



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2005 011 042 A1** 2005.09.29

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 011 042.8**

(22) Anmeldetag: **08.03.2005**

(43) Offenlegungstag: **29.09.2005**

(51) Int Cl.7: **H01F 17/08**

B60R 25/00, H01Q 7/08, H04B 5/00,

H02J 17/00, E05B 49/00

(66) Innere Priorität:

10 2004 011 889.2 11.03.2004

(72) Erfinder:

**Mattes, Johannes, 78567 Fridingen, DE; Stehle,
Wolfgang, 78603 Renquishausen, DE**

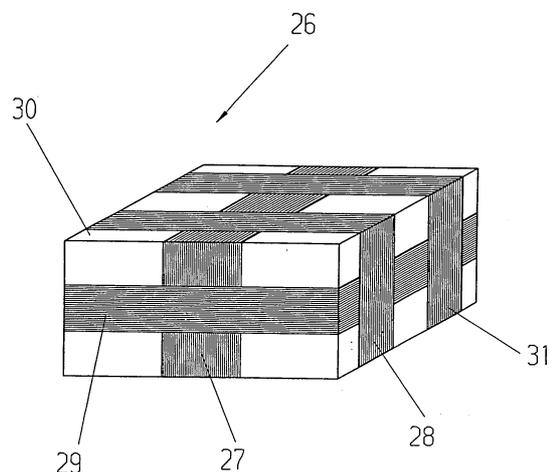
(71) Anmelder:

Marquardt GmbH, 78604 Rietheim-Weilheim, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Induktives Bauelement, insbesondere für einen elektronischen Schlüssel**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein induktives elektrisches Bauelement (26), insbesondere in der Art einer Antenne für eine Einrichtung zur Signalübertragung in der Art eines elektronischen Schlüssels, eines ID-Gebers, einer Chipkarte o. dgl., mit einem Spulenkörper (30), an dem drei Spulen (27, 28, 29) als Spulenwicklungen angeordnet sind. Die Längsachsen der Spulen (27, 28, 29) sind im wesentlichen orthogonal zueinander am Spulenkörper (30) angeordnet, derart, daß die Spulen (27, 28, 29) eine Empfangs- und/oder Sendecharakteristik in alle drei Raumrichtungen aufweisen. An dem einzigen Spulenkörper (30) ist eine weitere vierte Spule (31) zur Energieübertragung, insbesondere für den Betrieb der Einrichtung zur Signalübertragung, angeordnet. Des weiteren ist ein solches induktives elektrisches Bauelement (26) verwendendes Schließsystem, insbesondere für die bedienungsunabhängige Zugangs- und/oder Fahrberechtigung bei einem Kraftfahrzeug in der Art einer KeylessEntry/Go-Funktionalität und/oder für die bedienungsabhängige Zugangs- und/oder Fahrberechtigung bei einem Kraftfahrzeug in der Art einer Fern-/Nahbedienung, beschrieben.



Beschreibung**Aufgabenstellung**

[0001] Die Erfindung betrifft ein induktives elektrisches Bauelement nach dem Oberbegriff des Patentspruchs 1.

[0002] Ein solches induktives elektrisches Bauelement wird insbesondere in einem elektronischen Schlüssel, einem ID-Geber, einer Chipkarte o. dgl. (nachfolgend allgemein mit elektronischem Schlüssel bezeichnet) für KeylessEntry/Go-Systeme in Kraftfahrzeugen zur Innen/Aussen-Erkennung verwendet. Elektronische Schlüssel von KeylessEntry/Go-Systemen werden vom Benutzer mobil bewegt beziehungsweise mit sich getragen. Sie sind daher einer fortwährenden Miniaturisierung ausgesetzt, so daß mit immer kleineren Bauteilen die gleiche Funktionalität erstrebt wird. Außerdem kann der elektronische Schlüssel mit Mitteln zur induktiven Energieübertragung vom Kraftfahrzeug auf den Schlüssel ausgestattet sein, so daß der elektronische Schlüssel mit dieser Energie betreibbar ist.

Stand der Technik

[0003] Aus der DE 197 18 423 A1 ist eine Einrichtung zur Signalübertragung bekannt, bei der auf einer Leiterplatte mehrere, jeweils einen Spulenkörper besitzende Spulen als induktive Bauelemente angeordnet sind. Die Längsachsen der Spulen sind in zueinander unterschiedlichen Raumrichtungen angeordnet, derart daß die Spulen eine Empfangs- und/oder Sendecharakteristik in der Art einer Antenne in diese Raumrichtungen aufweisen. Nachteilig bei der bekannten Einrichtung zur Signalübertragung ist deren Platzbedarf sowie die hohen Bauteil- und Bestückungskosten. Zur Verwendung in einem elektronischen Schlüssel für ein Kraftfahrzeug erscheint diese Einrichtung zur Signalübertragung daher wenig geeignet.

[0004] Ein miniaturisiertes induktives elektrisches Bauelement in der Art einer Antenne für eine Einrichtung zur Signalübertragung ist aus der US 2003/0210198 A1 bekannt. Das induktive elektrische Bauelement weist einen Spulenkörper auf, an dem drei Spulen als Spulenwicklungen angeordnet sind. Die Längsachsen der Spulen sind im wesentlichen orthogonal zueinander am Spulenkörper angeordnet, derart daß die Spulen eine Empfangs- und/oder Sendecharakteristik in alle drei Raumrichtungen aufweisen. Dadurch wird eine Feldmessung für das elektromagnetische Feld zum Wecken und/oder Orten des elektronischen Schlüssels in KeylessEntry/Go-Systemen mit einem einzigen induktiven elektrischen Bauelement ermöglicht. Dennoch ist ein elektronischer Schlüssel, der ein solches induktives elektrisches Bauelement verwendet, aufgrund der Mittel zur induktiven Energieübertragung immer noch voluminös ausgestaltet.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein induktives elektrisches Bauelement mit weiter verringertem Platzbedarf bei gleicher Funktionalität, insbesondere im Hinblick auf die Innen/Außen-Erkennung sowie die Energieübertragung, zu schaffen.

[0006] Diese Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen induktiven elektrischen Bauelement durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0007] Beim erfindungsgemäßen induktiven elektrischen Bauelement ist zusätzlich zu den drei orthogonal zueinander angeordneten Spulen für die Innen/Außen-Erkennung eine weitere vierte Spule an dem einzigen Spulenkörper angeordnet. Diese vierte Spule dient zur Energieübertragung mittels eines elektromagnetischen Feldes, insbesondere für den Betrieb der Einrichtung zur Signalübertragung. Vorteilhafterweise sind damit sämtliche Spulen zu einem einzigen induktiven elektrischen Bauelement in der Art einer mehrdimensionalen Spule integriert, so daß anstatt von mehreren separaten Spulen auf der Leiterplatte lediglich ein einziges Bauteil mit entsprechend verringertem Platzbedarf unterzubringen ist. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0008] Zur Steigerung der Effizienz der Signalübertragung bietet es sich an, daß der Spulenkörper aus einem Ferritkern besteht. Die vier Spulenwicklungen sind dann auf einen gemeinsamen Ferritkern aufgebracht.

[0009] Bei Bedarf können die Spulen unterschiedlich, beispielsweise in der Bewicklungsart, in der Wickelrichtung, in der Drahtstärke, in der Drahtart o. dgl., ausgestaltet sein, um so dem jeweiligen Verwendungszweck optimal angepaßt zu werden. Zweckmäßigerweise bietet sich das bei der vierten Spule an, die der Energieübertragung auf den elektronischen Schlüssel dient. Die mittels der vierten Spule übertragene Energie wird zum Betrieb des Schlüssels verwendet. Im Gegensatz zu den lediglich einer Signalübertragung dienenden drei weiteren Spulen ist somit die vierte Spule für eine höhere Leistung auslegbar. Die Ausrichtung der vierten Spule zur Energieübertragung kann in eine der Richtungen der drei anderen Spulen für die Ortung oder auch in eine davon unterschiedliche Richtung erfolgen. Der kompakten Anordnung halber bietet es sich an, daß die vierte Spule im wesentlichen parallel sowie gegebenenfalls beabstandet zu einer der drei Spulen am Spulenkörper angeordnet ist.

[0010] Im Hinblick auf die Miniaturisierung des elektronischen Schlüssels kann das induktive elektrische Bauelement in eine Ausnehmung in der Leiterplatte eingesetzt sein. Damit ist vorteilhafterweise eine op-

timale Bestückung und Platzausnutzung verbunden, wobei die maximale Bauhöhe für das Bauelement um die Dicke der Leiterplatte größer dimensioniert werden kann. In diesem Falle liegen die elektrischen Anschlüsse nicht unten am Bauelement sondern sind bevorzugterweise daran seitlich angebracht. Die elektrischen Anschlüsse für die einzelnen Spulen am Spulenkörper können je nach Verwendungszweck in differentieller Art voneinander unabhängig oder auch einen beziehungsweise mehrere gemeinsame Masseanschlüsse in singleended Art besitzen.

[0011] Für den Schutz gegen mechanische oder thermische Belastungen läßt sich am Bauelement ein Wicklungsschutz vorsehen. Dieser Wicklungsschutz kann beispielsweise durch Verguß, Umspritzung o. dgl. mittels Kunststoff hergestellt sein.

[0012] Das erfindungsgemäße induktive elektrische Bauelement ist vor allem zur Verwendung in einem Schließsystem, insbesondere für die bedienungsunabhängige Zugangs- und/oder Fahrberechtigung bei einem Kraftfahrzeug in der Art einer KeylessEntry/Go-Funktionalität und/oder für die bedienungsabhängige Zugangs- und/oder Fahrberechtigung bei einem Kraftfahrzeug in der Art einer Fern-/Nahbedienung geeignet. Ein solches Schließsystem umfaßt eine wenigstens zwei Zustände besitzende, als Steuereinrichtung ausgebildete erste Einrichtung, wie eine Steuereinrichtung zur Ent- und/oder Verriegelung der Autotüren, des Zündschlosses, der Lenkradverriegelung, zur Freigabe und/oder Sperrung der Wegfahrsperrung, des Motorsteuergeräts o. dgl., und eine zugehörige, in der Art eines elektronischen Schlüssels, eines ID-Gebers, einer Chipkarte o. dgl. ausgebildete zweite Einrichtung. Die beiden Einrichtungen besitzen zu deren bestimmungsgemäßen Betrieb Mittel zum Senden und/oder Empfangen von Signalen. Bei wenigstens einem der zwischen der zweiten Einrichtung und der ersten Einrichtung übertragenen Signale handelt es sich insbesondere um ein codiertes Betriebssignal zur Authentikation der zweiten Einrichtung, so daß nach positiver Auswertung des übertragenen Betriebssignals bei berechtigter zweiter Einrichtung eine Änderung des Zustandes der ersten Einrichtung bewirkbar ist. In wenigstens einer der beiden Einrichtungen, insbesondere in der zweiten Einrichtung, befindet sich ein zum Wecken und/oder Orten dieser Einrichtung dienendes induktives elektrisches Bauelement, das gemäß der Erfindung ausgebildet ist. Eine solcherart ausgebildete zweite Einrichtung läßt sich aufgrund deren geringen Größe besonders bequem vom Benutzer mit sich tragen und bedienen.

[0013] Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß das induktive elektrische Bauelement eine erweiterte Funktionalität besitzt, indem es mehrere bisher diskret ausgestaltete Bauteile ersetzt. Dennoch besitzt das induktive elek-

trische Bauelement einen verkleinerten Platzbedarf. Desgleichen verringern sich die Bauteilkosten sowie die bei der Weiterverarbeitung entstehenden Bestückungs- und Montagekosten. Ein solches induktives elektrisches Bauelement verwendende KeylessEntry/Go-Systeme in Kraftfahrzeugen sind folglich kostengünstiger und auch betriebssicherer als herkömmliche Systeme.

Ausführungsbeispiel

[0014] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung mit verschiedenen Weiterbildungen und Ausgestaltungen ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigen

[0015] [Fig. 1](#) ein mit einem Schließsystem ausgestattetes Kraftfahrzeug,

[0016] [Fig. 2](#) ein schematisches Blockschaltbild für das Schließsystem,

[0017] [Fig. 3](#) ein schematisches Blockschaltbild für das Kraftfahrzeug,

[0018] [Fig. 4](#) ein schematisches Blockschaltbild der ersten und zweiten Einrichtung mit einem Diagramm zur Übertragung der Signale,

[0019] [Fig. 5](#) das in der zweiten Einrichtung befindliche induktive elektrische Bauelement in perspektivischer Ansicht,

[0020] [Fig. 6](#) ein schematisches Schaltbild für den elektrischen Anschluß des induktiven elektrischen Bauelements entsprechend einer ersten Ausgestaltung und

[0021] [Fig. 7](#) ein schematisches Schaltbild für den elektrischen Anschluß des induktiven elektrischen Bauelements entsprechend einer zweiten Ausgestaltung.

[0022] In [Fig. 1](#) ist ein Kraftfahrzeug **1** mit dem berechtigten Benutzer **2** zu sehen. Das Kraftfahrzeug **1** ist für die Zugangsberechtigung mit einem Schließsystem **3** als Türschließsystem versehen, das eine als eine Steuereinrichtung ausgebildete erste Einrichtung **4** und eine zugehörige zweite Einrichtung **5** umfaßt. Die zweite Einrichtung **5** ist in der Art eines elektronischen Schlüssels, eines Identifikations(ID)-Gebers, einer Chipkarte, einer Smartcard o. dgl. ausgebildet. Die zweite Einrichtung **5** befindet sich im Besitz des berechtigten Benutzers **2**, womit dieser innerhalb eines Wirkungsbereichs **8** bedienungsunabhängig Zugang zum Kraftfahrzeug **1** besitzt.

[0023] Die erste Einrichtung **4** besitzt wenigstens zwei Zustände, wobei im ersten Zustand eine Verriegelung und im zweiten Zustand eine Entriegelung der

Autotüren **6** vorliegt. Die beiden Einrichtungen **4**, **5** besitzen zu deren bestimmungsgemäßen Betrieb Mittel zum Senden und/oder Empfangen von Signalen **7**. Bei wenigstens einem dieser zwischen der zweiten Einrichtung **5** und der ersten Einrichtung **4** übertragenen Signale **7** handelt es sich um ein codiertes, elektromagnetisches Betriebssignal **23** (siehe [Fig. 4](#)). Das codierte Betriebssignal **23** dient zur Authentikation der zweiten Einrichtung **5**, womit bei berechtigter zweiter Einrichtung **5** nach positiver Auswertung des übertragenen Betriebssignals **23** eine Änderung des Zustandes der ersten Einrichtung **4** bewirkbar ist. Die Übertragung des codierten Betriebssignals **23** erfolgt dann, wenn der berechnigte Benutzer **2** den Türgriff **16** an der Autotüre **6** betätigt oder sich dem Türgriff **16** annähert. Dadurch wird die Entriegelung der Autotüren **6** entsprechend der KeylessEntry-Funktionalität ausgelöst. Ebenso gut kann die Übertragung des codierten Betriebssignals **23** auch selbsttätig ohne Mitwirkung des Benutzers **2** erfolgen, sobald dieser den Wirkbereich **8** betritt, was jedoch im folgenden nicht näher betrachtet wird. Schließt der Benutzer die Autotüren **6** von außen, so erfolgt eine selbsttätige Verriegelung der Autotüren **6**. Ebenso gut kann die selbsttätige Verriegelung der Autotüren **6** erfolgen, nachdem der Benutzer den Wirkbereich **8** verlassen hat.

[0024] Das Schließsystem **3** stellt weiterhin bedienungsunabhängig die Fahrberechtigung für das Kraftfahrzeug **1** fest. Hierzu bewirkt die als Steuereinrichtung ausgebildete erste Einrichtung **4** ebenfalls entsprechend den beiden Zuständen die Ent- und/oder Verriegelung des Zündschlosses **9** oder der Lenkradverriegelung **10**, die in [Fig. 3](#) zu sehen sind. Ebenso gut kann ein sonstiges funktionsrelevantes Bauteil des Kraftfahrzeugs **1** durch die erste Einrichtung **4** dementsprechend angesteuert werden. Beispielsweise kann dadurch eine Freigabe und/oder Sperrung einer Wegfahrsperrung, des Motorsteuergärts o. dgl. erfolgen. Die Übertragung des codierten Betriebssignals **23** zur Authentikation der zweiten Einrichtung **5** erfolgt dann, wenn der berechnigte Benutzer **2** sich im Kraftfahrzeug **1** befindet und einen Start/Stop-Schalter **11** betätigt. Dadurch wird der Start-Vorgang o. dgl. des Kraftfahrzeugs **1** entsprechend der KeylessGo-Funktionalität ausgelöst.

[0025] Wie anhand der [Fig. 2](#) zu sehen ist, läßt sich mit Hilfe der zweiten Einrichtung **5** das Schließsystem **3** zur Zugangsberechtigung auch bedienungsabhängig in der Art einer Fernbedienung ansteuern. Im vorliegenden Fall lassen sich die Autotüren **6** des Kraftfahrzeugs **1** fernbedienbar bis zu einer gewissen maximalen Entfernung vom Kraftfahrzeug **1** ver- und/oder entriegeln, d.h. die Zentralverriegelung für die Autotüren **6** läßt sich so durch den Benutzer **2** betätigen.

[0026] Hierfür ist zwischen der zweiten Einrichtung

5 und der ersten Einrichtung **4** ein codiertes Fernbedienungssignal **12** übertragbar. Als Fernbedienungssignale **12** werden in der Regel elektromagnetische Signale, wie Hf-Signale und/oder Infrarot-Signale o. dgl., verwendet. Die Übertragung des Fernbedienungssignals **12** ist mittels am Gehäuse der zweiten Einrichtung **5** befindlicher, als Tasten ausgestalteter Betätigungsorgane **14** durch den Benutzer **2** auslösbar. Nach positiver Auswertung des übertragenen Fernbedienungssignals **12**, d.h. falls es sich um die berechnigte zweite Einrichtung **5** handelt, wird wiederum ein Steuersignal über ein Bussystem **15** an das in der jeweiligen Autotüre **6** befindliche Steuergärät **13** zur Ver- und/oder Entriegelung der Autotüren **6** übertragen. Bei der in [Fig. 2](#) gezeigten zweiten Einrichtung **5** sind insgesamt drei Tasten **14** vorhanden, und zwar je eine Taste **14** zur Entriegelung und Verriegelung der Autotüren **6** sowie eine weitere Taste **14** für die Öffnung des Kofferraumdeckels.

[0027] In [Fig. 2](#) ist weiter die im wesentlichen bedienungsabhängige Fahrberechtigung in der Art einer Nahbedienung gezeigt. Hierzu wird die zweite Einrichtung **5** in eine Aufnahme **17** an einem im Armaturenbrett des Kraftfahrzeugs **1** befindlichen Zündschloß **9** eingesteckt. Hierbei kann eine kontaktlose induktive Energieübertragung vom Zündschloß **9** auf die zweite Einrichtung **5** eingeschaltet werden, so daß die für den bestimmungsgemäßen Betrieb der zweiten Einrichtung **5** benötigte Energie vom Zündschloß **9** geliefert wird. Somit läßt sich die bedienungsabhängige Fahrberechtigung insbesondere auch im Notfall einsetzen, beispielsweise wenn die Batterie der zweiten Einrichtung **5** erschöpft und eine bedienungsunabhängige Betriebsweise dann nicht mehr ermöglicht ist. Anschließend tauscht die erste Einrichtung **4** mit der in der Aufnahme **17** befindlichen zweiten Einrichtung **5** über das Bussystem **15** das codierte Betriebssignal **7** aus, wobei es sich beispielsweise um Infrarotsignale handeln kann. Nach positiver Auswertung des übertragenen Betriebssignals **7** wird wiederum die Freigabe für die Wegfahrsperrung aktiviert. Nach Freigabe der Wegfahrsperrung ist die Inbetriebnahme des Kraftfahrzeugs **1**, beispielsweise durch Betätigen des Start/Stop-Schalters **11**, durch Betätigen des Zündschlosses **9** o. dgl. durch den Benutzer **2**, ermöglicht.

[0028] Die bedienungsunabhängige Funktionsweise des erfindungsgemäßen Schließsystems **3** soll nun anhand der [Fig. 4](#) noch näher erläutert werden.

[0029] Zunächst sendet die erste Einrichtung **4** mittels eines Senders/Empfängers **18** als Mittel zum Senden und/oder Empfangen von Signalen ein als Wecksignal bezeichnetes elektromagnetisches Signal **20** für die zugehörige zweite Einrichtung **5**. Dadurch wird die zweite Einrichtung **5** geweckt, indem diese aus einem Ruhezustand mit verringertem Energiebedarf in einen aktivierten Zustand für den be-

stimmungsgemäßen Betrieb übergeführt wird.

[0030] Danach sendet die erste Einrichtung **4** wenigstens ein weiteres, der Ortung dienendes elektromagnetisches Signal **21**, das nachfolgend auch als Bereichsabgrenzungssignal bezeichnet ist. Dadurch kann die zugehörige zweite Einrichtung **5** deren Standort in Bezug auf die erste Einrichtung **4** bestimmen. Insbesondere läßt sich feststellen, ob die zweite Einrichtung **5** außerhalb am Kraftfahrzeug **1** sowie gegebenenfalls an welcher Stelle des Außenraums **25** und/oder im Innenraum **24** des Kraftfahrzeugs **1** (siehe auch [Fig. 3](#)) befindlich ist.

[0031] Bevorzugterweise besteht das Bereichsabgrenzungssignal **21** aus mehreren Teilsignalen. Es bieten sich hierfür drei Teilsignale **21a**, **21b**, **21c** an, wobei diese jeweils einer Kraftfahrzeugeite und dem Kraftfahrzeugheck zugeordnet sind. So ist das vom Sender/Empfänger **18a** gesendete Teilsignal **21a** der linken Kraftfahrzeugeite, das vom Sender/Empfänger **18b** gesendete Teilsignal **21b** der rechten Kraftfahrzeugeite und das vom Sender/Empfänger **18c** gesendete Teilsignal **21c** dem Kraftfahrzeugheck zugeordnet, wobei hierzu auch auf [Fig. 3](#) verwiesen wird. Die Teilsignale **21a**, **21b**, **21c** werden nacheinander gesendet. Die Standortbestimmung wird dann entsprechend der von der zweiten Einrichtung **5** empfangenen Feldstärke des jeweiligen Teilsignals **21a**, **21b**, **21c**, und zwar anhand der in den drei Raumrichtungen x, y und z empfangenen jeweiligen Feldstärken des Teilsignals **21a**, **21b**, **21c** mit Hilfe eines in der zweiten Einrichtung befindlichen Mikroprozessors **34** ermöglicht. Besonders bevorzugt ist, daß das Wecksignal **20** und/oder das Bereichsabgrenzungssignal **21** bzw. die Teilsignale **21a**, **21b**, **21c** eine im induktiven NF-Bereich liegende Frequenz aufweisen.

[0032] Nachfolgend sendet dann die zweite Einrichtung **5** mittels eines Senders/Empfängers **19** ein die Information zum ermittelten Standort beinhaltendes weiteres Signal **22** zur ersten Einrichtung **4**, das im folgenden auch als Rückantwortsignal bezeichnet ist. Schließlich wird dann, wie bereits beschrieben, das codierte elektromagnetische Betriebssignal **23**, beispielsweise als HF-Signal, zur Authentikation mittels der Sender/Empfänger **18**, **19** zwischen der ersten und der zweiten Einrichtung **4**, **5** übertragen. Das Signal **23** kann insbesondere aus mehreren Teilsignalen bestehen und in einer bidirektionalen Kommunikation zwischen den beiden Einrichtungen **4**, **5** übertragen werden. Im Hinblick auf nähere Einzelheiten zur bidirektionalen Kommunikation an sich wird auch auf die DE 43 40 260 A1 verwiesen.

[0033] Zur Signalübertragung der induktiven Signale **20**, **21** bzw. **21a**, **21b**, **21c** besitzt die zweite Einrichtung **5** ein in der Art einer Antenne wirkendes induktives elektrisches Bauelement **26**. Dieses Bauelement **26** weist wenigstens zwei einen Spulenkörper

besitzende Spulen **27**, **28** auf. Die Längsachsen der Spulen **27**, **28** sind in zueinander unterschiedlichen Raumrichtungen angeordnet, derart daß die Spulen **27**, **28** eine Empfangs- und/oder Sendecharakteristik in diese Raumrichtungen aufweisen, was wiederum die Messung der in diese Raumrichtungen weisenden Komponenten der Feldstärke des übertragenen Signals **20**, **21** bzw. **21a**, **21b**, **21c** gestattet. Wie anhand der [Fig. 5](#) ersichtlich ist, sind die Spulen **27**, **28** als Spulenwicklungen an einem einzigen Spulenkörper **30** angeordnet. Der Spulenkörper **30** besteht zweckmäßigerweise aus einem Ferritkern, um eine genügende Signalstärke zu gewährleisten.

[0034] Die Anordnung von lediglich zwei Spulen **27**, **28** am Spulenkörper **30** ist in manchen Fällen ausreichend, bevorzugterweise können jedoch in der zweiten Einrichtung **5** die räumlich vektoriiellen Feldstärken der Teilsignale **21a**, **21b**, **21c** bestimmt werden, wozu am Spulenkörper **30** drei Spulenwicklungen **27**, **28**, **29** mittels ihrer Längsachsen im wesentlichen orthogonal zueinander angeordnet sind. Die Spule **27** ist in x-Richtung, die Spule **28** in y-Richtung und die Spule **29** in z-Richtung ausgerichtet. Dadurch wirkt die Empfangs- und/oder Sendecharakteristik des Bauelements **26** zur Feldmessung für das Wecken und/oder Orten der zweiten Einrichtung **5** in alle drei Raumrichtungen.

[0035] Wie bereits erwähnt, kann bei der bedienungsabhängigen Fahrberechtigung, wozu die zweite Einrichtung **5** im Zündschloß **9** eingesteckt ist, eine kontaktlose induktive Energieübertragung vom Zündschloß **9** auf die zweite Einrichtung **5** erfolgen, um deren Batterie zu schonen und/oder den Betrieb im Notfall zu gewährleisten. Zu diesem Zweck ist noch eine weitere, vierte Spule **31** zur Energieübertragung am Spulenkörper **30** angeordnet. Entsprechend dem gewünschten Einsatzzweck können die Spulen **27**, **28**, **29**, **31** unterschiedlich ausgestaltet sein. Beispielsweise können Unterschiede in der Bewicklungsart, in der Wickelrichtung, in der Drahtstärke, in der Drahtart o. dgl. vorliegen. Dies betrifft insbesondere die der Energieübertragung dienende vierte Spule **31**, die für höhere Leistungen als die lediglich zur Signalübertragung dienenden Spulen **27**, **28**, **29** geeignet sein muß. Entsprechend der [Fig. 5](#) ist die vierte Spule (**31**) im wesentlichen parallel sowie beabstandet zu einer der drei Spulen (**27**, **28**, **29**) am Spulenkörper (**30**), und zwar vorliegend zur Spule **28**, angeordnet.

[0036] Wie in [Fig. 4](#) schematisch angedeutet ist, befindet sich in der zweiten Einrichtung **5** eine Leiterplatte **33**, auf der die elektrischen elektronischen Bauteile, wie das Bauelement **26**, der Sender/Empfänger **19**, der Mikroprozessor **34** o. dgl., angeordnet sind. Das Bauelement **26** kann zur optimalen Bestückung und Platzausnutzung in eine Ausnehmung **32** in der Leiterplatte **33** eingesetzt sein. Die nicht weiter gezeigten elektrischen Anschlüsse für das Bauele-

ment **26** sind dann bevorzugterweise seitlich am Spulenkörper **30** angebracht. Je nach dem Aufbau der elektrischen/elektronischen Schaltungsanordnung zur Auswertung der gemessenen vektoriellen Feldstärke können die Spulen **27**, **28**, **29**, **31** am Spulenkörper **30** voneinander unabhängige elektrische Anschlüsse in differentieller Art, wie schematisch in [Fig. 6](#) gezeigt ist, oder einen beziehungsweise mehrere gemeinsame Masseanschlüsse in single-ended Art, wie schematisch in [Fig. 7](#) zu sehen ist, besitzen. Schließlich kann das Bauelement **26** einen Wicklungsschutz als Schutz gegen mechanische oder thermische Belastungen aufweisen, was jedoch ebenfalls nicht weiter gezeigt ist. Ein derartiger Wicklungsschutz läßt sich beispielsweise durch Verguß, Umspritzung o. dgl. mittels Kunststoff aufbringen, wenn das induktive elektrische Bauelement **26** auf der Leiterplatte **33** montiert ist.

[0037] Wie vorstehend anhand eines Kraftfahrzeug-Schließsystems **3** beschrieben, befindet sich in wenigstens einer der beiden Einrichtungen **4**, **5**, insbesondere in der zweiten Einrichtung **5**, ein zum Wecken und/oder Orten dieser Einrichtung **5** dienendes induktives elektrisches Bauelement **26** gemäß der Erfindung. Die Erfindung ist jedoch nicht auf das beschriebene und dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. Sie umfaßt vielmehr auch alle fachmännischen Weiterbildungen im Rahmen der Patentansprüche. So kann das induktive elektrische Bauelement **26** auch eine Verwendung für ein sonstiges Türschloß, das sich beispielsweise an einer Immobilie o. dgl. befindet, finden. Ebenso ist ein Einsatz des induktiven elektrischen Bauelements **26** in Mobiltelefonen, in sonstigen Datenübertragungssystemen o. dgl. möglich.

Bezugszeichenliste

1	Kraftfahrzeug
2	(berechtigter) Benutzer
3	Schließsystem
4	erste Einrichtung
5	zweite Einrichtung
6	Autotüre
7	Signal
8	Wirkbereich
9	Zündschloß
10	Lenkradverriegelung
11	Start/Stop-Schalter
12	Fernbedienungssignal
13	Steuergerät (in der Autotüre)
14	Betätigungsorgan/Taste (an zweiter Einrichtung)
15	Bussystem
16	Türgriff
17	Aufnahme (von Zündschloß)
18,18a,b,c	Sender/Empfänger (in der ersten Einrichtung)

19	Sender/Empfänger (in der zweiten Einrichtung)
20	Signal/Wecksignal
21	Signal/Bereichsabgrenzungssignal
21a,b,c	Teilsignale (des Bereichsabgrenzungssignals)
22	Signal/Rückantwortsignal
23	Signal/(codiertes) Betriebssignal
24	Innenraum (vom Kraftfahrzeug)
25	Außenraum (vom Kraftfahrzeug)
26	(induktives elektrisches) Bauelement
27	Spule/Spulenwicklung (in x-Richtung)
28	Spule/Spulenwicklung (in y-Richtung)
29	Spule/Spulenwicklung (in z-Richtung)
30	Spulenkörper
31	Spule (zur Energieübertragung)
32	Ausnehmung (in der Leiterplatte)
33	Leiterplatte
34	Mikroprozessor

Patentansprüche

1. Induktives elektrisches Bauelement, insbesondere in der Art einer Antenne für eine Einrichtung zur Signalübertragung in der Art eines elektronischen Schlüssels, eines ID-Gebers, einer Chipkarte o. dgl., mit einem (einzigem) Spulenkörper (**30**), mit drei am Spulenkörper (**30**) als Spulenwicklungen angeordneten Spulen (**27**, **28**, **29**), wobei die Längsachsen der Spulen (**27**, **28**, **29**) im wesentlichen orthogonal zueinander am Spulenkörper (**30**) angeordnet sind, derart daß die Spulen (**27**, **28**, **29**) eine Empfangs- und/oder Sendecharakteristik in alle drei Raumrichtungen aufweisen, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine weitere vierte Spule (**31**) zur Energieübertragung, insbesondere für den Betrieb der Einrichtung zur Signalübertragung, am Spulenkörper (**30**) angeordnet ist.

2. Induktives elektrisches Bauelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Spulenkörper (**30**) aus einem Ferritkern besteht.

3. Induktives elektrisches Bauelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Spulen (**27**, **28**, **29**, **31**), insbesondere die vierte Spule (**31**), unterschiedlich, beispielsweise in der Bewicklungsart, in der Wickelrichtung, in der Drahtstärke, in der Drahtart o. dgl., ausgestaltet sind, und daß vorzugsweise die vierte Spule (**31**) im wesentlichen parallel sowie gegebenenfalls beabstandet zu einer der drei Spulen (**27**, **28**, **29**) am Spulenkörper (**30**) angeordnet ist.

4. Induktives elektrisches Bauelement nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Bauelement (**26**) in eine Ausnehmung (**32**) in der Leiterplatte (**33**) eingesetzt ist, und daß vorzugsweise die elektrischen Anschlüsse für das Bauelement (**26**) seitlich angebracht sind.

5. Induktives elektrisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Spulen (**27, 28, 29, 31**) am Spulenkörper (**30**) voneinander unabhängige elektrische Anschlüsse oder einen beziehungsweise mehrere gemeinsame Masseanschlüsse besitzen.

6. Induktives elektrisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Bauelement (**26**) einen Wicklungsschutz, beispielsweise durch Verguß, Umspritzung o. dgl. mittels Kunststoff, aufweist.

7. Schließsystem, insbesondere für die bedienungsunabhängige Zugangs- und/oder Fahrberechtigung bei einem Kraftfahrzeug (**1**) in der Art einer KeylessEntry/Go-Funktionalität und/oder für die bedienungsabhängige Zugangs- und/oder Fahrberechtigung bei einem Kraftfahrzeug (**1**) in der Art einer Fern-/Nahbedienung, mit einer wenigstens zwei Zustände besitzenden, als Steuereinrichtung ausgebildeten ersten Einrichtung (**4**), wie einer Steuereinrichtung zur Ent- und/oder Verriegelung der Autotüren (**6**), des Zündschlosses (**9**), der Lenkradverriegelung (**10**), zur Freigabe und/oder Sperrung der Wegfahrsperrung, des Motorsteuergeräts o. dgl., und mit einer zugehörigen, in der Art eines elektronischen Schlüssels, eines ID-Gebers, einer Chipkarte o. dgl. ausgebildeten zweiten Einrichtung (**5**), wobei die beiden Einrichtungen (**4, 5**) zu deren bestimmungsgemäßen Betrieb Mittel zum Senden und/oder Empfangen von Signalen besitzen, und wobei es sich insbesondere bei wenigstens einem der zwischen der zweiten Einrichtung (**5**) und der ersten Einrichtung (**4**) übertragenen Signale (**7**) um ein codiertes Betriebssignal (**23**) zur Authentikation der zweiten Einrichtung (**5**) handelt, so daß nach positiver Auswertung des übertragenen Betriebssignals (**23**) bei berechtigter zweiter Einrichtung (**5**) eine Änderung des Zustandes der ersten Einrichtung (**4**) bewirkbar ist, wobei in wenigstens einer der beiden Einrichtungen (**4, 5**), insbesondere in der zweiten Einrichtung (**5**), ein induktives elektrisches Bauelement (**26**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche befindlich ist.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

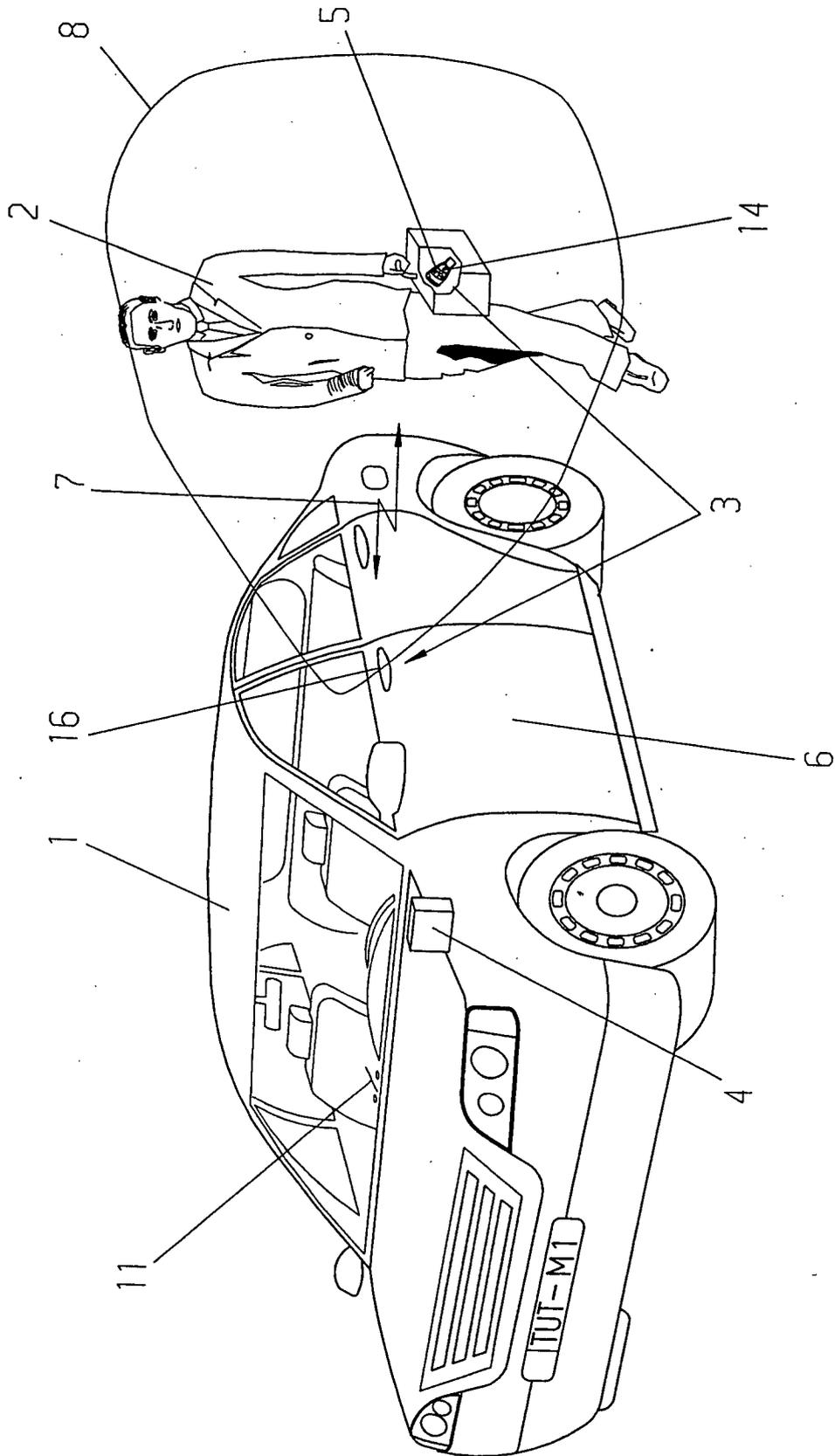


Fig. 1

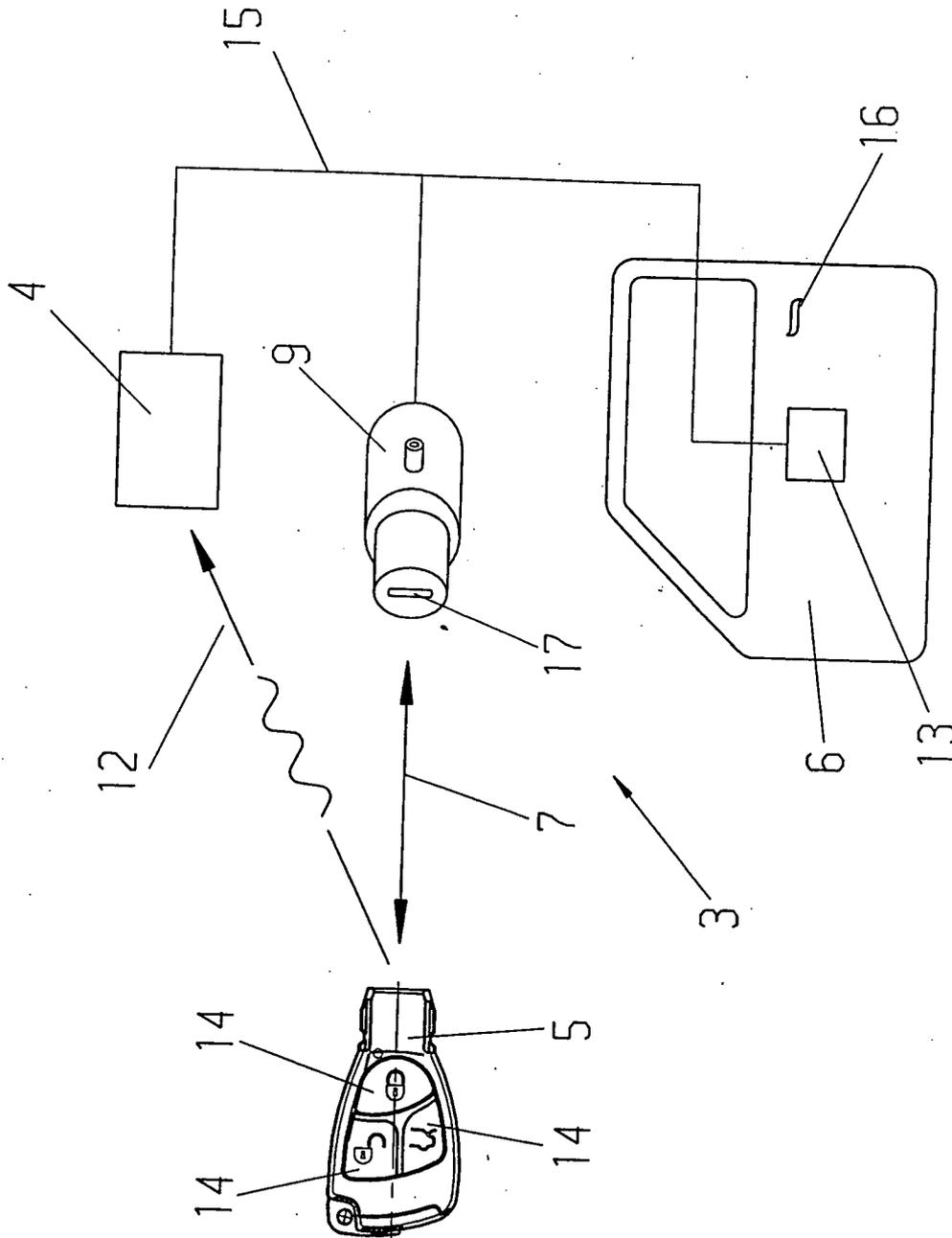


Fig. 2

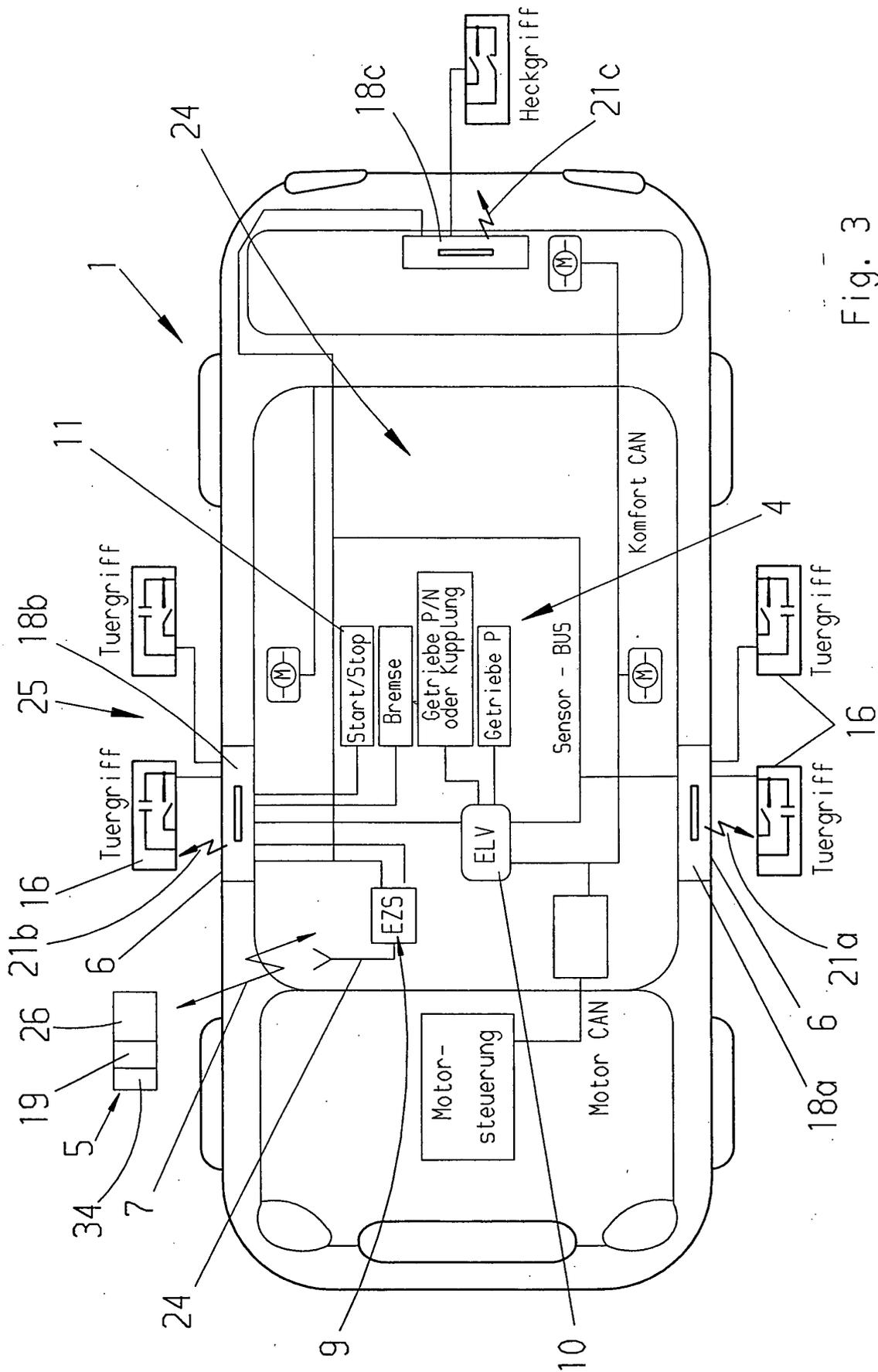


Fig. 3

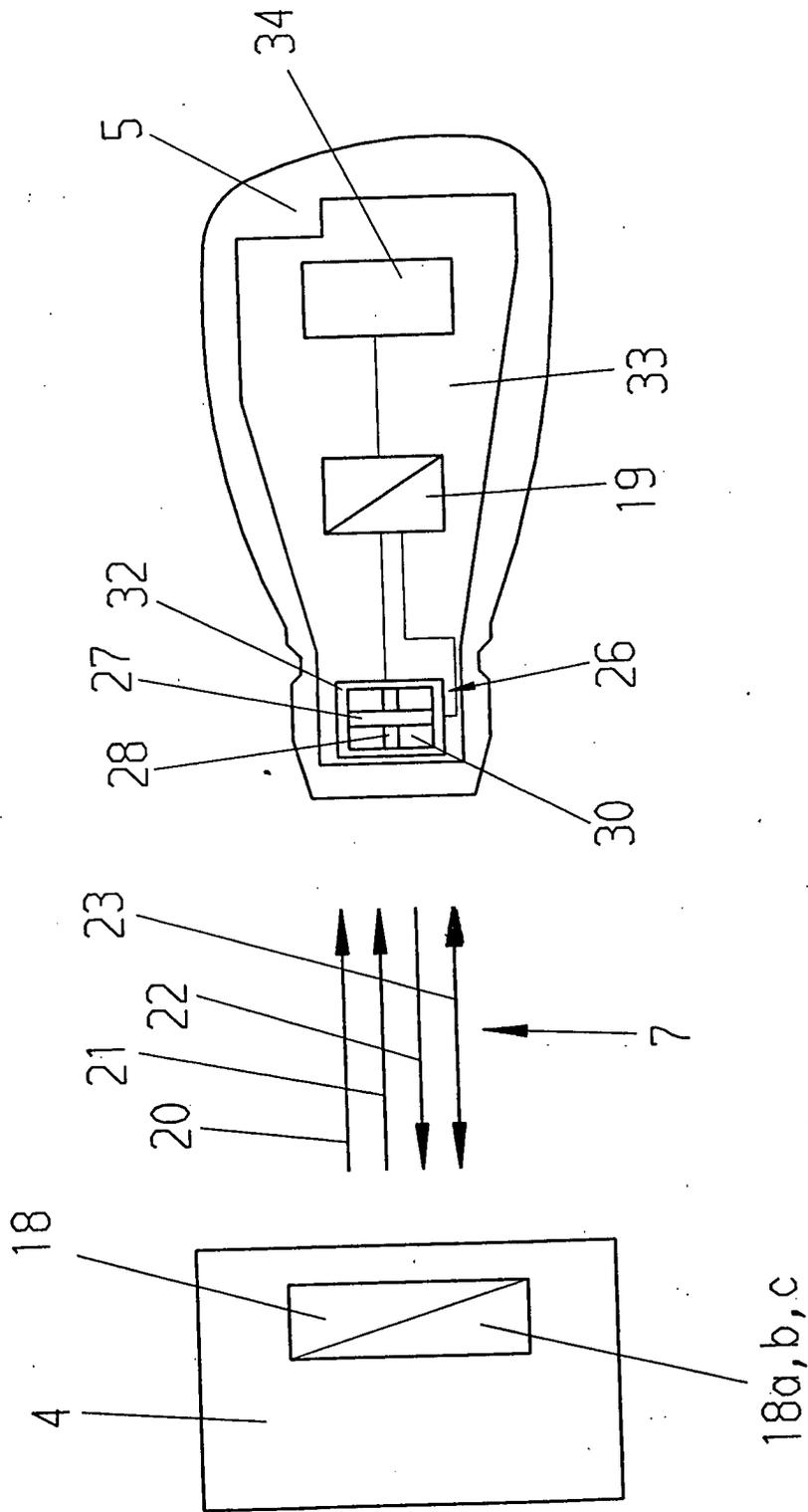


Fig. 4

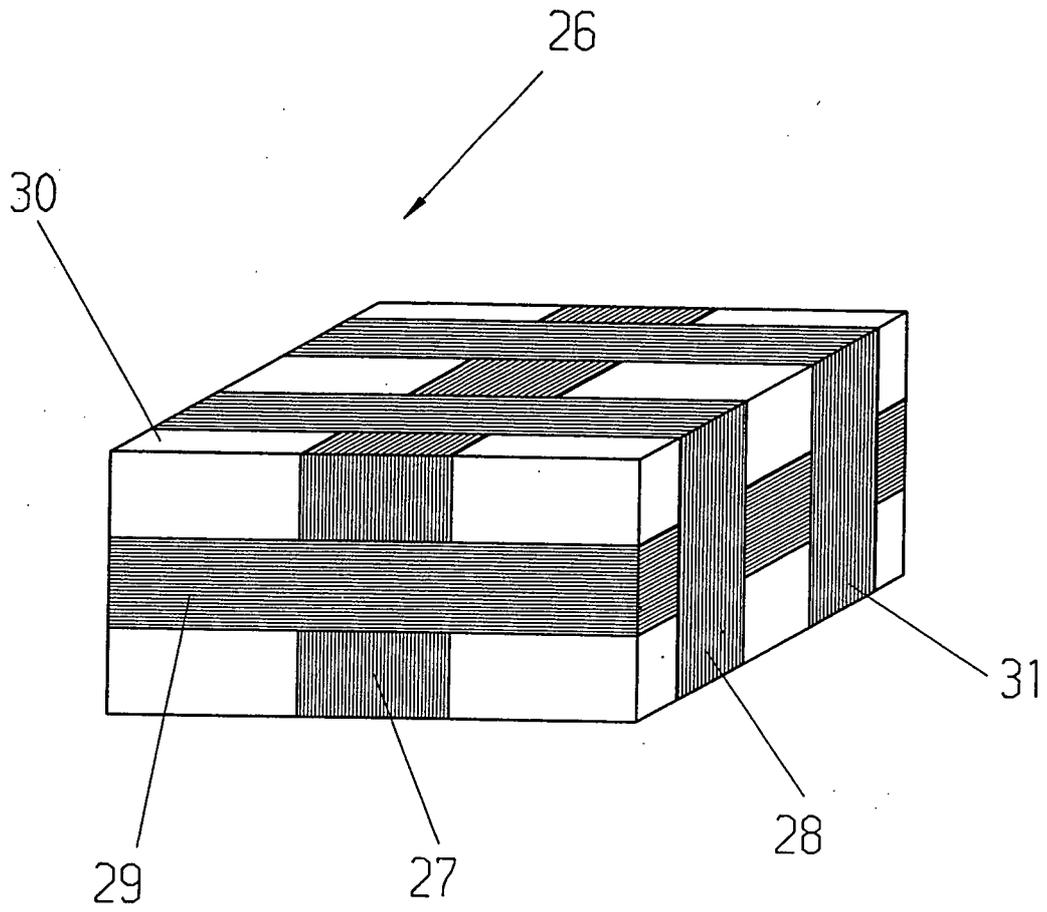


Fig. 5

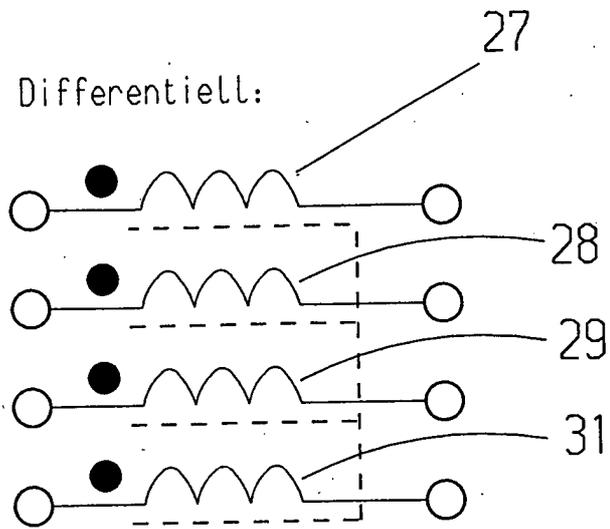


Fig. 6

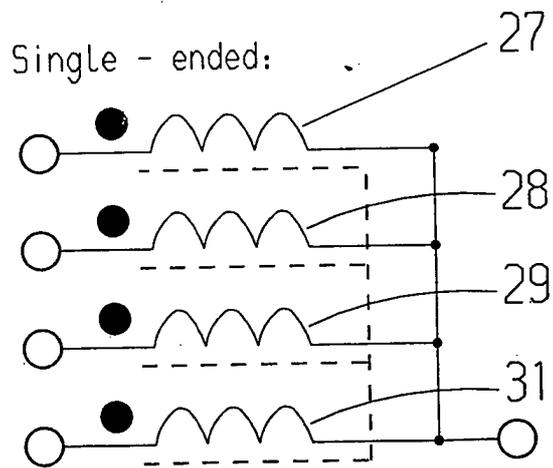


Fig. 7