(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 412 478 A2**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.02.2012 Patentblatt 2012/05

(51) Int Cl.:
B25B 1/10 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **11172310.2**

(22) Anmeldetag: **01.07.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(30) Priorität: **30.07.2010 DE 202010010867 U**

(71) Anmelder: **Gressel AG**
8355 Aadorf (CH)

(72) Erfinder: **Schlüssel, Marcel**
8303 Bassersdorf (CH)

(74) Vertreter: **Charrier, Rapp & Liebau**
Patentanwälte
Fuggerstrasse 20
86150 Augsburg (DE)

(54) Spannvorrichtung mit Kraftverstärkung

(57) Die Erfindung betrifft eine Spannvorrichtung mit einer festen Spannbacke (1), einer beweglichen Spannbacke (2) und einem Antrieb zur Verstellung der beweglichen Spannbacke (2) gegenüber der festen Spannbakke (1), wobei der Antrieb eine Gewindespindel (7) und einen Verstärkungsmechanismus (8) zur Verstärkung der Spannkraft enthält. Um eine optimale Zugänglichkeit bei gleichzeitig hoher Spannpräzision zu ermöglichen, ist die Gewindespindel (7) als Teleskopspindel und der Verstärkungsmechanismus (8) zur Ausübung einer Zugkraft auf die bewegliche Spannbacke (2) ausgebildet.

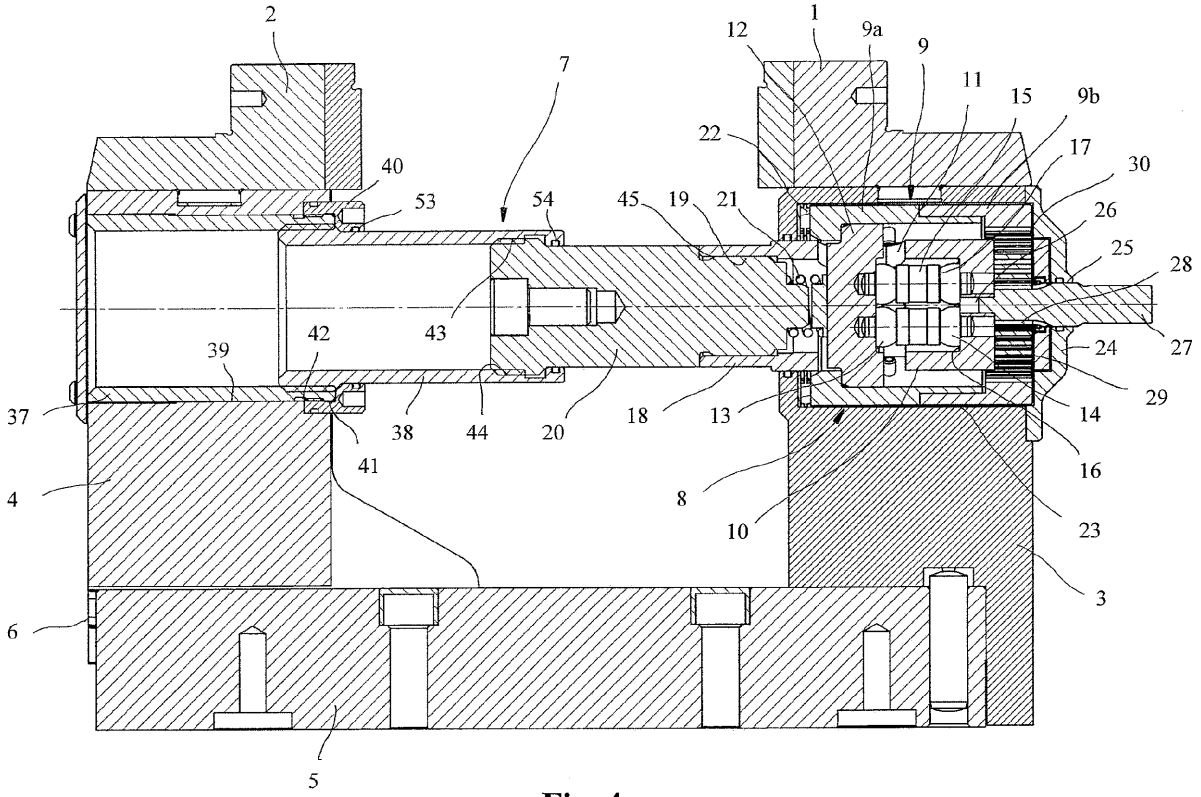


Fig. 4

EP 2 412 478 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Spannvorrichtung mit einer Kraftverstärkung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Eine derartige Spannvorrichtung ist aus EP 0 820 022 A1 bekannt. Dort besteht der Antrieb zur Verstellung einer beweglichen Spannbacke gegenüber einer festen Spannbacke aus einer einfachen Gewindespindel, die mit einem Kraftverstärkungsmechanismus gekoppelt ist. Bei dieser bekannten Spannvorrichtung wird über den Antrieb eine Druckkraft auf die bewegliche Spannbacke ausgeübt. Derartige Spannvorrichtungen sind jedoch für die heutigen 5-Achs-Bearbeitungen aufgrund ihrer eingeschränkten Zugänglichkeit nur bedingt einsetzbar.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Spannvorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, der eine optimale Zugänglichkeit bei gleichzeitig hoher Spannpräzision ermöglicht.

[0004] Diese Aufgabe wird durch eine Spannvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Zweckmäßige Weiterbildungen und vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0005] Bei der erfindungsgemäßen Spannvorrichtung ist die Gewindespindel als Teleskopspindel ausgeführt und der Verstärkungsmechanismus übt eine Zugkraft auf die bewegliche Spannbacke aus. Durch die Teleskopspindel ist eine besonders gute Zugänglichkeit zum Werkstück erreichbar. Die Teleskopspindel bietet außerdem die Möglichkeit einer großen Spannweitenverstellung bei gleichbleibender Spannpräzision. Der auf Zug wirkende Kraftverstärkungsmechanismus verhindert außerdem eine Durchbiegung der Grundkörper und ermöglicht eine optimale Spannkrafteinleitung an den Spannbacken.

[0006] In einer besonders zweckmäßigen Ausführungsform der Erfindung enthält die als Teleskopspindel ausgebildete Gewindespindel eine in einem Basiskörper der beweglichen Spannbacke oder einem Basiskörper der festen Spannbacke angeordnete erste Gewindehülse, mindestens eine mit der ersten Gewindehülse in Eingriff stehende zweite Gewindehülse und eine mit der zweiten Gewindehülse in Eingriff stehende Gewindestange. Zweckmäßigerweise steht die zweite Gewindehülse über ein Außengewinde mit einem durchgehenden Innengewinde der ersten Gewindehülse und die Gewindestange über ein Außengewinde mit einem durchgehenden Innengewinde der zweiten Gewindehülse in Eingriff. Vorzugsweise sind die Außengewinde nur im vorderen Bereich der Gewindehülse bzw. der Gewindestange angeordnet. Dadurch weist die Teleskopspindel keine freiliegenden Gewinde auf und ist dadurch gut gegen Verschmutzung geschützt. Zusätzlich können die Gewindestange und die Gewindehülsen durch Dichtungen abgedichtet sein.

[0007] Der Verstärkungsmechanismus enthält in einer bevorzugten Ausführung ein innerhalb eines Gehäuses axial verschiebbares, mit der Gewindespindel verbundenes erstes Spannelement und ein innerhalb des Gehäuses angeordnetes zweites Spannelement, die über Druckstücke und Spannbolzen miteinander verbunden sind.

[0008] Zwischen einer Antriebswelle des Verstärkungsmechanismus und dem ersten Spannelement ist ein Planetengetriebe zwischengeschaltet, das zweckmäßigerweise ein auf der Antriebswelle angeordnetes Sonnenrad, mehrere an dem ersten Spannelement als Planetenträger angeordnete Planetenräder und einen Zahnkranz am Gehäuse als Hohlrad enthält.

[0009] Zwischen dem Gehäuse und dem ersten Spannelement ist eine Rastkupplung mit mehreren in Umfangsrichtung des Gehäuses versetzten Rastelementen zum Eingriff in entsprechende Vertiefungen an der Außenseite des ersten Spannelements vorgesehen.

[0010] Zur Einstellung der Spannkraft kann in dem Basisteil der verstellbaren Spannbacke ein Verstellmechanismus zur Einstellung der axialen Lage der ersten Gewindehülse angeordnet sein. Der Verstellmechanismus kann ein im Basisteil seitlich angeordnetes Stellrad mit einem konischen Zapfen zum Eingriff in eine Konusbuchse an der Außenseite der Gewindehülse umfassen. Die axiale Verstellung der Gewindehülse kann aber auch über einen die Gewindehülse halternden Verschlussring oder dgl. erfolgen.

[0011] Weitere Besonderheiten und Vorzüge der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung. Es zeigen:

- **Figur 1** eine erfindungsgemäße Spannvorrichtung in einer Vorderansicht;
- **Figur 2** die Spannvorrichtung von Figur 1 in einer Seitenansicht;
- **Figur 3** die Spannvorrichtung von Figur 1 mit einer zusätzlichen Verlängerungsstange;
- **Figur 4** einen Längschnitt der Spannvorrichtung von Figur 1 mit geöffneten Spannbacken;
- **Figur 5** einen Längschnitt der Spannvorrichtung von Figur 1 mit geschlossenen Spannbacken;
- **Figur 6** eine Schnittansicht entlang der Linie A-A von Figur 1;
- **Figur 7** eine Schnittansicht entlang der Linie C-C von Figur 1 und
- **Figur 8** eine Schnittansicht entlang der Linie D-D von Figur 1.

[0012] Die in den Figuren 1 und 2 in einer Vorder- und

Seitenansicht gezeigte Spannvorrichtung enthält eine feste Spannbacke 1 und eine bewegliche Spannbacke 2, die durch einen im Folgenden noch näher erläuterten Antrieb gegenüber der festen Spannbacke 1 verstellbar ist. Die feste Spannbacke 1 und die bewegliche Spannbacke 2 sind über entsprechende Basiskörper 3 bzw. 4 auf einem plattenförmigen Grundkörper 5 angeordnet. Bei der gezeigten Ausführung sind die feste Spannbacke 1 und die bewegliche Spannbacke 2 als Aufsatzbacken ausgebildet und zur einfachen Auswechslung lösbar auf dem jeweiligen Basiskörper 3 bzw. 4 montiert. Der Basiskörper 3 der festen Spannbacke 1 ist über dargestellte Schrauben auf dem Grundköper 5 befestigt, während der Basiskörper 4 der beweglichen Spannbacke 2 über Längsführungen 6 verschiebbar an dem Grundkörper 5 geführt ist.

[0013] Wie besonders aus den Schnittansichten der Figuren 4 und 5 hervorgeht, umfasst der Antrieb zur Verstellung der beweglichen Spannbacke 2 gegenüber der festen Spannbacke 1 eine als Teleskopspindel ausgeführte Gewindespindel 7 und einen innerhalb des Basiskörpers 2 der festen Spannbacke 2 angeordneten Verstärkungsmechanismus 8, durch den die Spannkraft verstärkt werden kann.

[0014] Der koaxial zur Gewindespindel 7 angeordnete Verstärkungsmechanismus 8 enthält ein innerhalb eines in wesentlichen zylindrischen Gehäuses 9 axial verschiebbares erstes Spannelement 10 mit einem Durchgang 11 und ein innerhalb des Gehäuses 9 angeordnetes zweites Spannelement 12, das den Durchgang 11 des ersten Spannelements 10 durchgreift und mit diesem über halbkugelförmige Druckstücke 13 bzw. 14 und dazwischen angeordnete Spannbolzen 15 verbunden ist. Bei der gezeigten Ausführung sind an einem inneren Absatz 16 des ersten Spannelements 10 zwei halbkugelförmige Druckstücke 13 und an der Innenseite des zweiten Spannelements 12 zwei halbkugelförmige Druckstücke 14 befestigt. Die zwischen den Druckstücken 13 und 14 angeordneten Spannbolzen 15 weisen an ihren zu den jeweiligen Druckstücken 13 bzw. 14 gewandten Enden jeweils eine Kugelpfanne 17 auf.

[0015] Das erste Spannelement 10 enthält einen gegenüber der Innenseite des Basiskörpers 3 nach außen vorstehenden hülsenförmigen Ansatz 18 mit einem Innengewinde 19 zur Verbindung mit einer Gewindestange 20 der als Teleskopspindel ausgebildeten Gewindespindel 7. Zwischen dem innerhalb des Ansatzes 18 angeordneten Ende der Gewindestange 20 und dem zweiten Spannelement 12 ist eine Druckfeder 21 eingespannt, die auf das zweite Spannelement 12 wirkt und die an diesem angeordneten Druckstücke 13 gegen die Spannbolzen 15 presst.

[0016] Das bei der gezeigten Ausführung aus einem vorderen und hinteren Teil 9a und 9b gebildete Gehäuse 9 ist über ein Axiallager 22 drehbar innerhalb einer Aufnahmeöffnung 23 des Basiskörpers 3 gelagert und über einen hinteren Lagerdeckel 24 axial festgelegt. In einer Bohrung 25 im Lagerdeckel 24 und einer Bohrung 26 des zweiten Spannelements 10 ist eine Antriebwelle 27 gelagert. Zwischen dieser Antriebwelle 27 und dem zweiten Spannelement 10 ist ein in Figur 7 dargestelltes Planetengetriebe zwischengeschaltet. Das Planetengetriebe weist ein am inneren Ende der Antriebwelle 27 angeordnetes Sonnenrad 28 auf, das in Eingriff mit mehreren auf einem Planetenradträger angeordneten Planetenrädern 29 steht. Bei der gezeigten Ausführung wird der Planetenradträger durch das zweite Spannelement 10 gebildet. Hierzu sind mehrere in Figur 7 erkennbare Lagerzapfen 31, die zur drehbaren Lagerung der Planetenräder 29 dienen, an der hinteren Stirnseite des ersten Spannelements 10 eingesetzt. Die Planetenräder 29 kämmen mit einem Zahnkranz 30 eines Hohlrads, das bei der gezeigten Ausführung ein Bestandteil des hinteren Teils 9b des Gehäuses 9 ist.

[0017] Zwischen dem Gehäuse 9 und dem ersten Spannelement 10 ist eine in Figur 8 dargestellte Rastkupplung vorgesehen. Diese weist mehrere in Umfangsrichtung des Gehäuses 9 versetzt zueinander angeordnete Rastelemente 32 auf, die in außenseitigen Ausnehmungen 33 radial beweglich angeordnet und durch Blattfedern 34 radial nach innen beaufschlagt sind. Die Rastelemente 32 greifen mit nasenförmigen Enden 35 in entsprechende Vertiefungen 36 an der Außenseite des ersten Spannelements 10 ein. Anstelle der gezeigten Rastelemente können auch federbelastete Kugeln oder andere entsprechende Rastelemente eingesetzt werden.

[0018] Die als Teleskopspindel ausgeführte Gewindespindel 7 enthält gemäß Figur 4 eine in dem Basiskörper 4 der beweglichen Spannbacke 2 angeordnete erste Gewindehülse 37, eine mit der ersten Gewindehülse 37 in Eingriff stehende zweite Gewindehülse 38 und die Gewindestange 20, die mit dem einen Ende mit der zweiten Gewindehülse 38 in Eingriff steht und mit dem anderen Ende fest mit dem ersten Spannelement 10 verbunden ist. Die erste Gewindehülse 37 ist in einer entsprechenden Bohrung 39 im Basiskörper 4 der beweglichen Spannbacke 2 angeordnet und wird dort durch einen Verschlussring 40 in Axialrichtung gesichert. Die zweite Gewindehülse 38 steht über ein Außengewinde 41 mit einem durchgehenden Innengewinde 42 der ersten Gewindehülse 37 in Eingriff, während die Gewindestange 12 mit ihrem einen Ende über ein Außengewinde 43 mit einem durchgehenden Innengewinde 44 der zweiten Gewindehülse 38 in Eingriff steht. Das andere Ende der Gewindestange 20 ist über ein Außengewinde 45 mit dem Innengewinde 19 des ersten Spannelements 10 verschraubt.

[0019] Die Außengewinde 41 und 43 sind nur im vorderen Bereich der zweiten Gewindehülse 38 bzw. der Gewindestange 20, so dass die Teleskopspindel keine freiliegenden Gewinde aufweist. Um das Eindringen von Schmutz, Spänen, Kühlschmiermittel oder sonstigen Verunreinigungen in die als Teleskopspindel ausgebildete Gewindespindel 7 zu verhindern, sind an dem Verschlussring 40 bzw. an der Innenseite der Gewindehülse

38 in Figur 4 dargestellte Dichtungen 53 und 54 zur abdichtenden Anlage an der gewindefreien zylindrischen Außenseite der Gewindehülse 38 bzw. der Gewindestange 20 vorgesehen.

[0020] In dem Basisteil 4 der beweglichen Spannbakke 2 ist ferner ein in Figur 6 dargestellter Verstellmechanismus zur Einstellung der Spannkraft untergebracht. Der Verstellmechanismus enthält ein im Basisteil 4 seitlich angeordnetes Stellrad 46 durch das die axiale Stellung der ersten Gewindehülse 37 innerhalb des Basiskörpers 4 verändert werden kann. Hierzu ist die Gewindehülse 37 innerhalb der Bohrung 39 verschiebbar angeordnet und wird über Tellerfedern 47 von einem inneren Anschlag 48 weg in Richtung eines Deckels 49 gedrückt. Das senkrecht zur Mittelachse der Bohrung 39 angeordnete Stellrad 46 weist an seinem inneren Ende einen konischen Zapfen 50 auf, der in eine an der Außenseite der Gewindehülse 37 angeordnete Konusbuchse 51 eingreift. Die Konusbuchse 51 ist exzentrisch zum Stellrad 46 angeordnet, so dass die Gewindehülse 37 durch Eindrehen des Stellrads 46 entgegen der Kraft der Tellerfedern 47 verschoben und dadurch ein Spalt 52 zwischen dem Anschlag 48 und einem Ringbund 53 vergrößert werden kann. Wird das Stellrad 46 herausgedreht, besteht ein großer Spalt 52, so dass die Gewindehülse 37 bei Betätigung des Krafthubs gegen den Anschlag 48 und somit ein großer Teil des Krafthubs durch den großen Spaltabstand absorbiert wird. Bei eingedrehtem Stellrad 46 liegt die Gewindehülse 37 dagegen bereits an dem Anschlag 48 an, so dass der Krafthub zu 100% auf die Spannbacke übertragen wird und die Einspannung mit hoher Spannkraft erfolgt.

[0021] Im Folgenden wird die Funktionsweise der vorstehend beschriebenen Spannvorrichtung erläutert:

> Wenn die Antriebswelle 27 bei geöffneten Spannbacken 1 und 2 z.B. mit Hilfe einer nicht dargestellten Handkurbel in Schließrichtung gedreht wird, ist das erste Spannelement 10 mittels der Rastkupplung mit dem Gehäuse 9 drehfest gekuppelt und das Planetengetriebe ist blockiert, so dass das Gehäuse 9 und die mit dem Spannelement 10 fest verbundene Gewindestange 20 im Verhältnis 1: 1 mitgedreht wird. Pro Umdrehung der Antriebwelle 27 kann die bewegliche Spannbacke 2 so um 4 mm verfahren werden.

[0022] Sobald die bewegliche Spannbacke 2 an einem zu spannenden Werkstück anliegt, wird bei weiterer Drehung der Antriebswelle 27 das über die Rastkupplung übertragbare Drehmoment überschritten, wobei die Rastelemente 32 entgegen der Kraft der Tellerfedern 34 radial nach außen gedrückt werden und aus den Vertiefungen 36 auskuppeln. Dadurch ist das erste Spannelement 10 mit den daran angeordneten Planetenrädern 29 blockiert und wird nicht mehr um die Mittelachse gedreht. Durch die Blockierung des auch als Planetenradträger dienenden Spannelements 10 wird bei einer weiterem Drehung an der Antriebswelle 27 das Gehäuse 9 über die Verzahnung 30 des als Hohlrad dienenden hinteren Teil 9b im Übersetzungsverhältnis 4:1 weitergedreht. Mit dem Gehäuse 9 wird auch das zweite Spannelement 12 gegenüber dem Spannelement 10 verdreht, wobei durch die gegenseitige Verdrehung der Druckstücke 13 und 14 die zunächst im spitzen Winkel gegenüber der Mittelachse des Gehäuses 9 ausgerichteten bzw. verschränkten Spannbolzen 15 aufgerichtet, d.h. parallel zur Mittelachse des Gehäuses 9 ausgerichtet werden. Durch das Aufstellen der Spannbolzen 15 wird das erste Spannelement 10 gegenüber dem im Gehäuse 9 axial festgelegten zweiten Spannelement 12 verschoben, wobei die mit dem Spannelement 12 fest verbundene Spannstange 20 in Richtung der festen Spannbacke 1 gezogen wird und die bewegliche Spannbacke 2 einen kraftverstärkten Längshub von ca. 1mm ausführt.

[0023] Bei der vorstehend beschriebenen Spannvorrichtung ist eine Vergrößerung des Spannbereichs ohne weiteres möglich. Es muss nur die Grundplatte verlängert und in die Teleskopspindel eine Verlängerungsstange 56 eingesetzt werden, wie dies in Figur 3 gezeigt ist. Hierzu muss lediglich der Verschlussring 40 aufgedreht und die zweite Gewindehülse 38 aus der ersten Gewindehülse 37 herausgedreht werden. Nun kann die Verlängerungsstange 56 eingesetzt und wieder verschraubt werden.

Patentansprüche

1. Spannvorrichtung mit einer festen Spannbacke (1), einer beweglichen Spannbacke (2) und einem Antrieb zur Verstellung der beweglichen Spannbacke (2) gegenüber der festen Spannbacke (1), wobei der Antrieb eine Gewindespindel (7) und einen Verstärkungsmechanismus (8) zur Verstärkung der Spannkraft enthält, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gewindespindel (7) als Teleskopspindel und der Verstärkungsmechanismus (8) zur Ausübung einer Zugkraft auf die bewegliche Spannbacke (2) ausgebildet ist.

2. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gewindespindel (7) eine in einem Basiskörper (4) der beweglichen Spannbacke (2) oder in einem Basiskörper (2) der festen Spannbacke (1) angeordnete erste Gewindehülse (37), mindestens eine mit der ersten Gewindehülse (37) in Eingriff stehende zweite Gewindehülse (38) und eine mit der zweiten Gewindehülse (38) in Eingriff stehende Gewindestange (20) umfasst.

3. Spannvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Gewindehülse (38) über ein Außengewinde (41) mit einem durchgehenden Innengewinde (42) der ersten Gewindehülse (37) und die Gewindestange (20) über ein Außen-

gewinde (43) mit einem durchgehenden Innengewinde (44) der zweiten Gewindehülse (38) in Eingriff steht.

4. Spannvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Außengewinde (41) nur im vorderen Bereich der Gewindehülse (38) und das Außengewinde (43) nur im vorderen Bereich der Gewindestange (20) angeordnet sind.

5. Spannvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gewindestange (20) und die Gewindehülsen (37, 38) durch Dichtungen (53, 54) abgedichtet sind.

6. Spannvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verstärkungsmechanismus (8) in einem über ein Axiallager (22) drehbar in einem Basisteil (3) der festen Spannbacke (1) oder einem Basisteil (4) der beweglichen Spannbacke (2) angeordneten Gehäuse (9) angeordnet ist.

7. Spannvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verstärkungsmechanismus (8) ein innerhalb des Gehäuses (9) axial verschiebbares, mit der Gewindespindel (7) verbundenes erstes Spannelement (10) und ein innerhalb des Gehäuses (9) angeordnetes zweites Spannelement (12) enthält, die über Druckstücke (13, 14) und Spannbolzen (15) miteinander verbunden sind.

8. Spannvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen einer Antriebswelle (27) des Verstärkungsmechanismus (8) und dem ersten Spannelement (10) ein Planetengetriebe (28, 29, 30) zwischengeschaltet ist.

9. Spannvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Planetengetriebe (28, 29, 30) ein auf der Antriebswelle (27) angeordnetes Sonnenrad (28), mehrere an dem ersten Spannelement (10) als Planetenträger angeordnete Planetenräder (29) und einen Zahnkranz (30) am Gehäuse (9) als Hohlrad enthält.

10. Spannvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Gehäuse (9) und dem ersten Spannelement (10) eine Rastkupplung (32, 36) angeordnet ist.

11. Spannvorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rastkupplung mehrere in Umfangsrichtung des Gehäuses (9) versetzte Rastelemente (32) zum Eingriff in entsprechende Vertiefungen (36) an der Außenseite des ersten Spannelements (10) enthält.

12. Spannvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem Basisteil (4) der verstellbaren Spannbacke (2) ein Verstellmechanismus (46, 50, 51) zur Einstellung der axialen Lage der ersten Gewindehülse (37) angeordnet ist.

13. Spannvorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verstellmechanismus (46, 50, 51) ein im Basisteil (4) seitlich angeordnetes Stellrad (46) mit einem konischen Zapfen (50) zum Eingriff in eine Konusbuchse (51) an der Außenseite der Gewindehülse (37) umfasst.

14. Spannvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die als Teleskopspindel ausgeführte Gewindespindel (7) durch eine Verlängerungsstange (56) verlängerbar ist.

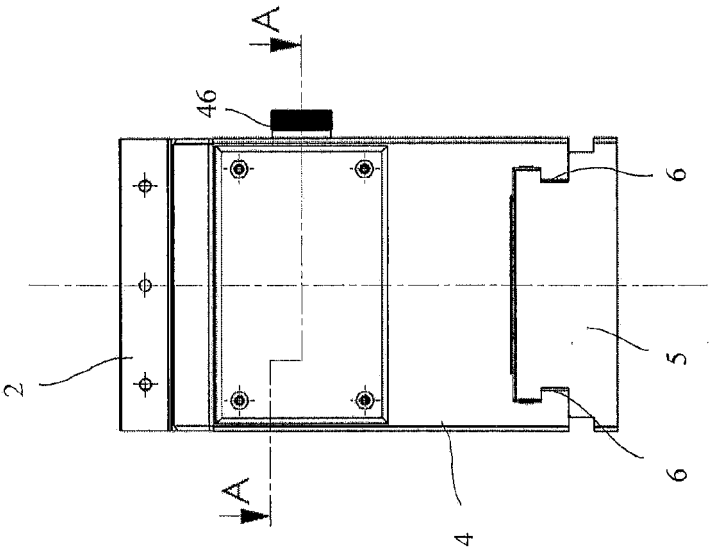


Fig. 2

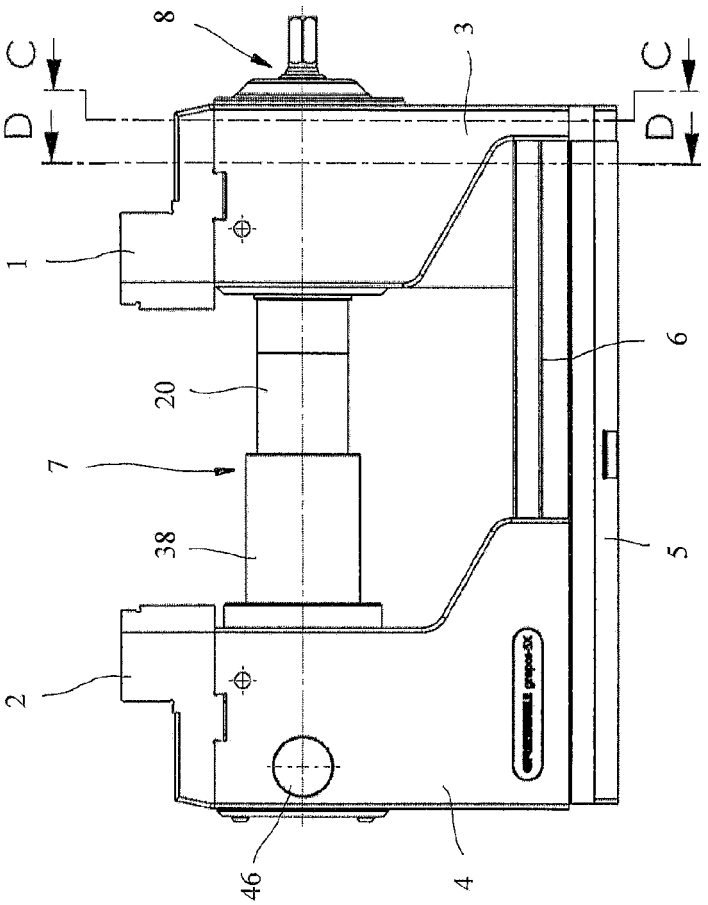


Fig. 1

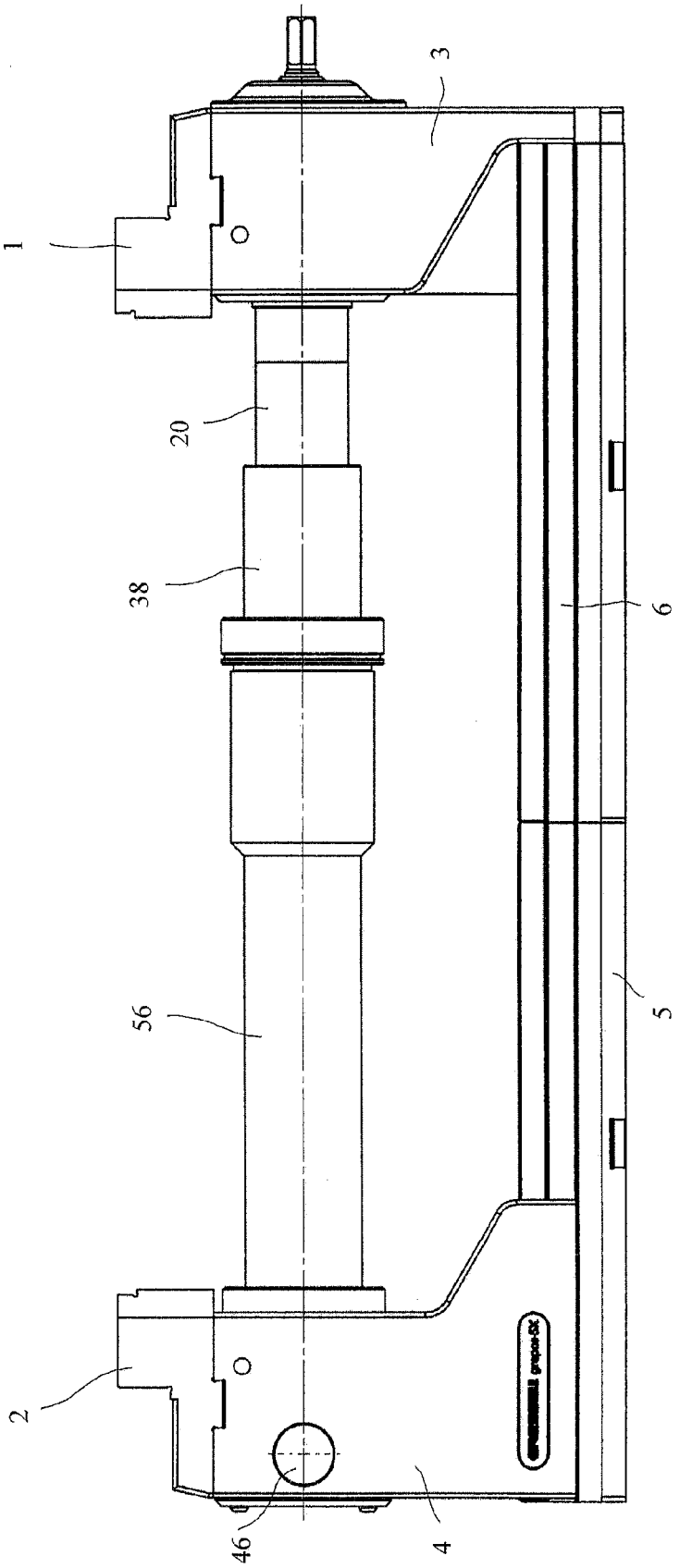


Fig. 3

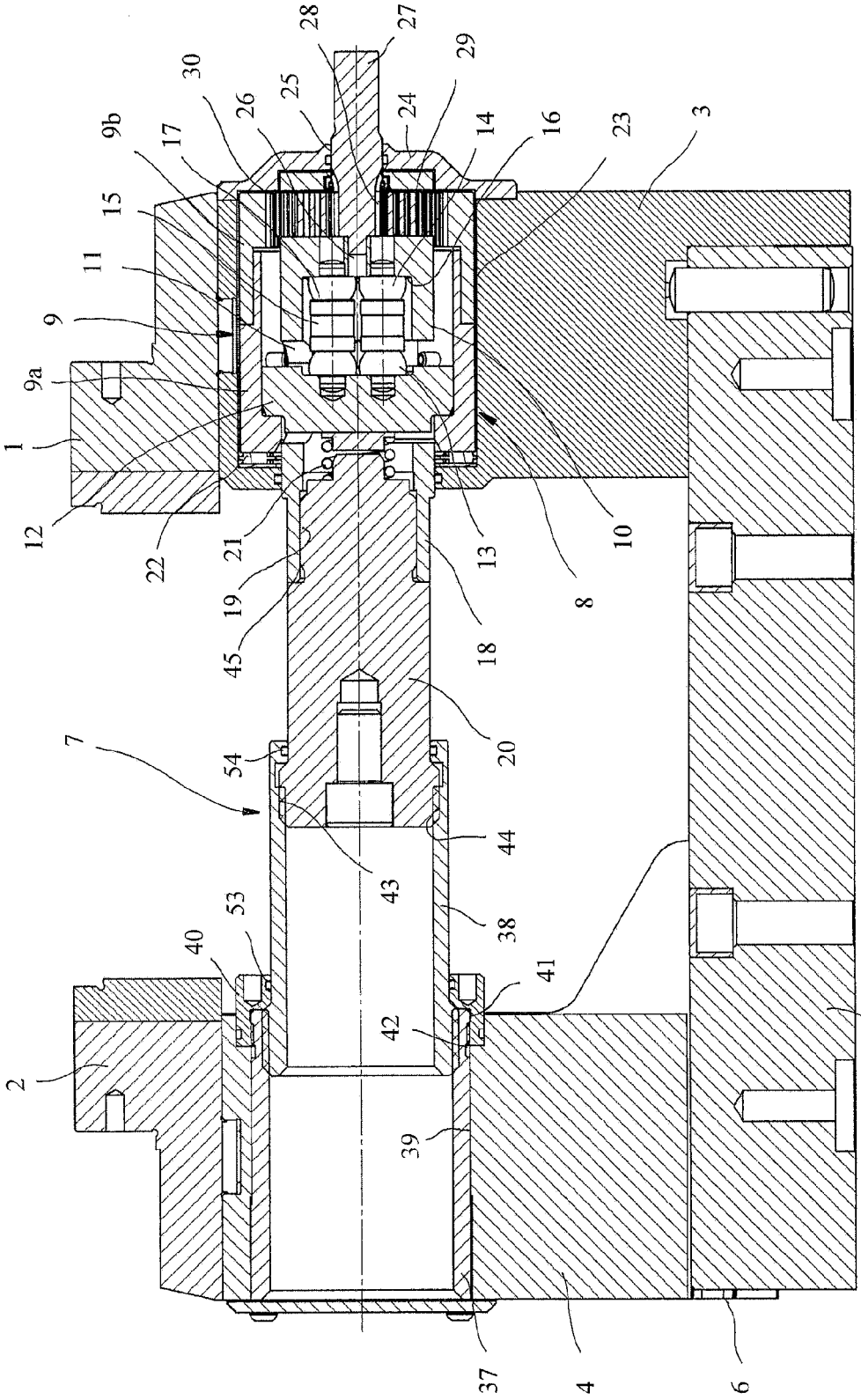

28
27
29
30
26
25
24
14
16
23
3
9b
17
15
11
9
9a
1
12
22
21
19
45
18
13
8
10
7
54
20
44
43
53
40
38
41
42
2
39
5
37
4
6

Fig. 4

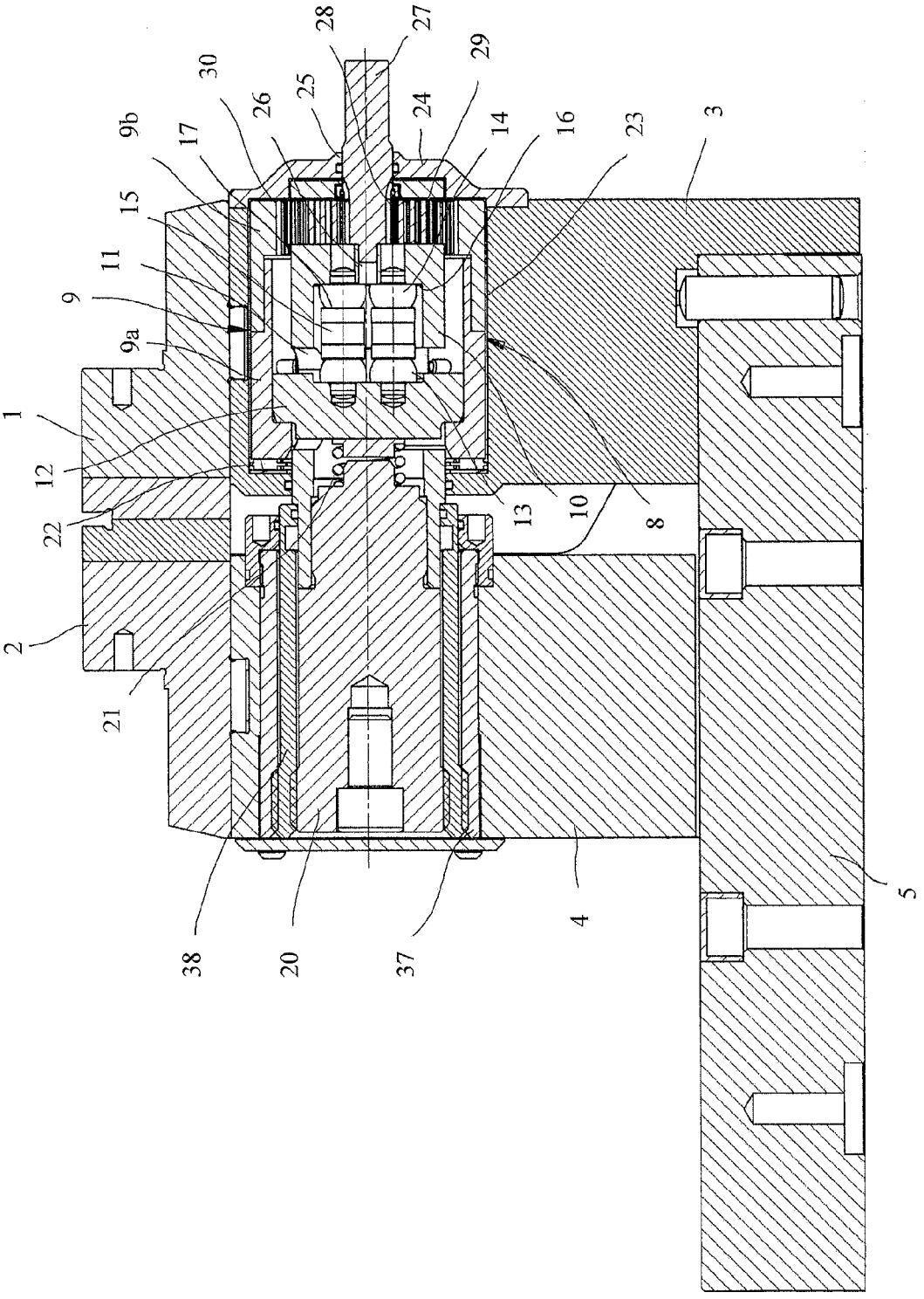

28
27
30
29
26
25
24
9b
17
14
16
23
3
15
11
9
9a
1
12
22
13
10
8
2
21
38
20
37
4
5

Fig. 5

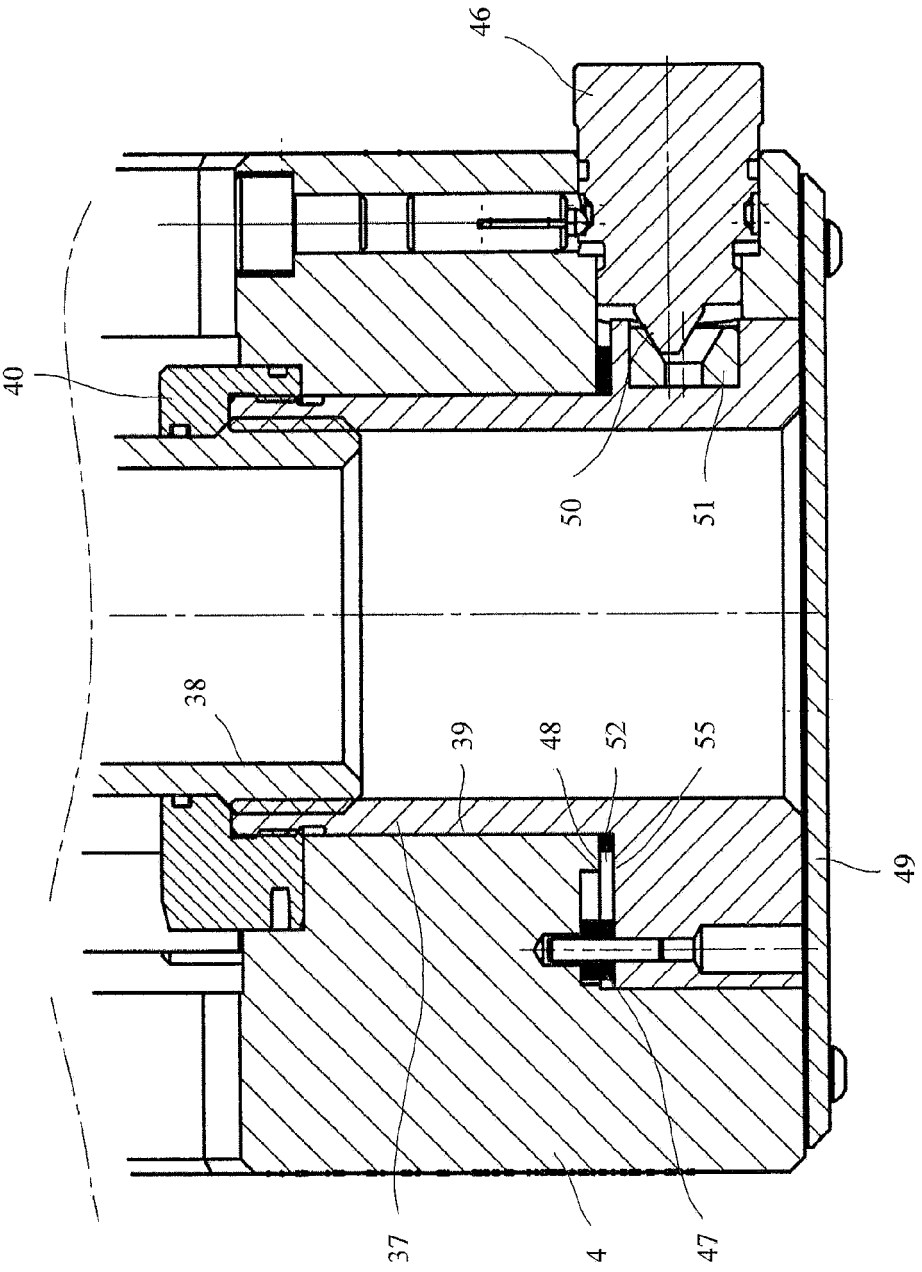


Fig. 6

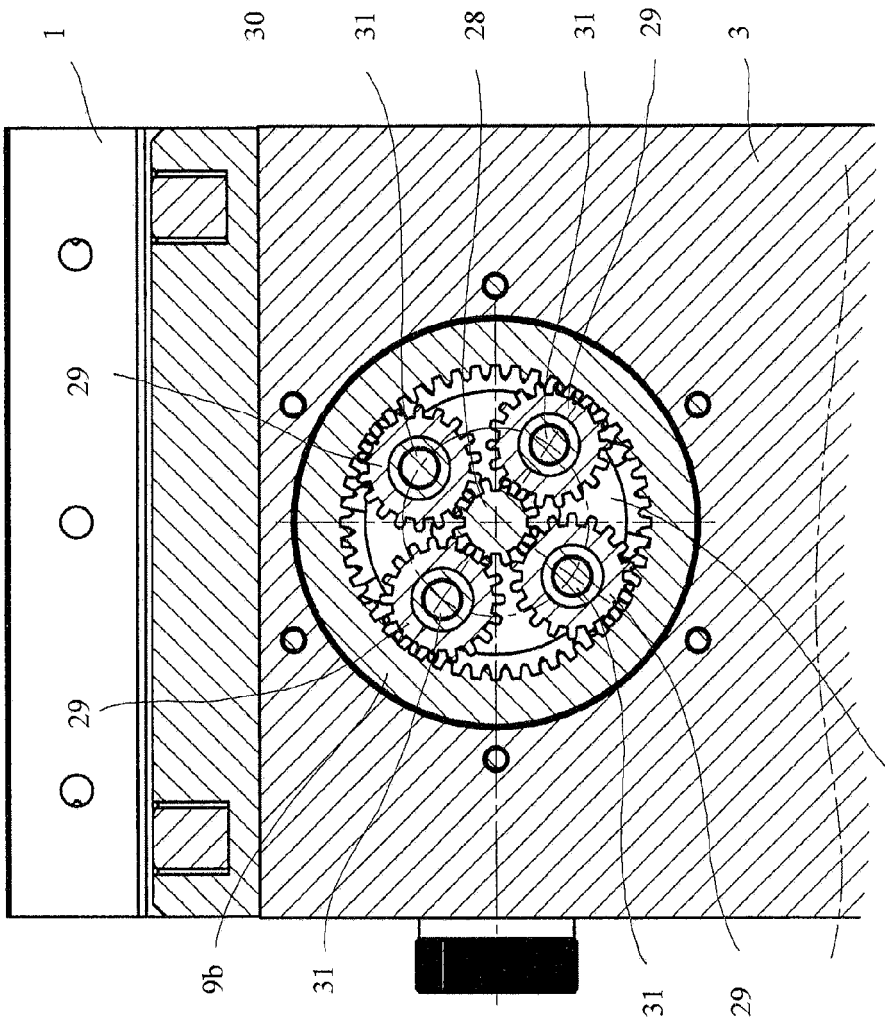


Fig. 7

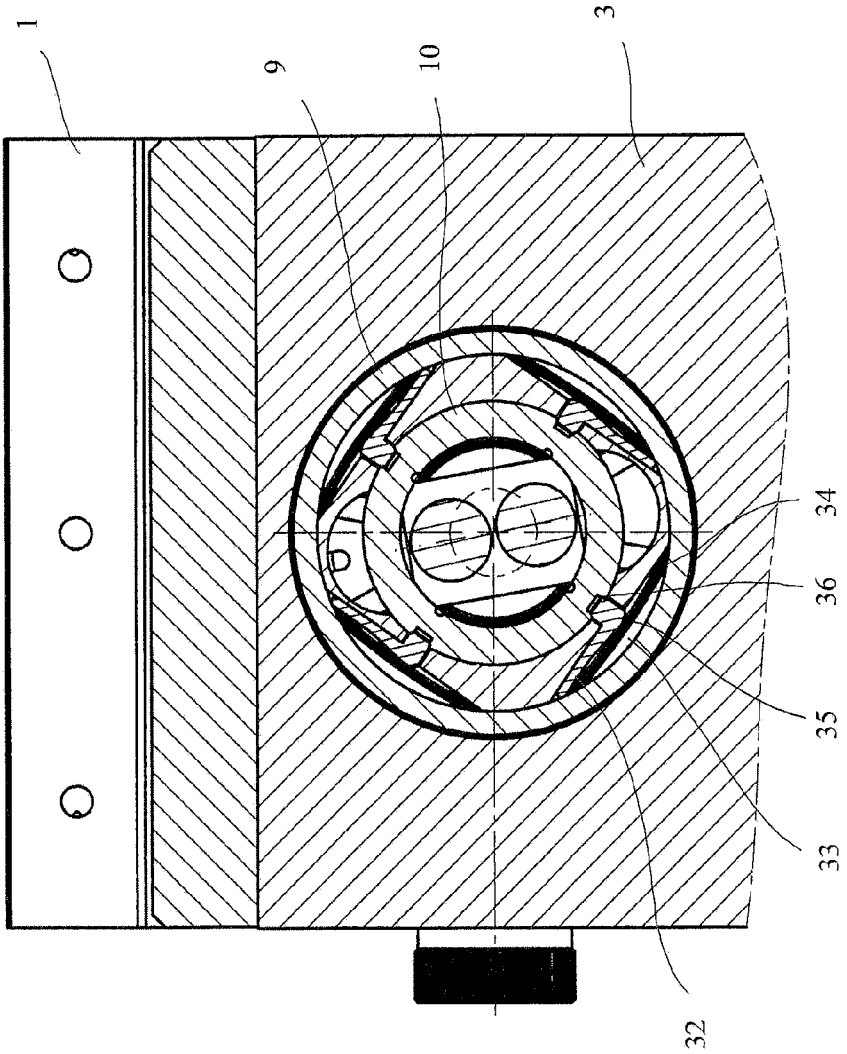


Fig. 8

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0820022 A1 **[0002]**