

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH

695 852 A5

(51) Int. Cl.: **B25D** 16/00 (2006.01)
B25F 5/00 (2006.01)
F16D 7/10 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT**

(21) Gesuchsnummer: 00399/02

(22) Anmeldedatum: 08.03.2002

(30) Priorität: 25.06.2001 DE 101 30 520.6

(24) Patent erteilt: 29.09.2006

(45) Patentschrift veröffentlicht: 29.09.2006

(73) Inhaber:
Robert Bosch GmbH, Postfach 30 02 20
D-70442 Stuttgart (DE)

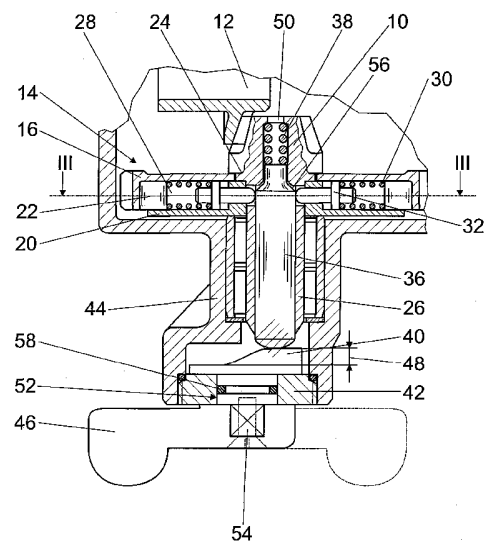
(72) Erfinder:
Karl Frauhammer, 70771 Leinfelden-Echterdingen (DE)
Manfred Hellbach, 70771 Leinfelden-Echterdingen (DE)
Heinz Schnerring, 72135 Dettenhausen (DE)

(74) Vertreter:
Scintilla AG Direktion, Postfach 632
4501 Solothurn (CH)

(54) **Handwerkzeugmaschine mit Sicherheitskupplung.**

(57) Die Erfindung geht aus von einer Handwerkzeugmaschine mit zumindest einer in einem Gehäuse (44) angeordneten Sicherheitskupplung (14) im Antriebsstrang, die zur Übertragung eines Drehmoments um eine Drehachse wenigstens zwei Kuppelungselemente aufweist, die über einen Rastmechanismus mit zumindest einem Rastelement (22) miteinander verbunden sind, welcher beim Überschreiten eines Grenzdrehmoments ausrastet.

Es wird vorgeschlagen, dass das Grenzdrehmoment mittels mindestens eines Stellmittels (36) auf verschiedene Werte einstellbar ist.



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Handwerkzeugmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Um zu vermeiden, dass sich beim Blockieren eines Bohrers oder einer Bohrkronen in einer Mauer ein von einem Anwender gehaltener Bohrhammer unkontrolliert weiterdreht, ist bekannt, den Bohrer bzw. die Bohrkronen über eine Sicherheitskupplung mit einem Antrieb des Bohrhammers zu verbinden, die öffnet, sobald der Bohrer blockiert.

[0003] Aus der DE 3 832 202 C1 ist eine gattungsbildende Handwerkzeugmaschine mit einer Sicherheitskupplung bekannt. Die Sicherheitskupplung besitzt zur Übertragung eines Drehmoments ein erstes radial inneres und ein zweites, das erste umschliessendes Kupplungsteil. Die Kupplungsteile sind über als Walzen ausgebildete Rastelemente miteinander verbunden. Die Walzen sind im ersten Kupplungsteil in Führungskanälen geführt. In den Führungskanälen sind Druckfedern angeordnet, die an ihrem ersten Ende an einem Kanalboden abgestützt sind und mit ihrem zweiten Ende radial nach aussen auf die Walzen in Richtung des zweiten Kupplungsteils wirken und die Walzen in Ausnehmungen des zweiten Kupplungsteils drücken. Wird ein bestimmtes Drehmoment überschritten, werden die Walzen radial nach innen aus den Ausnehmungen gegen die Druckfedern gedrückt und die Sicherheitskupplung öffnet. Die Walzen gleiten anschliessend über die Ausnehmungen hinweg.

Vorteile der Erfindung

[0004] Die Erfindung geht aus von einer Handwerkzeugmaschine mit zumindest einer in einem Gehäuse angeordneten Sicherheitskupplung im Antriebsstrang, die zur Übertragung eines Drehmoments um eine Drehachse wenigstens zwei Kupplungselemente aufweist, die über einen Rastmechanismus mit zumindest einem Rastelement miteinander verbunden sind, welcher beim Überschreiten eines Grenzdrehmoments ausrastet.

[0005] Es wird vorgeschlagen, dass das Grenzdrehmoment mittels mindestens eines Stellmittels auf verschiedene Werte einstellbar ist. Dies bietet gegenüber den Handwerkzeugmaschinen gemäss dem Stand der Technik, bei denen das Grenzdrehmoment zwar kleiner als ein ergonomisch ermitteltes maximales Drehmoment, jedoch grösser als ein maximal mögliches Arbeitsdrehmoment eingestellt wird, den Vorteil, dass das Grenzdrehmoment bei Einsätzen der Handwerkzeugmaschine mit niedrigerem möglichem Arbeitsdrehmoment, beispielsweise mit Normalbohrern bis zu 40 mm Durchmesser, geringer eingestellt werden kann. Maximal mögliche Arbeitsdrehmomente treten insbesondere bei Einsätzen mit grossen Bohrkronen in Beton auf.

[0006] Unnötige hohen Belastungen des Bedieners und des Materials bzw. des Rastmechanismus können in einem Blockierfall bei Arbeitseinsätzen mit gegenüber dem maximalen Arbeitsdrehmoment geringeren Arbeitsdrehmomenten vermieden und die Sicherheit kann durch Vermeidung unnötig hoher Reaktionsdrehmomente gesteigert werden. Der Verschleiss, insbesondere im Rastmechanismus, kann reduziert und es können hohe Standzeiten mit zumindest im Wesentlichen gleichbleibenden Grenzdrehmomenten erreicht werden.

[0007] Das Grenzdrehmoment kann durch verschiedene, dem Fachmann als sinnvoll erscheinende Konstruktionen einstellbar ausgeführt werden, beispielsweise mit einer einstellbaren Rastkontur usw. Eine besonders konstruktiv einfache Lösung kann jedoch erreicht werden, wenn das Grenzdrehmoment über eine über das Stellmittel einstellbare Vorspannung des Rastmechanismus einstellbar ist. Die Vorspannung kann stufenweise oder stufenlos einstellbar ausgeführt werden.

[0008] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Vorspannung des Rastelements durch zumindest eine Druckfeder erzeugt. Es kann einfach auf Standardkonstruktionen aufgebaut und es kann ein geringer konstruktiver Aufwand erreicht werden.

[0009] Vorzugsweise ist die Druckfeder auf ihrer dem Rastelement abgewandten Seite an einem Federstössel abgestützt, der über die Aussenkontur des Stellmittels verschiebbar ist. Der Federstössel bietet den Vorteil einer optimal anpassbaren Anlagefläche an die Aussenkontur des Stellmittels. Die Druckfeder kann damit über den Federstössel sicher, zuverlässig und ohne Materialverschleiss durch das Stellmittel gespannt und entspannt werden. Auf seiner der Druckfeder zugewandten Seite kann über den Federstössel eine vorteilhafte, insbesondere ebene Anlagefläche für die Druckfeder erreicht werden, so dass die Druckfeder sicher geführt und ein Verkleben oder Ausknicken vermieden werden kann.

[0010] Vorteilhaft ist das Stellmittel von einem Stössel gebildet, an dessen Mantelfläche mindestens ein Federstössel abgestützt ist, und dessen Durchmesser in einem Kontaktbereich mit dem Federstössel variiert. Das Stellmittel kann platzsparend in den Rastmechanismus integriert, und zwar insbesondere senkrecht zum Federstössel ausgerichtet werden. Es können vorteilhaft mehrere Federstössel sternförmig um das Stellmittel bzw. den Stössel angeordnet und über das Stellmittel verstellt werden.

[0011] Ferner wird vorgeschlagen, dass die Druckfeder und der Federstössel in einer Ausnehmung eines Kupplungselements geführt sind, wodurch eine vorteilhafte Führung erreicht und ein Verkanten und Verkleben des Rastmechanismus sicher vermieden werden kann.

[0012] Vorzugsweise ist das Stellmittel gegen eine Kurvenscheibe vorgespannt und über diese verschiebbar, wodurch in einfacher Weise eine Drehbewegung in eine axiale Verschiebung des Stellmittels umgewandelt und eine vorteilhafte Übersetzung erreicht werden kann.

[0013] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Kurvenscheibe über einen aussen an einem Gehäuse der Handwerkzeugmaschine angebrachten Drehhebel drehbar ist. Es kann mit geringem konstruktiven Aufwand eine einfache Bedienung des Stellmittels erreicht werden. Um das Stellmittel in einzelnen gewünschten Stellungen fixieren zu können, kann der Drehhebel in verschiedene Stellungen einrastbar ausgeführt sein.

[0014] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Kurvenscheibe in einer in das Gehäuse der Handwerkzeugmaschine eingedrehten Dichtschraube drehbar gelagert. Dies bietet die Möglichkeit einer konstruktiv einfach aufgebauten Abdichtung einer Drehdurchführung zum Gehäuseinneren der Handwerkzeugmaschine und insbesondere kann einfach bei der Montage der Dichtschraube eine Vorspannung einer das Stellmittel gegen die Kurvenscheibe drückenden Feder erreicht werden.

[0015] Ferner wird vorgeschlagen, dass das Stellmittel über einen im Gehäuse angeordneten Aktuator betätigbar ist, wodurch der Komfort gesteigert werden kann. Der Aktuator kann pneumatisch, elektrisch und/oder elektromagnetisch ausgeführt sein und beispielsweise von einem Elektromotor oder einem elektrisch betätigten Hubmagneten gebildet sein.

[0016] In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Aktuator abhängig von zumindest einem Betriebsparameter gesteuert. Fehlbedienungen können sicher vermieden und der Komfort kann weiter gesteigert werden.

[0017] Vorzugsweise ist der Betriebsparameter aus einer gewählten Betriebsart abgeleitet, d.h. je nach eingestellter Betriebsart wird über den Aktuator eine optimierte Vorspannung des Rastmechanismus eingestellt. Möglich ist jedoch auch, dass der Betriebsparameter von einem Sensor ermittelt ist. Beispielsweise kann je nach Stellung des Bohrfutters, d.h. je nach Durchmesser des verwendeten Bohrers das Grenzdrehmoment automatisch optimiert eingestellt werden. Mit einem Sensor kann eine besonders flexible Einstellung erreicht werden.

Zeichnung

[0018] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Die Zeichnung, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmässigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen im Rahmen des Patentanspruchs 1 zusammenfassen.

[0019] Es zeigen:

- Fig. 1 einen Querschnitt durch einen Bohrhämmer als Handwerkzeugmaschine mit einer Überrasstkupplung im Antriebsstrang mit bei eingefahrenem Stössel stark vorgespanntem Rastmechanismus,
- Fig. 2 einen Querschnitt durch den Bohrhämmer nach Fig. 1 mit bei ausgefahrenem Stössel schwach vorgespanntem Rastmechanismus,
- Fig. 3 einen Schnitt entlang der Linie III–III in Fig. 1 und
- Fig. 4 einen Schnitt entlang der Linie IV–IV in Fig. 2.

[0020] Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch einen nicht näher dargestellten Bohrhämmer mit einer in einem Gehäuse 44 im Antriebsstrang angeordneten als Überrasstkupplung ausgebildeten Sicherheitskupplung 14. Die Sicherheitskupplung 14 besitzt zwei Kupplungselemente, ein Kupplungsstirnrad 16 mit einer Rastkurve 18 und eine Kupplungsscheibe 20, die über einen Rastmechanismus mit als Rollen ausgebildeten Rastelementen 22 miteinander verbunden sind. Das Kupplungsstirnrad 16 ist drehbar zwischen einer Schulter 24 eines Ritzels 10 eines Winkelgetriebes des Bohrhammers und der auf einer Welle 26 aufgedruckten Kupplungsscheibe 20 gelagert. An die Welle 26 ist das Ritzel 10 des Winkelgetriebes angeformt, das mit einem Kegelrad 12 des Winkelgetriebes kämmt.

[0021] Die Kupplungsscheibe 20 weist mindestens zwei gegenüberliegende Nuten 28 auf, die jeweils eine Rolle, eine Druckfeder 30 und einen Federstössel 32 aufnehmen, wobei die Rolle und der Federstössel 32 in der Nut 28 geführt sind. Die vorgespannte Druckfeder 30 drückt die Rolle radial nach aussen gegen die Rastkurve 18 und den Federstössel 32 radial nach innen gegen ein als Stössel ausgebildetes Stellmittel 36.

[0022] Die Rolle ragt teilweise aus der Nut 28 heraus und stützt sich bis zu einem Grenzdrehmoment in Umfangsrichtung an einer steilen Flanke 34 der Rastkurve 18 ab (Fig. 3 und 4). Wird das Grenzdrehmoment überschritten, wird die Rolle gegen die Wirkung der Druckfedern 30 in die Nut 28 gedrückt, so dass sich die steile Flanke 34 der Rastkurve 18 über die Rolle hinweg bewegen kann. Das Kupplungsstirnrad 16 mit seiner Rastkurve 18 dreht sich gegenüber der Kupplungsscheibe 20, die Sicherheitskupplung 14 ist geöffnet.

[0023] Das Grenzdrehmoment, bei dem die Sicherheitskupplung 14 öffnet, hängt von der Vorspannung des Rastmechanismus bzw. der Druckfedern 30 ab. Die Federkraft ist durch die Stauchung der Druckfeder 30 bestimmt, d.h. bei eingearbeiteter Rolle von der Position des Federstössels 32, an dem sich die Druckfeder 30 abstützt.

[0024] Das als Stössel ausgebildete Stellmittel 36 ist in der als Hohlwelle ausgebildeten Welle 26 gelagert und wird über eine auf der dem Ritzel 10 zugewandten Seite in der Welle 26 angeordneten Feder 38 in die dem Ritzel 10 abgewandte Richtung gegen eine Kurvenscheibe 40 gedrückt. Die Kurvenscheibe 40 ist auf der dem Stössel abgewandten Seite an einer in das Gehäuse 44 eingeschraubten Dichtschraube 42 abgestützt, ist mit einem zylindrischen Bereich 52 in einer Durchgangsbohrung der Dichtschraube 42 drehbar gelagert und erstreckt sich mit einem angeformten Aussensechskant 54 über die Dichtschraube 42 und das Gehäuse 44 hinaus. Zur Abdichtung der Durchgangsbohrung in der Dichtschraube 42 ist im zylindrischen Bereich 52 der Kurvenscheibe 40 in einer Ringnut ein O-Ring 58 eingebracht. Beim Einschrauben der Dichtschraube 42 wird über die Kurvenscheibe 40 und über den Stössel die Feder 38 vorgespannt.

[0025] An der Gehäuseaussenseite ist auf dem Aussensechskant 54 der Kurvenscheibe 40 ein Drehhebel 46 mit einem entsprechenden Innensechskant gelagert. Eine Drehung des Drehhebels 46 bzw. der Kurvenscheibe 40 bewirkt einen Hub 48 des Stössels. Der Stössel besitzt auf der dem Ritzel 10 zugewandten Seite in einem Kontaktbereich mit dem Federstössel 32 einen sich in Richtung Ritzel 10 verjüngenden Teilbereich 56.

[0026] Wird der Stössel über die Kurvenscheibe 40 in die vom Ritzel 10 abgewandte Richtung verstellt, werden die Federstössel 32 radial nach innen verschoben. Damit werden die Vorspannungen der Druckfedern 30 und das Grenzdrehmoment reduziert (Fig. 2 und 4). Der Bohrhammer ist auf einen Einsatz mit einem Normalbohrer bis zu 40 mm eingestellt.

[0027] Wird der Stössel über die Kurvenscheibe 40 in Richtung Ritzel 10 verstellt, werden die Federstössel 32 radial nach aussen verschoben. Damit werden die Vorspannungen der Druckfedern 30 und das Grenzdrehmoment erhöht (Fig. 1 und 3). Der Bohrhammer ist auf einen Einsatz mit einer Bohrkronen eingestellt.

[0028] Das Gehäuse 44 des Bohrhammers ist teilweise mit Öl gefüllt, das durch eine Schmiermittelöffnung 50 im Ritzel 10 in die Welle 26 und in die Sicherheitskupplung 14 gelangt.

Bezugszeichen

[0029]

- 10 Ritzel
- 12 Kegelrad
- 14 Sicherheitskupplung
- 16 Kupplungsstirnrad
- 18 Rastkurve
- 20 Kupplungsscheibe
- 22 Rastelement
- 24 Schulter
- 26 Welle
- 28 Nut
- 30 Druckfeder
- 32 Federstössel
- 34 Flanke
- 36 Stellmittel
- 38 Feder
- 40 Kurvenscheibe
- 42 Dichtschraube
- 44 Gehäuse
- 46 Drehhebel
- 48 Hub
- 50 Schmiermittelöffnung
- 52 Bereich
- 54 Aussensechskant
- 56 Teilbereich
- 58 O-Ring

Patentansprüche

1. Handwerkzeugmaschine mit zumindest einer in einem Gehäuse (44) angeordneten Sicherheitskupplung (14) im Antriebsstrang, die zur Übertragung eines Drehmoments um eine Drehachse wenigstens zwei Kupplungselemente aufweist, die über einen Rastmechanismus mit zumindest einem Rastelement (22) miteinander verbunden sind, welcher beim Überschreiten eines Grenzdrehmoments ausrastet, dadurch gekennzeichnet, dass das Grenzdrehmoment mittels mindestens eines Stellmittels (36) auf verschiedene Werte einstellbar ist.

2. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Grenzdrehmoment über eine über das Stellmittel (36) einstellbare Vorspannung des Rastmechanismus einstellbar ist.
3. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorspannung des Rastmechanismus durch zumindest eine Druckfeder (30) erzeugt ist.
4. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckfeder (30) auf ihrer dem Rastelement (22) abgewandten Seite an einem Federstößel (32) abgestützt ist, der über die Aussenkontur des Stellmittels (36) verschiebbar ist.
5. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Stellmittel (36) von einem Stößel gebildet ist, an dessen Mantelfläche der mindestens eine Federstößel (32) abgestützt ist, und dessen Durchmesser in einem Kontaktbereich mit dem Federstößel (32) variiert.
6. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die jeweilige Druckfeder (30) und der zugehörige Federstößel (32) in einer Ausnehmung (28) eines genannten Kupplungselements geführt sind.
7. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Stellmittel (36) gegen eine Kurvenscheibe (40) vorgespannt und über diese verschiebbar ist.
8. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Kurvenscheibe (40) über einen aussen am Gehäuse (44) angebrachten Drehhebel (46) drehbar ist.
9. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Kurvenscheibe (40) in einer in das Gehäuse (44) eingedrehten Dichtschaube (42) drehbar gelagert ist.
10. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Stellmittel (36) über einen im Gehäuse (44) angeordneten Aktuator betätigbar ist.
11. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Aktuator abhängig von zumindest einem Betriebsparameter gesteuert ist.
12. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Betriebsparameter aus einer gewählten Betriebsart abgeleitet ist.
13. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Betriebsparameter von einem Sensor ermittelt ist.
14. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorspannung in radialer Richtung zur Drehachse wirkt.
15. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorspannung über einen axialen Hub (48) des Stellmittels (36) einstellbar ist.

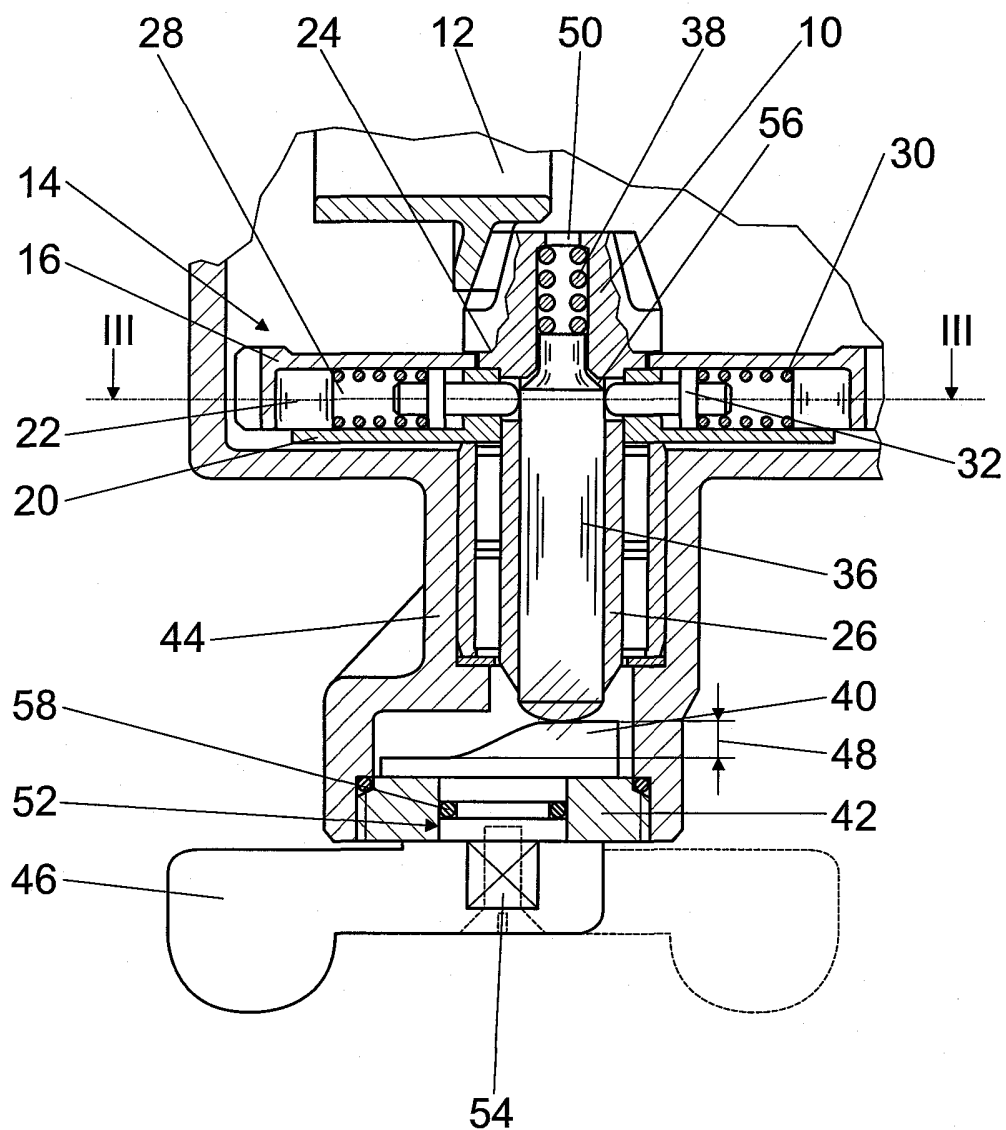


Fig. 1

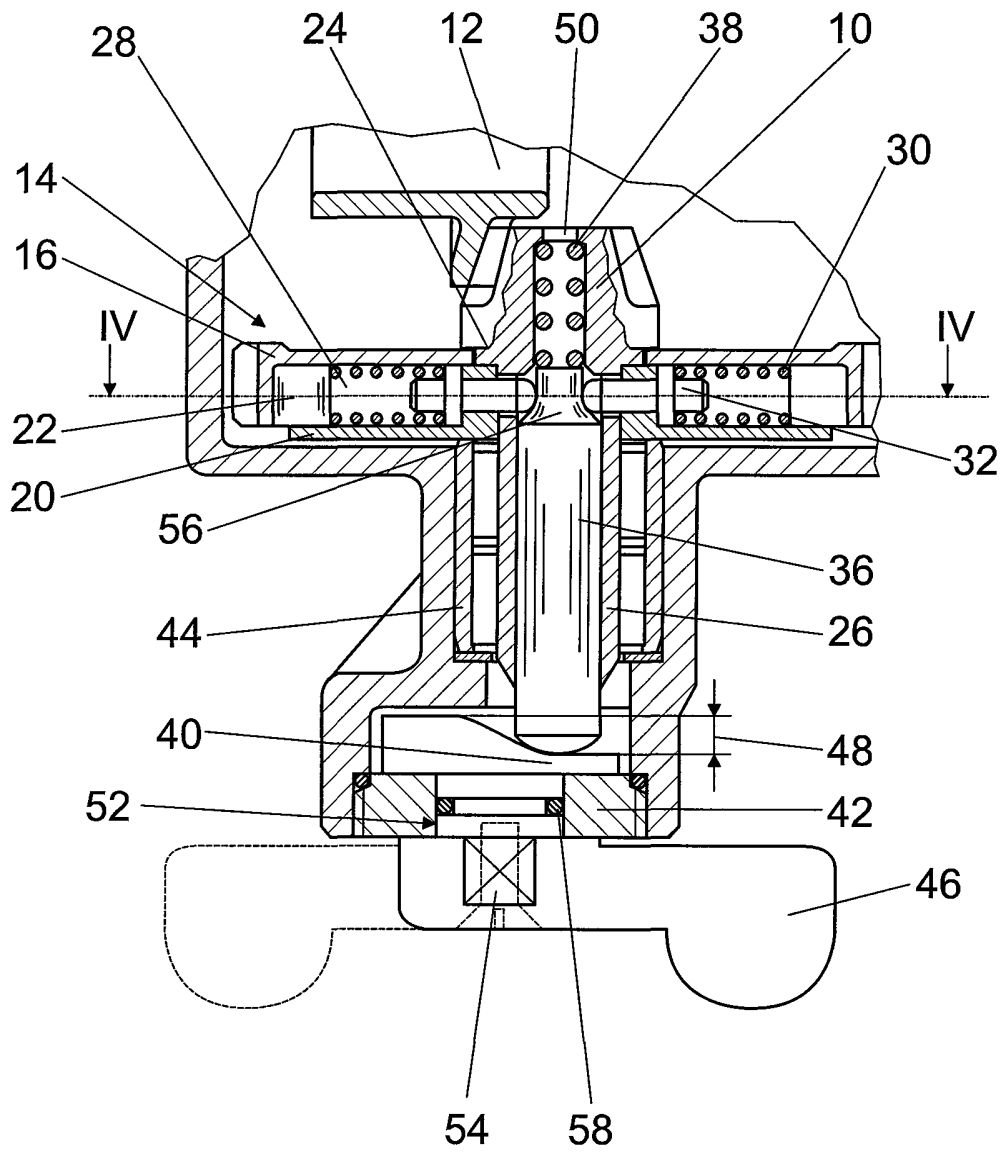


Fig. 2

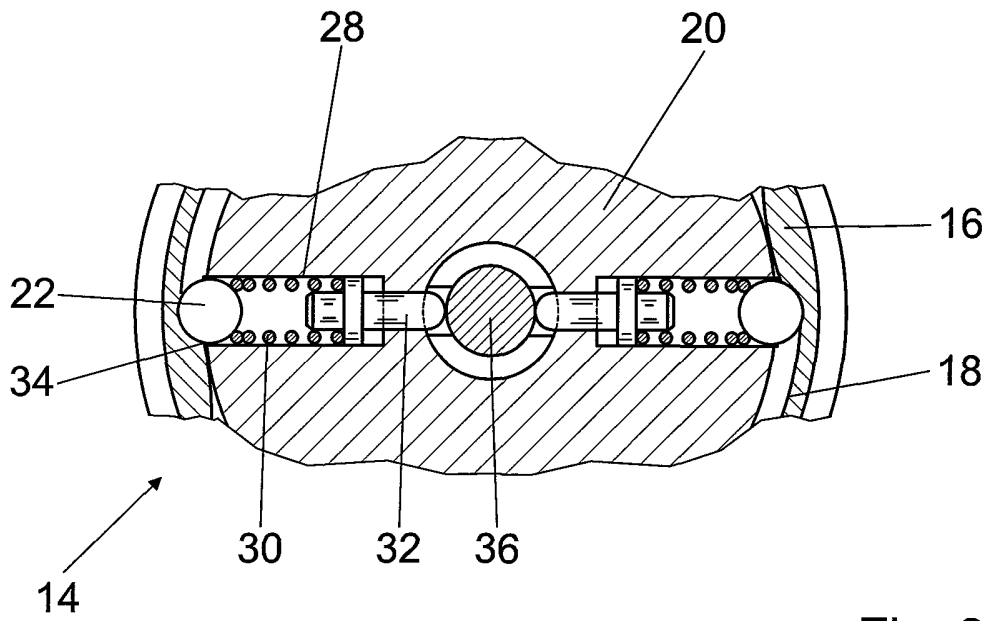


Fig. 3

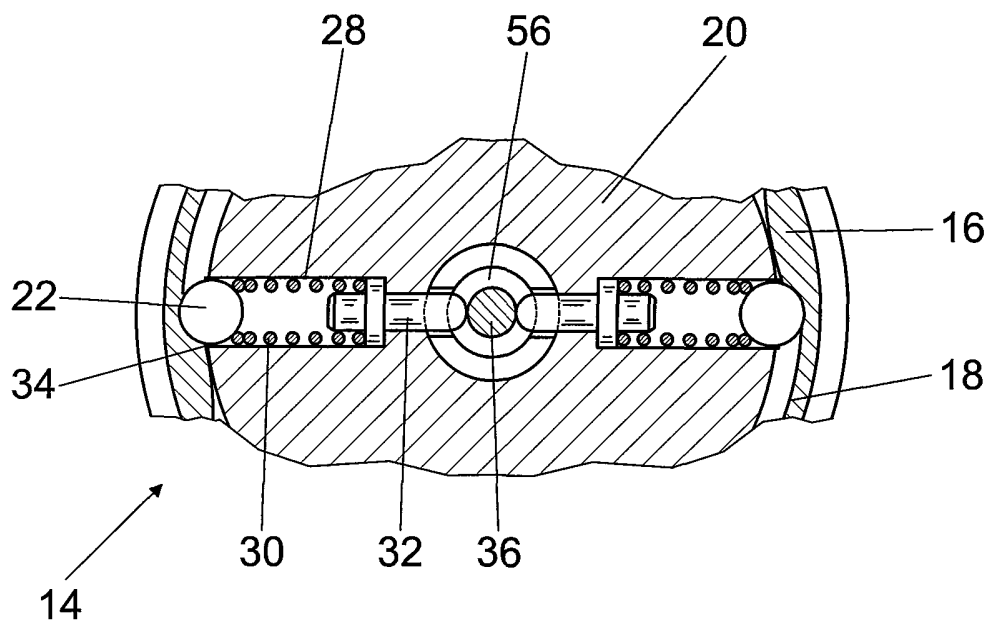


Fig. 4