



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 710 202 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.10.2006 Patentblatt 2006/41

(51) Int Cl.:
B66F 3/44 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06111474.0**

(22) Anmeldetag: **21.03.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(72) Erfinder:
• **Reitzig, Klaus**
36321 Laubach (DE)
• **Oechler, Martin**
36355 Grebenhain (DE)

(30) Priorität: **08.04.2005 DE 102005016430**

(74) Vertreter: **von Ahnen, Erwin-Detlef et al**
Wilhelm-Herbst-Strasse 5
28359 Bremen (DE)

(71) Anmelder: **Ludwig Ehrhardt GmbH**
35321 Laubach (DE)

(54) **Hubvorrichtung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Hubvorrichtung mit ineinander teleskopartig mittels eines Hubantriebes (30) ein- und ausfahrbaren Rohren (13, 14, 15). Um einen Antrieb mit kleinem Bauvolumen zu erhalten, der auch allen anderen Anforderungen an einen Antrieb für Hubvorrichtungen erfüllte, ist die erfindungsgemäße Hubvorrichtung dadurch gekennzeichnet, daß der Hubantrieb (30) einen Antriebsteil (12) mit einem Torquemotor aufweist.

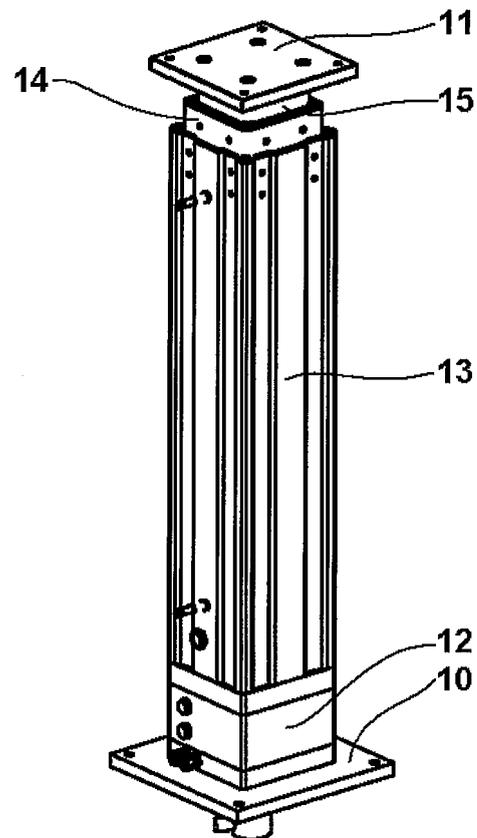


Fig. 1

EP 1 710 202 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Hubvorrichtung mit ineinander teleskopartig mittels eines Hubantriebes ein- und ausfahrbaren Rohren.

[0002] Eine solche Hubvorrichtung ist aus einem Prospekt mit der Bezeichnung M 6.9106 Ausgabe 6/02 der Römheld GmbH, Römheldstraße 1-5, D-35317 Laubach bekannt. Prinzipiell werden Hubantriebe manuell-hydraulisch, meist per Fußhebel, hydraulisch oder elektromotorisch angetrieben. Im Rahmen der Erfindung stehen die elektromotorischen Hubvorrichtungen, wie in dem genannten Prospekt gezeigt, im Vordergrund, obwohl einige der Weiterbildungen der Erfindung auch für manuellhydraulische oder hydraulische Hubvorrichtungen vorteilhaft einsetzbar sind.

[0003] Hubvorrichtungen werden überall dort eingesetzt, wo Werkstücke, Vorrichtungen oder Baugruppen für die Bearbeitung oder Montage angehoben werden müssen. So können beispielsweise Baugruppen für deren Montage immer auf eine für ein ergonomisches Arbeiten an der Baugruppe günstige Höhe angehoben oder abgesenkt werden. Vor allem in Automobilindustrie kommt es vor, daß bestimmte Bauteile oder Baugruppen von unten beispielsweise an der Karosserie montiert werden müssen und zu diesem Zweck mit Hubvorrichtungen angehoben werden. Dabei kommt es oft auf ein millimetergenaues Anheben an, um z. B.

[0004] Verschraubungen anbringen zu können. Dieses muß auch bei schweren Bauteilen oder Baugruppen möglich sein. Dieses bedingt zumindest ein präzises Abbremsen des Antriebes. Auch für eine Parallelschaltung mehrerer Hubvorrichtungen zum gemeinsamen Anheben eines Gegenstandes ist dieses sehr wichtig, da diese dann aufeinander abgestimmt betätigt werden müssen. Dabei stehen die Hubvorrichtungen zum Teil sehr dicht in unterschiedlichen Anordnungen nebeneinander und/oder Personen müssen sich zwischen den Hubvorrichtungen bewegen.

[0005] Eine weitere Anforderung an derartige Hubvorrichtungen ist, daß sie in eingefahrenem Zustand möglichst niedrig sind, um auch aus niedriger Höhe Gegenstände anheben zu können bzw. Gegenstände auf eine niedrige Höhe absenken zu können. Dabei sollten die Hubvorrichtungen auf dem Boden aufstehen, ohne daß Vertiefungen im Boden für Antriebe oder dergleichen im Boden eingelassen werden müssen. Die genannten Hubvorrichtungen weisen deshalb einen seitlich angeflanschten Motor auf, welcher über ein Getriebe verfügt, welches zudem auch zur Untersetzung der meist schnell laufenden Elektromotoren erforderlich ist. Der seitliche Motor ist aber ebenfalls oft störend, insbesondere wenn die Hubvorrichtungen, wie oben erwähnt, eng zusammenstehen oder sich Personen zwischen ihnen bewegen müssen.

[0006] Hiervon ausgehend liegt der Erfindung das Problem zugrunde, eine Hubvorrichtung zu schaffen, welche den oben skizzierten Anforderungen entspricht und die

zudem über einen Antrieb mit kleinem Bauvolumen verfügt.

[0007] Zur Lösung dieses Problems ist die erfindungsgemäße Hubvorrichtung dadurch gekennzeichnet, daß der Hubantrieb einen Antriebsteil mit einem Torquemotor aufweist.

[0008] Mit einem Torquemotor als Antrieb lassen sich auf überraschend einfache Weise alle oben genannten Anforderungen erfüllen. Torquemotoren haben ihrerseits ein sehr geringes Bauvolumen, so daß sich ein Antrieb mit dem Torquemotor ohne weiteres unter der eigentlichen Hubvorrichtung, dort, wo bei den bekannten Hubvorrichtungen das Getriebe angeordnet ist, positionieren läßt, ohne daß sich die Bauhöhe hierdurch gegenüber dem Getriebe erhöht. Antriebe mit Torquemotoren können so klein gebaut werden, daß sie in ihren Außenabmessungen dem äußeren Rohr der Hubvorrichtung entsprechen und mit ihm fluchten. Torquemotoren liefern zudem bei niedriger Drehzahl ein hohes Drehmoment, so daß ein gesondertes Getriebe komplett entfallen kann. Es sind also keine seitlichen Antriebsmittel mehr vorgesehen. Eine gegebenenfalls noch erforderliche Über- oder Untersetzung kann allein über die Steigung des Spindeltriebes bereitgestellt werden. Antriebe mit Torquemotoren laufen sehr dynamisch an und lassen sich auch ebenso dynamisch abbremsen, so daß sich die Höhe der Hubvorrichtung sehr präzise einstellen läßt. Dieses kommt der erfindungsgemäße Hubvorrichtung auch bei einer Parallelschaltung mehrerer Hubvorrichtungen zu gute.

[0009] Nach einer konstruktiven Ausgestaltung der Erfindung ist eine Antriebswelle einerseits durch ein Axiallager und ein gesondertes Radiallager und andererseits durch ein Schrägkugellager gelagert. Dieses Axiallager ist in der Lage, die von der eigentlichen Hubeinrichtung aufgrund des Gewichtes des zu hebenden Werkstücks eingeleiteten Kräfte optimal aufzunehmen. Wenn zudem der Rotor des Torquemotors zwischen einerseits dem Axial- und dem Radiallager und andererseits dem Schrägkugellager angeordnet ist, kann er über die Lagerung einfach zum Stator im Antriebsteil positioniert werden. Besonderes vorteilhaft ist für diesen Zweck, wenn die Lagerung der Antriebswelle mittels Wellenmutter vorgespannt ist. Die Wellenmutter wirkt vorzugsweise auf das Schrägkugellager.

[0010] Als Antrieb für die eigentliche Haubeinrichtung dient vorzugsweise ein Spindeltrieb, und zwar insbesondere dergestalt, daß der Torquemotor eine Hubspindel drehend antreibt, welche mit einer Spindelmutter zusammenwirkt.

[0011] Nach einem auch unabhängig denkbaren Aspekt der Erfindung sind die Rohre zwei oder mehrstufig teleskopierbar, wobei ein erstes Rohr feststehend ausgebildet ist, ein zweites Rohr mit einer ersten Hubgeschwindigkeit ein- und ausfahrbar ist und ein weiteres Rohr über eine getriebliche Verbindung mit dem zweiten Rohr mit einer zweiten, höheren Hubgeschwindigkeit ein- und ausfahrbar ist. Ein besonders geringes Bauvo-

lumen ergibt sich, wenn eine Kette über zusammen mit dem zweiten Rohr bewegbare Ritzel geführt ist, wobei ein Trumm der Kette festgesetzt und an dem anderen Trumm der Kette das weitere Rohr angebracht ist. Dieses stellt zudem eine einfache getriebliche Verbindung her, was das Erreichen der eingangs genannten Anforderungen an Hubvorrichtungen weiter unterstützt. Vorzugsweise ist das festgesetzte Trumm mittels einer Zugstange festgesetzt, welche mit dem Antriebsteil verbunden ist. Dabei kann die Zugstange innerhalb des weiteren Rohres angeordnet sein. Dieses hat den Vorteil, daß die Kette und die mit ihr beweglichen Teile durch das weitere Rohr abgedeckt und so nicht für eine Bedienperson zugänglich sind. Hierdurch werden Unfälle vermieden.

[0012] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Hubvorrichtung mit den Erfindungsmerkmalen in perspektivischer Darstellung,
 Fig. 2 einen Hubantrieb für die Hubvorrichtung gemäß Fig. 1,
 Fig. 3 einen Antriebsteil des Hubantriebs gemäß Fig. 2 im Längsschnitt,
 Fig. 4 den Hubantrieb gemäß Fig. 2 in Seitenansicht,
 Fig. 5 den Hubantrieb gemäß Fig. 2 im Querschnitt in der Ebene V-V (Fig. 4),
 Fig. 6 den Hubantrieb gemäß Fig. 2 im Querschnitt in der Ebene VI-VI (Fig. 4),
 Fig. 7 den Hubantrieb gemäß Fig. 2 im Längsschnitt in der Ebenen VII-VII (Fig. 4).

[0013] Die in Fig. 1 gezeigte Hubvorrichtung weist einen Fuß 10 und eine Kopfplatte 11 auf. Auf den Fuß 10 ist ein Antriebsteil 12 und auf diesen Antriebsteil 12 ein äußeres Quadratrohr 13 montiert. Das äußere Quadratrohr 13 ist also feststehend. In dem äußeren Quadratrohr 13 ist ein mittleres Quadratrohr 14 und in diesem mittleren Quadratrohr 14 wiederum ein inneres Quadratrohr 15 in Axialrichtung verschieblich geführt. Auf dem inneren Quadratrohr 15 ist die Kopfplatte 11 montiert. Es liegt demnach eine teleskopierbare Einrichtung aus ineinander geführten Quadratrohren 13, 14, 15 vor, welche selbstverständlich auch durch weitere Quadratrohre ergänzt werden kann, um einen höheren Hub zu erhalten. Wie weiterhin in Fig. 1 erkennbar, entsprechen sich die Querschnittsabmessungen (Durchmesser) von äußerem Quadratrohr 13 und Antriebsteil 12. Antriebsteil 12 und Quadratrohr 13 fluchten zueinander.

[0014] Der Antriebsteil 12 ist in Fig. 3 näher gezeigt. Der Antriebsteil 12 weist einen zwischen zwei Lagerscheiben 16 angeordneten Stator 17 auf, welcher über

Spulen 18 in für Elektroantriebe bekannter Weise erregt wird.

[0015] In den Lagerscheiben 16 ist eine Antriebswelle 19, welche vorliegend das dem Antriebsteil 12 zugewandte Ende einer Hubspindel 20 (Fig. 7) ist, um ihre Längsachse drehbar gelagert. Zu diesem Zweck sind in der der Kopfplatte 11 benachbarten Lagerscheibe 16 ein Axialwälzlager 21 zur Aufnahme von Axialkräften und ein Radialwälzlager 22 zur Aufnahme von Radialkräften sowie in der dem Fuß 10 zugewandten Lagerscheibe 16 ein Schrägkugellager 23 angeordnet, welches sowohl Axial- also auch Radialkräfte aufnimmt. Diese Lagerung wird durch eine dem Schrägkugellager 23 zugeordneten Wellenmutter 43 vorgespannt.

[0016] Zwischen den Lagern 21, 22 einerseits und dem Lager 23 andererseits ist ein Rotor 24 gegenüber der Antriebswelle 19 unverdrehbar auf dieser gelagert. Der Rotor 24 weist eine Mehrzahl am Umfang verteilter Permanentmagneten 25 auf, welche mit dem Stator 17 als Elektroantrieb zusammenwirken. Sie bilden so einem Torquemotor.

[0017] Dem Antriebsteil 12 ist noch eine Bremse 26 zugeordnet, welche bei selbsthemmend ausgelegter Hubspindel 20 auch entfallen kann. Die Bremse 26 weist eine unverdrehbar mit der Antriebswelle 19 verbundene Bremsplatte 27 auf, welche durch Elektromagneten von einer Bremscheibe 28 abgehoben und bei Stromausfall mittels Druckfedern gegen die Bremscheibe 28 gedrückt wird. Hierdurch entsteht eine für den Fall eines Stromausfalls wirksame (Not-)Bremse 26.

[0018] Schließlich ist an der Antriebswelle 19 noch ein Drehgeber 29 vorgesehen, welcher die Drehzahl und den Drehwinkel mißt. Dieses dient zu Steuerung des Torquemotors, insbesondere für eine Gleichlaufsteuerung, wenn mehrere Hubvorrichtungen parallel geschaltet eingesetzt werden.

[0019] Der Antriebsteil 12 mit Bremse 26 und Drehgeber 29 ist Teil eines Hubantriebs 30, welcher in Fig. 2 und Fig. 4 bis 7 in eingefahrener Position näher gezeigt ist. Auf der Hubspindel 20 läuft eine Spindelmutter 31, welche in der gezeigten eingefahrenen Position an dem dem Antriebsteil 12 zugewandten Ende der Hubspindel 20 angeordnet ist. Die Spindelmutter 31 ist über ein Rohr 32 mit einem Kopfstück 33 verbunden, welches die Hubspindel 20 überragt. Spindelmutter 31 und Kopfstück 33 werden also durch Rotieren der Hubspindel 20 angehoben bzw. abgesenkt.

[0020] Sowohl der Spindelmutter 31, als auch dem Kopfstück 33 sind zu beiden Seite der Hubspindel 20 von einander weg gerichtete Lagerbolzen 34 zugeordnet, auf welchen jeweils ein Ritzel 35 drehbar gelagert ist. Über jeweils auf der gleichen Seite der Hubspindel 20 angeordnete Ritzel 35 ist eine umlaufende Kette 36 gelegt. Von diesen Ketten 36 ist ein Trumm 37 festgesetzt. Dieses erfolgt über eine Zugstange 38, welche einerseits mit dem Antriebsteil 12 verbunden ist. An ihrem anderen (freien) Ende weist die Zugstange 38 einen Finger 39 auf, welcher in ein Glied der Kette 36 greift und diese so

fest hält. An dem jeweils anderen Trumm 40 der Ketten 36 ist ein Mitnehmer 41 angebracht.

[0021] Das mittlere Quadratrohr 14 ist über eine Mitnehmerplatte 42 mit der Spindelmutter 31 verbunden, wird also mit der Geschwindigkeit der Spindelmutter 31 verfahren. Das innere Quadratrohr 15 ist mit dem Mitnehmer 41 verbunden. Wird nun die Spindelmutter 31 mit Rohr 32 und Kopfstück 33 verfahren, wird infolge der Zugstange 38 das eine Trumm 37 der Kette 36 festgehalten. Die Kette 36 läuft aufgrund dessen über die Ritzel 35 um, so daß das andere Trumm 40 und mit ihm der Mitnehmer 41 sowie das innere Quadratrohr 15 mit doppelter Geschwindigkeit der Spindelmutter 31 verfahren wird. Dieses kann nicht nur bei den hier beschriebenen Spindeltrieben, sondern auch bei über Druckmittelzylinder angetriebenen Hubeinrichtungen vorteilhaft eingesetzt werden.

[0022] Anstelle der gezeigten Quadratrohre 13, 14, 15 sind auch anders geformte Rohre einsetzbar. So können z. B. Rohre mit Kreisquerschnitt verwendet werden, welche dann aber gegen Verdrehen gegeneinander zu sichern sind.

Bezugszeichenliste:

[0023]

10	Fuß
11	Kopfplatte
12	Antriebsteil
13	äußeres Quadratrohr
14	mittleres Quadratrohr
15	inneres Quadratrohr
16	Lagerscheibe
17	Stator
18	Spule
19	Antriebswelle
20	Hubspindel
21	Axialwälzlager
22	Radialwälzlager
23	Schräggugellager
24	Rotor
25	Permanentmagnet
26	Bremse
27	Bremssplatte
28	Bremsscheibe
29	Drehgeber
30	Hubantrieb
31	Spindelmutter
32	Rohr
33	Kopfstück
34	Lagerbolzen
35	Ritzel
36	Kette
37	Trumm
38	Zugstange
39	Finger
40	Trumm

41	Mitnehmer
42	Mitnehmerplatte

5 **Patentansprüche**

1. Hubvorrichtung mit ineinander teleskopartig mittels eines Hubantriebes (30) ein- und ausfahrbaren Rohren (13, 14, 15), **dadurch gekennzeichnet, daß** der Hubantrieb (30) einen Antriebsteil (12) mit einem Torquemotor aufweist.
2. Hubvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Antriebswelle (19) einerseits durch ein Axiallager (21) und ein gesondertes Radiallager (22) und andererseits durch ein Schräggugellager (23) gelagert ist.
3. Hubvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Lagerung der Antriebswelle (19) mittels Wellenmutter (43) vorgespannt ist.
4. Hubvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Wellenmutter (43) auf das Schräggugellager (23) wirkt.
5. Hubeinrichtung nach einem Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Antriebsteil (12) und ein äußeres Rohr (13) im Querschnitt gleich Außenabmessungen aufweisen und insbesondere zueinander fluchten.
6. Hubvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Hubantrieb (30) einen Spindeltrieb aufweist.
7. Hubvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Torquemotor eine Hubspindel (20) drehend antreibt, welche mit einer Spindelmutter (31) zusammenwirkt.
8. Hubvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Rohre (13, 14, 15) zwei oder mehrstufig teleskopierbar sind, wobei ein erstes Rohr (13) feststehend ausgebildet ist, ein zweites Rohr (14) mit einer ersten Hubgeschwindigkeit ein- und ausfahrbar ist und ein weiteres Rohr (15) über eine getriebliche Verbindung mit dem zweiten Rohr (14) mit einer zweiten, höheren Hubgeschwindigkeit ein- und ausfahrbar ist.
9. Hubvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Kette (36) über zusammen mit dem zweiten Rohr (14) bewegbare Ritzel (35) geführt ist, wobei ein Trumm (37) der Kette (36) festgesetzt und an dem anderen Trumm (40) der Kette (36) das weitere Rohr (15) angebracht ist.

10. Hubvorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** das festgesetzte Trumm (37) mittels einer, insbesondere innerhalb des weiteren Rohres (15) angeordneten, Zugstange (38) festgesetzt ist, welche mit dem Antriebsteil (12) verbunden ist. 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

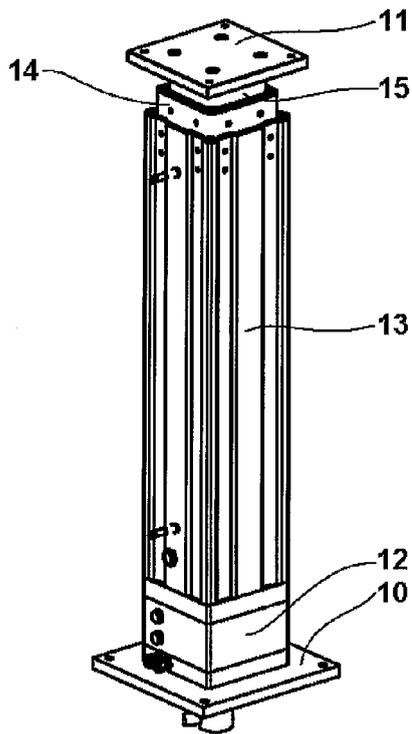


Fig. 1

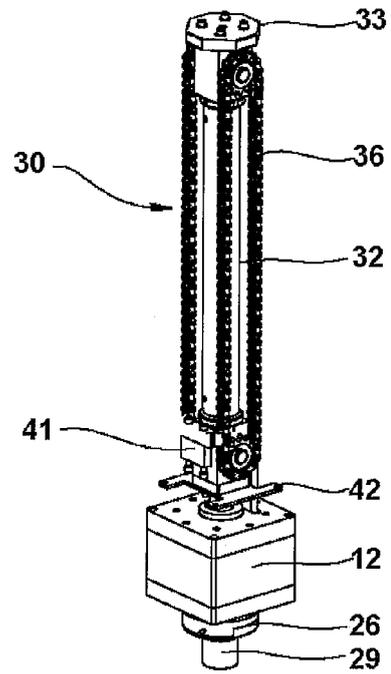


Fig. 2

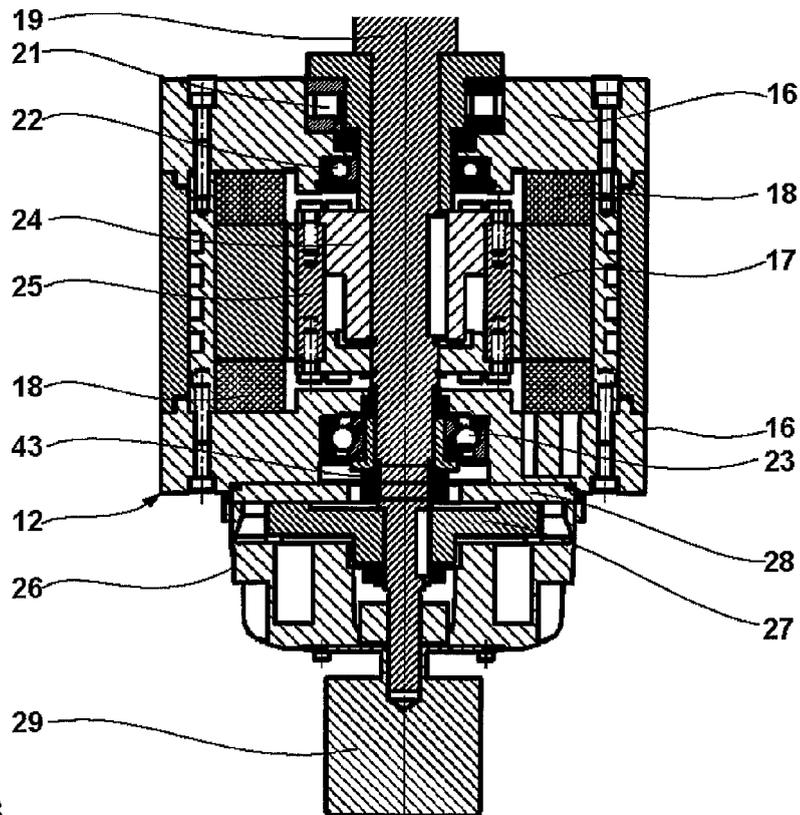


Fig. 3

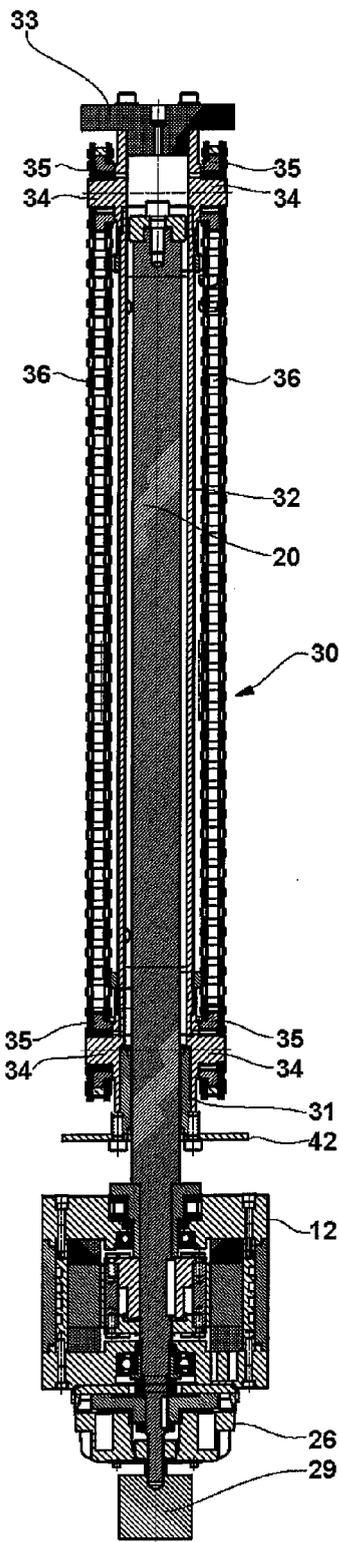


Fig. 7

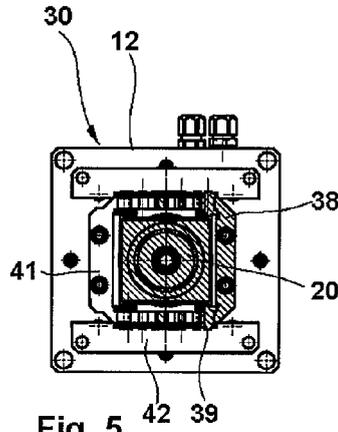


Fig. 5

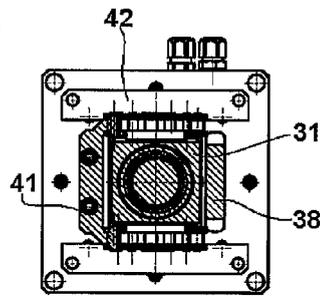


Fig. 6

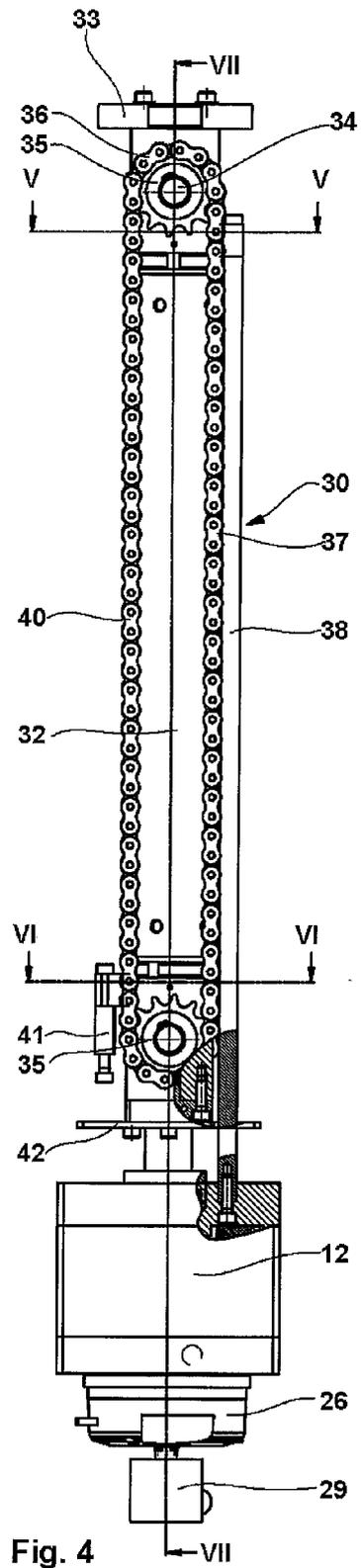


Fig. 4