

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
1. Oktober 2009 (01.10.2009)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/117750 A2

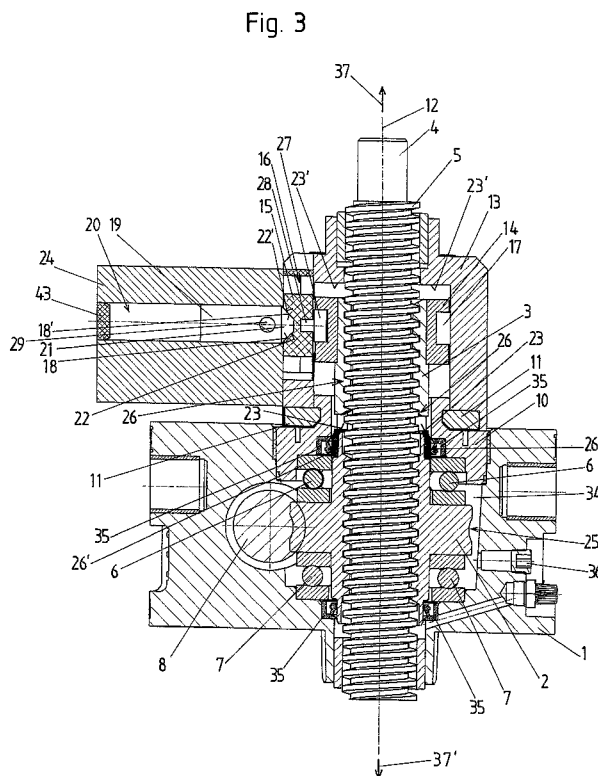
- (51) Internationale Patentklassifikation:
F16H 25/24 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT2009/000075
- (22) Internationales Anmeldedatum:
25. Februar 2009 (25.02.2009)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
A 480/2008 27. März 2008 (27.03.2008) AT
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ZIMMERMANN, Jürgen [AT/—]; Scheffelstrasse 8, A-6900 Bregenz (AT).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): RANGGER, Peter [AT/AT]; Hailerstrasse 69a, A-6850 Dornbirn (AT).
- (74) Anwalt: HOFMANN, Ralf; Egelseestrasse 65a, Postfach 61, A-6806 Feldkirch (AT).

- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ADJUSTING DEVICE FOR POSITIONING A LOAD

(54) Bezeichnung: STELLEINRICHTUNG ZUR POSITIONIERUNG EINER LAST



(57) Abstract: The invention relates to an adjusting device for positioning a load, comprising at least one spindle (4), at least one support nut (2) and at least one safety nut (3). The support nut (2) and the safety nut (3) are arranged on the outer thread (5) of the spindle (4) and are interconnected by means of a coupling device in a torque-transferring manner. Said coupling device allows the distance between the support nut (2) and the safety nut (3) to be modified along the longitudinal axis (12) of the spindle (4) and comprises a monitoring device for monitoring said distance. Said monitoring device comprises a slide (15) that can be displaced parallel to the longitudinal axis (12) of the spindle (4) when the distance between the safety nut (3) and the support nut (2) is modified in at least one direction (37, 37') and a carriage (19) can be moved, preferably linearly in a carriage guiding path (20), that is arranged in an oblique or orthogonal manner in relation to the longitudinal axis (12) of the spindle (4). Said carriage (19) can be displaced from the slide (15) in the carriage guiding path (20) by means of at least one transmission surface (18, 18') that is oblique to the longitudinal direction (12) of the spindle (4).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/117750 A2

**Veröffentlicht:**

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

Stelleinrichtung zur Positionierung einer Last, mit zumindest einer Spindel (4) und mit zumindest einer Tragmutter (2) sowie mit zumindest einer Fangmutter (3), wobei die Tragmutter (2) und die Fangmutter (3) auf einem Außengewinde (5) der Spindel (4) angeordnet und über eine Kupplungsvorrichtung drehmomentübertragend miteinander verbunden sind, wobei die Kupplungsvorrichtung eine Änderung des Abstands zwischen der Tragmutter (2) und der Fangmutter (3) entlang einer Längsachse (12) der Spindel (4) zulässt und eine Überwachungsvorrichtung zur Überwachung dieses Abstands vorgesehen ist, wobei die Überwachungsvorrichtung einen, bei einer Änderung des Abstands zwischen der Fangmutter (3) und der Tragmutter (2) in zumindest einer Richtung (37, 37') parallel zur Längsachse (12) der Spindel (4) verschiebbaren Schieber (15) und einen, in einer schräg oder orthogonal zur Längsachse (12) der Spindel (4) angeordneten Schlittenführungsbahn (20), vorzugsweise linear, verschiebbaren Schlitten (19) aufweist, wobei der Schlitten (19) in der Schlittenführungsbahn (20) mittels zumindest einer schräg zur Längsrichtung (12) der Spindel (4) angeordneten Übertragungsfläche (18, 18') vom Schieber (15) verschiebbar ist.

Stelleinrichtung zur Positionierung einer Last

5

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Stelleinrichtung zur Positionierung einer Last, mit zumindest einer Spindel und mit zumindest einer Tragmutter sowie mit zumindest einer Fangmutter, wobei die Tragmutter und die Fangmutter auf einem Außengewinde der Spindel angeordnet und über eine Kupplungsvorrichtung drehmomentübertragend miteinander verbunden sind, wobei die Kupplungsvorrichtung eine Änderung des Abstands zwischen der Tragmutter und der Fangmutter entlang einer Längsachse der Spindel zulässt und eine Überwachungsvorrichtung zur Überwachung dieses Abstands vorgesehen ist.

15

Die gattungsgemäßen Stelleinrichtungen werden zur Positionierung von Lasten verwendet. Sie weisen zumindest eine Spindel auf, auf der eine Tragmutter sitzt, welche in das Außengewinde der Spindel eingreift. Es ist bekannt, die Tragmutter über eine mit einer Schnecke versehene Antriebswelle in Drehung zu versetzen, um die gegen Verdrehen gesicherte Spindel dadurch zu heben oder abzusenken. Es ist aber auch bekannt, bei gattungsgemäßen Stelleinrichtungen, die Spindel ortsfest zu belassen und mittels eines Getriebes oder Motors anzutreiben, wobei dann die Tragmutter, gegen Verdrehen gesichert, an der Spindel entlang verfahren wird. Durch die zu positionierenden Lasten kommt es an der Tragmutter im Zuge eines länger währenden Betriebes zu Abnutzungen bzw. zu Verschleiß. Dies kann so weit führen, dass die Zähne der Tragmutter, mit welchen sie in das Außengewinde der Spindel eingreift, vollständig abgenutzt werden, so dass die Spindel nicht mehr mit der Tragmutter im Eingriff steht. Für diesen Fall ist es bereits bekannt, eine Fangmutter vorzusehen, die im Falle eines Gewindebruchs die Tragmutter bzw. die Spindel abfängt, so dass ein Abstürzen der zu positionierenden Lasten verhindert ist. Die Tragmutter muss dann ausgewechselt werden. Um die Gefahr eines Gewindedurchbruchs frühzeitig zu erkennen, bzw. um den Verschleiß der Tragmutter überwachen zu können, ist es bereits bekannt, Überwachungsvorrichtungen vorzusehen, die den Abstand zwischen der Tragmutter und der Fangmutter überwachen. Eine gattungsgemäße Stelleinrichtung mit einer solchen Überwachungsvorrichtung ist z. B. aus der EP 1 619 413 A2 bekannt. Die dort gezeigte Überwachungsvorrichtung weist ein relativ aufwändig gestaltetes Hebelwerk auf, welches zudem nur mit größerem Aufwand justierbar ist.

35

Es ist somit Aufgabe der Erfindung, gattungsgemäße Stelleinrichtungen mit einer einfacher gestalteten, aber zuverlässig arbeitenden Überwachungs Vorrichtung zur Überwachung des Abstandes zwischen Tragmutter und Fangmutter bereit zu stellen.

5

Zur Lösung dieser Aufgabe wird vorgeschlagen, dass die Überwachungs Vorrichtung einen, bei einer Änderung des Abstands zwischen der Fangmutter und der Tragmutter in zumindest einer Richtung parallel zur Längsachse der Spindel verschiebbaren Schieber und einen, in einer schräg oder orthogonal zur Längsachse der Spindel angeordneten Schlittenführungsbahn, vorzugsweise linear, verschiebbaren Schlitten aufweist, wobei der Schlitten in der Schlittenführungsbahn mittels zumindest einer schräg zur Längsrichtung der Spindel angeordneten Übertragungsfläche vom Schieber verschiebbar ist.

Es ist somit ein, vorzugsweise gemeinsam mit der Fangmutter oder gemeinsam mit der Tragmutter, in zumindest einer Richtung parallel zur Längsachse der Spindel verschiebbarer Schieber vorgesehen. Dieser kann entweder mit der Tragmutter oder mit der Fangmutter in Verbindung stehen, bzw. an einer dieser Muttern gegenüber dieser, zumindest in einer Richtung parallel zur Längsachse der Spindel, unverschiebbar gelagert sein. Bei besonders bevorzugten Ausführungsbeispielen ist der Schieber so an der Fangmutter angeordnet, dass er gegenüber dieser nicht parallel zur Längsachse der Spindel verschoben werden kann. Die Überwachungs Vorrichtung weist ferner einen Schlitten auf, welcher in einer Schlittenführungsbahn, vorzugsweise linear, verschiebbar gelagert ist. Diese Schlittenführungsbahn ist schräg oder orthogonal zur Längsachse der Spindel angeordnet. Der Begriff „schräg“ umfasst alle Winkel, die nicht parallel und nicht orthogonal sind. Es handelt sich bei „schrägen“ Winkeln somit um Winkel, die nicht Null Grad, nicht 90° und auch kein Vielfaches von 90° betragen. Zur Übertragung der durch eine Änderung des Abstandes zwischen Tragmutter und Fangmutter bedingten Verschiebung des Schiebers auf den Schlitten ist zumindest eine, schräg zur Längsrichtung der Spindel angeordnete Übertragungsfläche vorgesehen, mit der der Schieber den Schlitten in seiner Bozenführungsbahn verschiebt. Diese Übertragungsfläche(n) ist (sind) schräg zur Längsachse der Spindel angeordnet. Sie weist (weisen) somit ein von null Grad, 90° sowie einem ganzzahligen Vielfachen von 90° abweichenden Winkel zur Längsachse der Spindel auf. Günstigerweise ist bzw. sind die Übertragungsfläche(n) auch schräg zur Schlittenführungsbahn ausgerichtet.

Wie bereits oben erwähnt, sind die Tragmutter und die Fangmutter über eine Kupplungsvorrichtung drehmomentübertragend miteinander verbunden. Dies bedeutet, dass die

Kupplungsvorrichtung dafür sorgt, dass bei einer Drehung der Tragmutter auch die Fangmutter, vorzugsweise um den gleichen Winkel, mitgedreht wird. Es ist grundsätzlich denkbar, dass diese Mitnahme von der Kupplungsvorrichtung nur in eine Richtung und sogar mit Spiel erfolgt. Bevorzugt ist es jedoch, die Kupplungsvorrichtung so auszubilden, dass die Tragmutter und die Fangmutter in beide Drehrichtungen miteinander zwangsgelockt sind und eine spielfreie Übertragung der Drehbewegung sichergestellt ist, jede Drehbewegung der Tragmutter oder Fangmutter auf der Spindel also zwangsläufig auch zu einer entsprechend gerichteten und entsprechend weiten Drehbewegung der jeweils anderen Mutter führt. Hierdurch wird sichergestellt, dass sich der Abstand zwischen Tragmutter und Fangmutter nicht ändert, solange es zu keinem Verschleiß an der Tragmutter kommt, also jede Abstandsänderung zwischen Tragmutter und Fangmutter einen Rückschluss auf die bereits erfolgten Abnutzungen an der Tragmutter erlaubt. Wie weiter unten anhand eines konkreten Beispiels gezeigt, kann eine sogenannte Klauenkupplung als eine solche Kupplungsvorrichtung vorgesehen sein.

15

Aus dem genannten Grund ist es auch günstig, wenn der Schieber, vorzugsweise ausschließlich, durch eine Abstandsänderung zwischen der Tragmutter und der Fangmutter in zumindest einer Richtung parallel zur Längsachse der Spindel verschiebbar ist.

Die Überwachungsvorrichtung weist günstigerweise eine Positionserkennungseinrichtung zur Erkennung zumindest einer Position, vorzugsweise mehrerer, diskreter voneinander verschiedener Positionen des Schlittens auf. Die Verschiebung des Schlittens in der Schlittenführungsbahn ist somit ein Indikator, wie weit der Schieber in Folge einer Abstandsänderung zwischen Tragmutter und Fangmutter verschoben wurde, und damit ein Indikator für den Verschleiß an der Tragmutter. In der Regel wird es ausreichen, das Erreichen einzelner diskreter Verschleißzustände zu erkennen. Entsprechend ist in bevorzugten Ausführungsvarianten auch vorgesehen, dass nur eine oder mehrere diskrete, voneinander verschiedene Positionen des Schlittens mittels der Positionserkennungseinrichtung erkannt und weitergemeldet werden. So kann es z. B. vorgesehen sein, dass die Positionserkennungseinrichtung dafür ausgelegt ist, einen 50%-igen, einen 80%-igen und einen 100%-igen Verschleiß an der Tragmutter festzustellen, indem erkannt wird, dass der Schlitten die entsprechenden Positionen in der Schlittenführungsbahn erreicht hat. Um dies zu erkennen, kann vorgesehen sein, dass die Positionserkennungseinrichtung zumindest einen, vorzugsweise zwei oder mehr, Schalter aufweist, die vom Schlitten direkt oder indirekt über zumindest ein Verbindungsteil in zumindest einer, vorzugsweise mehreren, diskreten Position(en) des Schlittens in der Schlittenführungsbahn schaltbar sind.

Alternativ ist es natürlich auch möglich, dass die Überwachungsvorrichtung eine kontinuierlich messende Positionserkennungseinrichtung aufweist, falls dies für den Anwendungsfall sinnvoll oder notwendig erscheint.

5

Bei Stelleinrichtungen, bei denen die Spindel oder die Mutter sowohl auf Zug als auch auf Druck, also in beide Richtungen parallel zur Längsachse der Spindel belastet wird, kann der Verschleiß an der Tragmutter bzw. an deren, in das Außengewinde der Spindel eingreifenden Zähnen, in beiden Richtungen auftreten. Dies hat zur Folge, dass sich der Abstand zwischen Tragmutter und Fangmutter durch die Abnutzung an der Tragmutter sowohl vergrößern als auch verkleinern kann. Um die Abnutzung in beide Richtungen überwachen zu können, ist es günstig, wenn zumindest zwei schräg zueinander angeordnete Übertragungsflächen vorgesehen sind. Besonders bevorzugt ist dann vorgesehen, dass der Schlitten bei Verschiebung des Schiebers in einer ersten Richtung parallel zur Längsachse der Spindel mittels einer ersten der Übertragungsflächen und bei Verschiebung des Schiebers in einer zur ersten Richtung entgegengesetzten, zweiten Richtung mittels einer zweiten der Übertragungsflächen in der Schlittenführungsbahn verschiebbar ist. Geht es nur darum, den Betrag der Abnutzung zu überwachen, unabhängig davon, ob er in einer Abstandsvergrößerung oder Abstandsverkleinerung zwischen Tragmutter und Fangmutter resultiert, so kann vorgesehen sein, dass die beiden Übertragungsflächen so angeordnet sind, dass sie den Schlitten immer in die selbe Richtung in der Schlittenführungsbahn verschieben. Soll hingegen zusätzlich zum Betrag der Abstandsänderung auch die Richtung der Abstandsänderung überwacht werden, so kann auch vorgesehen sein, dass der Schlitten, abhängig von der Richtung der Abstandsänderung zwischen Tragmutter und Fangmutter, auch entweder in die eine oder in die andere Richtung in der Schlittenführungsbahn verschoben wird. Die Übertragungsflächen sind dann entsprechend anzuordnen.

Eine einfache, aber sicher arbeitende Ausgestaltungsform der Erfindung sieht vor, dass die Übertragungsfläche(n) am Schieber ausgebildet oder fixiert ist (sind), vorzugsweise eine Ausnehmung im Schieber zumindest teilweise begrenzt (begrenzen). Auch dies muss aber nicht zwingend so sein, es ist auch möglich, die schrägen Übertragungsflächen am Schlitten zu fixieren oder sie als weder am Schlitten noch am Schieber fix angeordnete Zwischenteile auszugestalten.

35 Beim Stand der Technik gestaltet es sich häufig schwierig, die Nullstellung der Überwachungsvorrichtung vor Inbetriebnahme der Stelleinrichtung zu justieren. Um dieses Prob-

lem zu beseitigen, sehen günstige Ausführungsvarianten der Erfindung vor, dass ein die Schlittenführungsbahn aufweisendes Schlittengehäuse mittels zumindest einer, vorzugsweise linearen, Befestigungsführungsbahn direkt oder indirekt, vorzugsweise über eine Abdeckkappe, an einem Getriebegehäuse der Stelleinrichtung befestigbar ist, wobei in
5 einem ersten Befestigungszustand das Schlittengehäuse entlang der Befestigungsführungsbahn verschiebbar ist und in einem zweiten Befestigungszustand die Position des Schlittengehäuses fixiert ist. Dies ermöglicht es, das Schlittengehäuse im ersten Befestigungszustand vorzumontieren und das Schlittengehäuse entlang der Befestigungsführungsbahn zu verschieben, bis der Schlitten in seiner Nullstellung exakt an den Übertra-
10 gungsflächen anliegt. In dieser Position kann das Schlittengehäuse dann im zweiten Befestigungszustand fixiert werden, womit die Überwachungsvorrichtung exakt justiert ist. Günstig ist es in diesem Zusammenhang, wenn der Schlitten in Richtung hin zur Übertragungsfläche federbelastet ist. Hierzu kann z. B. in der Schlittenführungsbahn eine entsprechende Feder oder ein anderer elastischer Körper vorgesehen sein, welcher den Schlitten
15 in der Betriebsstellung in Richtung hin zur Übertragungsfläche drückt. Besonders bevorzugte Ausführungsvarianten sehen aber vor, dass für diese Federbelastung die in den Schaltern der Positionserkennungseinrichtung vorgesehenen Federn genutzt werden. Die Federbelastung des Schlittens kann so ausgelegt sein, dass das Schlittengehäuse durch den Schlitten im ersten Befestigungszustand von alleine entlang der Befestigungsführungsbahn so verschoben wird, dass die exakt justierte Stellung des Schlittengehäuses
20 erreicht ist. Wie weiter unten im Detail erläutert, ist es dabei günstig, wenn die Befestigungsführungsbahn(en) parallel zur Längsachse der Spindel ausgerichtet ist (sind). Die Befestigungsführungsbahn(en) können z. B. als Langloch bzw. Langlöcher ausgeführt werden.

25

Weitere Einzelheiten und Merkmale bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der nachfolgenden Figurenbeschreibung erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 bis 12 ein erstes erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel und
30 Fig. 13 bis 15 ein zweites erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel.

Die Fig. 1 und 2 zeigen Außenansichten auf das erste erfindungsgemäße Ausführungsbeispiel, Fig. 3 zeigt einen Längsschnitt durch diese Stelleinrichtung. Die nun folgende Erläuterung des Aufbaus und der Funktionsweise dieser Stelleinrichtung erfolgt schwerpunktmäßig auf der Grundlage der Schnittdarstellung gem. Fig. 3, wobei jeweils auf die ande-
35

ren Figuren zu diesem Ausführungsbeispiel verwiesen wird, soweit dies zur Darlegung und Veranschaulichung gewisser Details sinnvoll ist.

Bei der Stelleinrichtung des ersten Ausführungsbeispiels ist die Tragmutter 2 drehbar in
5 einem Getriebegehäuse 1 gelagert und auf der Spindel 3 angeordnet. Die Innenverzahnung der Tragmutter 2 greift in die Außenverzahnung 5 der Spindel 4 ein. Durch Drehung der Tragmutter 2 ist die, in hier nicht gezeigter aber an sich bekannter Weise gegen Verdrehen gesicherte, Spindel 4 parallel zu ihrer Längsachse 12 sowohl in Richtung 37' als auch in Richtung 37 verschiebbar. Die zu positionierende Last ist in den Figuren nicht ge-
10 zeigt, sie ist bei diesem Ausführungsbeispiel in der Regel an der Spindel 4 befestigt. Zum Drehen der Tragmutter 2 weist diese im gezeigten Ausführungsbeispiel eine Außenverzahnung 25 auf, in die eine Schnecke 8 eingreift. An der Schnecke 8 ist, vorzugsweise einstückig, die Antriebswelle 9 gelagert (siehe z. B. Fig. 1 und 2), an die ein Motor oder ein Getriebe zum Drehen der Tragmutter 2 angreifen kann. Entsprechende Getriebe bzw. Mo-
15 toren sind an sich bekannt und hier nicht dargestellt.

Die Tragmutter 2 ist über die Axiallager 6 und 7 drehbar im Getriebegehäuse 1 gelagert. Bei den Axiallagern 6 und 7 handelt es sich im gezeigten Ausführungsbeispiel um an sich bekannte ringförmige Kugellager. Diese sind zusammen mit der Tragmutter 2 zwischen
20 dem Getriebegehäuse 1 und dem, in dieses eingeschraubten Getriebegehäusedeckel 10 angeordnet und abgestützt. Dies hat zur Folge, dass die Tragmutter 2 nicht in eine der Richtungen 37 oder 37' parallel zur Längsachse 12 der Spindel 4 relativ zum Getriebegehäuse 1 und allen daran fix angeordneten Bauteilen des Stellantriebs verschiebbar ist. Im Sinne der Leichtgängigkeit des Stellantriebs ist beim gezeigten Ausführungsbeispiel im
25 Bereich der Tragmutter 2, der Axiallager 6 und 7 und der Schnecke 8 ein Ölraum 34 angeordnet, welcher über den Verschlussdeckel 36 mit Öl befüllt werden kann. In Längsrichtung der Längsachse 12 der Spindel 4 ist dieser Ölraum 34 durch die Dichtungen 35 begrenzt und abgedichtet. Am Getriebegehäuse 1 bzw. am Getriebegehäusedeckel 10 ist eine Abdeckkappe 13 in der Weise angeordnet, dass sie im festgeschraubten Zustand am
30 Getriebegehäuse 1 fixiert ist. Hierzu ist im gezeigten Ausführungsbeispiel ein zweigeteilter Befestigungsring 11 vorgesehen, welcher in eine Nut am Getriebegehäusedeckel 10 eingeschoben wird, so dass er diese hintergreift. Zur Befestigung der Abdeckkappe 13 am Getriebegehäuse 1 wird erstere mittels der Schrauben 33'' in den so angeordneten Befestigungsring 11 eingeschraubt, wie dies besonders gut in den teilweise aufgebrochenen
35 Darstellungen gem. Fig. 5 und 6 zu sehen ist. Sind die Schrauben 33'' fest angezogen, so ist die Abdeckkappe 13 relativ zum Getriebegehäuse 1 weder in eine der Richtungen 37

bzw. 37 parallel zur Längsachse 12 der Spindel 4 verschiebbar, noch um die Längsachse 12 der Spindel 4 drehbar gegenüber dem Getriebegehäuse. Sind die Schrauben 33 allerdings nicht fest angezogen, so kann die Abdeckkappe 13 samt Befestigungsring 11 um die Längsachse 12 der Spindel 4 in einfacher Weise gedreht werden, was dazu genutzt werden
5 kann, das weiter unten erläuterte Schlittengehäuse 24 in einer für die jeweilige Betriebssituation günstige Stellung zu bringen.

Innerhalb der Abdeckkappe 13 befindet sich im gezeigten ersten Ausführungsbeispiel die Fangmutter 3. Sie ist, wie auch die Tragmutter 2, auf dem Außengewinde 5 der Spindel 4
10 angeordnet und greift über eine entsprechende Verzahnung bzw. ein entsprechendes Innengewinde in das Außengewinde 5 ein. Wie besonders gut in der Explosionsdarstellung gem. Fig. 4 (welche nur ausgewählte Teile der Stelleinrichtung zeigt) und in der teilweise aufgebrochenen Darstellung gem. Fig. 5 gezeigt, sind die Tragmutter 2 und die
15 Fangmutter 3 nicht nur über die Spindel 4 sondern auch über eine, hier als Klauenkupplungsvorrichtung ausgeführte Kupplungsvorrichtung miteinander verbunden. Diese Klauenkupplungsvorrichtung lässt eine Änderung des Abstandes zwischen der Tragmutter 2 und der Fangmutter 3 entlang der Längsachse 12 der Spindel 4 zu, verbindet die Tragmutter 2 und die Fangmutter 3 aber drehmomentübertragend. Im konkreten Ausführungsbeispiel wird diese Funktionalität der Kupplungsvorrichtung bzw. der Klauenkupplung er-
20 reicht, indem an der Fangmutter 3 die Klauen 26 angeordnet sind, welche in der in Fig. 5 gezeigten Betriebsstellung in die Zwischenräume zwischen den Klauen 26' eingreifen, welche an der Tragmutter 2 fixiert sind. Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Klauen 26' als ein separates ringförmiges Bauteil ausgebildet, welches an der Tragmutter 2 befestigt ist. Dies muss aber nicht zwingend so sein, es ist auch denkbar, die Klauen 26' direkt
25 einstückig an der Tragmutter 2 auszubilden. Durch die Ausformung der Klauen 26 und 26' sowie durch ihr, in Drehrichtung um die Längsachse 12 der Spindel 4 formschlüssiges und spielfreies Ineinandergreifen wird erreicht, dass die Tragmutter 2 und die Fangmutter 3 nur gemeinsam auf der Spindel 4 gedreht werden können, wobei die geschilderte Klauenkupplung aber eine Abstandsänderung zwischen der Tragmutter 2 und der Fangmutter 3
30 erlaubt. Jedes, auf die Tragmutter 2 wirkende Drehmoment wird somit auch auf die Fangmutter 3 übertragen. Wie eingangs bereits erläutert, ist es theoretisch denkbar, dass in der Drehrichtung um die Längsachse 12 ein gewisses Spiel zwischen der Fangmutter 3 und der Tragmutter 2 belassen wird oder ein Drehmoment nur in eine Drehrichtung statt in beide Drehrichtungen übertragen wird, falls dies in der konkreten Ausgestaltungsform und Verwendungsform der Stelleinrichtung sinnvoll erscheint. Im Allgemeinen günstiger
35

ist jedoch die spielfreie und in beide Drehrichtungen wirkende Drehmomentübertragung, wie sie im gezeigten Ausführungsbeispiel realisiert ist.

Beim Zusammenbau der Stelleinrichtung des gezeigten Ausführungsbeispiels werden die
5 Klauen 26 und 26' der Fangmutter 3 so weit ineinander geschoben, dass der gewünschte
Anfangsabstand zwischen Tragmutter und Fangmutter eingestellt ist. Anschließend wer-
den beide gemeinsam auf das Außengewinde 5 der Spindel 4 aufgeschraubt, wobei der
Abstand im aufgeschraubten Zustand sich nur noch durch Abnutzung der Zähne der In-
nenverzahnung der Tragmutter 3 ändern kann, wie dies weiter unten noch einmal separat
10 erläutert wird. Der Anfangsabstand im unverbrauchten Zustand der Tragmutter 2 wird bei
einer Stelleinrichtung, welche sowohl auf Zug als auch auf Druck, also in beide Richtungen
37 und 37' belastet wird, günstigerweise so eingestellt, dass die Fangmutter in der in Fig. 3
dargestellten Betriebsstellung mittig zwischen den Abstützflächen 23 und 23' angeordnet
ist. Dies hat dann zur Folge, dass ausgehend von dieser ursprünglichen Stellung Platz für
15 eine Relativverschiebung durch Abnutzung der Tragmutter 2 in beide Richtungen 37 und
37' ist. Ist beim Betrieb der jeweiligen Stelleinrichtung die Spindel 4 nur in eine Richtung,
also nur auf Zug oder nur auf Druck belastet, oder in eine der beiden Richtungen 37 bzw.
37' wesentlich stärker belastet als in die andere Richtung, so kann dies bei der geschilder-
ten Justierung des Ursprungsabstandes zwischen Tragmutter 2 und Fangmutter 3 berück-
20 sichtigt werden.

Wie weiter unten noch insbesondere anhand der Fig. 12 gezeigt, dienen die Abstützflä-
chen 23 und 23', wie beim Stand der Technik bekannt, dazu, die Tragmutter und damit die
Spindel 4 abzufangen, wenn es aufgrund von Abnutzung oder Verschleiß zum Durchbruch
25 der Spindel in der Tragmutter 2 kommt. Dies passiert, wenn die Innenverzahnung der
Tragmutter 2 vollständig verschlissen ist. Dann kann die Spindel 4 nicht mehr von der
Tragmutter 2 gehalten werden und die Fangmutter 3 wird relativ zum Getriebegehäuse 1
bzw. der daran fixierten Abdeckkappe 13 zusammen mit der Spindel 4 so weit verschoben,
bis sie, je nach Richtung 37 bzw. 37' der wirkenden Last an einer der Abstützflächen 23'
30 bzw. 23 anschlägt. Die Fangmutter 3 stellt dadurch, wie an sich bekannt, eine Sicherung
der Spindel 4 für den Fall des Gewindebruchs in der Tragmutter 2 dar.

Um die durch Verschleiß bzw. Abnutzung der Tragmutter 2 sich mit der Zeit einstellende
Änderung des Abstandes zwischen der Tragmutter 2 und der Fangmutter 3 zu überwa-
35 chen, weist die erfindungsgemäße Überwachungs Vorrichtung dieses Ausführungsbeispiels
folgendes auf:

In einem Schlittengehäuse 24 ist eine z. B. als Bohrung und mittels Deckel 43 verschlossene Schlittenführungsbahn 20 vorgesehen, in der der Schlitten 19 verschiebbar gelagert ist. Der Schlitten 19 ist in der hier gezeigten Ausgestaltungsvariante als Bolzen ausgeführt.

5 Dies ist aber nur ein Beispiel, die äußere Form des Schlittens kann verschiedenartig ausgeführt sein. Wichtig ist, dass es sich beim Schlitten um ein entlang einer Führungsbahn verschiebbares Bauteil handelt. Im gezeigten Ausführungsbeispiel liegt die Führungsbahn in Form einer linearen Schlittenführungsbahn 20 vor, auch dies muss aber nicht zwingend so sein. An seinem vorderen Ende weist der Schlitten 19 einen Schlittenkopf 21 auf, welcher
10 im hier gezeigten Ausführungsbeispiel konus- bzw. kegelstumpfförmig ausgebildet ist. Bereiche der Mantelfläche dieses Schlittenkopfes 21 bilden die Kontaktflächen 22 bzw. 22', mit denen der Schlitten 19 dieses Ausführungsbeispiels an den Übertragungsflächen 18 bzw. 18' anliegt. Diese sind bei der hier gezeigten Variante Teile der Wandung einer Ausnehmung in dem Schieber 15. Die Übertragungsflächen 18 und 18' und die Kontaktflächen
15 22 und 22' des gezeigten Ausführungsbeispiels sind in ihrer Größe und winkelmäßigen Ausrichtung, also Schrägheit, zueinander korrespondierend ausgebildet. Dies muss aber nicht zwingend so sein, es wäre auch möglich, entsprechend schräge Übertragungsflächen 18 bzw. 18' nur am Schlitten 19 oder nur am Schieber 15 oder an einem dazwischen angeordneten Bauteil vorzusehen. Über die Neigung und Form der Übertragungsflächen 18
20 bzw. 18' und/oder der Kontaktflächen 22 bzw. 22' kann die Übersetzung zwischen einer Bewegung des Schiebers 15 parallel zur Längsachse 12 der Spindel 4 und der daraus resultierenden Bewegung des Schlittens 19 in der Schlittenführungsbahn 20 vorgegeben werden.

25 Zur Führung des Schiebers 15 parallel zur Längsachse 12 der Spindel 4 ist im ersten Ausführungsbeispiel am Schlittengehäuse 24 eine Schieberführungsbahn 16 vorgesehen, die eine Zwangsführung darstellt, die eine Bewegung des Schiebers 15 nur in eine der beiden Richtungen 37 bzw. 37' zulässt. Mit der Schieberführungsbahn 16 und damit mit dem Schieber 15 ist das Schlittengehäuse 24 in einer schlitzartigen Ausnehmung in der Ab-
30 deckkappe 13 angeordnet, wie dies insbesondere den Fig. 5, 7 und dem in Fig. 8 gezeigten Horizontalschnitt entlang der Line AA gem. Fig. 7 zu sehen ist. Diese Anordnung des Schiebers 15 hat zur Folge, dass dieser nicht um die Längsachse 12 der Spindel 4 drehbar ist, während die Fangmutter 3 gemeinsam mit der Tragmutter 2 um die Längsachse 12 gedreht wird. Um die Verschiebung der Fangmutter 3 in eine der Richtungen 37 bzw. 37'
35 parallel zur Längsachse 12 der Spindel 4 auf den Schieber 15 übertragen zu können, ist im gezeigten Ausführungsbeispiel vorgesehen, dass zwischen dem Schieber 15 und der

Fangmutter 3 eine Übertragungseinrichtung angeordnet ist, die ein Drehen der Fangmutter 3 um die Längsachse 12 der Spindel 4 ohne eine Drehung des Schiebers 15 zulässt und eine Verschiebung der Fangmutter 3 in zumindest einer Richtung 37, 37' parallel zur Längsachse 12 der Spindel 4 nur mit einer gleichzeitigen Verschiebung des Schiebers 15 zulässt. In der konkret gezeigten Variante weist die Übertragungseinrichtung hierfür einen, an der Fangmutter 3 fixierten Schaltring 14 auf, welcher eine ringförmige, vorzugsweise nutförmige Führung 17 aufweist, in die ein am Schieber 15 fixierter Schieberstift 28 eingreift. Im gezeigten Ausführungsbeispiel tut er dies mittels der Schieberrolle 27, welche ein Kugellager aufweist. Die Schieberrolle 27 läuft somit in der sich drehenden Führung 17 des Schaltrings 14 und überträgt auf den Schieberstift 28 und damit auf den Schieber 15 lediglich eine Abstandsänderung zwischen Tragmutter und Fangmutter entlang einer Richtung 37 und 37' parallel zur Längsachse 12 der Spindel 4. Hierdurch ist der Schieber 15 von der Drehbewegung der Fangmutter 3 entkoppelt aber bezüglich deren Längsbewegung entlang der Richtungen 37 und 37' parallel zur Längsachse 12 der Spindel 4 von der Fangmutter 3 zwangsgeführt. Die so ausgebildete Übertragungseinrichtung ist natürlich nur ein Beispiel. Es wäre z. B. auch möglich, an der Fangmutter 3 eine Scheibe vorzusehen, die in einen Schlitz im Schieber 15 eingreift und so gegenüber dem Schieber 15 drehbar ist, aber eine Bewegung der Fangmutter 3 in eine der Richtungen 37 bzw. 37' auf den Schieber 15 überträgt.

20

Durch Verschieben des Schiebers 15 entlang der Schieberführungsbahn 16 in eine der Richtungen 37 bzw. 37' wird der Schlitten 19 jeweils über die der jeweiligen Richtung zugeordnete Übertragungsfläche 18 bzw. 18' entlang der Schlittenführungsbahn 20 in das Schlittengehäuse 24 eingedrückt. Dies erfolgt entgegen einer Federbelastung, welche den Schlitten 19 in Richtung Schieber 15 vorspannt. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist diese Federbelastung in die Schalter 30 bzw. 30' integriert, indem deren Schaltstifte 31 bzw. 31' durch entsprechende Federn vorgespannt sind. Natürlich kann zur Federbelastung des Schlittens 19 auch eine z. B. zwischen dem Abschlussdeckel 43 und dem Schlitten 19 wirkende Feder in der Schlittenführungsbahn 20 vorgesehen sein.

30

Die genannten Schalter 30 bzw. 30' sind z. B. als Endschalter bekannt und kommerziell erhältlich. Zur Übertragung der Bewegung des Schlittens 19 auf die Schalter 30, 30' bzw. deren Schaltstifte 31, 31' ist im gezeigten Ausführungsbeispiel ein hier stiftartig ausgebildetes Verbindungsteil 29 vorgesehen, welches bei einer Verschiebung des Schlittens 19 in der Schlittenführungsbahn 20 die Schaltstifte 31 und 31' der Schalter 30 und 30' beaufschlagt. Die Schalter sind hierzu, wie insbesondere in Fig. 4, 5, 6 und 8 zu sehen, am Schlit-

35

tengehäuse 24 befestigt. Im gezeigten Ausführungsbeispiel weist das Schlittengehäuse 24 hierfür seitliche Ausnehmungen auf. Die Befestigung der Schalter 30 und 30' erfolgt mittels der Schrauben 33'. Die mittels der Schalter 30 und 30' ausgebildete Positionserkennungseinrichtung ist in dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel dafür vorgesehen, das Erreichen diskreter Positionen des Schlittens 19 zu überwachen. Im Inneren der Schalter 30 bzw. 30' sind, wie an sich bekannt, Schaltkontakte vorgesehen, die dann erreicht bzw. geschaltet werden, wenn durch die Verschiebung des Schlittens 19 der jeweilige Schaltstift 31 bzw. 31' entsprechend weit in das Gehäuse des Schalters 30 bzw. 30' eingedrückt wird. So kann z. B. vorgesehen sein, dass der Schaltstift 31 im Schalter 30 einen ersten Schaltkontakt schaltet, wenn er vom Schlitten 19 um einen Betrag in an das Gehäuse des Schalters 30 hineingeschoben wird, welcher einer 50%-igen Abnutzung der Innenverzahnung der Tragmutter 2 entspricht. Mittels des zweiten Schalters 30' und dessen Schaltstift 31' können dann weitere Schaltkontakte geschaltet werden, die dann z. B. einer 80%-igen Abnutzung der Innenverzahnung der Tragmutter 2 und/oder dem vollständigen Durchbruch der Innenverzahnung der Tragmutter 2 entsprechen. Dies ist natürlich nur ein Beispiel für eine Überwachung diskreter Positionen des Schlittens 19, welche wiederum diskreten Abnutzungszuständen entsprechen. Natürlich kann auch ein Wegaufnehmer an Stelle der Schalter 30 bzw. 30' vorgesehen sein, der die Stellung des Schlittens 19 in der Schlittenführungsbahn 20 kontinuierlich überwacht.

20

Zur Justierung des Schlittens 19 in der in Fig. 3 gezeigten Ausgangsstellung relativ zu den Übertragungsflächen 18, 18' bzw. der Stellung des Schiebers 15 ist, wie bereits eingangs erläutert, eine Befestigungsführungsbahn vorgesehen, entlang der das Schlittengehäuse 24 relativ zur Abdeckkappe 13 bzw. zum Getriebegehäuse 1 verschoben werden kann, wobei ein erster Befestigungszustand vorgesehen ist, bei dem das Schlittengehäuse 24 entlang der Befestigungsführungsbahn verschiebbar ist und ein zweiter Befestigungszustand vorgesehen ist, in dem die Position des Schlittengehäuses 24 fixiert ist. Die Befestigungsführungsbahn ist im hier gezeigten Ausführungsbeispiel parallel zur Längsachse 12 der Spindel 4 ausgerichtet und konkret in Form der Langlöcher 32 im Schlittengehäuse 24 ausgeführt. Diese sind besonders gut in den Fig. 2, 4, 5 und 7 zu sehen. Sie erlauben, wenn die Schrauben 33 noch nicht endgültig festgezogen sind, eine Verschiebung des Schlittengehäuses 24 parallel zur Längsachse 12 der Spindel 4. Hierdurch kann der federbelastete Schlitten 19 samt Schlittengehäuse 24 in die in Fig. 3 gezeigte Stellung verschoben werden. Besonders bevorzugt ist es, dass die Federbelastung auf den Schlitten 19 so stark ist, dass das Schlittengehäuse 24 aufgrund der Federkraft und der schrägen Übertragungsflächen 18 und 18' bzw. Kontaktflächen 22 und 22' automatisch in die gewünschte

35

Nullposition verschoben wird, woraufhin die Schrauben 33 angezogen werden und das Schlittengehäuse 24 und damit die Schlittenführungsbahn 20 in dieser Position fixiert ist. Diese Art der Justierung wird in der Regel vor der ersten Inbetriebnahme der Stelleinrichtung oder nach Auswechseln der Tragmutter 2 durchgeführt.

5

Natürlich können solche Langlöcher 32 auch an der Abdeckkappe 31 oder an einem anderen, mit dem Getriebegehäuse 1 fix verbundenen Bauteil ausgeführt sein. Es muss sich auch nicht zwingend um Langlöcher handeln. Es sind auch andere Arten von Führungsbahnen denkbar.

10

Fig. 9 zeigt nun einen Schnitt durch dieses Ausführungsbeispiel einer Stelleinrichtung analog zu Fig. 3, wobei vergrößert die in die Außenverzahnung 5 der Spindel 4 eingreifende Innenverzahnung der Tragmutter 2, der Abstand 38 zwischen der Fangmutter 3 und der Tragmutter 2 sowie links oben die Lage des Schlittenkopfes 21, in der durch die Übertragungsflächen 18 und 18' gebildeten Ausnehmungen des Schiebers 15 zu sehen ist. Fig. 9 zeigt den Zustand, in dem noch keine Abnutzung der Innenverzahnung der Tragmutter 2 vorliegt und der Schlitten noch maximal in Richtung hin zur Spindel 4 ausgefahren ist, also sich in der justierten Ausgangsstellung befindet.

15

Fig. 10 zeigt nun den Zustand, nachdem sich durch länger währende Zugbelastung in Richtung 37 auf die Spindel 4 bereits ein Verschleiß an der Innenverzahnung der Tragmutter 2 eingestellt hat, woraus der Abstand 40 resultiert. Hierdurch ist es zu einer Vergrößerung des Abstandes 38 zwischen Tragmutter 2 und Fangmutter 3 gegenüber der in Fig. 9 dargestellten Ausgangssituation gekommen. Entsprechend hat sich auch der Abstand 39 zwischen der Oberkante der Fangmutter 3 und der Abstützfläche 23' der Abdeckkappe 13 verkürzt. Durch diese Relativbewegung zwischen Fangmutter 3 und Tragmutter 2 wurde entsprechend auch der Schieber 15 so verschoben, dass der Schlitten 19 mittels der unteren Übertragungsfläche 18 ein Stück weit in die Schlittenführungsbahn 20 hineingedrückt wurde. Die gezeigte Situation entspricht einer 50%-igen Abnutzung. Der Schalter 30 ist im geschilderten Ausführungsbeispiel so angeordnet, dass sein Schaltstift 31 in dieser Stellung einen Schalterpunkt erreicht und ein Signal abgibt, mit dem die Überwachungseinrichtung anzeigen kann, dass ein 50%-iger Verschleiß der Innenverzahnung der Tragmutter 2 eingetreten ist.

25

30

Fig. 11 zeigt nun die Situation, bei der ein 50%-iger Verschleiß durch eine Druckbelastung in Richtung 37' auf die Spindel 4 eingetreten ist. Entsprechend wurde gegenüber der Aus-

35

- gangssituation gem. Fig. 9 der Abstand 38 zwischen Tragmutter 2 und Fangmutter 3 verkürzt. Die daraus resultierende Verschiebung des Schiebers 15 sorgt dafür, dass die Übertragungsfläche 18' den Schlitten 19 in die Schlittenführungsbahn 20 hineingedrückt hat. Auch diese Situation führt zum Auslösen eines Schaltvorgangs am ersten Schalter 30, der
- 5 wiederum eine 50%-ige Abnutzung anzeigt. Das Übersetzungsverhältnis des Weges des Schiebers 15 zum daraus resultierenden Weg des Schlittens 19 kann über die Form und die Winkel der Übertragungsflächen 18 und 18' eingestellt werden. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist eine symmetrische Anordnung gewählt. Es sind natürlich aber auch asymmetrische Anordnungen der Übertragungsflächen 18 und 18' denkbar, wenn andere
- 10 Übersetzungsverhältnisse oder verschiedene Übersetzungsverhältnisse für verschiedene Richtungen gewünscht werden. Günstig ist jedenfalls, wenn die Winkel zwischen den Übertragungsflächen 18 bzw. 18' und der Längsachse 12 der Spindel zwischen 20° und 70° betragen.
- 15 Die in den Fig. 10 und 11 gezeigten Zustände, in denen die Innenverzahnung der Tragmutter 2 zum Teil abgenutzt ist, sind natürlich nur Beispiele, es kann auch jeder andere Abnutzungszustand z.B. durch die entsprechende Positionierung der Schalter bzw. Schaltkontakte überwacht werden.
- 20 Fig. 12 zeigt noch den Zustand, in dem die Innenverzahnung der Tragmutter 2 durch eine andauernde Zugbelastung in Richtung 37' vollständig abgetragen wurde und es zum Durchbruch der Spindel gekommen ist. Dies hat dazu geführt, dass die Fangmutter 3 nun vollständig an der Abstützfläche 23 anliegt, sich der Abstand 38 somit auf Null verringert hat und die Spindel 4 mittels der Fangmutter 3 am Getriebegehäuse 1 bzw. Getriebegehäusedeckel 10 abgefangen ist. Links oben ist wiederum die Position des Schiebers 15 und
- 25 des Schlittens 19 dargestellt. In dieser Situation sind die Übertragungsflächen 18 und 18' vollkommen außer Eingriff mit den Kontaktflächen 22 und 22'. Die Frontseite des Schlittens 19 gleitet in dieser Stellung an einer parallel zur Längsachse 12 der Spindel 4 ausgerichteten Fläche des Schiebers 15 entlang, so dass der Schlitten 19 nicht mehr weiter in die
- 30 Schlittenführungsbahn 20 hineingeschoben wird, was wiederum verhindert, dass die Schaltstifte 31 und 31' zu weit in die Gehäuse der Schalter 30 und 30' eingeschoben werden. Dies verhindert Zerstörungen an den Schaltern.
- Auch die Situation gem. Fig. 12 ist nur ein Beispiel. Würde auf die Spindel 4 nur eine Zug-
- 35 belastung in Richtung 37 wirken, so käme es nach dem Durchbruch dazu, dass die Fangmutter 3 an der oberen Abstützfläche 23' abgefangen wird.

Fig. 13 zeigt nun ein zweites Ausführungsbeispiel in einer teilweise geschnittenen Darstellung. Bei diesem ist die Spindel 4 in dem Getriebegehäuse 1 drehbar gelagert, während die Tragmutter 2 am Getriebegehäuse 1 fixiert ist. Der Antrieb greift bei solchen Ausführungsvarianten in der Regel an der Spindel z. B. im Bereich 42 an. Dies kann wiederum ein an sich bekanntes Getriebe oder direkt ein Motor sein. Beides ist hier nicht dargestellt. Durch Drehen der Spindel 4 wird die Tragmutter 2 in die jeweilige Richtung 37 oder 37' entlang der Spindel 4 verschoben. Um ein Mitdrehen der Tragmutter 2 mit der Spindel 4 zu verhindern, ist eine entsprechende, hier aber nicht dargestellte Verdrehsicherung für die Tragmutter 2 und das Getriebegehäuse 1 vorgesehen. Dies kann z. B. über die hier nur gestrichelt angedeutete Last 41 realisiert sein.

Die Schrauben 33'''' befestigen die Last 41, die Tragmutter 2 und das Gehäuse 1 aneinander. Auf das der Tragmutter 2 entgegengesetzten Ende des Getriebegehäuses 1 ist der Getriebegehäusedeckel 10' aufgeschraubt. Die bezüglich der erfindungsgemäßen Überwachung des Abstandes zwischen Tragmutter 2 und Fangmutter 3 realisierte Überwachungsvorrichtung entspricht im Wesentlichen dem ersten Ausführungsbeispiel, so dass auf die dortigen Ausführungen verwiesen werden kann. Im Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel ist hier die Schieberführungsbahn 16 jedoch nicht in einer Abdeckkappe sondern direkt in einer entsprechenden Ausnehmung des Getriebegehäuses 1 gelagert. In dieses sind auch die Schrauben 33 zur Befestigung des Schlittengehäuses 24, diesmal direkt am Gehäuse 1 eingeschraubt. Die Justierung der Nullposition erfolgt wiederum über die Langlöcher 32 in zum ersten Ausführungsbeispiel analoger Weise. Wie in der Explosionsdarstellung gem. Fig. 4 besonders gut zu sehen, ist auch hier eine Klauenkupplung zwischen Fangmutter 3 und Tragmutter 2 vorgesehen, welche in analoger Weise Klauen 26 und 26' aufweist. Auch die Übertragung der Änderung des Abstandes zwischen Tragmutter 2 und Fangmutter 3 über den Schaltring 14, den Schieber 15 und den Schlitten 19 auf die Schalter 30 bzw. 30' funktioniert wie im ersten Ausführungsbeispiel.

L e g e n d e

zu den Hinweisziffern:

	1	Getriebegehäuse		34	Ölraum
5	2	Tragmutter		35	Dichtung
	3	Fangmutter		36	Verschlussdeckel
	4	Spindel		37, 37'	Richtung von 12
	5	Außengewinde		38	Abstand
	6	Axiallager		39	Abstand
10	7	Axiallager		40	Abstand
	8	Schnecke		41	Last
	9	Antriebswelle		42	Motoranschluss
	10, 10'	Getriebegehäusedeckel		43	Deckel
	11	Befestigungsring			
15	12	Längsachse der Spindel			
	13	Abdeckkappe			
	14	Schaltring			
	15	Schieber			
	16	Schieberführungsbahn			
20	17	Führung			
	18, 18'	Übertragungsfläche			
	19	Schlitten			
	20	Schlittenführungsbahn			
	21	Schlittenkopf			
25	22, 22'	Kontaktflächen			
	23, 23'	Abstützflächen			
	24	Schlittengehäuse			
	25	Außenverzahnung			
	26, 26'	Klauen			
30	27	Schieberrolle			
	28	Schieberstift			
	29	Verbindungsteil			
	30, 30'	Schalter			
	31, 31'	Schalterstifte			
35	32	Langloch			
	33, 33', 33'', 33''', 33''''	Schrauben			

5

Patentansprüche

1. Stelleinrichtung zur Positionierung einer Last, mit zumindest einer Spindel (4) und mit zumindest einer Tragmutter (2) sowie mit zumindest einer Fangmutter (3), wobei die Tragmutter (2) und die Fangmutter (3) auf einem Außengewinde (5) der Spindel (4) angeordnet und über eine Kupplungsvorrichtung drehmomentübertragend miteinander verbunden sind, wobei die Kupplungsvorrichtung eine Änderung des Abstands zwischen der Tragmutter (2) und der Fangmutter (3) entlang einer Längsachse (12) der Spindel (4) zulässt und eine Überwachungsvorrichtung zur Überwachung dieses Abstands vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Überwachungsvorrichtung einen, bei einer Änderung des Abstands zwischen der Fangmutter (3) und der Tragmutter (2) in zumindest einer Richtung (37, 37') parallel zur Längsachse (12) der Spindel (4) verschiebbaren Schieber (15) und einen, in einer schräg oder orthogonal zur Längsachse (12) der Spindel (4) angeordneten Schlittenführungsbahn (20), vorzugsweise linear, verschiebbaren Schlitten (19) aufweist, wobei der Schlitten (19) in der Schlittenführungsbahn (20) mittels zumindest einer schräg zur Längsrichtung (12) der Spindel (4) angeordneten Übertragungsfläche (18, 18') vom Schieber (15) verschiebbar ist.
2. Stelleinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schieber (15), vorzugsweise ausschließlich, durch eine Abstandsänderung zwischen der Tragmutter (2) und der Fangmutter (3) in zumindest einer Richtung (37, 37') parallel zur Längsachse (12) der Spindel (4) verschiebbar ist.
3. Stelleinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Überwachungsvorrichtung zumindest eine Positionserkennungseinrichtung zur Erkennung zumindest einer Position, vorzugsweise mehrerer diskreter voneinander verschiedener Positionen, des Schlittens (19) aufweist.
4. Stelleinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Positionserkennungseinrichtung zumindest einen, vorzugsweise zwei oder mehr, Schalter (30, 30') aufweist, die vom Schlitten (19) direkt oder über zumindest ein Verbindungsteil

(29) in zumindest einer, vorzugsweise mehreren, diskreten Position(en) des Schlittens (19) in der Schlittenführungsbahn (20) schaltbar sind.

- 5 5. Stelleinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der oder die Schalter (30, 30') an einem die Schlittenführungsbahn (20) aufweisenden Schlittengehäuse (24) angeordnet bzw. befestigt sind.
- 10 6. Stelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei schräg zueinander angeordnete Übertragungsflächen (18, 18') vorgesehen sind.
- 15 7. Stelleinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlitten (19) bei Verschiebung des Schiebers (15) in einer ersten Richtung (37) parallel zur Längsachse (12) der Spindel (4) mittels einer ersten der Übertragungsflächen (18) und bei Verschiebung des Schiebers (15) in einer zur ersten Richtung (37) entgegengesetzten, zweiten Richtung (37') mittels einer zweiten der Übertragungsflächen (18') in der Schlittenführungsbahn (20) verschiebbar ist.
- 20 8. Stelleinrichtung nach einer der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Übertragungsfläche(n) (18, 18') am Schieber ausgebildet oder fixiert ist (sind), vorzugsweise eine Ausnehmung im Schieber zumindest teilweise begrenzt (begrenzen).
- 25 9. Stelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlitten (19), vorzugsweise an einem Schlittenkopf (21), ein oder zumindest zwei Kontaktfläche(n) (22, 22') zur Anlage an der oder den Übertragungsfläche(n) (18, 18') aufweist.
- 30 10. Stelleinrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlitten (19), vorzugsweise an seinem Schlittenkopf (21), zumindest eine kegel-, kegelstumpf- oder konusförmig ausgebildete Kontaktfläche (22, 22') aufweist.
- 35 11. Stelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Schieber (15) und der Fangmutter (3) eine Übertragungseinrichtung angeordnet ist, die ein Drehen der Fangmutter (3) um die Längsachse (12) der Spindel (4) ohne eine Drehung des Schiebers (15) zulässt und eine Verschiebung

der Fangmutter (3) in zumindest einer Richtung (37, 37') parallel zur Längsachse (12) der Spindel (4) nur mit einer gleichzeitigen Verschiebung des Schiebers (15) zulässt.

- 5 12. Stelleinrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Übertragungseinrichtung einen an der Fangmutter (3) fixierten Schaltring (14) mit einer ringförmigen, vorzugsweise nutförmigen, Führung (17) aufweist, wobei in der Führung (17) ein am Schieber (15) fixierter Schieberstift (28), vorzugsweise mit einer Schieberrolle (27), verschiebbar geführt ist.
- 10 13. Stelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Schieberführungsbahn (16) aufweist, in der der Schieber (15), vorzugsweise linear, verschiebbar geführt ist.
- 15 14. Stelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass ein die Schlittenführungsbahn (20) aufweisendes Schlittengehäuse (24) mittels zumindest einer, vorzugsweise linearen, Befestigungsführungsbahn direkt oder indirekt, vorzugsweise über eine Abdeckkappe (13), an einem Getriebegehäuse (1) der Stelleinrichtung befestigbar ist, wobei in einem ersten Befestigungszustand das Schlittengehäuse (24) entlang der Befestigungsführungsbahn verschiebbar ist und
- 20 in einem zweiten Befestigungszustand die Position des Schlittengehäuses (24) entlang der Schlittenführungsbahn fixiert ist.
- 25 15. Stelleinrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungsführungsbahn(en), vorzugsweise in Form eines Langlochs (32), parallel zur Längsachse (12) der Spindel (4) ausgerichtet ist (sind).
- 30 16. Stelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass sie zumindest eine, vorzugsweise zwei, Anschlagflächen (23, 23') zum Abfangen der Fangmutter (3) in zumindest einer, vorzugsweise beiden, Richtungen (37, 37') parallel zur Längsachse (12) der Spindel (4) aufweist.

Fig. 1

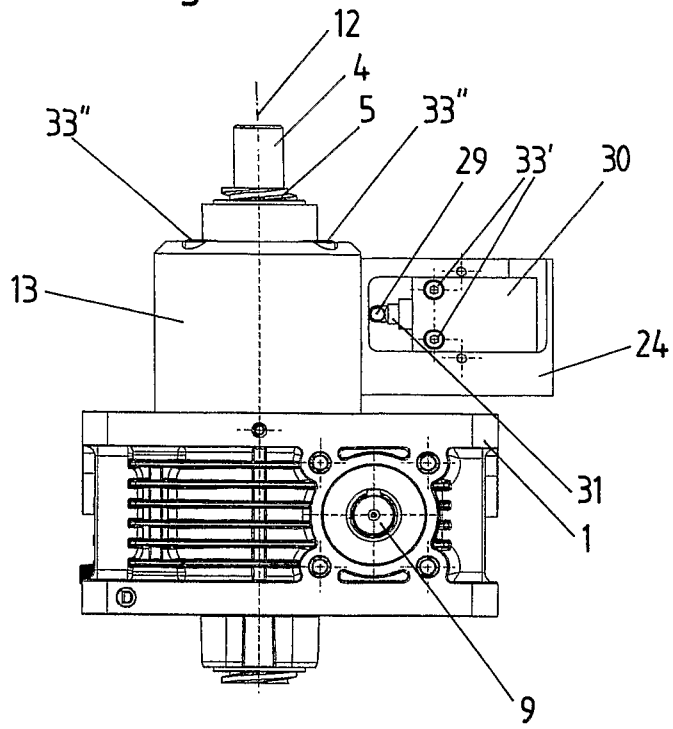


Fig. 2

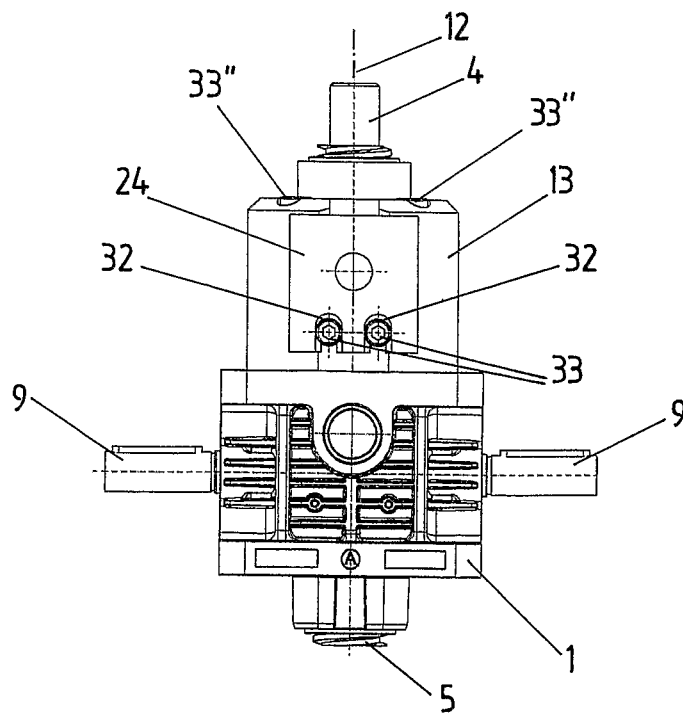


Fig. 3

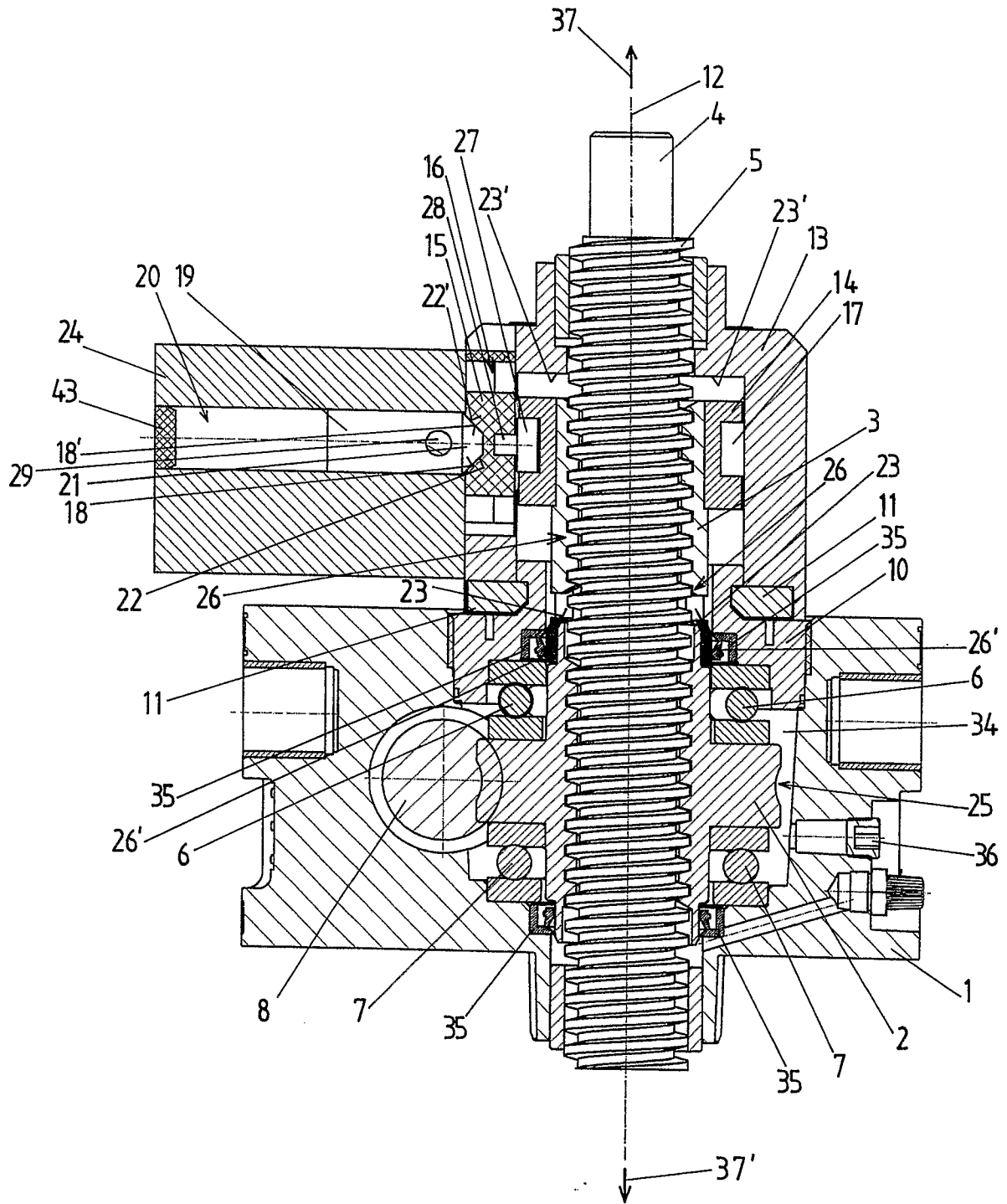
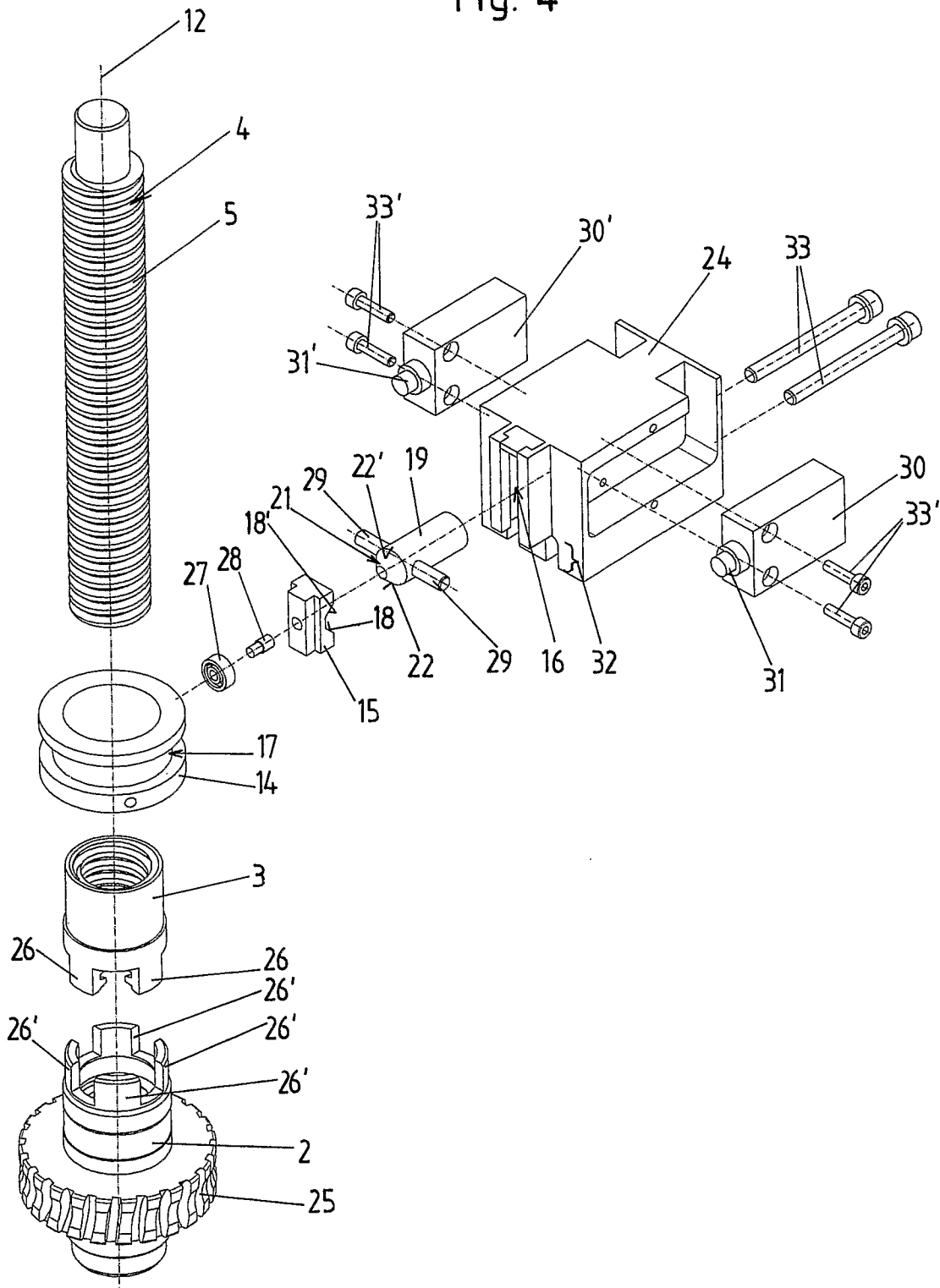
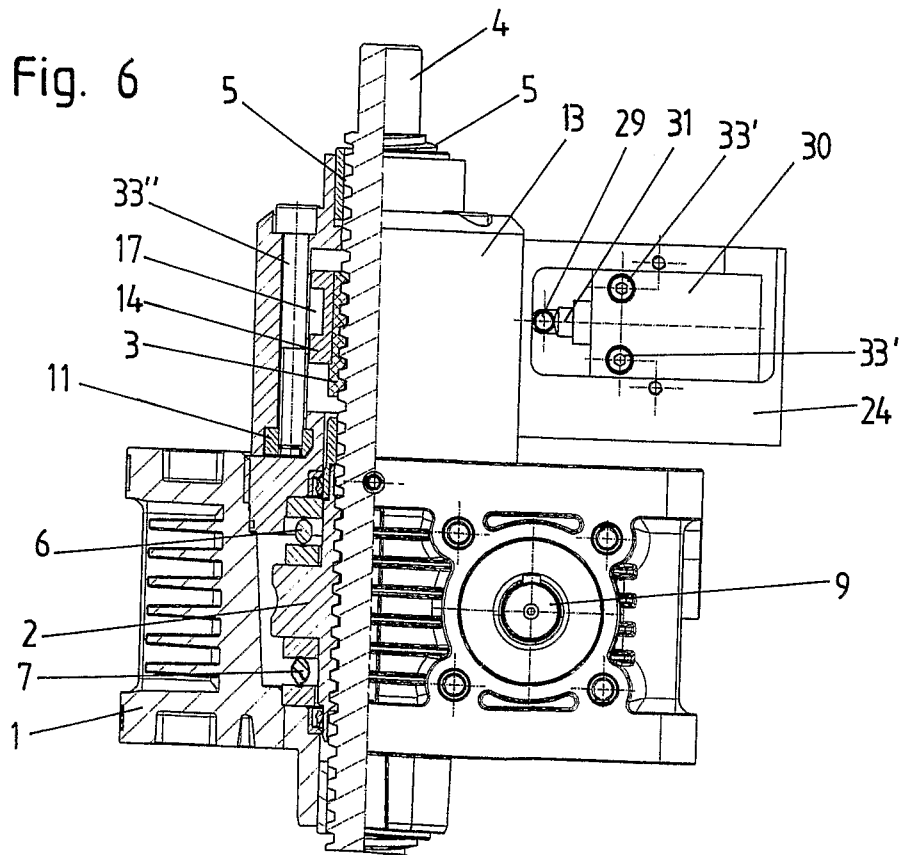
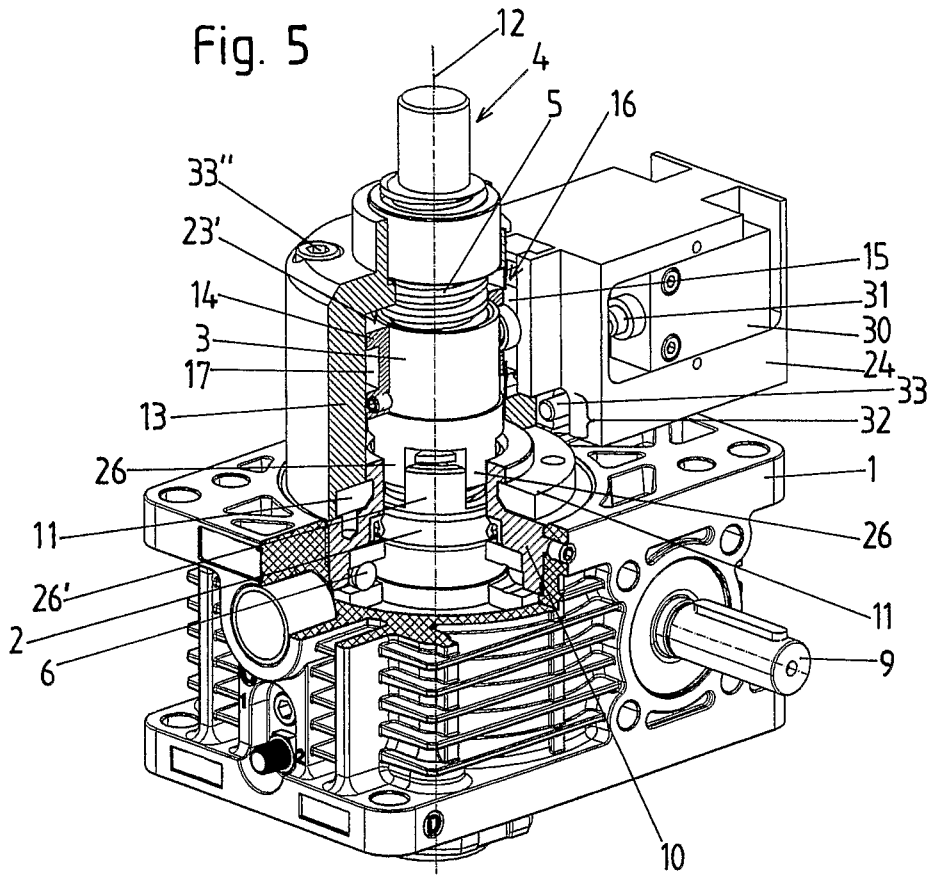
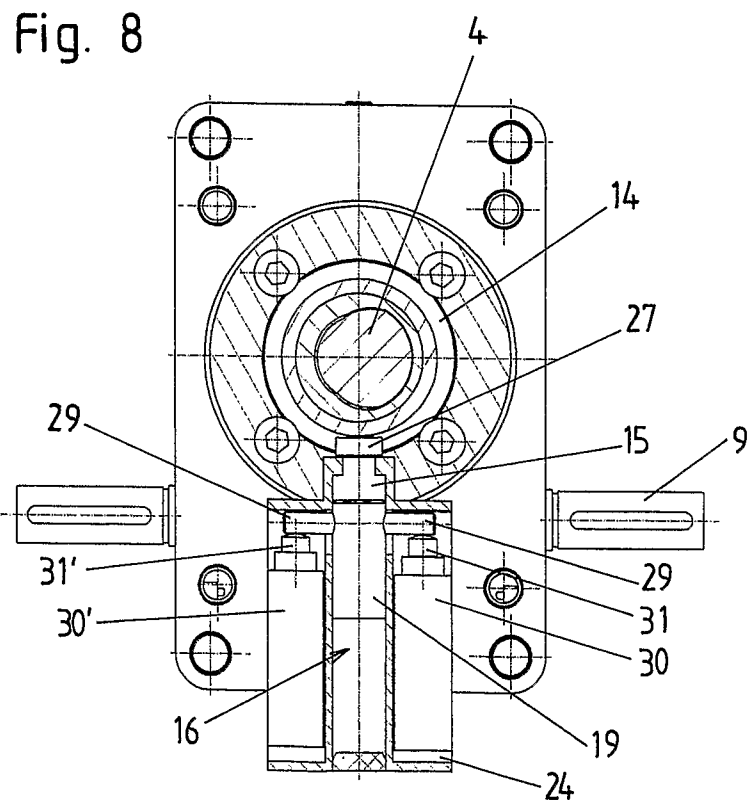
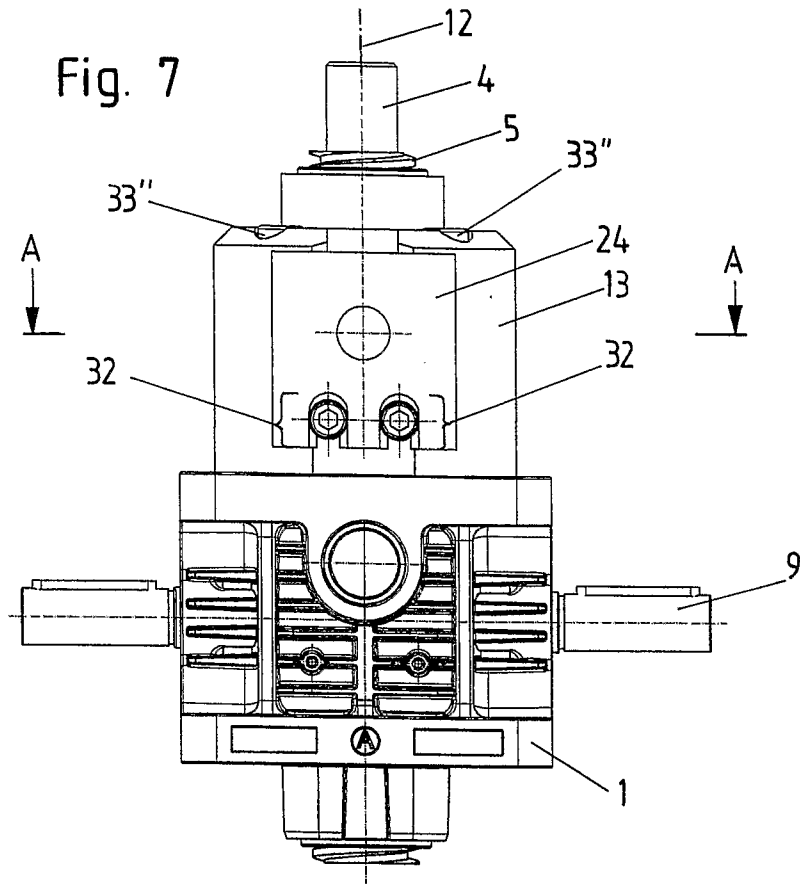


Fig. 4







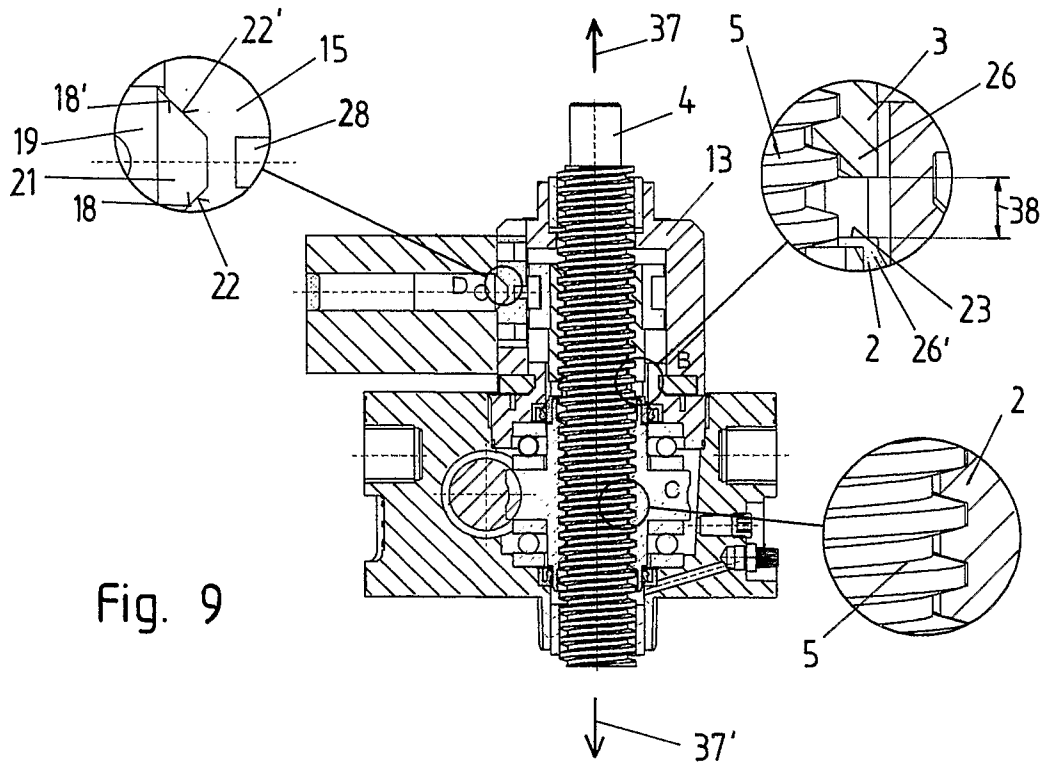


Fig. 9

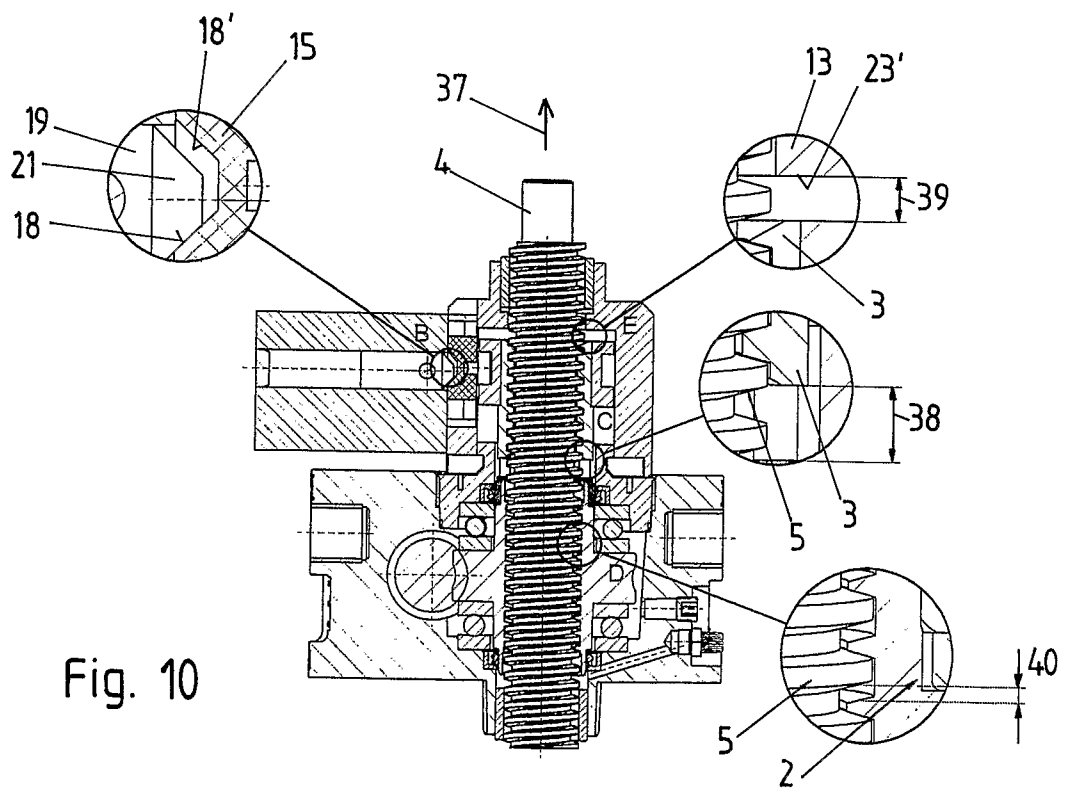


Fig. 10

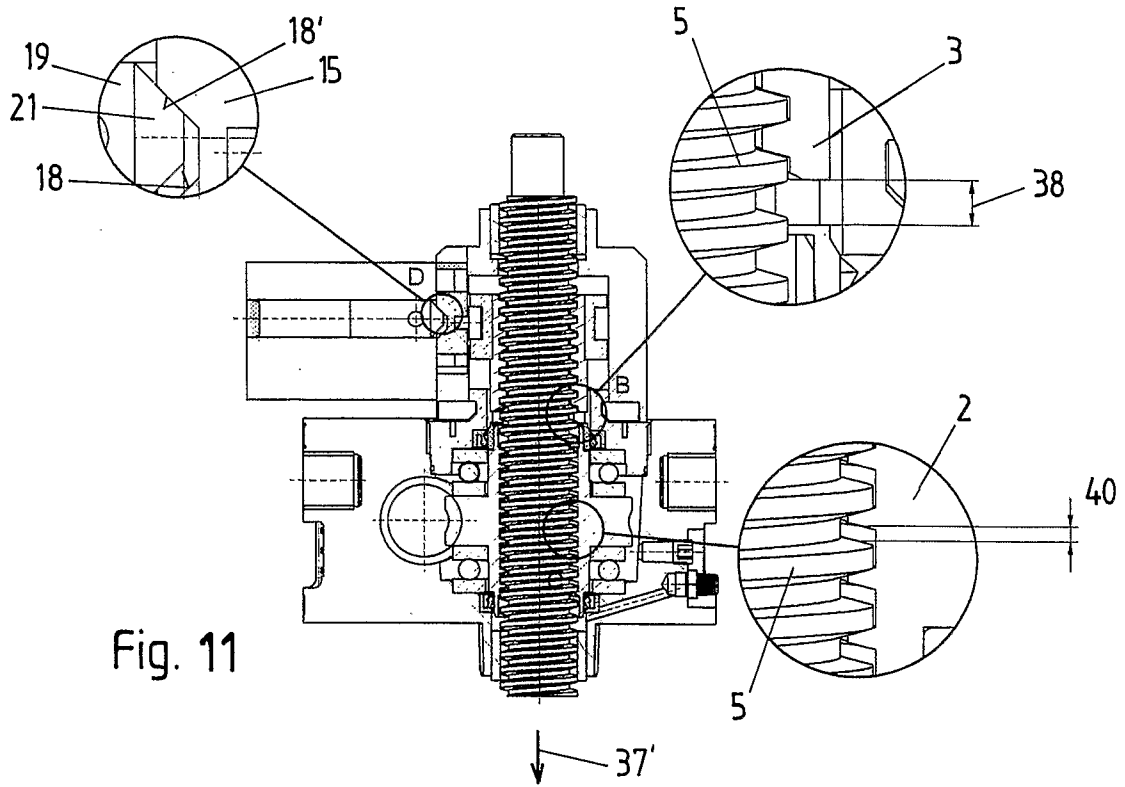


Fig. 11

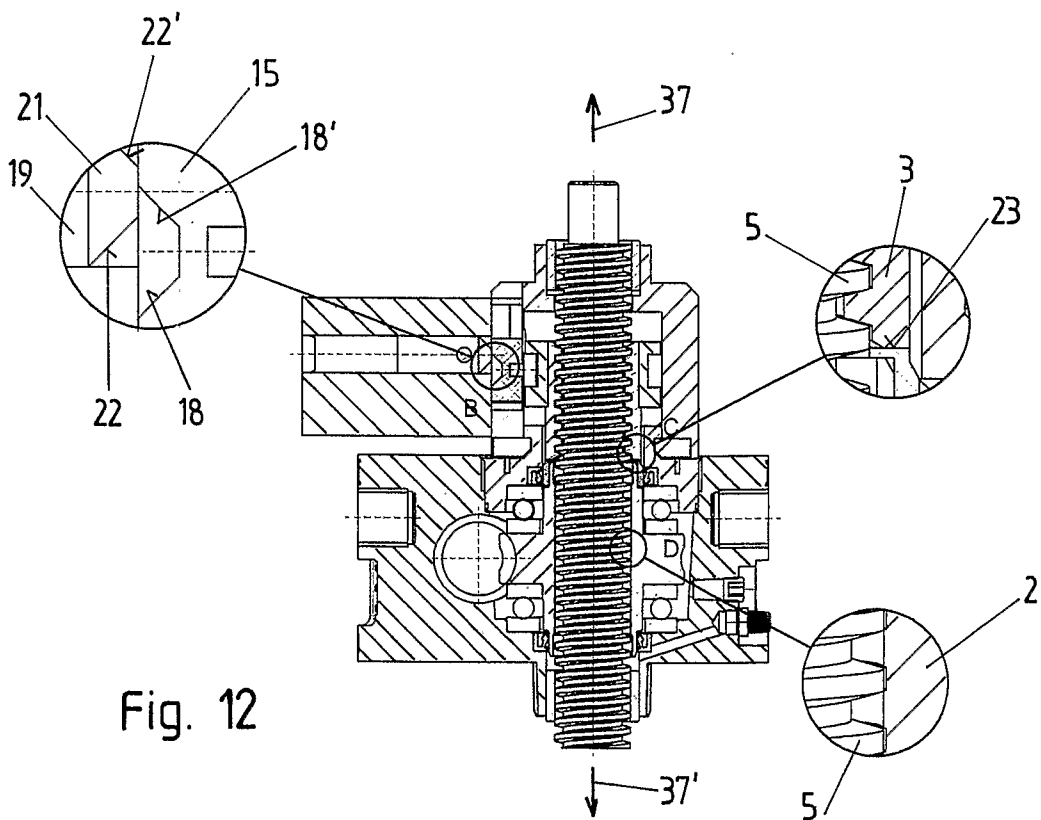


Fig. 12

Fig. 13

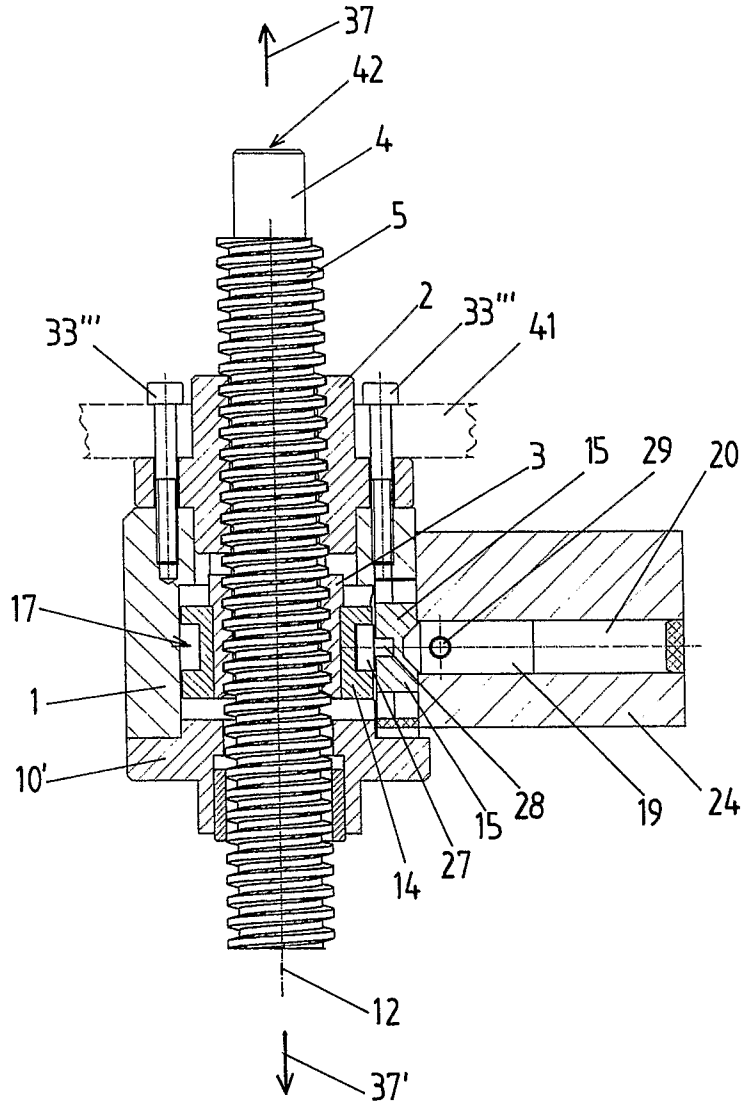


Fig. 14

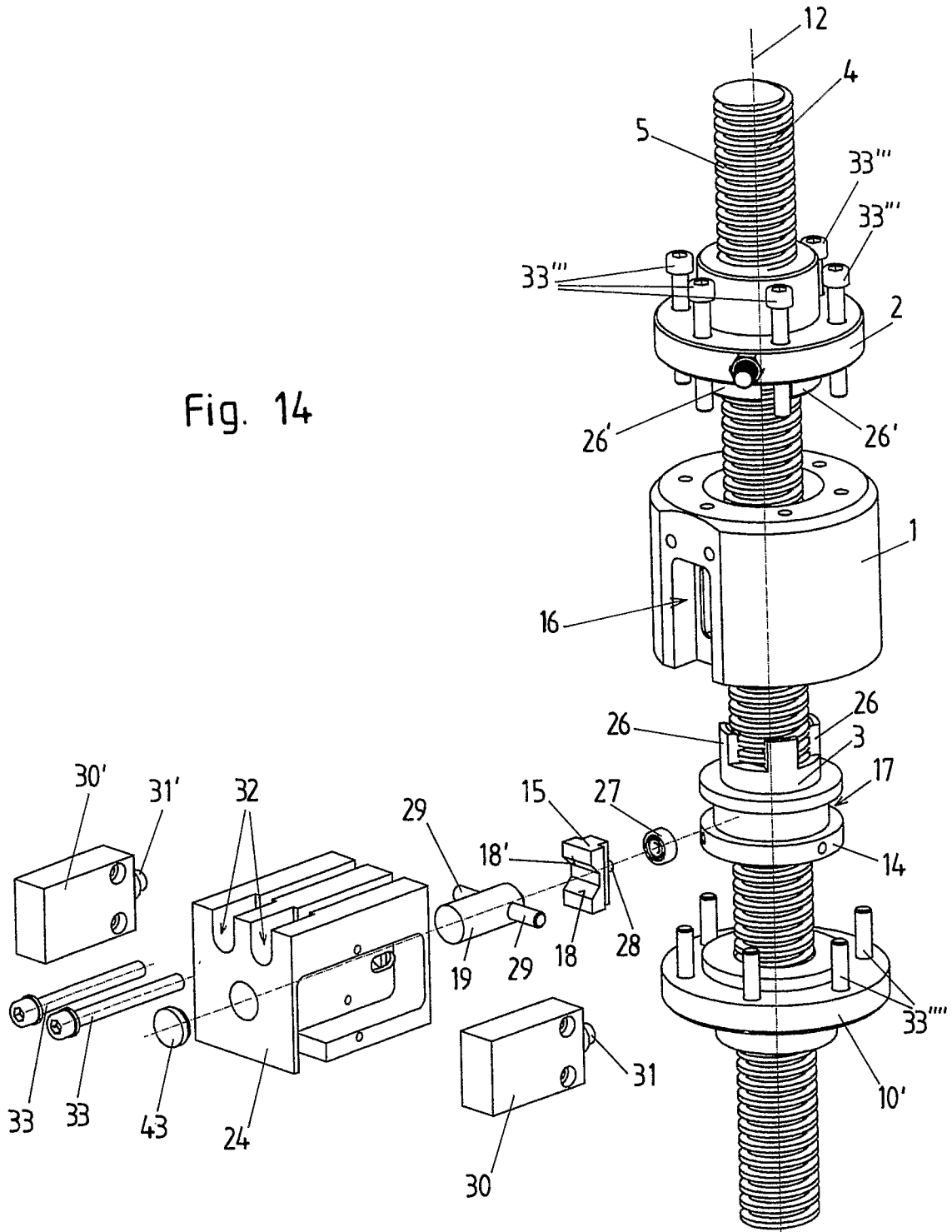


Fig. 15

