



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2022 211 218.0**

(22) Anmeldetag: **21.10.2022**

(43) Offenlegungstag: **02.05.2024**

(51) Int Cl.: **H04R 25/00** (2006.01)

**G08C 17/04** (2006.01)

**G08C 19/00** (2006.01)

**H02J 50/10** (2016.01)

**H02J 50/05** (2016.01)

**H02J 50/30** (2016.01)

**H02J 7/00** (2006.01)

**H01R 11/30** (2006.01)

**H04B 5/00** (2024.01)

(71) Anmelder:  
**Vibrosonic GmbH, 68167 Mannheim, DE**

(74) Vertreter:  
**Pfenning, Meinig & Partner mbB Patentanwälte,  
80339 München, DE**

(72) Erfinder:  
**Behr, Tobias, 68167 Mannheim, DE; Bollerey,  
Johanna, 68167 Mannheim, DE; Bruch, Daniel,  
68165 Mannheim, DE; Fritzsche, Tobias, 68199**

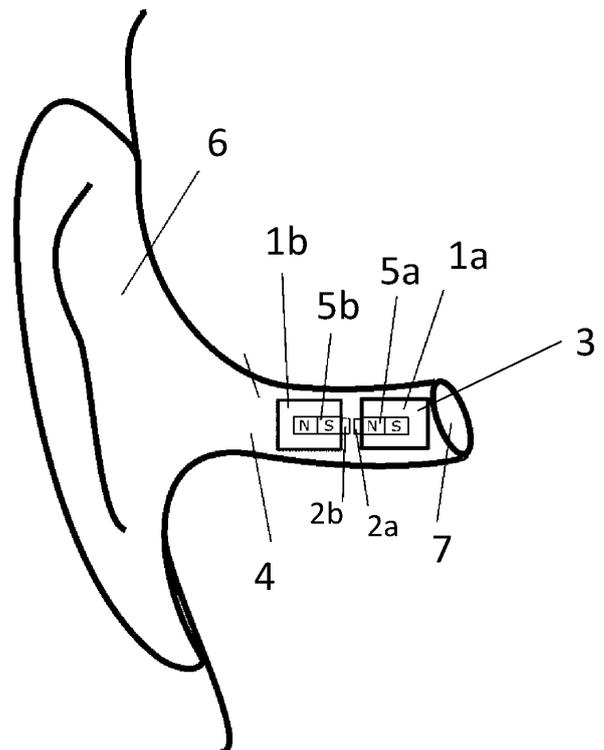
**Mannheim, DE; Tim, Pusch, 69115 Heidelberg, DE;  
Schächtele, Jonathan, 68309 Mannheim, DE;  
Steenhoff, Volker, 68309 Mannheim, DE; Strobl,  
Florian, 68542 Heddeshheim, DE; Theuring, Martin,  
68259 Mannheim, DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **System mit Magnetverbindung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein System mit einer ersten Vorrichtung, die eingerichtet ist, in einem Gehörgang angeordnet zu werden und die ein erstes Kontaktelement aufweist, sowie einer zweiten Vorrichtung, die ein zweites Kontaktelement aufweist. Dabei sind das erste und das zweite Kontaktelement eingerichtet, einander zu kontaktieren und bei Kontakt zueinander Energie und/oder Daten zu übertragen. Das erste und das zweite Kontaktelement sind eingerichtet, durch Magnetkraft in Kontakt zueinander gehalten zu werden.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein System mit einer ersten Vorrichtung, die eingerichtet ist, in einem Gehörgang angeordnet zu werden und die ein erstes Kontaktelement aufweist, sowie einer zweiten Vorrichtung, die ein zweites Kontaktelement aufweist. Dabei sind das erste und das zweite Kontaktelement eingerichtet, einander zu kontaktieren und bei Kontakt zueinander Energie und/oder Daten zu übertragen. Das erste und das zweite Kontaktelement sind eingerichtet, durch Magnetkraft in Kontakt zueinander gehalten zu werden.

**[0002]** Es gibt mehrere Gründe, ein System, zum Beispiel ein Hörgerät, möglichst tief in den äußeren Gehörgang einzusetzen (CIC: completely in the canal). So kann dies ästhetische Gründe haben, da eine solche Hörhilfe von außen nicht bis kaum sichtbar ist, was von vielen Nutzern gewünscht wird. Der Okklusionseffekt, verursacht durch den Gehörgang verschließende Systeme, ist weniger stark ausgeprägt, je geringer das eingeschlossene Volumen und damit je tiefer das System platziert ist. Eine Schallaufnahme tief im Gehörgang führt zudem zu einem natürlicheren Klangempfinden, da die Richtungswirkung der Ohrmuschel erhalten bleibt. Auch können betriebsartbedingte Gründe eine Rolle spielen. Bei einigen Systemen ist die Positionierung derart vorgesehen, dass sie nicht von dem Nutzer selbst, sondern nur durch qualifiziertes Fachpersonal (z. B. HNO-Arzt) durchgeführt werden kann. Das Hörgerät kann insbesondere auch vollständig oder teilweise auf dem Trommelfell positioniert sein. Problematisch bei dieser Kategorie von Hörgeräten ist, dass es in bestimmten Situationen möglich sein muss, zumindest Teile des Hörgerätes aus dem Gehörgang zu entfernen. Außerdem ist es in bestimmten Situationen notwendig, an den Teil des Systems, welcher im Ohr getragen wird, Leistung und/oder in irgendeiner Form repräsentierte akustische Signale und/oder andere Daten zu übertragen.

**[0003]** Die Unternehmensgruppe Sonova Holding AG führt unter dem Markennamen Phonak das Produkt Lyric, welches tief in den äußeren Gehörgang eingesetzt wird und dort während der Nutzungsdauer des Produktes dauerhaft verbleibt. Die Kapazität der nicht-wiederaufladbaren Batterie bestimmt dabei die Lebensdauer des Produktes, welches daher ca. alle drei Monate von einem Arzt oder Akustiker komplett ausgetauscht werden muss. Vorteilhaft wäre es jedoch, wenn das Gerät mit einer wiederaufladbaren Batterie ausgestattet wäre und es, während es im Ohr getragen wird, wieder aufgeladen werden könnte.

**[0004]** Um eine ausreichende Laufzeit garantieren zu können, musste der Hersteller beim Phonak Lyric auf sonst gängige Hörgerätfunktionen verzich-

ten. So besitzt das Gerät eine analoge Signalverarbeitung und keine Anbindungsmöglichkeiten von externen Geräten und Audioquellen. Auch ist eine audilogische Anpassung an den Hörverlust des Nutzers (Fitting) nur sehr eingeschränkt möglich. Darüber hinaus kann der Nutzer nur grundlegende Steuerfunktionen (Sleep-Mode, an/aus, lauter/leiser) mit Hilfe eines Steuerungshilfsmittels (SoundLync), mit dem bestimmte Bewegungen im Ohr ausgeführt werden müssen, bedienen.

**[0005]** Das Earlens Device der Firma Earlens Corporation verfügt über eine Komponente, die direkt auf das Trommelfell aufgelegt wird und durch eine kontaktlose optische oder, in der neuesten Produktgeneration, induktive Verbindung mit Leistung und Signal versorgt wird. Die Sendelichtquelle oder -spule wird in einem Passstück im Gehörgang platziert. In einem Hinter-dem-Ohr Gehäuse befinden sich Mikrofon(e), Signalprozessor und Batterie. Das System ist damit von außen zu sehen, sofern nicht die Haare des Trägers das Gehäuse hinter dem Ohr verdecken. Problematisch bei diesem Ansatz sind außerdem hohe Verluste bei der Wandlung von elektrischer Energie in optische Strahlung bzw. Magnetfelder und zurück. Weiterhin weist das optische System eine hohe Anfälligkeit durch Verschmutzungen oder fehlerhafte Ausrichtung von Sendelichtquelle und Empfänger auf. Eine kontaktlose Lösung wurde in diesem Fall gewählt, da bisher keine Lösung zur Realisierung einer stabilen und vom Nutzer selbst herstellbaren kabelgebundenen Verbindung mit einer tief im Gehörgang platzierten Komponente existierte.

**[0006]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein System bereitzustellen, das eine im Gehörgang angeordnete Komponente aufweist, die leicht mit einer auswechselbaren Komponente verbunden und von dieser getrennt werden kann.

**[0007]** Die Aufgabe wird gelöst durch das System nach Anspruch 1. Die abhängigen Ansprüche geben vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Systems an.

**[0008]** Erfindungsgemäß wird ein System angegeben, das eine erste Vorrichtung aufweist, die eingerichtet ist, in einem Gehörgang angeordnet zu werden. Das bedeutet, dass die erste Vorrichtung insbesondere so bemessen ist, dass sie in einen Gehörgang einer Person passt. Die Abmessungen können dabei durchschnittliche Abmessungen der Gesamtbevölkerung oder durchschnittliche Abmessungen einer bestimmten Bevölkerungskohorte, beispielsweise einer bestimmten Altersgruppe, sein. Die Abmessungen können aber auch jene eines individuellen Gehörgangs einer bestimmten Person sein, für die die erste Vorrichtung und das System bemessen wird.

**[0009]** Erfindungsgemäß weist das System außerdem eine zweite Vorrichtung auf, die im Gehörgang angeordnet sein kann, jedoch nicht muss. Die zweite Vorrichtung kann beispielsweise auch außerhalb des Gehörgangs angeordnet sein.

**[0010]** Das erfindungsgemäße System kann vorteilhafterweise ein Hörsystem, ein Hörgerät, ein Kopfhörer, ein In-Ohr-Kopfhörer, eine Medikamentenverabreichungsvorrichtung und/oder ein tragbares System (Wearable) zur Überwachung von Vitalparametern (wie beispielsweise Körpertemperatur, Sauerstoffsättigung des Blutes, Blutdruck, Geweblglukosekonzentration, elektrischen Aktivitäten des Herzens oder des Gehirns, Lage oder Beschleunigung des Körpers, etc.) sein. Besonders geeignet ist das erfindungsgemäße System als Hörsystem und/oder Hörgerät.

**[0011]** Die erste Vorrichtung weist erfindungsgemäß ein erstes Kontaktelement auf, und die zweite Vorrichtung weist ein zweites Kontaktelement auf. Das erste und das zweite Kontaktelement sind eingerichtet, einander zu kontaktieren und bei Kontakt zueinander Energie und/oder Daten zwischen der ersten und der zweiten Vorrichtung zu übertragen. Es können also Energie und/oder Daten von der ersten zur zweiten Vorrichtung übertragen werden und/oder von der zweiten zur ersten Vorrichtung übertragen werden.

**[0012]** Das erste und das zweite Kontaktelement sind eingerichtet, durch eine Magnetkraft in Kontakt zueinander gehalten zu werden.

**[0013]** Vorzugsweise kann das erste Kontaktelement hierfür zumindest ein erstes Magnetkraftelement aufweisen, und es kann das zweite Kontaktelement zumindest ein zweites Magnetkraftelement aufweisen. Es sind dann diese zumindest einen ersten und zumindest einen zweiten Magnetkraftelemente eingerichtet, jeweils eine Magnetkraft aufeinander auszuüben. Es soll in dieser Ausgestaltung also jeweils ein Magnetkraftelement eines ersten Kontaktelementes eine Magnetkraft auf ein Magnetkraftelement des zweiten Kontaktelements ausüben. Die Anzahl der ersten Magnetkraftelemente des ersten Kontaktelements kann gleich sein der Anzahl der zweiten Magnetkraftelemente des zweiten Kontaktelements, es ist aber auch möglich, dass die Anzahl der ersten Magnetkraftelemente größer oder kleiner als die Anzahl der zweiten Magnetkraftelemente ist.

**[0014]** Unter Magnetkraftelementen sollen hierbei einerseits Magneten und andererseits Elemente mit magnetisierbarem Material verstanden werden, insbesondere Elemente, die Material aufweisen, auf das ein Magnet eine Kraft ausübt und das selbst keine Kraft auf gleiches Material ausübt. Unter Magneten werden Elemente verstanden, die selbst ein

Magnetfeld erzeugen, insbesondere Permanentmagneten und Elektromagneten.

**[0015]** Vorteilhafterweise weist zumindest eines ausgewählt aus dem zumindest einem ersten und dem zumindest einen zweiten Magnetkraftelement einen Magneten auf. Das andere Magnetkraftelement kann ein magnetisierbares Material mit der oben beschriebenen Eigenschaft aufweisen oder aus diesem bestehen. Alternativ kann das zumindest eine erste und das zumindest eine zweite Magnetkraftelement jeweils einen Magneten aufweisen.

**[0016]** Magneten können hierbei Permanentmagneten und/oder Elektromagneten sein. Es kann also beispielsweise eines der Kontaktelemente zumindest einen Elektromagneten als das entsprechende Magnetkraftelement aufweisen und das andere der Kontaktelemente, das mit diesem eine Magnetkraft ausübt, kann magnetisierbares Material als das entsprechende Magnetkraftelement aufweisen. Dieses ist dann bei Kontakt durch den Magneten mittels Magnetkraft gehalten werden.

**[0017]** Die erste Vorrichtung ist eingerichtet, im Gehörgang angeordnet zu werden. Sie wird dort vorzugsweise mit einer bestimmten Kraft gehalten, so dass sie sich nicht unbeabsichtigt verschiebt. Bevorzugterweise sind dann die Magnetkraftelemente so bemessen, dass sie das erste und das zweite Kontaktelement bei Kontakt zueinander mit einer Kraft in Kontakt zueinander halten, die geringer ist als eine Kraft, die erforderlich ist, um das Kontaktelement und/oder die erste Vorrichtung aus dem Gehörgang zu entfernen.

**[0018]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann die erste Vorrichtung und/oder das erste Kontaktelement und/oder die zweite Vorrichtung und/oder das zweite Kontaktelement eine Verankerungskomponente aufweisen, mit der die entsprechende Vorrichtung und/oder das entsprechende Kontaktelement im Gehörgang und/oder auf einem Trommelfell und/oder an einer Ohrmuschel verankerbar ist. Die Verankerungskomponente kann dabei zum Beispiel auf einer äußeren Oberfläche der entsprechenden Vorrichtung bzw. des entsprechenden Kontaktelements angeordnet sein und bei Anordnung der entsprechenden Vorrichtung bzw. des entsprechenden Kontaktelements im Gehörgang die Gehörgangswand kontaktieren, also zwischen der entsprechenden Vorrichtung bzw. dem entsprechenden Kontaktelement und der Gehörgangswand angeordnet sein. Es kann dadurch insbesondere eine Verankerung in dem Sinne hergestellt werden, dass sich die entsprechende Vorrichtung bzw. das entsprechende Kontaktelement mittels der Verankerungskomponente am Gehörgang abstützt. Durch die Verankerungskomponente kann insbesondere jener Kraft entgegengewirkt werden, mit der die entsprechende Vor-

richtung bzw. das entsprechende Kontaktelement aus dem Gehörgang entfernt und/oder innerhalb des Gehörgangs bewegt werden kann.

**[0019]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann das erste Kontaktelement mit der ersten Vorrichtung mechanisch flexibel, vorzugsweise drehbar und/oder kippbar verbunden sein. Es kann also das erste Kontaktelement gegenüber der ersten Vorrichtung drehbar und/oder kippbar sein. Die Verbindung kann hierzu über ein flexibles Element wie beispielsweise einen Draht, einen Lichtleiter oder einen Streifen hergestellt sein. Hierdurch kann zum einen erzielt werden, dass das erste Kontaktelement im Vorgang des Herstellens des Kontaktes leichter mit dem zweiten Kontaktelement in Kontakt kommt. Darüber hinaus kann eine solche flexible Ausgestaltung verhindern, dass Bewegungen der zweiten Vorrichtung in unerwünschter Weise auf die erste Vorrichtung übertragen werden und diese möglicherweise verschieben. Zusätzlich kann eine solche flexible Ausgestaltung verhindern, dass beim Vorgang des Herstellens des Kontaktes zwischen den beiden Kontaktelementen eine Kraft auf die erste Vorrichtung ausgeübt wird, die zu einer (ggf. ungewünschten) Bewegung der ersten Vorrichtung innerhalb des Gehörgangs führt. Eine solche Bewegung kann beispielsweise ein zu tiefes Hineinschieben der ersten Vorrichtung in den Gehörgang sein, welches Schmerzen oder Verletzungen beim Nutzer verursachen könnte.

**[0020]** In diesem Dokument wird mit dem Begriff „Verbindung“ die Anordnung des ersten und zweiten Kontaktelements in Kontakt miteinander bezeichnet.

**[0021]** Sofern Magnete im erfindungsgemäßen System zur Anwendung kommen, können diese vorzugsweise ein Ferrit, zumindest eine seltene Erde, zumindest ein hartmagnetisches Material, Cobalt, Nickel, Neodym, Samarium, aufweisen oder aus einem oder mehreren dieser Stoffe bestehen. Sofern magnetisierbares Material zum Einsatz kommt, kann dieses zum Beispiel Eisen, Stahl, vorzugsweise mit Siliziumzusatz, Eisen-Nickel-Legierung, Eisen-Cobalt-Legierung, aufweisen oder aus diesen Stoffen bestehen. Die Magneten und das magnetisierbare Material können eine oder auch mehrere dieser Stoffe aufweisen.

**[0022]** Die Magnetkraftelemente können vorteilhaft Permanentmagnete und/oder Elektromagnete sein, wobei die Verwendung von Permanentmagneten vorteilhaft ist. Diese können beispielsweise Eisen, Cobalt, Nickel, Neodym, Samarium und/oder anderen Ferriten und/oder seltenen Erden und/oder anderen hartmagnetischen Materialien oder einer Kombination dieser Materialien aufweisen oder aus diesen bestehen. Die Magnetkraftelemente können aber auch Bauteile sein, welche zumindest teilweise aus

einem ferromagnetischen Material mit weichmagnetischen Eigenschaften wie z.B. Eisen, Stähle mit Siliziumzusatz, Eisen-Nickel-Legierungen, Eisen-Cobalt-Legierungen und anderen Eisen- und Stahllegierungen bestehen, jedoch keine Permanentmagneten sind. In diesem Fall kann das entsprechende Gegenstück im anderen Kontaktelement ein Permanentmagnet oder Elektromagnet sein. Bei der Verbindung ist daher vorzugsweise eine der folgenden Varianten mindestens gegeben:

- Das eine Kontaktelement weist zumindest einen Permanent- und/oder Elektromagneten auf, das andere Kontaktelement weist zumindest ein ferromagnetisches Element auf.
- Das eine Kontaktelement weist zumindest einen Permanent- und/oder Elektromagneten auf, das andere Kontaktelement weist ebenfalls zumindest einen Permanent- und/oder Elektromagneten auf, wobei die Pole der Magnete für den verbundenen Fall der Verbindung in der bestimmungsgemäßen Position derart ausgerichtet sind, dass eine anziehende Wirkung zwischen dem oder den Magneten des einen Kontaktelement und dem oder den Magneten des anderen Kontaktelement aufeinander vorherrscht.

**[0023]** Die Verschlusskraft der Verbindung kann vorteilhafterweise derart ausgestaltet sein, dass sich die Verbindung beim Anlegen einer Kraft an dem lösbaren Kontaktelement beispielsweise durch Ziehen oder Drehen an dem Kontaktelement oder einer mechanisch mit dem Kontaktelement verbundenen weiteren Komponente die Steckverbindung löst, bevor das mit dem lösbaren Kontaktelement verbundene Kontaktelement durch die angelegte Kraft aus ihrer bestimmungsgemäßen Position bewegt wird. Die Verschlusskraft ist daher in einer vorteilhaften Ausführungsform geringer als die Haltekraft einer Verankerungskomponente, mit welcher die Verbindung optional mechanisch verbunden sein kann oder welche die Verbindung beinhalten kann.

**[0024]** Darüber hinaus kann die Verschlusskraft der Steckverbindung vorteilhafterweise derart ausgestaltet sein, dass die beiden Kontaktelemente sich bei normalen Bewegungen, die der Träger des Systems in seinem Alltag ausführt, nicht voneinander lösen. Bevorzugt kann die Verschlusskraft  $\geq 50$  mN, besonders bevorzugt  $\geq 100$  mN sein. Dies hat den Vorteil, dass die Verbindung beim Tragen des Systems aufrechterhalten werden kann und somit auch während des Betriebs eine Übertragung von Leistung und/oder Daten über die Steckverbindung möglich ist.

**[0025]** Bei einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung kann zumindest eines, optional aber auch mehrere oder alle der magnetischen Elemente von einem

weiteren Material ummantelt sein, um so beispielsweise eine bessere Korrosionsbeständigkeit, biologische Verträglichkeit oder einen anderen Vorteil zu erzielen. Dieses Ummantelungsmaterial kann beispielsweise ein Edelmetall wie Gold, Platin, Iridium oder eine Legierung daraus oder auch ein anderes Material wie beispielsweise ein Kunststoff (z.B. Silikon, Parylene), eine Keramik oder eine Kombination daraus aufweisen oder sein.

**[0026]** In einer weiteren vorteilhaften Ausführung der Erfindung kann die Ummantelung eines oder mehrerer Magnetkraftelemente ein nicht magnetisches Material aufweisen oder daraus bestehen, wobei sich durch die Dicke der Ummantelung im Bereich zwischen dem zumindest einen Magnetkraftelement des einen Kontaktelements und dem zumindest einen Magnetkraftelement des anderen Kontaktelements die magnetische Kraft, die zwischen den zumindest zwei Magnetkraftelementen aufeinander wirkt, gezielt reduzieren lässt. Analog zur Verwendung eines Abstandselements kann auch hier der Vorteil beispielsweise darin liegen, dass ein Arbeitsbereich der Magnetkraft eingestellt werden kann, der weniger stark von Fertigungstoleranzen beeinflusst ist. Es können aber auch andere Vorteile, die durch die Verwendung eines Abstandselements erzielt werden können, mit Hilfe der Ummantelung erreicht werden.

**[0027]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann das erste und/oder das zweite Kontaktelement und/oder dessen jeweiliges Magnetkraftelement und/oder die erste Vorrichtung und/oder die zweite Vorrichtung eine Ummantelung aufweisen, die das entsprechende Kontaktelement und/oder das entsprechende Magnetkraftelement und/oder die entsprechende Vorrichtung vollständig oder vollständig mit Ausnahme einer elektrischen Kontaktierung bedeckt. Dabei ist die elektrische Kontaktierung vorzugsweise jene Kontaktierung, über die bei Kontakt Energie und/oder Daten zwischen der ersten und der zweiten Vorrichtung übertragen werden können. Es kann die gesamte erste Vorrichtung und/oder die gesamte zweite Vorrichtung eine solche Ummantelung aufweisen, von denen ja die entsprechenden Kontaktelemente und deren Magnetkraftelemente Teil sind.

**[0028]** Die Ummantelung kann das entsprechende Kontaktelement wie beschrieben auch vollständig bedecken, so dass das entsprechende Kontaktelement bzw. das entsprechende Magnetkraftelement an keinem Punkt seiner Oberfläche offenliegt. Eine Energie- und/oder Datenübertragung kann dennoch möglich sein, beispielsweise über optische, kapazitive und/oder induktive Kopplung.

**[0029]** Die Ummantelung ist vorzugsweise korrosionsbeständig und/oder biologisch verträglich. Vorteilhafterweise ist die Ummantelung nicht magnet-

isierbar und nicht magnetisch. Vorteilhafte Materialien für die Ummantelung sind zum Beispiel Gold, Platin, Iridium, eine Legierung aus den genannten Stoffen und/oder Kunststoff. Kunststoffe können beispielsweise Silikon und/oder Parylene sein. Die Ummantelung kann alternativ oder zusätzlich auch Keramik aufweisen oder daraus bestehen. Weist die Ummantelung Metalle auf, so können das erste und das zweite Kontaktelement galvanisch gekoppelt sein, selbst wenn die Ummantelung das entsprechende Element vollständig bedeckt.

**[0030]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann das erste und/oder das zweite Kontaktelement eine Ummantelung oder Abdeckschicht zumindest in einem Bereich aufweisen, der mit dem anderen Kontaktelement in Kontakt ist, wenn das erste und das zweite Kontaktelement einander kontaktieren, so dass Energie und/oder Daten zwischen ihnen übertragbar sind. Diese Ummantelung oder Schicht ist vorzugsweise nicht magnetisierbar und nicht magnetisch. Eine Dicke dieser Ummantelung oder Schicht kann dann derart gewählt sein, dass die Magnetkraft das erste und das zweite Kontaktelement bei Kontakt mit einer Kraft in Kontakt zueinander hält, die geringer ist, als eine Kraft, die erforderlich ist, um das erste Kontaktelement und/oder die erste Vorrichtung aus dem Gehörgang zu entfernen. Durch eine solche Ummantelung oder Schicht kann also die Magnetkraft, mit der das erste und das zweite Kontaktelement zueinander in Kontakt sind, eingestellt werden. Vorzugsweise wird die Magnetkraft mit Blick auf die vorteilhafte Verankerung der entsprechenden Komponente eingestellt, so dass die Verankerung die entsprechende Komponente mit einer größeren Kraft im Gehörgang hält als die Magnetkraft zwischen erstem und zweitem Kontaktelement.

**[0031]** Generell ist vorzugsweise die Magnetkraft in einem Zustand, in dem das erste und das zweite Kontaktelement miteinander in Kontakt sind, größer oder gleich 1 mN, vorzugsweise größer oder gleich 15 mN, vorzugsweise größer oder gleich 20 mN, vorzugsweise größer oder gleich 50 mN, vorzugsweise größer oder gleich 100 mN und/oder kleiner oder gleich 1000 mN, vorzugsweise kleiner oder gleich 800 mN, vorzugsweise kleiner oder gleich 600 mN, vorzugsweise kleiner oder gleich 500 mN, vorzugsweise kleiner oder gleich 400 mN, vorzugsweise kleiner oder gleich 300 mN.

**[0032]** Die entsprechende Magnetkraft kann auch durch die Art der Magneten und/oder des magnetisierbaren Materials eingestellt werden. Ist der Magnet ein Elektromagnet, so kann über den Stromfluss in der Spule des Elektromagneten die Magnetkraft eingestellt werden. Darüber hinaus kann besagte Ummantelung oder Abdeck-Schicht dazu dienen,

die Magnetkraft auf den gewünschten Wertebereich einzustellen.

**[0033]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann das zumindest eine erste und/oder das zumindest eine zweite Kontaktelement auf einer dem jeweils anderen der Kontaktelemente im Kontakt zugewandten Oberfläche zumindest ein Abstandselement aufweisen. Das Abstandselement kann also auf jener Oberfläche des ersten und/oder des zweiten Kontaktelements angeordnet sein, die der Oberfläche des anderen Kontaktelements zugewandt ist, wenn die Kontaktelemente so miteinander in Kontakt sind, dass Energie und/oder Daten zwischen der ersten und der zweiten Vorrichtung übertragen werden können. Das Abstandselement kann in dieser Ausgestaltung den Abstand zwischen dem zumindest einen ersten und dem zumindest einen zweiten Kontaktelement am Ort des Abstandselements bestimmen. Hierzu kann das Abstandselement zum Beispiel über die Oberfläche überstehen, auf der es angeordnet ist. Bevorzugterweise hat das Abstandselement eine Höhe, gemessen senkrecht zu jener Oberfläche des Kontaktelements, auf der es angeordnet ist, die kleiner ist als ein Durchmesser dieses Kontaktelements in Richtung parallel zu dieser Oberfläche. Bevorzugterweise ist die Höhe des Abstandselements beispielsweise kleiner oder gleich 5 mm, besonders bevorzugt kleiner oder gleich 4 mm, besonders bevorzugt kleiner oder gleich 3 mm und/oder größer als oder gleich 250 µm, besonders bevorzugt größer oder gleich 500 µm.

**[0034]** Derartige Abstandselemente können unter anderem dazu dienen, die Magnetkraft einzustellen, mit der das erste und das zweite Kontaktelement zueinander in Kontakt gehalten werden. Bei gegebenen Magneten wird die Magnetkraft umso kleiner sein, je größer das Abstandselement ist.

**[0035]** Darüber hinaus können derartige Abstandselemente auch dazu dienen, bestimmte Verkippungen des ersten Kontaktelements gegenüber dem zweiten Kontaktelement zu bewirken, wenn diese miteinander in Kontakt sind. Die Kontaktelemente können vorteilhaft in die entsprechende erste bzw. zweite Vorrichtung integriert sein. In diesem Fall können die Abstandselemente auch eine Verkippung der Vorrichtungen gegeneinander bewirken.

**[0036]** Vorzugsweise können zwischen den Kontaktelementen zwei oder mehr solcher Abstandselemente vorgesehen sein. So definieren beispielsweise zwei Abstandselemente eine Gerade parallel zu den Kontaktflächen der Kontaktelemente, um die die Kontaktelemente bzw. die Vorrichtungen kippbar sein können. Eine solche Kippbewegung kann dann insbesondere so gestaltet sein, dass durch sie die Kontaktelemente an den Magnetkraftelementen mittels eines Hebels um die Abstandselemente vonei-

inander entfernt werden können. Wird sodann am zweiten Kontaktelement eine Zugkraft aufgebracht, so kann diese ein Drehmoment um die Abstandselemente erzeugen, dass die Magnetkraftelemente voneinander entfernt. Gleichzeitig kann dennoch gewährleistet werden, dass die Kontaktelemente bei Abwesenheit einer solchen Zugkraft fest aneinandergehalten und in Kontakt miteinander gehalten werden.

**[0037]** Vorteilhafterweise können die zwei oder mehr Abstandselemente auf einer der einander zugewandten Oberflächen eines der Kontaktelemente angeordnet sein oder auf beide Kontaktflächen verteilt angeordnet sein.

**[0038]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Systems kann zumindest eines der Magnetkraftelemente auf oder in zumindest einer der Oberflächen angeordnet sein, auf denen die Abstandselemente angeordnet sind. Dabei kann besonders bevorzugt das zumindest eine Magnetkraftelement auf einer Seite oder beiden Seiten einer Reihe von Abstandselementen, die vorzugsweise gerade ist, neben der Reihe der Abstandselemente, betrachtet in Richtung parallel zur Oberfläche, angeordnet sein. Bevorzugterweise ragen dabei die Abstandselemente in Richtung senkrecht zur entsprechenden Oberfläche über die Magnetkraftelemente hinaus. Eine solche Ausgestaltung ist besonders vorteilhaft, um das oben beschriebene Verkappen und die Hebelwirkung um die Abstandselemente zu bewirken.

**[0039]** In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung kann mindestens ein mechanisches Abstandselement (bevorzugt mindestens zwei Abstandselemente) vorgesehen sein, welches auf zumindest einem der Kontaktelemente angebracht ist und bei bestimmungsgemäßer Herstellung der magnetkraftschlüssigen Verbindung zwischen den gegenüberliegenden (Kontakt-)Oberflächen der Kontaktelemente positioniert ist. Hierdurch kann an der Stelle des zumindest einen Abstandselements ein definierter Abstand der Kontaktelemente hergestellt werden, wodurch sich die magnetische Kraft, die zwischen dem zumindest einen Magnetkraftelement des einen Kontaktelements und dem zumindest einen Magnetkraftelement des anderen Kontaktelement wirkt, gezielt gegenüber einem direkten Kontakt der entsprechenden magnetischen Elemente reduzieren lässt.

**[0040]** Bevorzugt ragt das mindestens eine Abstandselement daher aus dem entsprechenden Kontaktelement heraus und ragt dabei auch über das zumindest eine Magnetelement hinaus. Dies ist unter anderem vorteilhaft, um eventuelle herstellungs- oder anderweitig bedingte Toleranzen der Magnetkraftelemente oder anderer Bauteile hinsicht-

lich der Größe oder anderer Bauteilparameter auszugleichen, da mit dieser Methode der Magnetkraftbereich, in dem sich die zumindest zwei Magnetkraftelemente im Fall der Verbindung befinden, gezielt variiert werden. So lässt sich ein günstigeres Verhältnis der Veränderung der Magnetkraft zur Veränderung des Abstands der zumindest zwei Magnetkraftelemente zueinander einstellen, wodurch unter anderem auch der Einfluss von Fertigungstoleranzen auf die maximale Magnetkraft bei Kontakt zwischen den Steckerkomponenten reduziert werden kann. Günstiger meint in diesem Zusammenhang, dass die Veränderung der Magnetkraft durch Veränderung der Magnetkraftelemente zueinander weniger stark ausfällt. In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform ist hierbei der Abstand der komplementären Magnetkraftelemente der beiden Kontaktelemente bei bestimmungsgemäßer Verbindung  $\leq 5$  mm, bevorzugt  $\leq 4$  mm, besonders bevorzugt  $\leq 3$  mm und  $\geq 100$   $\mu\text{m}$ , bevorzugt  $\geq 250$   $\mu\text{m}$ , besonders bevorzugt  $\geq 500$   $\mu\text{m}$ .

**[0041]** Die Länge, mit der das mindestens eine Abstandselement aus der Steckerkomponente herausragen kann, ist dabei bevorzugt kleiner als der Durchmesser des Kontaktelementes gemessen orthogonal zu der Richtung, in die das mindestens eine Abstandselement aus dem Kontaktelement herausragt. Besonders bevorzugt ist der besagte Durchmesser in dieser Richtung kleiner als der Durchmesser des Gehörgangs der Person, bei der die Verbindung im Ohr angeordnet sein soll. Bevorzugt ragt das mindestens eine Abstandselement weniger als 2 mm, besonders bevorzugt weniger als 1 mm aus dem Kontaktelement heraus.

**[0042]** In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung können mehrere Abstandselemente in einer Reihe an einem oder beiden der Kontaktelemente angeordnet sein. Das zumindest eine Magnetkraftelement des Kontaktelement kann bei dieser Ausführungsform bevorzugt neben dem zumindest einen Abstandselement angeordnet sein, kann jedoch auch darunter angeordnet sein.

**[0043]** In einer bevorzugten Ausführungsform, bei der mindestens zwei Abstandselemente in einer Reihe an einem oder beiden der Kontaktelemente angeordnet sind, kann das zumindest eine Magnetkraftelement vorzugsweise seitlich dieser Reihe angeordnet sein. In einer besonders bevorzugten Ausführung der Erfindung können mindestens zwei magnetische Elemente an dem Kontaktelement angeordnet sein, wobei jeweils mindestens ein Magnetkraftelement auf jeder Seite der durch die Anordnung der Abstandselemente entstehenden Reihe angeordnet ist. Das entsprechend komplementäre Kontaktelement kann dabei ebenfalls Magnetkraftelemente derart angeordnet aufweisen, dass bei einer

hergestellten Verbindung eine magnetkraftschlüssige Verbindung entsteht.

**[0044]** Dies kann für den Fall einer hergestellten Verbindung dazu führen, dass ein Kippmechanismus der beiden Kontaktelemente zueinander entsteht. Die Kontaktelemente können dadurch definiert zueinander verkippt werden, ohne die mechanische Verbindung zu unterbinden. Für die bevorzugte Ausführung der Erfindung, bei der zumindest zwei Magnetkraftelemente auf beiden Seiten der durch die Anordnung der Abstandselemente entstandenen Reihe angeordnet sind, können die Kontaktelemente entweder in die eine oder in die andere, zu dem jeweiligen Magnetkraftelement hinweisende Richtung gekippt werden.

**[0045]** Ein Vorteil dieser Ausführungsform der Erfindung ist, dass Kräfte, die beispielsweise durch Bewegungen einer die Verbindung tragenden Person verursacht werden oder von außen auf diese Personen wirken, durch den Kippmechanismus ausgeglichen werden können und somit diese Kräfte nicht zu einem Lösen der Verbindung führen. Ein weiterer Vorteil dieser Ausführungsform der Erfindung ist, dass eine Verbindung unter verschiedenen Winkeln der beiden Kontaktelemente zueinander hergestellt werden kann. Dies ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn die Kontaktelemente in einem Teil des Gehörgangs einer Person angeordnet werden sollen, in dem dieser Gehörgang nicht gerade sondern gewinkelt verläuft. Auch kann es herstellungsbedingt vorteilhaft sein, für den Fall einer hergestellten Verbindung unterschiedliche Winkel der Kontaktelemente zueinander zuzulassen, da die Gehörgänge individuell unterschiedlich gewinkelt verlaufen. Gegenüber einer Ausführung, bei der ein oder mehrere der Kontaktelemente eine fest abgewinkelte Form aufweisen, hat dies außerdem folgenden Vorteil: Bei Ausführung der Verbindung mit beispielsweise zwei entgegengesetzt gepolten Magnetkraftelementen und mit einem fest abgeschrägten Winkel der Kontaktoberfläche zu dessen Längsachse ergibt sich automatisch eine definierte Händigkeit der Verbindung, d.h. beim Einführen der Verbindung in einen linken oder einen rechten Gehörgang ergäbe sich eine feste und unterschiedliche Orientierung der magnetischen und elektrischen Pole einer solchen Verbindung bezogen auf den Kopf. Bei kippend gelagerter Ausführung einer Verbindung ergibt sich diese Einschränkung dagegen nicht.

**[0046]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann zumindest eines der Kontaktelemente einen bei Kontakt in Richtung von dem anderen der Kontaktelemente ausgehenden Verlauf haben, der geknickt ist. Das entsprechende Kontaktelement kann also zwei Abschnitte aufweisen, die zueinander in einem Winkel von ungleich  $180^\circ$  stehen. Vorzugsweise kann dies ein stumpfer Winkel sein. Durch eine solche

Ausgestaltung kann das Kontaktelement zum einen dem Verlauf des Gehörgangs am Ort folgen, wo es angeordnet ist. Darüber hinaus kann auf diese Weise aber auch ein Hebelmechanismus realisiert werden, der eine Trennung der Kontaktelemente gegen die Magnetkraft begünstigt, wenn eine Zugkraft in geeigneter Richtung ausgeübt wird. Ist das entsprechende Kontaktelement in die entsprechende erste oder zweite Vorrichtung integriert, also innerhalb eines Gehäuses der entsprechenden Vorrichtung angeordnet, so kann auch dieses Gehäuse die beschriebene geknickte Form haben.

**[0047]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann sowohl das erste als auch das zweite Kontaktelement jeweils zumindest einen Magneten aufweisen. Es können dann die Magneten der Kontaktelemente so angeordnet sein, dass sie einander anziehen, wenn sich die Kontaktelemente in einer Lage zueinander befinden, in der Energie und/oder Daten zwischen der ersten und der zweiten Vorrichtung übertragbar sind. Außerdem können die Magneten vorzugsweise so angeordnet sein, dass sie einander abstoßen, wenn sich die Kontaktelemente in einer Lage zueinander befinden, in der keine bestimmungsgemäße Energie- und/oder Datenübertragung herstellbar ist. Weisen also die Kontaktelemente Kontakte auf, über die die Daten und/oder die Energie übertragen wird, so kann jeweils ein Nordpol eines Kontaktelements an einem Südpol des anderen Kontaktelements liegen. In Positionen, wo die Kontaktelemente nicht miteinander in Kontakt aber hinreichend nahe für eine Magnetkraftwirkung sind, kann die Kraftwirkung der Magneten aufeinander die Kontaktelemente in eine Position ziehen, so dass die Kontakte in bestimmungsgemäßem Kontakt sind. Unter Kontakten sollen hierbei nicht nur galvanische Kontakte, sondern auch Übertragungstrecken für induktive, kapazitive und/oder optische Übertragung verstanden werden.

**[0048]** Mögliche Prinzipien für die Übertragung von Leistung und/oder Daten können beispielhaft in zwei Kategorien unterteilt werden: eine kabelgebundene (galvanische) Übertragung und eine kabellose Übertragung. Mögliche Ausführungen einer kabellosen Energieübertragung sind unter anderem, aber nicht ausschließlich, eine kapazitive, eine induktive oder eine elektromagnetisch (inkl. optische) Energieübertragung oder eine Kombination daraus.

**[0049]** Bei der kabelgebundenen Übertragung kann die Übertragung galvanisch erfolgen. Hierzu können bei einer möglichen Ausführung der Erfindung die Kontaktelemente über mindestens zwei compatible Steckkontakte, Federkontakte, federgelagerte Stiftkontakte, offenliegende Elektrodenkontakte, etc. oder einer Kombination daraus, verfügen, die bei einer Herstellung der Verbindung eine elektrische Kontaktierung zwischen den Kontaktelementen

erzeugt und so eine Leistungs- und/oder Datenübertragung zwischen den beiden Kontaktelementen ermöglicht.

**[0050]** Die Kontakte können ein elektrisch leitfähiges Material aufweisen. Bei einer möglichen Ausführung der Erfindung können die Kontakte mit einem korrosionsbeständigen Metall (wie beispielsweise Gold, Platin, Iridium oder Legierungen daraus) überzogen sein oder bestehen daraus.

**[0051]** Bei einer weiteren möglichen Ausführung kann der elektrische Kontakt über ein oder mehrere Magnetkraftelemente oder deren Ummantelung hergestellt werden.

**[0052]** Die Formen der den elektrischen Kontakt herstellenden Oberflächen können dabei vorteilhafterweise rund (Kugelsegment), oval (Ellipsoidsegment), spitz (z.B. kegel- oder pyramidenförmig), flach, kronenartig oder anders geformt sein. In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung können die elektrischen Kontakte oder Kontaktflächen ein- oder beidseitig gefedert und/oder mechanisch flexibel mit dem entsprechenden Kontaktelement verbunden sein.

**[0053]** In einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung können die elektrischen Kontakte starr mit dem Kontaktelement verbunden sein.

**[0054]** Bei einer möglichen Ausführung einer induktiven Energieübertragung zwischen den Kontaktelementen können beide Kontaktelemente über jeweils mindestens eine Spule verfügen, wobei in dem einen Kontaktelement mit Hilfe einer geeigneten elektrischen Schaltung und der einen oder mehrerer Spule(n) ein magnetisches Wechselfeld erzeugt werden kann, welches in der/den Spulen in dem anderen Kontaktelement eine Wechselfeldspannung induziert. Dabei können Leistung und/oder Audiosignale und/oder andere Daten von dem einen Kontaktelement auf das andere übertragen werden. Auch ist eine gleichzeitige oder zeitversetzte Übertragung von Leistung und/oder Daten in entsprechend anderer Richtung möglich.

**[0055]** In einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung kann die Wechselfeldspannung in dem das Wechselfeld empfangenden Kontaktelement oder in einer daran angeschlossenen weiteren Komponente mit Hilfe einer geeigneten elektrischen Schaltung gleichgerichtet und zur Ladung einer wiederaufladbaren Batterie verwendet werden.

**[0056]** In einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung können eine oder mehrere der Magnetkraftelemente derart zu den Spulen positioniert sein, dass sie die Übertragung von Leistung und/oder Daten positiv beeinflussen, indem sie die Kupplung zwi-

schen den Spulen durch geeignete Feldführung verbessern oder die Induktivität durch Reduktion des magnetischen Widerstands erhöhen.

**[0057]** In einer vorteilhaften Ausführung einer kapazitiven Energieübertragung zwischen den Kontaktelementen können beide Komponenten über jeweils mindestens eine elektrisch leitende Oberfläche verfügen, welche beide für eine Übertragung von Leistung und/oder Daten möglichst konform und möglichst dicht zueinander, jedoch elektrisch voneinander isoliert positioniert werden, um einen Kondensator mit möglichst hoher Kapazität zu bilden. In dem einen Kontaktelement kann mit Hilfe einer geeigneten elektrischen Schaltung eine Wechselspannung erzeugt werden und dort an den Kondensator angelegt werden. Die auf Grund des entstehenden elektrischen Feldes im Kondensatorteil des anderen Kontaktelementes erzeugte Spannung kann in einer möglichen Ausführung der Erfindung mit Hilfe einer geeigneten elektrischen Schaltung gleichgerichtet und nach einer möglichen elektrischen (Tiefpass-)Filterung zur Ladung einer wiederaufladbaren Batterie verwendet werden.

**[0058]** In einer vorteilhaften Ausführung einer optischen Übertragung von Leistung oder Energie zwischen den Kontaktelementen können in der einen Steckerkomponente eine oder mehrere Lichtquellen (beispielsweise LED, Laserdiode, etc.) mit einem Emissionsspektrum im Bereich von 350 nm - 2000 nm (vorzugsweise im Bereich 550 nm - 1600 nm, besonders: 1400 nm - 1600 nm derart untergebracht sein, dass mit oder ohne Hilfe eines oder mehrerer geeigneter optischer Elemente (optische Linse, etc.) die optische Strahlung möglichst vollständig auf ein optisches Empfangselement in der anderen Steckerkomponente (Photodiode, Solarzelle, etc.) gerichtet werden kann und so dort durch beispielsweise den inneren photoelektrischen Effekt eine Ladungstrennung und somit eine Spannung erzeugbar ist, welche beispielsweise zur Ladung einer wiederaufladbaren Batterie verwendet werden kann. Alternativ können eine oder mehrere Lichtquellen in einer weiteren Komponente untergebracht sein, mit der der Magnetstecker derart mechanisch und optisch verbindbar ist, so dass das von der weiteren Komponente erzeugte Licht beispielsweise über einen oder mehrere Lichtwellenleiter (z.B. Glasfaser(n)) an den Magnetstecker übertragen werden kann. Dabei kann die optische Emissionsleistung sowohl zeitlich konstant als auch über die Zeit variierend sein. Eine parallele Übertragung von Daten ist durch geeignete Modulation der Lichtquelle oder einen zweiten Übertragungskanal bei anderer Wellenlänge oder räumlicher Trennung ebenfalls möglich. Auch ist eine abschließliche Übertragung von Daten denkbar, wobei die optische Energie nicht zum Laden einer wiederaufladbaren Batterie verwendet werden muss.

**[0059]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung können beide Kontaktelemente jeweils ein oder mehrere Permanentmagneten aufweisen, die so ausgerichtet sind, dass sie nur in einer Lage oder nur in einer eingeschränkten Anzahl von Lagen einander anziehen. Dadurch richten sie sich, wenn sie sich annähern, aufgrund der Magnetkräfte von alleine so aus, dass sie in eine der Lagen geraten, in der es eine Anziehung gibt. Weist zumindest eines der beiden Kontaktelemente zumindest einen Elektromagnet auf, so lässt sich durch eine Umkehrung der Polung durch Umkehrung des Stromes zwischen Lagen wechseln oder ein aktives Lösen der Verbindung realisieren.

**[0060]** Ganz allgemein kann erfindungsgemäß das erste und das zweite Kontaktelement eine galvanische, eine kapazitive, eine induktive, eine elektromagnetische und/oder eine optische Verbindung zur Übertragung der Energie und/oder der Daten darstellen.

**[0061]** Vorteilhafterweise können das erste und das zweite Kontaktelement zueinander kompatible Kontakte aufweisen, also Kontakte, die bei Kontakt Energie und/oder Daten übertragen. Besonders vorteilhaft kann das erste und/oder das zweite Kontaktelement ein Steckkontakt, Federkontakt, federgelagerter Stiftkontakt, und/oder ein offenliegender Elektrodenkontakt sein. Mit solchen Kontaktelementen kann dann eine galvanische Kopplung hergestellt werden.

**[0062]** Besonders vorteilhaft ist es, wenn von zwei miteinander in Kontakt bringbaren Oberflächen des ersten und des zweiten Kontaktelements eine Oberfläche konkav ist und/oder die andere Oberfläche konvex ist. Auf diese Weise wird das Zusammenbringen der Kontaktelemente gefördert und die richtige Position gesichert. Eine oder beide der miteinander in Kontakt bringbaren Oberflächen können vorteilhaft kugelsegmentförmig, ellipsoidsegmentförmig, kegelförmig, pyramidenförmig oder kronenförmig sein.

**[0063]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Systems kann die Energie und/oder die Daten optisch übertragen werden. Hierzu kann das erste oder das zweite Kontaktelement eine Lichtquelle aufweisen, beispielsweise eine Leuchtdiode oder eine Laserdiode. Es kann dann das andere der Kontaktelemente ein optisches Empfangselement, beispielsweise eine Photodiode oder eine Solarzelle aufweisen. Die Lichtquelle und das Empfangselement sind dann so an den Kontaktelementen angeordnet, dass bei bestimmungsgemäßer Position der Kontaktelemente zueinander in Kontakt die Lichtquelle Licht auf das optische Empfangselement strahlt. Zum Finden dieser Position sind ebenfalls die vorgeschriebenen Ausgestaltungen vorteilhaft, in denen die Magnetkraftwirkung

die den Kontakt herstellenden Elemente in die richtige Position zueinander bewegt.

**[0064]** Vorteilhaft kann die Lichtquelle ein Emissionsspektrum im Bereich von größer oder gleich 350 nm, vorzugsweise größer oder gleich 550 nm, besonders bevorzugt größer oder gleich 1400 nm und/oder kleiner oder gleich 2000 nm, vorzugsweise kleiner oder gleich 1600 nm aufweisen. Das optische Empfangselement hat dann vorzugsweise ein Empfangsspektrum, in welches das Emissionsspektrum der Lichtquelle fällt, vorzugsweise vollständig fällt.

**[0065]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung können die Energie und/oder die Daten optisch übertragen werden. Es kann hierzu die zweite Vorrichtung vorteilhaft zumindest einen Lichtwellenleiter aufweisen, mit dem Licht zum zweiten Kontaktelement leitbar ist. Es kann dann das erste Kontaktelement ein optisches Empfangselement, vorzugsweise zumindest eine Photodiode oder zumindest eine Solarzelle aufweisen. Es kann wiederum das optische Empfangselement vorzugsweise eingerichtet sein, Lichtenergie im Bereich von größer oder gleich 350 nm, vorzugsweise größer oder gleich 550 nm, besonders bevorzugt größer oder gleich 1400 nm und/oder kleiner oder gleich 2000 nm, vorzugsweise kleiner oder gleich 1600 nm in Spannung umzuwandeln.

**[0066]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann das erste Kontaktelement am Ende eines Kabels angeordnet sein, dessen anderes Ende mit einem weiteren Element der ersten Vorrichtung verbunden ist. Es kann zusätzlich oder alternativ das zweite Kontaktelement am Ende eines Kabels angeordnet sein, dessen anderes Ende mit einem weiteren Element der zweiten Vorrichtung verbunden ist. Durch diese Ausgestaltung ist das Kontaktelement gegenüber dem weiteren Element der entsprechenden Vorrichtung flexibel beweglich. Hierdurch kann sich das Kontaktelement mit der Wirkung der Magnetkraft von selbst in die durch die Wirkung der Magnetkraft vorgegebene Position begeben, in der dann der Kontakt zur Übertragung von Energie und/oder Daten hergestellt wird. Vorteilhaft kann das weitere Element der ersten Vorrichtung eine Trommelfellkomponente sein, die auf einem Trommelfell der das System benutzenden Person angeordnet sein und mit diesem in Kontakt angeordnet sein. Die Trommelfellkomponente kann dann eingerichtet sein, Schwingungen direkt auf das Trommelfell zu übertragen. Hier ist es insbesondere vorteilhaft, wenn das erste Kontaktelement mit dieser Trommelfellkomponente über zumindest ein Kabel oder einen Lichtleiter verbunden ist. Auf diese Weise kann das erste Kontaktelement mit dem zweiten Kontaktelement in Kontakt gebracht werden, ohne dass dabei die Trommelfellkomponente verschoben wird.

**[0067]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann das weitere Element der ersten Vorrichtung zwei Teilelemente aufweisen, die z.B. durch ein Kabel miteinander verbunden sind. Dabei kann eines der Teilelemente, das dem Trommelfell zugewandt ist, die Trommelfellkomponente sein und die andere Teilelemente ein Zwischenelement, das einerseits, z.B. über ein Kabel, mit dem Kontaktelement verbunden ist und das andererseits, z.B. über ein Kabel, mit dem Trommelfellmodul verbunden ist. Das Zwischenelement kann vorteilhaft mit einer Verankerungskomponente im Gehörgang untergebracht sein.

**[0068]** In einer möglichen Ausführung der Erfindung kann die Verbindung bzw. das erste Kontaktelement mit einer Trommelfellkomponente verbunden oder Bestandteil einer Trommelfellkomponente sein, die zumindest teilweise auf dem Trommelfell einer Person angeordnet werden kann. Die Verbindung kann dabei direkt mechanisch fest oder auch mechanisch zumindest teilweise entkoppelt, aber elektrisch leitend über ein Kabel mit der Trommelfellkomponente verbunden sein. Das Kabel kann einen oder mehrere Drähte und/oder mindestens eine Leiterbahn enthalten, welche bevorzugt durch ein isolierendes Material, bevorzugt Kunststoff, gegeneinander und gegenüber der Umgebung isoliert sind. In einer bevorzugten Ausführung der Erfindung kann es sich bei dem Kabel um eine flexible Leiterplatte auf Polyimidsubstrat mit Leiterbahnen handeln, die überwiegend Gold aufweisen oder daraus bestehen.

**[0069]** Besonders vorteilhafterweise kann das Kabel flexibel oder spiralförmig verwunden sein. In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform kann das Kabel eine Flexibilität gegenüber Verdrehung derart aufweisen, dass sich bei einer bestimmten Anzahl von Umdrehungen gegenüber einer Ausgangsposition eine Verwindung einstellt und hierbei zu einer Zugspannung in Richtung einer Achse zwischen der Trommelfellkomponente und der Magnetkupplung führt, die einerseits groß genug ist, um beim Einführen der Magnetkupplung in den Gehörgang zu einer effektiven Verkürzung des Drahts längs der genannten Achse zu führen, andererseits aber gering genug ist, um kein Verrutschen oder Abziehen der Trommelfellkomponente vom Trommelfell zu verursachen, und wobei das hierbei auf die Trommelfellkomponente wirkende Drehmoment gering genug ist, um eine Verdrehung der Trommelfellkomponente oder eine Verletzung des Trommelfells zu vermeiden. Vorzugsweise stellt sich eine Verwindung, die für eine effektive Verkürzung Kabels auf eine dem bestimmungsgemäßen Abstand zwischen Trommelfellkomponente und Magnetkupplung entsprechende Länge ausreicht, bei einer Anzahl von Umdrehungen  $\leq 10$ , bevorzugt  $\leq 5$  weiter bevorzugt  $\leq 2$  ein. Vorzugsweise ist die Flexibilität des Drahts/Kabels/der Kabelkomponente derart ausgestaltet, dass eine Anzahl

von Umdrehungen  $\geq 0.5$ , bevorzugt  $\geq 1$ , weiter bevorzugt  $\geq 2$ , weiter bevorzugt  $\geq 5$ , weiter bevorzugt  $\geq 10$  nicht zu einer Zugkraft oder zu einem Drehmoment auf die Trommelfellkomponente führt, die zu einem Verrutschen oder einer Ablösung der Trommelfellkomponente vom Trommelfell führt oder die mittelbar oder unmittelbar zu einer Verletzung des Trommelfells führt.

**[0070]** Vorteilhafterweise kann das zumindest eine Kabel einen oder mehrere Drähte aufweisen. Dabei können beim Vorhandensein mehrerer Drähte ein oder mehrere Drähte jeweils zu Adern des gleichen Potentials zusammengefasst sein. Drähte unterschiedlichen Potentials können durch Isoliermaterial gegeneinander getrennt sein. Ein oder mehrere Drähte gleichen Potentials können durch Isoliermaterial umgeben sein.

**[0071]** Alternativ oder zusätzlich kann das zumindest eine Kabel auch zumindest eine Leiterbahn aufweisen, die auf einer Leiterplatte angeordnet ist, wobei die Leiterplatte vorzugsweise flexibel ist. Unter einer Leiterplatte soll hierbei vorzugsweise ein sich flächig erstreckendes Objekt verstanden werden, das besonders bevorzugt eine ausgezeichnete Längsrichtung aufweist, in der es sich weiter erstreckt als in der hierzu senkrechten Querrichtung. Vorzugsweise erstreckt es sich zumindest doppelt so weit, besonders bevorzugt zumindest fünf Mal so weit, in der Längsrichtung wie in der Querrichtung. Die Leiterbahn kann auf jener durch die Längsrichtung und die Querrichtung aufgespannten Fläche aufgebracht sein. Vorzugsweise wird der zumindest eine Draht und/oder die zumindest eine Leiterbahn mittels zumindest einem isolierenden Material gegenüber einer Umgebung isoliert.

**[0072]** Vorteilhafterweise kann das zumindest eine Kabel als eine Gold aufweisende oder aus Gold bestehende Schicht auf einem Polyimidsubstrat ausgebildet sein.

**[0073]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann das zumindest eine Kabel flexibel und/oder spiralförmig so ausgestaltet sein, dass ein Abstand zwischen dem ersten Kontaktelement und dem am anderen Ende des Kabels angeordneten Element, also beispielsweise dem Trommelfellelement, elastisch veränderbar ist.

**[0074]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Systems kann das zumindest eine Kabel der ersten Vorrichtung gegen Verwindung elastisch sein, so dass es bei Verwindung um eine Mindestanzahl an Umdrehungen eine Zugkraft zwischen dem ersten Kontaktelement und dem am anderen Ende des Kabels angeordneten weiteren Element der ersten Vorrichtung bewirkt. Vorzugsweise ist diese Kraft so bemessen, dass sie das

erste Kontaktelement im Gehörgang hält und/oder so, dass sie ein Verrutschen und/oder Verdrehen des am anderen Ende des Kabels angeordneten Elements der ersten Vorrichtung vermeidet.

**[0075]** Vorzugsweise wird diese Bedingung erfüllt für zumindest 0,5 Umdrehungen, besonders bevorzugt zumindest 1 Umdrehung, weiter bevorzugt zumindest 2 Umdrehungen, weiter bevorzugt zumindest 5 Umdrehungen, weiter bevorzugt zumindest 10 Umdrehungen.

**[0076]** Vorzugsweise ist das Kabel so ausgestaltet, dass eine Verwindung um weniger als 2, vorzugsweise weniger als 5, weiter vorzugsweise weniger als 10 Umdrehungen nicht zu einem Verrutschen oder Verdrehen des am anderen Ende des Kabels angeordneten weiteren Elements der ersten Vorrichtung führt.

**[0077]** Vorteilhaft an den hier beschriebenen Ausgestaltungen ist unter anderem, dass beispielsweise eine Trommelfellkomponente auf dem Trommelfell platziert werden kann, ohne dass eine andere, beispielsweise im Gehörgang getragene Komponente wie beispielsweise die Magnetkupplung, die durch das erste und das zweite Kontaktelement gebildet wird, oder eine mit der Magnetkupplung verbundene Komponente den Platzierungsvorgang der Trommelfellkomponente auf dem Trommelfell erschweren oder verhindern könnte. Die Trommelfellkomponente kann dabei einen Aktor aufweisen, der bei Beaufschlagung mit einem entsprechenden elektrischen Signal eine akustische Schwingung derart erzeugt, dass sie einen Höreindruck bei der Person erzeugt, bei der die Trommelfellkomponente auf dem Trommelfell platziert ist. In diesem Fall kann die Verbindung der Kontaktelemente dazu dienen, das elektrische Signal ausgehend von einer weiteren, beispielsweise im Gehörgang, im oder am Ohr der Person platzierten Außenkomponente an die Trommelfellkomponente weiterzuleiten. Die Außenkomponente kann dabei direkt mechanisch fest mit dem Kontaktelement verbunden sein oder auch mechanisch zumindest teilweise entkoppelt, aber elektrisch und/oder optisch, beispielsweise mit einem oder mehreren Kabeln und/oder Lichtleitern, mit dem Kontaktelement verbunden sein.

**[0078]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann die zweite Vorrichtung ein Gehörgangelement aufweisen, das im Gehörgang anordenbar ist und welches das zweite Kontaktelement aufweist. Vorzugsweise kann die zweite Vorrichtung außerdem ein Außenelement aufweisen, das weiter außen als das Gehörgangelement im Gehörgang oder außerhalb des Gehörgangs anordenbar ist, wobei vorzugsweise das zweite Kontaktelement am Gehörgangelement angeordnet ist, z.B. fest angeordnet ist.

**[0079]** Das zweite Kontaktelement kann dabei direkt mechanisch fest mit der Gehörgangskomponente verbunden sein oder auch mechanisch zumindest teilweise entkoppelt, aber elektrisch, beispielsweise mit einem oder mehreren Kabeln oder Lichtleitern mit der Gehörgangskomponente verbunden sein. In diesem Fall kann das Verbindungselement dazu dienen, von der Außenkomponente Leistung und/oder Daten an die Gehörgangskomponente zu übertragen. Die Außenkomponente kann dabei fest mit dem Kontaktelement verbunden sein oder auch mechanisch zumindest teilweise entkoppelt, aber elektrisch und/oder optisch, beispielsweise durch zumindest ein Kabel und/oder Lichtleiter mit dem Magnetstecker verbunden sein. Das Außenelement und das Gehörgangelement können also über zumindest ein Kabel und/oder zumindest einen Lichtleiter verbunden sein, über die Energie und/oder Daten an und/oder vom zweiten Kontaktelement übertragbar sind, wobei vorzugsweise der Lichtleiter und/oder das Kabel flexibel ist.

**[0080]** Vorteilhafterweise kann das Gehörgangelement eine wiederaufladbare Batterie aufweisen. Diese kann dann beispielsweise von der Außenkomponente über das Kontaktelement elektrisch und/oder optisch aufgeladen werden. Über das zweite Kontaktelement können außerdem Audiosignale, Steuersignale, Konfigurationsdaten, Statusdaten und/oder andere Daten von der Außenkomponente an die Gehörgangskomponente oder in umgekehrter Richtung von der Gehörgangskomponente an die Außenkomponente übertragen werden.

**[0081]** Die mechanische Entkopplung des zweiten Kontaktelements kann so gestaltet sein, dass ein flexibles Kabel von der Gehörgangskomponente nach außen bzw. von der Außenkomponente nach innen reicht, an dessen Ende jeweils das zweite Kontaktelement angebracht ist. Es kann auch von beiden Komponenten ein flexibles Kabel der jeweils anderen Komponente zugewandt sein. Das (bzw. die) Kabel sind vorteilhafterweise so gestaltet, dass sie in Summe genauso lang oder länger sind als die in der bestimmungsgemäßen Endposition zu überbrückende Distanz, also als der Abstand zwischen der Außenkomponente und der Gehörgangskomponente. Eine Überlänge des Kabels gegenüber dieser Distanz kann vorteilhafterweise im Bereich zwischen 100 µm und 5 mm liegen. Vorteilhafter kann das Kabel außerdem so flexibel sein, dass es zu erwartende Fehlansrichtungen (rotatorisch und/oder lateral) ausgleichen kann und sich so legen kann, dass die überschüssige Länge im Zwischenraum zwischen Gehörgangs- und Außenkomponente durch Biegung und/oder Faltung verstaut wird. In einer vorteilhaften Ausführung des Kabels kann das Kabel zum Beispiel als flexible Platine auf Polyimidbasis mit einer Stärke von vorzugsweise  $\leq 100$  µm ausgebildet sein.

**[0082]** Vorteilhafterweise kann das zumindest eine Kabel und/oder der zumindest eine Lichtleiter einen Schlauch und/oder ein Ummantelungsmaterial aufweisen, der oder das vorzugsweise chemisch beständig, elektrisch isolierend und/oder mechanisch flexibel ist. Vorteilhafterweise kann der Schlauch ein Thermoplast, Polyamid, Silikon und/oder ein Epoxid aufweisen oder daraus bestehen. Der Schlauch und/oder das Ummantelungsmaterial können dabei zumindest einen Draht oder zumindest einen Lichtwellenleiter umhüllen.

**[0083]** Das Kabel kann vorteilhaft vollständig oder teilweise durch einen elektrischen Leiter zur Übertragung elektrischer Signale und/oder Leistung und/oder aus zumindest einem Lichtleiter zur Übertragung optischer Signale und/oder Leistung gebildet sein und/oder einen solchen elektrischen Leiter und/oder Lichtleiter enthalten. Ein solcher Leiter oder Draht kann viele verschiedenen elektrisch leitenden Materialien wie beispielsweise insbesondere Aluminium, Kupfer, Silber, Gold, Iridium oder einer Legierung aufweisen oder daraus bestehen. Es können auch mehrere Drähte zu einer Litze zusammengeführt werden, um beispielsweise die Flexibilität des Leiters und des Verbindungskabels zu verändern. Ein Lichtwellenleiter, der Teil des Kabels sein kann oder dieses bilden kann, kann beispielsweise ein Material aufweisen, welches Licht der zu übertragenden Wellenlängen nur in geringem Maße absorbiert. Typische Materialien können hier beispielsweise Quarzglas oder ein Kunststoff sein.

**[0084]** Der beschriebene Schlauch kann vorzugsweise chemisch beständig, elektrisch isolierend und/oder mechanisch flexibel sein. Er kann wie beschrieben aus Polyamid hergestellt sein, kann aber auch aus Silikon oder einem anderen Material hergestellt sein. Der Schlauch kann dabei in zumindest einen Lumen luftgefüllt oder mit einem anderen Material gefüllt sein. In dem zumindest einen Lumen des Schlauchs kann zumindest ein Draht und/oder zumindest ein Lichtleiter angeordnet sein.

**[0085]** Das Kabel kann ein Ummantelungsmaterial aufweisen, welches zumindest einen Draht und/oder zumindest einen Lichtleiter umhüllt. Der zumindest eine Draht und/oder der zumindest eine Lichtleiter können beispielsweise in das Ummantelungsmaterial eingegossen sein. Das Ummantelungsmaterial kann zum Beispiel ein Silikon, ein Thermoplast wie Polyamid und/oder ein Epoxid aufweisen oder daraus bestehen. Auch andere Materialien oder Kombinationen unterschiedlicher Materialien sind hier möglich.

**[0086]** Das Kabel kann vorteilhafterweise zumindest eine Stabilisierungskomponente aufweisen. Diese kann beispielsweise analog zu einem Draht oder einem Lichtleiter innerhalb oder teilweise innerhalb

des Schlauchs oder des Ummantelungsmaterials angeordnet sein, ohne dabei eine Funktion der Übertragung von elektrischer Energie und/oder optischer Signale und/oder Leistung zu erfüllen. Die zumindest eine Stabilisierungskomponente kann beispielsweise ein Textil, Kunststoff, Metall, aber auch andere Materialien oder einer Kombination verschiedener Materialien aufweisen oder daraus bestehen.

**[0087]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann das Kabel über seine gesamte Länge einen runden Querschnitt aufweisen. In einer bevorzugten Ausführungsform kann das Kabel jedoch auch Bereiche aufweisen, die einen von einem runden Querschnitt verschiedenen Querschnitt aufweisen. In diesen Bereichen kann das Kabel vorzugsweise oval oder flach geformt sein. Dabei kann sein Durchmesser entlang der schmalen Achse kleiner 75 %, bevorzugt kleiner 50 %, besonders bevorzugt kleiner 35 % des Durchmessers entlang der breiteren Achse des Kabels sein. Vorteilhaft ist hier insbesondere, dass die Person, die ein Kontaktelement in ein Ohr einführt, dieses durch Halten des Verbindungskabels machen kann. Durch den nicht runden Querschnitt an einigen Bereichen des Verbindungskabels wird es für diese Person möglich, eine ungeführte Orientierung des Kontaktelements zu erkennen und dieses so leichter in seine bestimmungsgemäße Position zu bringen.

**[0088]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann das zumindest eine Kabel bzw. der zumindest eine Lichtleiter entlang seiner Länge zumindest zwei Bereiche mit unterschiedlicher Anzahl umgebender Schläuche, unterschiedlicher Anzahl an Lumen im Inneren des Schlauchs, unterschiedlicher Wandstärke, und/oder unterschiedlichem Material aufweisen. Beispielsweise wird eine Erhöhung der Anzahl umgebender Schläuche zu einer Versteifung des Kabels in diesem Bereich führen.

**[0089]** Die Steifigkeit des Kabels kann auf unterschiedliche Weise konstruktions- und/oder herstellungstechnisch beeinflusst werden. So können beispielsweise Anzahl, Durchmesser und/oder Material von zumindest einem elektrischen Leiter und/oder zumindest einem Lichtleiter eingestellt werden, um eine gewünschte Steifigkeit zu erzielen. Die Steifigkeit über den Verlauf des Kabels kann daher auch variiert werden, indem diese Parameter über den Verlauf des Kabels variiert werden.

**[0090]** In einer bevorzugten Ausgestaltung kann die Steifigkeit eines Abschnitts des Kabels, der an einem Trommelfell zugewandt anordenbaren Element angreift, größer sein als eine Steifigkeit eines Abschnitts, der an einem dem Trommelfell abgewandt anordenbaren Element angreift. Dies erhöht z.B. die Führbarkeit des Kabels.

**[0091]** Auch vorteilhaft kann eine Steifigkeit eines Abschnitts, der an ein einem Trommelfell zugewandt anordenbaren Element angreift, kleiner sein als eine Steifigkeit im restlichen Kabel oder Lichtleiter, wobei besonders bevorzugt sich dieser Abschnitt über weniger als 10 mm, besonders bevorzugt weniger als 5 mm, besonders bevorzugt weniger als 1 mm von diesem Element weg erstreckt. Durch einen solchen Abschnitt wird begünstigt, dass das dem Trommelfell zugewandte Element keinen ungewollten Kräfte z.B. auf das Trommelfell oder den Gehörgang, ausübt.

**[0092]** Die Steifigkeit des Kabels bzw. Lichtleiters führt zu einer gewissen Stabilität der Form des Kabels bzw. Lichtleiters, so dass das zumindest eine Kabel bei einer bestimmungsgemäßen Verbindung des ersten Kontaktelements mit dem zweiten Kontaktelement derart am Ohr gehalten wird, dass es die Haut nicht oder nur wenig berührt und/oder den Halt eines Außenmoduls, Kabels und/oder erstem und/oder zweiten Kontaktelement begünstigt. Vorteilhaft kann die Steifigkeit des zumindest einen Kabels derart ausgestaltet sein, dass es eine vorgegebene Form einhält. Sie kann auch derart ausgestaltet sein, dass die Form des Kabels von einem Benutzer korrigiert werden kann.

**[0093]** Vorteilhafterweise kann das Kabel über seine Länge eine variierende Steifigkeit aufweisen. So kann es beispielsweise für den Fall, bei dem die Außenkomponente bzw. zweite Vorrichtung außerhalb des Gehörgangs getragen und das Kabel zur Verbindung des Gehörgangelements bzw. des zweiten Kontaktelements mit dem ersten Kontaktelement in den Gehörgang eingeführt wird, vorteilhaft sein, dass die Steifigkeit des zumindest einen Kabels in einem Teil, der im Gehörgang getragen wird, höher ist als die Steifigkeit des Teils des Kabels, das außerhalb des Gehörgangs getragen wird. Es sind aber auch andere Verteilungen der Steifigkeit des zumindest einen Kabels über seine Länge denkbar.

**[0094]** In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung kann die Steifigkeit des Kabels in dem an das Kontaktelement angrenzenden Bereich und/oder in einem oder mehreren Bereichen zwischen Kontaktelement und Außenmodul oder zwischen Gehörgangelement und Außenmodul geringer sein, als im restlichen Teil des Kabels. Auf diese Weise kann beispielsweise sichergestellt werden, dass die Magnetkraft zwischen dem ersten und dem zweiten Kontaktelement ein Zusammenführen der beiden Komponenten erleichtert. Die verminderte Steifigkeit des Kabels in zumindest einem Bereich kann einen Verbindungsschluss begünstigen, zum Beispiel indem die Steifigkeit im Verhältnis zu den Magnetkräften derart gestaltet ist, dass eine von dem zu einem Kontaktelement auf das andere Kontaktelement ausgeübte Magnetkraft zu einer Verdrehung

und/oder Verkippung des Kontaktelements um mindestens  $10^\circ$  führt. Hierdurch kann beim Einführen des Kontaktelements in den Gehörgang zur Herstellung einer Verbindung mit dem anderen Kontaktelement eine zunächst ungenaue Positionierung zumindest teilweise oder vollständig ausgeglichen werden, indem das erste und das zweite Kontaktelement aufgrund der Magnetkräfte selbstständig in Richtung einer bestimmungsgemäßen Position zueinander gezogen werden.

**[0095]** Auch kann eine verminderte Steifigkeit des Verbindungskabels in zumindest einem Bereich vorteilhafterweise die Stabilität des Verbindungsflusses beeinflussen. Kräfte, die beispielweise durch Bewegungen einer das System tragenden Person verursacht werden oder von außen auf diese Person wirken, können durch erhöhte Flexibilität in Bereichen geringerer Steifigkeit ausgeglichen werden.

**[0096]** Andererseits führt eine erhöhte Steifigkeit in den von den Bereichen mit verringerter Steifigkeit verschiedenen Bereichen dazu, dass eine bei der Herstellung definierte oder durch einen Benutzer eingeprägte Form des zumindest einen Verbindungskabels bei der Handhabung des Systems aufrechterhalten wird. Eine vordefinierte Form des zumindest einen Verbindungskabels kann das Herstellen der Verbindung zwischen dem ersten und dem zweiten Kontaktelement für den Nutzer vereinfachen, wenn die bei der Herstellung definierte oder durch einen Benutzer eingeprägte Form des zumindest einen Kabels einem Verlauf des zumindest einen Kabels in seiner bestimmungsgemäßen, das heißt bei einer Verbindung zwischen Magnetstecker und Magnetkupplung hergestellten Position in ungefährender Form entspricht. Eine veränderte Steifigkeit kann auch die Funktion einer Zugentlastung für den zumindest einen Draht und/oder den zumindest einen Lichtleiter erfüllen.

**[0097]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann das zumindest eine Kabel oder der zumindest eine Lichtleiter über seine Länge eine variable Steifigkeit aufweisen. So kann es beispielsweise für den Fall, bei dem das optionale Außenelement außerhalb des Gehörgangs getragen wird und das Kabel bzw. der Lichtleiter zur Verbindung des ersten Kontaktelements mit dem zweiten Kontaktelement in den Gehörgang eingeführt wird, vorteilhaft sein, wenn die Steifigkeit des Kabels bzw. Lichtleiters in jenem Teil, der im Gehörgang getragen wird, höher ist als die Steifigkeit des Teils des Kabels bzw. Lichtleiters, der außerhalb des Gehörgangs getragen wird.

**[0098]** In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung kann die Steifigkeit des Kabels und/oder Lichtleiters in einem an das erste Kontaktelement oder zweite Kontaktelement angrenzenden Bereich und/oder in

einem oder mehreren Bereichen zwischen dem ersten Kontaktelement und der ersten Vorrichtung und/oder zwischen der zweiten Vorrichtung und dem zweiten Kontaktelement geringer ist als im restlichen Teil des Kabels bzw. Lichtleiters. Auf diese Weise kann zum Beispiel sichergestellt werden, dass die Magnetkraft zwischen den ersten und dem zweiten Kontaktelement ein Zusammenführen der beiden Komponenten erleichtert, wobei die verminderte Steifigkeit einen Verbindungsschluss begünstigt.

**[0099]** Vorteilhafterweise ist eine Steifigkeit des Kabels oder Lichtleiters, besonders bevorzugt in einem Biegebereich, der an jenes dem Trommelfell zugewandt anordenbare Element angrenzt, einerseits und die Magnetkraft andererseits derart ausgebildet sind, dass durch die Magnetkraft ein Verkippen und/oder Verdrehen dieses dem Trommelfell zugewandten Elements gegenüber einem an den Biegebereich angrenzenden Bereichs des Kabels oder des Lichtleiters um einen Winkel von größer oder gleich  $10^\circ$  bewirkbar ist. Hierdurch kann beim Einführen des Kontaktelements in den Gehörgang zur Herstellung einer Verbindung mit einem anderen Kontaktelement eine zunächst ungenaue Positionierung teilweise ausgeglichen werden, indem das erste und das zweite Kontaktelement durch die Magnetkräfte selbstständig in Richtung einer bestimmungsgemäßen Position zueinander gezogen werden. Auch kann eine verminderte Steifigkeit des Kabels bzw. Lichtleiters in zumindest einem Bereich die Stabilität des Verbindungsschlusses zwischen dem ersten und dem zweiten Kontaktelement vorteilhaft beeinflussen. Kräfte, die beispielsweise durch Bewegungen einer die Steckverbindung tragenden Person verursacht werden oder von außen auf diese Personen wirken, können durch die erhöhte Flexibilität in Bereichen geringerer Steifigkeit ausgeglichen werden. Andererseits kann eine erhöhte Steifigkeit in den anderen Bereichen dazu führen, dass eine bei der Herstellung definierte oder durch einen Benutzer eingeprägte Form des zumindest einen Verbindungskabels bei der Handhabung des Systems aufrechterhalten wird. Eine vordefinierte Form des zumindest einen Verbindungskabels kann das Herstellen der Verbindung zwischen Magnetstecker und Magnetkupplung für den Nutzer vereinfachen, wenn die bei der Herstellung definierte oder durch einen Benutzer eingeprägte Form des Kabels bzw. Lichtleiters einem Verlauf des Kabels bzw. Lichtleiters in seiner bestimmungsgemäßen, das heißt bei einer Verbindung zwischen erstem und zweitem Kontaktelement hergestellten Position, in ungefährender Form entspricht. Eine veränderte Steifigkeit kann auch die Funktion einer Zugentlastung für das Kabel und/oder den Lichtleiter erfüllen.

**[0100]** Vorteilhafterweise kann das Kabel und/oder der Lichtleiter zumindest zwei Bereiche unterschiedlicher Durchmesser und/oder unterschiedlicher Materialien aufweisen. Auf diese Weise können insbesondere die vorstehend beschriebenen unterschiedlichen Steifigkeiten des Kabels bzw. des Lichtleiters realisiert werden.

**[0101]** Ist zumindest ein Schlauch Teil des Kabels bzw. des Lichtleiters, so kann die Steifigkeit des Kabels bzw. Lichtleiters lokal verändert werden, indem beispielsweise die Anzahl der Schläuche, Anzahl der Lumen, Durchmesser, Wandstärke, Material und/oder andere Eigenschaften des Schlauchs an dieser Stelle verändert werden. Weist das Kabel zumindest bereichsweise ein Ummantelungsmaterial auf, so kann die Steifigkeit auch dadurch variiert werden, dass die Dicke oder das Material des Ummantelungsmaterials verändert wird.

**[0102]** Vorteilhaft kann die Steifigkeit des Kabels und/oder des Lichtleiters auch dadurch verändert werden, dass das Verbindungskabel an Stellen, in denen die Steifigkeit verändert werden soll, anders aufgebaut ist, als in den übrigen Bereichen. So kann beispielsweise in Bereichen erhöhter Steifigkeit zumindest ein Draht, zumindest ein Lichtleiter, zumindest ein Schlauch, zumindest eine Stabilisierungskomponente und/oder zumindest ein Ummantelungsmaterial vorhanden sein, während in den übrigen Bereichen, in denen die Steifigkeit nicht erhöht ist, die entsprechende Komponente nicht vorhanden ist.

**[0103]** Ein Beispiel einer möglichen Ausgestaltung weist ein Kabel und/oder einen Lichtleiter auf, das einerseits einen Schlauch aufweist, welcher in seinem zumindest einen Lumen einen Draht bzw. eine Lichtleitkomponente führt. Eine verminderte Steifigkeit kann beispielsweise vorteilhaft sein in einem Bereich, der an das entsprechende Kontaktelement angrenzt oder maximal 10 mm, bevorzugt maximal 5 mm, weiter bevorzugt maximal 1 mm vom distalen Ende des Kontaktelements entfernt beginnt und sich distal von diesem Beginn aus maximal 10 mm, bevorzugt maximal 5 mm, weiter bevorzugt maximal 3 mm, weiter bevorzugt maximal 1 mm erstreckt. Die verminderte Steifigkeit kann zum Beispiel dadurch realisiert werden, dass der zumindest eine Draht bzw. die Lichtleitkomponente in diesem Bereich nicht von dem Schlauch, sondern von einem Ummantelungsmaterial umgeben ist, welches eine geringere Steifigkeit als der Schlauch hat. Um ein Abreißen des Drahts bzw. der Lichtleitkomponente insbesondere in dem an den Magnetstecker angrenzenden Bereich reduzierter Steifigkeit zu verhindern, kann an dieser Stelle eine Stabilisierungskomponente in das Ummantelungsmaterial mit integriert, bevorzugt eingegossen, sein.

**[0104]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann das erste Kontaktelement und das zweite Kontaktelement jeweils ein Führungselement aufweisen, wobei die Führungselemente so ausgestaltet sind, dass sie die beiden Kontaktelemente in eine Position führen, in der sie zur Energie- und/oder Datenübertragung in Kontakt sind. Vorteilhafterweise kann dafür das Führungselement eines der Kontaktelemente konvex sein und das Führungselement des anderen der Kontaktelemente eine mit dem Führungselement des einen Kontaktelements übereinstimmende konkave Form haben. Bei Kontakt verlaufen in diesem Fall also Oberflächen der Führungselemente parallel zueinander und in Kontakt miteinander.

**[0105]** Weitere mögliche Ausgestaltungen der Führungselemente können derart sein, dass eines der Führungselemente über eine oder mehrere keil-, oval-, rund-, eckig-, stift- oder andersförmige Einbuchtungen verfügt, wohingegen das andere Kontaktelement über eine oder mehrere keil-, oval-, rund-, eckig-, stift- oder andersförmige Ausbuchtungen verfügt, die der negativen Form oder einem Teil der negativen Form der Einbuchtung oder der Einbuchtungen des anderen Führungselements entspricht.

**[0106]** Die Kontaktelemente können vorteilhaft eine Oberfläche aufweisen, die bei ihrer bestimmungsgemäßen Positionierung derart geformt sind, dass die Form die Funktion einer Führungsmechanik erfüllt. Dies ist beispielsweise realisierbar, indem die miteinander in Kontakt befindlichen Oberflächen des ersten und des zweiten Kontaktelements gewölbt ausgestaltet sind, wobei die Wölbung der Oberfläche des einen Kontaktelements der negativen Wölbung der Oberfläche des anderen Kontaktelements entspricht.

**[0107]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann eines der beiden Kontaktelemente einen das Kontaktelement zumindest teilweise umlaufenden Rand aufweisen, der beispielsweise eine Höhe von  $\leq 3$  mm, bevorzugt  $\leq 2$  mm, besonders bevorzugt  $\leq 1$  mm aufweist. Dabei kann der Rand die Funktion einer Führungsmechanik im oben beschriebenen Sinne erfüllen.

**[0108]** Bei bestimmungsgemäßer Positionierung der beiden Kontaktelemente zueinander kann eine derartige Führungsmechanik im Fall einer Verbindung der Kontaktelemente ein Verrutschen, Verschieben, Rotieren und/oder Lösen der Kontaktelemente voneinander verhindern. Auch kann eine derartige Führungsmechanik die Verbindung der Kontaktelemente für eine die Verbindung vornehmende Person erleichtern. Dies kann insbesondere dadurch erreicht werden, dass die Führungsmecha-

nik eine korrekte Orientierung der Kontaktelemente zueinander beim Verbinden vereinfacht.

**[0109]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann eines der Kontaktelemente eine ebene Kontaktoberfläche aufweisen und das andere der Kontaktelemente ein oder mehrere Kontaktstifte aufweisen, die so angeordnet sind, dass sie bei Kontakt der Kontaktelemente zueinander auf der Kontaktoberfläche verschiebbar liegen. Vorteilhafterweise kann die Kontaktoberfläche senkrecht zu dem Kabel oder der Glasfaser stehen, das an dem entsprechenden Kontaktelement angreift. Über derartige Kontaktstifte und Kontaktoberflächen können die Energie und/oder Daten übertragbar sein.

**[0110]** Vorteilhaft kann das eine Kontaktelement beim Herstellen des Kontakts mit dem anderen Kontaktelement mit Hilfe einer Führungsmechanik wie oben beschrieben in eine bestimmungsgemäße Position rotieren. In einer vorteilhaften Ausgestaltung, die eine drahtgebundene Verbindung zwischen den Kontaktelementen und den entsprechenden Vorrichtungen aufweist, können beispielsweise ein oder mehrere Kontaktstifte vorgesehen sein, die federgelagert sein können und/oder starr mit dem entsprechenden Kontaktelement verbunden sein können. Diese können dann lateral über eine Kontaktfläche auf dem jeweils anderen Kontaktelement geführt werden. Eine solche Bewegung kann zum Beispiel dazu genutzt werden, eventuell vorhandene Verschmutzungen auf der Kontaktfläche durch die Führung der Kontaktstifte über die Kontaktflächen (in einer Art parallelen Kratzbewegung) zu entfernen.

**[0111]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann eines der Kontaktelemente einen radialen Überstand aufweisen. Es kann außerdem das andere der Kontaktelemente eine radiale Hinterschneidung aufweisen, die entlang eines Umfangs dieses Kontaktelements sich zunehmend von dem einen Kontaktelement entfernt, also von jenem, das den radialen Überstand aufweist. Dabei können der radiale Überstand und die radiale Hinterschneidung so bemessen sein, dass der radiale Überstand in der radialen Hinterschneidung gehalten werden kann. Es kann also ein kleinster Radius einer die radiale Hinterschneidung in Richtung vom anderen Kontaktelement weg begrenzenden Fläche kleiner sein als ein größter Radius des radialen Überstands, so dass der radiale Überstand zwischen dem anderen Kontaktelement und der besagten, die radiale Hinterschneidung begrenzenden Fläche gehalten wird.

**[0112]** In dieser Ausgestaltung kann sich bei Rotation der Kontaktelemente zueinander der Überstand in den Zwischenraum zwischen dem anderen Kontaktelement und der die radiale Hinterschneidung begrenzenden Fläche schieben, ähnlich einem Bajonettverschluss. Es kann beispielsweise ein keilförmiger

Teil eines der Kontaktelemente (proximal) hinter einem hinterschnittenen Teil des anderen der Kontaktelemente (zum Beispiel in eine hierfür vorgesehene Aussparung in dem Kontaktelement) eingreifen, wobei der hinterschnittene Teil (anders als bei einem Bajonettverschluss) derart gestaltet sein kann, dass beim Aufbringen einer Zugkraft, die die beiden Kontaktelemente voneinander entfernt, ein Herausdrehen des einen Kontaktelements aus dem anderen Kontaktelement ermöglicht wird, bevorzugt sogar begünstigt wird. Eine solche Begünstigung des Herausdrehens kann beispielsweise durch eine Steigung des Hinterschnitts des entsprechenden Kontaktelements mit der Hinterschneidung in Rotationsrichtung realisiert werden, die am offenen Ende des Hinterschnitts zu einer geringeren Wandstärke führt, als am vom offenen Ende entfernten Ende des Hinterschnitts. Hierdurch kann nach erfolgreicher Herstellung der Verbindung durch Magnetkraft zwischen den Kontaktelementen die für den Abzug benötigte Zugkraft über die Magnetkraft hinaus in definierter Weise erhöht werden, kann jedoch durch gezieltes gleichzeitiges Ziehen und Drehen in vorgegebener Richtung leichter überwunden werden, als es durch zufällige Rüttel- oder reine Zugbewegungen der Fall wäre.

**[0113]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung können das erste Kontaktelement und das zweite Kontaktelement jeweils eine Öffnung aufweisen, die, wenn das System bestimmungsgemäß im Gehörgang getragen wird, einen Durchgang von außerhalb bis zum Trommelfell bilden. Die Öffnungen können vorzugsweise jeweils zylinderförmig, trichterförmig oder eckig sein. Ein Durchmesser der Öffnung ist vorzugsweise größer oder gleich 50 µm. Eine solche Öffnung ist vorzugsweise so ausgestaltet, dass sie einen Durchlass von akustischen Schall möglichst wenig behindert, besonders bevorzugt mit einer Dämpfung von weniger als 10 dB. Eine optionale Verankerungskomponente kann vorteilhafterweise derart ausgestaltet sein, dass sie bei bestimmungsgemäßer Positionierung der Magnetkupplung einen Transport von Luft vom distalen Ende des einen Kontaktelements zum proximalen Ende des anderen Kontaktelements nicht behindert.

**[0114]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann die erste und/oder die zweite Vorrichtung zumindest ein Mikrofon aufweisen, das mit der jeweils anderen Vorrichtung zur Signalübertragung über das erste Kontaktelement und das zweite Kontaktelement verbindbar ist. Dies kann insbesondere vorteilhaft sein, wenn das zweite Kontaktelement über zumindest ein Verbindungskabel mit einer Außenkomponente verbunden ist, die elektrische Signale, die durch akustische Anregung des Mikrofons durch das Mikrofon erzeugt werden, aufnehmen und/oder verarbeiten kann.

**[0115]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann das zweite Kontaktelement mit der Außenkomponente über zumindest ein Verbindungskabel verbunden sein, über das elektrische und/oder optische Signale, die aufgrund einer akustischen Anregung des Mikrofons erzeugt werden, an die Außenkomponente übertragen werden können. Hierzu kann vorteilhafterweise die Außenkomponente eine signalverarbeitende Einheit aufweisen, mit der die elektrischen und/oder optischen Signale verarbeitet und/oder verstärkt werden können und besonders vorteilhaft über zumindest ein weiteres Kabel zum zweiten Kontaktelement zurückübertragen werden können. Die so verarbeiteten Daten können dann mittels eines der oben beschriebenen Übertragungsverfahren an das erste Kontaktelement und an das zweite Kontaktelement weitergeleitet werden und können dann in der ersten Vorrichtung beispielsweise mittels einer Wandlereinheit, wie beispielsweise einem Aktor in einer Trommelfellkomponente, einem Balanced-Armature-Treiber, einem elektrodynamischen Lautsprecher oder einer vergleichbaren Einheit in ein Schallsignal umgewandelt werden, welches beispielsweise von einem Nutzer wahrgenommen werden kann.

**[0116]** Mögliche Arten der Signalverarbeitung können beispielsweise ein oder mehrere ausgewählt aus den Folgenden sein: frequenzabhängige Anpassung eines Signals an einen individuellen Hörverlust eines Nutzers, dynamische Kompression eines Signals in einem oder mehreren Frequenzbändern, Erzeugung von Antischall zur aktiven Unterdrückung von Umgebungsgeräuschen.

**[0117]** In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann das Mikrofon Teil eines der Kontaktelemente sein oder mit diesem elektrisch verbunden sein. Eine Signalübertragung an eine Außenkomponente kann dann mit Hilfe eines der oben beschriebenen Übertragungsverfahren über das entsprechende Kontaktelement und ggf. ein Verbindungskabel oder Lichtleiter erfolgen.

**[0118]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann das erste Kontaktelement über ein Kabel oder einen Lichtleiter mit einem weiteren Element der ersten Vorrichtung verbunden sein. Dabei kann das Kabel oder der Lichtleiter am ersten Kontaktelement um einen Abstand größer als Null beabstandet von einer Gerade angeordnet sein, welche senkrecht auf einer Kontaktfläche des ersten Kontaktelements mit dem zweiten Kontaktelement steht und diese Kontaktfläche in deren Mittelpunkt schneidet. Das Kabel bzw. der Lichtleiter ist also gegenüber diesem Mittelpunkt versetzt am ersten Kontaktelement angeordnet. Bevorzugterweise kann das Kabel in Richtung senkrecht zur Kontaktfläche des ersten Kontaktelements in das erste Kontaktelement eintreten. Das Kabel kann dabei vorzugsweise auf jener der Kon-

taktfläche gegenüberliegenden Seite in das erste Kontaktelement eintreten.

**[0119]** Diese Konstruktion ermöglicht es, dass beim Lösen der Magnetverbindung durch Zug an dem Kabel bzw. dem Lichtleiter eine Hebelwirkung erzeugt wird, die ein Lösen der Verbindung vereinfacht.

**[0120]** In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform kann das zumindest eine magnetische Element oder ein geometrischer Schwerpunkt mehrerer magnetischer Elemente des ersten bzw. zweiten Kontaktelements bei bestimmungsgemäßer Herstellung des Kontaktes nahe am Mittelpunkt einer gedachten Verbindungslinie zwischen der auf die proximale Oberfläche eines der Kontaktelemente projizierten Verbindungsposition dieses Kontaktelements mit dem Kabel oder dem Lichtleiter und einem von dieser Position maximal entfernten Kontaktpunkt dieses Kontaktelements mit dem anderen Kontaktelement angeordnet sein. Hierbei kann ein Kontaktpunkt des einen Kontaktelements einen Punkt dieses Kontaktelements bezeichnen, welcher bei bestimmungsgemäßer Herstellung der Verbindung auf einer proximalen Oberfläche dieses Kontaktelements liegt und mechanischen Kontakt zum anderen Kontaktelement hat. Hierbei kann die Position des magnetischen Elements bzw. des Schwerpunkts mehrerer magnetischer Elemente nahe am oben bezeichneten Mittelpunkt liegen, wenn sein Abstand von diesem Mittelpunkt  $\leq 10\%$ , vorzugsweise  $\leq 5\%$ , besonders bevorzugt  $\leq 3\%$  der Länge der oben beschriebenen gedachten Verbindungslinie beträgt.

**[0121]** Vorteilhafterweise kann zumindest ein Magnetkraftelement bezüglich der Geraden durch den Mittelpunkt gegenüber dem Kabel oder dem Lichtleiter in oder auf der Kontaktfläche des entsprechenden Kontaktelements angeordnet sein.

**[0122]** In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform kann das erste und das zweite Kontaktelement jeweils eine Kontaktfläche aufweisen, über welche die Kontaktelemente bei Kontakt aneinander anliegen. Dabei können die Kontaktflächen vorteilhaft bei Kontakt zueinander parallel liegen und zumindest bereichsweise einen Winkel von weniger als  $80^\circ$ , vorzugsweise weniger als  $70^\circ$ , vorzugsweise weniger als  $60^\circ$ , vorzugsweise weniger als  $45^\circ$ , vorzugsweise weniger als  $30^\circ$  einschließen mit einer Geraden, die parallel verläuft zur Wand des Gehörgangs am Ort der ersten Vorrichtung, wenn diese im Gehörgang bestimmungsgemäß angeordnet ist. Diese Gerade kann alternativ auch durch Verlängerungen der Kabel bzw. Lichtleiter in Bereichen definiert werden, in denen diese in das entsprechende Kontaktelement eintreten. Hierdurch kann beim Ziehen am Kabel bzw. Lichtleiter, vorzugsweise jenem, mit dem das zweite Kontaktelement kontaktiert wird,

eine Scheer- oder Kipp-Bewegung des einen Kontaktelements gegenüber dem anderen Kontaktelement bewirkt werden, wodurch jeweils die zum Lösen der Verbindung benötigte Kraft vermindert wird. Im Falle einer Kippbewegung kann außerdem erreicht werden, dass die zum Lösen der magnetischen Verbindung benötigte Zugkraft nicht in Richtung der Gehörgangsöffnung auf die mit der Magnetkupplung verbundene oder in dieser enthaltene Verankerungskomponente übertragen wird, sondern dass diese Zugkraft zu einem Drehmoment führt, so dass die Verankerungskomponente stärker gegen die Gehörgangswand gedrückt wird. Dies kann bei einer besonders bevorzugten Ausführung der Erfindung zu einer Erhöhung der Haltekraft führen und es kann dadurch ein Herausrutschen der Verankerungskomponente bzw. des ersten oder zweiten Kontaktelements aus einer bestimmungsgemäßen Position verhindert werden, so dass eine Trennung der Magnetverbindung leichter erfolgen kann, während das erste Kontaktelement bestimmungsgemäß im Gehörgang verbleibt. Hierdurch kann eine höhere Magnetkraft zum Zusammenhalten des ersten und zweiten Kontaktelements gewählt werden, so dass Erschütterungen weniger leicht zum Lösen der Magnetverbindung führen.

**[0123]** Vorteilhafterweise kann eines von erstem und zweitem Kontaktelement eine oder mehrere Kontaktflächen aufweisen und das andere von erstem und zweitem Kontaktelement die gleiche Anzahl an Kontaktstiften aufweisen. Vorteilhafterweise liegen dann bei Kontakt die Kontaktstifte jeweils an einer der Kontaktflächen an und stellen jeweils eine elektrische Verbindung her. Es liegt also vorzugsweise jeweils ein Kontaktstift an einer der Kontaktflächen an und an jeder Kontaktfläche liegt genau einer der Kontaktstifte. Besonders bevorzugt sind zumindest zwei der Kontaktstifte und Kontaktflächen vorgesehen.

**[0124]** Jede Kontaktfläche verfügt also über ein zugehöriges Gegenstück in Form eines Kontaktstiftes. Beim Herstellen des Kontakts zwischen den Kontaktelementen kommen dann die Kontaktstifte mit den zugehörigen Kontaktflächen derart in Berührung, dass im Fall von elektrisch leitenden Oberflächen eine elektrische Verbindung zwischen jeweils einem Kontaktstift und einer Kontaktfläche hergestellt wird. Vorteilhafterweise können die Kontaktstifte und/oder die Kontaktflächen in einer Reihe, bevorzugt einer geraden Reihe, an der Steckerkomponente angeordnet sein.

**[0125]** Vorteilhafterweise ist das zumindest eine magnetische Element des ersten und/oder des zweiten Kontaktelements in dieser Ausgestaltung neben dem zumindest einen Kontaktstift und/oder der zumindest einen Kontaktfläche angeordnet. Im bevorzugten Fall, bei dem zumindest zwei Kontakt-

stifte und/oder Kontaktflächen in einer Reihe vorgesehen sind, kann das zumindest eine magnetische Element vorzugsweise seitlich dieser Reihe angeordnet sein. Es ist dann also nicht in einer Fortsetzung oder in dieser Reihe angeordnet.

**[0126]** In einer besonders bevorzugten Ausführung der Erfindung können mindestens zwei magnetische Elemente an dem ersten und/oder dem zweiten Kontaktelement angeordnet sein. Dabei kann jeweils ein magnetisches Element auf jeder Seite der durch die Anordnung der Kontaktstifte bzw. Kontaktflächen entstehenden Reihe angeordnet sein. Das entsprechende andere Kontaktelement kann dann ebenfalls derart angeordnete magnetische Elemente aufweisen, dass bei einer hergestellten Steckverbindung eine magnetkraftschlüssige Verbindung entsteht.

**[0127]** Es kann also eines von erstem und zweitem Kontaktelement mehrere der Kontaktflächen aufweisen, die in einer Reihe angeordnet sind, und das andere von erstem und zweitem Kontaktelement kann vorteilhaft die gleiche Anzahl an Kontaktstiften aufweisen, die in einer geraden Reihe angeordnet sind. Es kann dann das erste und das zweite Kontaktelement jeweils zumindest ein Magnetkraftelement aufweisen, das seitlich von der Reihe der Kontaktflächen bzw. seitlich von der Reihe der Kontaktstifte angeordnet ist.

**[0128]** Bevorzugterweise kann das zumindest eine magnetische Element auf der einen Seite der durch die Anordnung der Kontaktstifte erzeugten Reihe in seiner magnetischen Polung entgegengesetzt der Polung des zumindest einen magnetischen Elements auf der anderen Seite der Reihe sein. Auf diese Weise können die Kontaktelemente auch ohne Sicht in ihre bestimmungsgemäße Position zur Herstellung des Kontakts gebracht werden. Dies kann insbesondere dann sinnvoll sein, wenn zumindest zwei Kontaktstifte und/oder Kontaktflächen je Steckerkomponente vorhanden sind und dadurch eine bestimmungsgemäße, polungsrichtige Verbindung zwischen den Kontaktelementen hergestellt wird.

**[0129]** Die Magnetkraftelemente im ersten und im zweiten Kontaktelement können also Magneten sein, die so angeordnet sind, dass entgegengesetzte Pole bei Kontakt aneinander liegen, wenn die Kontaktstifte mit den entsprechenden jeweiligen Kontaktflächen bestimmungsgemäß in Kontakt sind.

**[0130]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung können die Kontaktstifte federgelagert sein. Sie können aber auch starr mit dem entsprechenden Kontaktelement verbunden sein. In einer weiteren möglichen Ausgestaltung kann zumindest ein federgelagerter Kontaktstift als auch zumindest ein starr mit dem

Kontaktelement verbundener Kontaktstift vorhanden sein.

**[0131]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann zumindest ein Kontaktstift als Abstandselement ausgeführt sein. Besonders bevorzugt können mehrere Kontaktstifte in einer Reihe angeordnet sein und als Abstandselemente ausgeführt sein. Dadurch können die Kontaktelemente zueinander verkippt werden, ohne dass eine mögliche elektrische Verbindung, die durch die Kontaktelemente hergestellt wird, unterbrochen wird. Vorteilhaft können die Abstandselemente in allen beschriebenen Ausgestaltungen als Kontaktstifte ausgeführt sein, die den Kontakt zur Übertragung der Energie und/oder Daten herstellen.

**[0132]** Bevorzugterweise kann das zumindest eine magnetische Element auf der einen Seite der durch die entsprechende Anordnung von Abstandselementen erzeugten Reihe in seiner magnetischen Polung entgegengesetzt der Polung des zumindest einen magnetischen Elements auf der anderen Seite der Reihe sein. Auf diese Weise kann der Kontakt durch die Kontaktelemente auch ohne Sicht in seine bestimmungsgemäße Position hergestellt werden. Dies ist insbesondere dann sinnvoll, wenn mindestens zwei Abstandselemente je Kontaktelement vorhanden sind und diese als elektrische Kontaktelemente ausgeführt sind. Dadurch werden die Kontaktelemente beim Herstellen der Verbindung durch die sich anziehenden beziehungsweise abstoßenden Magnetelemente derart orientiert, dass eine bestimmungsgemäße, polungsrichtige Verbindung zwischen den Kontaktelementen hergestellt wird.

**[0133]** Ein weiterer möglicher Vorteil dieser Ausgestaltung der Erfindung kann darin liegen, dass durch Bewegungen der Kontaktelemente zueinander, die durch den Kippmechanismus ermöglicht werden und die beispielsweise durch Bewegungen einer die Steckverbindung tragenden Person verursacht werden, eventuell vorhandene Verschmutzungen auf dem oder den Kontaktflächen oder Kontaktstiften durch eine Art Kratzbewegung entfernt werden können. Ein weiterer möglicher Vorteil des Kippmechanismus kann darin liegen, dass beim Lösen der Verbindung durch Zug an zumindest einem an den Kontaktelementen angebrachten Kabel oder Lichtleiter durch Abstützen des einen Kontaktelements an einem Gehäuse des anderen Kontaktelements eine Hebelwirkung erzeugt wird, die ein Lösen der Verbindung vereinfacht.

**[0134]** In einer möglichen Ausführungsform können beide Kontaktelemente jeweils ein magnetisches Element aufweisen, welches mittig auf einer Fläche angeordnet ist, die bei Herstellung des Kontakts auf dem entsprechenden Kontaktelement auf einer dem

anderen Kontaktelement zugewandten Seite angeordnet ist. Im Falle einer hergestellten Verbindung können dabei die beiden Kontaktelemente zueinander rotierbar sein, ohne dass die durch die beiden magnetischen Elemente hergestellte kraftschlüssige Verbindung getrennt wird.

**[0135]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann das erste und das zweite Kontaktelement jeweils ein Magnetkraftelement aufweisen, so dass zwischen den Magnetkraftelementen der Kontaktelemente jeweils eine Magnetkraft wirkt, wenn diese in Kontakt sind. Vorteilhafterweise können dabei die Magneten jeweils in einer Mitte einer Kontaktfläche des ersten und des zweiten Kontaktelements angeordnet sein. Dabei liegen bei Kontakt das erste und das zweite Kontaktelement über diese Kontaktflächen aneinander an.

**[0136]** Vorteilhafterweise kann eines aus erstem und zweitem Kontaktelement zumindest eine kreisringförmige Kontaktfläche in seiner Kontaktfläche aufweisen, wobei sich diese kreisringförmige Oberfläche um das entsprechende Magnetkraftelement als Mittelpunkt erstreckt. Das andere aus erstem und zweitem Kontaktelement kann dann zumindest einen Kontaktstift auf seiner Kontaktfläche aufweisen, der so angeordnet ist, dass er bei Kontakt des ersten und zweiten Kontaktelements die kreisringförmige Kontaktfläche kontaktiert.

**[0137]** Es kann das eine der Kontaktelemente also zumindest eine elektrische Kontaktfläche in Form eines Kreisrings aufweisen, die bei Herstellung des Kontakts auf einer dem anderen Kontaktelement zugewandten Seite angeordnet ist und sich rotationssymmetrisch zu einer Achse erstreckt, die orthogonal zu dieser Fläche orientiert ist und durch das geometrische Zentrum des Kreisrings verläuft. Besonders vorteilhaft ist es, wenn auf dem anderen Kontaktelement eine Anzahl an Kontaktstiften angeordnet ist, die der Anzahl der Kontaktflächen entspricht oder größer ist. Vorzugsweise sind diese Kontaktstifte derart positioniert, dass sie bei Kontaktierung der Kontaktelemente eine elektrische Verbindung zu den entsprechenden Kontaktflächen herstellen und im Fall einer Rotation der Kontaktelemente zueinander diese elektrische Verbindung aufgrund der kreisringförmigen und rotationssymmetrischen Natur der Kontaktflächen nicht gelöst wird. Vorzugsweise weist das eine der Kontaktelemente zumindest einen Kontaktstift auf, und das andere zumindest eine kreisringförmige Kontaktfläche.

**[0138]** Als Kontaktflächen werden jene Oberflächen des ersten und zweiten Kontaktelements bezeichnet, die einander bei Kontakt zugewandt sind.

**[0139]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann das erste und/oder das zweite Kontaktelement zumindest zwei Kontaktstifte aufweisen und außerdem zumindest eine Schutzstruktur aufweisen, die so angeordnet ist, dass nicht beide Kontaktelemente gleichzeitig mit einer Hand berührbar sind. Dabei kann vorzugsweise die Schutzstruktur eine nicht-leitende Struktur aufweisen oder sein, in die die zumindest zwei Kontaktstifte eingelassen sind, so dass deren Oberflächen in Richtung vom entsprechenden Kontaktelement weg hinter einer Oberfläche der Schutzstruktur liegen.

**[0140]** Auf diese Weise kann verhindert werden, dass beim Anlegen einer elektrischen Spannung an zumindest einer offenliegenden, elektrischen Kontaktfläche eine Verletzung einer Person oder eine Beschädigung einer elektrisch mit der zumindest einen Kontaktfläche verbundenen elektrischen Komponente durch Berührung der zumindest einen Kontaktfläche entsteht. Vorteilhafterweise kann auch die zumindest eine Kontaktfläche von der Schutzstruktur umgeben sein. Diese kann aufgrund ihrer Geometrie eine Berührung der Kontaktfläche verhindern. Die Führungsmechanik kann dabei die Aufgabe einer Schutzstruktur übernehmen oder mit ihr identisch sein.

**[0141]** Für den Fall, dass eines der Kontaktelemente so ausgestaltet ist, dass zumindest zwei Kontaktstifte aus diesem Kontaktelement herausragen, kann eine Schutzstruktur zwischen je zwei Kontaktstiften angeordnet sein und weiter aus der Steckerkomponente herausragen als die Kontaktstifte, so dass eine gleichzeitige Berührung mehrerer Kontaktstifte durch eben diese Schutzstruktur verhindert wird. Um eine mögliche Kontaktierung der Steckerkomponenten miteinander durch die Schutzstruktur nicht zu behindern, kann auf dem die Schutzstruktur nicht aufweisenden, komplementären Kontaktelement eine Aussparung angeordnet sein, in die die Schutzstruktur hineingreift, wenn die beiden Kontaktelemente einander kontaktieren.

**[0142]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann die erste Vorrichtung oder das erste Kontaktelement sowie die zweite Vorrichtung oder das zweite Kontaktelement jeweils zumindest einen Magneten als Magnetkraftelement aufweisen, dessen Nord- und Südpol jeweils in einer Richtung nebeneinander liegen, die parallel liegt zu einer jeweiligen Kontaktfläche, mit der das entsprechende Kontaktelement dem entsprechenden anderen Kontaktelement zugewandt ist. Durch diese Ausgestaltung kann erreicht werden, dass die Kontaktelemente bei Herstellen des Kontakts zueinander von selbst durch Wirkung der Magnetkräfte in eine vorgesehene Position zueinander bewegt werden, in der der Kontakt zur Übertragung von Energie und/oder Daten hergestellt wird.

**[0143]** Vorteilhaft bei der erfindungsgemäßen Verbindung kann sein, dass die Verbindung auch dann vorgenommen werden kann, wenn die Person, die die Verbindung herstellt, beim Herstellen der Verbindung keine direkte Sicht auf die Kontaktelemente oder Teile davon haben muss. So kann beispielsweise ein Systemträger eine Steckverbindung in seinem Ohr selbst herstellen.

**[0144]** Ein weiterer Vorteil der Erfindung kann sein, dass die Verbindung durch Aufbringen einer ausreichend großen Kraft wieder gelöst werden kann, ohne dass beispielsweise ein weiterer Verriegelungsmechanismus (formschlüssige oder andere kraftschlüssige Verbindung) gelöst werden müsste.

**[0145]** Im Folgenden soll die Erfindung anhand einiger Figuren beispielhaft erläutert werden. Die in den Beispielen gezeigten Merkmale können auch unabhängig vom konkreten Beispiel realisiert sein und unter den Beispielen kombiniert werden.

**[0146]** Das erfindungsgemäße System wird dabei beispielhaft als Hörsystem beschrieben. Dieses kann beispielsweise ein Hörgerät sein. Das erfindungsgemäße System kann aber vorteilhaft auch ein Kopfhörer, ein In-Ohr-Kopfhörer, eine Medikamentenverabreichungsvorrichtung und/oder ein tragbares System (Wearable) zur Überwachung von Vitalparametern (wie beispielsweise Körpertemperatur, Sauerstoffsättigung des Blutes, Blutdruck, Gewebeglukosekonzentration, elektrischen Aktivitäten des Herzens oder des Gehirns, Lage oder Beschleunigung des Körpers, etc.) sein.

**[0147]** Es zeigt:

**Fig. 1** ein Beispiel eines erfindungsgemäßen Hörsystems,

**Fig. 2** ein weiteres Beispiel eines erfindungsgemäßen Hörsystems,

**Fig. 3 a), 3 b)** alternative Anordnungen von Magnetkraftelementen,

**Fig. 4 a), b), c)** verschiedene Ausgestaltungen erfindungsgemäßer Hörsysteme,

**Fig. 5a) bis 5d)** Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Hörsystems,

**Fig. 6a) bis 6d)** verschiedene Ausgestaltungen von erstem und zweitem Kontaktelement,

**Fig. 7a) bis 7c)** Ausgestaltungen der Erfindung,

**Fig. 8a) bis 8c)** unterschiedliche Ansichten einer beispielhaften Ausgestaltung eines der Kontaktelemente,

**Fig. 9a) bis 9c)** eine weitere beispielhafte Ausgestaltung eines Kontaktelements,

**Fig. 10a) bis 10c)** eine beispielhafte Ausgestaltung des ersten Kontaktelements,

**Fig. 11a) bis 11c)** eine beispielhafte Ausgestaltung eines Kontaktelements,

**Fig. 12a), 12b)** eine Ausgestaltung der Erfindung,

**Fig. 13a) bis 13d)** verschiedene Möglichkeiten für die Energie- und/oder Datenübertragung zwischen den Kontaktelementen,

**Fig. 14** verschiedene beispielhafte Ausgestaltungen von Kontaktelementen,

**Fig. 15a) bis 15d)** beispielhafte Ausgestaltungen der Kontaktelemente,

**Fig. 16a) und 16b)** eine beispielhafte Ausgestaltung der Erfindung,

**Fig. 17a) bis 17c)** Ausgestaltungen eines erfindungsgemäßen Hörsystems,

**Fig. 18 a) bis 18 c)** Querschnitte von Kabeln bzw. Lichtleitern,

**Fig. 19** eine Ausgestaltung des ersten Kontaktelements und des zweiten Kontaktelements,

**Fig. 20a) bis 20f)** Ausgestaltungen der ersten und zweiten Kontaktelementen mit unterschiedlichen Kombination von Durchgangsöffnungen,

**Fig. 21 a) bis 21 f)** Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Hörsystems,

**Fig. 22 a) und 22 b)** eine Ausgestaltung der Erfindung wie die in **Fig. 21 a)** gezeigte, bei der die zweite Vorrichtung neben dem Kontaktelement eine Außenkomponente aufweist,

**Fig. 23** verschiedene Ausgestaltungen eines beispielhaften erfindungsgemäßen Hörsystems,

**Fig. 24 a) bis 24 c)** Ausgestaltungen des ersten Kontaktelements und des zweiten Kontaktelements, die jeweils ein Magnetkraftelement in ihrer Mitte aufweisen,

**Fig. 25 bis 29** Ausgestaltungen von Kabeln mit Magnetkraftelementen, wie sie z.B. in **Fig. 5** zur Anwendung kommen können.

**Fig. 30 a) und 30 b)** Ausgestaltungen von Kontaktelementen.

**[0148]** **Fig. 1** zeigt ein Beispiel eines erfindungsgemäßen Hörsystems 3 aufweisend eine erste Vorrichtung 1a und eine zweite Vorrichtung 1b. Die erste Vorrichtung 1a ist im Gehörgang 4 einer Person angeordnet. Im gezeigten Beispiel ist außerdem die zweite Vorrichtung 1b ebenfalls im Gehörgang 4 angeordnet. Die erste Vorrichtung 1a weist ein erstes Kontaktelement 2a auf, und die zweite Vorrichtung 1b weist ein zweites Kontaktelement 2b auf. Das

erste Kontaktelement 2a und das zweite Kontaktelement 2b kontaktieren einander, um bei dem Kontakt zueinander Energie und/oder Daten zwischen der ersten Vorrichtung 1a und der zweiten Vorrichtung 1b zu übertragen. Das erste Kontaktelement 2a und das zweite Kontaktelement 2b werden durch eine Magnetkraft in Kontakt zueinander gehalten. Hierzu weist die erste Vorrichtung 1a ein erstes Magnetkraftelement 5a auf, und die zweite Vorrichtung 1b weist ein zweites Magnetkraftelement 5b auf. Das erste Magnetkraftelement 5a und das zweite Magnetkraftelement 5b sind eingerichtet, hierbei eine Magnetkraft aufeinander auszuüben. Im in **Fig. 1** gezeigten Beispiel sind das erste und das zweite Magnetkraftelement 5a, 5b beide Magneten. Es ist aber auch möglich, dass nur eines der beiden Magnetkraftelemente 5a oder 5b ein Magnet ist und das andere Magnetkraftelement 5a oder 5b magnetisierbares Material aufweist oder daraus besteht.

**[0149]** In **Fig. 1** ist die erste Vorrichtung 1a einem Trommelfell 7 zugewandt angeordnet, während die zweite Vorrichtung 1b einer Ohrmuschel 6, d.h. einer Außenseite des Gehörgangs 4 zugewandt angeordnet ist.

**[0150]** **Fig. 2** zeigt ein weiteres Beispiel eines erfindungsgemäßen Hörsystems 3. In diesem Beispiel weist die zweite Vorrichtung 1b neben dem Kontaktelement 2b ein weiteres Element 8b auf, das mit dem Kontaktelement 2b über ein Kabel 9b verbunden ist. Die erste Vorrichtung 1a ist in diesem Beispiel mit dem ersten Kontaktelement 2a identisch.

**[0151]** Das erste Kontaktelement 2a und das zweite Kontaktelement 2b weisen jeweils eine Kontaktoberfläche 10a, 10b auf, welche einander zugewandt sind und über welche sie aneinander anliegen. Die Kontaktoberflächen 10a und 10b liegen parallel zueinander aneinander an und sind in diesem Beispiel gegenüber einer Durchgangsrichtung des Gehörgangs 4 geneigt, so dass sie weder parallel noch senkrecht zu dieser Durchgangsrichtung stehen, sondern einen Winkel größer als  $0^\circ$  und kleiner als  $90^\circ$  einschließen. Betrachtet man eine Gerade, die am Ort der Kontaktfläche 10a, 10b parallel verläuft zur Wand des Gehörgangs 4, so können hier die Kontaktflächen 10a und 10b einen Winkel von größer als  $0^\circ$  und kleiner als  $90^\circ$  mit dieser Geraden einschließen. Im gezeigten Beispiel beträgt der Winkel zu dieser Geraden ungefähr  $50^\circ$ . Generell kann dieser Winkel vorzugsweise kleiner als  $80^\circ$ , besonders bevorzugt kleiner als  $70^\circ$ , weiter bevorzugt kleiner als  $60^\circ$ , optional auch weniger als  $40^\circ$  oder weniger als  $30^\circ$  betragen.

**[0152]** Im gezeigten Beispiel weist das erste Kontaktelement 2a und das zweite Kontaktelement 2b jeweils zwei Magnetkraftelemente 5a bzw. 5b auf. Diese stehen in diesem Beispiel mit ihren Nord-

Süd-Richtungen senkrecht zur jeweiligen Kontakt-oberfläche 10a, 10b. Außerdem liegen die Nord-Süd-Richtungen aller dieser Magnetkraftelemente 5a, 5b hier parallel zueinander. Die Magnetkraftelemente 5a des ersten Kontaktelements 2a sind dabei entgegengesetzt zueinander gepolt, so dass das eine seinen Nordpol der Kontakt-oberfläche 10a des ersten Kontaktelements 2a zuweist und das andere Magnetkraftelement seinen Südpol. Entsprechend sind auch die Magnetkraftelemente 5b des zweiten Kontaktelements 2b entgegengesetzt zueinander gepolt, so dass wiederum das erste Magnetkraftelement seinen Südpol der Kontakt-oberfläche 10b des zweiten Kontaktelements 2b zuweist und das andere Magnetkraftelement seinen Nordpol. Es liegt jeweils ein Magnetkraftelement 5a auf einer Verlängerung der Nord-Süd-Richtung eines der Magnetkraftelemente 5b und zwar dergestalt, dass jeweils ein der Kontakt-oberfläche 10a zugewandter Nordpol an einem der Kontakt-oberfläche 10b zugewandten Südpol anliegt und ein der Kontakt-oberfläche 10a zugewandter Südpol an einem der Kontakt-oberfläche 10b zugewandten Nordpol anliegt, so dass die Kontaktelemente 2a und 2b durch die Magnetkraftwirkung der Magnetkraftelemente 5a und 5b aneinander gehalten werden.

**[0153]** Durch die Schrägstellung der Kontakt-oberflächen 10a und 10b kann durch Ausüben von Zug auf beispielsweise das Kabel 9b oder das außerhalb des Ohrs angeordnete weitere Element 8b der zweiten Vorrichtung 1b, das erste Kontaktelement 2a vom zweiten Kontaktelement 2b getrennt werden. Dabei kann das zweite Kontaktelement 2b entlang der Kontakt-oberfläche 10a gleiten und sich dadurch von der Kontakt-oberfläche 10a trennen.

**[0154]** Im gezeigten Beispiel ist das weitere Element 8b der zweiten Vorrichtung 1b ein Außenelement 8b, das außerhalb des Gehörgangs 4, hier an der Ohrmuschel 6 angeordnet ist. Es ist mit dem zweiten Kontaktelement 2b über das Kabel 9b verbunden, über das Daten und/oder Energie übertragbar sein können. Das Kontaktelement 2b fungiert in diesem Beispiel als Gehörgangelement, das im Gehörgang angeordnet ist.

**[0155]** Im in **Fig. 2** gezeigten Beispiel weist die erste Vorrichtung 1a bzw. das erste Kontaktelement 2a eine Verankerungskomponente 11 auf, mit der die erste Vorrichtung 1a bzw. das erste Kontaktelement 2a im Gehörgang 4 verankert ist. Die Verankerungskomponente 11 ist hier durch Überstände oder Borsten 11 gebildet, die auf der Oberfläche der ersten Vorrichtung 1a bzw. des ersten Kontaktelements 2a angeordnet sind. Sie sind in im **Fig. 2** gezeigten Beispiel so angeordnet, dass ein Winkel zwischen einer der Borsten 11 und der Oberfläche der ersten Vorrichtung 1a bzw. des ersten Kontaktelements 2a

einen spitzen Winkel einschließt, dessen Scheitelpunkt in Richtung des Trommelfells 7 zeigt.

**[0156]** Die **Fig. 3 a)** und **3 b)** zeigen alternative Anordnungen von Magnetkraftelementen 5a, 5b der ersten Vorrichtung 1a und der zweiten Vorrichtung 1b.

**[0157]** In **Fig. 3 a)** weist das Magnetkraftelement 5a der ersten Vorrichtung 1a zwei Magneten auf, die mit ihrer Nord-Süd-Richtung senkrecht auf der Kontakt-oberfläche 10a stehen die mit ihrer Nord-Süd-Richtung im Wesentlichen in Durchgangsrichtung des Gehörgangs 4 angeordnet sind. Dabei sind die Magneten entgegengesetzt gepolt, so dass der in der **Fig. 3a)** obere Magnet seinen Nordpol der zweiten Vorrichtung 1b zuwendet, während der untere Magnet seinen Südpol der zweiten Vorrichtung 1b zuwendet. Entsprechend weist die zweite Vorrichtung 1b zwei mit parallelen Nord-Süd-Richtungen angeordnete Magnetkraftelemente 5b auf, die jeweils auf der Verlängerung einer Nord-Süd-Richtungen eines der Magnetkraftelemente 5a der ersten Vorrichtung 1a liegen. Dabei ist jeweils einem Nordpol eines der ersten Magnetkraftelemente 5a ein Südpol des entsprechenden Magnetkraftelements 5b zugeordnet, und ein Südpol des Magnetkraftelements 5b dem Nordpol des Magnetkraftelements 5a. Wie in **Fig. 1** stehen die Kontaktelemente 5a, 5b über die entsprechenden Kontakt-oberfläche 10a, 10b der ersten Vorrichtung 1a bzw. der zweiten Vorrichtung 1b über. Die Kontaktelemente 2a und 2b auf einer Geraden angeordnet, auf der auch die Nord-Süd-Richtungen der Magneten der Magnetkraftelemente 5a und 5b liegen.

**[0158]** In **Fig. 3 b)** weist die erste Vorrichtung 1a einen Permanentmagneten 5a als Magnetkraftelement 5a auf, der mit seiner Nord-Süd-Richtung im Wesentlichen in Durchgangsrichtung des Gehörgangs 4 angeordnet ist. Die zweite Vorrichtung 1b weist als Magnetkraftelement 5b einen Elektromagneten 5b auf, der hier durch eine Spule dargestellt ist. Der Elektromagnet 5b ist dabei so orientiert, dass seine Nord-Süd-Richtung auf einer Verlängerung der Nord-Süd-Richtung des Magnetkraftelements 5a der ersten Vorrichtung 1a liegt. Wie in den **Fig. 1** und **3a)** sind die Kontaktelemente 2a und 2b auf einer Geraden angeordnet, auf der auch die Nord-Süd-Richtung der Magnetkraftelemente 5a und 5b liegt.

**[0159]** Die **Fig. 4 a), b)** und **c)** zeigen verschiedene Ausgestaltungen erfindungsgemäßer Hörsysteme. Der grundlegende Aufbau entspricht dabei jenem der **Fig. 1** und **3b)**.

**[0160]** **Fig. 4 a)** bis **4c)** zeigen verschiedene Alternativen, Verankerungskomponenten 11 an erster Vorrichtung 1a, zweiter Vorrichtung 1b bzw. erstem

Kontaktelement 2a und/oder zweitem Kontaktelement 2b anzuordnen.

**[0161]** In **Fig. 4 a)** weist die erste Vorrichtung 1a eine Verankerungskomponente 11 auf, die hier durch Borsten gebildet wird, die an der Oberfläche der ersten Vorrichtung 1a angeordnet sind und eine Innenwand des Gehörgangs 4 kontaktieren und die erste Vorrichtung 1a dort abstützen. Die zweite Vorrichtung 1b weist in **Fig. 4 a)** keine Verankerungskomponente auf. Diese Konstellation ist insbesondere dann sinnvoll, wenn die Vorrichtung 1a lange oder dauerhaft im Gehörgang verbleiben soll, während die zweite Vorrichtung 1b entfernbar sein soll, beispielsweise auch ohne Mitwirken eines Arztes.

**[0162]** **Fig. 4 b)** zeigt eine Ausgestaltung, in der die erste Vorrichtung 1a eine Verankerungskomponente 11a aufweist und die zweite Vorrichtung 1b eine weitere Verankerungskomponente 11b aufweist. Es weisen hier also beiden Vorrichtungen 1a, 1b jeweils eine Verankerungskomponente 11a, 11b auf. Die Verankerungskomponenten 11a und 11b sind auch hier durch Borsten auf der Oberseite der entsprechenden Vorrichtung 1a, 1b gebildet, die sich an der Innenwand des Gehörgangs 4 abstützen.

**[0163]** **Fig. 4 c)** zeigt eine Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Hörsystems 3, in der nur die zweite Vorrichtung 1b auf ihrer Außenseite eine Verankerungskomponente 11 aufweist. Auch hier wird diese durch Borsten auf der Oberfläche der zweiten Vorrichtung 1b gebildet. Die Borsten stützen sich dabei wiederum an der Innenwand des Gehörgangs 4 ab.

**[0164]** In den **Fig. 4 a)** bis **4 c)** sind die Borsten ausgehend von der Oberfläche der entsprechenden Vorrichtung 1a, 1b in Richtung vom Trommelfell weg geneigt.

**[0165]** In den **Fig. 4 a)** bis **4 c)** werden die beiden Vorrichtungen 1a und 1b jeweils durch ein Magnetkraftelement 5a, 5b miteinander in Kontakt gehalten. Die Magneten der Magnetkraftelemente 5a und 5b liegen mit ihren Nord-Süd-Achsen auf einer gemeinsamen Geraden, die im Wesentlichen parallel zur Wand des Gehörgangs 4 verläuft.

**[0166]** Die **Fig. 5 a)** bis **5 c)** zeigen Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Hörsystems 3, in denen die erste Vorrichtung 1a oder die zweite Vorrichtung 1b neben dem Kontaktelement 2a, 2b ein weiteres Element aufweisen.

**[0167]** In **Fig. 5 a)** weist die erste Vorrichtung 1a neben dem Kontaktelement 2a einen weiteren Bestandteil 12a auf, der dem Trommelfell 7 zugewandt ist und mit dem ersten Kontaktelement 2a über ein Kabel 9a verbunden ist.

**[0168]** **Fig. 5 b)** zeigt eine Ausgestaltung, in der die zweite Vorrichtung 1b neben dem Kontaktelement 2b ein weiteres Element 12b aufweist, das mit dem Kontaktelement 2b über ein Kabel 9b verbunden ist. Dabei ist das weitere Element 12b auf der dem Trommelfell 7 abgewandten Seite des Kontaktelements 2b, jedoch noch im Gehörgang 4, angeordnet. Das weitere Element 12b kann aber auch außerhalb des Gehörgangs 4 angeordnet sein, analog wie in **Fig. 2** gezeigt. In der ersten Vorrichtung 1a fällt das erste Kontaktelement 2a mit der ersten Vorrichtung 1a zusammen.

**[0169]** **Fig. 5 c)** zeigt darüber hinaus eine Ausgestaltung, bei der wie in **Fig. 5a)** die zweite Vorrichtung 1b mit dem zweiten Kontaktelement 2b zusammenfällt und die erste Vorrichtung 1a wiederum ein Kontaktelement 2a sowie ein weiteres Element 12a aufweist, das mit dem Kontaktelement 2a über ein Kabel 9a verbunden ist. Im in **Fig. 5 c)** gezeigten Beispiel ist das weitere Element 12a der ersten Vorrichtung 1a ein Trommelfellmodul 12a, das auf dem Trommelfell 7 angeordnet ist. Es kann zum Beispiel ein Aktor sein, mit dem Schwingungen auf das Trommelfell 7 aufprägar sind. Das weitere Element der ersten Vorrichtung 1a kann, wie in **Fig. 5d)** gezeigt, neben dem Trommelfellmodul 12a auch ein Zwischenelement 51 aufweisen, das einerseits, z.B. über ein Kabel 9a, mit dem Kontaktelement 2a verbunden ist und das andererseits, z.B. über ein Kabel 9c, mit dem Trommelfellmodul 12a verbunden ist. Das Zwischenelement 51 kann vorteilhaft mit einer Verankerungskomponente 11 im Gehörgang untergebracht sein. Diese Ausgestaltung kann auch ausgehend von **Fig. 5 a)** verstanden werden. Dort kann der weitere Bestandteil 12 das Zwischenelement 11 auf der distalen Seite und das Trommelfellmodul 12a auf der proximalen Seite am Trommelfell 7 aufweisen. Die zweite Vorrichtung 1b kann im Gehörgang angeordnet sein, wie in **Fig. 5c)** gezeigt. Sie kann dabei jedoch so weit außen angeordnet sein, dass sie von außen ohne weiteres entnehmbar ist. Die Vorrichtung 1a kann im Gehörgang verbleiben. In dieser Ausgestaltung ist es vorteilhaft, wenn die Magnetelemente 5a und 5b eine Magnetkraft aufeinander ausüben, die hinreichend groß ist, um die Vorrichtungen 1a und 1b im Kontakt miteinander zu halten, jedoch nur so groß, dass die zweite Vorrichtung 1b entfernbar ist, ohne dabei die weitere Vorrichtung 12a der ersten Vorrichtung 1a vom Trommelfell 7 zu entfernen.

**[0170]** Die **Fig. 6 a)** bis **6 d)** zeigen verschiedene Ausgestaltungen von erstem 2a und zweitem 2b Kontaktelement mit unterschiedlicher Anordnung von Magnetkraftelementen 5a, 5b und Kontakten 14a, 14b. Darüber hinaus weisen die Kontaktelemente 2a, 2b unterschiedliche Ummantelungen 13 auf.

**[0171]** Die in den **Fig. 6 a)** bis **6 d)** gezeigten Ummantelungen 13 umgeben hier das entsprechende Kontaktelement 2a, 2b vollständig mit Ausnahme des Kontaktes 14a, 14b. In den **Fig. 6 a)** und **6 b)** weisen beide Kontaktelemente 2a, 2b eine solche Ummantelung 13 auf. In **Fig. 6 c)** weist nur das erste Kontaktelement 2a eine solche Ummantelung 13 auf und in **Fig. 6d)** weist nur das zweite Kontaktelement 2b eine solche Ummantelung 13 auf.

**[0172]** Die Ummantelung 13 kann beispielsweise korrosionsbeständig und/oder biologisch verträglich sein. Vorzugsweise ist sie nicht magnetisierbar und nicht magnetisch. Beispielsweise kann die Ummantelung 13 Gold, Platin, Iridium, eine Legierung aus den genannten Stoffen und/oder Kunststoff wie beispielsweise Silikon und/oder Parylene aufweisen oder daraus bestehen. Sie kann auch Keramik aufweisen oder daraus bestehen.

**[0173]** In den **Fig. 6 a)** bis **6 d)** ist als Magnetkraftelement 5a und 5b jeweils ein Magnet vorgesehen. Dabei sind jeweils die Magneten 5a und 5b mit ihren Nord-Süd-Richtungen auf einer gemeinsamen Gerade angeordnet. Dabei ist außerdem jeweils ein Nordpol eines der Magnetkraftelemente 5a, 5b einem Südpol des anderen Magnetkraftelements 5a, 5b zugewandt, so dass die Magnetkraftelemente 5a und 5b eine anziehende Magnetkraft aufeinander ausüben.

**[0174]** In **Fig. 6 a)** sind die Magnetkraftelemente 5a, 5b zentral positioniert, so dass sie mit ihren Nord-Süd-Richtungen senkrecht in einer Mitte einer jeweiligen Kontaktfläche des Kontaktelements 2a, 2b stehen, mit welcher das Kontaktelement 2a, 2b an dem anderen Kontaktelement 2b, 2a anliegt. In **Fig. 6 a)** sind außerdem die Kontakte 14a, 14b in den Mitten dieser aneinander anliegenden Kontaktflächen angeordnet, so dass also die Magnetkraftelemente 5a, 5b aus Sicht des jeweils anderen Kontaktelementes 2a, 2b genau hinter den Kontakten 14a, 14b liegen.

**[0175]** In **Fig. 6 b)** ist ein Beispiel gezeigt, wo die Magnetkraftelemente 5a, 5b wiederum mit ihren Nord-Süd-Richtungen auf einer gemeinsamen Gerade liegen, jedoch am Rand des entsprechenden Kontaktelementes 2a, 2b angeordnet sind. Im in **Fig. 6 b)** gezeigten Beispiel sind die Kontakte 14a, 14b jeweils an den Magnetkraftelementen 5a, 5b gegenüberliegenden Rändern der Kontaktelemente 2a, 2b angeordnet. Nord- und Südpol der Magnetkraftelemente 5a und 5b sind wiederum so orientiert, dass sie eine anziehende Kraft aufeinander ausüben. Im kontaktierten Zustand liegen die Kontakte 14a und 14b aneinander an, so dass über sie Daten und/oder Strom übertragbar ist.

**[0176]** In den **Fig. 6 c)** und **6 d)** sind die Magnetkraftelemente 5a, 5b und die Kontakte 14a, 14b wie in **Fig. 6 b)** angeordnet, so dass auf die Beschreibung dort verwiesen werden soll.

**[0177]** Die **Fig. 7 a)** bis **7 c)** zeigen Ausgestaltungen der Erfindung, in denen das erste 2a und/oder das zweite Kontaktelement 2b auf einer dem jeweils anderen der Kontaktelemente 2a, 2b im gezeigten Kontakt zugewandten Kontaktfläche zumindest ein Kontaktstift 14a, 14b bzw. Abstandselement 14a, 14b aufweist, das im Kontakt einen Abstand zwischen dem zumindest einen ersten 2a und dem zumindest einen zweiten 2b Kontaktelement am Ort des Kontaktstifts/Abstandselementes 14a, 14b bestimmt. Vorzugsweise können die Kontaktstifte/Abstandselemente 14a, 14b eine Höhe senkrecht zu jener Oberfläche des Kontaktelements 2a, 2b, auf der sie angeordnet sind, haben, die kleiner ist als ein Durchmesser dieses Kontaktelements 2a, 2b in Richtung parallel zu dieser Oberfläche. Generell können vorteilhaft die Abstandselemente als Kontaktstifte wirken, über die Daten und/oder Energie übertragbar ist.

**[0178]** In **Fig. 7 a)** weist nur das erste Kontaktelement 2a ein erstes Abstandselement 14a auf. Dieses kontaktiert die dem ersten Kontaktelement 2a zugewandte Oberfläche des zweiten Kontaktelement 2b. Im in **Fig. 7 b)** gezeigten Beispiel weisen beide Kontaktelemente 2a und 2b jeweils einen Kontaktstift 14a, 14b auf. Die Kontaktstifte 14a und 14b berühren sich mit ihren den entsprechenden Kontaktelementen 2a, 2b, auf denen sie angeordnet sind, abgewandten Oberflächen.

**[0179]** **Fig. 7 c)** zeigt eine Ausgestaltung, in der nur das zweite Kontaktelement 2b ein Abstandselement 14b aufweist, das die dem zweiten Kontaktelement 2b zugewandte Oberfläche des ersten Kontaktelementes 2a kontaktiert.

**[0180]** **Fig. 7 c)** zeigt außerdem die Anordnung der Magnetkraftelemente 5a, 5b in diesem Beispiel. In den **Fig. 7 a)** und **7 b)** sind diese nicht eingezeichnet, können aber genau so angeordnet sein. Die Magnetkraftelemente sind hier unmittelbar hinter dem Kontaktstift 14a, 14b angeordnet und sind mit entgegengesetzten Polen einander zugewandt, so dass sie sich anziehen.

**[0181]** Die **Fig. 7 a)** bis **7 c)** zeigen nur die Kontaktelemente 2a, 2b mit den Kontaktstiften 14a, 14b. Die anderen Elemente des Hörsystems wurden der Übersichtlichkeit halber weggelassen und können wie in den anderen Figuren gezeigt ausgestaltet sein. Vorteilhafterweise kann über die Kontaktstifte 14a, 14b die Energie und/oder Daten übertragen werden, sie können also eine elektrische Kontaktierung herstellen.

**[0182]** Die **Fig. 8 a)** bis **8 c)** zeigen unterschiedliche Ansichten einer beispielhaften Ausgestaltung eines der Kontaktelemente 2a mit zwei Kontaktstiften 14ab, 14bb, über die eine elektrische Kontaktierung erfolgen kann. **Fig. 8a)** zeigt dabei einen Schnitt entlang einer Ebene, die das Kontaktelement mittig schneidet. Zwei elektrische Kontaktierungen 15aa, 15ab erstrecken sich durch das Kontaktelement 2a hindurch und bilden auf jener dem anderen Kontaktelement 2b (hier nicht gezeigt) zugewandten Seite zwei Kontaktstifte 14aa und 14ab. Die Kontaktstifte 14aa, 14ab erstrecken sich dabei über das Magnetelement 5a hinaus, sie stehen dabei also über das Magnetelement 5a über. Ihre Höhe auf jener dem anderen Kontaktelement 2b zugewandten Kontaktoberfläche des Kontaktelements 2a ist also größer als die Höhe des Magnetelementes 5a auf dieser Oberfläche.

**[0183]** **Fig. 8 b)** zeigt eine Draufsicht auf jene dem anderen Kontaktelement zugewandten Kontaktoberfläche des Kontaktelements 2a. Es ist hier zu erkennen, dass die Kontaktstifte 14aa und 14ab einander bezüglich des Mittelpunkts der Kontaktoberfläche des Kontaktelements 2a diametral gegenüberliegen. Das Magnetelement 5a ist hier genau mittig angeordnet.

**[0184]** **Fig. 8 c)** zeigt einen Schnitt der in **Fig. 8 b)** gezeigten Ansicht in einer Ebene, die zwischen den Kontaktstiften 14aa und 14ab vertikal und senkrecht auf der Figurenebene steht.

**[0185]** Die **Fig. 9 a)** bis **9 c)** zeigen eine weitere beispielhafte Ausgestaltung eines Kontaktelements 2a. Dieses ist wie in **Fig. 8** gezeigt ausgestaltet mit dem Unterschied, dass hier zwei Magnetelemente 5aa, 5ab vorgesehen sind. Diese sind beide als Permanentmagneten ausgestaltet und mit ihren Nord-Süd-Richtungen entgegengesetzt orientiert parallel zueinander angeordnet. Während das Magnetelement 5a in **Fig. 8** mittig im Kontaktelement 2a angeordnet ist, sind die Magnetelemente 5aa und 5ab in **Fig. 9** einander bezüglich der Mitte des Kontaktelements 2a diametral gegenüberliegend angeordnet. Sie stehen mit ihren Nord-Süd-Richtungen senkrecht auf jener Oberfläche des Kontaktelements 2a, die bei bestimmungsgemäßer Verwendung dem anderen Kontaktelement 2b zugewandt ist. Die Kontaktstifte 14aa und 14ab sind wie in **Fig. 8** gezeigt angeordnet und mit elektrischen Kontaktierungen 15aa, 15ab verbunden, die sich durch das Kontaktelement 2a hindurch erstrecken. Die Kontaktierungen 15aa, 15ab verlaufen dabei in **Fig. 8** und **Fig. 9** parallel zur Nordsüdrichtung der Magnetelemente 5aa, 5ab.

**[0186]** Die **Fig. 10 a)** bis **10 c)** zeigen eine beispielhafte Ausgestaltung des ersten Kontaktelements 2a, die mit jener der **Fig. 9 a)** bis **9 c)** übereinstimmt mit

Ausnahme eines zusätzlichen Schutzelements 16a. In den **Fig. 10 a)** bis **10 c)** ist das Schutzelement 16a mittig auf jener dem anderen Kontaktelement 2b zugewandten Oberfläche des Kontaktelements 2a angeordnet und hat eine Höhe, die höher ist als die Höhe der elektrischen Kontaktierungen 14aa, 14ab, die über besagte Oberfläche überstehen. Das Schutzelement 16a verhindert auf diese Weise, dass ein Benutzer die Kontakte 14aa und 14ab gleichzeitig mit seinem Finger berühren kann. Die Schutzstruktur 16a ist dabei ungefähr zylinderförmig ausgestaltet und steht mit ihrer Zentralachse senkrecht auf der besagten Kontaktoberfläche 10a des Kontaktelements 2a. Die Kontaktstifte 14aa und 14ab sind einander bezüglich des Schutzelements 16a diametral gegenüberliegend angeordnet.

**[0187]** Die **Fig. 11 a)** bis **11 c)** zeigen eine beispielhafte Ausgestaltung eines Kontaktelements 2b, das als Gegenstück zu dem in **Fig. 10** gezeigten Kontaktelement 2a verwendet werden kann. Wie in **Fig. 11 a)** zu erkennen ist, weist das Kontaktelement 2b zwei elektrische Durchführungen 15ba, 15bb auf, die sich von jener dem Kontaktelement 2a zugeordneten Kontaktoberfläche 10b zur gegenüberliegenden Oberfläche durch das Kontaktelement 2b hindurch erstrecken. Auf der dem Kontaktelement 2a bei bestimmungsgemäßer Verwendung zugewandten Kontaktoberfläche 10b weist das Kontaktelement 2b wie in **Fig. 11 b)** gezeigt zwei Vertiefungen 14ba, 14bb auf, in die die Kontaktstifte 14aa, 14ab eingreifen können, wenn die Kontaktelemente 2a, 2b aneinander angeordnet werden. Zwischen den Vertiefungen 14ba und 14bb weist das Kontaktelement 2b im gezeigten Beispiel eine Vertiefung 16b auf, in die die Schutzstruktur 16a bzw. das Schutzelement 16a eingreifen kann, wenn die Kontaktelemente 2a und 2b in Kontakt miteinander angeordnet werden. Die Vertiefung 16b liegt dabei genau mittig auf der dem Kontaktelement 2a zugewandten Kontaktoberfläche 10b des Kontaktelements 2b vor. Die Magnetelemente 5ba, 5bb sind in gleichen Abständen zur Mitte des Kontaktelements 2b diametral gegenüberliegend angeordnet mit einem Abstand zur Mitte, der gleich ist dem Abstand, mit dem die Magnetelemente 5aa, 5ab des in **Fig. 10** gezeigten Kontaktelements 2b angeordnet sind.

**[0188]** Die **Fig. 12 a)** und **12 b)** zeigen eine Ausgestaltung der Erfindung, in denen das erste Kontaktelement 2a und das zweite Kontaktelement 2b jeweils zwei Magneten 5aa, 5ab, 5ba, 5bb aufweisen, deren Polungen so angeordnet sind, dass Magnete unterschiedlicher Kontaktelemente 2a, 2b einander anziehen (**Fig. 12 a)**), wenn sich die Kontaktelemente 2a, 2b in einer Lage zueinander befinden, in der Energie und/oder Daten zwischen der ersten 1a und der zweiten Vorrichtung 1b übertragbar sind, und dass sie einander abstoßen (**Fig. 12 b)**), wenn sie sich in einer Lage zueinander befinden,

in der keine Energie- und/oder Datenübertragung herstellbar ist. Im gezeigten Beispiel weist das Kontaktelement 2b eine Schutzstruktur 16a bzw. ein Schutzelement 16a auf, die in eine Vertiefung 16b in Kontaktelement 2a eingreifen kann, wenn die Kontaktelemente 2a und 2b wie in **Fig. 12 a)** gezeigt miteinander in Kontakt sind. Die Strukturen 16a und 16b können auch ein Kontaktstift 16a und eine Kontaktfläche 16b sein. Im in **Fig. 12** gezeigten Beispiel ist die Höhe der Schutzstruktur 16a abzüglich der Tiefe der Vertiefung 16b größer als die Summe der Höhen, mit denen die Magnetkraftelemente 15aa, 15ab, 15ba, 15bb über jene Kontaktfläche des Kontaktelements 2a, 2b überstehen, in dem sie angeordnet sind. Auf diese Weise ergibt sich die in **Fig. 12 a)** zu erkennende Verkippung der Kontaktelemente 2a, 2b gegeneinander, die ein Lösen der Kontaktelemente 2a, 2b durch Ziehen an den Kontaktelementen 2a und/oder 2b ermöglicht.

**[0189]** Die **Fig. 13 a)** bis **13 d)** zeigen verschiedene Möglichkeiten für die Energie- und/oder Datenübertragung zwischen den Kontaktelementen 2a und 2b.

**[0190]** Im in **Fig. 13 a)** bis **13 d)** gezeigten Beispiel weisen die Kontaktelemente 2a und 2b jeweils ein Magnetkraftelement 5a, 5b auf. Die Magnetkraftelemente 5a, 5b sind seitlich angeordnet sind und haben wie oben beschrieben einander entgegengesetzte Nord-Süd-Richtungen. Die Nord-Süd-Richtungen der beiden Magnetkraftelemente 5a, 5b liegen auf einer gemeinsamen Geraden.

**[0191]** In **Fig. 13 a)** weist das erste Kontaktelement 2a eine erste Spule 17a auf und das zweite Kontaktelement 2b weist eine zweite Spule 17b auf. Die Spulen 17a und 17b sind so angeordnet, dass sie, wenn die Kontaktelemente 2a und 2b in Kontakt miteinander sind, Energie aufeinander übertragen können. Die Spulenachsen liegen auf einer gemeinsamen Geraden. Die Spulen 17a und 17b sind jeweils unmittelbar hinter oder in jener Kontaktfläche angeordnet, mit der das entsprechende Kontaktelement 2a, 2b dem anderen Kontaktelement 2b, 2a zugewandt ist.

**[0192]** In **Fig. 13 b)** weist das zweite Kontaktelement 2b eine Leuchtdiode 17b auf, der gegenüber im Kontaktelement 2a eine Photodiode 17a angeordnet ist. Mittels der Leuchtdiode 17b ist auf diese Weise Energie und/oder Daten zur Photodiode 17a übertragbar. Die Leuchtdiode 17b und die Photodiode 17a sind so zueinander angeordnet, dass bei Kontakt Licht von der Leuchtdiode 17b in die Photodiode 17a einfallen kann.

**[0193]** **Fig. 13 c)** zeigt eine kapazitive Übertragung von Energie und/oder Daten zwischen dem Kontaktelement 2a und dem Kontaktelement 2b. Hierzu weisen die Kontaktelemente 2a und 2b jeweils eine

Platte 17a, 17b auf, wobei die Platten 17a und 17b bei bestimmungsgemäßem Kontakt der Kontaktelemente 2a und 2b einen Kondensator bilden.

**[0194]** **Fig. 13 d)** zeigt eine optische Übertragung von Daten und/oder Energie wie jene in **Fig. 13 b)** gezeigte. Anders als in **Fig. 13 b)** ist jedoch hier die Leuchtdiode 17b nicht direkt in der Kontaktfläche des Kontaktelements 2b angeordnet, die dem Kontaktelement 2a zugewandt ist, sondern es ist in der Kontaktfläche des Kontaktelements 2b ein Lichtleiter 18 angeordnet, der sich in Richtung senkrecht zu dieser Kontaktfläche erstreckt und an dessen der Kontaktfläche abgewandten Ende die Leuchtdiode 17b so angeordnet ist, dass sie Licht in das ihr zugewandte Ende des Lichtleiters 18 einstrahlen kann.

**[0195]** **Fig. 14** zeigt verschiedene beispielhafte Ausgestaltungen von Kontaktelementen 2a, 2b, die zur Daten- und/oder Energieübertragung galvanisch kontaktiert sind. Die Anordnung der Magnetkraftelemente 5a, 5b ist so wie in **Fig. 13** gezeigt. Auf die Beschreibung dort soll verwiesen werden.

**[0196]** In **Fig. 14 a)** weist das erste Kontaktelement 2a eine Buchse 19a auf, die elektrisch kontaktiert ist. Das Kontaktelement 2b weist einen Stecker 19b auf, der bei bestimmungsgemäßer Kontaktierung in die Buchse 19a hineinragt und einen elektrischen Kontakt zwischen den Kontaktelementen 2a und 2b herstellt.

**[0197]** In **Fig. 14 b)** weist das erste Kontaktelement 2a ebenfalls eine Buchse 19a auf. Das zweite Kontaktelement 2b weist einen Stecker 19b auf, der federgelagert ist. Er weist ein bewegliches Element auf, das in einer Vertiefung im zweiten Kontaktelement 2b geführt ist. Zwischen einem Boden der Vertiefung und diesem beweglichen Element ist eine Feder angeordnet, die das bewegliche Element in Richtung des Kontaktelements 2b drückt.

**[0198]** **Fig. 14 c)** weist eine Ausgestaltung eines Kontakts auf, bei dem das erste Kontaktelement 2a eine Buchse mit einem Federkontakt 19a aufweist. In die Buchse ragt ein Stecker 19b des zweiten Kontaktelements 2b hinein. Der Federkontakt 19a wird durch seine Federkraft gegen den Stecker 19b des zweiten Kontaktelements 2b gedrückt und stellt dadurch einen elektrischen Kontakt her.

**[0199]** **Fig. 14 d)** zeigt schließlich eine Ausgestaltung, in der der Kontakt zwischen dem Kontaktelement 2a und 2b ein offener Elektrodenkontakt 19 ist. Um diesen herzustellen, können die Kontaktelemente 2a und 2b auf ihrer dem jeweils anderen Kontaktelement 2b, 2a zugewandten Kontaktfläche eine Kontaktfläche aufweisen, so dass diese

Kontaktflächen bei bestimmungsgemäßen Kontakt einander berühren.

**[0200]** Die **Fig. 15 a)** bis **15 d)** zeigen beispielhafte Ausgestaltungen der Kontaktelemente **2a** und **2b**, wobei von zwei miteinander in Kontakt bringbaren Oberflächen des ersten und des zweiten Kontaktelements **2a**, **2b** eine Oberfläche zumindest einen konkaven Bereich **20a** aufweist und die andere Oberfläche zumindest einen konvexen Bereich **20b** aufweist. Dabei ragt jeweils der konvexe Bereich **20b** in den konkaven Bereich **20a** hinein. Eine elektrische Kontaktierung zwischen dem ersten Kontaktelement **2a** und dem zweiten Kontaktelement **2b** erfolgt hier im Bereich der konkaven bzw. konvexen Oberfläche **20a**, **20b**. Diese Bereiche sind dabei neben den Magnetelementen **2a**, **2b** angeordnet, die hier seitlich abseits der Mitte der Kontaktelemente **2a**, **2b** angeordnet sind. In **Fig. 15a)** sind die konvexen **20b** und konkaven **20a** Bereiche kugelsegmentförmig, in **Fig. 15 b)** kegelförmig, in **Fig. 15 c)** ellipsoid-segmentförmig und in **Fig. 15 d)** kronenförmig.

**[0201]** Die **Fig. 16 a)** und **16 b)** zeigen eine Ausgestaltung der Erfindung, wobei die erste Vorrichtung **1a** eine Trommelfellkomponente **12a** aufweist, die auf dem Trommelfell **7** in Kontakt mit diesem anordenbar ist und eingerichtet ist, Schwingungen direkt auf das Trommelfell **7** zu übertragen. Sie ist dabei in den **Fig. 16 a)** und **16 b)** über ein Kabel **9a** mit dem ersten Kontaktelement **2a** verbunden.

**[0202]** Im in **Fig. 16 a)** gezeigten Beispiel weist das Kabel **9a** einen Draht **21** auf. Das Kabel **9a** kann auch eine Leiterbahn **21** sein, die auf einer flexiblen Leiterplatte angeordnet ist. Der Draht **21** bzw. die Leiterplatte **21** sind vorzugsweise mittels eines isolierenden Materials gegenüber der Umgebung isoliert. In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung kann der Draht bzw. die Leiterplatte **21** eine Gold aufweisende oder daraus bestehende Schicht auf einem Polyimidsubstrat sein.

**[0203]** **Fig. 16 b)** zeigt eine entsprechende Ausgestaltung wie **Fig. 16 a)** mit dem Unterschied, dass hier das Kabel **9a** flexibel und spiralförmig so ausgestaltet ist, so dass ein Abstand zwischen dem ersten Kontaktelement **2a** und dem am anderen Ende des Kabels angeordneten Element **12a** der ersten Vorrichtung **1a** elastisch veränderbar ist.

**[0204]** Die **Fig. 17 a)** bis **17 c)** zeigen Ausgestaltungen eines erfindungsgemäßen Hörsystems, bei dem die zweite Vorrichtung **1b** ein Gehörgangelement aufweist, das im Gehörgang angeordnet ist und welches das zweite Kontaktelement **2b** aufweist. Das Gehörgangelement kann hier die Vorrichtung **1b** selbst sein oder mit einem Außenelement **8b** verbindbar sein oder verbunden sein wie beispielsweise

in **Fig. 2** gezeigt. In **Fig. 17a)** weist die zweite Vorrichtung **1b** oder das Gehörgangelement eine wiederaufladbare Batterie **22b** auf, so dass die zweite Vorrichtung **1b** ohne Energiezufuhr von außen betreibbar ist.

**[0205]** In **Fig. 17 b)** weist sowohl die erste Vorrichtung **1a** eine wiederaufladbare Batterie **22a** auf als auch die zweite Vorrichtung **1b** eine wiederaufladbare Batterie **22b**.

**[0206]** In **Fig. 17 c)** weist nur die erste Vorrichtung **1a** eine wiederaufladbare Batterie **22a** auf. Die Kontaktelemente **2a** und **2b** sowie die magnetische Kontaktierung sind in den **Fig. 17** wie beispielsweise in **Fig. 4** gezeigt ausgestaltet, so dass auf die Beschreibung dort verwiesen werden soll.

**[0207]** In verschiedenen Ausgestaltungen der Erfindung können Kabel **9a**, **9b**, **21** oder Lichtleiter **9a**, **9b**, **21** zum Einsatz kommen, die unterschiedliche Teile der ersten Vorrichtung **1a** und/oder unterschiedliche Teile der zweiten Vorrichtung **1b** miteinander verbinden. Die **Fig. 18 a)** bis **18 c)** zeigen dabei Ausgestaltungen der Kabel **9a**, **9b**, **21** oder der Lichtleiter **9a**, **9b**, **21**, die einen Schlauch **23b** oder ein Ummantelungsmaterial **23b** aufweisen. Dieses kann vorzugsweise chemisch beständig, elektrisch isolierend und/oder mechanisch flexibel sein und besonders bevorzugt ein Thermoplast, Polyamid, Silikon und/oder ein Epoxid aufweisen oder daraus bestehen. Der Schlauch **23b** und/oder das Ummantelungsmaterial **23b** umhüllen einen Draht **23a** oder Lichtleiter **23a**.

**[0208]** In den **Fig. 18 a)** bis **18 c)** zeigt jeweils das linke Teilbild einen Querschnitt entlang einer Längsachse des Kabels bzw. des Lichtleiters **9a**, **9b**, **21**, während das rechte Teilbild einen Querschnitt senkrecht zur Längsachse zeigt.

**[0209]** In **Fig. 18 a)** hat das so gebildete Kabel bzw. der so gebildete Lichtleiter einen kreisförmigen Querschnitt. In den **Fig. 18 b)** und **18 c)** hat der Schlauch **23b** einen elliptischen oder flachen Querschnitt, dessen kürzere Ausdehnung in **Fig. 18 b)** circa 50 % der längeren Ausdehnung beträgt und in **Fig. 18 c)** weniger als 75 % der längeren Ausdehnung.

**[0210]** **Fig. 19** zeigt eine Ausgestaltung des ersten Kontaktelements **2a** und des zweiten Kontaktelements **2b**, wobei das erste Kontaktelement **2a** einen radialen Überstand **24a** aufweist. Dies bedeutet, dass das Kontaktelement **2a** auf seiner dem Kontaktelement **2b** zugewandten Kontaktoberfläche eine Erhöhung aufweist, die in radialer Richtung über die dem Kontaktelement **2b** zugewandten Kontaktoberfläche des Kontaktelements **2a** hinausragt. Der Überstand verjüngt sich also in Richtung der dem Kontaktelement **2b** zugewandten Kontaktoberfläche des Kontaktelements **2a**. Das zweite Kontaktelement

2b weist entsprechend eine radiale Hinterschneidung 24b auf, in die der radiale Überstand 24a eingreift. Auf diese Weise wird der radiale Überstand 24a in der radialen Hinterschneidung 24b gehalten. Die radiale Hinterschneidung 24b ist hier als Vertiefung in jener dem Kontaktelement 2a zugewandten Kontaktfläche des Kontaktelements 2b ausgestaltet, wobei eine radiale Ausdehnung der Vertiefung sich mit zunehmender Tiefe vergrößert.

**[0211]** Unter radialer Ausdehnung wird dabei jeweils die Entfernung von der Mittelachse des Kontaktelements 2a bzw. 2b verstanden.

**[0212]** Die Fig. 20a) bis 20f) zeigen Ausgestaltungen der ersten 2a und zweiten 2b Kontaktelemente mit unterschiedlichen Kombination von Durchgangsöffnungen 25a, 25b, die sich durch das erste Kontaktelement 2a und/oder das zweite Kontaktelement 2b hindurch erstrecken. Die in Fig. 20a) bis 20f) gezeigten Durchgangsöffnungen 25a, 25b können auch in der ersten Vorrichtung 1a und/oder der zweiten Vorrichtung 1b entsprechend vorgesehen sein.

**[0213]** In Fig. 20 a) weist nur das erste Kontaktelement 2a eine Durchgangsöffnung 25a auf, die senkrecht auf der Kontaktfläche des ersten Kontaktelements 2a steht. In Fig. 20 c) weist das erste Kontaktelement 2a eine Durchgangsöffnung 25a auf, die senkrecht auf der Kontaktfläche des ersten Kontaktelementes 2a steht, und das zweite Kontaktelement 2b eine Durchgangsöffnung 25b, die senkrecht auf der Kontaktfläche des zweiten Kontaktelementes 2b steht. Bei Kontakt des ersten Kontaktelements 2a mit dem zweiten Kontaktelement 2b sind hier die Durchgangsöffnungen 25a und 25b mit ihren Durchgangsrichtungen auf einer gemeinsamen Gerade angeordnet. In Fig. 20 e) weist nur das zweite Kontaktelement 2b eine Durchgangsöffnung 25b auf, die senkrecht auf der Kontaktfläche des zweiten Kontaktelementes 2b steht.

**[0214]** Fig. 20 b) zeigt eine optionale Ausgestaltung der Durchgangsöffnung 25a und/oder 25b. Die Durchgangsöffnung 25a, 25b ist hier trichterförmig ausgestaltet und verjüngt sich von der linken Oberfläche des entsprechenden Kontaktelements 25a, 25b zur rechten Oberseite. Die Durchgangsöffnung 25a, 25b öffnet sich also auf der linken Seite mit einem größeren Durchmesser als auf der rechten Seite des Kontaktelements 2a, 2b.

**[0215]** Fig. 20 d) zeigt eine Ausgestaltung der Durchgangsöffnung 25a, 25b, die, wie im rechten Teilbild zu erkennen ist, einen quadratischen Querschnitt hat. In Fig. 20 d) ist außerdem beispielhaft zu erkennen, dass das Kontaktelement 2a, 2b einen elliptischen Querschnitt haben kann.

**[0216]** Fig. 20 f) zeigt schließlich ein Beispiel der Durchgangsöffnung 25a, 25b im ersten 2a und/oder zweiten 2b Kontaktelement, wobei die Durchgangsöffnung 25a, 25b einen kreisförmigen Querschnitt hat. In den Fig. 20 d) und 20 f) ist also die Durchgangsöffnung zylinderförmig, dabei in Fig. 20 d) mit einer quadratischen Grundfläche und in Fig. 20 f) mit einer kreisförmigen Grundfläche.

**[0217]** Die Fig. 21 a) bis 21 f) zeigen Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Hörsystems, bei dem die zweite Vorrichtung 1b ein Außenelement 8b aufweist, das mit einem Gehörgangelement 2b verbunden ist, das hier das Kontaktelement 2b ist. Das Außenelement 8b ist hierbei im Gehörgang 4 weiter außen angeordnet als das Kontaktelement 2b. Das Außenelement 8b ist mit dem Kontaktelement 2b über ein Kabel 9 bzw. einen Lichtleiter 9b verbunden, über den Energie und/oder Daten an und/oder vom zweiten Kontaktelement 2b zum Außenelement 8b übertragbar sind. Das Kabel 9b bzw. der Lichtleiter 9b weist hier einen Schlauch und/oder ein Ummantelungsmaterial auf. Die Fig. 21 a) bis 21 f) zeigen unterschiedliche Ausgestaltungen des Kabels 9b bzw. des Lichtleiters 9b.

**[0218]** In Fig. 21 a) weist das Kabel 9b einen Kern auf, der von dem Schlauch bzw. Ummantelungsmaterial umgeben ist. Der Kern kann ein Draht oder ein Lichtleiter sein.

**[0219]** In Fig. 21 b) weist das Kabel 9b bzw. der Lichtleiter 9b zwei Abschnitte 9ba und 9bb auf, die hier aus unterschiedlichem Material hergestellt sind. Die Abschnitte 9ba und 9bb haben jedoch den gleichen Umfang und Durchmesser.

**[0220]** In Fig. 21 c) weist das Kabel 9b bzw. der Lichtleiter 9b zwei Abschnitte 9ba und 9bb auf, in denen das umgebende Material bzw. der Schlauch eine unterschiedliche Wandstärke hat. Im Bereich 9ba hat er eine geringere Wandstärke als im Bereich 9bb. Das Kabel 9b bzw. der Lichtleiter 9b grenzt mit dem Abschnitt 9bb des größeren Querschnitts an das Kontaktelement 2b an und mit dem Abschnitt 9ba des geringeren Querschnitts an das Außenelement 8b.

**[0221]** Fig. 21 d) zeigt eine Ausgestaltung, bei der das Kabel 9b bzw. der Lichtleiter 9b über seine Länge zumindest zwei Bereiche 9ba und 9bb unterschiedlicher Steifigkeit gegen Verbiegungen aufweist. Dabei kann im gezeigten Beispiel die Steifigkeit des Abschnitts 9bb, der an dem dem Trommelfell 7 zugewandten Element 2b, hier das Kontaktelement 2b, angreift, größer sein als die Steifigkeit des Abschnitts, der an dem dem Trommelfell 7 abgewandt angeordneten Element 8b, hier dem Außenelement 8b, angreift. Alternativ kann auch die Steifigkeit des Abschnitts 9ba, der am Außenmodul 8b

angreift, größer sein als die Steifigkeit im Abschnitt 9bb, der an das zweite Kontaktelement 2b angreift.

**[0222]** Fig. 21 e) zeigt eine Ausgestaltung, in der das Kabel 9b bzw. der Lichtleiter 9b in zwei Abschnitten 9ba und 9bb eine unterschiedliche Anzahl an den zentralen Draht bzw. Lichtleiter ummantelnden Schläuchen aufweist. Im Abschnitt 9ba, der an das Außenelement 8b angrenzt, weist das Kabel 9b bzw. der Lichtleiter 9b einen Schlauch als Ummantelung auf und im Abschnitt 9bb, der an das Kontaktelement 2b angrenzt, zwei Schläuche.

**[0223]** Fig. 21 f) zeigt eine Ausgestaltung, in der der Draht 9b bzw. der Lichtleiter 9b in seinem dem Kontaktelement 2b zugewandten Ende eine Stabilisierungskomponente 9bc aufweist. Die Stabilisierungskomponente 9bc ist hier als Drahtstück ausgestaltet, das sich von jenem an das zweite Kontaktelement 2b angrenzenden Ende in dem Ummantelungsmaterial oder Schlauch über einen Teil dessen Länge erstreckt. Es kann, um die Anordnung der Stabilisierungskomponente 9bc zu ermöglichen, der Draht bzw. der Lichtleiter etwas in dem Ummantelungsmaterial gegenüber der Mittelachse versetzt sein, so dass ein Bereich entsteht, in dem die Stabilisierungskomponente 9bc untergebracht werden kann.

**[0224]** Die anderen Elemente in Fig. 21 entsprechen den in den anderen Figuren gezeigten, so dass auf die Beschreibung dort verwiesen werden soll.

**[0225]** Die Fig. 22 a) und 22 b) zeigen eine Ausgestaltung der Erfindung wie die in Fig. 21a) gezeigte, bei der die zweite Vorrichtung 1b neben dem Kontaktelement 2b eine Außenkomponente 8b aufweist, die mit dem Kontaktelement 2b über ein Kabel 9b oder einen Lichtleiter 9b verbunden ist. Während in Fig. 21 a) das Kabel zentral, also mittig an dem zweiten Kontaktelement 2b angreift, ist es in den Fig. 22 a) und 22 b) seitlich versetzt. Das Kabel 9b oder der Lichtleiter 9b ist also am zweiten Kontaktelement 2b um einen Abstand größer als Null beabstandet von einer Gerade angeordnet ist, welche senkrecht auf der Kontaktfläche des zweiten Kontaktelements 2b mit dem ersten Kontaktelement 2a steht und diese Kontaktfläche in deren Mittelpunkt schneidet.

**[0226]** Die Magnetkraftelemente 5a und 5b sind in Fig. 22 a) mittig angeordnet. In Fig. 22 b) sind sie seitlich versetzt, also ebenfalls um einen Abstand größer als Null beabstandet von der Gerade angeordnet, welche senkrecht auf der Kontaktfläche des zweiten Kontaktelements 1b mit dem ersten Kontaktelement 2a steht und diese Kontaktfläche in deren Mittelpunkt schneidet.

**[0227]** Eine entsprechende Ausgestaltung ist auch für die erste Vorrichtung 1a möglich.

**[0228]** Fig. 23 zeigt verschiedene Ausgestaltungen eines beispielhaften erfindungsgemäßen Hörsystems, in denen die erste Vorrichtung 1a und/oder die zweite Vorrichtung 1b ein Mikrofon 26a, 26b aufweist. In Fig. 23 a) weist die zweite Vorrichtung 1b ein Mikrofon 26b auf, während die erste Vorrichtung 1a kein Mikrofon aufweist. Ein solches Mikrofon 26b kann beispielsweise Schallsignale von außen aufnehmen, die dann über die Kontaktelemente 2a, 2b an die erste Vorrichtung 1a übertragen werden können.

**[0229]** In Fig. 23 b) weist die erste Vorrichtung 1a ein Mikrofon 26a auf und die zweite Vorrichtung 1b ein Mikrofon 26b. Das Mikrofon 26b der zweiten Vorrichtung 1b kann wiederum zum Aufnehmen von Geräuschen von außerhalb des Ohrs verwendet werden, um diese an die erste Vorrichtung 1a zu übertragen. Das Mikrofon 26a der ersten Vorrichtung 1a kann beispielsweise verwendet werden, um Geräusche im Gehörgang 4 aufzunehmen und diese ggf. einer Signalverarbeitung zuzuführen, beispielsweise zur Erzeugung von Antischall zur aktiven Unterdrückung von Umgebungsgeräuschen.

**[0230]** Fig. 23 c) zeigt eine Ausgestaltung, in der nur die erste Vorrichtung 1a ein Mikrofon 26a aufweist. Dieses kann wie zu Fig. 23b) beschrieben beispielsweise verwendet werden, um Geräusche im Inneren des Gehörgangs aufzunehmen.

**[0231]** Die Fig. 24 a) bis 24 c) zeigen eine Ausgestaltung des ersten Kontaktelements 2a und des zweiten Kontaktelements 2b, die jeweils ein Magnetkraftelement 5a, 5b in ihrer Mitte aufweisen. Bei Kontakt des ersten Kontaktelements 2a mit dem zweiten Kontaktelement 2b wirkt zwischen diesen eine Magnetkraft. Im gezeigten Beispiel ist der Südpol des Magnetkraftelements 5a des ersten Kontaktelements 2a dem zweiten Kontaktelement 2b zugewandt. Der Nordpol des Magnetkraftelements 5b des zweiten Kontaktelements 2b ist dem ersten Kontaktelement 2a zugewandt, so dass diese Magnetkraftelemente 5a und 5b sich anziehen. Die Polungen der Magnete können selbstverständlich auch gerade vertauscht sein.

**[0232]** Die Magnetkraftelemente 5a, 5b sind jeweils in einer Mitte einer Kontaktfläche 10a, 10b des ersten 2a und des zweiten 2b Kontaktelements angeordnet, über welche Kontaktfläche 10a, 10b das erste und das zweite Kontaktelement bei Kontakt aneinander anliegen, bzw. die bei Kontakt einander zugewandt sind.

**[0233]** Die Fig. 24a) und 24 b) zeigen das zweite Kontaktelement 2b. Dieses hat einen Kontaktstift 14b, der auf der Kontaktfläche 10b angeordnet ist und auf dieser übersteht. Der Kontaktstift 14b ist hierbei exzentrisch neben dem Magnetkraftelement

5b angeordnet. Durch eine elektrische Kontaktierung 15b wird er durch das zweite Kontaktelement 2b hindurch elektrisch kontaktiert.

**[0234]** Fig. 24 c) zeigt eine Draufsicht auf die Kontaktfläche 10a des ersten Kontaktelements 2a. Das erste Kontaktelement 2a weist auf bzw. in seiner Kontaktfläche 10a eine kreisringförmige Kontaktfläche 14a auf, die sich kreisringförmig um das Magnetkraftelement 5a als Mittelpunkt erstreckt. Der Radius der kreisringförmigen Kontaktfläche 14a ist gleich dem Abstand des Kontaktelements 14b des zweiten Kontaktelements 2b vom Mittelpunkt der Kontaktfläche 10b des zweiten Kontaktelements 2b und vom Mittelpunkt des Magnetkraftelements 5b. Wird in dieser Ausgestaltung das erste Kontaktelement 2a mit dem zweiten Kontaktelement 2b in Kontakt gebracht, so dass das Magnetkraftelement 5a und das Magnetkraftelement 5b einander anziehen, so kontaktiert der Kontaktstift 14b gerade die Kontaktfläche 14a des ersten Kontaktelements 2a. In dieser Ausgestaltung können sich die beiden Kontaktelemente 2a, 2b gegeneinander um eine Mittelachse drehen, die durch die Mittelpunkte der Kontaktflächen 10a und 10b der Kontaktelemente 2a, 2b verläuft und gleichzeitig den elektrischen Kontakt beibehalten, da der Kontaktstift 14b auf der Kontaktfläche 14a gleitet.

**[0235]** Die Fig. 25 bis 27 zeigen in den Teilfiguren a) bis d) jeweils Ausgestaltungen von Kabeln 9, wie sie in den andere Figuren, insbesondere Fig. 5, verwendet werden können. Die Figuren zeigen dabei verschiedene Perspektiven der Kabel. Die Kabel 9 sind hier flache Kabel. Diese Kabel 9 können zum Beispiel aus der ersten und/oder zweiten Vorrichtung in Richtung der jeweils komplementären Vorrichtung herausragen und diese mit einem am Ende der Kabel 9 angebrachten Kontaktelemente 2 kontaktieren. Die Kontaktelemente 2 sind dabei Magnetkraftelemente 5, über welche auch die Kontaktierung herstellbar ist. Die Polungen der Magnetkraftelemente 5 ist jeweils beispielhaft eingezeichnet.

**[0236]** Fig. 28 zeigt entsprechende Ausgestaltungen von Kabeln 9 wie die Fig. 25 bis 27. Dabei ist in Fig. 28 a) das Kabel 9 zwischen zwei Magnetkraftelementen 5 angeordnet, die als Kontaktelement dienen. Das Kabel 9 ist hierbei um 90° um seine Längsachse verwunden. In Fig. 28 b) sind zwei Magnetkraftelemente am Ende des Flachbandkabels 9 nebeneinander auf der gleichen Oberfläche des Kabels angeordnet. Das Kabel ist hier wieder um 90° verwunden. In Fig. 28 c) verbreitert sich das Flachbandkabel entlang seiner Längsrichtung in Richtung der Magnetkraftelemente 5, so dass für diese eine bereitere Auflagefläche zur Verfügung steht.

**[0237]** Fig. 29 zeigt weitere Beispiele von Kabeln 9 mit Magnetkraftelementen 5. Dabei sind die Magnetkraftelemente 9 nahe dem Ende des Flachbandkabels 9 angeordnet. Das Ende des Kabels wird durch Kontakte 291 gebildet. Diese werden durch Leiterbahnen 292 kontaktiert, die entlang des Kabels 9 auf dessen Oberfläche verlaufen. Die Polungen der Magnetkraftelemente sind eingezeichnet, ebenso die Pole der Kontakte 291. Über die Kontakte 291 kann die Kontaktierung zur Übertragung der Energie und/oder Daten hergestellt werden.

**[0238]** Die Fig. 30 a) und 30 b) zeigen eine Ausgestaltung von Kontaktelementen 2a, 2b gemäß einem Beispiel der vorliegenden Erfindung. In diesem Beispiel weisen die Kontaktelemente 2a und 2b jeweils eine Kontaktfläche 10a, 10b auf, die parallel zur Gehörgangswand verläuft, wenn die Kontaktelemente bestimmungsgemäß im Gehörgang 4 angeordnet sind. Die Kontaktflächen 10a, 10b verlaufen auch parallel zu einer Durchgangsrichtung des Gehörgangs 4. Das erste Kontaktelement 2a weist hierfür in seiner Kontaktfläche 10a eine Stufe auf, die einen Abschnitt senkrecht zur Durchgangsrichtung des Gehörgangs 4 und daran anschließend einen Abschnitt parallel zur Durchgangsrichtung des Gehörgangs 4 aufweist. Das zweite Kontaktelement 2b weist ebenfalls hierfür in seiner Kontaktfläche 10b eine Stufe auf, die einen Abschnitt aufweist, der parallel zur Durchgangsrichtung des Gehörgangs liegt. Die Abschnitte der Stufe des ersten Kontaktelements 2a und der Stufe des zweiten Kontaktelements 2b, die im gezeigten Beispiel parallel zur Durchgangsrichtung des Gehörgangs 4 liegen, liegen parallel zueinander aneinander an. Sie liegen auf diese Weise unabhängig von der Orientierung der Kontaktelemente 2a, 2b im Gehörgang 4 aneinander parallel an. Das erste Kontaktelement 2a weist ein erstes Magnetkraftelement 5a auf, das unmittelbar hinter, in oder auf jenem Abschnitt der Kontaktfläche 10a angeordnet ist, der parallel verläuft zur Durchgangsrichtung des Gehörgangs 4. Das zweite Kontaktelement 2b weist ein zweites Magnetkraftelement 5b in, hinter oder auf jenem Teil der Kontaktfläche 10b des zweiten Kontaktelements 2b auf, mit dem das zweite Kontaktelement 2b an der das erste Magnetkraftelement 5a aufweisenden Kontaktfläche des ersten Kontaktelements 2a anliegt.

**[0239]** In Fig. 30 a) liegen die Magnetkraftelemente 5a und 5b mit ihren Nord-Süd-Richtungen parallel zu dem Abschnitt der Kontaktfläche 10a, 10b, der parallel zur Durchgangsrichtung des Gehörgangs 4 verläuft und sind entgegengesetzt orientiert, so dass sie sich anziehen.

**[0240]** In Fig. 30 b) stehen die Magnetkraftelemente 5a und 5b mit ihren Nord-Süd-Richtungen senkrecht auf jenen Abschnitten der Kontaktflächen 10a,

10b des ersten Kontaktelements 2a und zweiten Kontaktelements 2b, die parallel zur Durchgangsrichtung des Gehörgangs 4 verlaufen. Sie sind dabei wiederum entgegengesetzt gepolt, so dass sie sich anziehen.

**[0241]** Die in den Fig. 30 a) und 30 b) gezeigten Ausgestaltungen erlaubt ein Trennen der Kontaktelemente 2a und 2b voneinander durch Ziehen, ohne dabei große Kraftspitzen zu erzeugen, die das erste Kontaktelement 2a oder die erste Vorrichtung 1a im Gehörgang verschieben würden.

### Patentansprüche

1. System aufweisend eine erste Vorrichtung, die eingerichtet ist, in einem Gehörgang angeordnet zu werden, wobei die erste Vorrichtung ein erstes Kontaktelement aufweist, eine zweite Vorrichtung, die ein zweites Kontaktelement aufweist, wobei das erste und das zweite Kontaktelement eingerichtet sind, einander zu kontaktieren und bei Kontakt zueinander Energie und/oder Daten zwischen der ersten und der zweiten Vorrichtung zu übertragen, und wobei die erste und die zweite Vorrichtung außerdem eingerichtet sind, durch das erste Kontaktelement und das zweite Kontaktelement durch eine Magnetkraft in Kontakt zueinander gehalten zu werden.

2. System nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei das erste Kontaktelement zumindest ein erstes Magnetkraftelement aufweist, wobei das zweite Kontaktelement zumindest ein zweites Magnetkraftelement aufweist, wobei die zumindest einen ersten und die zumindest einen zweiten Magnetkraftelemente eingerichtet sind, jeweils eine Magnetkraft aufeinander auszuüben, wobei eines ausgewählt aus dem zumindest einen ersten und dem zumindest einen zweiten Magnetkraftelement einen Magneten aufweist und das andere ein magnetisierbares Material aufweist, oder wobei das zumindest eine erste und das zumindest eine zweite Magnetkraftelement jeweils zumindest einen Magneten aufweisen.

3. System nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei eines der Kontaktelemente zumindest einen Elektromagneten als das entsprechende Magnetkraftelement aufweist und wobei das andere der Kontaktelemente magnetisierbares Material als das Magnetkraftelement aufweist, das bei Kontakt durch den Elektromagneten haltbar ist.

4. System nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, wobei die Magnetkraftelemente das erste und das zweite Kontaktelement bei Kontakt mit einer Kraft in Kontakt zueinander halten, die geringer ist als eine Kraft, die erforderlich ist, um das

erste Kontaktelement und/oder die erste Vorrichtung aus dem Gehörgang zu entfernen.

5. System nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die erste Vorrichtung und/oder das erste Kontaktelement und/oder die zweite Vorrichtung und/oder das zweite Kontaktelement eine Verankerungskomponente aufweist, mit der die erste Vorrichtung und/oder das erste Kontaktelement und/oder die zweite Vorrichtung und/oder das zweite Kontaktelement im Gehörgang und/oder auf einem Trommelfell und/oder an einer Ohrmuschel verankerbar ist.

6. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das erste Kontaktelement mit einem weiteren Teil der ersten Vorrichtung mechanisch flexibel, vorzugsweise drehbar und/oder kippbar verbunden ist.

7. System nach einem der Ansprüche 2 bis 6, wobei einer, mehrere oder alle der Magnete zumindest eines ausgewählt aus zumindest einem Ferrit, zumindest einer seltene Erde, zumindest einem hartmagnetisches Material, Cobalt, Nickel, Neodym, Samarium, aufweist oder daraus besteht und/oder wobei das magnetisierbare Material zumindest eines ausgewählt aus Eisen, Stahl mit Siliziumzusatz, Eisen-Nickel-Legierung, Eisen-Cobalt-Legierung, aufweist oder daraus besteht.

8. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das erste und/oder das zweite Kontaktelement und/oder dessen Magnetkraftelement eine Ummantelung aufweisen, die das entsprechende Kontaktelement und/oder entsprechende Magnetkraftelement vollständig oder vollständig mit Ausnahme einer elektrischen Kontaktierung bedeckt, und die korrosionsbeständig und/oder biologisch verträglich ist und vorzugsweise nicht magnetisierbar und nicht magnetisch ist, wobei die Ummantelung vorzugsweise Gold, Platin, Iridium, eine Legierung aus den genannten Stoffen und/oder Kunststoff, vorzugsweise Silikon und/oder Parylene, und/oder Keramik aufweist oder daraus besteht.

9. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das erste und/oder das zweite Kontaktelement eine Ummantelung zumindest in einem Bereich aufweist, der mit dem anderen Kontaktelement bei Kontakt in Kontakt ist, wobei die Ummantelung nicht magnetisierbar und nicht magnetisch ist, und wobei eine Dicke der Ummantelung derart ist, dass die Magnetkraft, die das erste und das zweite Kontaktelement bei Kontakt mit einer Kraft in Kontakt zueinander hält, geringer ist als eine Kraft, die erforderlich ist, um das erste Kontaktelement und/oder die erste Vorrichtung aus dem Gehörgang zu entfernen.

10. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Magnetkraft in einem Zustand, in dem das erste und das zweite Kontaktelement miteinander in Kontakt sind, größer oder gleich 1 mN, vorzugsweise größer oder gleich 15 mN, vorzugsweise größer oder gleich 20 mN, vorzugsweise größer oder gleich 50 mN, vorzugsweise größer oder gleich 100 mN ist und/oder kleiner oder gleich 1000 mN, vorzugsweise kleiner oder gleich 800 mN, vorzugsweise kleiner oder gleich 600 mN, vorzugsweise kleiner oder gleich 500 mN, vorzugsweise kleiner oder gleich 400 mN, vorzugsweise kleiner oder gleich 300 mN ist.

11. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das zumindest eine erste und/oder das zumindest eine zweite Kontaktelement (2a, 2b) auf einer dem jeweils anderen der Kontaktelemente (2a, 2b) im Kontakt zugewandten Oberfläche zumindest ein Abstandselement (14a, 14b) aufweist, das im Kontakt einen Abstand zwischen dem zumindest einen ersten und dem zumindest einen zweiten Kontaktelement am Ort des Abstandselement bestimmt, wobei vorzugsweise das Abstandselement eine Höhe senkrecht zu jener Oberfläche des Kontaktelementes hat, auf der es angeordnet ist, die kleiner ist als ein Durchmesser dieses Kontaktelementes in Richtung parallel zu dieser Oberfläche, wobei vorzugsweise das Abstandselement eine Höhe senkrecht zu jener Oberfläche des Kontaktelementes hat, auf der es angeordnet ist, die kleiner oder gleich 5 mm, besonders bevorzugt kleiner oder gleich 4 mm, besonders bevorzugt kleiner als 3 mm und/oder größer als oder gleich 250  $\mu\text{m}$ , bevorzugt größer als oder gleich 500  $\mu\text{m}$  ist.

12. System nach dem vorhergehenden Anspruch, aufweisend auf zumindest einer der im Kontakt einander zugewandten Oberflächen zwei oder mehr der Abstandselemente, die in einer geraden Reihe nebeneinander angeordnet sind.

13. System nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei zumindest eines der Magnetkraftelemente auf oder in zumindest einer der Oberflächen, auf denen die Abstandselemente angeordnet sind, auf einer Seite oder beiden Seiten der Reihe der Abstandselemente neben der Reihe der Abstandselemente in Richtung parallel zu der Oberfläche angeordnet ist, wobei vorzugsweise die Abstandselemente in Richtung senkrecht zur entsprechenden der Oberflächen über die Magnetkraftelemente hinausragt.

14. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zumindest eines der Kontaktelemente einen bei Kontakt in Richtung von dem anderen der Kontaktelemente ausgehenden Verlauf hat, der geknickt ist.

15. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das erste und das zweite Kontaktelement jeweils zumindest einen Magneten aufweist, wobei die Magneten der Kontaktelemente so angeordnet sind, dass sie einander anziehen, wenn sich die Kontaktelemente in einer Lage zueinander befinden, in der Energie und/oder Daten zwischen der ersten und der zweiten Vorrichtung übertragbar sind und/oder dass sie einander abstoßen, wenn sie sich in einer Lage zueinander befinden, in der keine bestimmungsgemäße Energie- und/oder Datenübertragung herstellbar ist.

16. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das erste und das zweite Kontaktelement jeweils zumindest zwei Magneten aufweist, deren Polungen so angeordnet sind, dass Magnete unterschiedlicher Kontaktelemente einander anziehen, wenn sich die Kontaktelemente in einer Lage zueinander befinden, in der Energie und/oder Daten zwischen der ersten und der zweiten Vorrichtung übertragbar sind und/oder dass sie einander abstoßen, wenn sie sich in einer Lage zueinander befinden, in der keine Energie- und/oder Datenübertragung herstellbar ist.

17. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das erste und das zweite Kontaktelement eine galvanische, eine kapazitive, eine induktive, eine elektromagnetische und/oder eine optische Verbindung zur Übertragung der Energie und/oder der Daten darstellen.

18. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das erste und das zweite Kontaktelement zueinander kompatible Kontakte aufweisen, wobei das erste und/oder das zweite Kontaktelement ein Steckkontakt, Federkontakt, federgelagerter Stiftkontakt, und/oder offener Elektrodenkontakt ist.

19. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei von zwei miteinander in Kontakt bringbaren Oberflächen des ersten und des zweiten Kontaktelements eine Oberfläche zumindest einen konkaven Bereich aufweist und/oder die andere Oberfläche zumindest einen konvexen Bereich aufweist, wobei eine oder beide der konvexen oder konkaven Bereiche kugelsegmentförmig, Ellipsoidsegmentförmig, kegelförmig, pyramidenförmig oder kronenförmig sind.

20. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Energie und/oder Daten optisch übertragbar sind, wobei das erste oder das zweite Kontaktelement eine Lichtquelle aufweist, vorzugsweise eine Leuchtdiode oder eine Laserdiode, und wobei

das andere der Kontaktelemente ein optisches Empfangselement, vorzugsweise eine Photodiode oder eine Solarzelle, aufweist, wobei vorzugsweise die Lichtquelle ein Emissionsspektrum im Bereich von größer oder gleich 350 nm, vorzugsweise größer oder gleich 550 nm, besonders bevorzugt größer oder gleich 1400 nm und/oder kleiner oder gleich 2000 nm, vorzugsweise kleiner oder gleich 1600 nm aufweist, und das optische Empfangselement ein Empfangsspektrum aufweist, in das das Emissionsspektrum der Lichtquelle fällt.

21. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Energie und/oder Daten optisch übertragbar sind, wobei die zweite Vorrichtung zumindest einen Lichtwellenleiter aufweist, mit dem Licht zum zweiten Kontaktelement leitbar ist, wobei das erste Kontaktelement ein optisches Empfangselement, vorzugsweise zumindest eine Photodiode oder zumindest eine Solarzelle, aufweist, wobei das optische Empfangselement vorzugsweise eingerichtet ist, Lichtenergie im Bereich von größer oder gleich 350 nm, vorzugsweise größer oder gleich 550 nm, besonders bevorzugt größer oder gleich 1400 nm und/oder kleiner oder gleich 2000 nm, vorzugsweise kleiner oder gleich 1600 nm in Spannung umzuwandeln.

22. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das erste Kontaktelement am Ende eines Kabels angeordnet ist, dessen anderes Ende mit einem weiteren Element der ersten Vorrichtung verbunden ist und/oder wobei das zweite Kontaktelement am Ende eines Kabels angeordnet ist, dessen anderes Ende mit einem weiteren Element der zweiten Vorrichtung verbunden ist.

23. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die erste Vorrichtung eine Trommelfellkomponente als weiteres Element der ersten Vorrichtung oder Teil eines weiteren Elementes der ersten Vorrichtung aufweist, die auf einem Trommelfell in Kontakt mit diesem anordenbar ist und die eingerichtet ist, Schwingungen direkt auf das Trommelfell zu übertragen, wobei vorzugsweise das erste Kontaktelement mit der Trommelfellkomponente über zumindest ein Kabel verbunden ist.

24. System nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, wobei das zumindest eine Kabel einen oder mehrere Drähte aufweist und/oder wobei das zumindest eine Kabel zumindest eine Leiterbahn aufweist, die auf einer flexiblen Leiterplatte angeordnet ist, wobei vorzugsweise der zumindest eine Draht und/oder die zumindest eine Leiterbahn mittels zumindest eines isolierenden Materials gegenüber einer Umgebung isoliert ist,

wobei weiter bevorzugt das zumindest eine Kabel als eine Gold aufweisende oder daraus bestehende Schicht auf einem Polyimidsubstrat ausgebildet ist.

25. System nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei das zumindest eine Kabel flexibel und/oder spiralförmig so ausgestaltet ist, dass ein Abstand zwischen dem ersten Kontaktelement und dem am anderen Ende des Kabels angeordneten Element der ersten Vorrichtung elastisch veränderbar ist.

26. System nach einem der Ansprüche 22 bis 25, wobei das zumindest eine Kabel der ersten Vorrichtung gegen Verwindung elastisch ist, so dass es bei Verwindung um eine Anzahl an Umdrehungen eine Zugkraft zwischen dem ersten Kontaktelement und dem am anderen Ende des Kabels angeordneten weiteren Element der ersten Vorrichtung bewirkt, die vorzugsweise so bemessen ist, dass sie das erste Kontaktelement im Gehörgang hält und/oder so bemessen ist, dass sie ein Verrutschen und/oder Verdrehen des am anderen Ende des Kabels angeordneten Elementes der ersten Vorrichtung vermeidet, wobei vorzugsweise die Anzahl an Umdrehungen 0,5, besonders bevorzugt 1, weiter bevorzugt 2, weiter bevorzugt 5, weiter bevorzugt 10 ist, wobei vorzugsweise das Kabel so ausgestaltet ist, dass eine Verwindung um weniger als 2, vorzugsweise weniger als 5, weiter vorzugsweise weniger als 10 Umdrehungen nicht zu einem Verrutschen oder Verdrehen des am anderen Ende des Kabels angeordneten weiteren Element der ersten Vorrichtung führt.

27. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die zweite Vorrichtung ein Gehörgangelement aufweist, das im Gehörgang anordenbar ist und welches das zweite Kontaktelement aufweist, und wobei die zweite Vorrichtung außerdem ein Außenelement aufweist, das weiter außen als das Gehörgangelement im Gehörgang oder außerhalb des Gehörgangs anordenbar ist, wobei vorzugsweise das zweite Kontaktelement fest am Gehörgangelement angeordnet ist.

28. System nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei das Außenelement und das Gehörgangelement über zumindest ein Kabel und/oder zumindest einen Lichtleiter verbunden sind, über die Energie und/oder Daten an und/oder vom zweiten Kontaktelement übertragbar sind, wobei vorzugsweise der Lichtleiter und/oder das Kabel flexibel ist.

29. System nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, wobei das Gehörgangelement eine wiederaufladbare Batterie aufweist.

30. System nach einem der Ansprüche 21 bis 26 oder 28, wobei das zumindest eine Kabel oder der Lichtleiter einen Schlauch und/oder ein Ummantelungsmaterial aufweist, der oder das vorzugsweise chemisch beständig, elektrisch isolierend und/oder mechanisch flexibel ist und besonders bevorzugt ein Thermoplast, Polyamid, Silikon und/oder ein Epoxid aufweist oder daraus besteht, wobei der Schlauch und/oder das Ummantelungsmaterial zumindest einen Draht oder zumindest einen Lichtwellenleiter umhüllt.

31. System nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei das zumindest eine Kabel oder der zumindest eine Lichtleiter entlang seiner Länge zumindest zwei Bereiche mit unterschiedlicher Anzahl umgebender Schläuche, unterschiedlicher Anzahl an Lumen im Innern des Schlauchs, unterschiedlicher Wandstärke und/oder unterschiedlichem Material aufweist.

32. System nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, weiter aufweisend zumindest eine Stabilisierungskomponente, die den Draht oder den Lichtwellenleiter umgibt, wobei die Stabilisierungskomponente ein Textil, Kunststoff und/oder Metall aufweist oder daraus besteht.

33. System nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, wobei der Schlauch einen elliptischen oder flachen Querschnitt aufweist, dessen kürzere Ausdehnung weniger als 75%, vorzugsweise weniger als 50 %, vorzugsweise weniger als 35 % der längeren Ausdehnung beträgt.

34. System nach einem der Ansprüche 21 bis 26 oder 28 bis 33, wobei das Kabel oder der Lichtleiter über seine Länge zumindest zwei unterschiedliche Steifigkeiten gegen Verbiegung entlang seiner Längsachse aufweist, wobei vorzugsweise eine Steifigkeit eines Abschnitts, der an ein Trommelfell zugewandt anordenbaren Element angreift größer ist als eine Steifigkeit eines Abschnitts, der an einem dem Trommelfell abgewandt anordenbaren Element angreift oder wobei vorzugsweise eine Steifigkeit eines Abschnitts, der an ein Trommelfell zugewandt anordenbaren Element angreift, kleiner ist als eine Steifigkeit im restlichen Kabel oder Lichtleiter, wobei sich dieser Abschnitt bevorzugt über weniger als 10 mm, bevorzugt weniger als 5 mm, bevorzugt weniger als 1 mm von diesem Element weg erstreckt.

35. System nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei eine Steifigkeit des Kabels oder des Lichtleiters in einem Biegebereich, der an jenes dem Trommelfell zugewandt anordenbare Ele-

ment angrenzt, einerseits und die Magnetkraft andererseits derart ausgestaltet sind, dass durch die Magnetkraft ein Verkippen und/oder Verdrehen dieses dem Trommelfell zugewandten Elements gegenüber einem an den Biegebereich angrenzenden Bereich des Kabels oder des Lichtleiters um einen Winkel von größer oder gleich  $10^\circ$  bewirkbar ist.

36. System nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, wobei das Kabel oder der Lichtleiter zumindest zwei Bereiche unterschiedlicher Durchmesser und/oder Materialien aufweist.

37. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das erste Kontaktelement und das zweite Kontaktelement jeweils ein Führungselement aufweisen, wobei das Führungselement eines der Kontaktelemente konvex ist und das Führungselement des anderen der Kontaktelemente eine mit dem Führungselement des einen Kontaktelement übereinstimmende konkave Form hat, wobei die Führungselemente so ausgestaltet sind, dass sie die beiden Kontaktelemente in eine Position führen, in der sie zur Energie- und/oder Datenübertragung in Kontakt sind.

38. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eines der Kontaktelemente eine ebene Kontaktfläche aufweist und das andere der Kontaktelemente ein oder mehrere Kontaktstifte aufweist, die so angeordnet sind, dass sie bei Kontakt der Kontaktelemente zueinander auf der Kontaktfläche verschiebbar liegen.

39. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eines der Kontaktelemente einen radialen Überstand aufweist und wobei das andere der Kontaktelemente eine radiale Hinterschneidung aufweist, die entlang eines Umfangs dieses Kontaktelementes sich zunehmend von dem einen Kontaktelement entfernt, wobei der radiale Überstand und die radiale Hinterschneidung so bemessen sind, dass der radiale Überstand in der radialen Hinterschneidung gehalten werden kann.

40. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das erste Kontaktelement und/oder das zweite Kontaktelement und/oder die erste Vorrichtung und/oder die zweite Vorrichtung jeweils eine, vorzugsweise zylinderförmige, trichterförmige oder eckige, Öffnung aufweisen, die einen Durchgang von außerhalb bis zum Trommelfell bilden, wobei bevorzugt ein Durchmesser der Öffnung größer oder gleich  $50 \mu\text{m}$  ist.

41. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die erste und/oder die zweite Vorrichtung zumindest ein Mikrofon aufweist, das mit der jeweils anderen Vorrichtung zur Signalübertragung über das erste Kontaktelement und das zweite Kontaktelement verbindbar ist.

42. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das erste Kontaktelement über ein Kabel oder einen Lichtleiter mit einem weiteren Element der ersten Vorrichtung verbunden ist, wobei das Kabel oder der Lichtleiter am ersten Kontaktelement um einen Abstand größer als Null beabstandet von einer Gerade angeordnet ist, welche Gerade senkrecht auf einer Kontaktfläche des ersten Kontaktelements mit dem zweiten Kontaktelement steht und diese Kontaktfläche in deren Mittelpunkt schneidet und/oder wobei das zweite Kontaktelement über ein Kabel oder einen Lichtleiter mit einem weiteren Element der zweiten Vorrichtung verbunden ist, wobei das Kabel oder der Lichtleiter am zweiten Kontaktelement um einen Abstand größer als Null beabstandet von einer Gerade angeordnet ist, welche Gerade senkrecht auf einer Kontaktfläche des zweiten Kontaktelements mit dem ersten Kontaktelement steht und diese Kontaktfläche in deren Mittelpunkt schneidet.

43. System nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei zumindest ein Magnetkraftelement bezüglich der Geraden gegenüber dem Kabel oder dem Lichtleiter in oder auf der Kontaktfläche angeordnet ist.

44. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das erste und das zweite Kontaktelement jeweils eine Kontaktfläche aufweisen, über welche sie bei Kontakt aneinander anliegen, wobei die Kontaktflächen bei Kontakt zueinander parallel liegen und zumindest bereichsweise einen Winkel von weniger als  $80^\circ$ , bevorzugt weniger als  $70^\circ$ , bevorzugt weniger als  $60^\circ$ , bevorzugt weniger als  $45^\circ$ , bevorzugt weniger als  $30^\circ$  einschließen mit einer Geraden, die parallel verläuft zur Wand des Gehörgangs am Ort der ersten Vorrichtung, wenn diese im Gehörgang bestimmungsgemäß angeordnet ist.

45. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eines von erstem und zweitem Kontaktelement eine oder mehrere Kontaktflächen aufweist und das andere von erstem und zweitem Kontaktelement eine gleiche Anzahl an Kontaktstiften aufweist, wobei bei Kontakt die Kontaktstifte jeweils an einer der Kontaktflächen anliegen und jeweils eine elektrische Verbindung herstellen.

46. System nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei eines von erstem und zweitem Kontaktelement

mehrere der Kontaktflächen aufweist, die in einer geraden Reihe angeordnet sind, und das andere von erstem und zweitem Kontaktelement eine gleiche Anzahl der Kontaktstifte aufweist, die in einer geraden Reihe angeordnet sind, wobei das erste und das zweite Kontaktelement jeweils zumindest ein Magnetkraftelement aufweist, das seitlich von der Reihe der Kontaktflächen oder seitlich von der Reihe der Kontaktstifte angeordnet ist.

47. System nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Magnetkraftelemente im ersten und im zweiten Kontaktelement Magneten sind, sie so angeordnet sind, dass entgegengesetzte Pole bei Kontakt aneinander liegen, wenn die Kontaktstifte mit den jeweiligen Kontaktflächen in Kontakt sind.

48. System nach einem der drei vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kontaktstifte federgelagert sind.

49. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das erste und das zweite Kontaktelement jeweils ein Magnetkraftelement aufweisen, zwischen denen bei Kontakt eine Magnetkraft wirkt, wobei die Magneten jeweils in einer Mitte einer Kontaktfläche des ersten und des zweiten Kontaktelementes angeordnet sind, welche Kontaktflächen einander bei Kontakt zugewandt sind, wobei vorzugsweise eines aus erstem und zweitem Kontaktelement zumindest eine kreisringförmige Kontaktfläche in seiner Kontaktfläche aufweist, wobei sich die kreisringförmige Oberfläche um das entsprechende Magnetkraftelement als Mittelpunkt erstreckt, und das andere aus erstem und zweitem Kontaktelement zumindest einen Kontaktstift auf seiner Kontaktfläche aufweist, der so angeordnet ist, dass er bei Kontakt des ersten und zweiten Kontaktelements die kreisringförmige Kontaktfläche kontaktiert.

50. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das erste und/oder das zweite Kontaktelement zumindest zwei Kontaktstifte aufweist, und außerdem zumindest eine Schutzstruktur aufweist, die so angeordnet ist, dass nicht beide Kontaktelemente gleichzeitig mit einer Hand berührbar sind, wobei vorzugsweise die Schutzstruktur eine nichtleitende Struktur aufweist, in die die zumindest zwei Kontaktstifte eingelassen sind, so dass deren Oberflächen in Richtung vom entsprechenden Kontaktelement weg hinter einer Oberfläche der Schutzstruktur liegen.

51. System nach einem der Ansprüche 2 bis 50, wobei das erste Kontaktelement und das zweite

Kontaktelement jeweils zumindest einen Magneten als Magnetkraftelement aufweisen, dessen Nord- und Südpol jeweils in einer Richtung nebeneinander liegen, die parallel liegt zu einerjeweiligen Kontaktfläche, mit der das entsprechende Kontaktelement dem entsprechenden anderen Kontaktelement zugewandt ist.

52. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das System zumindest eines ausgewählt aus der Gruppe umfassend ein Hörsystem, ein Hörgerät, ein Kopfhörer, ein In-Ohr-Hörer, eine Medikamentenverabreichungsvorrichtung und/oder ein tragbares System zur Überwachung von Vitalparametern ist.

Es folgen 30 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

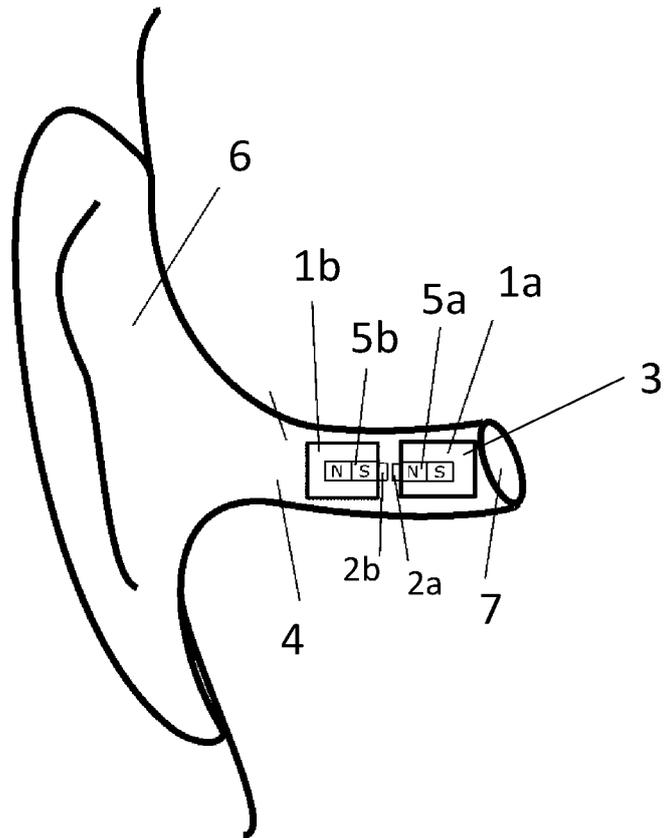


Fig. 1

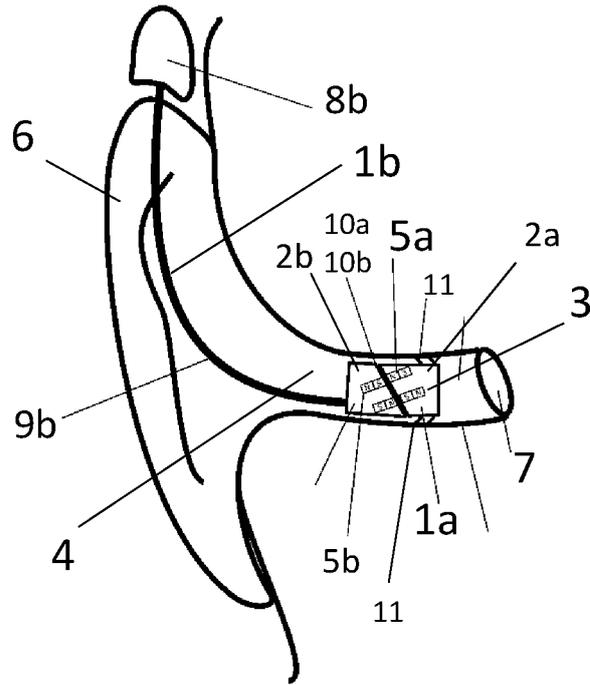


Fig. 2

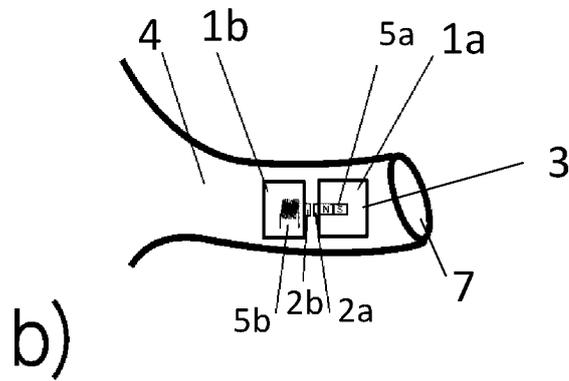
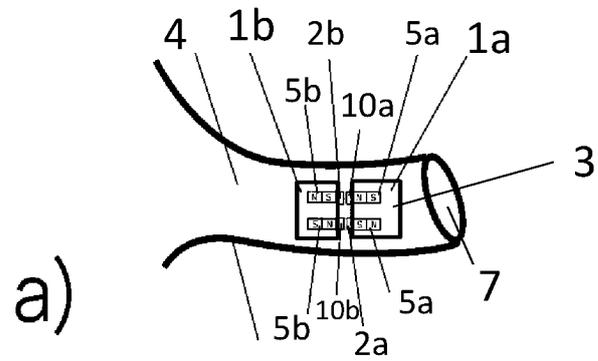


Fig. 3

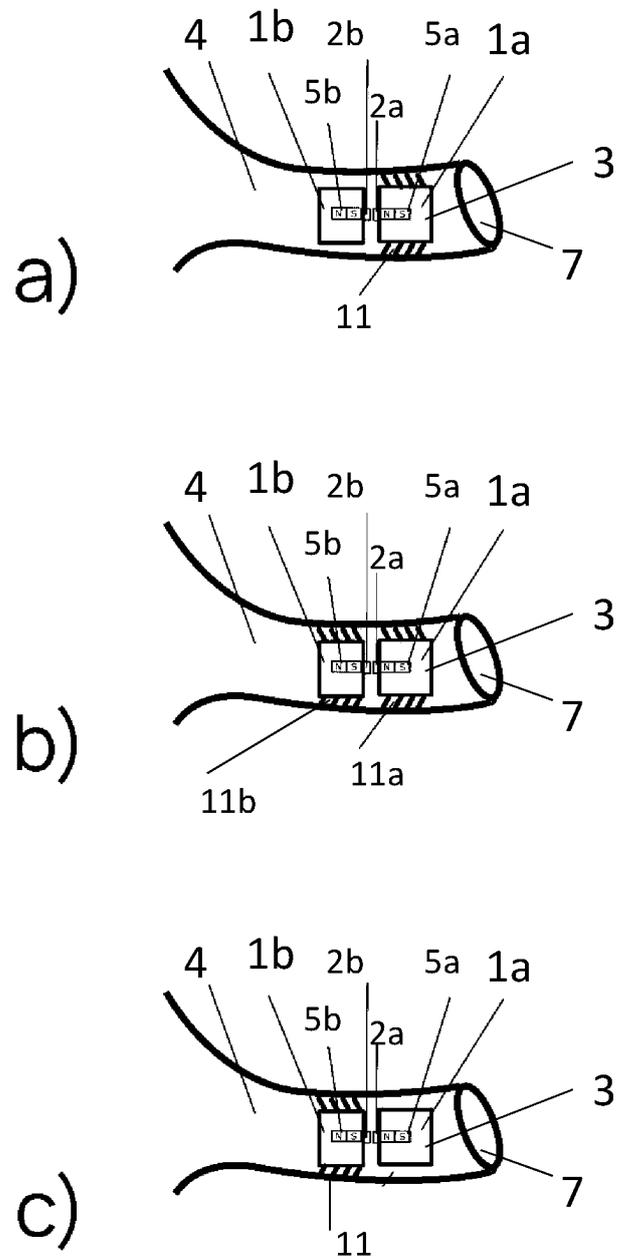


Fig. 4

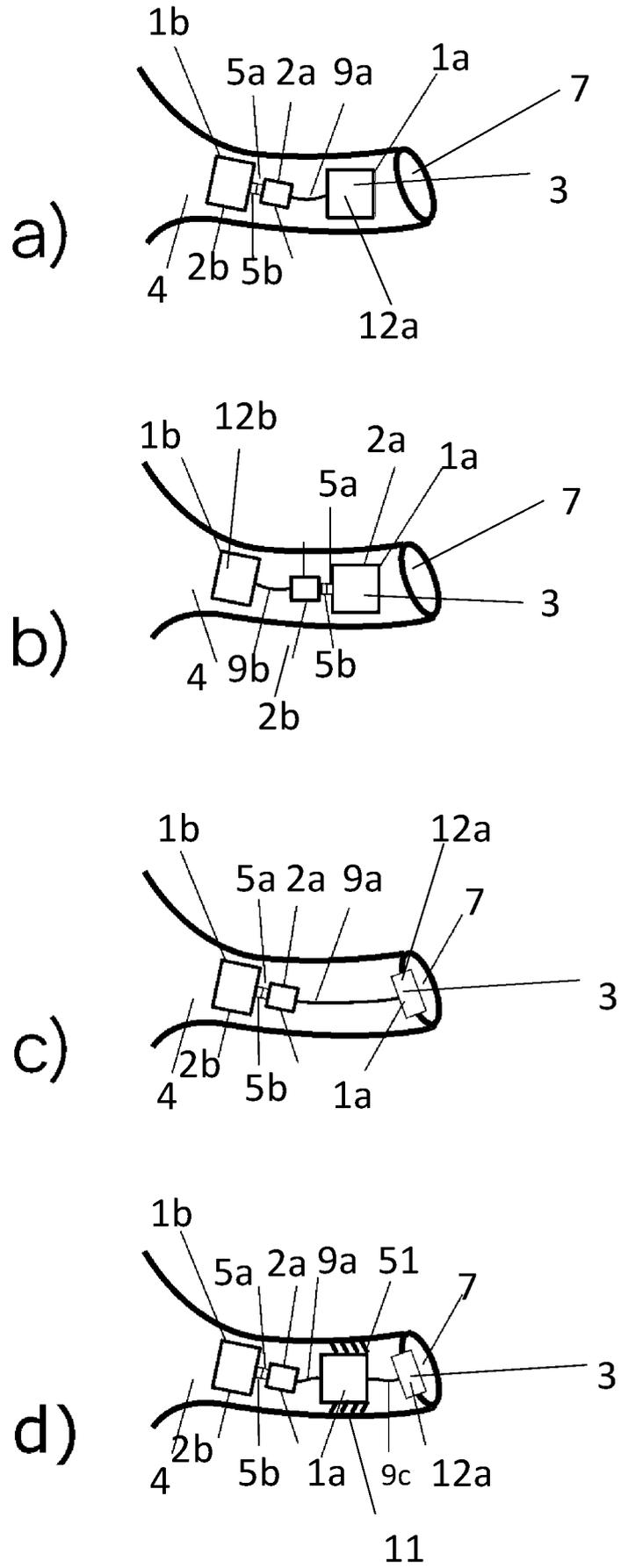


Fig. 5

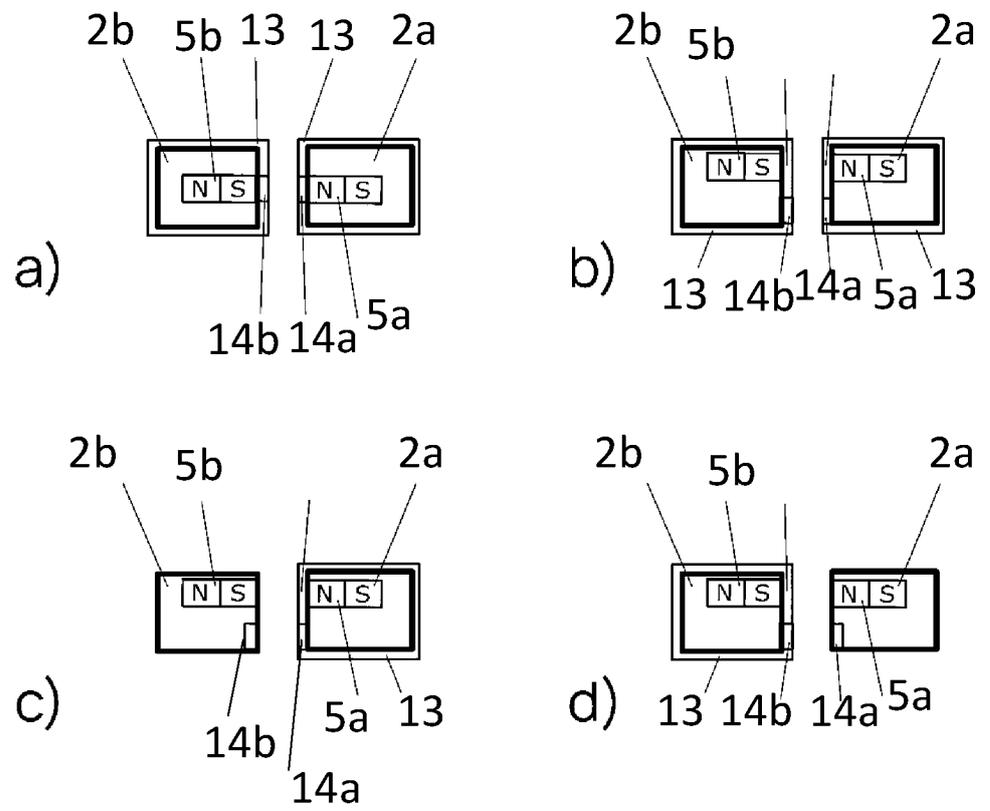


Fig. 6

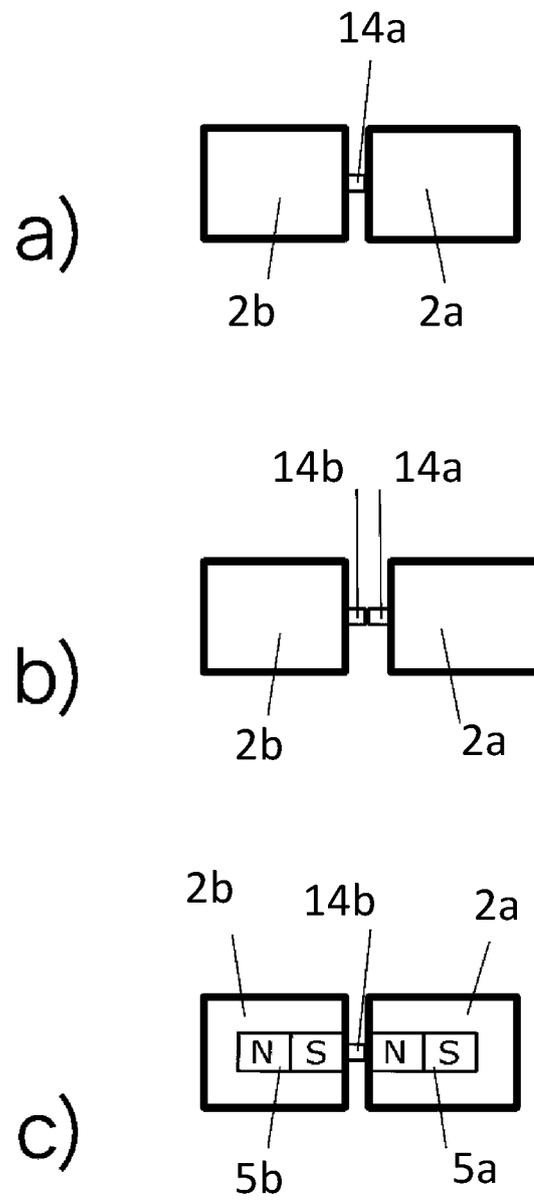


Fig. 7

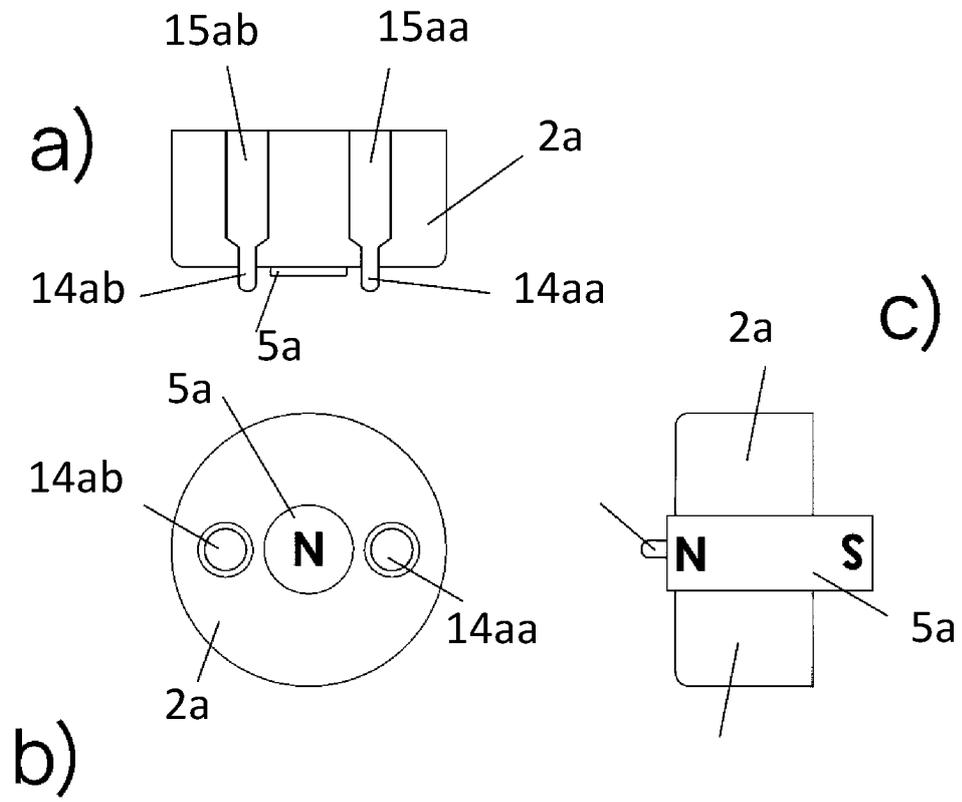


Fig. 8

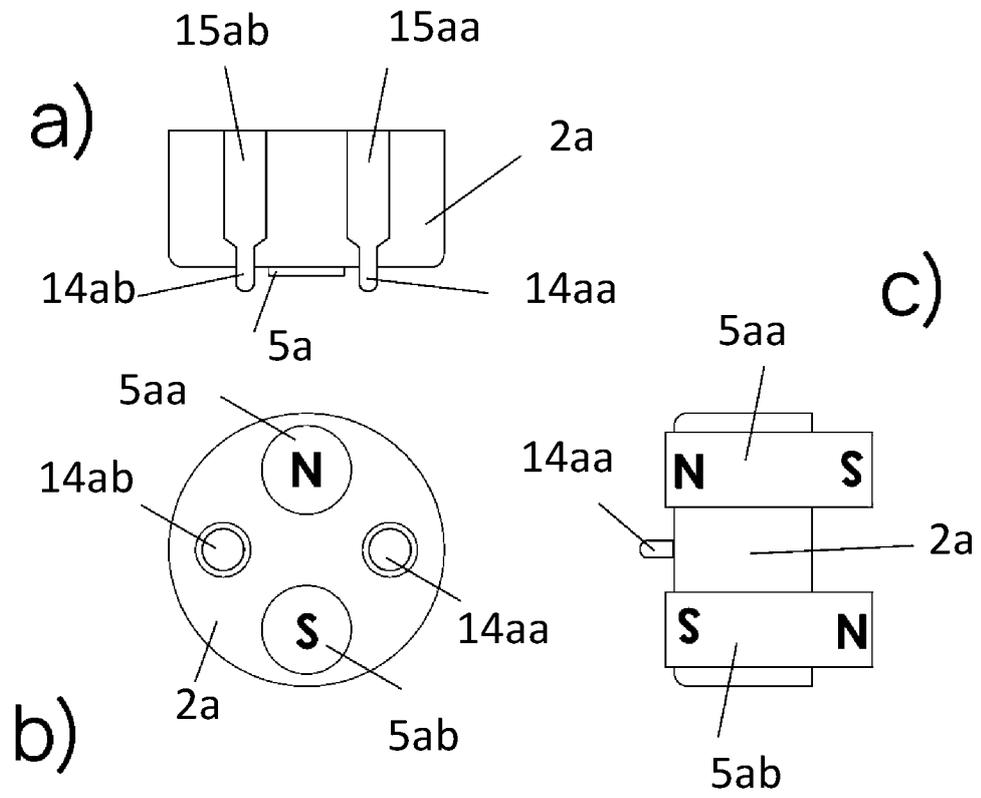


Fig. 9

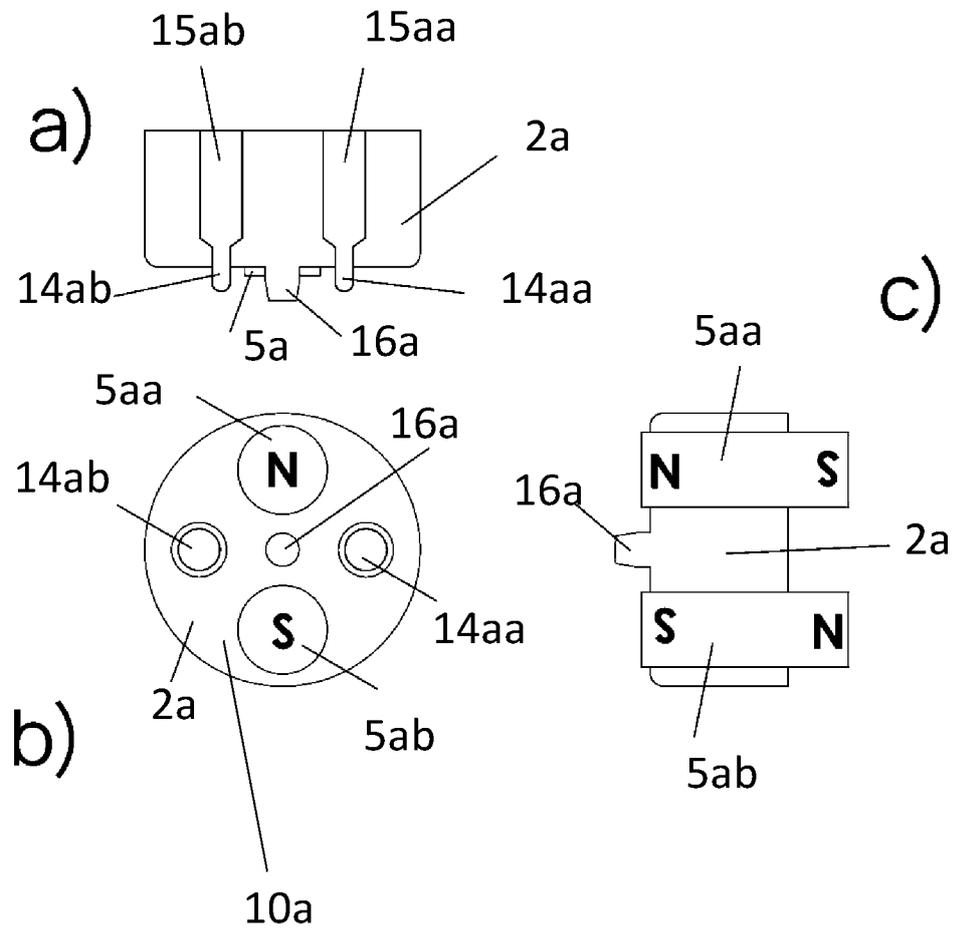


Fig. 10

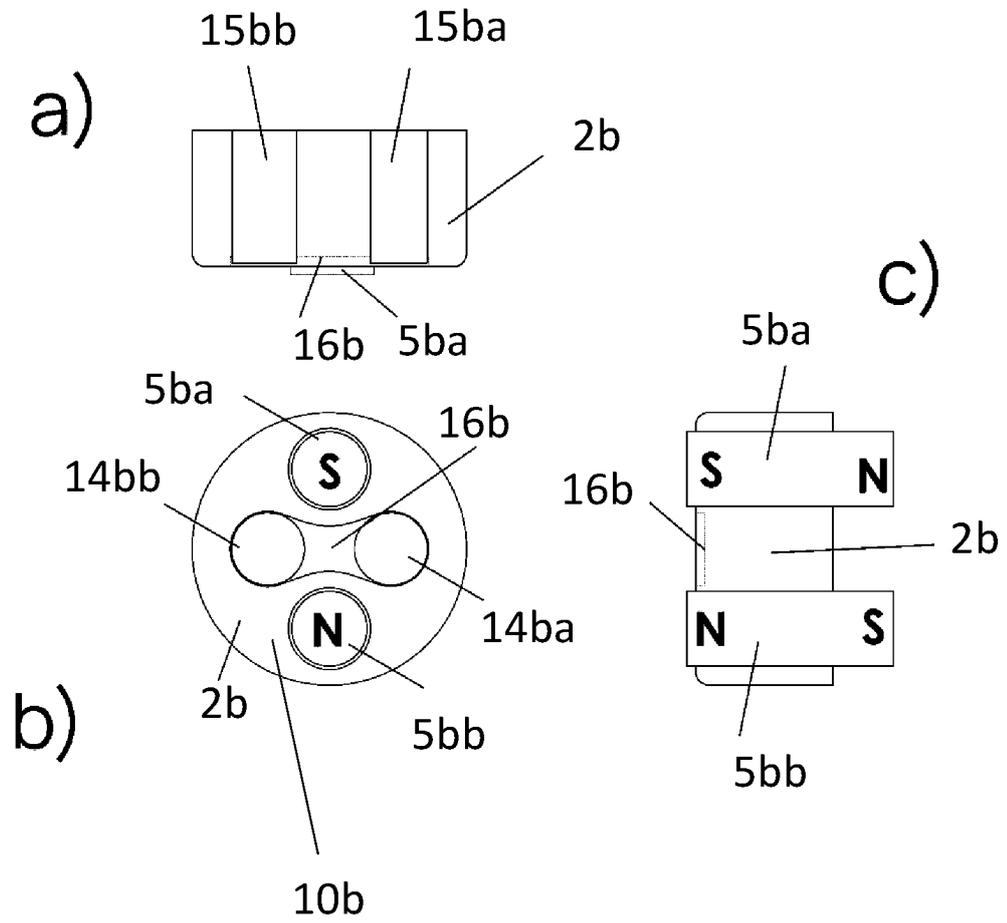


Fig. 11

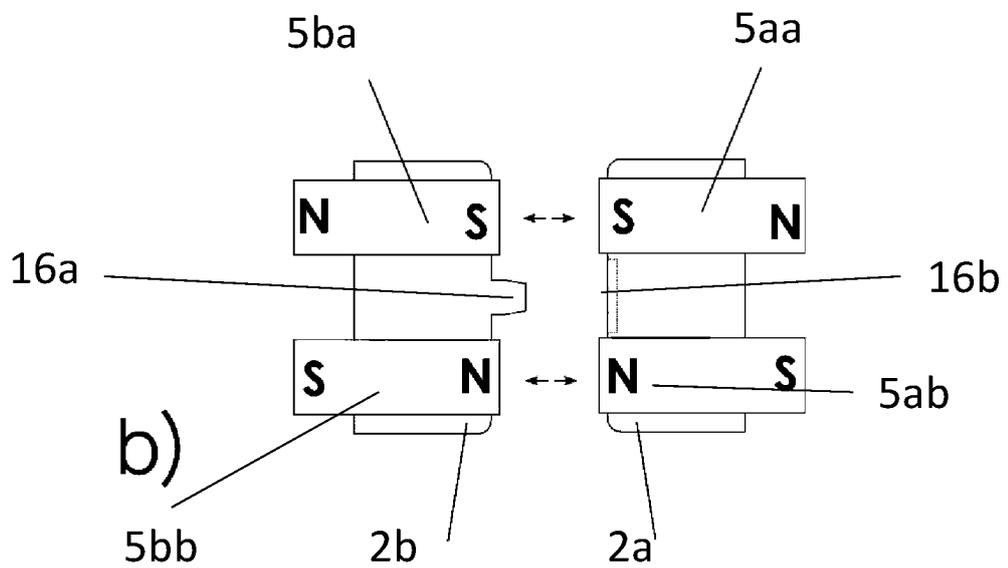
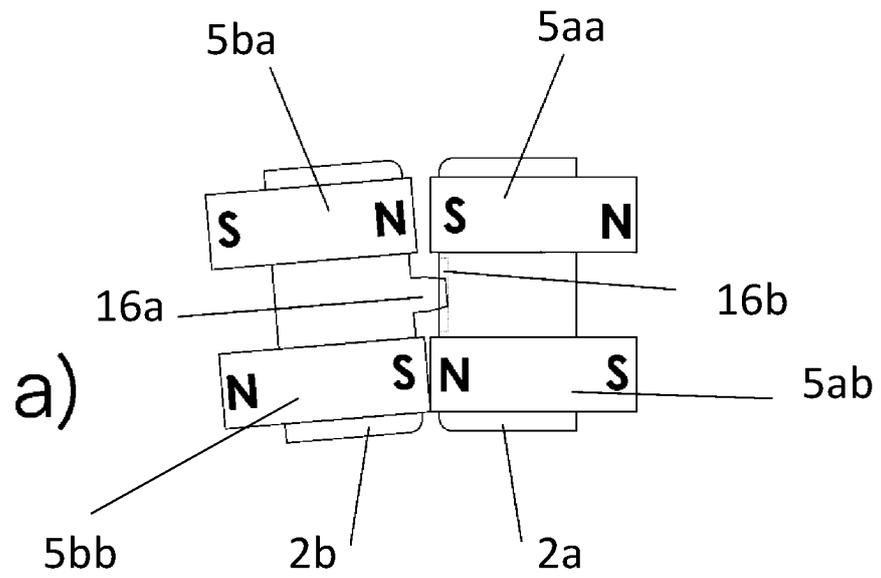


Fig. 12

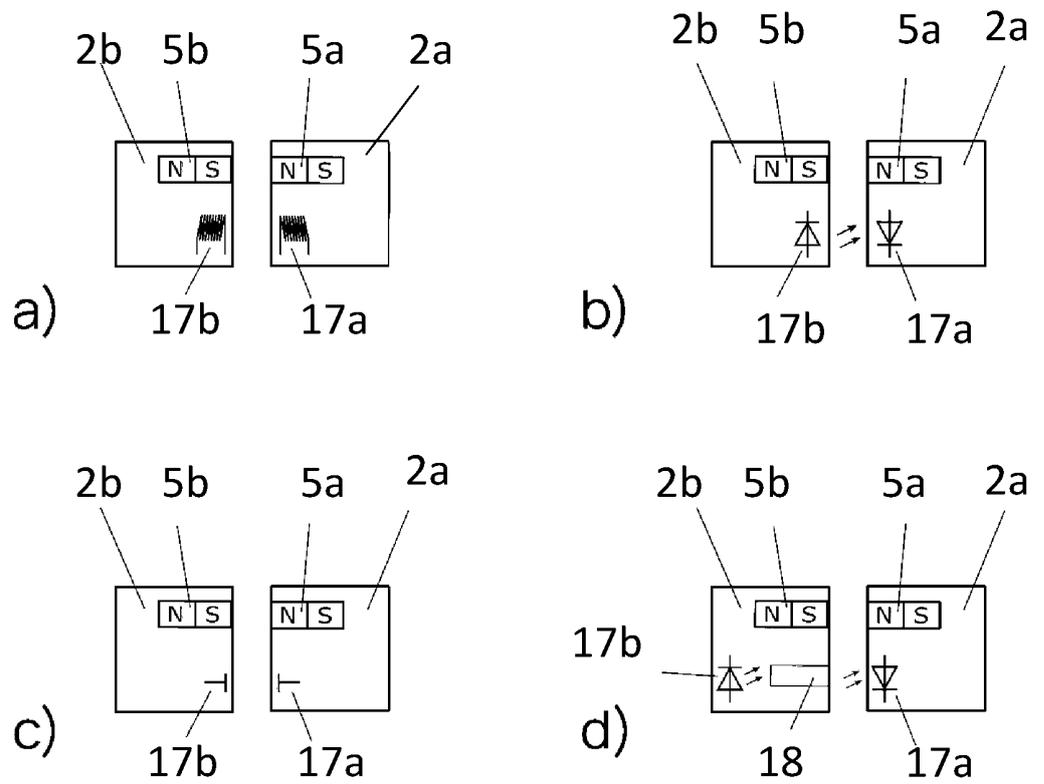


Fig. 13

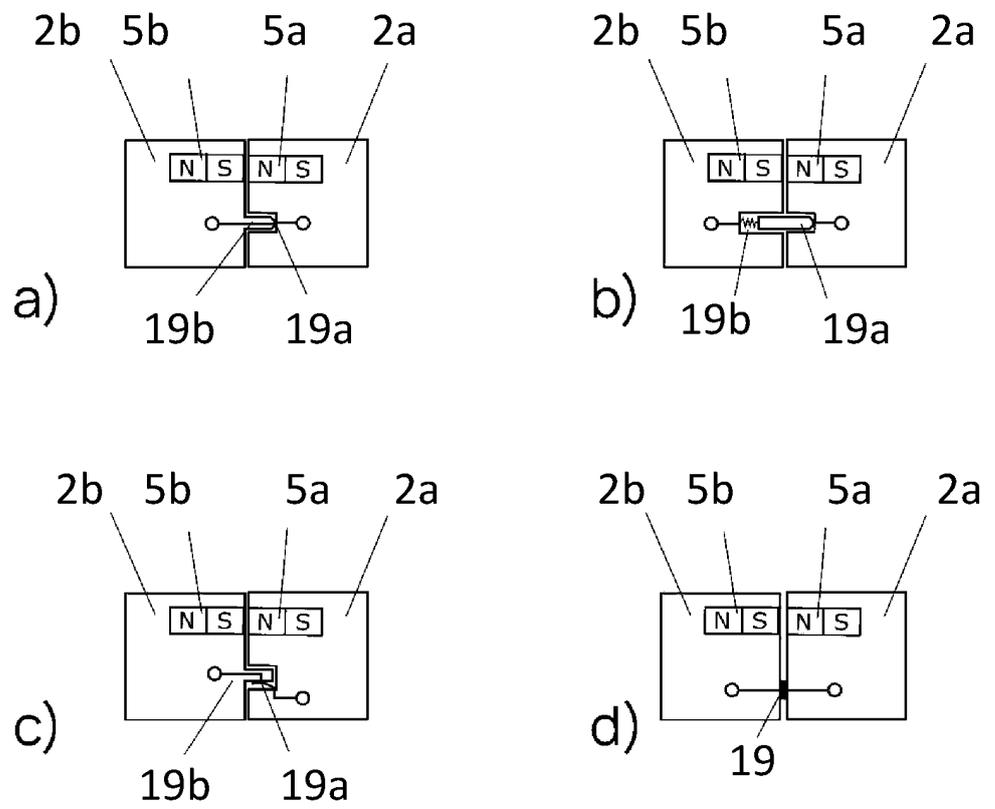


Fig. 14

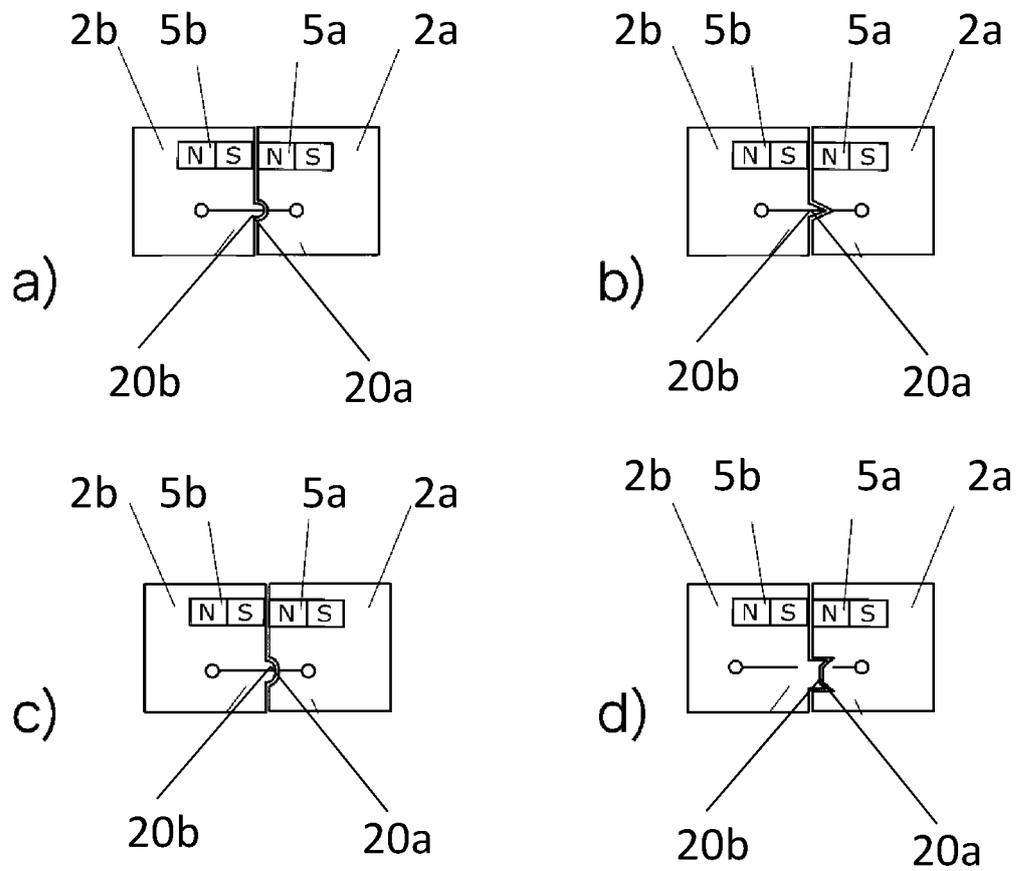


Fig. 15

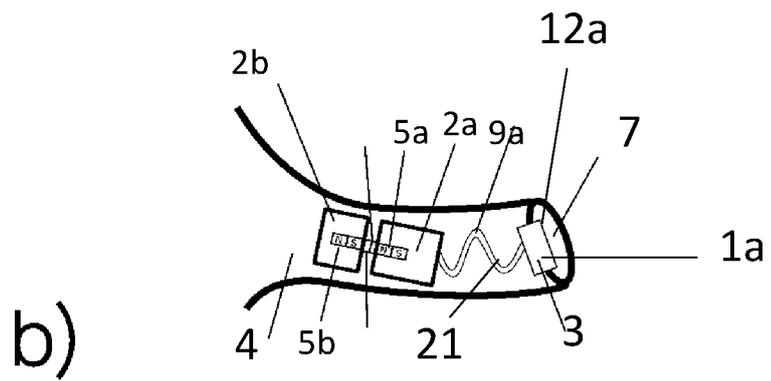
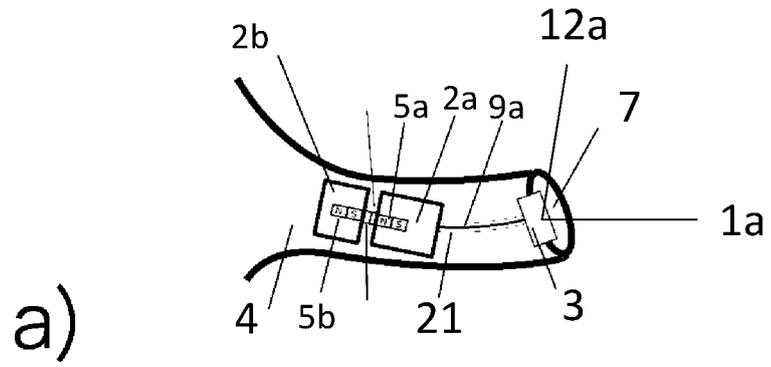


Fig. 16

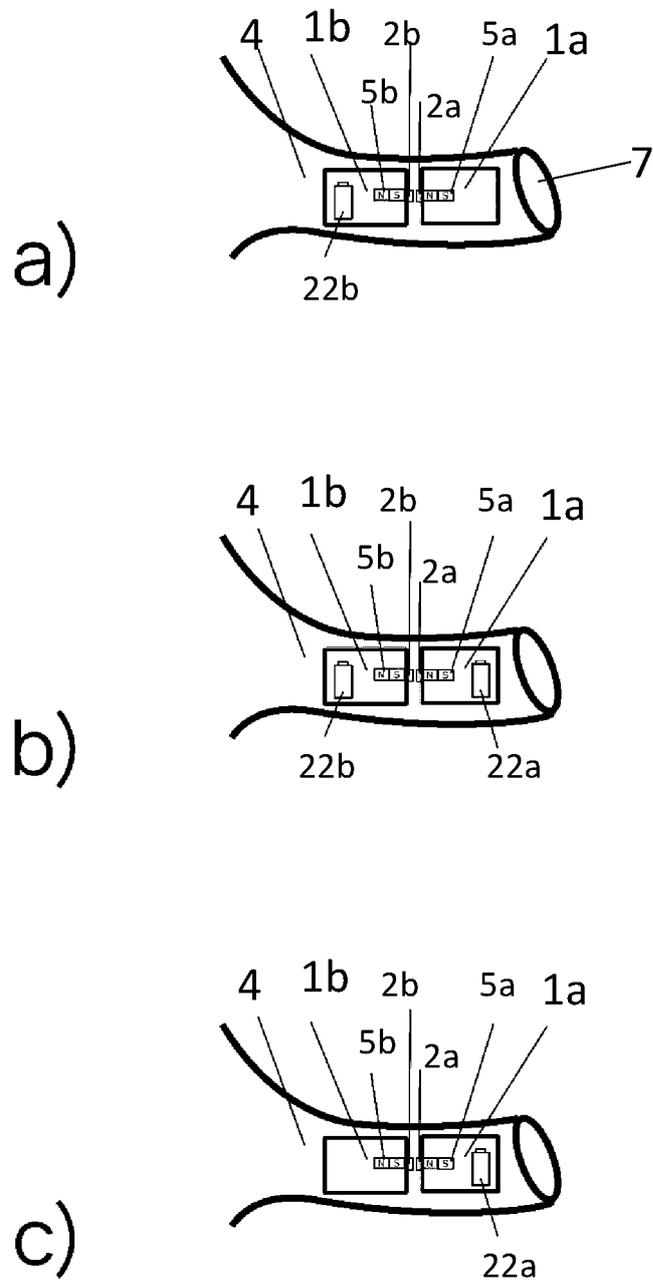


Fig. 17

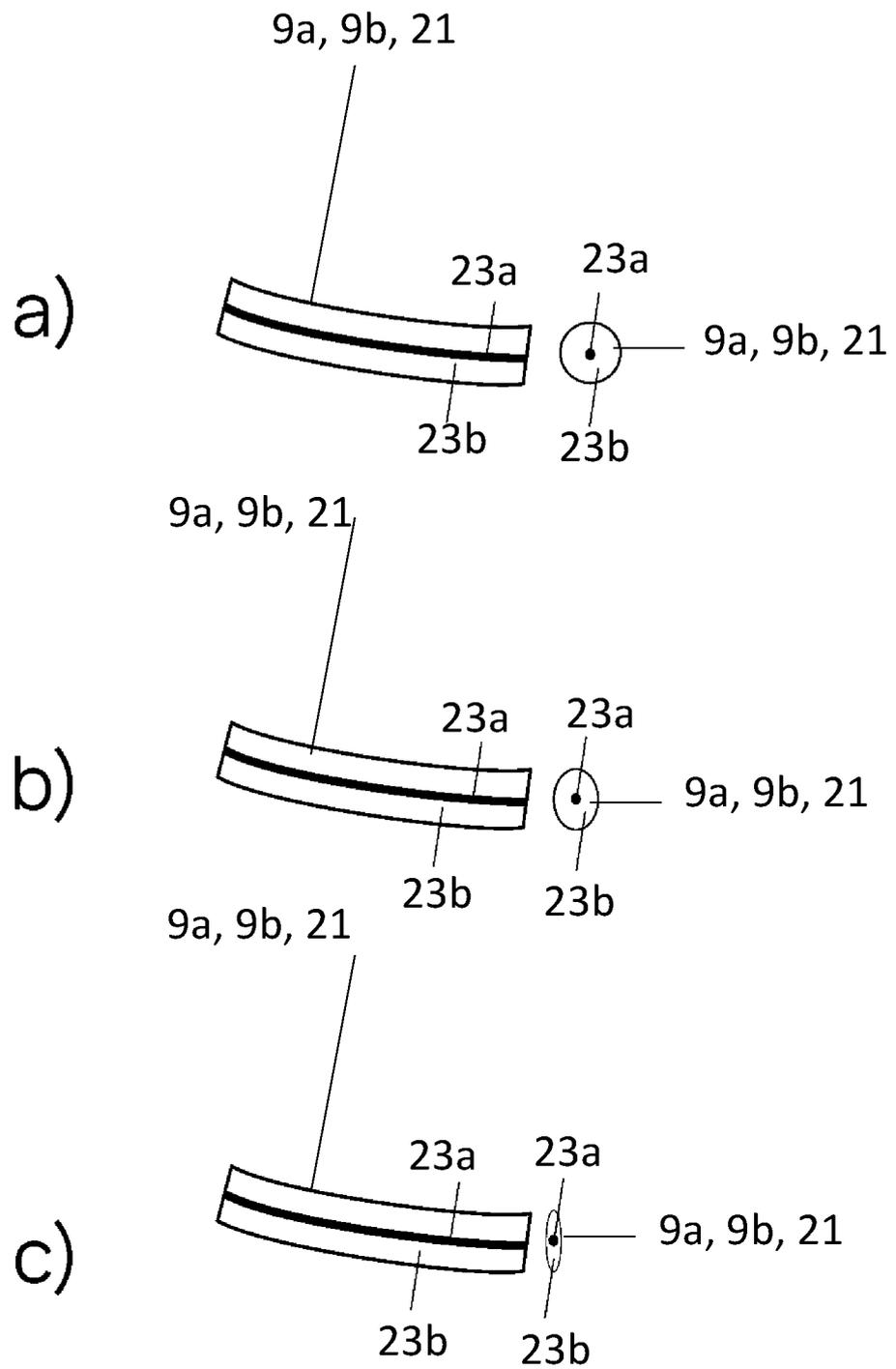


Fig. 18

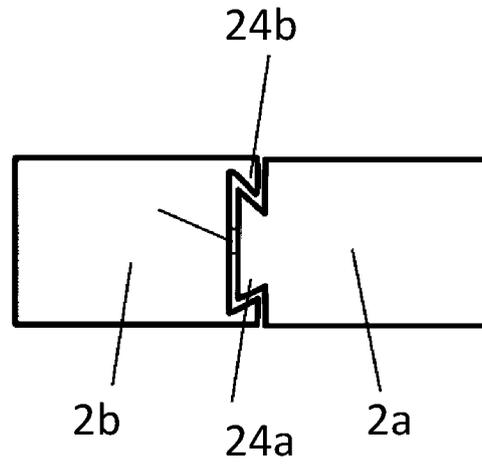


Fig. 19

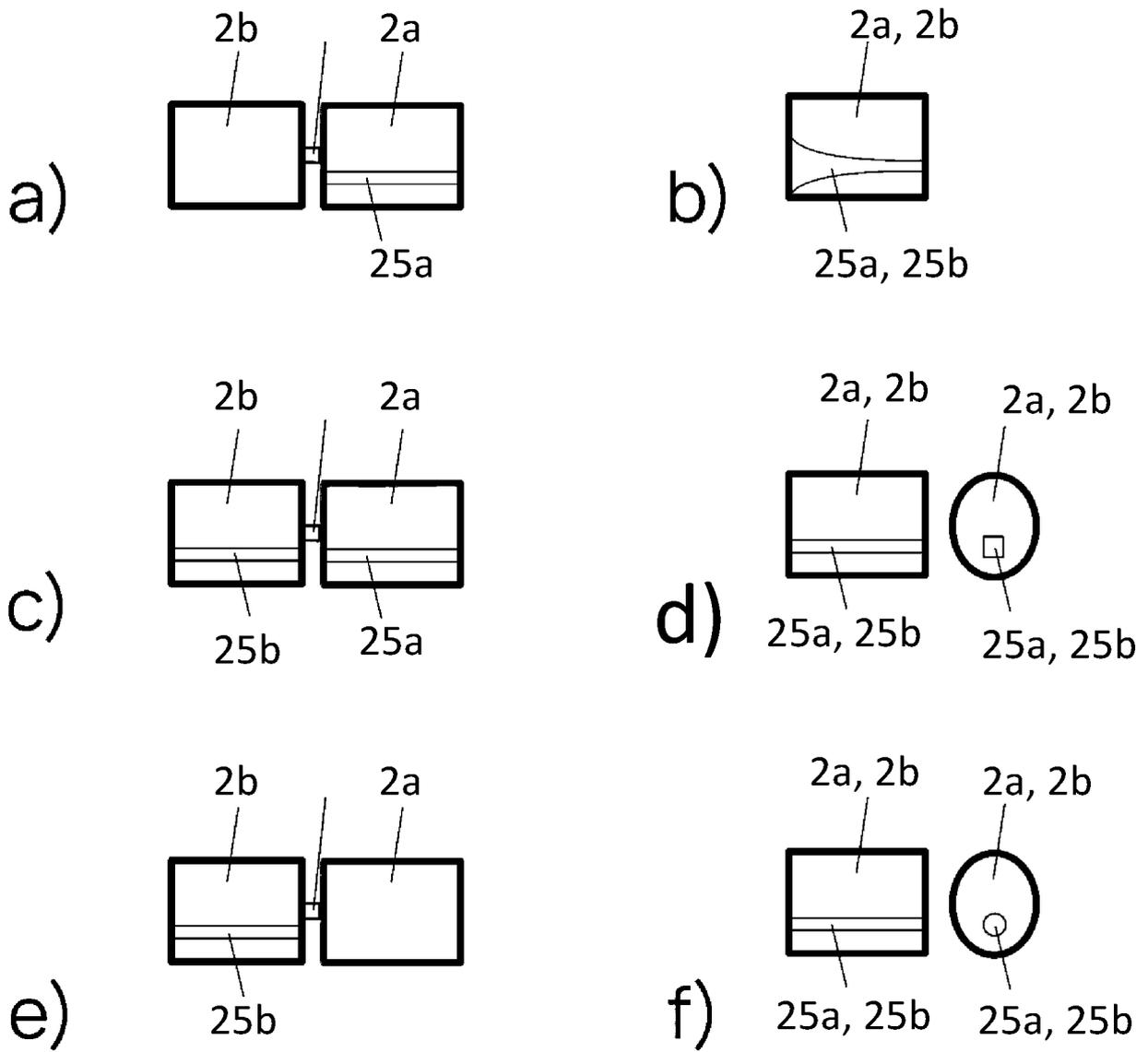


Fig. 20

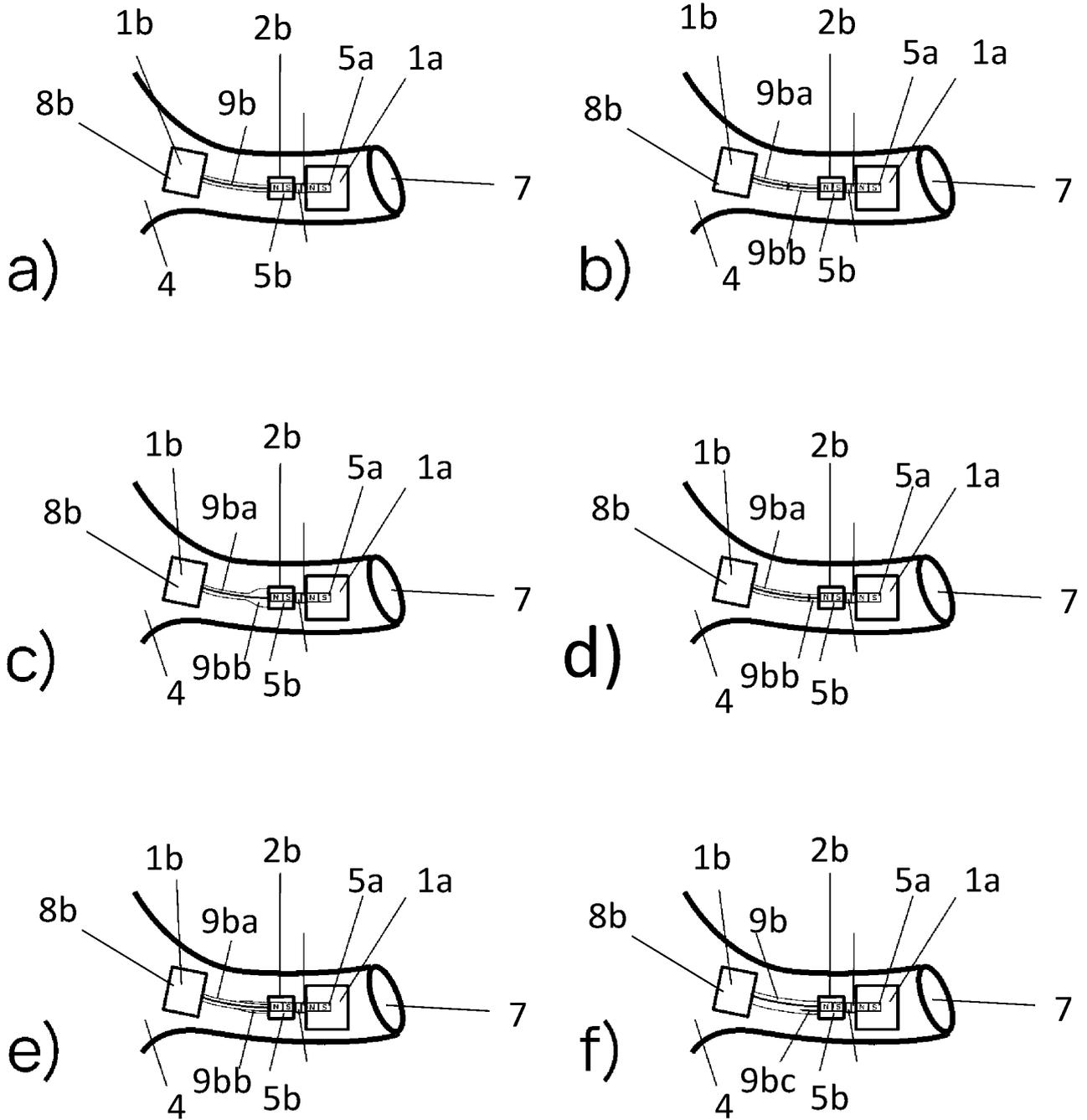


Fig. 21

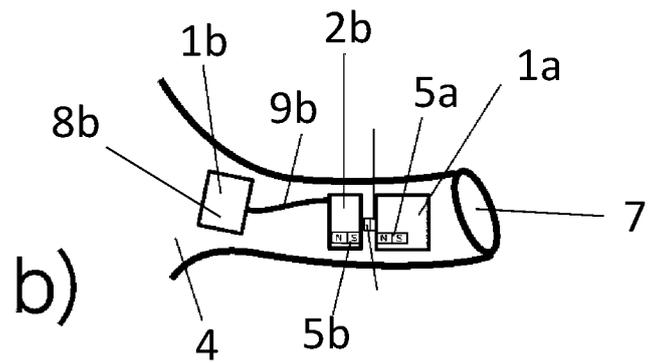
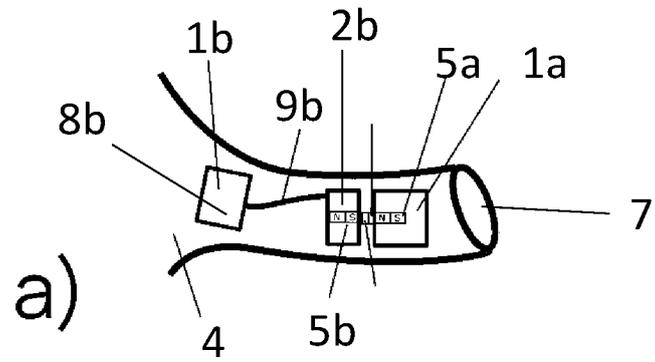


Fig. 22

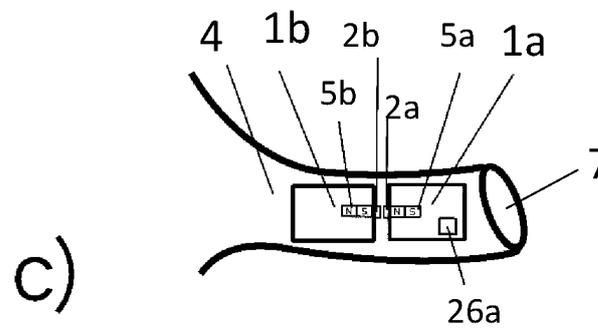
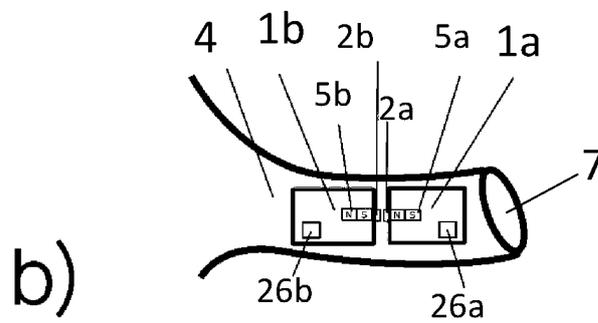
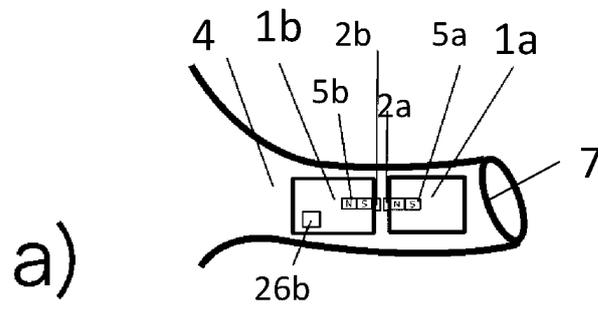


Fig. 23

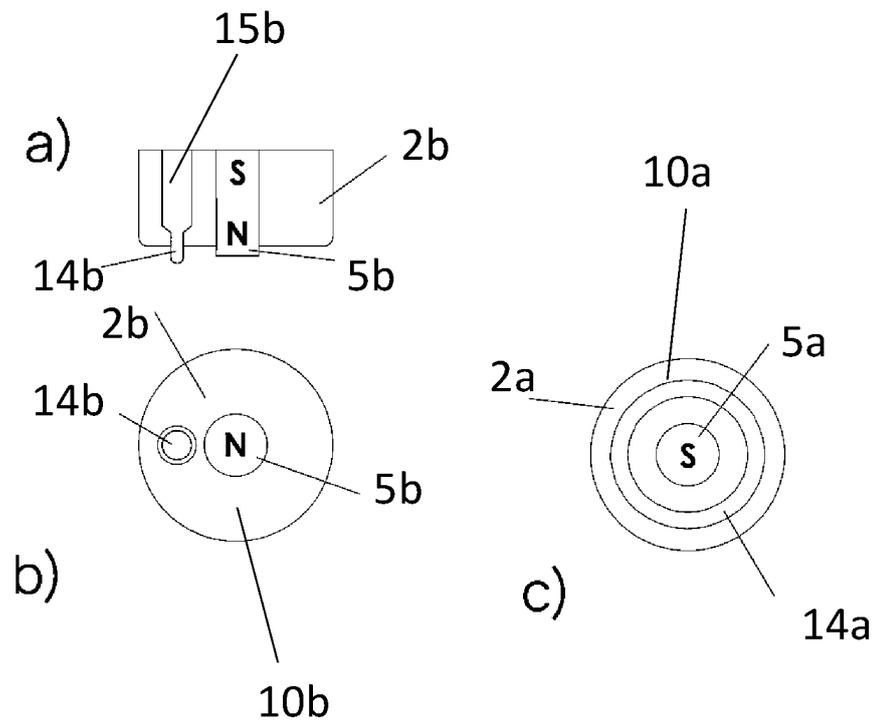


Fig. 24

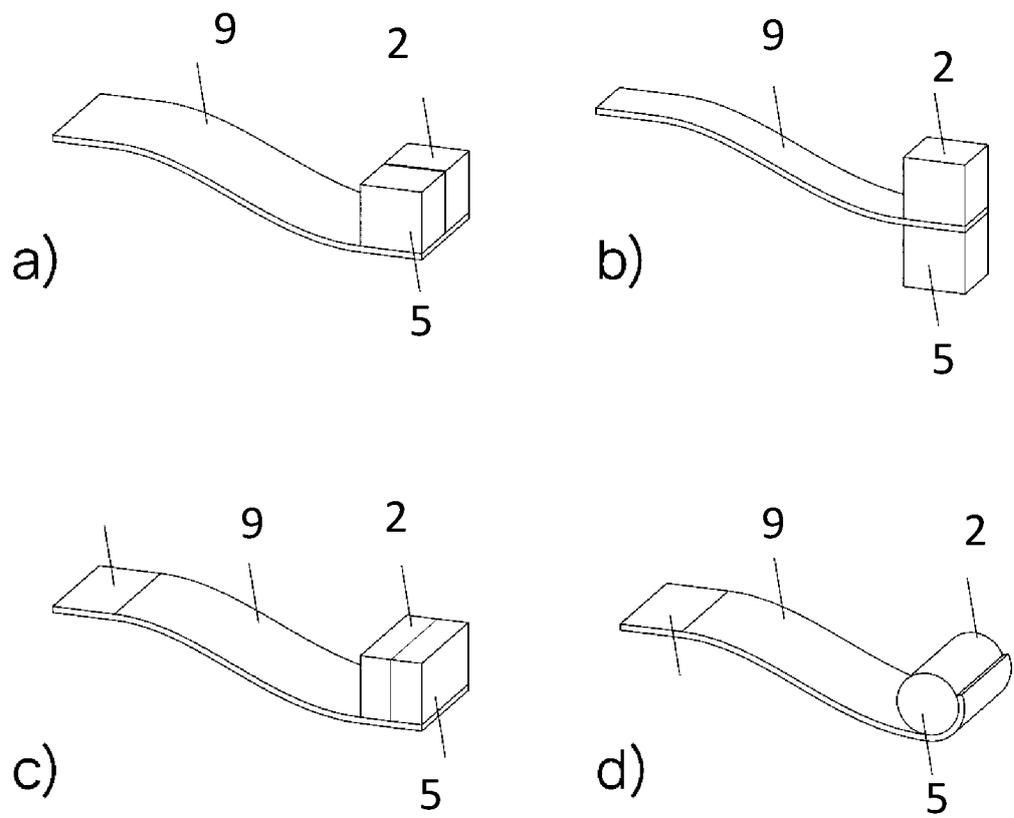


Fig. 25

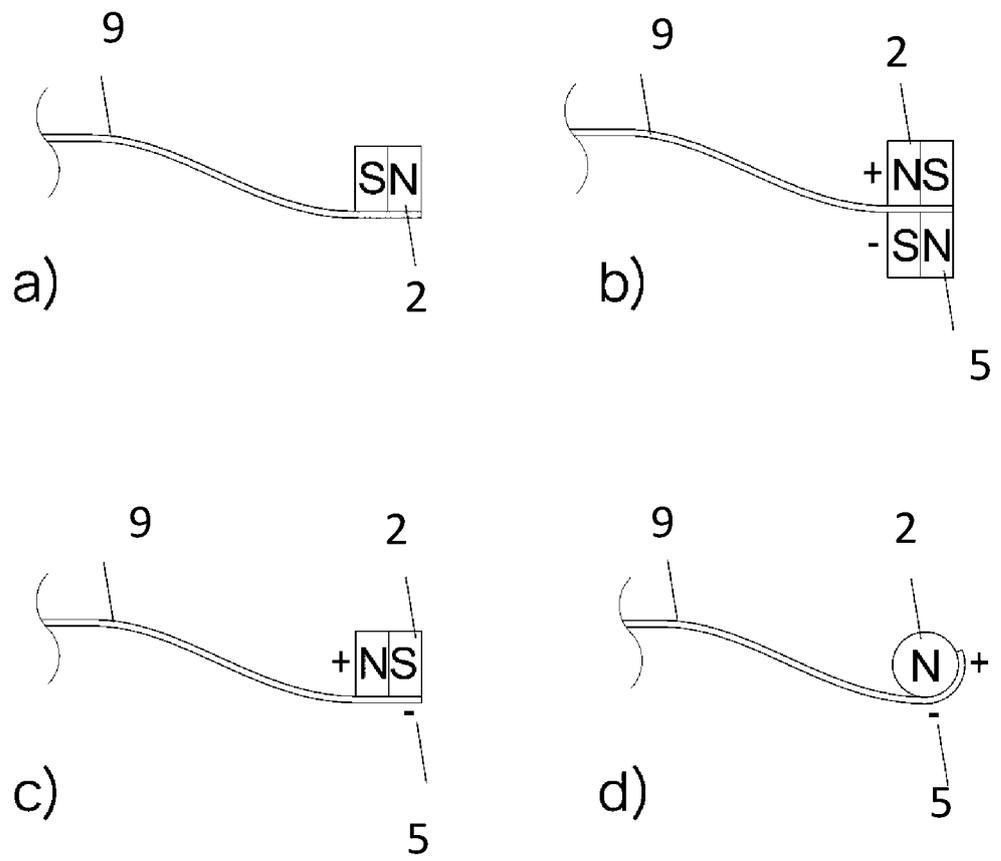


Fig. 26

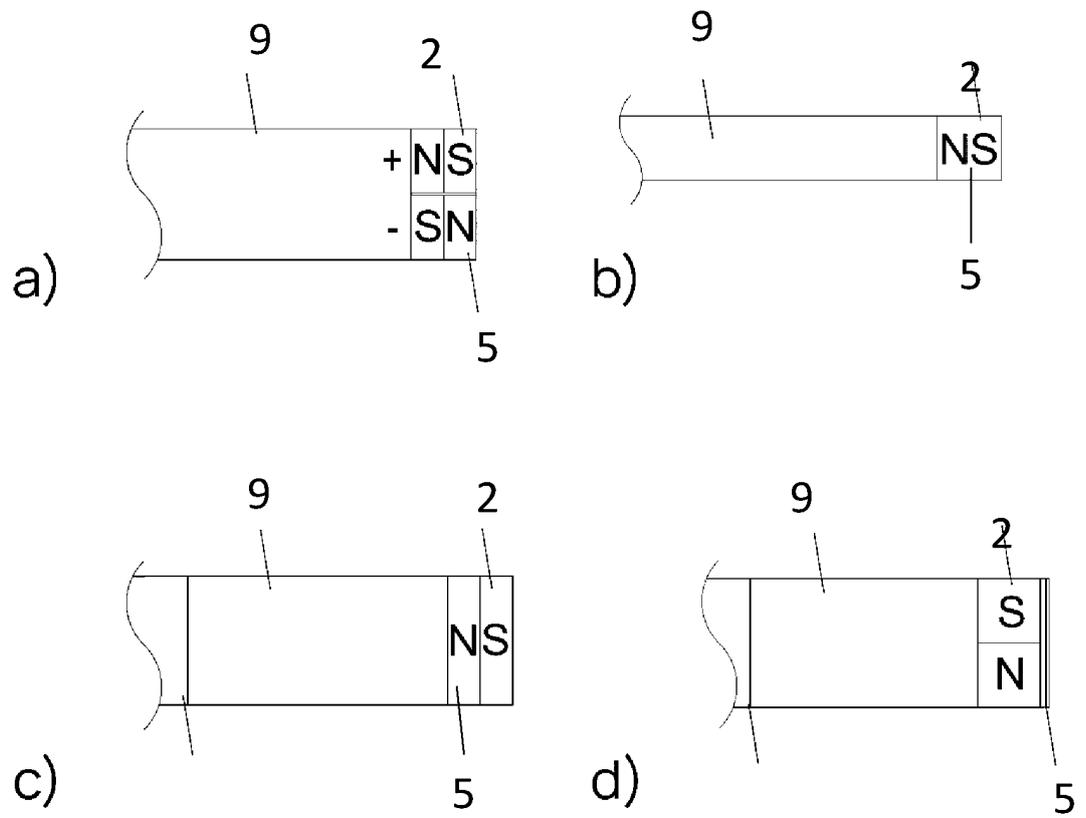


Fig. 27

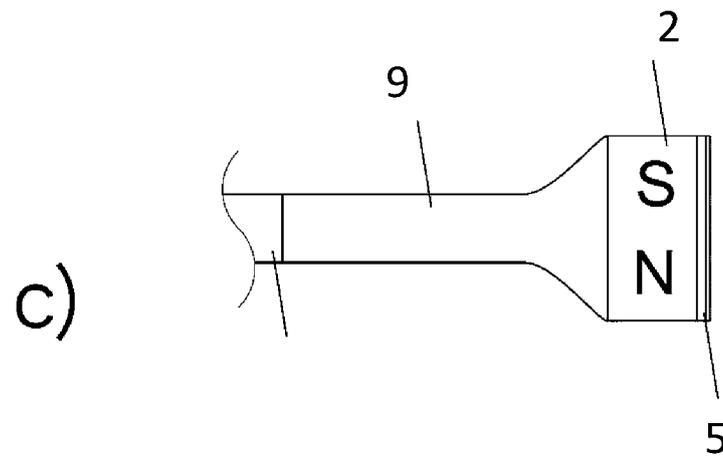
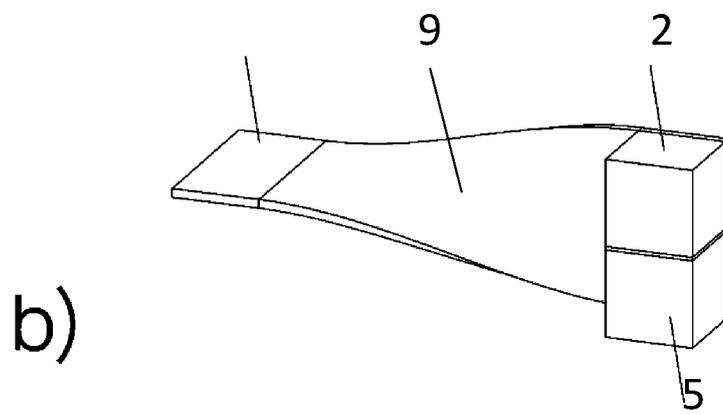
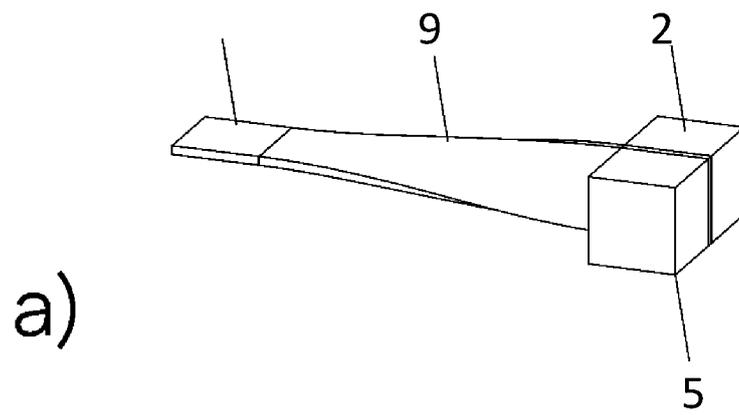


Fig. 28

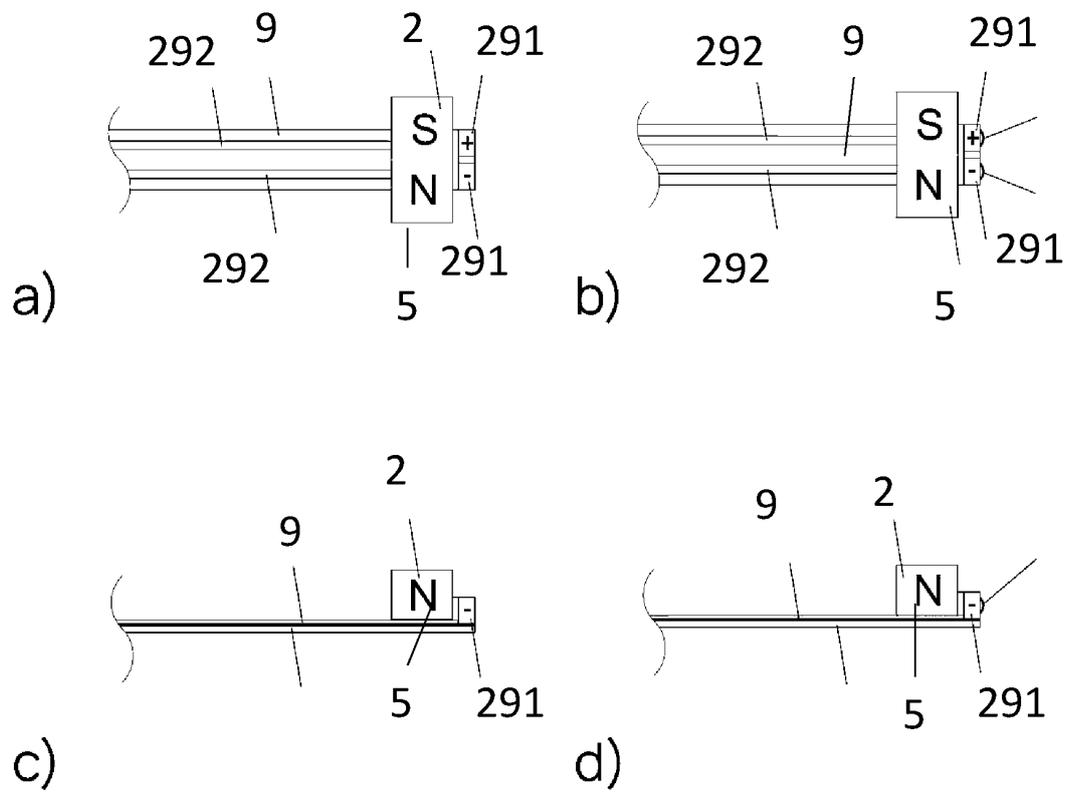


Fig. 29

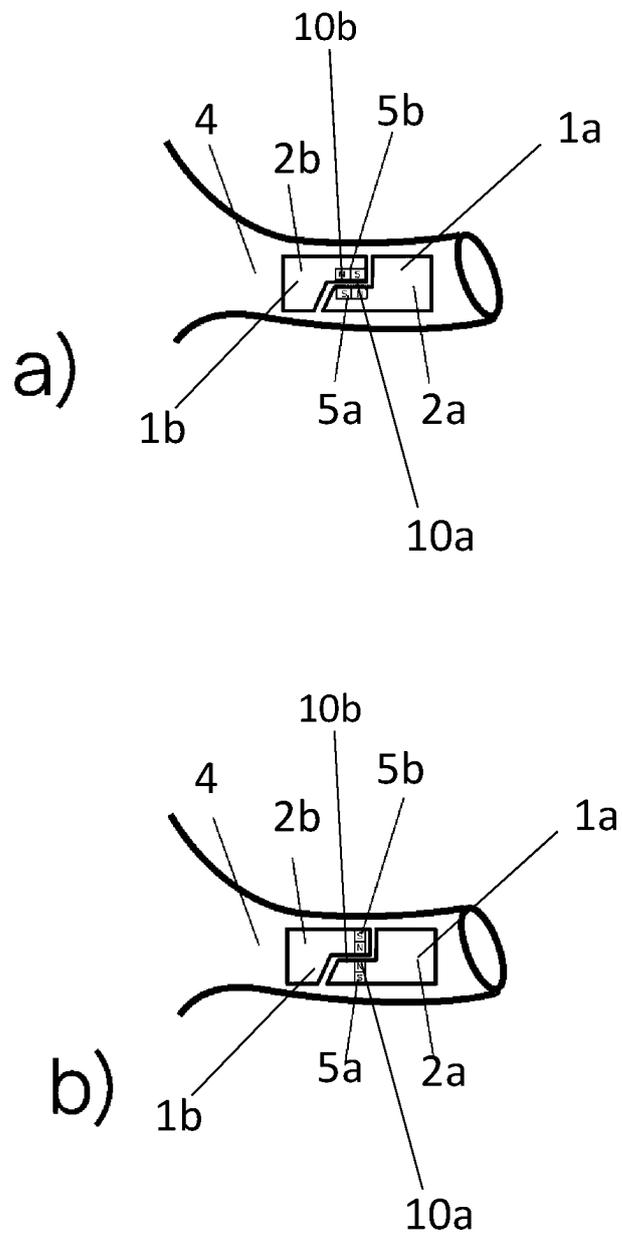


Fig. 30