



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.07.2002 Patentblatt 2002/27

(51) Int Cl.7: **B66C 13/56, H01H 9/02**

(21) Anmeldenummer: **01250444.5**

(22) Anmeldetag: **17.12.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

- **Maccioni, Giorgio**
58455 Witten (DE)
- **Münzebrock, Anton**
44139 Dortmund (DE)
- **Röhr, Michael**
44265 Dortmund (DE)

(30) Priorität: **27.12.2000 DE 10065847**

(71) Anmelder: **Demag Cranes & Components GmbH**
58300 Wetter (DE)

(74) Vertreter: **Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. et al**
Meissner & Meissner,
Patentanwaltsbüro,
Hohenzollerndamm 89
14199 Berlin (DE)

(72) Erfinder:
• **Hortig, Philipp**
48038 Clinton Twp., Michigan (US)

(54) **Vorrichtung zur Handsteuerung, insbesondere eines Fahr-und/oder Hubantriebs einer Lasthebevorrichtung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Handsteuerung, insbesondere eines Fahr- und/oder Hubantriebs einer Lasthebeeinrichtung, mit einem Steuerelement nach Art eines umgreifbaren Handgriffs zur Eingabe zumindest eines Sollwerts durch Beaufschlagung des Steuerelements mit einer Handkraft und mit mindestens einem mit dem Steuerelement gekoppelten elektrischen Wandler zum Umsetzen der in einer vorgesehenen Richtung wirkenden Handkraft in ein elektrisches Signal. Um eine kleinbauende Vorrichtung zur Handsteuerung zu schaffen, die grundsätzlich keine Verschiebewege erfordert, wird vorgeschlagen, dass das Steuerelement (2) in der oder jeder vorgesehenen Richtung vorgespannt ist und dass der oder jeder Wandler (5) eine zu einem Kraftsensor gehörende Sensorfläche (6) umfasst, die quer zu der vorgesehenen Richtung angeordnet ist, und mit der das Steuerelement (2) zusammenwirkt.

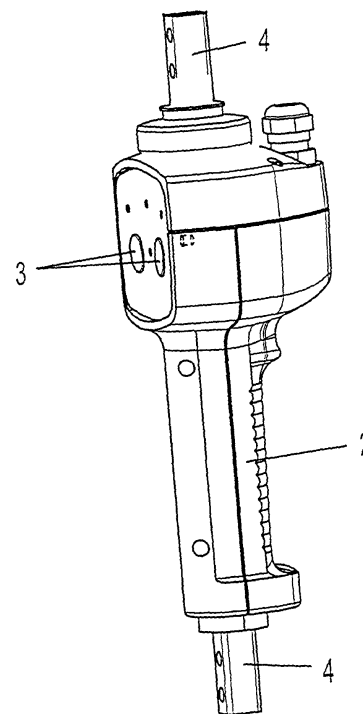


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Handsteuerung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Es ist allgemein bekannt, beispielsweise aus der DE 297 19 865 U1, zur Steuerung eines Fahr- und/oder Hubantriebs einer Lasthebevorrichtung einen Handgriff zu verwenden und durch Bewegung des Handgriffs der Steuerung mitzuteilen, in welcher Richtung und mit welcher Geschwindigkeit die Lasthebevorrichtung verfahren bzw. betrieben werden soll. Die Größe der Handkraft bestimmt dabei die Größe des Steuersignals und damit den Sollwert für die Steuerung. Zum Umsetzen der in einer vorgesehenen Richtung wirkenden Handkraft dient je ein elektrischer Wandler, der mit dem Handgriff gekoppelt ist.

[0003] Der Nachteil der bekannten Handsteuerungen mit einem Steuerelement nach Art eines Handgriffs ist deren Größe und die erforderliche große Verschiebung des Handgriffs aus der Ruhelage, welche ein Nachführen der Handsteuerung erschwert.

[0004] Die Aufgabe der Erfindung ist es, eine kleinbauende Vorrichtung zur Handsteuerung vorzuschlagen, die grundsätzlich keine Verschiebewege erfordert.

[0005] Die Lösung dieser Aufgabe ist durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmal gegeben. Durch die kennzeichnenden Merkmale der Unteransprüche ist die Vorrichtung zur Handsteuerung in vorteilhafter Weise weiter ausgestaltet.

[0006] Die Lösung sieht vor, dass das Steuerelement in der oder jeder vorgesehenen Richtung vorgespannt ist und dass der oder jeder Wandler eine zu einem Kraftsensor gehörende Sensorfläche umfasst, die senkrecht zu der vorgesehenen Richtung angeordnet ist, und mit der das Steuerelement zusammenwirkt. Die Vorrichtung ermöglicht es aufgrund der Vorspannung mit keinen oder nur sehr geringen Bewegungen (Verschwenkung, Verschiebung) des Steuerelements auszukommen. Weiter ist es möglich, einen hochempfindlichen kleinbauenden linearen Kraftsensor zu verwenden, der die in einer vorgesehenen Richtung wirkende Handkraft erfasst und in ein entsprechendes Steuersignal umsetzt.

[0007] Für eine gleichmäßige Übertragung der Kräfte wird vorgeschlagen, dass das Steuerelement mit der Sensorfläche über einen Stößel mit einer gewölbten an der Sensorfläche anliegenden Kopffläche zusammenwirkt.

[0008] Konstruktiv einfach ist es, wenn in die Kopffläche eine teilweise herausragende Kugel eingesetzt ist.

[0009] Eine hohe Linearität bei großer Empfindlichkeit wird sichergestellt, wenn der Sensor eine Brückenschaltung von elektrischen Widerständen umfasst und die elektrischen Widerstände auf der Sensorfläche aufgebracht sind.

[0010] Der Sensor ist besonders temperaturstabil, wenn als Träger der Sensorfläche eine Keramikplatte

verwendet wird.

[0011] Um die auf die Sensorfläche einwirkende Kraft klein zu halten, ist das Steuerelement über ein eine Vorspannung in der vorgesehenen Richtung bewirkendes erstes elastisches Element am Stößel abgestützt.

[0012] Die Montage vereinfachend wird die Sensorfläche, der Stößel und das elastische Element in einem gemeinsamen Sensorgehäuse angeordnet, an dessen Innenseite sich das erste elastische Element abstützt.

[0013] Der Sensor ist in zwei entgegengesetzten Richtungen (Richtung und Gegenrichtung) betreibbar, wenn sich das erste elastische Element unter Zwischenschaltung eines von außen zugänglichen und mittels des Steuerelements in der vorgesehenen Richtung betätigbaren Betätigungselements über ein zweites elastisches Element an die Innenseite des Sensorgehäuses abstützt.

[0014] Je nach Betätigungsrichtung ist die Sensorfläche vorteilhafterweise parallel oder quer zur Längsachse des Steuerelements angeordnet.

[0015] Eine besonders kleinbauende Ausführung sieht vor, dass die beiden elastischen Elemente als unterschiedliche Durchmesser aufweisende Schraubenfedern und das Betätigungselement nach Art eines Huttes mit einem Rand und einer Vertiefung derart ausgebildet sind, dass die Schraubenfeder mit dem größeren Innendurchmesser sich am Rand und an der einen Innenseite abstützt und dass die Schraubenfeder mit dem kleineren Außendurchmesser in die Vertiefung einsetzbar ist und sich am Boden der Vertiefung und am Stößel abstützt.

[0016] Um den Wandler auch mit Bauelementen mit einer größeren Herstellungstoleranz ausführen zu können, wird vorgeschlagen, dass das Steuerelement um eine quer zu seiner Längsachse angeordnete Schwenkachse verschwenkbar und/oder in Richtung der Längsachse verschiebbar ist.

[0017] Zur Grundabstützung des Steuerelements ist eine koaxial zur Längsachse laufendes Metallrohr vorgesehen, das durch das Steuerelement hindurchgeführt ist.

[0018] Zur Verwendung des Steuerelements bei einer Lasthebevorrichtung ist das obere Ende des Metallrohrs mit einem Seil und das untere Ende mit einem Lastaufnahmemittel verbindbar.

[0019] Um in drei unabhängigen Richtungen (jeweils Richtung und Gegenrichtung) steuern zu können, ist in jeder der drei Richtungen jeweils ein Wandler vorgesehen, wobei alle drei Richtungen und die dazu parallelen Längsachsen der Wandler senkrecht zueinander verlaufen.

[0020] Um den Betätigungszustand des Steuerelements zu erfassen, ist am Steuerelement eine Lichtschranke vorgesehen, die bei Umgreifen des Steuerelements mit der Hand ein Betätigungssignal abgibt.

[0021] Ein hoher Bedienkomfort ergibt sich, wenn bei fehlendem Betätigungssignal jeweils ein Nullabgleich des Signals des Wandlers erfolgt.

[0022] Um weitere Steuerungsvorgänge komfortabel auslösen zu können, sind vom Steuerelement aus betätigbare Schaltelemente, beispielsweise in Form von Drucktastern, vorgesehen.

[0023] Zu einem kompaktbauenden Steuerelement trägt die Verwendung einer flexiblen Leiterkarte bei, die an die Innenkontur des Steuerelements angepasst einbaubar ist.

[0024] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine Vorderansicht der Vorrichtung in Form eines Handgriffs,

Fig. 2 einen Querschnitt durch die Vorrichtung gemäß Fig. 1,

Fig. 3 einen vergrößerten Ausschnitt des Querschnitts mit einem Wandler,

Fig. 4 einen Querschnitt des Wandlers gemäß Fig. in vergrößerter Darstellung,

Fig. 5 den Wandler gemäß Fig. 4 mit Gehäuse und

Fig. 6 die Vorrichtung gemäß Fig. 1 mit in senkrechten Richtungen zueinander angeordneten Wandlern.

[0025] Fig. 1 zeigt die Vorrichtung 1 zur Handsteuerung, welche insbesondere für einen Fahr- und Hubantrieb eines Lasthebezeugs (nicht gezeigt) verwendbar ist. Die Vorrichtung 1 besteht aus einem als Handgriff ausgebildeten Steuerelement 2. Im oberen Bereich des Steuerelements 2 sind zusätzlich Taster als Schaltelemente 3 vorgesehen, die mit dem Daumen bequem erreichbar- und betätigbar sind, z.B. um eine Notabschaltung auszulösen. Durch das Steuerelement 2 ist ein Metallrohr 4 längshindurchgeführt, das coaxial zur Längsachse des Steuerelements 2 verläuft und an dem dieses beweglich befestigt ist. Oben ist am Metallrohr 4 ein nicht gezeigtes Seil und am unteren Ende ein ebenfalls nicht gezeigtes Lastaufnahmemittel befestigbar. Zur Eingabe eines Sollwertes ist das Steuerelement 2 von der Hand einer Bedienperson umgreifbar und mit einer Handkraft beaufschlagbar.

[0026] Diese Handkraftbeaufschlagung wird von einem in Fig. 2 gezeigten elektrischen Wandler 5 in ein elektrisches Signal umgesetzt, das der in Richtung (Längsrichtung) des Wandlers 5 wirksamen Komponente der Handkraft entspricht.

[0027] Fig. 3 zeigt den eingebauten Wandler 5 gemäß Fig. 2 in einer vergrößerten Darstellung; in Fig. 4 ist der Wandler 5 in einem räumlichen Querschnitt und in Fig. 5 der behauste Wandler 5 dargestellt.

[0028] Der in Fig. 4 dargestellte Wandler 5 weist eine Sensorfläche 6 einer Keramikplatte 7 eines zylindri-

schen Keramikelements 8 mit U-förmigem Querschnitt auf. Auf der nach außen gerichteten Sensorfläche 6 ist eine nicht gezeigte Brückenschaltung von elektrischen Widerständen aufgebracht, die mit einer Elektronik (nicht dargestellt) verbunden ist. An der Keramikplatte 7 liegt auf der der Sensorfläche 6 gegenüberliegenden Seite eine Kugel 9 an, die in die gewölbte Kopffläche 10 eines Stößels 11 eingesetzt ist, wobei die Kugel 9 teilweise aus der Kopffläche 10 herausragt. Über den Stößel 11 wirkt das Steuerelement 2 über die Keramikplatte 7 mit der Sensorfläche 6 zusammen bzw. auf diese ein. Das Einwirken erfolgt über ineinandergesteckte Federn 12a, 13a mit unterschiedlichen Durchmessern als elastische Elemente 12, 13 unter Zwischenschaltung eines Betätigungselements 14. Das Betätigungselement 14 ist hutförmig ausgebildet. Es weist einen Rand 15 und eine Vertiefung 16 mit einem Boden 16a auf, in die die Schraubenfeder 12a mit dem kleinen Durchmesser am Boden 16a anliegend eingesetzt ist. Diese Schraubenfeder 12a stützt sich auf die gegenüberliegende Seite am Stößel 11 ab. Die Schraubenfeder 13a mit dem großen Durchmesser stützt sich am Rand 15 und an der Innenseite 17 des

[0029] Gehäuses 18 ab. Das Betätigungselement 14 ist innerhalb des Gehäuses 18 in den in Fig. 5 dargestellten Pfeilrichtungen aus einer Nulllage verschiebbar.

[0030] Die Schraubenfeder 12a bewirkt, dass das Steuerelement 2 über eine Vorspannung in Längsrichtung der Schraubenfeder 12a abgestützt ist. Gleichzeitig erfährt das Betätigungselement 14 eine Gegenkraft von der Schraubenfeder 13a. Die Auswahl der Federkonstanten der beiden Schraubenfedern 12a, 13a erfolgt so, dass sich das in seiner Nulllage befindliche Betätigungselement 14 bezogen auf das Gehäuse 18 etwa in seiner Mittelstellung befindet.

[0031] An sich könnten die beiden Schraubenfedern als 12a, 13a sehr steif ausgeführt sein, so dass sich das Betätigungselement 14 bei Betätigung nicht verschiebt bzw. bewegt. Allerdings ist es bei größeren Herstellungstoleranzen der Schraubenfedern 12a, 13a erforderlich, etwas Spiel und damit eine Bewegbarkeit des Betätigungselements 14 zuzulassen. Hierzu ist das Steuerelement 2 an seinem unteren Ende (s. Fig. 2) um ein am Metallrohr 4 angeordnetes Element 19 verschwenkbar gelagert. Die Schwenkachse verläuft dabei quer zur Längsachse des Steuerelements 2.

[0032] Fig. 6 zeigt eine Fig. 3 entsprechende Darstellung, allerdings mit zwei Wandlern 5, von denen der bezogen auf Fig. 6 rechte quer zur Längsachse und der bezogen auf Fig. 6 linke Wandler 5 in Richtung Längsachse ausgerichtet sind. Der linke Wandler in Fig. 6 stützt sich mit der unteren und oberen Seite am Gehäuse 18 ab.

[0033] Das Steuerelement 2 ist neben seiner Verschenkbarkeit um das Element 19 längs des Metallrohrs 4 um etwa 1 - 2 mm verschiebbar. Nicht gezeigt ist in Fig. 6 ein dritter Wandler 5, der mit dem rechten Wandler 5 in einer Ebene liegt und senkrecht zu diesem ausge-

richtet ist. Die Sensorflächen 6 sind parallel bzw. quer zur Längsachse des Steuerelements 2 angeordnet, also in den drei vorgesehenen Richtungen, in denen die Handkraft erfasst werden soll.

[0034] Damit weist das Steuerelement 2 drei senkrecht zueinander angeordnete Wandler 5 auf, welche eine dreidimensionale Steuerung ermöglichen.

[0035] Fig. 2 zeigt darüber hinaus noch eine aus einem Lichtemitter 20 und einem Lichtempfänger 21 gebildete Lichtschranke, die beim Umgreifen des Steuerelements 2 mit der Hand ein Betätigungssignal abgibt.

[0036] Bei fehlendem Betätigungssignal erfolgt jeweils ein Nullabgleich des elektrischen Wandlersignals. Das Wandlersignal ist folglich unabhängig davon Null, in welcher exakten Mittelstellung sich das unbetätigte Betätigungselement 14 befindet.

[0037] Eine einfache aber trotzdem kompakte Ausgestaltung des Steuerelements 2 wird dadurch sicher gestellt, dass zusätzlich eine flexible Leiterkarte im oberen Teil des Steuerelements 2 angeordnet ist. Diese ermöglicht eine kostengünstige Montage und ein Einsetzen der Leiterkarte entsprechend der Innenkontur des Steuerelements 2.

Bezugszeichenliste:

[0038]

1	Vorrichtung
2	Steuerelement
3	Schaltelement
4	Metallrohr
5	Wandler
6	Sensorfläche
7	Keramikplatte
8	Keramikelement
9	Kugel
10	Kopffläche
11	Stößel
12a	Schraubenfeder
13a	Schraubenfeder
14	Betätigungselement
15	Rand
16a	Vertiefung
17	Gehäuseinnenseite
18	Gehäuse
19	Element
20	Lichtemitter
21	Lichtempfänger

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Handsteuerung, insbesondere eines Fahr- und/oder Hubantriebs einer Lastbeeinrichtung, mit einem Steuerelement nach Art eines umgreifbaren Handgriffs zur Eingabe zumindest eines Soll-

werts durch Beaufschlagung des Steuerelements mit einer Handkraft und mit mindestens einem mit dem Steuerelement gekoppelten elektrischen Wandler zum Umsetzen der in einer vorgesehenen Richtung wirkenden Handkraft in ein elektrisches Signal,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Steuerelement (2) in der oder jeder vorgesehenen Richtung vorgespannt ist und **dass** der oder jeder Wandler (5) eine zu einem Kraftsensor gehörende Sensorfläche (6) umfasst, die quer zu der vorgesehenen Richtung angeordnet ist, und mit der das Steuerelement (2) zusammenwirkt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Steuerelement (2) mit der Sensorfläche (6) über einen Stößel (11) mit einer gewölbten an der Sensorfläche (6) anliegenden Kopffläche (10) zusammenwirkt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** in die Kopffläche (10) eine teilweise herausragende Kugel (9) eingesetzt ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Sensor eine Brückenschaltung von elektrischen Widerständen umfasst und die elektrischen Widerstände auf der Sensorfläche (6) aufgebracht sind.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Träger der Sensorfläche (6) eine Keramikplatte (7) ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 - 5, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Steuerelement (2) über ein die Vorspannung in der vorgesehenen Richtung bewirkendes erstes elastisches Element (19) am Stößel (11) abgestützt ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 - 6, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Sensorfläche (6), der Stößel (11) und das elastische Element (19) in einem gemeinsamen Sensorgehäuse (18) angeordnet sind, an dessen Innenseite (17) sich das erste elastische Element (19) abstützt.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 oder 7,

- dadurch gekennzeichnet,**
dass sich das erste elastische Element (19) unter Zwischenschaltung eines von außen zugänglichen und mittels des Steuerelements (2) in der vorgesehenen Richtung betätigbaren Betätigungselements (14) über ein zweites elastisches Element (19) an der Innenseite abstützt.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Sensorfläche (6) parallel und/oder quer zur Längsachse des Steuerelements (2) angeordnet ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die beiden elastischen Elemente (19) als unterschiedliche Durchmesser aufweisende Schraubenfedern (12a, 13a) und das Betätigungselement (14) nach Art eines Hutes mit einem Rand (15) und einer Vertiefung (16a) derart ausgebildet sind, dass die Vertiefung (16a) in die Schraubenfeder mit dem größeren Innendurchmesser einsetzbar ist und sich am Rand (15) und an der einen Innenseite abstützt und dass die Schraubenfeder mit dem kleineren Außendurchmesser in die Vertiefung (16a) einsetzbar ist und sich am Boden der Vertiefung (16a) und am Stößel (11) abstützt.
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Steuerelement (2) um eine quer zu seiner Längsachse angeordnete Schwenkachse verschwenkbar und/ oder in Richtung der Längsachse verschiebbar ist.
12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein koaxial zur Längsachse vorgesehenes Metallrohr (4) durch das Steuerelement (2) hindurchgeführt ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass am oberen Ende des Metallrohrs (4) ein Seil und am unteren Ende ein Lastaufnahmemittel befestigbar ist.
14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass drei Wandler (5) in drei unabhängigen Richtungen vorgesehen sind, die alle drei senkrecht zueinander verlaufen.
15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Steuerelement (2) eine Lichtschranke umfasst, die bei Umgreifen des Steuerelements (2) mit der Hand ein Betätigungssignal abgibt.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei fehlendem Betätigungssignal ein Nullabgleich des elektrischen Signals des Wandlers (5) erfolgt.
17. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass am Steuerelement (2) betätigbare Schaltelemente (3) vorgesehen sind.
18. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass im Steuerelement (2) eine flexible Leiterkarte angeordnet ist.

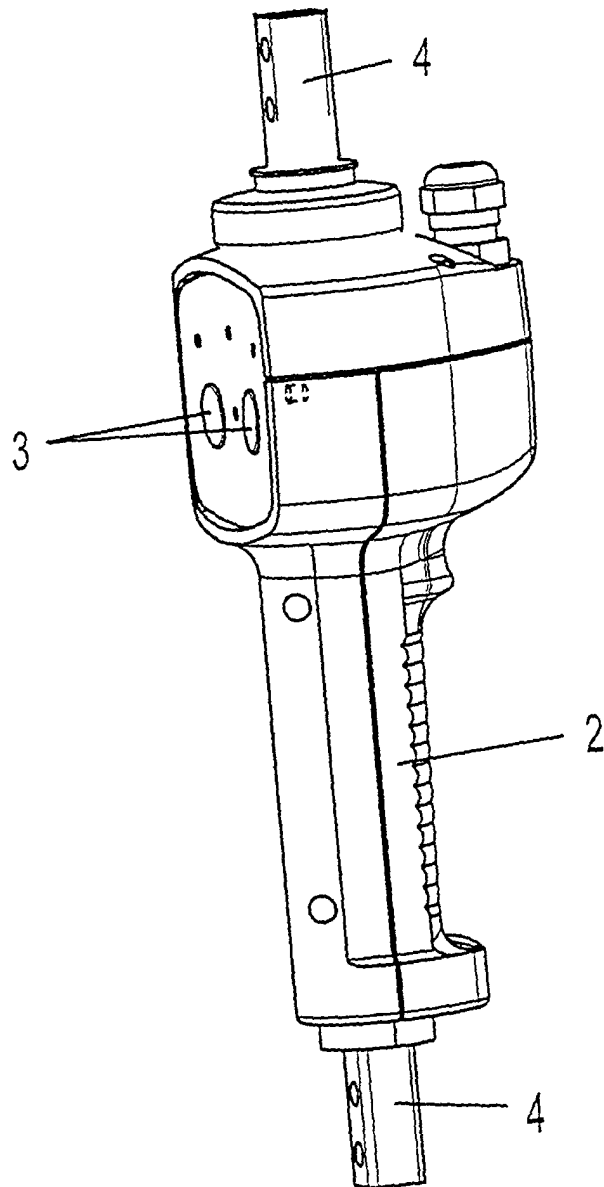


Fig. 1

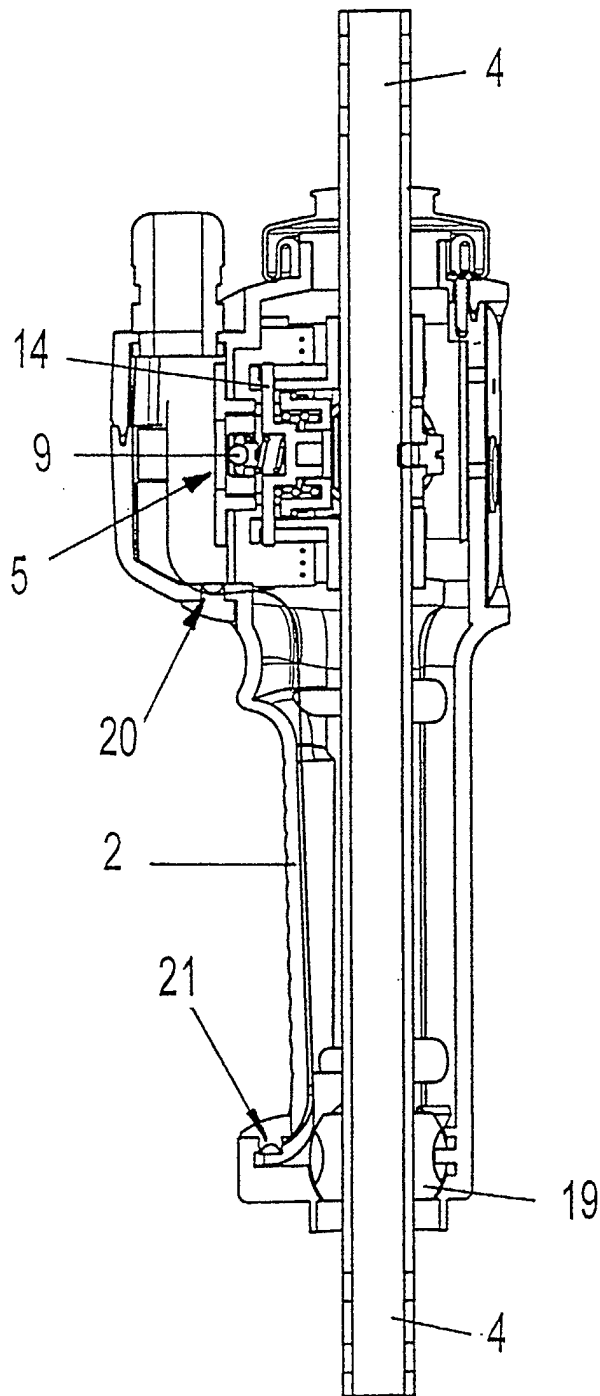


Fig. 2

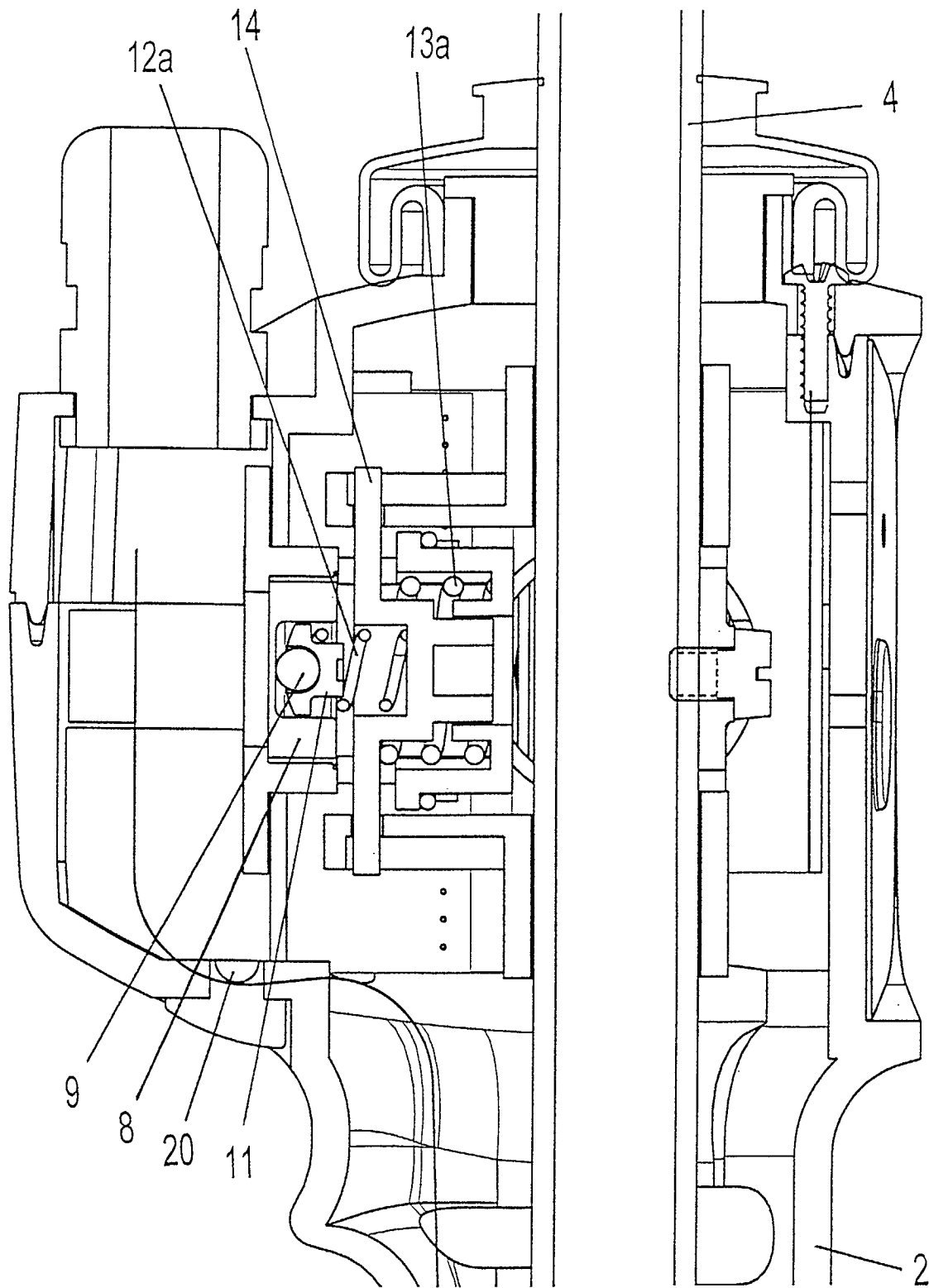
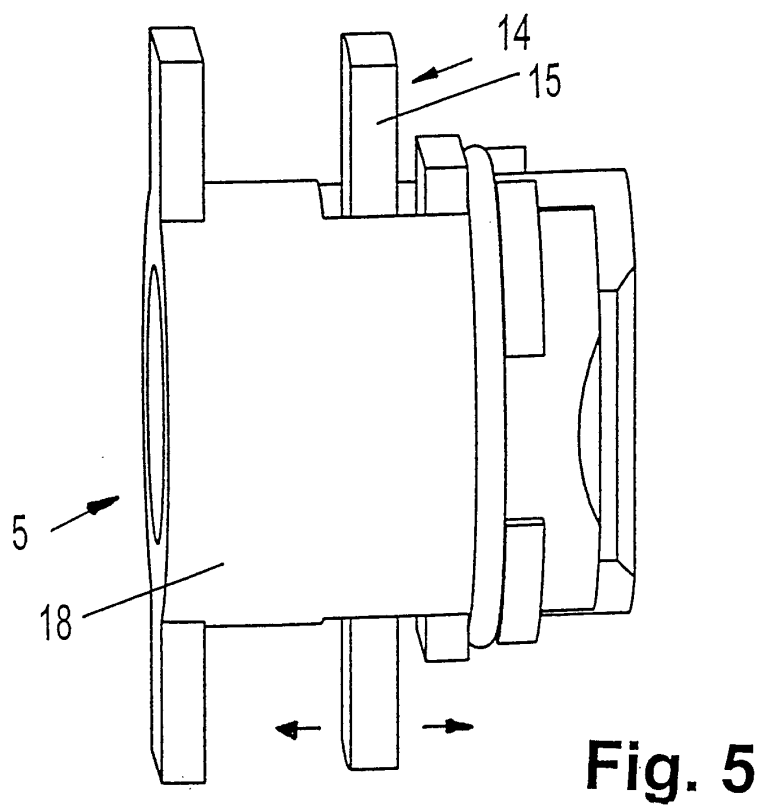
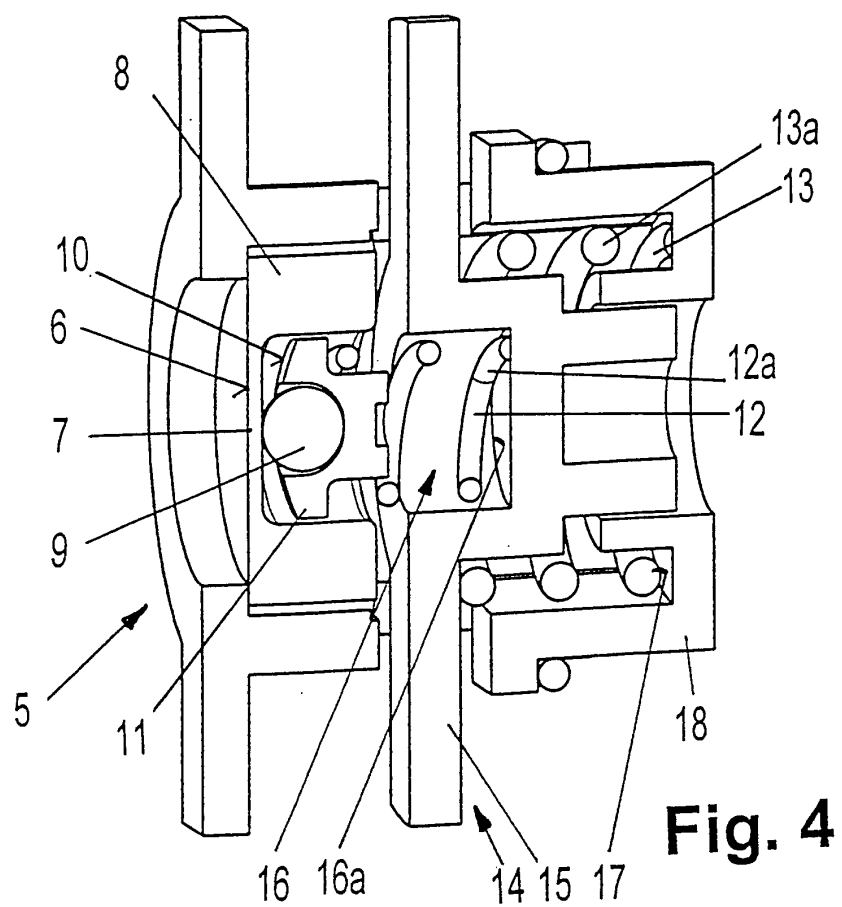


Fig. 3



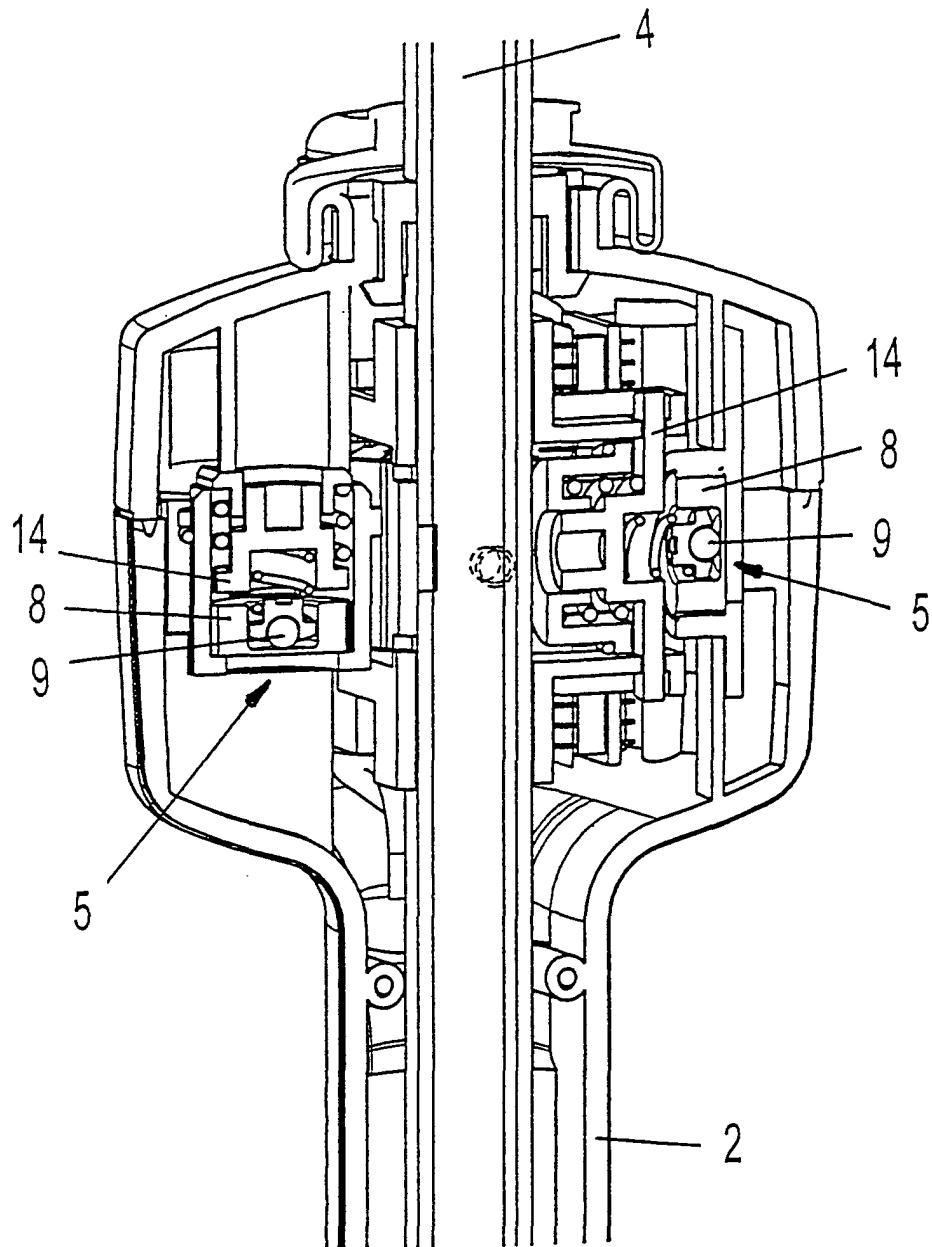


Fig. 6