



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 473 268 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.11.2004 Patentblatt 2004/45

(51) Int Cl.7: **B66F 3/18**

(21) Anmeldenummer: **04005754.9**

(22) Anmeldetag: **11.03.2004**

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

(72) Erfinder: **Zimmermann, Jürgen**
6900 Bregenz (AT)

(74) Vertreter: **Hefel, Herbert, Dipl.-Ing. et al**
Egelseestrasse 65a
Postfach 61
6800 Feldkirch (AT)

(30) Priorität: **28.04.2003 AT 6422003**

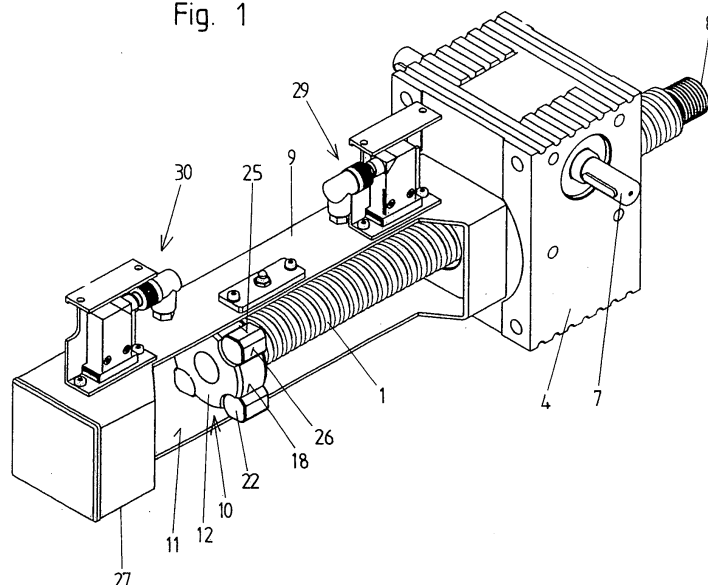
(71) Anmelder: **Zimmermann, Jürgen**
6900 Bregenz (AT)

(54) Hubeinrichtung

(57) Bei einer Hubeinrichtung mit einer Spindel (1) und einer in einem Getriebegehäuse (4) drehbar gelagerten und antreibbaren Mutter (5) zur Verstellung der Spindel (1) in Richtung ihrer Längsachse (2) weist eine Verdrehsicherungseinrichtung für die Spindel (1) ein mit dem Getriebegehäuse (4) drehfest verbundenes Rohr (9) mit einem von der Kreisform abweichenden Querschnitt, in welches die Spindel (1) mit dem ihrem Stellende (8) gegenüberliegenden Ende ragt, und eine an der Spindel (1) drehfest angebrachte, innerhalb des Rohrs (9) liegende und einer Verdrehung der Spindel (1) um ihre Längsachse (2) durch Anlage an die Innenwand (11) des Rohrs (9) entgegenstehende Anlageein-

heit (10) auf. Die Anlageeinheit (10) besitzt einen Grundkörper (12), in dessen dem Rohr (9) zugewandter Umfangsfläche (17) mindestens zwei Ausnehmungen (18) ausgebildet sind, in denen Anlageklötze (22) angeordnet sind, welche zur Anlage an die Innenwand (11) des Rohrs (9) vorgesehene Anlageflächen (25, 26) aufweisen, wobei die Ausnehmungen (18), in einem senkrecht zur Längsachse (2) der Spindel (1) verlaufenden Querschnitt des Grundkörpers (12) gesehen, einen kreisbogenförmig verlaufenden Boden (19) aufweisen und die am Boden (19) der jeweiligen Ausnehmung (18) anliegende Basisseite (23) eines jeweiligen Anlageklötzes (22) einen gegengleichen kreisbogenförmigen Verlauf aufweist.

Fig. 1



EP 1 473 268 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Hubeinrichtung mit einer Spindel und einer in einem Getriebegehäuse drehbar gelagerten und antreibbaren Mutter zur Verstellung der Spindel in Richtung ihrer Längsachse, wobei eine Verdrehsicherungseinrichtung für die Spindel ein mit dem Getriebegehäuse drehfest verbundenes Rohr mit einem von der Kreisform abweichenden Querschnitt, in welches die Spindel mit dem ihrem Stellende gegenüberliegenden Ende ragt, und eine an der Spindel drehfest angebrachte, innerhalb des Rohrs liegende und einer Verdrehung der Spindel um ihre Längsachse durch Anlage an die Innenwand des Rohrs entgegenstehende Anlageneinheit umfasst.

[0002] Hubeinrichtungen mit Spindelhubgetrieben sind in unterschiedlichen Ausführungsformen bekannt und werden für die unterschiedlichsten Anwendungszwecke eingesetzt. Es kommen dabei auch Anwendungen vor, bei denen das Stellende der Spindel nicht mit dem zu verstellenden Teil starr verbunden ist bzw. verbunden sein darf, sondern nur an diesem anliegt, wobei beispielsweise das zu verstellende Teil mit seinem Gewicht auf dem Stellende der Spindel aufliegt. Für solche Anwendungszwecke ist eine Verdrehsicherungseinrichtung für die Spindel vorgesehen.

[0003] Bei einer herkömmlichen Ausführungsform einer solchen Verdrehsicherungseinrichtung ist am Getriebegehäuse ein Vierkantrohr befestigt, in welches die Spindel mit seinem dem Stellende gegenüberliegenden Ende ragt. An diesem in das Vierkantrohr ragenden Ende der Spindel ist eine viereckige Verdrehsicherungsplatte festgelegt, die im Rohr geführt ist. Die Blockierung der Verdrehung der Spindel um ihre Längsachse erfolgt durch Anlage der Randseiten der Verdrehsicherungsplatte an der Innenwand des Vierkantrohrs.

[0004] Wenn die Verstellung der Spindel gegen ein hohes Gewicht erfolgt, so tritt eine hohe Verdrehkraft der Spindel auf. Aufgrund der Herstellungstoleranzen von Vierkantrohren ist ein gewisses Spiel der Verdrehsicherungsplatte gegenüber dem Vierkantrohr unvermeidlich. Es kommt daher nur zu einer Linien-Berührung zwischen der Verdrehsicherungsplatte und der Innenwand des Rohrs. Die hohe auftretende Flächenpressung führt zu einem Abrieb der Verdrehsicherungsplatte, welcher auch die Schmierung nachteilig beeinflussen kann. Durch den fortlaufenden Verschleiß der Verdrehsicherungsplatte erhöht sich das Spiel zwischen der Verdrehsicherungsplatte und der Innenwandung des Vierkantrohrs weiter, wobei sich dieses Spiel insbesondere bei einem Richtungswechsel der Verstellung der Spindel nachteilig auswirkt. Vor es zu einer Bewegung der Spindel in ihre Längsrichtung kommt, muss zuerst das Spiel überwunden werden, wodurch sich ein Hystereseverhalten und Ungenauigkeiten im Stelltrieb ergeben. Auch erhöht sich bei fortlaufendem Verschleiß der Verdrehsicherungsplatte die Reibung zwischen dieser und dem Vierkantrohr deutlich. Weiters können bei

zu großem Spiel zwischen der Verdrehsicherungsplatte und dem Vierkantrohr die Betätigungsrollen von Endschaltern beschädigt werden. Diese ragen durch Ausnehmungen in der Rohrwandung und sind von der Verdrehsicherungsplatte beim Überfahren zu betätigen. Bei einem zu großen Spiel zwischen der Verdrehsicherungsplatte und dem Vierkantrohr kann es zu einem Abscheren dieser Betätigungsrollen kommen. Der Abrieb der Verdrehsicherungsplatte kann im Extremfall weiters dazu führen, dass diese soweit abgerundet wird, dass sie unter Aufhebung ihrer Funktion gegenüber dem Vierkantrohr durchdrehen kann.

[0005] Eine Schraubenwinde mit einem Spindelhubgetriebe, bei welchem eine Verdrehsicherung für eine Spindelmutter gegenüber einem gehäusefesten Rohr vorgesehen ist, ist aus der US 3,738,613 bekannt. Die Mutter besitzt hierzu vier abgerundete Vorsprünge, die in die Eckbereiche des mit abgerundeten Ecken versehenen Rohrs reichen. Es kann hierbei für das Rohr keine Standardanfertigung eingesetzt werden, sondern das Rohr muss genaue und völlig unübliche Eck-Radien aufweisen und darf nur mit geringen Toleranzen behaftet sein, wodurch die Herstellung wesentlich verteuert wird.

[0006] Aus der US 3,888,464 A ist eine Schraubenwinde mit einem Spindelhubgetriebe bekannt, bei welchem eine Verdrehsicherung der Spindel gegenüber einem gehäusefesten Rohr vorgesehen ist. Hierzu ist die Spindel über eine Schraube mit einem Kopfstück verbunden, welches seitlich abstehende Fortsätze besitzt, die in Nuten des Rohrs verschiebbar sind. Die Profilform des Rohrs mit der relativ komplizierten Form der Gleitbahnen für die Fortsätze ist nur sehr aufwändig herstellbar, was die Herstellungskosten wesentlich erhöht.

[0007] Bei der Schraubenwinde der DE 6259 C besitzt eine Klaue eine Verdrehsicherung gegenüber einer Spindel, wobei ein Fortsatz der Klaue in eine Nut der Spindel ragt. Die übertragbaren Kräfte sind hierbei relativ gering und der Verschleiß ist hoch.

[0008] Bei der Schraubenwinde der AT 29818 ist ein Gleitstück mit einer Spindel verbunden, um diese gegenüber einem Gehäuse gegen Verdrehung zu sichern. Das Gleitstück weist seitliche Fortsätze mit Nuten auf, die auf vertikal verlaufenden, vorspringenden Stegen des Gehäuses geführt sind. Die Konstruktion ist wiederum aufwändig und nicht mit Standard-Rohren herstellbar und das übertragbare Drehmoment ist ebenso wie die Lebensdauer aufgrund des auftretenden Verschleißes auf einen relativ geringen Wert begrenzt.

[0009] Aufgabe der Erfindung ist es, eine verbesserte Hubeinrichtung mit einem Spindelhubgetriebe der eingangs genannten Art, welche einen geringeren Verschleiß aufweist, dies trotz herstellungsbedingten Toleranzen des Rohrs der Verdrehsicherungseinrichtung. Erfindungsgemäß gelingt dies durch eine Hubeinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

[0010] Durch die erfindungsgemäße Ausbildung sind die Anlageklötze gegenüber dem Grundkörper ver-

schwenkbar, sodass sich ihre Randseiten bei einer auf die Spindel wirkenden Drehkraft um ihre Längsachse vollflächig an die Innenwand des Rohrs anlegen können, auch wenn zwischen dem Rohr und der Anlageeinheit ein gewisses Spiel vorhanden ist. Es tritt dadurch ein nur geringer Verschleiß der Anlageklötze auf. Auch kann eine während einer langen Betriebsdauer nahezu konstante Reibung zwischen den Anlageklötzen und dem Rohr erreicht werden. Vorteilhafterweise können die Anlageklötze aus einem verschleißfesten Material, wie Bronze bestehen.

[0011] In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind die Ausnehmungen im Grundkörper in achsialer Richtung der Spindel gesehen beidseitig von vom Grundkörper gebildeten Seitenwänden begrenzt. Dadurch sind die Anlageklötze in einfacher Weise gegen eine Verschiebung gegenüber dem Grundkörper in achsialer Richtung der Spindel gesichert.

[0012] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden im Folgenden anhand des in der beiliegenden Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels der Erfindung erläutert. In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer erfindungsgemäßen Hubeinrichtung (das die Spindel umgebende Rohr ist aufgeschnitten dargestellt);
- Fig. 2 einen schematischen Längsschnitt der Hubeinrichtung im Bereich des Getriebegehäuses;
- Fig. 3 eine Seitenansicht eines Abschnitts der Hubeinrichtung im Bereich des Rohrs (wobei die vordere Wand des Rohrs weggelassen ist);
- Fig. 4 eine perspektivische Darstellung der Anlageeinheit;
- Fig. 5 eine stirnseitige Ansicht der Anlageeinheit;
- Fig. 6 einen Schnitt entlang der Linie A-A von Fig. 5 und
- Fig. 7 einen senkrecht zur Längsachse der Spindel verlaufenden Querschnitt der Anlageeinheit, bei vom Grundkörper abgehobenen Anlageklötzen, Schnittlinie B-B von Fig. 6.

[0013] Das in den Fig. dargestellte Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Hubeinrichtung umfasst eine in Richtung des Pfeils 3 in ihrer achsialen Richtung verstellbare Spindel 1 als Stellglied. Hierzu ist in einem Getriebegehäuse 4 eine Mutter 5 drehbar, aber in achsialer Richtung der Spindel 1 unverschiebbar gelagert, deren Innengewinde mit dem Außengewinde der Spindel 1 zusammenwirkt. Die Mutter 5 ist motorisch antreibbar. Hierzu ist beim gezeigten Ausführungsbeispiel am Umfang der Mutter eine Schneckenverzahnung vorgesehen, mit der eine Schnecke 6 in Eingriff steht. Die Schnecke 6 ist über eine Antriebswelle 7 von einem in den Fig. nicht dargestellten Antrieb des Spindelhubgetriebes, insbesondere von einem geeigneten Motor antreibbar. Hubeinrichtungen mit derartigen Spindelhub-

getrieben sind in unterschiedlichen Bauformen bekannt. Die schematische Darstellung von Fig. 2 soll lediglich zur Veranschaulichung der prinzipiellen Funktionsweise dienen. Die Getriebeelemente und der Antrieb der Hubeinrichtung bilden keinen Gegenstand der vorliegenden Erfindung und können in herkömmlicher Weise ausgebildet sein.

[0014] Zur Verhinderung einer Verdrehung der Spindel 1 um ihre Längsachse 2 ist eine Verdrehsicherungseinrichtung vorgesehen. Diese umfasst ein mit dem Getriebegehäuse 4 drehfest verbundenes Rohr 9, welches bevorzugterweise als Vierkantrrohr ausgebildet ist. Auf der dem Stellende 8 gegenüberliegenden Seite der Mutter 5 ragt der aus dem Getriebegehäuse 4 tretende Teil der Spindel 1 in das Rohr 9. An dem dem Stellende 8 gegenüberliegenden Ende der Spindel 1 ist eine innerhalb des Rohrs 9 liegende Anlageeinheit 10 drehfest angebracht, welche zur Anlage an Abschnitten der Innenwand 11 des Rohrs 9 bei einer auf die Spindel 1 im Sinne einer Verdrehung um ihre Längsachse 2 wirkende Drehkraft vorgesehen ist, wodurch eine Verdrehung der Spindel 1 um ihre Längsachse blockiert wird.

[0015] Die Anlageeinheit 10 weist einen plattenförmigen Grundkörper 12 auf, der drehfest mit der Spindel 1 verbunden ist, beispielsweise über eine zentrale Gewindebohrung 13 auf ein endseitig an der Spindel angebrachtes Außengewinde aufgeschraubt ist und durch eine in eine radiale Gewindebohrung 14 eingedrehte Sicherungsschraube (nicht dargestellt in den Fig.) gesichert ist, welche in eine radiale Bohrung in der Spindel 1 eingreift. Der Grundkörper 12 könnte mit der Spindel 1 beispielsweise auch verschweißt sein.

[0016] Die Stirnflächen 15, 16 des Körpers 12 sind in achsialer Richtung der Spindel 1 ausgerichtet. Die Umfangsfläche 17 des Grundkörpers 12 ist der Innenwand 11 des Rohrs 9 zugewandt. In dieser Umfangsfläche 17 sind vier Ausnehmungen 18 ausgebildet. In einem senkrecht zur Längsachse 2 der Spindel 1 verlaufenden Querschnitt des Grundkörpers 12 gesehen, wie dieser in Fig. 7 dargestellt ist, weisen die Ausnehmungen 18 kreisbogenförmig verlaufende Böden 19 auf. In achsialer Richtung der Spindel 1 sind die Ausnehmungen 18 beidseitig durch Seitenwände 20 begrenzt, welche rechtwinklig über den jeweiligen Boden 19 vorstehen. Diese Seitenwände 20 werden von Stegen 21 des Grundkörpers 12 gebildet, die beidseitig der durch Ausfräsungen gebildeten Ausnehmungen 18 stehen gelassen werden. In den Stegen 21 sind hierbei kreisbogenförmig begrenzte Vertiefungen 33 angeordnet.

[0017] In die Ausnehmungen 18 sind Anlageklötze 22 eingesetzt. Diese weisen eine am Boden 19 der jeweiligen Ausnehmung 18 anliegende Basisseite 23 auf, die, in einem senkrecht zur Längsachse 2 der Spindel 1 verlaufenden Querschnitt des Grundkörpers gesehen, einen zum Boden 19 der Ausnehmung 18 gegengleichen kreisbogenförmigen Verlauf aufweist. Der in der Ausnehmung 18 liegende Abschnitt eines jeweiligen Anlageklötzes 22 weist hierbei die Form eines Teilzylinders

auf. Die in den Ausnehmungen 18 angeordneten Anlageklötze 22 sind somit um Achsen 24 verschwenkbar, welche durch den Mittelpunkt des diese Kreisbogen aufweisenden Kreises verläuft. Diese Achse 24 verläuft im gezeigten Ausführungsbeispiel weiters parallel zur Längsachse 2 der Spindel 1. Prinzipiell, obwohl weniger bevorzugt, wären auch Abweichungen von den zur Längsachse 2 parallelen Ausrichtungen der Achsen 24 denkbar und möglich, insbesondere im Bereich $\pm 45^\circ$.

[0018] Jedem der vier Eckbereiche des Rohrs 9 ist ein verschwenkbar in einer Ausnehmung 18 des Grundkörpers 12 gelagerter Anlageklotz 22 zugeordnet, der zwei winklig zueinanderstehende Anlageflächen 25, 26 zur Anlage an den beiden, der jeweiligen Ecke 27 benachbarten und die Ecke 27 zwischen sich einschließenden Abschnitten der Innenwand 11 des Rohrs 9. Die beiden winklig zueinanderstehenden Anlageflächen 25, 26 sind über eine Verbindungsfläche 28, welche eine abgeflachte Ecke zwischen den beiden Anlageflächen 25, 26 bildet, miteinander verbunden.

[0019] Bei einer in beide Verdrehrichtungen der Spindel 1 um ihre Längsachse 2 wirkenden Verdrehkraft können sich die Anlageklötze 22 jeweils derart um ihre Achsen 24 verschwenken, dass die der jeweiligen Verdrehrichtung zugeordnete Anlagefläche 25, 26 eines jeweiligen Anlageklotzes 22 vollflächig an der Innenwand 11 des Rohrs 9 anliegt. Die Flächenpressung und der Verschleiß sind dadurch gering. Eine achsiale Verschiebung der Anlageklötze 22 gegenüber dem Grundkörper 12 wird dabei durch die Seitenwände 20 verhindert.

[0020] Die Anlageklötze bestehen aus einem abriebfesten Material, bevorzugterweise aus Bronze. Am Rohr sind weiters Endschalter 29, 30 befestigt. Diese weisen ein durch eine Bohrung im Rohr 9 ins Rohrinne vorstehendes Betätigungsteil 31 auf, welches mit dem Grundkörper 12 im zwischen zwei Ausnehmungen 18 liegenden Bereich zusammenwirkt. Hierbei fährt eine Fase 32 zwischen einer Stirnseite 15, 16 und der Umfangsfläche 17 des Körpers gegen das Betätigungsteil 31 an und verschiebt dieses nach außen, wodurch der Endschalter betätigt wird und an eine Steuereinrichtung das Ende des Verschiebeweges der Spindel 1 anzeigt.

[0021] Bei der Montage der Hubeinrichtung werden die Anlageklötze 22 gefettet und in die Ausnehmungen 18 eingesetzt, wobei sie vom Fett auch in den Ausnehmungen 18 gehalten werden, bis die Anlageeinheit 10 innerhalb des Rohrs 9 liegt.

[0022] Falls ein Austausch der Anlageklötze 22 aufgrund ihrer fortgeschrittenen Abnutzung erforderlich sein sollte, so ist dieser sehr einfach durchführbar.

[0023] Unterschiedliche Modifikationen des gezeigten Ausführungsbeispiels sind denkbar und möglich, ohne den Bereich der Erfindung zu verlassen. Im gezeigten Ausführungsbeispiel besitzt der Grundkörper 12 eine zylindrische Ausbildung, wobei die Umfangsfläche, in welche die Ausnehmungen 18 eingebracht sind, vom Zylindermantel gebildet wird. Der Grundkörper 12 könnte beispielsweise auch quadratisch ausgebildet sein,

wobei die Ausnehmungen 18 in den Eckbereichen angeordnet sind. Die Umfangsfläche 17 würde in diesem Fall von den vier zwischen den Ausnehmungen 18 liegenden, dem Rohr 9 zugewandten Randseiten gebildet werden.

[0024] Prinzipiell denkbar und möglich wäre es auch, dass anstelle eines Vierkantrohrs ein anderes Mehrkantrohr als Rohr 9 verwendet wird. Bevorzugterweise wäre in diesem Fall ebenfalls eine der Anzahl der Ecken des Rohrs entsprechende Anzahl von Anlageklötzen vorhanden, wobei ein jeweiliger Anlageklotz in einem Eckbereich des Rohrs liegt. Theoretisch könnte das Rohr 9 auch einen anderen von der Kreisform abweichenden Querschnitt aufweisen, beispielsweise oval ausgebildet sein. Hierbei könnten beispielsweise zwei im Bereich der langen Achsen des ovalen Querschnitts angeordnete Anlageklötze 22 in Ausnehmungen eines entsprechend ausgebildeten Grundkörpers verschwenkbar gelagert sein.

Legende zu den Hinweisziffern:

[0025]

25	1	Spindel
	2	Längsachse
	3	Pfeil
	4	Getriebegehäuse
	5	Mutter
30	6	Schnecke
	7	Antriebswelle
	8	Stellende
	9	Rohr
	10	Anlageeinheit
35	11	Innenwand
	12	Grundkörper
	13	Gewindebohrung
	14	Gewindebohrung
	15	Stirnfläche
40	16	Stirnfläche
	17	Umfangsfläche
	18	Ausnehmung
	19	Boden
	20	Seitenwand
45	21	Steg
	22	Anlageklotz
	23	Basisseite
	24	Achse
	25	Anlagefläche
50	26	Anlagefläche
	27	Ecke
	28	Verbindungsfläche
	29	Endschalter
	30	Endschalter
55	31	Betätigungsteil
	32	Fase
	33	Vertiefung

Patentansprüche

1. Hubeinrichtung mit einer Spindel (1) und einer in einem Getriebegehäuse (4) drehbar gelagerten und antreibbaren Mutter (5) zur Verstellung der Spindel (1) in Richtung ihrer Längsachse (2), wobei eine Verdrehsicherungseinrichtung für die Spindel (1) ein mit dem Getriebegehäuse (4) drehfest verbundenes Rohr (9) mit einem von der Kreisform abweichenden Querschnitt, in welches die Spindel (1) mit dem ihrem Stellende (8) gegenüberliegenden Ende ragt, und eine an der Spindel (1) drehfest angebrachte, innerhalb des Rohrs (9) liegende und einer Verdrehung der Spindel (1) um ihre Längsachse (2) durch Anlage an die Innenwand (11) des Rohrs (9) entgegenstehende Anlageeinheit (10) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anlageeinheit (10) einen Grundkörper (12) besitzt, in dessen dem Rohr (9) zugewandter Umfangsfläche (17) mindestens zwei Ausnehmungen (18) ausgebildet sind, in denen Anlageklötze (22) angeordnet sind, welche zur Anlage an die Innenwand (11) des Rohrs (9) vorgesehene Anlageflächen (25, 26) aufweisen, wobei die Ausnehmungen (18), in einem senkrecht zur Längsachse (2) der Spindel (1) verlaufenden Querschnitt des Grundkörpers (12) gesehen, einen kreisbogenförmig verlaufenden Boden (19) aufweisen und die am Boden (19) der jeweiligen Ausnehmung (18) anliegende Basisseite (23) eines jeweiligen Anlageklotzes (22) einen gegengleichen kreisbogenförmigen Verlauf aufweist.

5
2. Hubeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rohr (9) als Mehrkantrohr, vorzugsweise als Vierkantrohr ausgebildet ist.

10
3. Hubeinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** für jeden Eckbereich des Rohrs (9) ein verschwenkbar in einer Ausnehmung (18) des Grundkörpers (12) gelagerter Anlageklotz (22) vorhanden ist, der zwei winklig zueinander stehende Anlageflächen (25, 26) zur Anlage an den beiden an die Ecke (27) anschließenden und die Ecke (27) zwischen sich einschließenden Abschnitten der Innenwand (11) des Rohrs (9) aufweist.

15
4. Hubeinrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die winklig zueinander stehenden Anlageflächen (25, 26) der Anlageklötze (22) jeweils über eine abgeflachte Ecke ausbildende Verbindungsfläche (28) miteinander verbunden sind.

20
5. Hubeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Verankerung des in einer jeweiligen Ausnehmung (18) angeordneten Anlageklotzes (22) in achsialer Richtung der

25
6. Hubeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der in der Ausnehmung (18) liegende Abschnitt eines jeweiligen Anlageklotzes (22) die Form eines Teilzylinders aufweist.

30
7. Hubeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Rohr (9) mindestens ein Endschalter (29, 30) angebracht ist, der ein durch eine Bohrung im Rohr (9) in den Innenraum des Rohrs (9) ragendes Betätigungsteil (31) aufweist, welches mit dem Grundkörper (12) zusammenwirkt und von diesem beim Überfahren des Betätigungsteils (31) betätigbar ist.

35
8. Hubeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anlageklötze aus Bronze bestehen.

40
9. Hubeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umfangsfläche des Grundkörpers (12) in Bereichen zwischen den Ausnehmungen (18) für die Anlageklötze (22) zylindermantelförmig ausgebildet ist.

45

Fig. 1

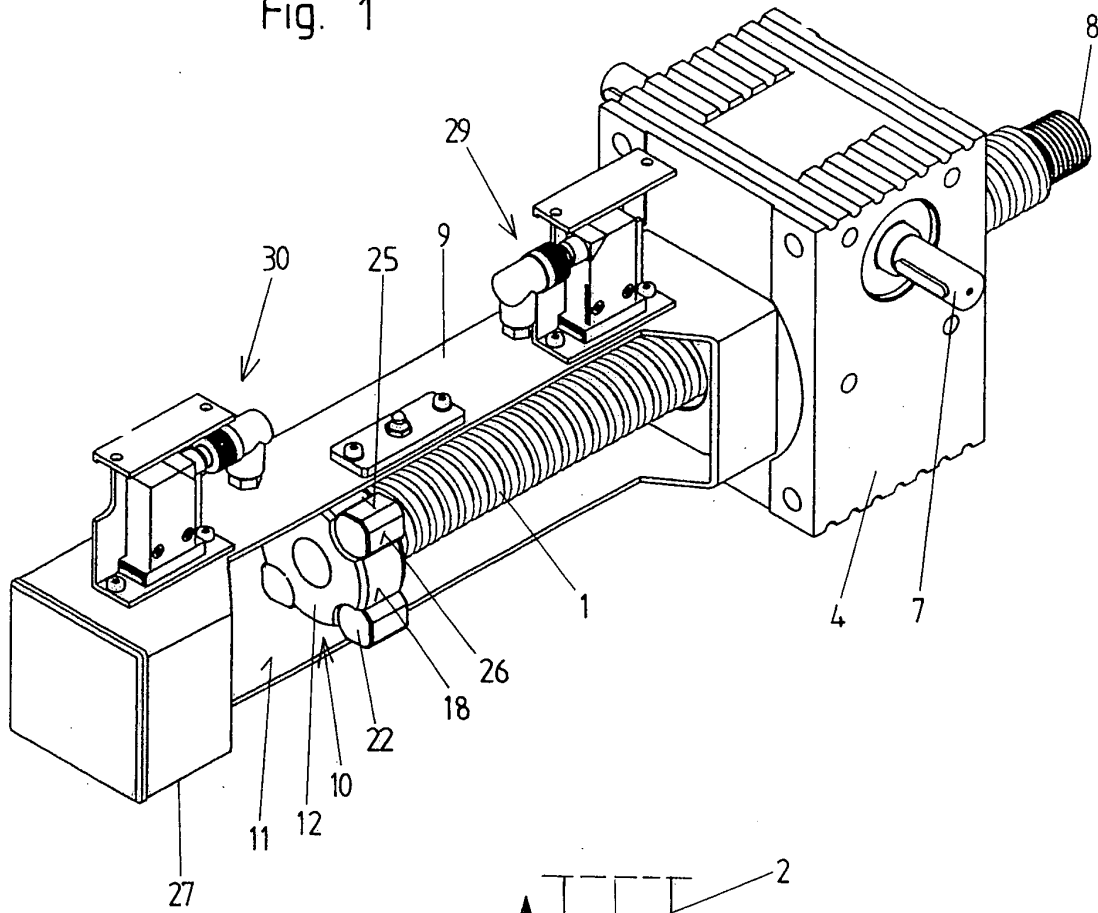


Fig. 2

