

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 20/2019
(22) Anmeldetag: 17.01.2019
(43) Veröffentlicht am: 15.12.2019

(51) Int. Cl.: **B23Q 1/00** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
WO 2014044390 A1
DE 102007045695 A1

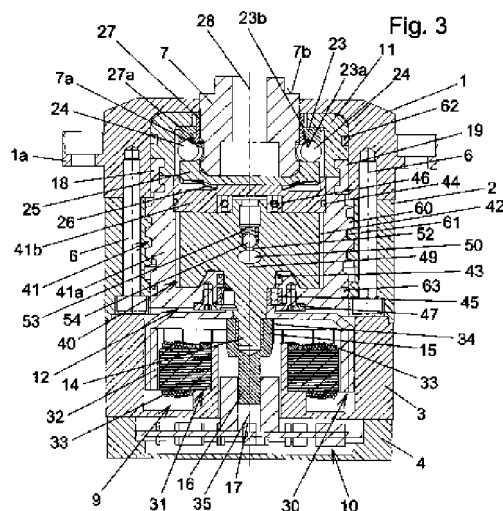
(71) Patentanmelder:
cutpack.com GmbH
6972 Fußach (AT)

(72) Erfinder:
Egger Remo Dipl.Ing. (FH) MSc
6942 Langenegg (AT)

(74) Vertreter:
Hofmann Ralf Mag. Dr., Fechner Thomas Dr.
6830 Rankweil (AT)

(54) **Spannvorrichtung**

(57) Spannvorrichtung zum Einspannen eines Einzugsnippels (7), umfassend ein Spannelement (11), welches von einem Antriebsmotor (9) über ein Schraubgetriebe (13) zwischen einer Offenstellung, in der der Einzugsnippel (7) in eine Aufnahmeöffnung (8) der Spannvorrichtung einführbar und aus dieser herausziehbar ist, und einer Spannstellung, in welcher der in der Aufnahmeöffnung (8) eingeführte Einzugsnippel (7) in dieser gehalten ist, axial verstellbar ist, wobei die Spannvorrichtung eine Impulseinheit (12) mit einem mit dem Rotor (31) des Antriebsmotors (9) mechanisch gekoppelten Drehteil (40) aufweist, von welchem zur axialen Verstellung des Spannelements (11) über das Schraubgetriebe (13) pro Umdrehung zumindest einmal ein Drehimpuls auf ein Impulsaufnahmeteil (41) der Impulseinheit (12) übertragbar ist.



Zusammenfassung

Spannvorrichtung zum Einspannen eines Einzugsnippels (7), umfassend ein Spannelement (11), welches von einem Antriebsmotor (9) über ein Schraubgetriebe (13) zwischen einer Offenstellung, in der der Einzugsnippel (7) in eine Aufnahmeöffnung (8) der Spannvorrichtung einführbar und aus dieser herausziehbar ist, und einer Spannstellung, in welcher der in der Aufnahmeöffnung (8) eingeführte Einzugsnippel (7) in dieser gehalten ist, axial verstellbar ist, wobei die Spannvorrichtung eine Impulseinheit (12) mit einem mit dem Rotor (31) des Antriebsmotors (9) mechanisch gekoppelten Drehteil (40) aufweist, von welchem zur axialen Verstellung des Spannelements (11) über das Schraubgetriebe (13) pro Umdrehung zumindest einmal ein Drehimpuls auf ein Impulsaufnahmeteil (41) der Impulseinheit (12) übertragbar ist. (Fig. 3)

Die Erfindung bezieht sich auf eine Spannvorrichtung zum Einspannen eines Einzugsnippels, umfassend ein Spannelement, welches von einem Antriebsmotor über ein Schraubgetriebe zwischen einer Offenstellung, in der der Einzugsnippel in eine Aufnahmeöffnung der Spannvorrichtung einführbar und aus dieser herausziehbar ist, und einer Spannstellung, in welcher der in die Aufnahmeöffnung eingeführte Einzugsnippel in dieser gehalten ist, axial verstellbar ist.

Spannvorrichtungen, auch als Spannsysteme bezeichnet, dienen zum Fixieren eines Werkstücks, um dieses an einem Bearbeitungsplatz zu bearbeiten und/oder von einem Bearbeitungsplatz zum nächsten zu überführen. Bei einer Nullpunkt-Spannvorrichtung ist die Lage des Werkstücks hierbei in Bezug auf drei Achsen festgelegt. Auch Spannvorrichtungen, bei denen nur eine Festlegung in Bezug auf eine Achse („Z-Fixierung“) erfolgt, sind bekannt.

In einer herkömmlichen Ausbildung weist das Werkstück oder ein das Werkstück tragender Träger, meist als Palette bezeichnet, mindestens einen Einzugsnippel auf, der im geschlossenen Zustand der Spannvorrichtung in einer Aufnahmeöffnung der Spannvorrichtung gehalten ist. Hierzu weist der Einzugsnippel mindestens eine Ringnut auf, in welche im geschlossenen Zustand der Spannvorrichtung Eingriffselemente, beispielsweise Spannkugeln, eingreifen. Wenn hohe Spannkraften gewünscht sind, müssen üblicherweise Hydraulikmotoren eingesetzt werden.

Eine Spannvorrichtung der eingangs genannten Art geht aus der WO 2014/044390 A1 hervor. In einer Spannstellung eines Spannelements sind Spannkugeln in die Ringnut des in die Aufnahmeöffnung eingeführten Einzugsnippels eingedrückt und somit ist die Spannvorrichtung geschlossen. Zum Öffnen der Spannvorrichtung wird das Spannelement axial von der Spannstellung in eine Offenstellung verstellt, in

welcher die Spannkugeln außer Eingriff mit der Ringnut gelangen können. Die axiale Verstellung des Spannelements zwischen der Spannstellung und der Offenstellung erfolgt mittels eines Antriebsmotors über ein Schraubgetriebe. Das Schraubgetriebe weist ein feststehendes äußeres Teil mit einem Innengewinde auf, welches von einem Gehäuseteil der Spannvorrichtung gebildet wird. Mit dem Innengewinde dieses äußeren Teils steht das Außengewinde eines inneren Teils des Schraubgetriebes in Eingriff, welches wiederum mit dem Spannelement in Verbindung steht. Das drehbare innere Teil des Schraubgetriebes wird vom Antriebsmotor über ein doppelstufiges Planetengetriebe angetrieben. Dieses Planetengetriebe muss somit mit dem drehbaren inneren Teil des Schraubgetriebes höhenverstellbar ausgebildet sein. Insgesamt führt dies zu einem komplizierten Aufbau. In Hinblick auf die auftretende Haft- sowie Gleitreibung ist eine Moment- und Drehzahlsteuerung des Antriebsmotors erforderlich. Die erreichbare Zykluszeit für einen kompletten Spann- und Lösvorgang ist relativ lang. Das Verhältnis der aufgebrachten Spannleistung zur eingebrachten Antriebsleistung des Antriebsmotors ist relativ gering.

Aufgabe der Erfindung ist es eine vorteilhafte Spannvorrichtung der eingangs genannten Art bereitzustellen, die eine hohe Spannkraft ermöglicht. Erfindungsgemäß gelingt dies durch eine Spannvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

Die Spannvorrichtung gemäß der Erfindung weist eine Impulseinheit auf, welche ein mit dem Rotor des Antriebsmotors mechanisch gekoppeltes Drehteil besitzt. Vom Drehteil ist pro Umdrehung zumindest einmal ein Drehimpuls auf ein Impulsaufnahmeteil der Impulseinheit übertragbar, wodurch die axiale Verstellung des Spannelements über das Schraubgetriebe erfolgt. In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist das Drehteil in einem Aufnahmeaum des Impulsaufnahmeteils angeordnet. Das Impulsaufnahmeteil kann hierbei vorteilhafterweise direkt das drehbare Teil des Schraubgetriebes sein, also ein Gewinde, vorzugsweise Außengewinde, aufweisen, welches mit dem Gewinde, vorzugsweise Innengewinde, eines unverdrehbaren Teils des Schraubgetriebes in



Eingriff steht. Das unverdrehbare Teil des Schraubgetriebes kann hierbei auch axial unverschiebbar sein, sodass das Impulsaufnahmeteil bei einer Drehung um die Längsmittelachse der Impulseinheit axial verstellt wird. Beim unverdrehbar und axial unverschiebbaren Teil des Schraubgetriebes handelt es sich vorzugsweise um ein Gehäuseteil der Spannvorrichtung. Denkbar und möglich wäre es aber auch, dass es sich beim drehbaren Teil des Schraubgetriebes um ein separates Teil handelt, welches mit dem Impulsaufnahmeteil mechanisch gekoppelt ist.

Die Drehimpulsübertragung auf das Impulsaufnahmeteil der Impulseinheit erfolgt also nicht kontinuierlich sondern intermittierend. Mit anderen Worten wird vom kontinuierlich angetriebenen Drehteil der Impulseinheit intermittierend ein Drehmoment auf das Impulsaufnahmeteil ausgeübt. Pro Umdrehung des Drehteils wird also mindestens einmal über einen Bereich des Drehwinkels des Drehteils, welcher kleiner als 90° ist, ein Drehmoment auf das Impulsaufnahmeteil ausgeübt, während über einen restlichen Bereich des Drehwinkels des Drehteils kein Drehmoment auf das Impulsaufnahmeteil ausgeübt wird.

Die Drehimpulsübertragung kann mechanisch über zwei aneinander anlaufende Anschlagflächen erfolgen. In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung erfolgt die Drehimpulsübertragung aber hydraulisch.

Derartige Impulseinheiten werden herkömmlicherweise in Impulsschraubern oder Schlagschraubern eingesetzt. Impulsschrauber mit hydraulischer Drehimpulsübertragung gehen beispielsweise aus der EP 1 502 707 A2, DE 10 2007 045 695 A1 und EP 1 920 887 A1 hervor. Aus der DE 43 43 582 A1 geht ein Impulsschlagwerk insbesondere für einen Impulsschrauber hervor, wobei eine Drehimpulsübertragung vom Drehteil auf das Impulsaufnahmeteil mechanisch erfolgt. Das Impulsaufnahmeteil weist hierbei einen in einem Ölbad gegen die Kraft einer Rückstellfeder radial verschiebbaren Hubkolben auf, gegen welchen das Drehteil anläuft.

Durch die erfindungsgemäße Ausbildung kann in effektiver Weise eine sehr hohe

Spannkraft aufgebracht werden. Zum Aufbringen einer hohen Spannkraft ist hierbei nicht notwendigerweise ein Hydraulikmotor als Antriebsmotor erforderlich, sondern eine solche kann auch mit einem elektrischen Antriebsmotor erreicht werden.

In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist der Rotor des Antriebsmotors mit dem Drehteil der Impulseinheit axial unverschiebbar verbunden und gegenüber dem Stator des Antriebsmotors axial verschiebbar. Es wird dadurch eine einfache aber dennoch robuste Ausbildung ermöglicht. Insbesondere kann es sich beim Antriebsmotor um einen elektrischen Außenläufermotor handeln. Ein solcher kann vorzugsweise bürstenlos ausgebildet sein. Der Rotor kann hierbei günstigerweise Permanentmagneten aufweisen. Vorzugsweise weisen diese eine größere axiale Ausdehnung als die Spulen des Stators auf. Es wird damit ermöglicht, dass Abschnitte der Permanentmagneten über die volle axiale Ausdehnung der Spulen des Stators diesem gegenüberliegen, und zwar in unterschiedlichen axialen Stellungen des Rotors.

Die Verbindung des Drehteils der Impulseinheit mit dem Rotor des Antriebsmotors erfolgt vorzugsweise unmittelbar über eine vom Rotor des Antriebsmotors angetriebene Antriebswelle. Diese kann beispielsweise am Drehteil der Impulseinheit angeformt sein oder an dieser starr befestigt sein und in einer Öffnung des Rotors aufgenommen sein. Auch eine Anformung oder Befestigung der Antriebswelle am Rotor und Aufnahme in einer Öffnung des Drehteils ist denkbar und möglich. Die Antriebswelle weist hierbei jeweils eine von der Kreisform abweichende Querschnittsform auf und die die Antriebswelle aufnehmende Öffnung weist eine korrespondierende Querschnittsform auf.

Vorteilhafterweise weist die Spannvorrichtung einen Sensor zur Erfassung der axialen Lage des Drehteils der Impulseinheit auf. Insbesondere kann hierzu ein Endschalter vorgesehen sein, der von einem mit der das Drehteil antreibenden Antriebswelle verbundenen Teil oder auch vom Ende der Antriebswelle selbst betätigbar ist.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden im Folgenden anhand der



beiliegenden Zeichnung erläutert. In dieser zeigen:

Fig. 1 und 2 eine Draufsicht und eine Seitenansicht einer Spannvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung mit in die Aufnahmeöffnung eingesetztem Einzugsnippel, im geöffneten Zustand der Spannvorrichtung, also in der Offenstellung des Spannelements;

Fig. 3 einen Schnitt entlang der Linie AA von Fig. 1;

Fig. 4 einen Schnitt analog Fig. 3, aber in einer Zwischenstellung des Spannelements;

Fig. 5 einen Schnitt analog Fig. 3, aber im geschlossenen Zustand der Spannvorrichtung, also in der Spannstellung des Spannelements;

Fig. 6 einen Schnitt analog Fig. 3, aber ohne den Einzugsnippel und in einer Endlage des Spannelements;

Fig. 7 einen Schnitt entlang der Linie BB von Fig. 2;

Fig. 8 eine geschnittene Explosionsdarstellung;

Fig. 9 einen Schnitt entsprechend Fig. 5 für eine etwas modifizierte Ausführung;

Fig. 10 einen Schnitt entsprechend Fig. 6 eines weiteren Ausführungsbeispiels der Erfindung;

Fig. 11 einen Schnitt entlang der Linie CC von Fig. 10.

Die Figuren weisen unterschiedliche Maßstäbe auf.

Ein Ausführungsbeispiel einer Spannvorrichtung gemäß der Erfindung ist in den Fig. 1 bis 8 dargestellt, teilweise vereinfacht.

Die Spannvorrichtung weist ein Gehäuse auf, welches von mehreren Gehäuseteilen gebildet wird, im Ausführungsbeispiel von vier Gehäuseteilen 1-4, die durch Schrauben 5, 6 miteinander verbunden sind.

Ein Einzugsnippel 7 ist durch eine Öffnung im Gehäuseteil 1 in eine Aufnahmeöffnung 8 der Spannvorrichtung einführbar und in dieser verspannbar, wie im Folgenden erläutert werden wird.

Das Gehäuseteil 1 kann mittels eines Schraubflansches 1a an einem anderen Maschinenteil befestigt werden.

Zum Schließen und Öffnen der Spannvorrichtung dient ein elektrischer Antriebsmotor 9, der einen Stator 30 und einen um die Längsmittelachse 35 des Antriebsmotors 9 drehbaren Rotor 31 umfasst. Die Ansteuerung des Antriebsmotors 9 erfolgt durch eine elektronische Steuereinheit 10. Eine im Gehäuseteil 4 gehaltene mit elektronischen Bauelementen bestückte Platine ist hiervon schematisch angedeutet.

Der Antriebsmotor ist im Ausführungsbeispiel in Form eines bürstenlosen Außenläufermotors ausgebildet, wobei der Rotor 31 mit Permanentmagneten 32 ausgestattet ist. Der Stator 30 ist integral mit dem Gehäuseteil 3 ausgebildet. Hierzu ist der Außenmantel des Gehäuseteils 3 über einen Verbindungssteg mit einem zylindrischen Innenteil verbunden, welches die Spulen 33 des Stators 30 trägt.

Der Antriebsmotor 9 dient zur axialen Verstellung eines Spannelements 11 zwischen einer Offenstellung, in der die Spannvorrichtung geöffnet ist, vgl. Fig. 3, und einer Spannstellung, in der die Spannvorrichtung geschlossen ist und der Einzugsnippel in der Aufnahmeöffnung 8 verspannt ist, vgl. Fig. 5. Die axiale Verstellung des Spannelements 11 erfolgt über eine Impulseinheit 12 und ein Schraubgetriebe 13.

Die Impulseinheit 12 weist ein um eine Längsmittelachse 49 der Impulseinheit 12 drehbares Drehteil 40 auf, welches mit dem Rotor 31 des Antriebsmotors 9 mechanisch gekoppelt ist. Das Drehteil 40 wird also bei einer Drehung des Rotors 31 des Antriebsmotors 9 kontinuierlich um die Längsmittelachse 49 gedreht, wobei die Längsmittelachse 49 der Impulseinheit 12 und die Längsmittelachse 35 des Antriebsmotors 9 im Ausführungsbeispiel auf einer gemeinsamen Geraden liegen, wie dies bevorzugt ist.

Im Ausführungsbeispiel erfolgt die mechanische Verbindung zwischen dem Rotor 31 des Antriebsmotors 9 und dem Drehteil 40 der Impulseinheit 12 direkt über eine

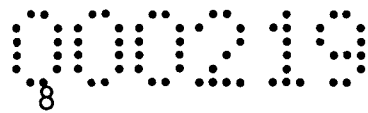
Antriebswelle 14, welche am Drehteil 40 angeformt ist. Die Antriebswelle 14 weist in einem Abschnitt eine von der Kreisform abweichende Kontur auf und ragt mit diesem Abschnitt in eine korrespondierende Kontur aufweisende Öffnung 34 des Rotors 31. Der auf der anderen Seite der Öffnung 34 aus dem Rotor 31 herausragende Abschnitt der Antriebswelle 14 weist ein Außengewinde auf. Auf dieses ist eine Mutter 15 mit einem angeformten Auslösestift 16 für einen Endschalter 17 aufgeschraubt.

Die Impulseinheit 12 weist im Weiteren ein Impulsaufnahmeteil 41 auf, welches ebenfalls um die Längsmittelachse 49 drehbar ist. Dieses Impulsaufnahmeteil 41 besitzt einen abgedichteten Aufnahmeraum 42, in welchem das Drehteil 40 aufgenommen ist. Im Übrigen ist der Aufnahmeraum 42 mit einer in den Figuren nicht gesondert dargestellten Hydraulikflüssigkeit befüllt.

Im Ausführungsbeispiel umfasst das Impulsaufnahmeteil 41 ein topfförmiges Basisteil 41a und einen Deckel 41b. Der Boden des Basisteils 41a weist eine Öffnung auf, durch welche die Antriebswelle 14 mittels einer Dichtung 43 abgedichtet durchgeführt ist. Der Deckel 41b ist gegenüber dem Basisteil 41a ebenfalls mittels einer Dichtung 44 abgedichtet. Im Bereich der Öffnung des Bodens des Basisteils 41a und in einer Vertiefung im Deckel 41b sind im Weiteren Kugellager 45, 46 angeordnet, mittels denen das Drehteil 40 drehbar gelagert ist. Das Kugellager 45 umgibt die Antriebswelle 14, das Kugellager 46 umgibt einen zapfenförmigen Fortsatz des Drehteils 40. Ein am Boden angeschraubter Haltering 47 dient zur Halterung des Kugellagers 45 im Boden des Basisteils 41a.

Das Impulsaufnahmeteil 41 könnte auch modifiziert ausgebildet sein. So könnte ein topfförmiges Teil vorgesehen sein, welches den Mantel und den Deckel des Impulsaufnahmeteils bildet und das durch einen separaten Boden verschlossen ist, welcher gegenüber dem topfförmigen Teil abgedichtet ist und welches die Öffnung zum Durchtritt der Antriebswelle 14 aufweist.

Wie dies von Impulsschraubern her bekannt ist, ist der Aufnahmeraum 42 im



Querschnitt gesehen (Fig. 7) nicht kreisförmig begrenzt sondern gegenüber der Kreisform in eine Richtung etwas längs erstreckt (oval). Das Drehteil weist eine kreisförmige Außenkontur auf. Über den Umfang des Drehteils 40 liegt somit ein unterschiedlich breiter Spalt zwischen dem Drehteil 40 und dem Impulsaufnahmeteil 41 vor, vgl. Fig. 7 an zwei gegenüberliegenden Stellen des Impulsaufnahmeteils besitzt der Spalt seine kleinste Breite und an zwei demgegenüber um 90° beabstandeten Stellen besitzt der Spalt seine größte Breite, vgl. Fig. 7. An zwei gegenüberliegenden Stellen des Drehteils 40 wird der Spalt zwischen dem Drehteil 40 und dem Impulsaufnahmeteil 41 jeweils durch ein Dichtelement 48 überbrückt, d.h. das Drehteil 40 ist an diesen gegenüberliegenden Stellen gegenüber der den Aufnahmeraum 42 begrenzenden Wand des Impulsaufnahmeteils 41 zumindest weitgehend abgedichtet. Die Dichtelemente 48 können beispielsweise von zylindrischen Körpern gebildet werden, die in Nuten im Mantel des Drehteils 40 angeordnet sind, gebildet werden. Durch die Drehung des Drehteils 40 werden diese zylindrischen Körper gegen die Wand des Impulsaufnahmeteils 41 gedrückt.

Außerdem sind im Drehteil 40 Kanäle 50, 51 angeordnet, welche zur Übertragung der Hydraulikflüssigkeit zwischen den von den Dichtelementen 48 abgedichteten Spalträumen dienen. Diese Kanäle 50, 51 sind in Fig. 7 durch gestrichelte Linien angedeutet und verlaufen in unterschiedlichen Höhen im Drehteil 40. Der Kanal 50 verläuft zwischen den Nuten, in denen die Dichtelemente 48 angeordnet sind. Der Kanal 51 verläuft rechtwinkelig hierzu. Die Kanäle 50, 51 sind durch einen axial verlaufenden Verbindungskanal 52, vgl. z.B. Fig. 3 miteinander verbunden. Der Verbindungskanal ist hierbei durch einen von einer Feder 53 beaufschlagten, vorzugsweise kugelförmigen, Verschlusskörper 54 verschlossen. Bei einer Überschreitung eines Schwellenwerts des Drucks der Hydraulikflüssigkeit im Kanal 50, kann die Hydraulikflüssigkeit unter Anhebung des Verschlusskörpers 54 in den Kanal 51 strömen. Das ausgeübte Drehmoment hängt von der Vorspannung der Feder 53 ab. Die Vorspannung der Feder kann mittels einer Stellschraube verstellbar ausgebildet sein. Anstelle eines von einer Feder 53 beaufschlagten Verschlusskörpers 54 könnte beispielsweise auch vorgesehen sein, den Verbindungskanal 52 mit einem entsprechend kleinen Durchflussquerschnitt



auszubilden, sodass dieser als Drossel wirkt.

Bei der Drehung des Drehteils 40 wird die im Spalt zwischen dem Drehteil 40 und dem Impulsaufnahmeteil 41 sich befindende Hydraulikflüssigkeit somit, wenn das jeweilige Dichtelement 48 das Ende des oval ausgebuchteten Bereichs des Impulsaufnahmeteils 41 erreicht, jeweils druckbeaufschlagt, wobei zumindest nach Überschreiten eines Schwellenwerts des Drucks Hydraulikflüssigkeit durch einen Spalt zwischen dem Dichtelement 48 und dem Drehteil 40 in den Kanal 50 und weiter über den Verbindungskanal 51 in den Kanal 51 und von dort in einen der nicht druckbeaufschlagten Spalträume zwischen dem Drehteil 40 und dem Impulsaufnahmeteil 41 strömen kann.

Bei der Drehung des Drehteils 40 durch den Antriebsmotor 9, um das Spannelement 11 zu verstellen, kommt es damit bei jeder Umdrehung des Drehteils 40 im Ausführungsbeispiel zweimal zu einer Ausübung eines Drehmoments vom Drehteil 40 auf das Impulsaufnahmeteil 41 und hierbei zu einer Drehimpulsübertragung vom Drehteil 40 auf das Impulsaufnahmeteil 41.

Es könnte beispielsweise auch nur ein am Drehteil angeordnetes Dichtelement zur Abdichtung des Spaltes zwischen dem Drehteil 40 und dem Impulsaufnahmeteil 41 vorgesehen sein, sodass es pro Umdrehung nur einmal zu einer Drehimpulsübertragung kommt, oder mehr als zwei solche Dichtelemente könnten vorgesehen sein, sodass es pro Umdrehung zu einer entsprechenden Anzahl von Drehimpulsübertragungen kommt.

Durch die wiederholte Drehimpulsübertragung auf das Impulsaufnahmeteil 41 wird dieses um die Längsmittelachse 49 der Impulseinheit 12 gedreht, um das Spannelement 11 zwischen der Offenstellung und der Spannstellung zu verstellen. Die Drehbewegung des Impulsaufnahmeteils 41 wird hierbei durch das Schraubgetriebe 13 in eine axiale Bewegung umgewandelt, also in eine Bewegung parallel zur Längsmittelachse des Schraubgetriebes 13, wobei die Längsmittelachse des Schraubgetriebes 13 mit der Längsmittelachse 49 der Impulseinheit 12



zusammenfällt (= auf einer gemeinsamen Geraden liegt). Im Ausführungsbeispiel ist hierzu das Impulsaufnahmeteil 41 selbst mit einem Außengewinde 60 versehen, welches mit einem Innengewinde 61 des Gehäuseteils 13 zusammenwirkt. Das Innengewinde 61 des Gehäuseteils 13 führt die Drehung des Impulsaufnahmeteils 41 um die Längsmittelachse 49. Damit hält das Innengewinde 61 auch das Drehteil 40 konzentrisch zur Längsmittelachse 49 der Impulseinheit 12. Im Ausführungsbeispiel wird dadurch weiters auch der Rotor 31 konzentrisch zur Längsmittelachse 35 des Antriebsmotors 9 gehalten, wobei auch eine andere Ausbildung möglich ist.

Beispielsweise kann das das Innengewinde 61 aufweisende Gehäuseteil 13 aus Bronze ausgebildet sein, um gute Gleiteigenschaften zu dem aus Stahl bestehenden Impulsaufnahmeteil 41 auszubilden.

Im Ausführungsbeispiel ist somit das in Drehung versetzte Teil des Schraubgetriebes 13 gleichzeitig das durch die Drehbewegung axial (= parallel zur Längsmittelachse 49) verschobene Teil.

Wie bereits erwähnt ist das Drehteil 40 der Impulseinheit 12 axial unverschiebbar (bezogen auf die Längsmittelachse 49 der Impulseinheit 12 bzw. die Längsmittelachse 35 des Antriebsmotors 9) mit dem Rotor 31 des Antriebsmotors 9 verbunden. Bei einer axialen Verstellung des Impulsaufnahmeteils 41 bewegt sich der Rotor 31 somit gegenüber dem Stator 30 in axialer Richtung (= parallel zur Längsmittelachse 35). Damit in allen axialen Stellungen des Rotors 31 relativ zum Stator 30 Abschnitte der Permanentmagneten 32 des Rotors 31 den Spulen 33 des Stators 30 axial gegenüberliegen, weisen die Permanentmagneten 32 eine größere axiale Erstreckung als die Spulen 33 auf, vgl. Fig. 3-6.

Durch die durch das Schraubgetriebe 13 hervorgerufene axiale Bewegung des Impulsaufnahmeteils 41 erfolgt das Öffnen und Schließen der Spannvorrichtung. Das Impulsaufnahmeteil 41 ist hierzu axial unverschiebbar mit dem Spannelement 11 verbunden. Im Ausführungsbeispiel sind hierzu zwei Halbringe 18, 19 vorgesehen, welche jeweils zwei axial beabstandete, vorspringende Stege 20 aufweist. Von den



Stegen 20 eines jeweiligen Halbrings 18, 19 greift einer in eine Nut 21 an der Außenseite des Basisteils 41a des Impulsaufnahmeteils 41 und der andere in eine Nut 22 an der Außenseite des Spannelements 11 ein. Modifizierte Ausführungen sind denkbar und möglich. So wäre beispielsweise auch eine einteilige Ausbildung des Impulsaufnahmeteils 41 mit dem Spannelement 11 denkbar und möglich.

Zum Schließen der Spannvorrichtung wird vom Spannelement 11, das im Ausführungsbeispiel als Zughülse ausgebildet ist, ein Spannring 23 gegen Spannkugeln 24 gezogen. Der Spannring 23 wird also vom Spannelement 11 axial in Richtung zu den Spannkugeln 24 verschoben. Der Spannring 23 weist hierbei eine mit den Spannkugeln 24 zusammenwirkende Schrägfläche 23a auf. Wenn der Spannring 23 mit der Schrägfläche 23a gegen die Spannkugeln 24 gezogen wird, werden die Spannkugeln 24 radial nach innen in eine Ringnut 7a des Einzugsnippels 7 gedrückt. Die Spannkugeln 24 bilden also Eingriffselemente, die mit der Ringnut 7a des Einzugsnippels 7 zusammenwirken, um den Einzugsnippel 7 in der Aufnahmeöffnung 8 zu fixieren.

Die Spannkugeln 24 liegen auf einer zwischen den Spannkugeln 24 und dem Impulsaufnahmeteil 41 angeordneten Auflagescheibe 25 auf. Zwischen der Auflagescheibe 25 und dem Impulsaufnahmeteil 41 ist eine Feder 26 angeordnet, welche auf die Auflagescheibe 25 eine in Richtung zu den Spannkugeln 24 wirkende Vorspannkraft ausübt. Die Feder 26 ist hier nach Art einer Tellerfeder ausgebildet.

Die Feder 26 stützt sich am Deckel 41b des Impulsaufnahmeteils 41 ab.

Auf der vom Antriebsmotor 9 abgewandten Seite der Spannkugeln 24 ist im Weiteren ein Öffnungsring 27 angeordnet. Dieser erstreckt sich über einen den Spannkugeln 24 zugewandten Endabschnitt radial innerhalb des Spannringes 23. Der Öffnungsring 27 wirkt hierbei mit den Spannkugeln 24 radial innerhalb der Stelle zusammen, an welcher sie bezogen auf die axiale Richtung der Spannvorrichtung ihre größte Ausdehnung aufweisen.



Im geöffneten Zustand der Spannvorrichtung wird der Öffnungsring 27 gegen die Innenseite des Gehäuseteils 1 in die Öffnung im Gehäuseteil 1 umgebenden Bereich gedrückt, und zwar durch die Kraft der Feder 26, die über die Auflagescheibe 25 und die Spannkugeln 24 auf den Öffnungsring 27 wirkt. Zwischen der Auflagescheibe 25 und dem Deckel 41b kann hierbei ein geringfügiger Spalt vorliegen. Die Spannkugeln 24 werden dadurch vom Öffnungsring 27 radial nach außen gedrückt, also aus der Ringnut 7a des Einzugsnippels 7 heraus, vgl. Fig. 3. In dieser Stellung kann der Einzugsnippel 7 durch die Öffnung im Gehäuseteil 1 in die Aufnahmeöffnung 8 eingeführt werden und aus dieser herausgezogen werden, und zwar parallel zur Längsmittelachse 28 der Aufnahmeöffnung 8. Die Längsmittelachse 28 der Aufnahmeöffnung 8 liegt mit der Längsmittelachse 49 der Impulseinheit 12 auf einer gemeinsamen Geraden, wie dies bevorzugt ist.

Um den Einzugsnippel 7 in der Aufnahmeöffnung zu klemmen, wird der Einzugsnippel 7 in der Offenstellung des Spannelements 11 zunächst in die Aufnahmeöffnung 8 eingeführt, bis er an der Auflagescheibe 25 anliegt, wie dies in Fig. 3 dargestellt ist.

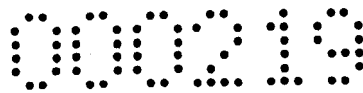
In der Folge wird das Spannelement 11 mittels des Antriebsmotors 9 über die Impulseinheit 12 und das Schraubgetriebe 13 von der Offenstellung in Richtung zur Spannstellung axial verstellt (= parallel zur Längsmittelachse 28 der Aufnahmeöffnung 8 verschoben).

In Fig. 4 ist eine Zwischenstellung dargestellt. Beim Verfahren des Spannelements 11 ausgehend von dessen Offenstellung in Richtung von dessen Spannstellung wird der Spannring 23 gegen die Spannkugeln 24 gezogen. Da die Spannkugeln 24 gleichzeitig von der Öffnung im Gehäuseteil 1 weggezogen werden, wird die auf den Öffnungsring 27 wirkende Anpresskraft an das Gehäuseteil 1 aufgehoben und dieser kann sich vom Gehäuseteil 1 abheben. Durch die Schrägfläche 23a des Spannringes 23 werden die Spannkugeln 24 nach innen gedrückt, in die Ringnut 7a des Einzugsnippels 7. Der Abstand zwischen dem Spannring 23 und der Auflagescheibe 25 verringert sich hierbei ein wenig, sodass sich die Auflagescheibe



25 auch etwas vom Deckel 41b abheben kann, vgl. Fig. 4. Fig. 4 zeigt gerade die Stellung des Spannelements 11, bei welcher die Spannkugeln 24 in die Ringnut 7a eingedrückt sind und am unteren (= von der Öffnung im Gehäuseteil 1 abgelegenen) Rand der Ringnut 7a anliegen. Bei der weiteren Verstellung des Spannelements 11 in Richtung zur Spannstellung wird der Einzugsnippel 7 somit von den Spannkugeln 24 mitgenommen und axial verstellt, wobei er weiter in die Aufnahmeöffnung 8 hineingezogen wird. Der geschlossene Zustand der Spannvorrichtung ist in Fig. 5 dargestellt, in welcher sich das Spannelement 11 in der Spannstellung befindet. Der Einzugsnippel 7 ist gerade so weit in die Aufnahmeöffnung 8 hineingezogen worden, dass die rechtwinkelig zur Längsmittelachse 28 der Aufnahmeöffnung 8 liegende Stufenfläche 7b, bei welcher der Einzugsnippel 7 eine Abstufung seines Durchmessers zu einem kleineren Durchmesser aufweist, bündig mit der ebenfalls rechtwinkelig zur Längsmittelachse 28 der Aufnahmeöffnung 8 liegenden äußeren Oberfläche des Gehäuseteils 1 liegt. Der Einzugsnippel 7 ist ja an einem zu bearbeitenden Werkstück oder einem Träger für ein zu bearbeitendes Werkstück (=Werkstückpalette) angebracht. Dieses Werkstück bzw. dieser Träger ist in den Figuren nicht dargestellt, liegt aber auf der Stufenfläche 7b auf und erstreckt sich eben von dieser nach außen. Das weitere Einziehen des Einzugsnippels 7 ist also bei der in Fig. 5 dargestellten Spannstellung des Spannelements 11 durch die an der Außenseite des Gehäuseteils 1 anliegende Oberfläche des Werkstücks bzw. Trägers für ein Werkstück, an welchem der Einzugsnippel 7 befestigt ist, gesperrt. Damit ist der Einzugsnippel 7 mit einer hohen Spannkraft in einer definierten Lage bezüglich der axialen Richtung der Spannvorrichtung (= Richtung der Längsmittelachse 28 der Aufnahmeöffnung 8, auch als "z-Richtung" bezeichnet) gehalten.

Zwischen dem Einzugsnippel 7 und der Öffnung im Gehäuseteil 1 liegt im geschlossenen Zustand der Spannvorrichtung eine enge Passung, vorzugsweise Presspassung, vor, sodass die Lage des Einzugsnippels 7 auch in Bezug auf zwei senkrecht zueinander stehende Richtungen, die rechtwinkelig zur axialen Richtung der Spannvorrichtung liegen, definiert ist. Es wird auf diese Weise eine Nullpunkt-Spannvorrichtung (=Nullpunktspannsystem) realisiert.



Der Öffnungsring 27 dient auch zum Verhindern eines Herausfallens der Spannkugeln 24 radial nach innen, wenn das Spannelement 11 ohne eingeführten Einzugsnippel 7 von der Offenstellung in die Spannstellung und darüber hinaus verschoben wird. Der Öffnungsring 27 weist hierzu einen radial nach außen abstehenden ringförmigen Vorsprung 27a auf, der zum Zusammenwirken mit einer Schulter 23b des Spannrings 23 vorgesehen ist. In der Offenstellung des Spannelements 11 ist die Schulter 23b des Spannrings 23 vom Vorsprung 27a des Öffnungsringes 27 abgehoben, vgl. Fig. 3. Beim Verfahren des Spannelements 11 in Richtung von dessen Spannstellung gelangt der Vorsprung 27a des Öffnungsringes 27 in Anlage an die Schulter 23b des Spannrings 23. In der Folge wird der Öffnungsring 27 vom Spannring 23 mitgenommen, vgl. Fig. 4 und 5. In dieser Stellung ist der Abstand zwischen dem Öffnungsring 27 und der Auflagescheibe 25 immer noch etwas geringer als der Durchmesser der Spannkugeln 24.

Fig. 6 zeigt den Zustand der Spannvorrichtung, in welcher das Spannelement 11 über die Spannstellung hinaus in seine der Offenstellung entgegengesetzte Endlage verfahren ist, und zwar ohne in die Aufnahmeöffnung 8 eingesetzten Einzugsnippel 7. Diese Endlage ist durch Ansprechen des Endschalters 17 vorgegeben. Das Anfahren dieser Endlage dient als Referenzfahrt für die Steuerung der Spannvorrichtung durch die Steuereinheit 10.

Beidseitig der Gewinde 60, 61 des Schraubgetriebes 13 sind Dichtungen 62, 63 angeordnet, um ein Eindringen von Schmutz in das Schraubgetriebe zu verhindern.

Fig. 9 zeigt eine Modifikation des in den Fig. 1 bis 8 dargestellten Ausführungsbeispiels dahingehend, dass der Einzugsnippel 7 bezüglich der Ausrichtung rechtwinkelig zur axialen Richtung einen Spielraum aufweist, d.h. in x- und y-Richtung etwas verstellbar ist. Es ist hierzu ausreichend, die Öffnung im Gehäuseteil 1 entsprechend größer als den Durchmesser des Einzugsnippels 7 auszubilden. Entsprechend der Lage des Einzugsnippels rechtwinkelig zur axialen Richtung kann sich hierbei die Einheit umfassend den Spannring 23, den

Öffnungsring 27, die Spannkugeln 24 und die Auflagescheibe 25, gegebenenfalls auch die Feder 26, gegenüber dem Spannelement 11 und dem Impulsaufnahmeteil 41 in Richtung rechtwinkelig zur axialen Richtung verschieben (Offset o).

Ein weiteres Ausführungsbeispiel ist in den Fig. 10 und 11 dargestellt. Abgesehen von den im Folgenden beschriebenen Änderungen entspricht die Ausbildung dem des ersten Ausführungsbeispiels und die Beschreibung des ersten Ausführungsbeispiels ist entsprechend heranziehbar. Der Antriebsmotor 9 ist in diesem Ausführungsbeispiel als Pneumatikmotor ausgebildet. Der Rotor 31 ist hierbei axial unverschiebbar. Die Antriebswelle 14 ist mit dem Rotor 31 drehfest, aber axial verschiebbar verbunden.

Unterschiedliche Modifikationen der gezeigten Ausführungsbeispiele sind denkbar und möglich, ohne den Bereich der Erfindung zu verlassen. So könnte beispielsweise das Schraubgetriebe auf andere Weise ausgebildet sein. Es könnte hierbei auch ein separates, mit dem Impulsaufnahmeteil dreh Schlüssig verbundenes Getriebeteil des Schraubgetriebes vorgesehen sein, welches eines der Gewinde des Schraubgetriebes aufweist. Dieses Getriebeteil oder auch das mit dem Außengewinde 60 versehene Impulsaufnahmeteil 41 könnte auch axial unverschiebbar gehalten sein und das andere Getriebeteil des Schraubgetriebes könnte axial verschiebbar sein, wobei es vom Gehäuse unverdrehbar gehalten und axial verschiebbar geführt sein könnte.

Denkbar und möglich wäre es auch, beim in den Fig. 1 bis 8 gezeigten Ausführungsbeispiel den Rotor 31 axial unverschiebbar auszubilden und eine axial verschiebbare Verbindung zwischen dem Rotor 31 und dem Drehteil 40 der Impulseinheit 12 vorzusehen.

Anstelle einer Aufnahme des Drehteils 40 in einem Aufnahmeraum 42 des Impulsaufnahmeteils 41 könnte auch das Impulsaufnahmeteil 41 in einem abgedichteten Aufnahmeraum des Drehteils 40 angeordnet sein. Die Dichtelemente 48 zwischen dem Drehteil 40 und dem Impulsaufnahmeteil 41 könnten auch in



16

anderer Weise ausgebildet sein, beispielsweise lamellenförmig.

Der durch das axial verstellbare Spannelement 11 betätigte Spannmechanismus könnte auch in anderer Weise ausgebildet sein, beispielsweise könnten anstelle von Spannkugeln auch andere Eingriffselemente vorgesehen sein.

L e g e n d e zu den Hinweisziffern:

1	Gehäuseteil	27	Öffnungsring
1a	Schraubflansch	27a	Vorsprung
2	Gehäuseteil	28	Längsmittelachse
3	Gehäuseteil	30	Stator
4	Gehäuseteil	31	Rotor
5	Schrauben	32	Permanentmagnet
6	Schrauben	33	Spule
7	Einzugsnippel	34	Öffnung
7a	Ringnut	35	Längsmittelachse
7b	Stufenfläche	40	Drehteil
8	Aufnahmeöffnung	41	Impulsaufnahmeteil
9	Antriebsmotor	41a	Basisteil
10	Steuereinheit	41b	Deckel
11	Spannelement	42	Aufnahmeraum
12	Impulseinheit	43	Dichtung
13	Schraubgetriebe	44	Dichtung
14	Antriebswelle	45	Kugellager
15	Mutter	46	Kugellager
16	Auslösestift	47	Haltering
17	Endschalter	48	Dichtelement
18	Halbring	49	Längsmittelachse
19	Halbring	50	Kanal
20	Steg	51	Kanal
21	Nut	52	Verbindungskanal
22	Nut	53	Feder
23	Spannring	54	Verschlusskörper
23a	Schrägfläche	60	Außengewinde
23b	Schulter	61	Innengewinde
24	Spannkugel	62	Dichtung
25	Auflagescheibe	63	Dichtung
26	Feder		

Patentansprüche

1. Spannvorrichtung zum Einspannen eines Einzugsnippels (7), umfassend ein Spannelement (11), welches von einem Antriebsmotor (9) über ein Schraubgetriebe (13) zwischen einer Offenstellung, in der der Einzugsnippel (7) in eine Aufnahmeöffnung (8) der Spannvorrichtung einführbar und aus dieser herausziehbar ist, und einer Spannstellung, in welcher der in der Aufnahmeöffnung (8) eingeführte Einzugsnippel (7) in dieser gehalten ist, axial verstellbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannvorrichtung eine Impulseinheit (12) mit einem mit dem Rotor (31) des Antriebsmotors (9) mechanisch gekoppelten Drehteil (40) aufweist, von welchem zur axialen Verstellung des Spannelements (11) über das Schraubgetriebe (13) pro Umdrehung zumindest einmal ein Drehimpuls auf ein Impulsaufnahmeteil (41) der Impulseinheit (12) übertragbar ist.
2. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Ausbildung des Schraubgetriebes (13) das Impulsaufnahmeteil (41) ein Außengewinde (60) aufweist, welches mit dem Innengewinde (51) eines drehfest gehaltenen Teils, vorzugsweise eines Gehäuseteils (2), der Spannvorrichtung in Eingriff steht.
3. Spannvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Spannelement (11) mit dem Impulsaufnahmeteil (41) axial unverschiebbar verbunden ist.
4. Spannvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor (31) des Antriebsmotors (9) mit dem Drehteil (40) der Impulseinheit (12) axial unverschiebbar verbunden ist und gegenüber dem Stator (30) des Antriebsmotors (9) axial verschiebbar ist.

5. Spannvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die mit dem Drehteil (40) der Impulseinheit (12) starr verbundene oder am Drehteil (40) angeformte Antriebswelle (14) oder ein mit dieser axial unverschiebbar verbundenes Teil mit einem Sensor zur Erfassung der axialen Lage des Drehteils (40) zusammenwirkt.
6. Spannvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Antriebsmotor (9) ein bürstenloser Motor, vorzugsweise Außenläufermotor, ist, wobei der Rotor (31) Permanentmagneten (32) aufweist und die Permanentmagneten (32) eine größere axiale Ausdehnung als die Spulen (33) des Stators (30) aufweisen.
7. Spannvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Impulsaufnahmeteil (41) einen abgedichteten Aufnahmeraum (42) aufweist, in dem das Drehteil (40) angeordnet ist und in dem eine Hydraulikflüssigkeit aufgenommen ist, wobei eine vom Rotor (31) des Antriebsmotors (9) angetriebene, das Drehteil (40) antreibende Antriebswelle (14) durch eine Öffnung in einem Boden des Impulsaufnahmeteils (41) abgedichtet in den Aufnahmeraum (42) durchgeführt ist.
8. Spannvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannvorrichtung einen Spannring (23) aufweist, der eine Schrägfläche (23a) aufweist, mit der Spannkugeln (24) zusammenwirken, wobei der Spannring (23) in der Spannstellung des Spannelements (11) vom Spannelement (11) gegen die Spannkugeln (24) beaufschlagt ist und diese in eine Ringnut (7a) des Einzugsnippels (7) drückt.
9. Spannvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass auf der von der Impulseinheit (12) abgelegenen Seite der Spannkugeln (24) ein

- Öffnungsring (27) angeordnet ist, wobei der Öffnungsring (27) in der Offenstellung des Spannelements (11) die Spannkugeln (24) aus der Ringnut (7a) des Einzugsnippels (7) herausdrückt.
10. Spannvorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannkugeln (24) auf der der Impulseinheit (12) zugewandten Seite auf einer Auflagescheibe (25) aufliegen, die von einer Feder (26) gegen die Spannkugeln (24) vorgespannt ist.

116
Doc 219
Fig. 1

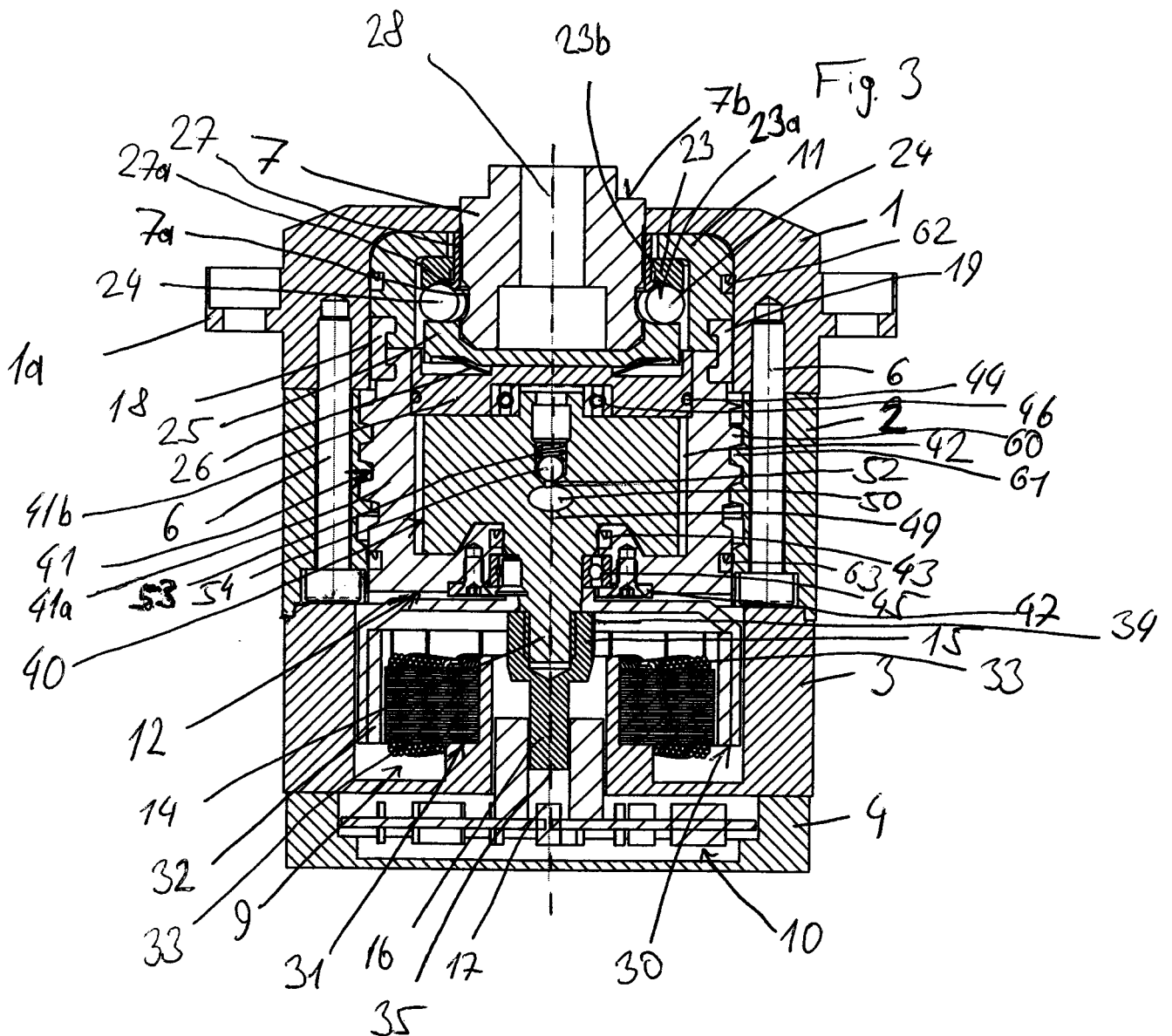
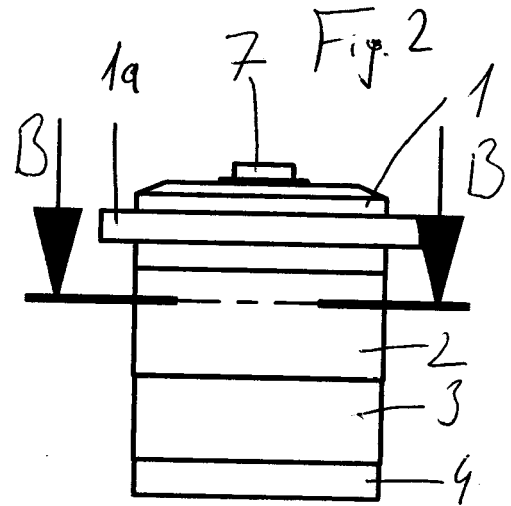
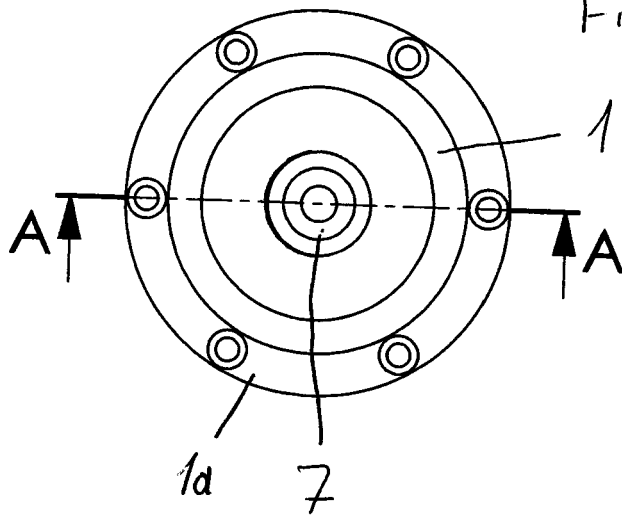


Fig. 4

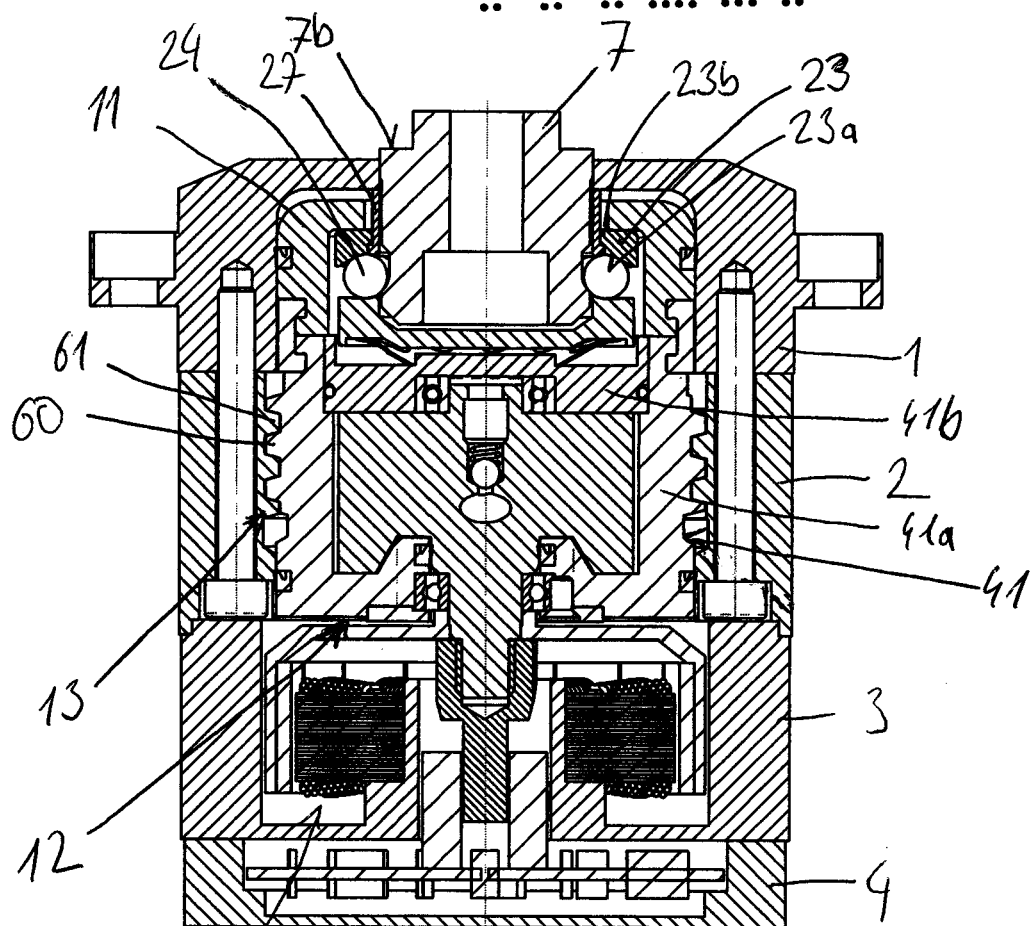
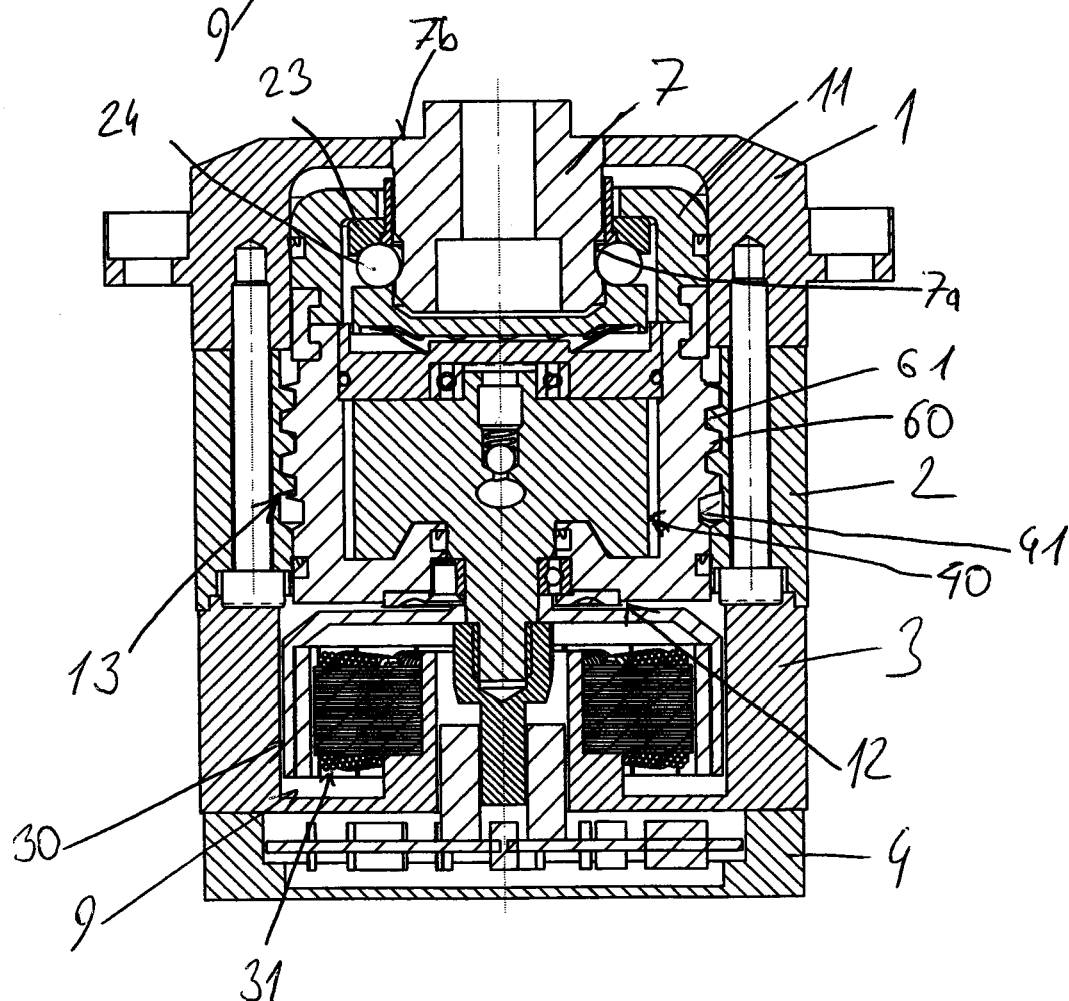
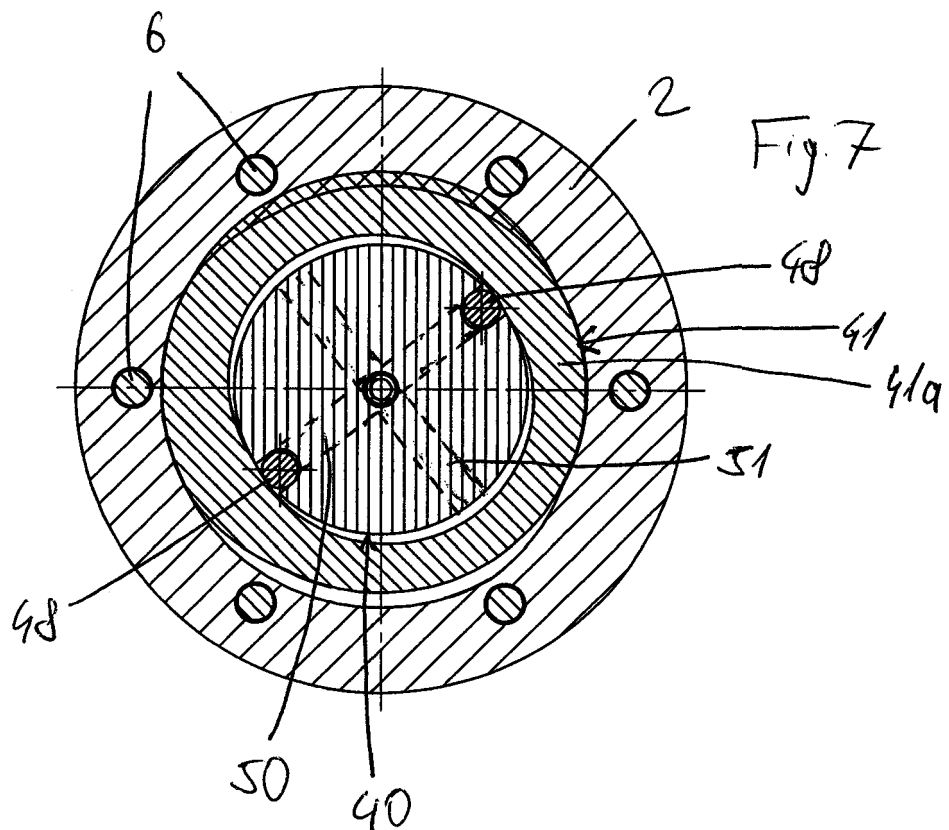
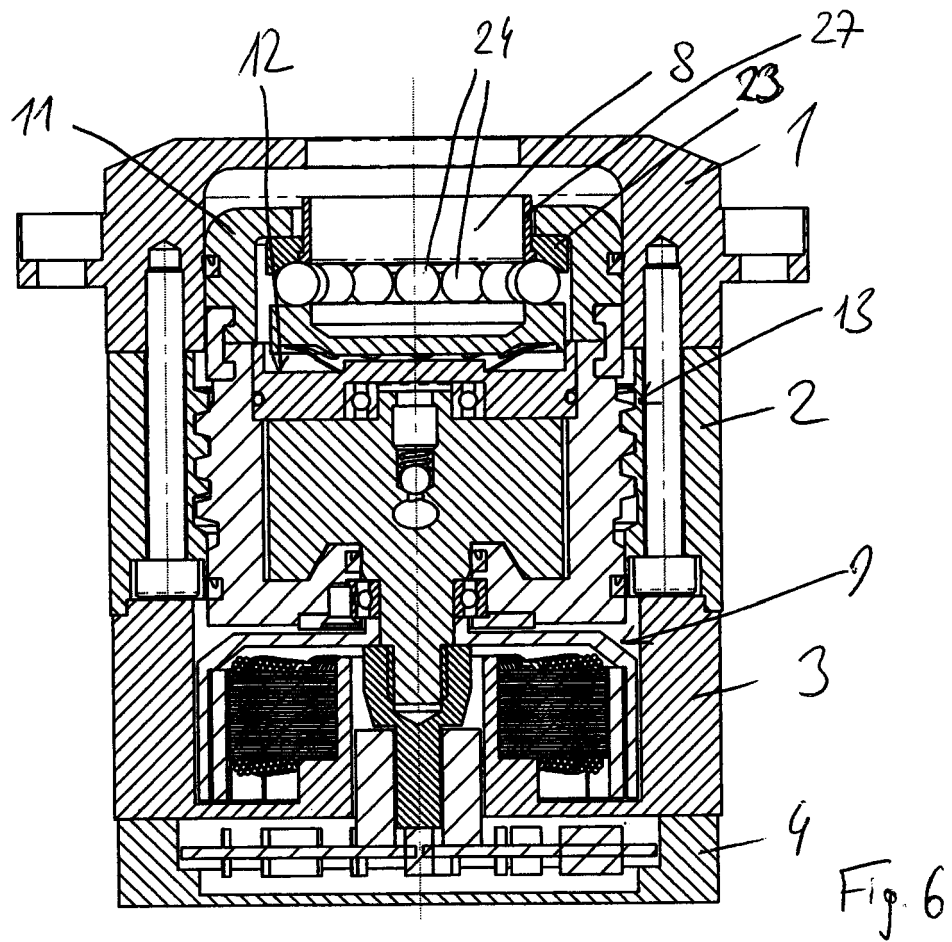


Fig. 5





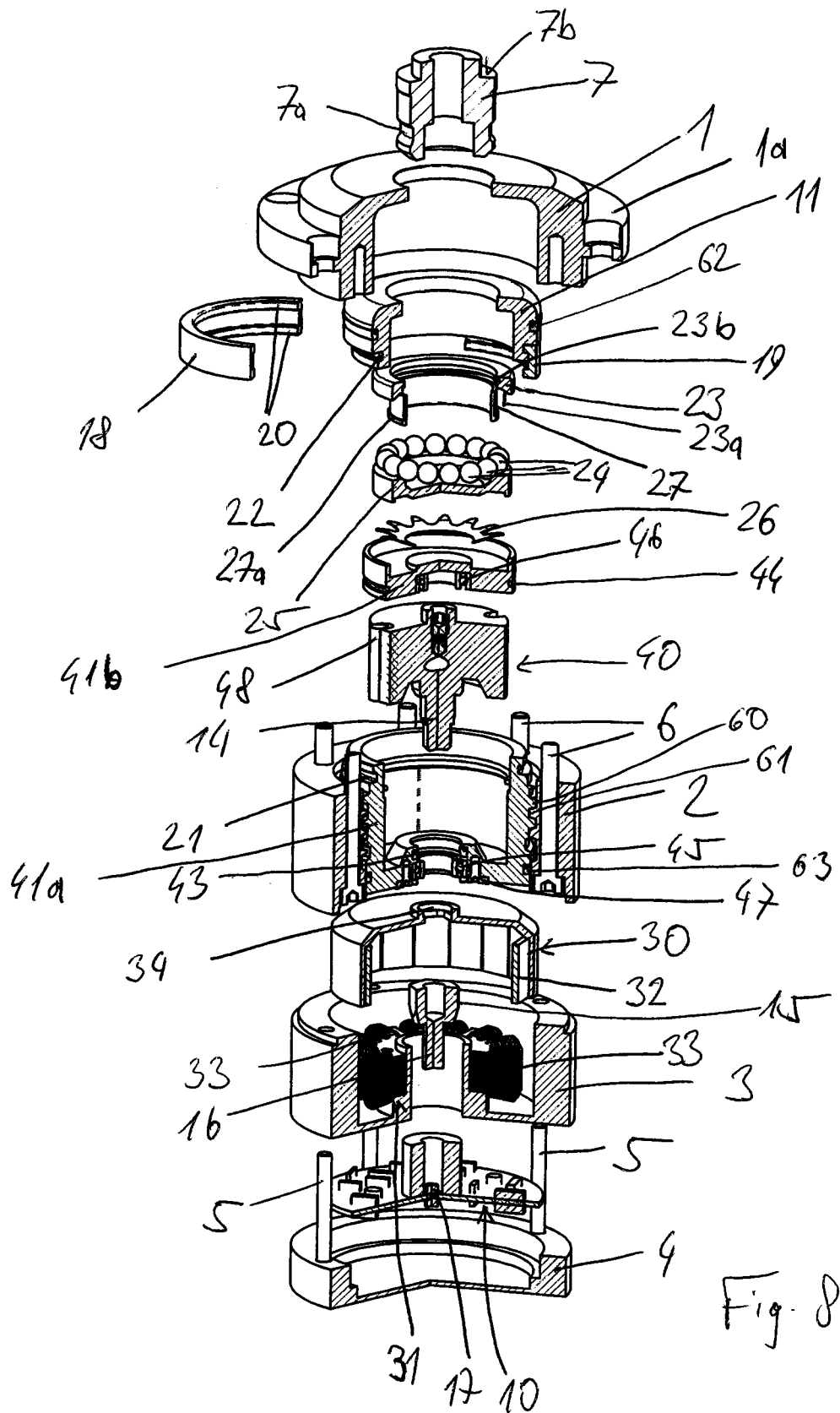


Fig. 8

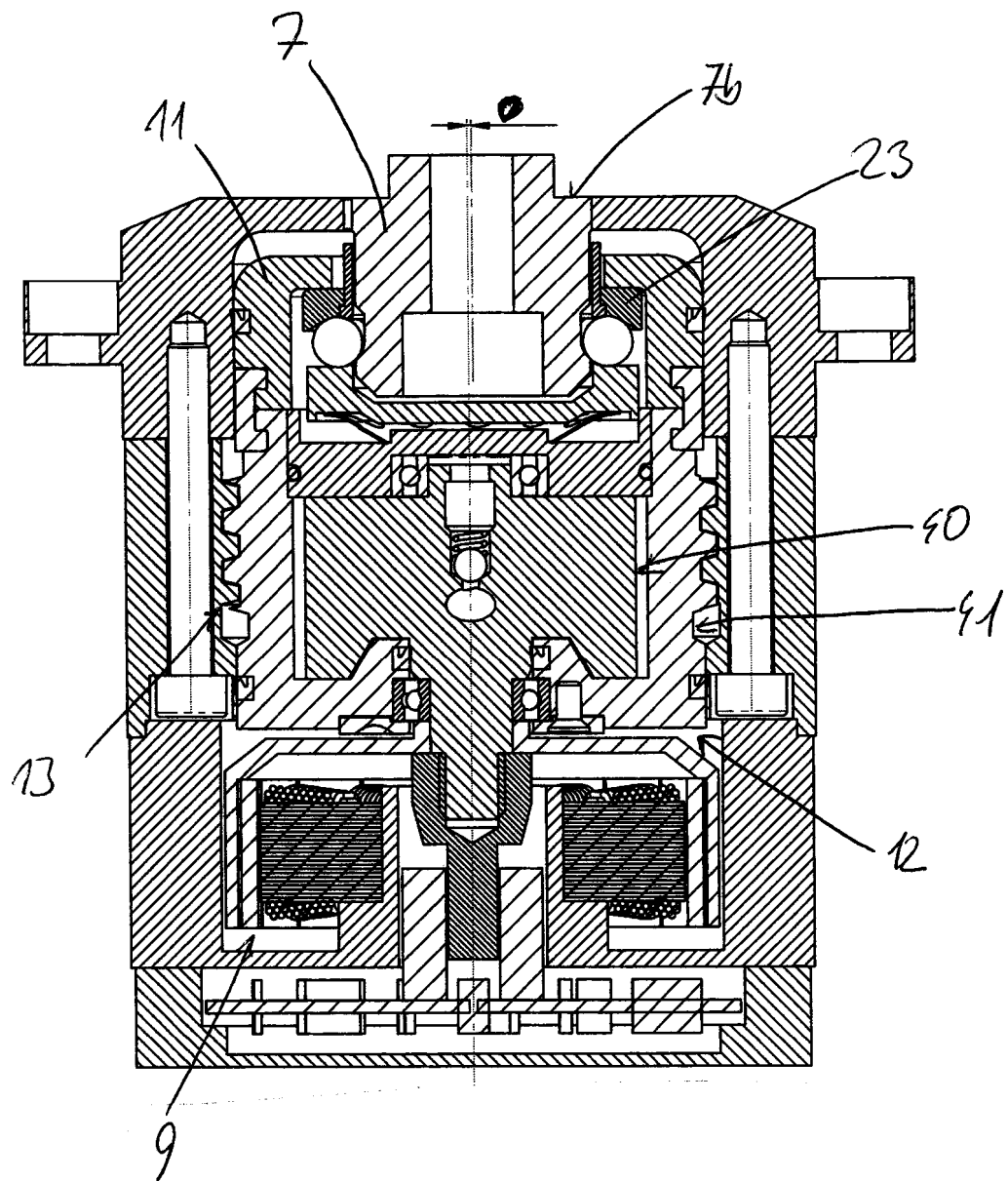


Fig. 9

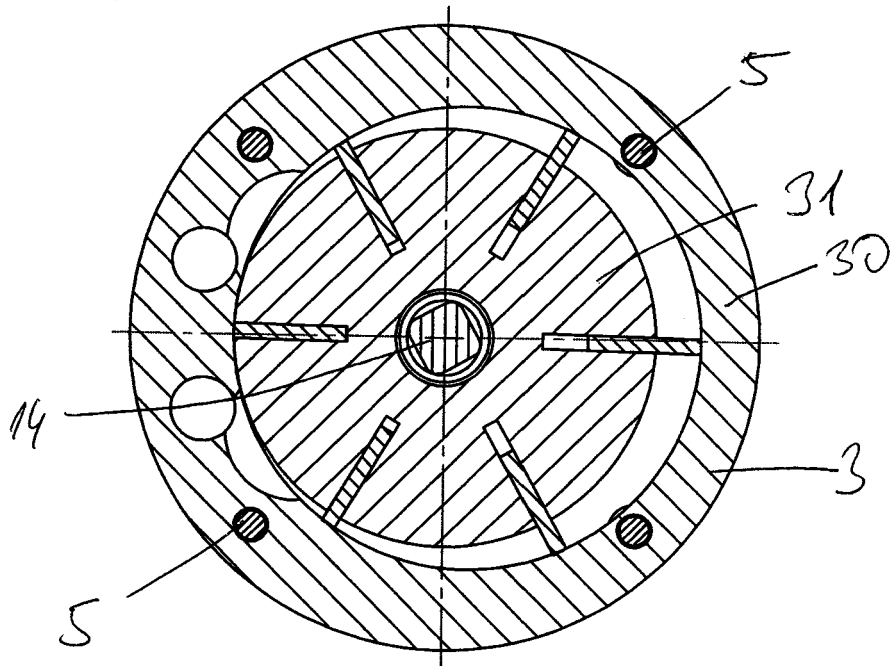
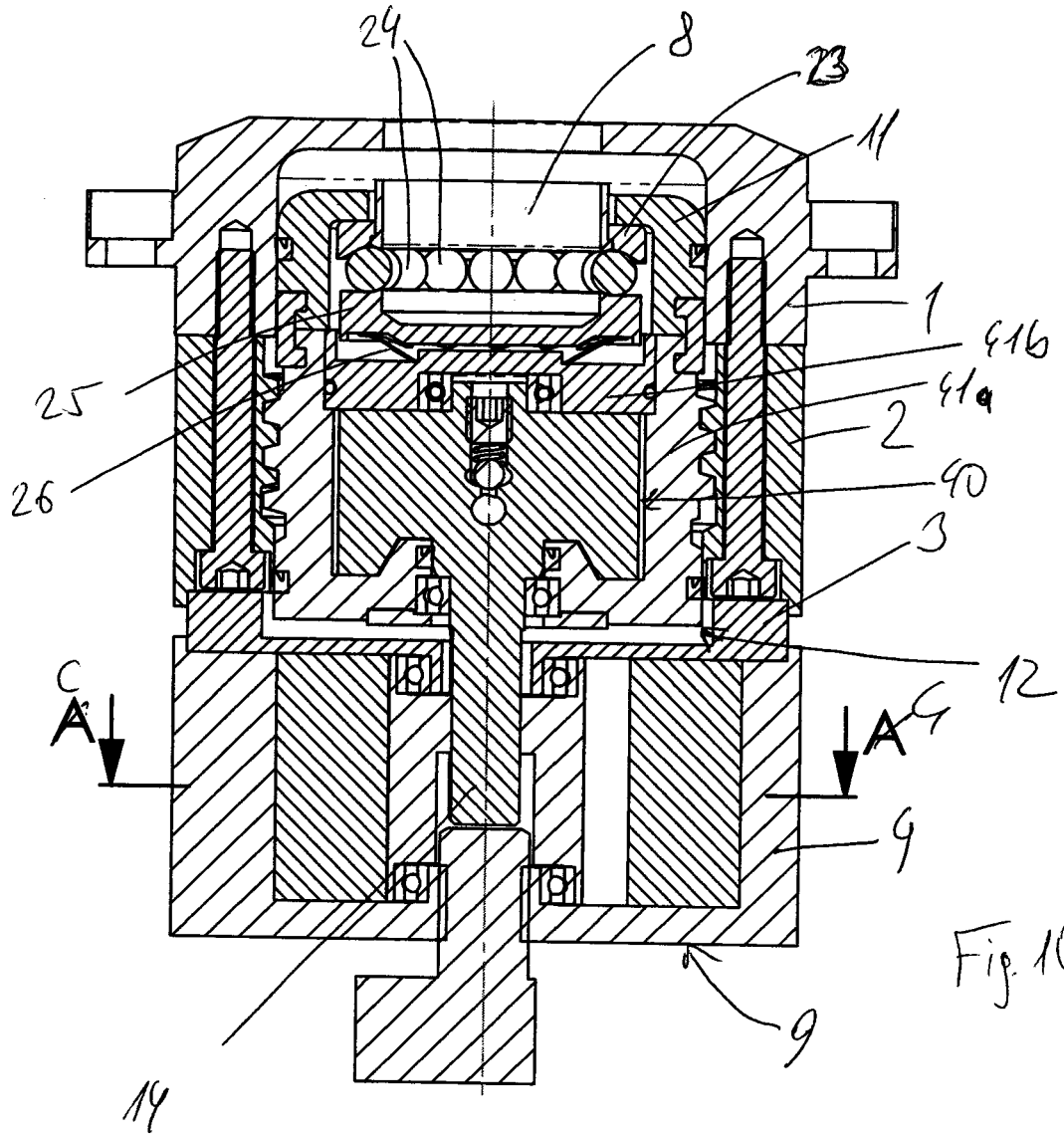


Fig. 1

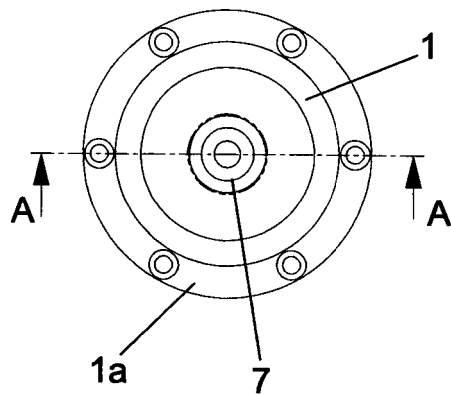


Fig. 2

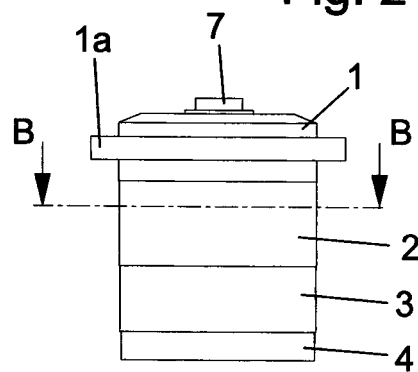


Fig. 3

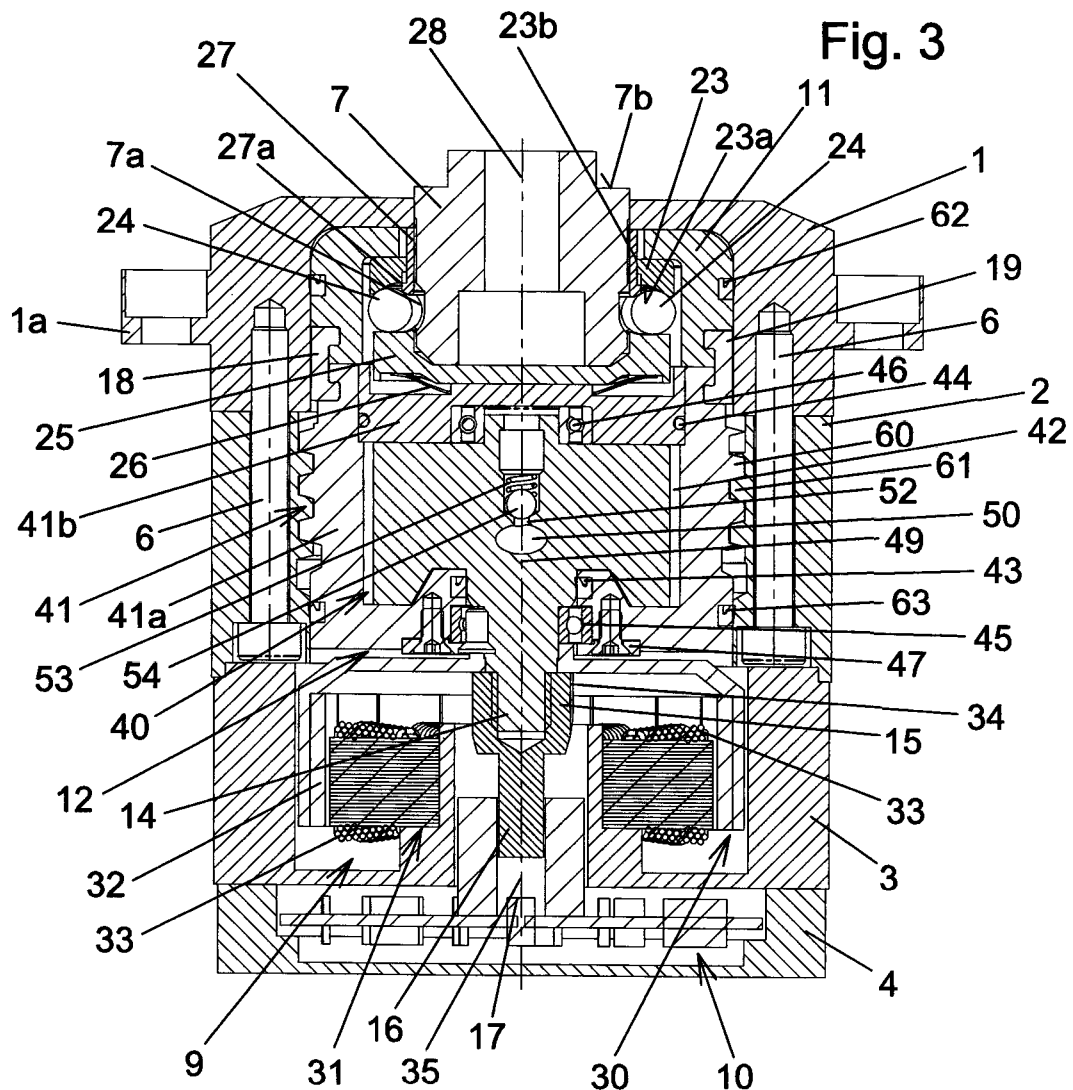


Fig. 4

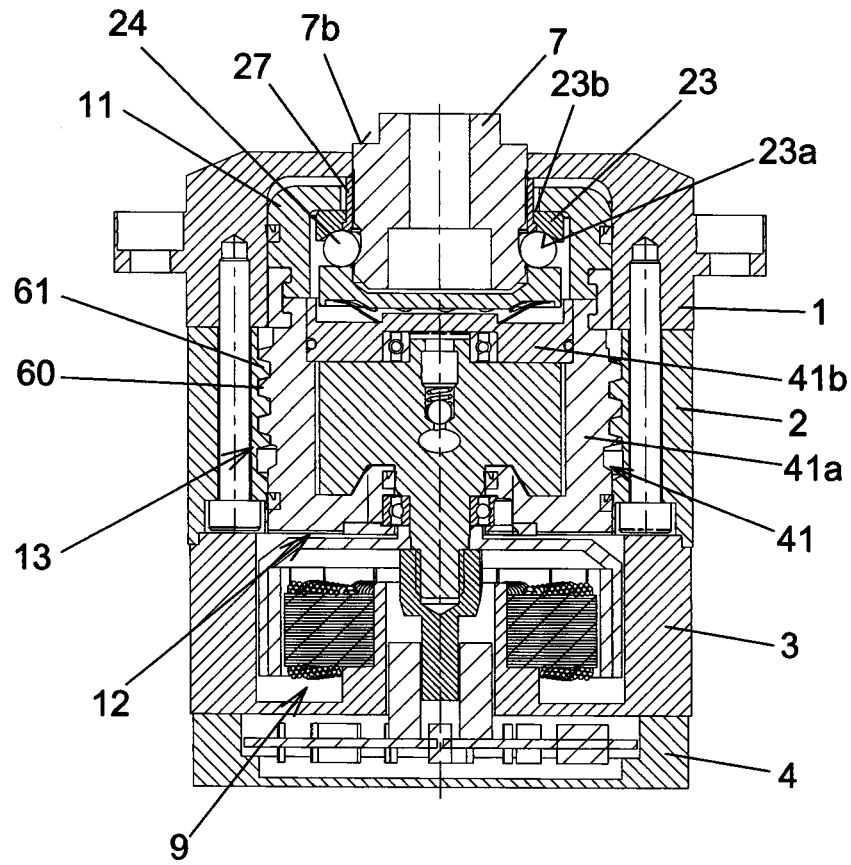


Fig. 5

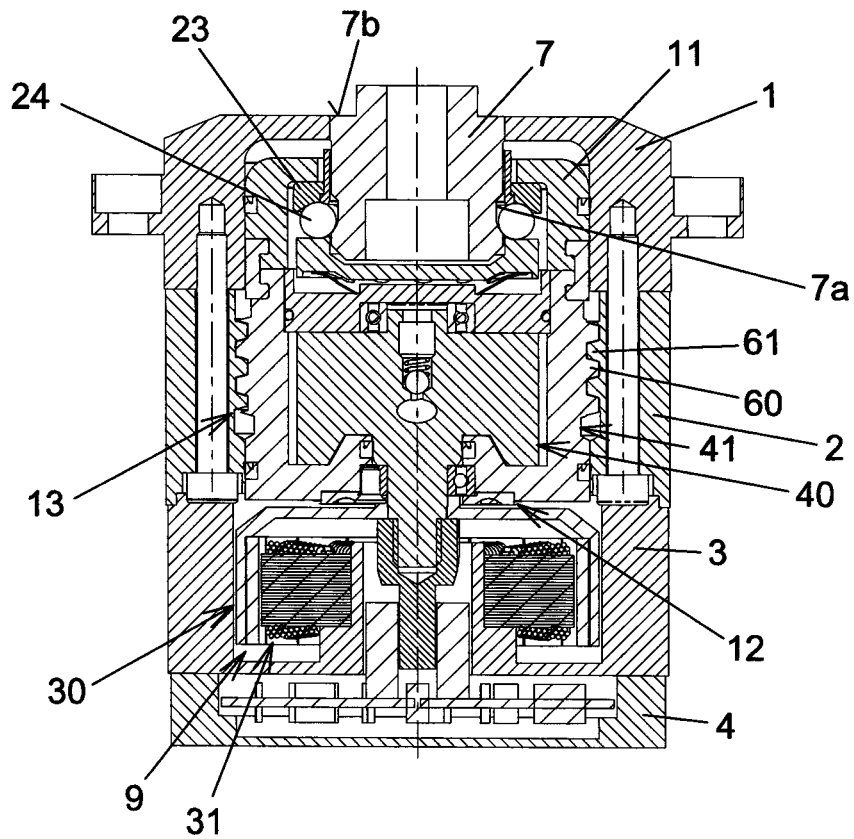


Fig.6

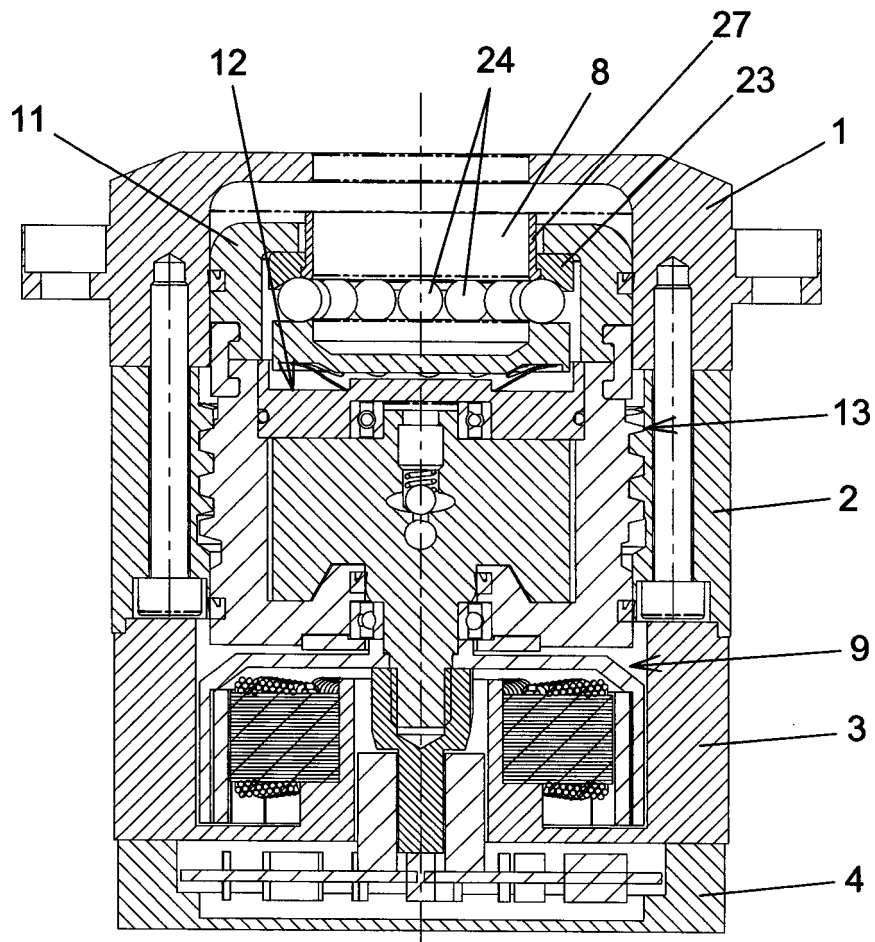


Fig. 7

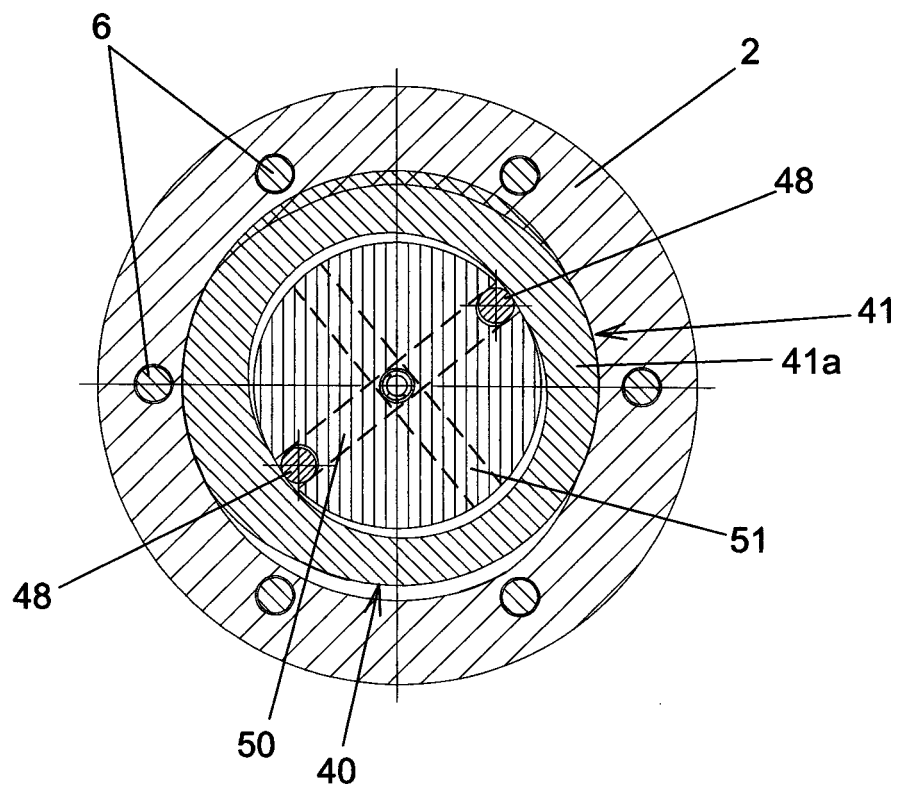


Fig. 9

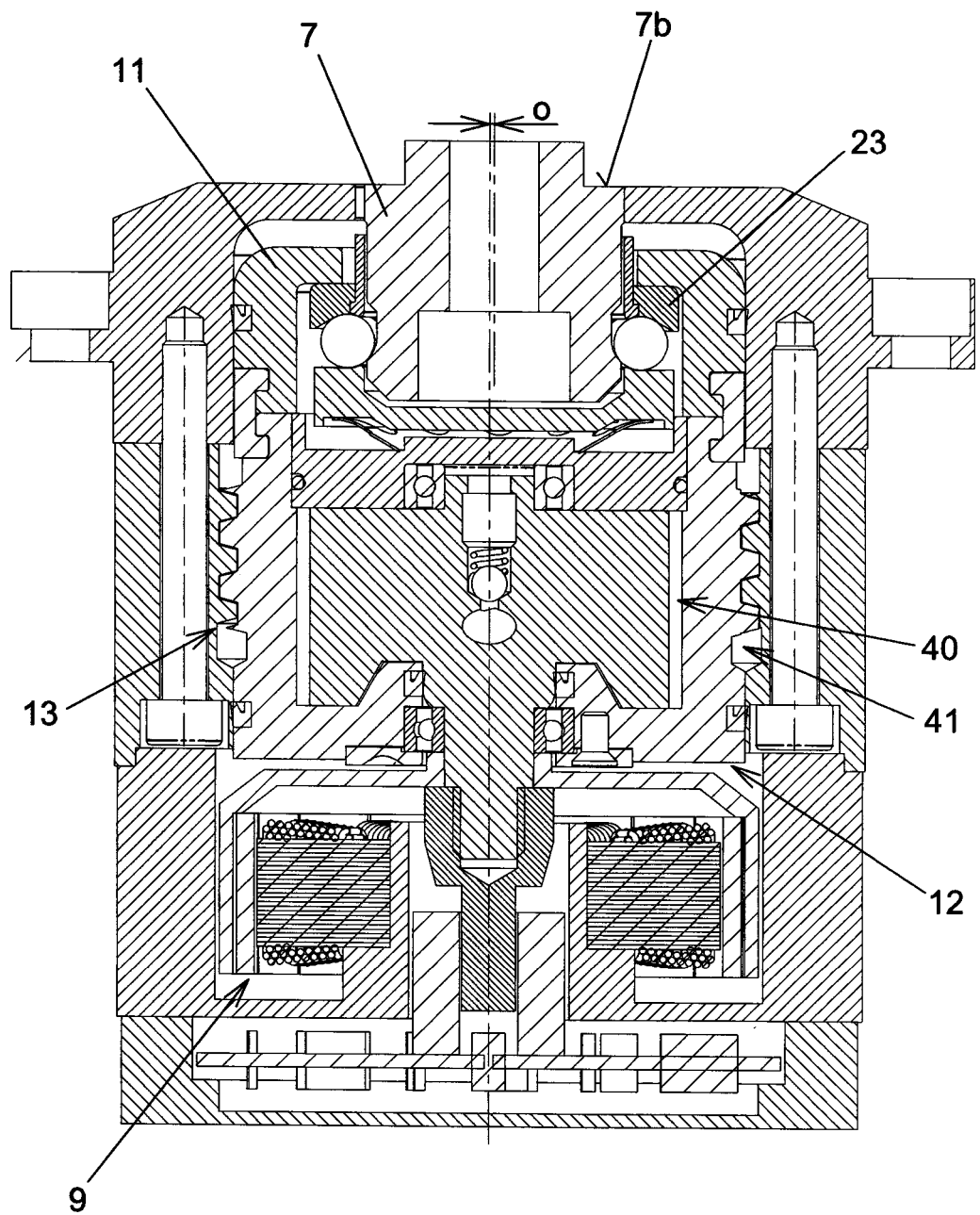


Fig. 10

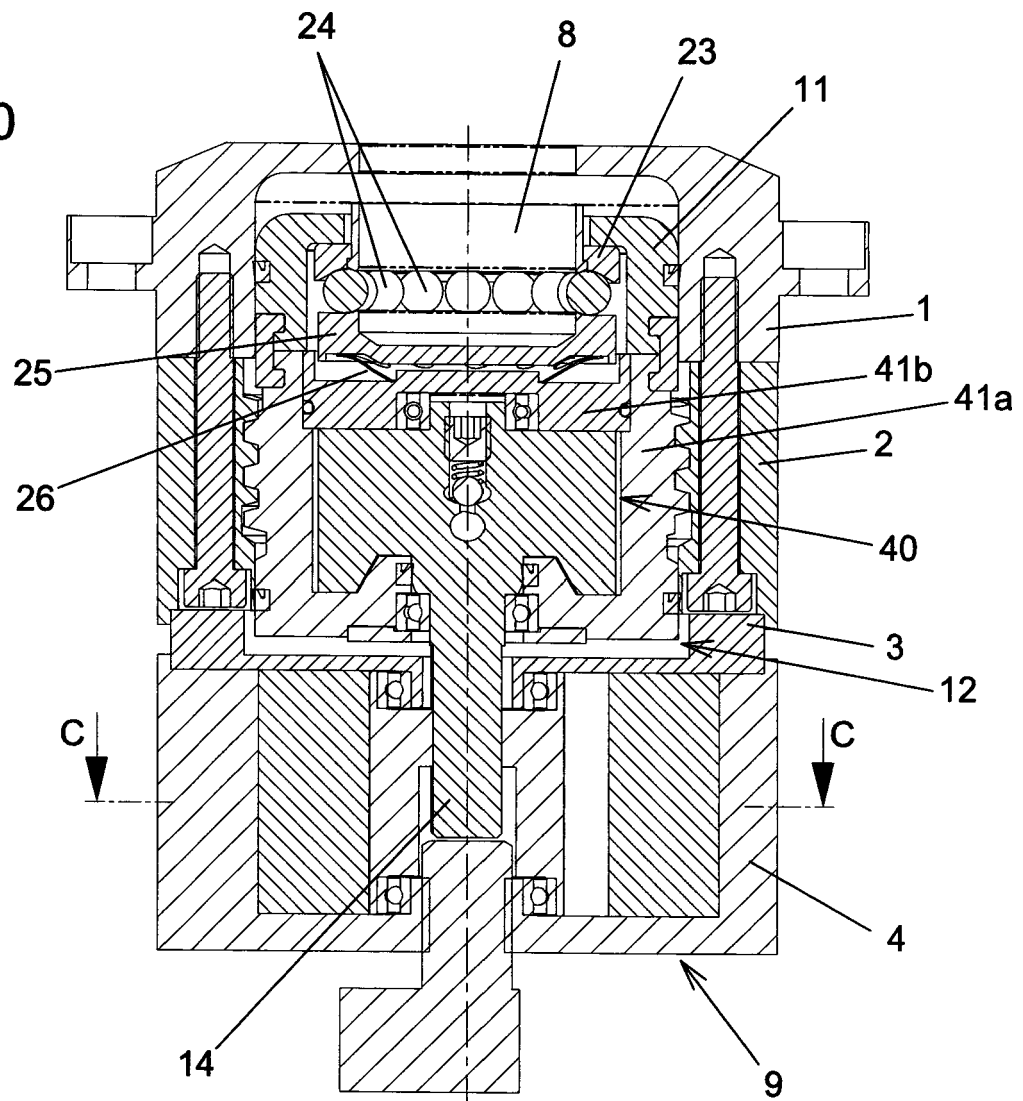


Fig. 11

