



(19)
 Bundesrepublik Deutschland
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 047 971 A1** 2008.04.24

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 047 971.8**

(22) Anmeldetag: **10.10.2006**

(43) Offenlegungstag: **24.04.2008**

(51) Int Cl.⁸: **A63H 19/14 (2006.01)**

(71) Anmelder:

Modelleisenbahn GmbH, Bergheim, AT

(74) Vertreter:

Meissner, Bolte & Partner GbR, 80538 München

(72) Erfinder:

Steindl, Johann, Puch, AT

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:

DE 203 11 885 U1

DE 202 01 703 U1

EP 12 67 425 A2

JP 11-3 42 275 A

**SE-Firmenschrift "Piezo Wave Information Issue
 4.doc", Pa. Piezo Motor Uppsala AB, Uppsala/SE,
 Jan. 2006, S.1-9;**

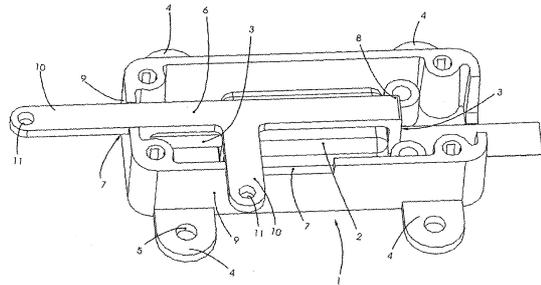
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Stellantrieb für Modelle oder Modellfahrzeuge**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Stellantrieb für Modelle oder Modellfahrzeuge, umfassend eine zwischen stabförmigen Piezoelementen befindliche Antriebsschiene, wobei zwischen der Antriebsschiene und den Piezoelementen Friktionskörper vorgesehen sind und die Anordnung aus Piezoelementen, Antriebsschiene und Friktionskörpern unter Federspannung steht sowie einen Piezoaktor bildet, so dass bei elektrischer Anregung der Piezoelemente die Antriebsschiene eine geradlinige Bewegung relativ zu den feststehenden Piezoelementen ausführt.

Erfindungsgemäß ist ein quader- oder rechteckförmiges Gehäuse vorgesehen, welches den vormontierten Piezoaktor aufnimmt, wobei am Gehäuse Montageflächen vorgesehen sind, um den Antrieb am oder im jeweiligen Modell oder Modellfahrzeug zu fixieren. Weiterhin ist eine Abtriebsstange von Aussparungen des Gehäuses geführt in diesem verschiebeweglich angeordnet, wobei ein innen-seitiges Ende der Abtriebsstange kraftübertragend mit der Antriebsschiene des Piezoaktors in Verbindung steht. weiterhin durchdringt die Abtriebsstange an mindestens zwei unter einem Winkel stehenden Seitenflächen des Gehäuses die jeweilige Seitenfläche und es sind an jedem außen-seitigen Ende der Abtriebsstange Kupplungsmittel zum Modellantrieb ausgebildet.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Stellantrieb für Modelle oder Modellfahrzeuge, umfassend eine zwischen stabförmigen Piezoelementen befindliche Antriebsschiene, wobei zwischen der Antriebsschiene und den Piezoelementen Friktionskörper vorgesehen sind und die Anordnung aus Piezoelementen, Antriebsschiene und Friktionskörpern unter Federvorspannung steht sowie einen Piezoaktor bildet, so dass bei elektrischer Anregung der Piezoelemente die Antriebsschiene eine geradlinige Bewegung relativ zu den feststehenden Piezoelementen ausführt, gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Aus der DE 202 01 703 U1 ist ein Modellbahnfahrzeug mit einem am Dach angeordneten Stromabnehmer vorbekannt, der über eine Antriebsverbindung mit einem elektrischen Antriebsselement gekoppelt ist, und zwar zum Zweck des Anhebens und Absenkens des Stromabnehmers. Das dortige elektrische Antriebsselement ist am Gehäuseunterteil gehalten und es weist die Antriebsverbindung eine Kupplungsvorrichtung auf. Die Kupplungsvorrichtung ist durch Aufsetzen des Modellbahnfahrzeug-Gehäuses auf das Unterteil miteinander in Verbindung bringbar, so dass das Modellbahnfahrzeug einfacher montierbar ist. Die Kupplung umfasst eine drehbar gelagerte Abtriebsrolle, die mit einem am Stromabnehmer angreifenden Zugglied gekoppelt ist. Das Antriebsselement in Form eines Elektromotors kann eine Abtriebsrolle drehbar antreiben, die mit dem am Stromabnehmer angreifenden Zugglied in Verbindung steht. Das Zugglied ist in einer Variante als Zugseil ausgestaltet, wobei bei dieser Variante die Abtriebsrolle eine Seilrolle ist zum Aufwickeln des Zugseils. Als Antrieb kann auch ein piezoelektrischer Aktor Anwendung finden, der eine entsprechende Antriebsrolle in Bewegung versetzt. Das Ausbilden eines Antriebs, der über Rollen und einen Seilzug verfügt, ist außerordentlich aufwendig und zieht hohe Kosten sowohl bei der Herstellung als auch bei der Montage nach sich. Darüber hinaus ist insbesondere bei Modellbahnfahrzeugen ein Rollenantrieb recht störanfällig.

[0003] Die Steuervorrichtung für Modellpantographen nach DE 203 11 885 U1 erwähnt als mögliche Antriebe Piezomotoren, wobei je nach Anwendungsfall der Antrieb so ausgestaltet sein kann, dass die jeweilige Achse eine Druck- oder Zugsbewegung ausführt oder aber auch rotiert. Der Antrieb selbst soll an die Auslenkfeder bzw. die Auslenkfedern des Dachstromabnehmers angreifen und diese entspannen bzw. spannen mit der Folge der gewünschten Positionsänderung.

[0004] Die Ausführungsbeispiele nach DE 203 11 885 U1 erschöpfen sich jedoch in prinzipiellen Anregungen, ohne jedoch eine praktikable Lösung zu of-

fenbaren, die als Antrieb für ganz unterschiedliche Modelle oder Modellfahrzeuge als quasi Standardbaugruppe genutzt werden kann.

[0005] Aus dem Vorgenannten ist es daher Aufgabe der Erfindung, einen weiterentwickelten Stellantrieb für Modelle oder Modellfahrzeuge mittels Piezoaktor anzugeben, wobei der Stellantrieb nur aus wenigen Bauteilen bestehen soll, die insgesamt nur einen geringen Bauraum umfassen. Der Stellantrieb soll darüber hinaus die Möglichkeit bieten, Kräfte und damit Bewegungen unter unterschiedlichen Vektoren, d.h. Richtungen zur Verfügung zu stellen bzw. zu ermöglichen.

[0006] Die Lösung der Aufgabe der Erfindung erfolgt durch einen Stellantrieb für Modelle oder Modellfahrzeuge gemäß der Merkmalskombination nach Patentanspruch 1, wobei die Unteransprüche mindestens zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen umfassen.

[0007] Es wird also von einem Stellantrieb für Modelle oder Modellfahrzeuge, umfassend eine zwischen stabförmigen Piezoelementen befindliche Antriebsschiene ausgegangen, wobei zwischen der Antriebsschiene und den Piezoelementen Friktionskörper vorgesehen sind und die Anordnung aus Piezoelementen, Antriebsschiene und Friktionskörpern unter Federvorspannung steht sowie einen Piezoaktor bildet, so dass bei elektrischer Anregung der Piezoelemente in bekannter Art die Antriebsschiene eine geradlinige Bewegung relativ zu den feststehenden Piezoelementen ausführt. Ein derartiger Piezoaktor wird beispielsweise von der Firma Piezomotor AB, Uppsala, Schweden, unter der Handelsbezeichnung „PiezoWave“ angeboten.

[0008] Erfindungsgemäß ist für den Stellantrieb ein quader- oder rechteckförmiges, bevorzugt Flachgehäuse vorgesehen, welches den vormontierten Piezoaktor aufnimmt. Damit ist der eigentliche Piezoaktor vor Manipulationen, Beschädigungen und/oder Verschmutzungen geschützt.

[0009] Am Gehäuse sind Montageflächen vorgesehen, um den Antrieb am oder im jeweiligen Modell oder Modellfahrzeug zu fixieren. Diese Montageflächen können einen Flansch umfassen, als Schraubfläche ausgebildet sein, einen Gewindeabschnitt aufweisen oder als Teil einer Rastverbindung fungieren.

[0010] Weiterhin ist eine Abtriebsstange von Ausparungen des Gehäuses geführt und in diesem verschiebbeweglich angeordnet, wobei ein innenseitiges Ende der Abtriebsstange kraftübertragend mit der Antriebsschiene des Piezoaktors in Verbindung steht.

[0011] Weiterhin durchdringt die Abtriebsstange an

mindestens zwei unter einem Winkel stehenden Seitenflächen des Gehäuses die jeweilige Seitenfläche. An jedem außenseitigen Ende der Abtriebsstange ist ein Kupplungsmittel zum Modellantrieb ausgebildet.

[0012] Es kann demnach an jedem der außenseitigen Enden der Abtriebsstange eine Kraft abgegriffen und zum Ausführen einer Bewegung eines entsprechenden Elements genutzt werden. Dabei ist die maximale Anzahl der außenseitigen Enden der Abtriebsstange und damit die Möglichkeit der Kraftübertragung von der Anzahl der Seitenflächen des Gehäuses bestimmt.

[0013] Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, nicht benötigte außenseitige Enden der Abtriebsstange entlang von Sollbruchstellen abzutrennen. Damit kann je nach Anwendungsfall der universelle Stellantrieb angepasst werden. Da die Abtriebsstange durch Abnahme eines Gehäusedeckels oder einer Gehäusedeckplatte leicht zugänglich ist, kann diese auch durch eine geänderte Abtriebsstange ersetzt oder ausgetauscht werden. Auch hierdurch ergibt sich eine weitere verbesserte Funktionalität und universelle Verwendbarkeit des erfindungsgemäß realisierten Stellantriebs.

[0014] Zum vorerwähnten Zweck der Montage oder des Austauschs der Abtriebsstange besitzt also das Gehäuse eine abnehmbare Deckplatte, wobei die Abtriebsstange bei geöffneter oder entfernter Deckplatte entsprechend zugänglich ist.

[0015] Die Montageflächen können bei einer Ausführungsform der Erfindung am Gehäuseboden ausgebildet werden und jeweils einen seitlichen Fortsatz mit Befestigungsbohrung aufweisen.

[0016] Das innenseitige Ende der Abtriebsstange ist bevorzugt formschlüssig mit der Antriebsschiene des Piezoaktors verbunden. Diese Verbindung kann z.B. als Klauenkupplung oder Rastkupplung ausgeführt sein.

[0017] In vorteilhafter Weiterbildung stellen die Gehäuseaussparungen in Verbindung mit dem jeweiligen außenseitigen Ende der Abtriebsstange eine Verschiebewegbegrenzung dar. Damit ist es nicht notwendig, den eigentlichen Piezoaktor mit Anschlagpuffern oder Anschlaganten zu versehen.

[0018] Im Bereich des Verschiebewegs der Abtriebsstange können bewegungsdämpfende Elemente angeordnet werden, z.B. in Form von Dämpfungsfedern oder elastischen Dämpfungspuffern, was dann von Vorteil ist, wenn bei einem Modell eine dem Vorbild entsprechende nachfedernde oder verzögerte Bewegung gewünscht wird.

[0019] Über das oder die Kupplungsmittel kann eine

Einrichtung zur Umformung der Bewegungsrichtung oder der Bewegungsart angeschlossen werden.

[0020] Diese ebenfalls standardisierbare Zusatzeinrichtung zur Umformung der Bewegungsrichtung kann eine Kupplungsstange mit einem Zahnstangenabschnitt sowie ein hierzu kämmendes Zahnrad umfassen, wobei das Zahnrad eine Welle für einen Schwenkantrieb aufnimmt. Der Schwenkantrieb kann hier als Platte ausgeführt werden, welche mit der Welle form- und/oder kraftschlüssig in Verbindung steht.

[0021] Der Zahnstangenabschnitt und das Zahnrad mit Lagerung kann in einem Gehäuse angeordnet werden, welches dem den Piezoaktor aufnehmenden Gehäuse benachbart ist.

[0022] Bei einer Alternative kann die Einrichtung zur Umformung der Bewegungsrichtung oder der Bewegungsart mindestens eine Gelenkstange umfassen, welche mindestens ein zu bewegendes Teil um eine Drehachse verstellt oder verschiebt.

[0023] In einer weiteren Ausbildung besteht die Möglichkeit, die Gelenkstange als Abwinklung auszubilden. In diesem Falle weist die Gelenkstange zwei unter einem Winkel stehende Stangenabschnitte auf. Diese spezielle Gelenkstange kann drehbeweglich gelagert werden, wobei an einem ersten Gelenkstangenende eine Verbindung zur Abtriebsstange und am zweiten Gelenkstangenende eine Verbindung zu mindestens einem zu bewegendem Teil hergestellt ist.

[0024] Die als in Bohrungen oder Aussparungen gehaltene Bolzen oder Stifte ausgeführten Kupplungsmittel können auch eine Feder oder ein elastisches Band umfassen, was dann von Vorteil ist, wenn der Antrieb zum Betätigen eines Modellbahn pantographen eingesetzt wird, der mit seiner Stromkufe an einer Oberleitung entlang gleitet.

[0025] Die Erfindung soll nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen sowie unter Zuhilfenahme von Figuren näher erläutert werden.

[0026] Hierbei zeigen:

[0027] [Fig. 1](#) eine Darstellung des Universal-Stellantriebs im quaderförmigen Gehäuse mit erkennbarer Abtriebsstange;

[0028] [Fig. 2](#) eine Darstellung ähnlich derjenigen nach [Fig. 1](#), jedoch mit aufgesetzter Deckplatte und einer Verschiebestellung der Abtriebsstange am bildseitigen rechten Ende;

[0029] [Fig. 3](#) eine Darstellung ähnlich derjenigen nach [Fig. 2](#), jedoch mit einer nahezu mittigen Ver-

schiebestellung der Abtriebsstange;

[0030] [Fig. 4](#) eine Darstellung des Universal-Stellantriebs mit angekoppelter Einrichtung zur Bewegungsformung in Draufsicht;

[0031] [Fig. 5](#) eine Darstellung ähnlich derjenigen nach [Fig. 4](#), jedoch in Unterseitenansicht;

[0032] [Fig. 6](#) eine Darstellung ähnlich derjenigen nach [Fig. 4](#), jedoch mit auf der Zahnradwelle aufgesetztem zu bewegendem kreisförmigen Element;

[0033] [Fig. 7](#) eine Darstellung des erfindungsgemäßen Universal-Stellantriebs, eingesetzt am Beispiel eines Modellbahn-Schneepflugs;

[0034] [Fig. 8](#) eine Darstellung ähnlich derjenigen nach [Fig. 7](#) mit ausgefahrener Position der Räumschauflern des Modellbahn-Schneepflugs;

[0035] [Fig. 9](#) eine Darstellung des Universal-Stellantriebs für dessen Einsatz zur Ausführung einer Verstellbewegung eines Modellbahn-Pantographen und

[0036] [Fig. 10](#) eine Darstellung ähnlich derjenigen nach [Fig. 9](#), jedoch in einer Position mit ausgefahrenem Pantographen bzw. Stromabnehmer.

[0037] Anhand der [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) soll zunächst der Aufbau des Stellantriebs gemäß der Erfindung näher erläutert werden.

[0038] Im Inneren des quader- oder rechteckförmigen Gehäuses **1** des Stellantriebs befindet sich ein vormontierter Piezoaktor **2**.

[0039] Der Piezoaktor umfasst zwei stabförmige Piezoelemente, die in ihrem Zwischenraum eine Antriebsschiene **3** aufnehmen.

[0040] Zwischen den Piezoelementen und der Antriebsschiene sind nicht gezeigte Friktionskörper vorgesehen. Ebenfalls ist eine Feder im Piezoaktor vorhanden, die für die notwendige Federvorspannung der Piezoaktorkonstruktion sorgt, so dass bei elektrischer Anregung der Piezoelemente die Antriebsschiene **3** eine geradlinige Bewegung relativ zu den feststehenden Piezoelementen ausführen kann.

[0041] Am Gehäuse **1** sind Montageflächen **4** in Form seitlicher Füße angeformt, wobei die Montageflächen **4** Bohrungen **5** aufweisen können, um das Gehäuse **1** und damit den Stellantrieb an einem Modell zu befestigen.

[0042] Weiterhin ist eine Abtriebsstange **6** vorhanden, die von Aussparungen **7** des Gehäuses **1** geführt und in diesen verschiebbeweglich angeordnet ist.

[0043] Ein innenseitiges Ende **8** der Abtriebsstange **6** ist kraftübertragend mit der Antriebsschiene **3** des Piezoaktors verbunden.

[0044] Weiterhin durchdringt die Abtriebsstange **6** an mindestens zwei unter einem Winkel stehenden Seitenflächen **9** des Gehäuses **1** die jeweilige Seitenfläche, wobei an jedem außenseitigen Ende **10** der Abtriebsstange **6** Kupplungsmittel **11** zum Modellantrieb ausgebildet sind.

[0045] Das Gehäuse **1** weist gemäß den Darstellungen nach [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) eine abnehmbare Deckplatte **12** auf, so dass die Abtriebsstange **6** bei geöffneter oder entfernter Deckplatte **12** leicht einsetzbar und zugänglich ist.

[0046] Das innenseitige Ende **8** der Abtriebsstange **6** kann mit der Antriebsschiene **3** durch Formschluss, z.B. als Klauenkupplung realisiert, verbunden werden.

[0047] Die Gehäuseaussparungen **7** bilden in Verbindung mit dem jeweiligen außenseitigen Ende **10** der Abtriebsstange **6** eine Verschiebewegbegrenzung.

[0048] Im Bereich des Verschiebewegs der Abtriebsstange können bewegungsdämpfende Elemente, z.B. in Form von als Gummipuffer ausgebildeten Anschlägen vorhanden sein (in der Figur nicht gezeigt).

[0049] Über das Kupplungsmittel **11** ist eine Einrichtung zur Umformung der Bewegungsrichtung oder der Bewegungsart anschließbar, wie dies aus den [Fig. 4](#) bis [Fig. 6](#) deutlich wird.

[0050] Diese Einrichtung zur Umformung der Bewegungsrichtung oder der Bewegungsart kann eine Kupplungsstange **13** umfassen, wobei im gezeigten Beispiel rechtwinklig zur Längsachse der Kupplungsstange **13** ein Zahnstangenabschnitt **14** vorgesehen ist.

[0051] Dieser Zahnstangenabschnitt **14** kämmt mit einem Zahnrad **15**, wobei das Zahnrad **15** eine Welle **16** für einen Schwenkantrieb aufnimmt.

[0052] Der Zahnstangenabschnitt **14** und das Zahnrad **15** können in einem Schutzgehäuse **17** angeordnet werden, welches dem den Piezoaktor aufnehmenden Gehäuse **1** benachbart anordenbar ist.

[0053] Die in den [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) erkennbare Scheibe **18** weist eine zentrische Ausnehmung auf, deren Gestalt dem freien Ende der Welle entspricht, so dass eine formschlüssige Verbindung zwischen der Welle **16** und der Scheibe **18** herstellbar ist.

[0054] Die Verschiebebewegung der Abtriebsstange **6**, die am entsprechenden innenseitigen Ende **8** abgreifbar ist, wird von der Kupplungsstange **13** aufgenommen und in eine hin- und hergehende Verschwenkbewegung mit Hilfe der Kombination Zahnstangenabschnitt **14** und Zahnrad **15** umgewandelt. Über die Welle **16** überträgt sich diese Bewegung auf die Scheibe **18**, die wiederum als Teil eines Modells ausgeführt sein kann.

[0055] Die Einrichtung zur Umformung der Bewegungsrichtung oder der Bewegungsart kann auch, wie in den [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) gezeigt, eine Gelenkstange **19** umfassen.

[0056] Diese Gelenkstange **19** verstellt ein zu bewegendes Teil, und zwar im gezeigten Beispiel jeweils eine Räumschaufl **20** eines Modell-Schneepflugs.

[0057] Jede der beiden Räumschauflhälften ist um die Drehachse **21** verschwenkbar. Dann, wenn das außenseitige Ende **10** eine Längsverschiebung ausführt (Vergleich aus den Abbildungen nach [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#)), wird die am Kupplungsmittel **11** abgreifbare Kraft mit Hilfe der jeweiligen Gelenkstange **19** auf die jeweilige Hälfte der Räumschaufl **20** übertragen, wobei durch deren Anlenkung an der Drehachse **21** sich die Schauflhälften dann öffnen oder schließen.

[0058] Um eine Kraftübertragung zu gewährleisten, weist die Gelenkstange **19** einen zapfenartigen Fortsatz auf, der in das Kupplungsmittel **11**, als Bohrung ausgeführt, eingreift. Eine adäquate formschlüssige Kraftübertragung ist am räumschauflseitigen Gelenkstangenende realisiert.

[0059] Bei dem Ausführungsbeispiel eines Modell-Stromabnehmers oder Pantographen nach den [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) weist die Gelenkstange zwei unter einem Winkel stehende Arme **22** auf. Die beiden an einer Drehachse **23** angreifenden Arme **22** sind mit Hilfe der Drehachse **23** drehbeweglich gelagert.

[0060] Am ersten Gelenkstangenende **24** ist eine Verbindung zur Abtriebsstange **6** und am zweiten Gelenkstangenende **25** eine Verbindung zu einem Stromabnehmerarm **26** hergestellt.

[0061] Die Verbindung zum Stromabnehmerarm **26** ist gelenkig ausgeführt. Zwischen dem außenseitigen Ende **10** der Abtriebsstange **6** und dem ersten Gelenkstangenende **24** kann eine Feder **27** angeordnet werden, um bei aufgerichtetem Stromabnehmerarm **26** ([Fig. 10](#)) eine elastische Nachgiebigkeit desselben beim Inkontaktkommen mit einer Oberleitung zu gewährleisten.

[0062] Der Universal-Stellantrieb ist selbstverständlich für weitere Modellapplikationen einsetzbar. So können die Funktionen Heben, Senken, Ausfahren

und/oder Rütteln einer Gleisbaumaschine realisiert werden. Es kann das Heben, Senken und Schwenken der Hebebühne eines Turmtriebwegens erfolgen, es können Behälter und Bordwände von Seitenladewagen und Kipploren betätigt werden.

[0063] Ebenso besteht die Möglichkeit, den Antrieb zum Entkuppeln von Fahrzeugen zu nutzen oder in eine Entkupplungsplatte bzw. ein Entkupplungsgleis zu integrieren. Selbstverständlich kann der Antrieb auch zum Ein- und Ausfahren von Modell-Hebebühnen Verwendung finden oder aber zur Veränderung der Position von Flügelsignalen im Sinne von Formvor- und Formhauptsignalen Anwendung finden.

[0064] Die möglichen Einsatzfälle des Stellantriebs umfassen auch Bahnschranken, Drehscheiben, Schiebebühnen, Schaufln und Greifer von Kränen und Baggern, Bekohlungsanlagen, Wasserkränen, Öffnungs- und Schließbewegungen von Ventilen, z.B. an Kesselwagen, Heben und Senken von Laderampen bei Autotransportern, Öffnen von Rungen zur Entladung oder zum Beladen von Rungenwagen, Anheben und Senken von Huckepack- oder Rollbockwagen, Ausführen von Bewegungsoperationen bei Containerkränen, das Ein- und Ausfahren und Drehen von Drehleitern, z.B. Feuerwehrleitern, das Betätigen von Kuppelstangen zur Ausführung einer Drehbewegung oder Steuerung der Schwingen bei Dampfzylindern und Dampfmodellbahnen, das Ausführen von Auslenkungen bei Scheibenwischern, die Verstellung von Außenspiegeln an Modellbahnfahrzeugen, das Öffnen und Schließen von Fenstern an Fahrzeugen und Modellgebäuden ebenso wie das Öffnen und Schließen von Toren und Türen, das Betätigen von Weichen und/oder Weichenlaternen, das Heben und Senken von Brückenteilen und das Ausführen von Kurvenneigungen bei Fahrzeugen oder Ausstiegsneigungen, z.B. bei Straßenbahnen oder Modellbussen.

Bezugszeichenliste

1	Gehäuse
2	Piezoaktor
3	Antriebsschiene
4	Montagefläche
5	Bohrung
6	Abtriebsstange
7	Aussparung
8	innenseitiges Ende
9	Seitenfläche
10	außenseitiges Ende
11	Kupplungsmittel
12	Deckplatte
13	Kupplungsstange
14	Zahnstangenabschnitt
15	Zahnrad
16	Welle
17	Schutzgehäuse

18	Scheibe
19	Gelenkstange
20	Räumschaufel
21	Drehachse
22	Arm
23	Drehachse
24	erstes Gelenkstangenende
25	zweites Gelenkstangenende
26	Stromabnehmer
27	Feder

Patentansprüche

1. Stellantrieb für Modelle oder Modellfahrzeuge, umfassend eine zwischen stabförmigen Piezoelementen befindliche Antriebsschiene, wobei zwischen der Antriebsschiene und den Piezoelementen Friktionskörper vorgesehen sind und die Anordnung aus Piezoelementen, Antriebsschiene und Friktionskörpern unter Federvorspannung steht sowie einen Piezoaktor bildet, so dass bei elektrischer Anregung der Piezoelemente die Antriebsschiene eine geradlinige Bewegung relativ zu den feststehenden Piezoelementen ausführt,

dadurch gekennzeichnet, dass

ein quader- oder rechteckförmiges Gehäuse (1) vorgesehen ist, welches den vormontierten Piezoaktor aufnimmt, wobei am Gehäuse (1) Montageflächen (4) vorgesehen sind, um den Antrieb am oder im jeweiligen Modell oder Modellfahrzeug zu fixieren, eine Abtriebsstange (6) von Aussparungen (7) des Gehäuses (1) geführt in diesem verschiebbeweglich angeordnet ist, wobei ein innenseitiges Ende (8) der Abtriebsstange (6) kraftübertragend mit der Antriebsschiene (3) des Piezoaktors in Verbindung steht, weiterhin die Abtriebsstange (6) an mindestens zwei unter einem Winkel stehenden Seitenflächen (9) des Gehäuses (1) die jeweilige Seitenfläche (9) durchdringt und an jedem außenseitigen Ende (10) der Abtriebsstange (6) Kupplungsmittel (11) zum Modellantrieb ausgebildet sind.

2. Antrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (1) eine abnehmbare Deckplatte (12) aufweist, wobei die Abtriebsstange (6) bei geöffneter oder entfernter Deckplatte (12) einsetzbar und zugänglich ist.

3. Antrieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Montageflächen (4) am Gehäuseboden ausgebildet sind und jeweils einen seitlichen Fortsatz mit Bohrung aufweisen.

4. Antrieb nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das innenseitige Ende (8) der Abtriebsstange (6) formschlüssig mit der Antriebsschiene (3) verbunden ist.

5. Antrieb nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Gehäus-

aussparungen (7) in Verbindung mit dem jeweiligen außenseitigen Ende (10) der Abtriebsstange (6) eine Verschiebewegbegrenzung bilden.

6. Antrieb nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich des Verschiebewegs der Abtriebsstange (6) bewegungsdämpfende Elemente angeordnet sind.

7. Antrieb nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Dämpfungselemente als elastische Puffer oder Federn ausgebildet sind.

8. Antrieb nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass über das Kupplungsmittel (11) eine Einrichtung zur Umformung der Bewegungsrichtung oder der Bewegungsart angeschlossen ist.

9. Antrieb nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung zur Umformung der Bewegungsrichtung eine Kupplungsstange (13) mit einem Zahnstangenabschnitt (14) sowie ein hierzu kämmendes Zahnrad (15) umfasst, wobei das Zahnrad (15) eine Welle (16) für einen Schwenkantrieb aufnimmt.

10. Antrieb nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Zahnstangenabschnitt (14) und das Zahnrad (15) in einem Gehäuse (17) angeordnet sind, welches dem den Piezoaktor aufnehmenden Gehäuse (1) benachbart ist.

11. Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung zur Umformung der Bewegungsrichtung oder der Bewegungsart mindestens eine Gelenkstange (19) umfasst, welche mindestens ein zu bewegendes Teil um eine Drehachse verstellt oder verschwenkt.

12. Antrieb nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Gelenkstange (19) eine Abwinklung aufweist und drehbeweglich gelagert ist, wobei an einem ersten Gelenkstangenende (24) eine Verbindung zur Abtriebsstange (6) und an einem zweiten Gelenkstangenende (25) eine Verbindung zu mindestens einem zu bewegendem Teil hergestellt ist.

13. Antrieb nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungsmittel (11) als in Bohrungen oder Aussparungen gehaltene Bolzen oder Stifte ausgeführt sind.

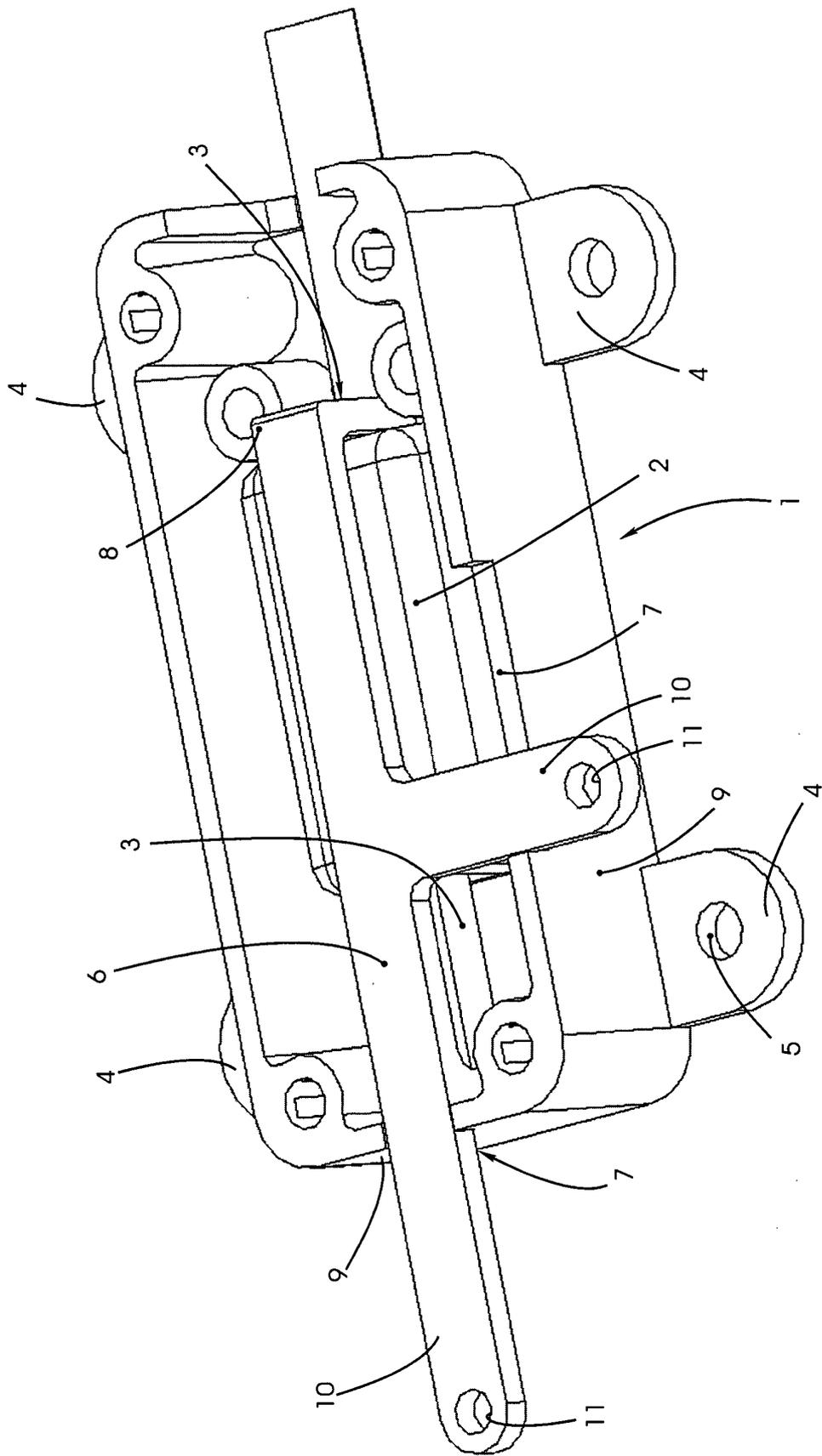
14. Antrieb nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungsmittel eine Feder (27) oder ein elastisches Band umfassen.

15. Antrieb nach einem der vorangegangenen Ansprüche, gekennzeichnet durch dessen Verwen-

derung in einem Modell-Schneepflug, in einer Modell-Schneesleuder, in einer Modell-Gleisbaumaschine, bei einem Modell-Pantographen, bei einem Modell-Turmtriebwagen, bei einem Seitenladewagen oder bei Kipploren, bei Fahrzeugkupplungen, in einem Entkupplungsgleis, bei Hebebühnen, zur Stellungsänderung von Flügeln von Flügelsignalen wie Formvor- und Formhauptsignalen, zum Heben und Schwenken von Modellbahnschranken, zum Ausführen der Bewegung einer Modell-Drehscheibe, zum Ausführen der Bewegung einer Modell-Schiebebühne, zum Ausführen von Bewegungen von Schaufeln und Greifern bei Kränen und Baggern, für Bekohlungsanlagen, für Wasserkräne, für Ventile, für das Heben und Senken der Laderampen von Autotransportern, für das Öffnen der Rungen zum Zweck der Entladung oder der Beladung bei Rungenwagen, zum Anheben und Senken von Huckepack- oder Rollbockwagen, zum Ausführen der Bewegungsfunktionen bei Containerkränen, zum Ausführen der Bewegungsfunktionen einer Drehleiter, zum Ausführen der Bewegungsfunktionen bei Modell-Dampfzylindern einschließlich Bewegung der Kuppelstangen zur Erzeugung einer Drehbewegung oder zur Steuerung der Schwingen, zum Ausführen von Auslenkungsbewegungen bei Modell-Scheibenwischern, zum Ausführen der Verstellbewegung bei Modell-Außenspiegeln, zum Ausführen der Öffnungs- und Schließbewegung bei Fenstern, Türen oder Toren in und für Modellbahnanlagen, zum Ausführen der Bewegung zum Verstellen von Weichen und/oder zum Antrieb von Weichenlaternen sowie zum Heben und Senken von Modell-Brückenteilen und zur Ausführung von Kurvenneigungen bei Modellfahrzeugen und von Ausstiegsneigungen bei Modell-Straßenbahnen oder Modell-Bussen.

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



Figur 1

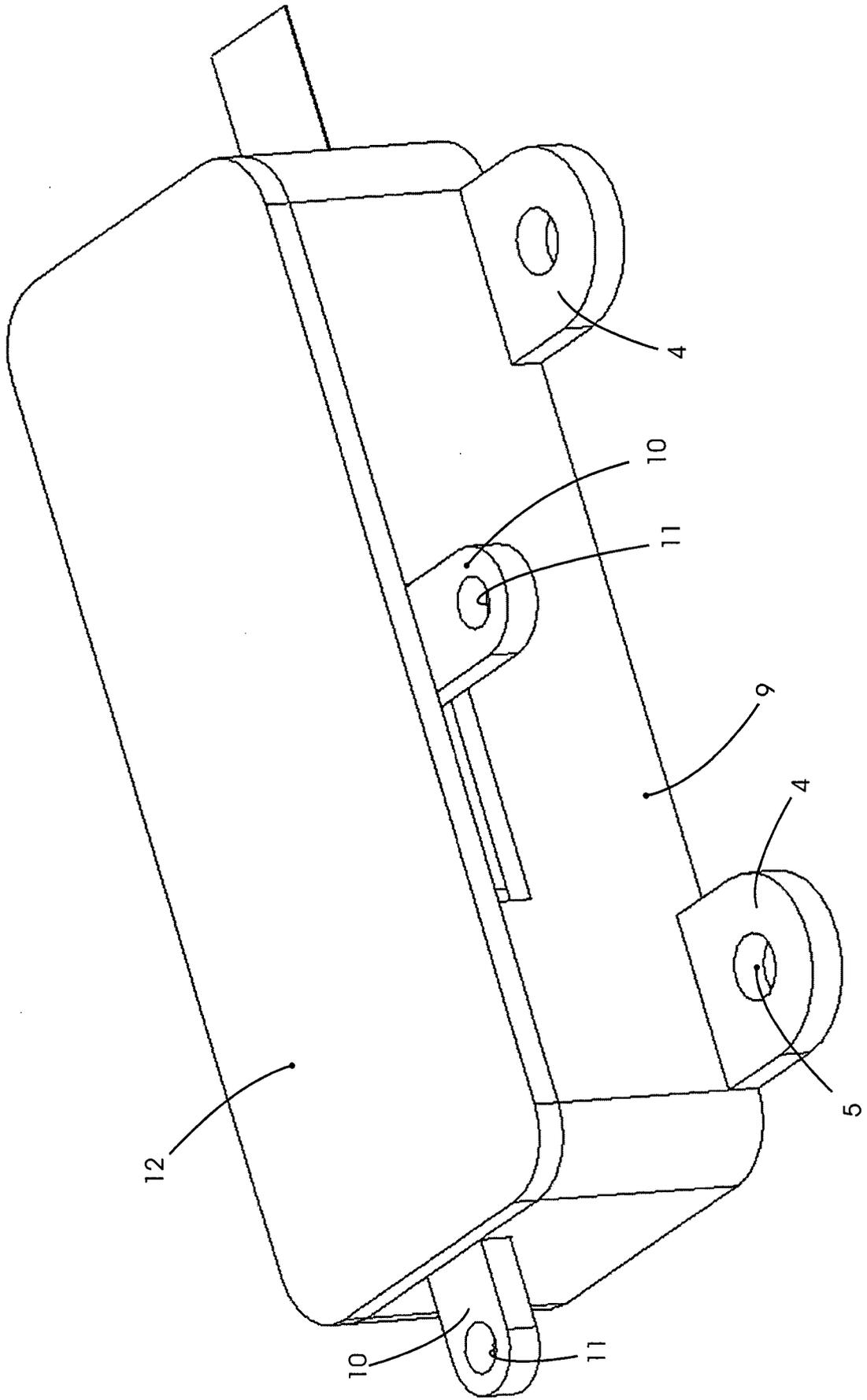
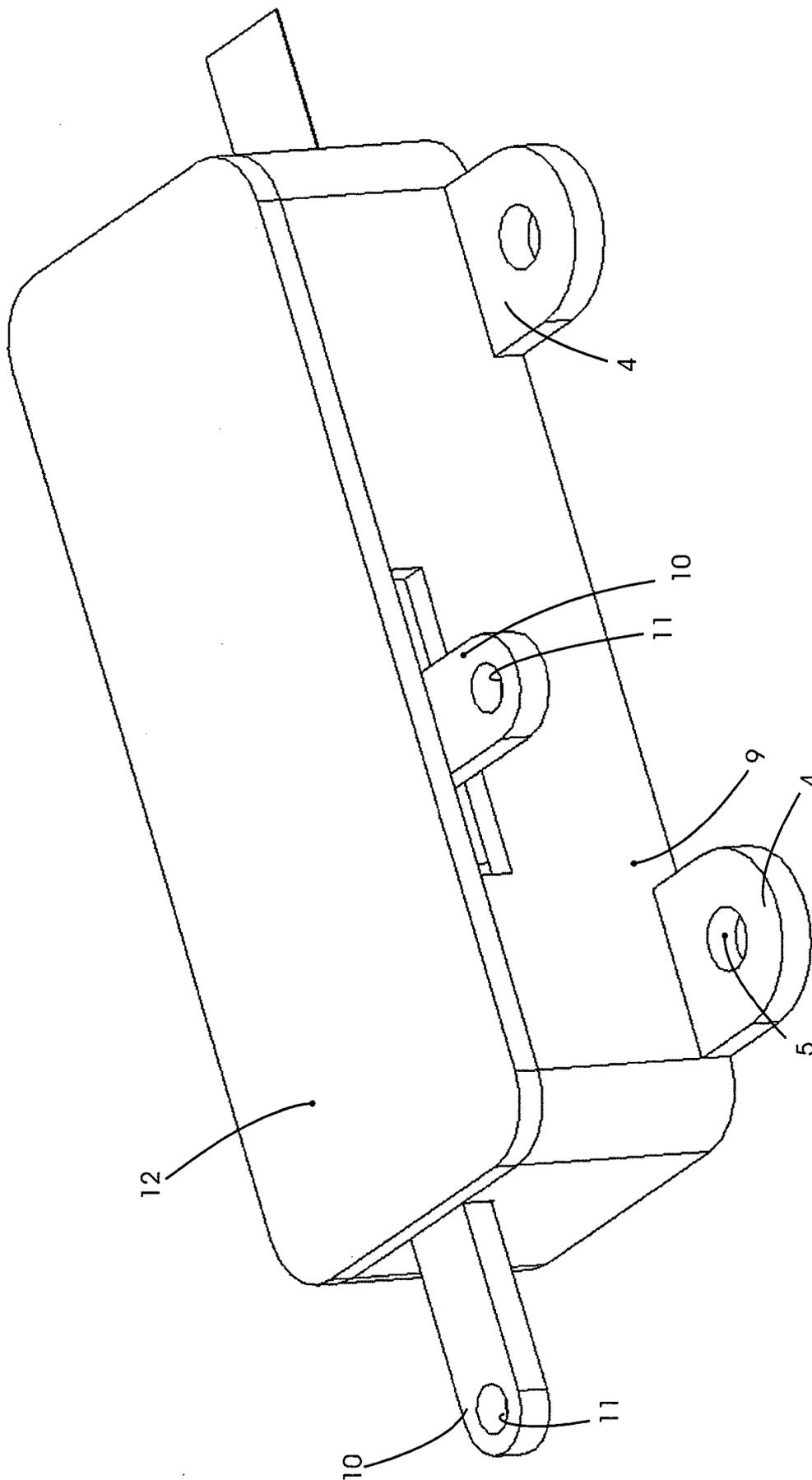


Figure 2



Figur 3

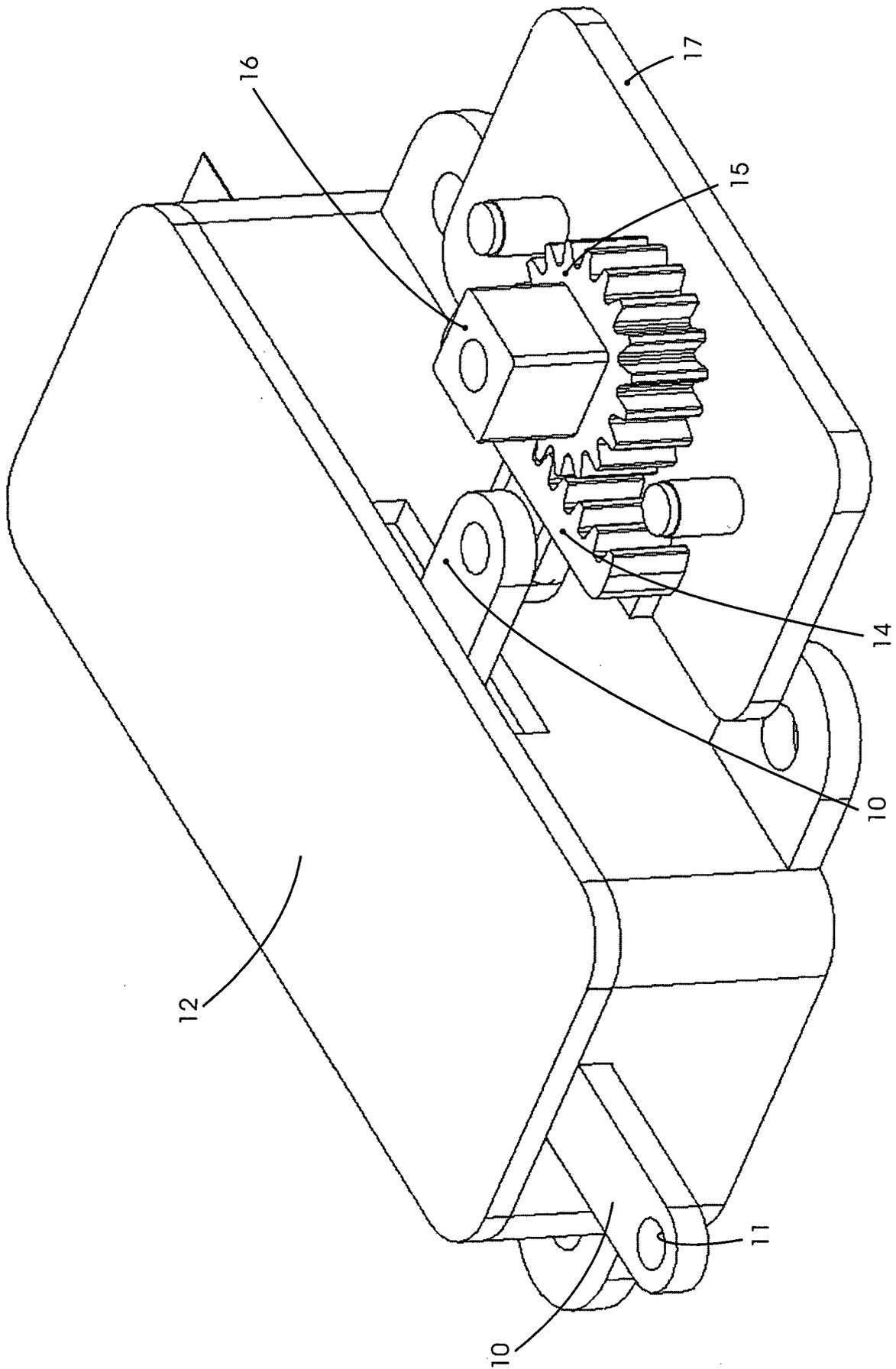
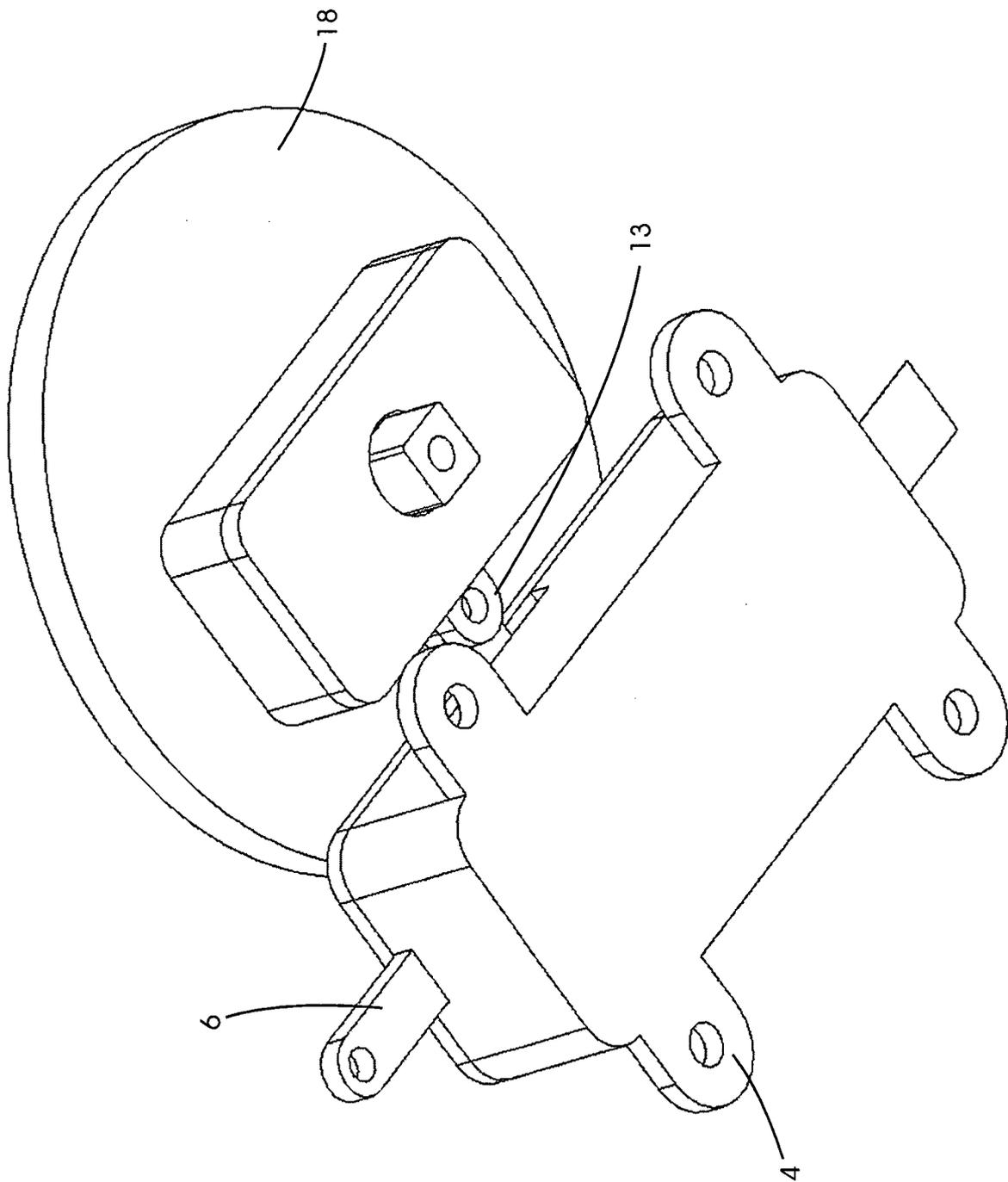


Figure 4



Figur 5

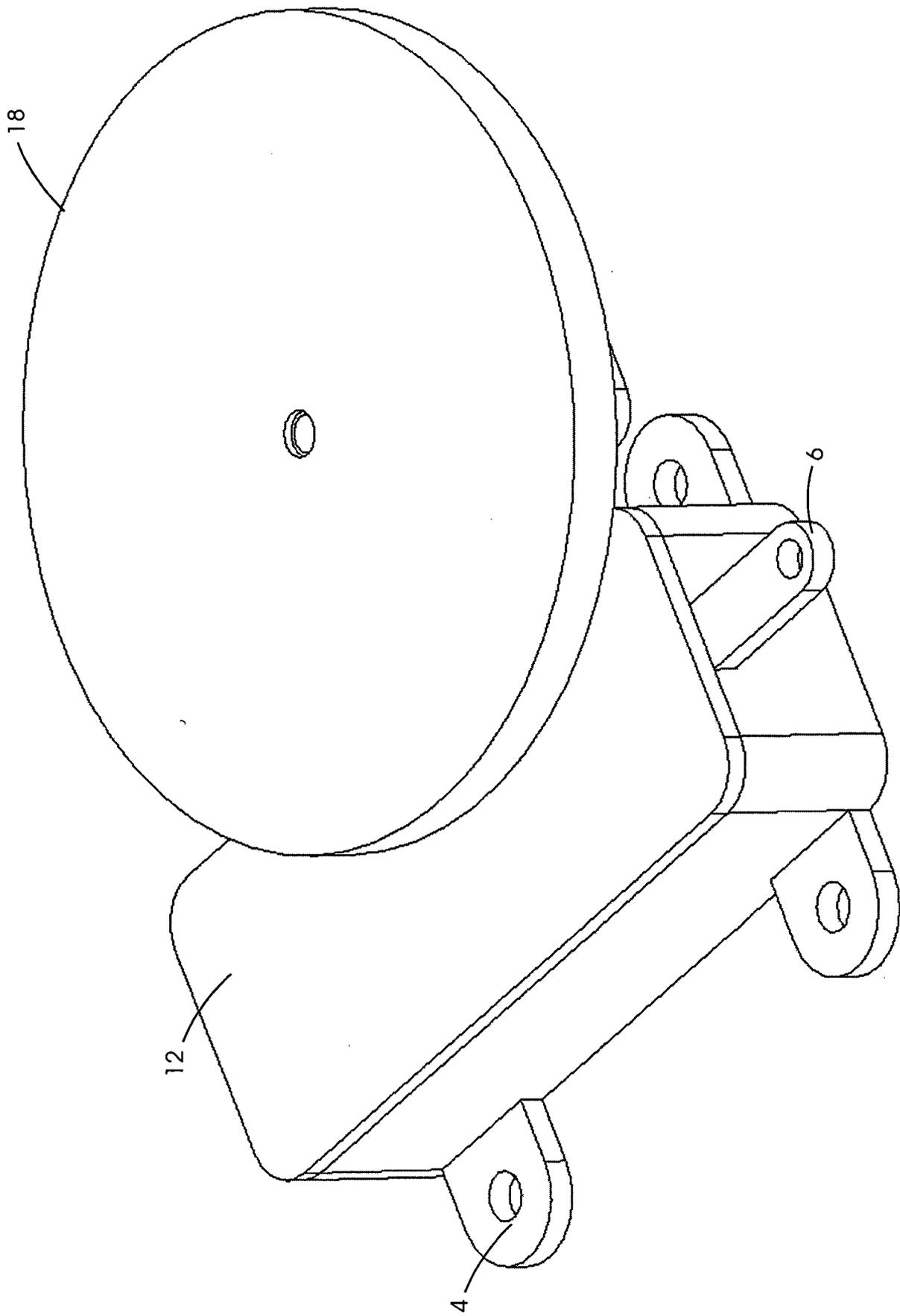
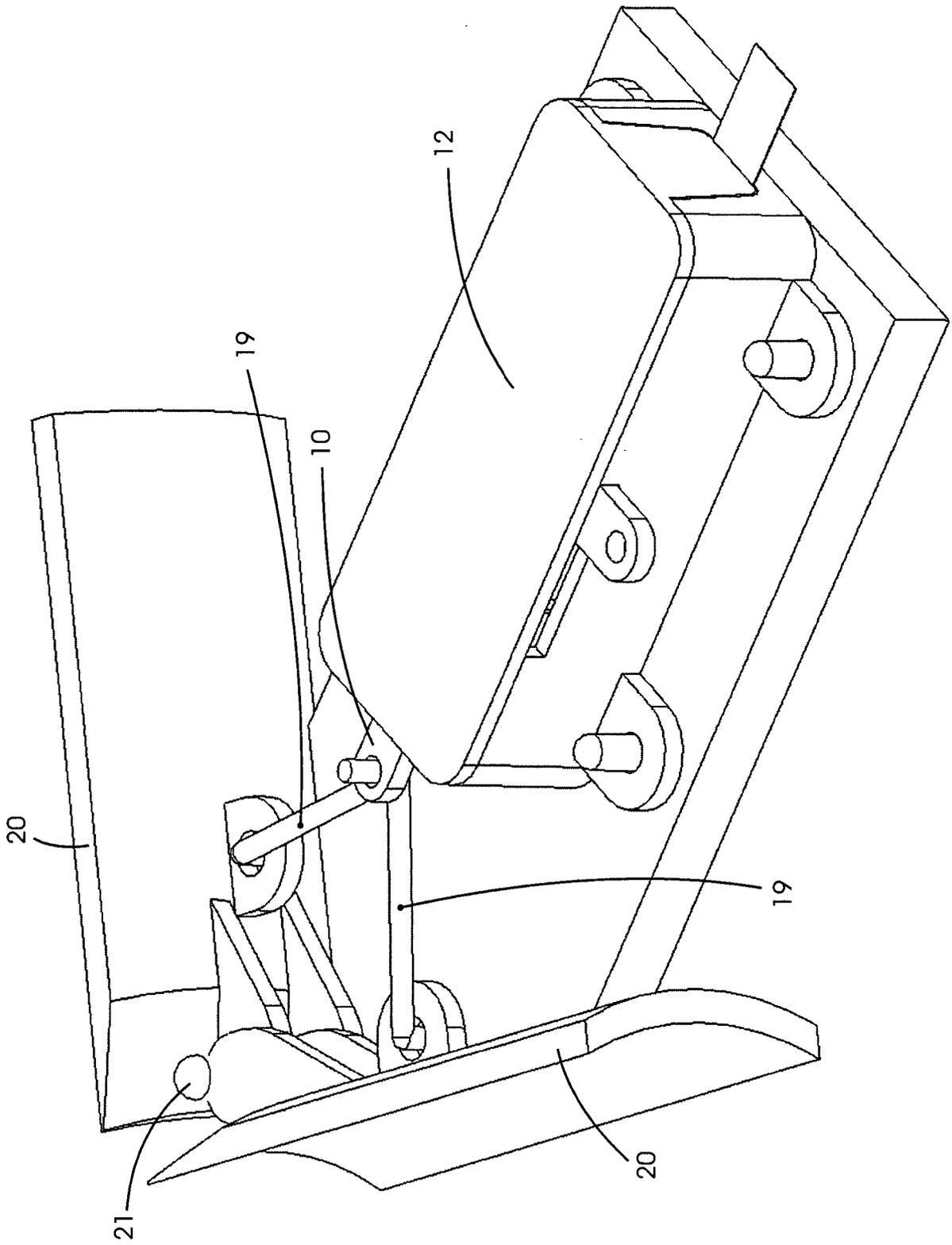


Figure 6



Figur 7

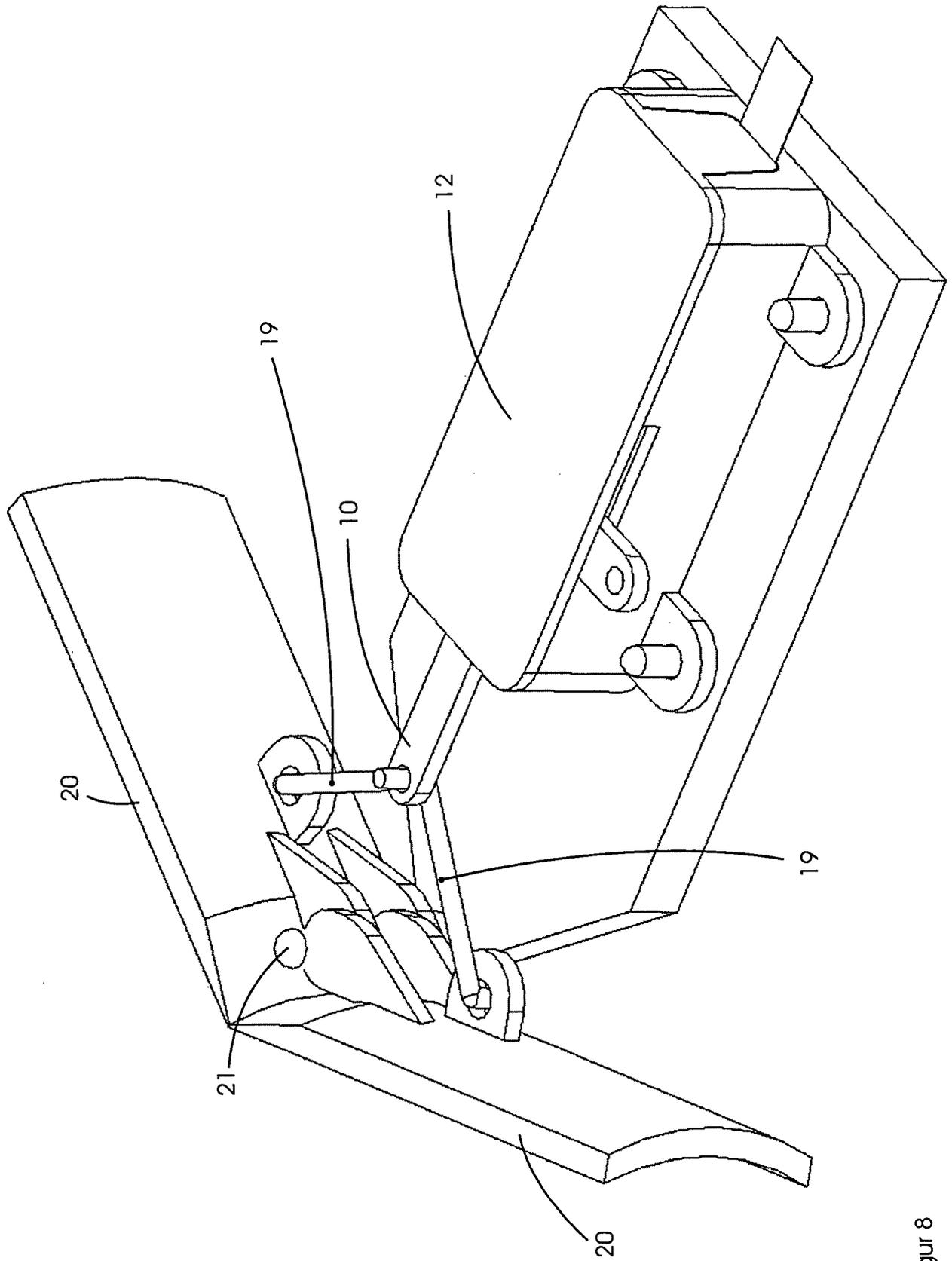
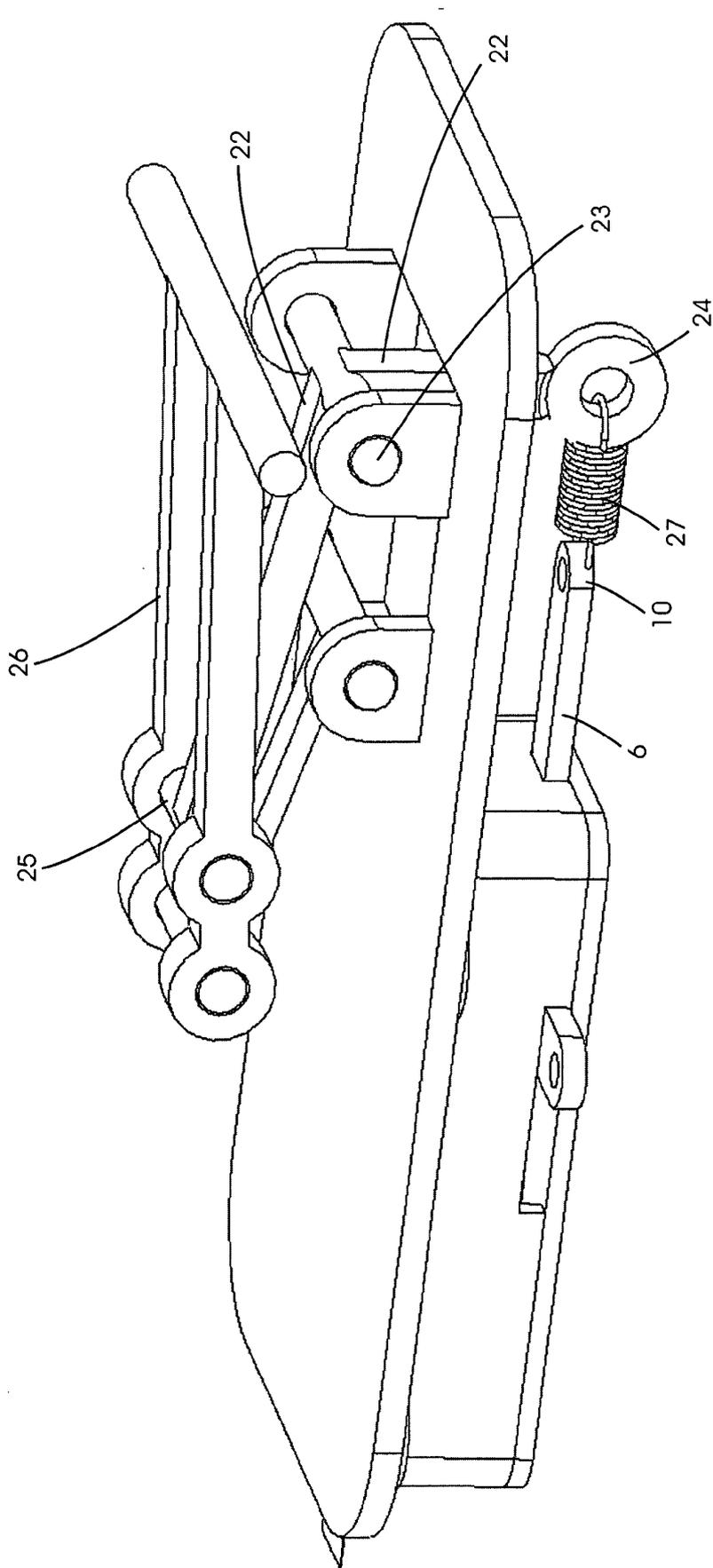


Figure 8



Figur 9

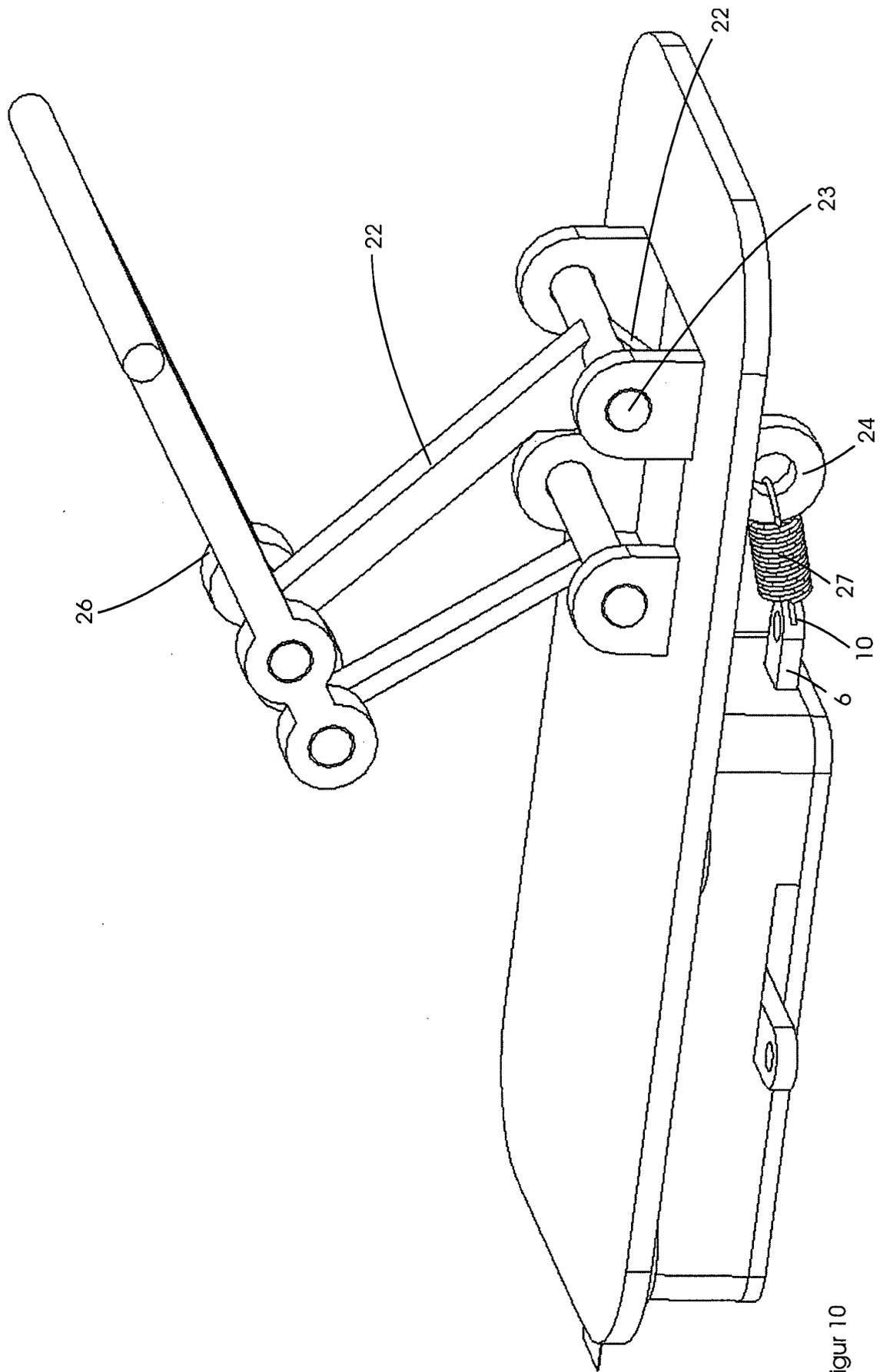


Figure 10