



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 049 796 B4** 2007.08.09

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 049 796.6**
(22) Anmeldetag: **12.10.2004**
(43) Offenlegungstag: **25.05.2005**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **09.08.2007**

(51) Int Cl.⁸: **H02K 7/06** (2006.01)
G05B 9/02 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(66) Innere Priorität:
203 15 835.0 15.10.2003

(72) Erfinder:
Roither, Andreas, 32130 Enger, DE

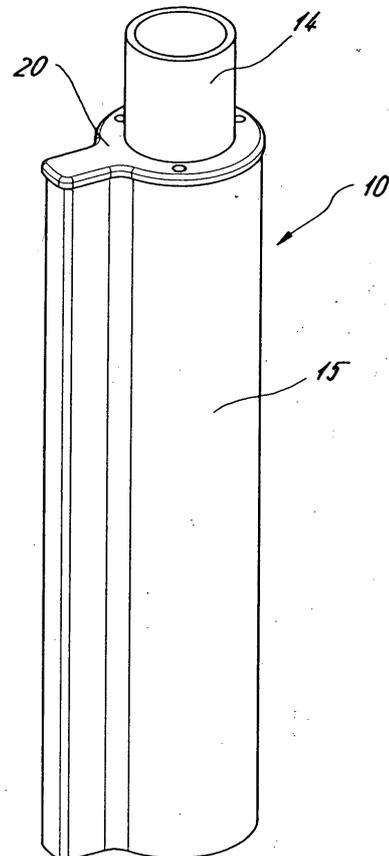
(73) Patentinhaber:
**Dewert Antriebs- und Systemtechnik GmbH & Co
KG, 32278 Kirchlengern, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 199 60 932 A1
DE 298 16 790 U1
DE 696 08 004 T2

(74) Vertreter:
Loesenbeck und Kollegen, 33602 Bielefeld

(54) Bezeichnung: **Linearantrieb**

(57) Hauptanspruch: Linearantrieb (10) mit einer Antriebseinheit, einer Spindel (11) und einer damit derart in Wirkverbindung stehenden Spindelmutter (12, 13), bei dem entweder die Spindelmutter (12, 13) oder die Spindel (11) in Längsrichtung der Spindel (11) verfahrbar ist, deren Endstellungen durch eine durch Schalt- und Führungsnocken betätigbare Schalteranordnung vorgegeben sind, wobei die Spindelmutter (12, 13) als Sicherheitsspindelmutter ausgebildet ist und aus einer Antriebsmutter (12) und einer Hilfsmutter (13) besteht, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsmutter (12) und die Hilfsmutter (13) im Normalbetrieb in einem definierten Abstand zueinander angeordnet sind, und dass die Schalteranordnung (17, 18, 19) derart ausgelegt ist, dass bei einer Änderung des Abstandes zwischen der Antriebsmutter (12) und der Hilfsmutter (13) wenigstens ein auswertbares Signal erzeugt oder dass gegebenenfalls ein Stromkreis des Antriebsmotors der Antriebseinheit unterbrechbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Linearantrieb mit einer Antriebseinheit, einer Spindel und einer damit derart in Wirkverbindung stehenden Spindelmutter, das entweder die Spindelmutter oder die Spindel in Längsrichtung der Spindel verfahrbar ist, deren Endstellungen durch eine durch Schalt- und Führungsnocken betätigbare Schalteranordnung vorgegeben sind, wobei die Spindelmutter als Sicherheitsspindelmutter ausgebildet ist und aus einer Antriebsmutter und einer Hilfsmutter besteht.

[0002] Bei dem in Rede stehenden Linearantrieb handelt es sich um einen solchen Antrieb, dessen Leistung relativ gering ist. Derartige Antriebe werden als Möbelantriebe zum Verstellen von beweglichen Bauteilen eines Möbels verwendet. Bei den Möbeln handelt es sich um Sitz- oder Liegemöbel. Üblicherweise besteht die Antriebseinheit aus einer elektromotorischen Antriebseinheit.

[0003] Sofern eine elektromotorische Antriebseinheit zum Einsatz kommt, wird als Antriebsmotor im Normalfall ein Gleichstrommotor verwendet, der mit einem die Motordrehzahl herabsetzenden Getriebe gekoppelt ist. Die aus dem Antriebsmotor und dem Getriebe gebildete Antriebseinheit weist in bevorzugter Ausführung einen Schneckentrieb auf. Die Spindel des Linearantriebes ist üblicherweise aus Stahl gefertigt, während die Spindelmutter als Kunststoffspritzgussteil ausgebildet ist.

[0004] Bei dieser Werkstoffkombination ist die Spindelmutter das Bauteil, welches dem höchsten Verschleiß unterliegt, das heißt, die Gewindegänge der Spindelmutter sind nach einer bestimmten Betriebsdauer nicht mehr funktionsfähig. Für den Anwender ist jedoch der Zustand der Spindelmutter nicht erkennbar, so dass der Linearantrieb unerwartet ausfällt.

[0005] Aus diesem Grunde sind Lösungen mit einer Sicherheitsspindelmutter vorgeschlagen worden, bei denen die Antriebsmutter die normale Funktion übernimmt und im Falle des Ausfallens wird die Funktion auf die Hilfsmutter übertragen, sodass zumindest gewährleistet ist, dass das angeschlossene Bauteil noch in eine Endlage verfahren werden kann. Es sind jedoch auch Lösungen bekannt, bei denen ein Blockieren des Antriebes erreicht wird, wenn die Hilfsmutter in Funktion tritt. Allen Lösungen ist gemeinsam, dass die Antriebsmutter und die Hilfsmutter mechanisch gekoppelt sind. Die anwesenheitsorientierte Schalteranordnung besteht bei den bekannten Linearantrieben aus zwei im Abstand zueinander angeordneten Endschaltern, die schaltungstechnisch auf die Steuerung des Linearantriebes einwirken, um den Motor in der jeweiligen Endlage abzuschalten.

[0006] Aus der DE 199 60 932 A1 ist ein Linearantrieb mit einer Antriebseinheit, einer Spindel und einer mit dieser in Wirkverbindung stehenden Spindelmutter bekannt. Die Spindelmutter ist in Längsrichtung der Spindel verfahrbar: Die Spindelmutter ist als Sicherheitsspindelmutter ausgebildet und besteht aus einer Antriebsmutter und einer Hilfsmutter. Die Endstellungen der Spindelmutter werden mittels einer entsprechenden Schalteranordnung begrenzt. Im Normalbetrieb steht die Hilfsmutter im Abstand zur Antriebsmutter. Bei einem Verschleiß der Gewindegänge bewegt sich die Antriebsmutter in Richtung zur Sicherheitmutter, so dass diese die Last aufnimmt und zumindest kurzzeitig die Funktion der Stellmutter übernimmt. Die Spindelmutter ist mit radial nach außen vorstehenden Rippen versehen, um die im Abstand zueinander stehenden Endschalter zu betätigen.

[0007] Aus der DE 298 16 790 U1 ist ein elektromotorischer Linearantrieb bekannt, bei dem die Spindelmutter ebenfalls als Sicherheitmutter ausgebildet ist und aus einer Antriebsmutter und einer Hilfsmutter besteht, die fest, jedoch lösbar miteinander verbunden sind. Die die Spindelmutter antreibende Spindel ist in einem vorgegebenen, dem Antriebsgetriebemotor zugeordneten Bereich frei von Gewindegängen, wobei dieser gewindefreie Bereich größer ist als die Länge der Hilfsmutter, jedoch kleiner ist als die Länge der Antriebsmutter. Durch diese Anordnung soll im Falle der Zerstörung der Antriebsmutter das angeschlossene Bauteil noch in eine abgesenkte Stellung verfahrbar sein, es soll jedoch gewährleistet sein, dass für den Fall, dass die Hilfsmutter die Funktion der Antriebsmutter übernimmt, die Hilfsmutter vom Antriebsgetriebemotor wieder wegbewegt werden kann. Dadurch ist die Funktion des elektromotorischen Linearantriebes nicht mehr gegeben, so dass die defekte Spindelmutter ausgewechselt werden muss. Die Endstellungen werden auch bei diesem Linearantrieb durch Endschalter begrenzt.

[0008] Aus der DE 696 08 004 T2 ist ein Linearantrieb oder ein elektrisches Stellglied zum Verschieben eines Trägers in linearer Bewegung bekannt, der mit einem elektrischen Antriebsmotor ausgestattet ist, bei dem von dem Antriebsmotor eine Mutter angetrieben wird, in die eine gegen Drehung gesicherte Spindel eingedreht ist. Bei sich drehender Mutter verfährt die Spindel in ihrer Längsrichtung und bildet somit das Abtriebsglied des elektrischen Stellgliedes. Die Endstellungen könnten auch bei dieser Anordnung durch Endschalter begrenzt werden.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Linearantrieb der Eingangs näher beschriebenen Art so zu gestalten, dass in einfachster Weise beim Eintritt der Funktionsunfähigkeit der Antriebsmutter der Anwender darauf hingewiesen wird, und dass im Bedarfsfalle der Linearantrieb nicht mehr ein-

geschaltet werden kann sondern erst nach dem Auswechseln der Antriebsmutter wieder in Betrieb genommen werden kann.

[0010] Die gestellte Aufgabe wird gelöst, indem die Antriebsmutter und die Hilfsmutter im Normalbetrieb in einem definierten Abstand zueinander angeordnet sind, und dass die Schalteranordnung derart ausgelegt ist, dass bei einer Änderung des Abstandes zwischen der Antriebsmutter und der Hilfsmutter wenigstens ein auswertbares Signal erzeugt oder der Stromkreis des Antriebsmotors der Antriebseinheit unterbrechbar ist.

[0011] Im Gegensatz zu den bislang bekannten Ausführungen kann die Hilfsmutter mit der Antriebsmutter gekoppelt sein. Es wird eine sinngemäß als elektrische Lösung zu bezeichnende Anordnung geschaffen, da der Überwachungsschalter betätigt wird, wenn sich der Abstand zwischen der Hilfsmutter und der Antriebsmutter auf ein bestimmtes Maß verändert, vorzugsweise verringert hat. Dazu wird der Überwachungsschalter betätigt. Im Normalbetrieb, das heißt, bei dem vorgegebenen Abstand zwischen der Hilfsmutter und der Antriebsmutter wird er nicht betätigt. Der Vorteil liegt darin, dass durch das ausgelöste Signal erreicht werden kann, dass der Linearantrieb nur noch so lange in Betrieb bleibt, bis das angeschlossene Bauteil eine bestimmte vorgegebene Stellung erreicht hat, oder dass er überhaupt nicht mehr einschaltbar ist. Ein weiterer Vorteil ergibt sich noch bei der sogenannten elektrischen Lösung, dass die für die in Rede stehenden Linearantriebe immer mehr geforderte, sogenannte Erstfehlersicherheit erreicht wird. Wenn die Spindel rotierend angetrieben wird, verfahren die Antriebsmutter und die Hilfsmutter auf der Spindel. Sie sind jedoch gegen Drehung gesichert. Dazu sind sie an der Außenfläche mit Schaltnocken zur Betätigung der zugeordneten Schalter versehen. Diese Schaltnocken können auch zur Führung herangezogen werden. In diesem Fall ist die Antriebsmutter mit einem ein- und ausfahrbaren Hubrohr fest verbunden, welches von einem an dem Gehäuse des Linearantriebes festgesetzten Flanschrohr umgeben ist. Das Flanschrohr dient der Führung der Muttern.

[0012] Sofern die Antriebsmutter und die Hilfsmutter angetrieben werden, sind sie gegen eine Verschiebung in Längsrichtung der Spindel gesichert. Die Spindel ist gegen Drehung gesichert und verfährt in ihrer Längsrichtung gegenüber den beiden Muttern. In diesem Falle ist die Spindel mit entsprechenden Schaltnocken zur Endabschaltung ausgestattet. Der Überwachungsschalter wird betätigt, wenn sich der Abstand zwischen der Antriebsmutter und der Hilfsmutter verändert bzw. verringert hat.

[0013] Auch bei dieser sogenannten elektrischen Lösung ist vorgesehen, dass die Schalteranordnung

zwei im Abstand zueinander stehende Endschalter zur Bestimmung der Endstellungen der Spindelmutter oder der Spindel aufweist. Diese Anordnung hat sich in der Praxis bestens bewährt und wird auch wiederum eingesetzt. Es ist jedoch erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Schalteranordnung zusätzlich wenigstens einen Überwachungsschalter aufweist, der bei einer Veränderung, vorzugsweise bei einer Verringerung des Abstandes zwischen der Antriebsmutter und der Hilfsmutter ein Signal auslöst oder den Motorstromkreis unterbricht. In einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass beim Einfahren der Antriebsmutter und der Hilfsmutter im Normalbetrieb die Hilfsmutter zunächst den Überwachungsschalter überfährt und anschließend den die Motorabschaltung bewirkenden Endschalter anfährt und dass der Überwachungsschalter durch die Antriebsmutter unbetätigbar ist. Die Schalteranordnung ist außerdem so ausgelegt, dass beim Einfahren der Antriebsmutter und der Hilfsmutter bei einem veränderten Abstand zwischen der Antriebsmutter und der Hilfsmutter die Hilfsmutter zunächst den Überwachungsschalter und anschließend den die Motorabschaltung bewirkenden Endschalter anfährt, wobei der Überwachungsschalter durch die Antriebsmutter betätigbar ist. Das Abschalten des Linearantriebes bzw. das Anzeigen der nicht mehr funktionsfähigen Antriebsmutter erfolgt demzufolge nur dann, wenn zumindest zwei Schalter der Schalteranordnung betätigt sind.

[0014] In einer noch ersten bevorzugten Ausführung ist vorgesehen, dass die Spindel von der Antriebseinheit rotierend antreibbar ist, und dass die auf die Spindel aufgesetzte Antriebsmutter und die Hilfsmutter gegen Drehung gesichert sind. Außerdem ist auf die Spindelmutter ein Hubrohr fest aufgesetzt. Diese Unverdrehabarkeit kann auf vielfältige Weise erreicht werden. Es ist jedoch vorgesehen, dass die Antriebsmutter und die Hilfsmutter mit mehreren im Winkelabstand zueinander angeordneten Schalt- und Führungsnocken versehen sind. Zwei fluchtend zueinander stehende Schalt- und Führungsnocken sind dann einem die Endstellung begrenzenden Endschalter und dem Überwachungsschalter zugeordnet. Auch bei dieser Ausführung ist auf die Antriebsmutter ein gegen Drehung gesichertes Hubrohr fest aufgesetzt. Bei dieser Ausführung wird im Normalbetrieb die Antriebsmutter und die Hilfsmutter durch das unverdrehbare Hubrohr gegen Verdrehung auf der Spindel gesichert. In weiterer Ausgestaltung ist jedoch vorgesehen, dass die Verbindung zwischen dem freien Ende des Hubrohres und des angeschlossenen dem verstellenden Bauteils durch eine ein- und ausrückbare Kupplung gebildet ist. Im Normalbetriebszustand ist die Kupplung eingerückt, das heißt, das Hubrohr sichert die Antriebsmutter und die Hilfsmutter gegen Verdrehung.

[0015] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die

ein- und ausrückbare Kupplung in dem auf das freie Ende des Hubrohres aufgesetzten Gabelkopf derart angeordnet, dass Zug- und/oder Druckkräfte übertragbar sind. Dabei ist die Kupplung jedoch so ausgelegt, dass das zu übertragende Drehmoment größer ist als das maximal mögliche Drehmoment, welches von der Antriebseinheit aufgebracht werden könnte. Dadurch wird eine Sicherheit geschaffen. Wird der Antriebsmotor durch Anfahren des Überwachungsschalters stillgesetzt, kann die Spindel oder der Motor beispielsweise durch eine Kurbel in beide Richtungen gedreht werden. Dabei wird zweckmäßigerweise der Motor dauerhaft ausgeschaltet. In einem Notfall kann jedoch auch die Kupplung im Gabelkopf gelöst werden, so dass bei einer nicht selbsthemmenden Spindelanordnung die Antriebsmutter zusammen mit der Hilfsmutter und mit dem auf die Antriebsmutter aufgesetzten Hubrohr rotierfähig ist und sich dabei in Längsrichtung der Spindel verschiebt.

[0016] Es ist deshalb vorgesehen, dass die Schalt- und Führungsnocken der Antriebsmutter und der Hilfsmutter jeweils an einem Ring oder einem Segment angeformt oder angesetzt sind, sodass die Antriebsmutter und die Hilfsmutter gegenüber diesem Ring bzw. diesem Segment verdrehbar sind. Damit diese Schalt- und Führungsnocken auch der Linearbewegung der Hilfsmutter und der Antriebsmutter folgen, ist vorgesehen, dass die Hilfsmutter und die Antriebsmutter umfangsseitig mit umlaufenden Führungsringen zur axialen Sicherung der Ringe bzw. der Segmente gegenüber der Hilfsmutter und der Antriebsmutter aufweisen.

[0017] Es ist ferner noch vorgesehen, dass die Antriebsmutter und die Hilfsmutter derart formschlüssig miteinander verbunden sind, dass sie synchron drehbar, jedoch in Längsrichtung der Spindel verschiebbar sind. Diese Ausführung bietet den Vorteil, dass bei der Verringerung des Abstandes zwischen der Antriebsmutter und der Hilfsmutter die Antriebsmutter geführt wird. Sofern die Anordnung so getroffen ist, dass bei einem Defekt der Antriebsmutter die Spindel manuell gedreht werden kann und durch diese Drehbewegung die Antriebsmutter mitgenommen wird, würde sich die Hilfsmutter jedoch nicht verdrehen. Durch diese formschlüssige Verbindung wird jedoch eine Mitnahme erreicht. Diese formschlüssige Verbindung lässt sich besonders einfach erreichen, wenn eine Mutter angeformte Stege und die andere Mutter lagegerecht zu den Stegen angeordnete Schlitze aufweist. Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn die Hilfsmutter die Stege und die Schlitze die Antriebsmutter aufweist.

[0018] Die Schalteranordnung kann auch mit mehr als einem Überwachungsschalter ausgerüstet sein. So ist vorgesehen, dass zwischen den beiden Endschaltern weitere Überwachungsschalter angeordnet sind, die ein auswertbares Signal erzeugen oder den

Stromkreis des Antriebsmotors unterbrechen, wenn die Hilfsmutter einen der Überwachungsschalter betätigt und gleichzeitig die Antriebsmutter einen der zusätzlichen Überwachungsschalter betätigt.

[0019] In einer anderen Ausführungsform ist vorgesehen, dass das die Spindel antreibende Abtriebsglied der Antriebseinheit die Antriebsmutter bildet, und dass die Hilfsmutter und die Antriebsmutter synchron antreibbar sind. Dieser Linearantrieb ist dann so ausgelegt, dass bei eingeschaltetem Antriebsmotor die Spindel sich nicht dreht, sich jedoch je nach Drehrichtung des Motors in ihrer Längsrichtung verschiebt. In diesem Fall ist die Spindel mit Schaltelementen zum Schalten von Endschaltern versehen. Die Spindel ist dann das Verstellelement und könnte so gestaltet sein, dass das freie, der Antriebseinheit abgewandt liegende Ende über einen entsprechenden Koppellement mit dem zu verstellenden Bauteil gekoppelt ist, die Spindel könnte jedoch auch mit einem Hubrohr versehen sein. Bei dieser Ausführung ist ferner vorgesehen, dass das die Antriebsmutter bildende Abtriebsglied der Antriebseinheit des Linearantriebes das Schneckenrad eines die Motordrehzahl herabsetzenden Drehzahlreduziergetriebes ist. Das Schneckenrad ist dann mit einer Innengewindebohrung versehen, in die die Spindel eingedreht ist. Auch bei dieser Ausführung ist vorgesehen, dass die Hilfsmutter dem Überwachungsschalter funktionell zugeordnet ist, und dass bei einer Veränderung, vorzugsweise bei einer Verringerung des Abstandes zwischen dem Schneckenrad und der Hilfsmutter der Überwachungsschalter schaltbar ist. In der Normalbetriebsstellung der Hilfsmutter zur Antriebsmutter könnte in einer ersten Ausführung der Überwachungsschalter in der Einschaltstellung und bei einer Änderung des Abstandes zwischen der Antriebsmutter und der Hilfsmutter der Überwachungsschalter in der Ausstellung schaltbar sein. Umgekehrt wäre es selbstverständlich auch möglich, dass in der Normalbetriebsstellung der Hilfsmutter zur Antriebsmutter der Überwachungsschalter in der Ausstellung und bei einer Veränderung des Abstandes zwischen der Antriebsmutter und der Hilfsmutter der Überwachungsschalter in die Einschaltstellung schaltbar ist.

[0020] In einer Ausführungsform ist es auch möglich, dass auf den ausfahrbaren Endbereich der Spindel ein Anschlusselement, vorzugsweise ein Gabelkopf aufgesetzt ist, und dass am gegenüberliegenden Bereich des Linearantriebes an das Gehäuse Bauteile eines Beschlages fest angesetzt oder schwenkbar angelenkt sind. Diese Bauteile bilden dann das Eingangsglied eines Beschlages. In diesem Falle könnte die Spindel nicht mehr als ein- und ausfahrbar angesehen werden, da sich die Spindel nicht dreht und auch nicht verschiebt, sondern die Antriebseinheit verfährt auf der Spindel.

[0021] Besonders vorteilhaft ist, dass bei dieser so-

genannten elektrischen Lösung beim Auslösen eines Signals durch den Überwachungsschalter einer optisches und/oder ein akustisches Signal erzeugbar ist. Dadurch wird dem Anwender unmissverständlich signalisiert, dass die Antriebsmutter, welche als das meist beanspruchte Bauteil des Linearantriebes gilt, auszuwechseln ist. Alternativ ist es auch möglich, dass der Linearantrieb so ausgelegt ist, dass beim Auslösen eines Signals durch den Überwachungsschalter ausschließlich noch eine manuelle Verstellung der Spindelmutter durch Verdrehen oder Verfahren der Spindel durchführbar ist. Selbstverständlich könnte jedoch zusätzlich auch noch ein optisches und/oder akustisches Signal gegeben werden. Insbesondere ist jedoch bei der manuellen Verstellung an ein Absenken des Mittels des Linearantriebes zu verstellenden Bauteiles gedacht. Bei dieser elektrischen Lösung wird unabhängig von der Auslegung des Linearantriebes nur dann ein Signal durch den Überwachungsschalter ausgelöst, wenn gleichzeitig ein weiterer Schalter bzw. Endschalter geschaltet wird.

[0022] Unabhängig von der Auslegung des Linearantriebes ist vorgesehen, dass das von dem Überwachungsschalter ausgelöste Signal nur dann auswertbar ist, wenn gleichzeitig ein weiterer Endschalter betätigt ist. Da es einfacher ist, bei einem Defekt der Antriebsmutter das angeschlossene Bauteil in eine abgesenkte Lage zu bringen, ist vorgesehen, dass der Überwachungsschalter neben dem die eingefahrene Stellung der Antriebsmutter begrenzenden Endschalter an der dem anderen Endschalter zugewandten Seite installiert ist. Dieses gilt auch, wenn der Linearantrieb so ausgelegt ist, dass die Antriebsmutter und die Hilfsmutter angetrieben und die Spindel in ihrer Längsrichtung verfährt.

[0023] Des weiteren können unabhängig von den die Endstellungen der Spindelmutter bestimmenden Schaltern weitere Überwachungsschalter zwischen diesen Endsaltern angeordnet sein, so dass eine laufende Überwachung des Abstandes zwischen der Antriebsmutter und der Hilfsmutter im Hubbereich erfolgt, der am meisten benutzt wird. Hierbei betätigen die den Muttern zugeordnete Schaltnocken nur dann beide Schalter gleichzeitig, wenn sich der Abstand zwischen der Antriebsmutter und der Hilfsmutter geändert, vorzugsweise verringert hat. In bevorzugter Ausführung werden Schalter verwendet, die nur einen Schaltkontakt in ihrem Gehäuse aufweisen. Es können jedoch auch Mehrfachschalter mit mehreren Schaltkontakten und mehreren Betätigern in einem Gehäuse zum Einsatz kommen.

[0024] Anhand der beiliegenden Zeichnungen wird die Erfindung noch näher erläutert. Es zeigen:

[0025] [Fig. 1](#) das Flanschrohr mit einem Hubrohr eines erfindungsgemäßen Linearantriebes in einer perspektivischen Darstellung in einer ersten Ausführ-

ung,

[0026] [Fig. 2](#) den Teil des Linearantriebes gemäß der [Fig. 1](#) in Schnittdarstellung im normalen Betriebszustand,

[0027] [Fig. 3](#) den Teil des Linearantriebes nach der [Fig. 1](#) in Schnittdarstellung, mit defekter Spindelmutter

[0028] [Fig. 4](#) den Teil des Linearantriebes nach der [Fig. 1](#) in Schnittdarstellung im Normalbetriebszustand in einer zweiten Ausführung,

[0029] [Fig. 5](#) den Teil des Linearantriebes nach der [Fig. 1](#) in Schnittdarstellung mit defekter Spindelmutter gemäß der Ausführung nach der [Fig. 4](#)

[0030] [Fig. 6](#) die Sicherheitsspindelmutter für die Ausführung nach den [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) in Explosivdarstellung,

[0031] [Fig. 7](#) die Sicherheitsspindelmutter gemäß der [Fig. 6](#) im normalen Betriebszustand,

[0032] [Fig. 8](#) die Sicherheitsspindelmutter im normalen Betriebszustand für die Ausführung gemäß den [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#),

[0033] [Fig. 9](#) den Linearantrieb in Schnittdarstellung in einer weiteren Ausführung im normalen Betriebszustand und

[0034] [Fig. 10](#) den Linearantrieb nach der [Fig. 9](#) in Schnittdarstellung mit defekter Spindelmutter.

[0035] Aus Gründen der vereinfachten Darstellung ist der Linearantrieb **10** in den [Fig. 1](#) bis [Fig. 8](#) in seiner Gesamtheit nicht dargestellt, sondern lediglich der der Spindel **11** zugeordnete Bereich. Die Spindel **11** ist mit dem Abtriebsglied der nicht dargestellten Antriebseinheit fest verbunden. Diese Antriebseinheit besteht im wesentlichen aus einem Antriebsmotor und einem die Drehzahl des Antriebsmotors herabsetzenden Getriebe, vorzugsweise einem Schneckentrieb. Auf die Spindel **11** ist eine Sicherheitsspindelmutter aufgesetzt, die in den dargestellten Ausführungsbeispielen zweiteilig ist und aus einer Antriebsmutter **12** und einer Hilfsmutter **13** besteht. Wie die [Fig. 2](#) und [Fig. 4](#) zeigen, steht die Hilfsmutter **13** in einem Abstand zur Antriebsmutter **12**. Außerdem ist die Hilfsmutter **13** an der der Antriebseinheit zugewandten Seite auf die Spindel **11** aufgesetzt. Die Antriebsmutter **12** ist an der der Antriebseinheit abgewandten Seite mit einem zylindrischen Bund ausgestattet, auf die ein Hubrohr **14** fest aufgesetzt ist. Das Hubrohr **14** ist in einem fest mit dem Gehäuse verbundenen Flanschrohr **15** geführt, welches einseitig eine nutartige Erweiterung aufweist. In diese nutartige Erweiterung ist eine Lochschiene **16** eingesetzt,

auf die zur Begrenzung der Endstellungen der Sicherheitsspindelmutter zwei Endschalter **17**, **18** eingesetzt sind. Die Abstände zwischen den Endschaltern lassen sich aufgrund der Lochschiene **16** verändern. In die Lochschiene **16** ist ein weiterer Überwachungsschalter **19** eingesetzt, der dem die eingefahrene Endstellung der Sicherheitsspindelmutter begrenzenden Endschalter **18** funktionell zugeordnet ist, wie noch näher erläutert wird. Der Überwachungsschalter **19** steht an der der Antriebseinheit abgewandten Seite des Endschalters **18**. Das Hubrohr **14** ist in dem Flanschrohr **15** geführt. Dazu ist das freie, der Antriebseinheit abgewandte Ende des Flanschrohres **15** mit einer Führungskappe **20** versehen, wobei die Führungskappe **20** gegenüber dem Hubrohr **14** auch abgedichtet sein kann. Die Antriebsmutter **12** und die Hilfsmutter **13** sind mit Schalt- und Führungsnocken **12a** und **13a** versehen, die in der nutartigen Erweiterung des Flanschrohres **15** geführt sind. Die Schalt- und Führungsnocken **12a** und **13a** sind an den Stirnendbereichen mit schräg stehenden Anlaufflächen versehen, um die Stößel der Endschalter **17**, **18** und den Stößel des Überwachungsschalters **19** zu betätigen. Die [Fig. 2](#) zeigt den Zustand in dem die Antriebsmutter **12** voll funktionsfähig ist, das heißt, im unverschlissenen Zustand. Wird das Hubrohr **14** eingefahren läuft der Schalt- und Führungsnocken **13a** der Hilfsmutter **13** auf den Stößel des die Einfahrbewegung begrenzenden Endschalters **18** auf. In der [Fig. 2](#) ist der Zustand dargestellt, kurz bevor der Schalt- und Führungsnocken **13a** auf den Stößel des Endschalters **18** auftrifft. Die entsprechende Anlauffläche der Schalt- und Führungsnocken **12a** der Antriebsmutter **12** steht im Abstand zum Stößel des Überwachungsschalters **19**, da der Abstand zwischen der Antriebsmutter **12** und der Hilfsmutter **13** korrekt ist. Beim Ausfahren der Antriebsmutter **12** und der Hilfsmutter **13** schaltet der Schalt- und Führungsnocken **12a** der Antriebsmutter **12** den Endschalter **17**.

[0036] Die [Fig. 3](#) zeigt den Zustand, bei dem die Antriebsmutter **12** defekt bzw. verschlissen ist. Beim Einfahren des Hubrohres **14** rutscht die Antriebsmutter **12** in Richtung zur Hilfsmutter **13**, bis sie diese sogar kontaktiert. Wird die Antriebsmutter **12** und die Hilfsmutter **13** weiter in Richtung zur Antriebseinheit bewegt, trifft der Schalt- und Führungsnocken **12a** der Antriebsmutter **12** auf den Stößel des Überwachungsschalters **19** und schaltet diesen. Während der Stößel des Überwachungsschalters **19** noch eingefahren ist, trifft beim weiteren Einfahren der Hilfsmutter **13** der Schalt- und Führungsnocken **13a** der Hilfsmutter **13** auf den Stößel des Endschalters **18** und schaltet auch diesen. Werden der Endschalter **18** und der Überwachungsschalters **19** geschaltet, kann ein Signal ausgelöst werden, um den Anwender akustisch oder optisch anzuzeigen, dass der Linearantrieb **10** defekt ist oder es könnte über die Steuerungseinheit des Linearantriebes bewirkt werden, dass der

Antrieb nicht mehr eingeschaltet werden kann.

[0037] Die [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) zeigen den Bereich der Spindel **11** des Linearantriebes **10** in einer Variante. Der wesentliche Unterschied besteht darin, dass die Schalt- und Führungsnocken der Antriebsmutter **12** und der Hilfsmutter **13** im Gegensatz zu der Ausführung nach den [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) nicht einstückig mit der Antriebsmutter **12** und der Hilfsmutter **13** ausgebildet sind, sondern dass sie an Ringen **21**, **22** bzw. an Segmenten angeformt sind, da die Ringe **21**, **22** geschlitzt sind. Gemäß der [Fig. 7](#) werden die Ringe **21**, **22** auf die Antriebsmutter **12** und auf die Hilfsmutter **13** aufgestülpt. Sie sind gegen axiale Verschiebung durch umfangsseitige Führungsringe **23**, **24** gesichert. Die Ausführung bietet den Vorteil, dass bei Ausfall der Antriebseinheit eine manuelle Notverstellung möglich ist. Dazu ist zwischen dem Hubrohr **14** und dem zu verstellenden Bauteil, beispielsweise dem zu verstellendem Möbelbauteil, eine Art Schaltkupplung angeordnet. Im Falle eine Notsituation kann diese Kupplung betätigt werden, so dass das drehfeste Halten des Hubrohres **14** an dem zu verstellenden Bauteil in eine drehbare Verbindung übergeht. Das Gewinde der Spindel-Spindelmutter-Anordnung **11**, **12**, **13** ist hierbei nicht selbsthemmend, so dass die Antriebsmutter **12** mitsamt dem darauf aufgesetzten Hubrohr **14** und der Hilfsmutter **13** rotieren kann und dabei in Längsrichtung der Spindel **11** verfährt. Es ist vorgesehen, dass die Antriebsmutter **12** und die Hilfsmutter **13** formschlüssig miteinander verbunden sind. Dies ist im dargestellten Ausführungsbeispiel durch in Längsrichtung der Spindel **12** verlaufende Stege **25** möglich, die an der Hilfsmutter **13** angeformt sind und in lagegerecht dazu stehende Schlitze **26** der Antriebsmutter **12** eingreifen. Dadurch wirkt sinngemäß die Antriebsmutter **12** wie ein Mitnehmer.

[0038] Die [Fig. 8](#) zeigt die Sicherheitsspindelmutter für die Ausführung des Linearantriebes **10** gemäß den [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#). Die Schalt- und Führungsansätze **12a** und **13a** der Antriebsmutter **12** und der Hilfsmutter **13** sind einstückig mit dem eigentlichen Mutterteil ausgebildet. Die Antriebsmutter **12** enthält an der der Hilfsmutter **13** abgewandten Seite einen zylindrischen Ansatz, auf den das Hubrohr **14** aufsteckbar ist. Es sei noch erwähnt, dass sowohl die Antriebsmutter **12**, die Hilfsmutter **13** und gegebenenfalls auch die Ringe **21**, **22** mit den Schalt- und Führungsnocken **12a** und **13a** aus Kunststoff im Spritzgussverfahren gefertigt sind.

[0039] Bei den zuvor gezeigten Ausführungen wird die anwesenheitsorientierte Schalteranordnung durch die beiden Endschalter **17**, **18** und den funktionell zugeordneten Überwachungsschalter **19** gebildet. Diese Schalter **17** bis **19** werden nur dann geschaltet, wenn die entsprechenden Schaltmittel bzw. die Schalt- und Führungsnocken **12a**, **13a** in den ent-

sprechenden Stellungen stehen. Im Gegensatz zu der ausgeführten Schalteranordnung könnten auch noch weitere Überwachungsschalter eingesetzt werden.

[0040] In den [Fig. 2](#) bis [Fig. 5](#) ist die Hilfsmutter **13** auf der der Antriebseinheit zugewandten Seite der Antriebsmutter **12** angeordnet. Die Hilfsmutter **13** kann jedoch auch zusätzlich auf der anderen Seite der Antriebsmutter **12** angeordnet sein und somit innerhalb des Hubrohres **14** platziert werden. Denkbar wäre dann, dass die Hilfsmutter **12** und die Antriebsmutter **13** ähnlich der Ausführung gemäß den [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) miteinander verbunden sind. Ein entsprechend vorgesehener Ausschnitt, beispielsweise in der Mantelfläche des Hubrohres **14**, erlaubt das Einbringen eines Schalt- bzw. Führungsnocken **13a**, der sowohl einen Überwachungsschalter **19** als auch den Endschalter **17** betätigen kann und zusätzlich die Hilfsmutter **13** relativ zur Antriebsmutter **12** drehfest, jedoch in der Länge der Spindel **11** noch verschiebbar führt.

[0041] Die [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) zeigen einen Linearantrieb **10**, der so ausgelegt ist, dass die Spindel **11** in ihrer Längsrichtung verfahrbar ist oder dass die Antriebseinheit auf der unverdrehbaren und in ihrer Längsrichtung feststehenden Spindel **11** verfahrbar ist. Dazu kann das Abtriebsglied der Antriebseinheit, in diesem Falle das Schneckenrad **27** die Antriebsmutter **12** bilden. Das Schneckenrad **27** ist dazu mit einer den Gewindegängen der Spindel **11** entsprechenden Innengewindebohrung versehen, so dass die Spindel **11** darin eingeschraubt werden kann. Das Schneckenrad **27** wird von einer damit in Kämmeingriff stehenden Schnecke **28** angetrieben, die von dem Antriebsmotor der Antriebseinheit angetrieben wird. Die [Fig. 9](#) zeigt den Normalbetriebszustand, bei der die Hilfsmutter **13** in einem festen Abstand zum Schneckenrad **27** bzw. zur Antriebsmutter **12** steht. Die Hilfsmutter **13** ist nur in Drehrichtung formschlüssig mit dem Schneckenrad **27** verbunden, so dass sie synchron mit dem Schneckenrad **27** dreht. Die [Fig. 9](#) zeigt, dass der Stößel des Überwachungsschalters **19** gedrückt ist. Die [Fig. 10](#) zeigt, dass die Hilfsmutter **13** sich in Richtung zum Schneckenrad **27** bewegt hat, da die Gewindegänge der Innengewindebohrung des Schneckenrades **12** verschlissen sind. Dadurch kann der Stößel des Überwachungsschalters **19** ausfahren, so dass dadurch ein Signal ausgelöst werden kann oder der Überwachungsschalter **19** bewirkt eine Unterbrechung des Motorstromkreises. Auch die Umkehrung wäre möglich, indem beispielsweise die Hilfsmutter **13** mit einer umlaufenden Nut am Außenumfang versehen ist, in die der Stößel des Überwachungsschalters **19** in der Normalbetriebsstellung gemäß der [Fig. 9](#) eingreift. Verschiebt sich die Hilfsmutter **13** entsprechend der Darstellung nach der [Fig. 10](#), würde dann durch den Außenumfang der Hilfsmutter **13** der Stößel eingefahren, so dass die

gleiche Wirkung erzielt ist.

[0042] Die formschlüssige Verbindung zwischen dem Schneckenrad **27** und der Hilfsmutter **13** könnte durch Längsnuten und darin eingreifende Längsstege gebildet sein. Dazu könnte das Schneckenrad **27** an der der Hilfsmutter **13** zugewandten Seite mit einem Bund versehen sein. In diesem Bund könnten dann die Längsnuten eingearbeitet sein, so dass entsprechend gestaltete Längsstege der Hilfsmutter **13** darin eingreifen.

[0043] Entgegen der Darstellung gemäß den [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) könnte die Hilfsmutter **13** auch an der anderen Seite oder an beiden Seiten des Schneckenrades **27** angeordnet sein. Die jeweilige Lage richtet sich danach, ob der Linearantrieb **10** auf Zug oder auf Druck oder auf Zug und Druck arbeitet.

[0044] Bei der Ausführung gemäß den [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) ist auf einen Endbereich der Spindel **11** ein Anschlusselement in Form eines Gabelkopfes **29** fest aufgesetzt. Je nach Anordnung könnte der Gabelkopf **29** an einem zu verstellenden Bauteil angelenkt sein, so dass die Spindel **11** ein- und ausgefahren wird. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist jedoch vorgesehen, dass der Gabelkopf **29** fest, jedoch drehbar gelagert ist. An dem Gehäuse **30** des Linearantriebes **10** sind an der gegenüberliegenden Seite zwei andeutungsweise dargestellte Laschen **31** befestigt, die das Eingangsglied eines nicht näher erläuterten Beschlages sein könnten. Ist der Gabelkopf **29** ortsfest gelagert, verschiebt sich die gesamte Antriebseinheit auf der Spindel **11**.

[0045] Wesentlich ist, dass den Endschaltern **17**, **18** zur Begrenzung der Endstellungen der Sicherheidsspindel Mutter ein weiterer Überwachungsschalter **19** zugeordnet ist, sodass ein Signal ausgelöst werden kann, wenn dieser Überwachungsschalter **19** zusammen mit einem weiteren Schalter, beispielsweise einem Endschalter geschaltet wird.

Patentansprüche

1. Linearantrieb (**10**) mit einer Antriebseinheit, einer Spindel (**11**) und einer damit derart in Wirkverbindung stehenden Spindel Mutter (**12**, **13**), bei dem entweder die Spindel Mutter (**12**, **13**) oder die Spindel (**11**) in Längsrichtung der Spindel (**11**) verfahrbar ist, deren Endstellungen durch eine durch Schalt- und Führungsnocken betätigbare Schalteranordnung vorgegeben sind, wobei die Spindel Mutter (**12**, **13**) als Sicherheitsspindel Mutter ausgebildet ist und aus einer Antriebsmutter (**12**) und einer Hilfsmutter (**13**) besteht, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antriebsmutter (**12**) und die Hilfsmutter (**13**) im Normalbetrieb in einem definierten Abstand zueinander angeordnet sind, und dass die Schalteranordnung (**17**, **18**, **19**) derart ausgelegt ist, dass bei einer Änderung des Ab-

standes zwischen der Antriebsmutter (12) und der Hilfsmutter (13) wenigstens ein auswertbares Signal erzeugt oder dass gegebenenfalls ein Stromkreis des Antriebsmotors der Antriebseinheit unterbrechbar ist.

2. Linearantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinheit des Linearantriebes (10) eine elektromotorische Antriebseinheit ist.

3. Linearantrieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schalteranordnung zusätzlich wenigstens einen Überwachungsschalter (19) aufweist, der bei einer Veränderung, vorzugsweise bei einer Verringerung des Abstandes zwischen der Antriebsmutter (12) und der Hilfsmutter (13) das auswertbare Signal auslöst oder den Motorstromkreis unterbricht.

4. Linearantrieb nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schalteranordnung zusätzlich zwei im Abstand zueinander stehende Endschalter (17, 18) zur Bestimmung der Endstellungen der Spindelmutter (12, 13) oder der Spindel (11) aufweist.

5. Linearantrieb nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Überwachungsschalter (19) an der der Antriebseinheit abgewandten Seite des die eingefahrene Endstellung der Sicherheitsmutter begrenzenden Endschalters (18) steht, so dass beim Einfahren der Antriebsmutter (12) in der Normalbetriebsstellung die Hilfsmutter (13) zunächst den Überwachungsschalter (19) überfährt und anschließend den die Motorabschaltung bewirkenden Endschalter (18) anfährt und der Überwachungsschalter (19) durch die Antriebsmutter (12) unbetätigt ist und dass beim Einfahren der Antriebsmutter (12) in der veränderten Abstandsstellung zur Hilfsmutter (13) zunächst die Hilfsmutter (13) den Überwachungsschalter (19) überfährt und anschließend den die Motorabschaltung bewirkenden Endschalter (18) anfährt und dass die Antriebsmutter (12) den Überwachungsschalter (19) betätigt.

6. Linearantrieb nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsmutter (12) und die Hilfsmutter (13) mit mehreren in gleichen Winkelabständen angeordneten Schalt- und Führungsnocken (12a, 13a) versehen sind.

7. Linearantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Spindel (11) von der Antriebseinheit rotierend antreibbar ist, und dass auf die gegen Drehung gesicherte Spindelmutter (12, 13) ein Hubrohr (14) fest aufgesetzt ist.

8. Linearantrieb nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Schalt- und Führungsnocken (12a, 13a) der Antriebsmutter (12) und der Hilfsmut-

ter (13) jeweils an einem Ring (21, 22) oder einem Segment angeformt oder angesetzt sind, und dass die Antriebsmutter (12) und die Hilfsmutter (13) gegenüber den Ringen (21, 22) verdrehbar sind.

9. Linearantrieb nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsmutter (12) und die Hilfsmutter (13) derart formschlüssig miteinander verbunden sind, dass sie synchron drehbar, jedoch in Längsrichtung der Spindel (11) verschiebbar sind.

10. Linearantrieb nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die formschlüssige Verbindung der Antriebsmutter (12) mit der Hilfsmutter (13) durch an eine Mutter angeformte Stege (25) und durch lagerecht zu den Stegen (25) angeordnete Schlitze (26) der anderen Mutter gebildet sind.

11. Linearantrieb nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Hilfsmutter (13) die Stege (25) und die Antriebsmutter (12) die Schlitze (26) aufweist.

12. Linearantrieb nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsmutter (12) und die Hilfsmutter (13) umfangsseitig mit Führungsringen (23) zur axialen Sicherung der Ringe (21, 22) versehen sind.

13. Linearantrieb nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 4 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den die Endstellungen der Spindelmutter (12) bestimmenden Endschaltern (17, 18) mehrere Überwachungsschalter (19) derart angeordnet sind, dass ein auswertbares Signal erzeugbar oder der Stromkreis des Antriebsmotors unterbrechbar ist, so dass der Überwachungsschalter (19) durch die Hilfsmutter (13) und einer der weiteren Überwachungsschalter durch die Antriebsmutter (12) betätigbar ist.

14. Linearantrieb nach Anspruch 1, bei dem die Spindel (11) gegen Drehung gesichert und in ihrer Längsrichtung verfahrbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass das die Spindel (11) antreibende Abtriebsglied der Antriebseinheit die Antriebsmutter (12) bildet, und dass die Hilfsmutter (13) mit der Antriebsmutter (12) synchron antreibbar ist.

15. Linearantrieb nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass das die Antriebsmutter (12) bildende Abtriebsglied der Antriebseinheit das Schneckenrad (27) eines die Motordrehzahl herabsetzenden Drehzahlreduziergetriebes ist.

16. Linearantrieb nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Schneckenrad (27) mit einer Innengewindebohrung versehen ist, in die die Spin-

del (11) eingedreht ist.

17. Linearantrieb nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Hilfsmutter (13) dem Überwachungsschalter (19) funktionell zugeordnet ist, und dass bei einer Veränderung des Abstandes, vorzugsweise bei einer Verringerung des Abstandes zwischen dem Schneckenrad (27) und der Hilfsmutter (13) der Überwachungsschalter (19) schaltbar ist.

18. Linearantrieb nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass in der Normalbetriebsstellung der Hilfsmutter (13) der Überwachungsschalter (19) in der Einschaltstellung und bei einer Änderung des Abstandes der Überwachungsschalter (19) in die Ausschaltstellung schaltbar ist.

19. Linearantrieb nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass in der Normalbetriebsstellung der Hilfsmutter (13) der Überwachungsschalter (19) in der Ausschaltstellung und bei einer Änderung des Abstandes in die Einschaltstellung schaltbar ist.

20. Linearantrieb nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 4 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass durch den Überwachungsschalter (19) ausschließlich beim Schalten eines weiteren Endschalters (17, 18) ein Signal auslösbar oder der Motorstromkreis unterbrechbar ist.

21. Linearantrieb nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 4 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den die Endstellungen der Spindelmutter (12, 13) bestimmenden Endschaltern (17, 18) Überwachungsschalter (19) derart angeordnet sind, dass eine laufende Überwachung des Abstandes zwischen der Antriebsmutter (12) und der Hilfsmutter (13) durchführbar ist, so dass bei einer Änderung des Abstandes zwischen der Antriebsmutter (12) und der Hilfsmutter (13) zwei Überwachungsschalter (19) betätigbar sind.

22. Linearantrieb nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 4 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Schalter (17, 18, 19) der Schalteranordnung mit einem oder mehreren Schaltkontakten und einer entsprechenden Stückzahl von Betätigern in einem Gehäuse ausgerüstet sind.

23. Linearantrieb nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Hilfsmutter (13) an der der Antriebseinheit des Linearantriebes (10) zugewandten Seite auf die Spindel (11) aufgesetzt und dass zusätzlich eine weitere Hilfsmutter an der der Antriebseinheit abgewandten Seite der Antriebsmutter (12) auf die Spindel (11) aufgesetzt ist.

24. Linearantrieb nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Hilfsmutter (13) und die wei-

tere Hilfsmutter mit der Antriebsmutter (12) formschlüssig in Drehrichtung verbunden sind.

25. Linearantrieb nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 8 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass vorzugsweise in der Mantelfläche des Hubrohres (14) ein Schalt- und/oder Führungsnocken angeordnet ist, durch den sowohl ein Endschalter (17) als auch ein Überwachungsschalter (19) betätigbar ist.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

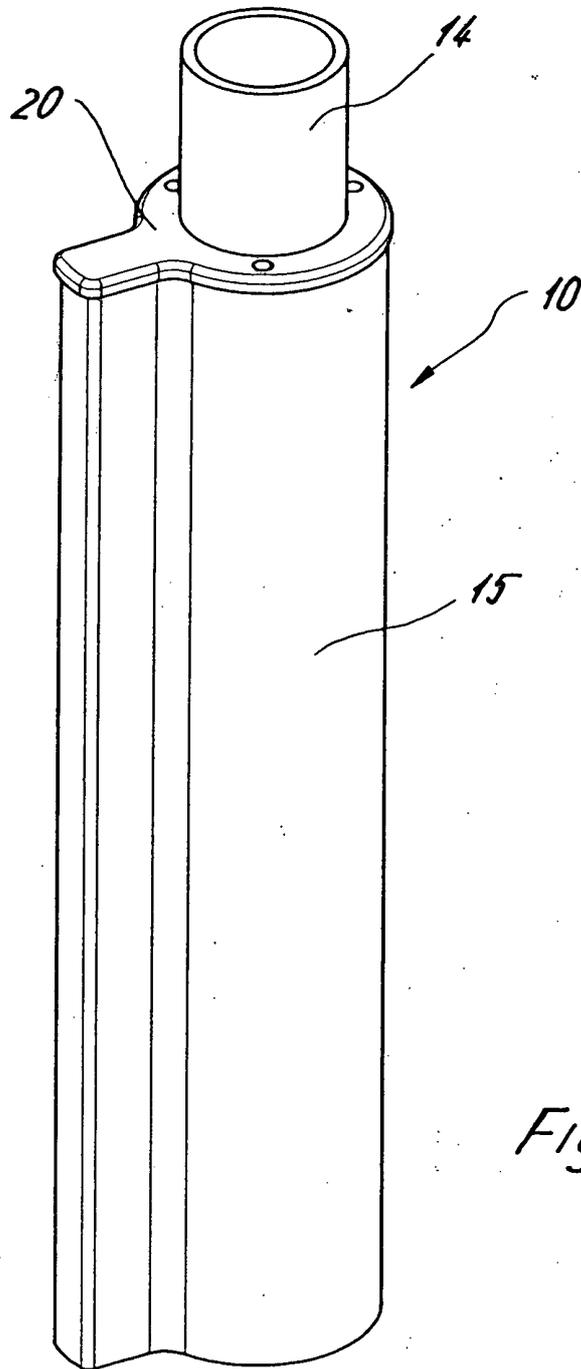


Fig. 1

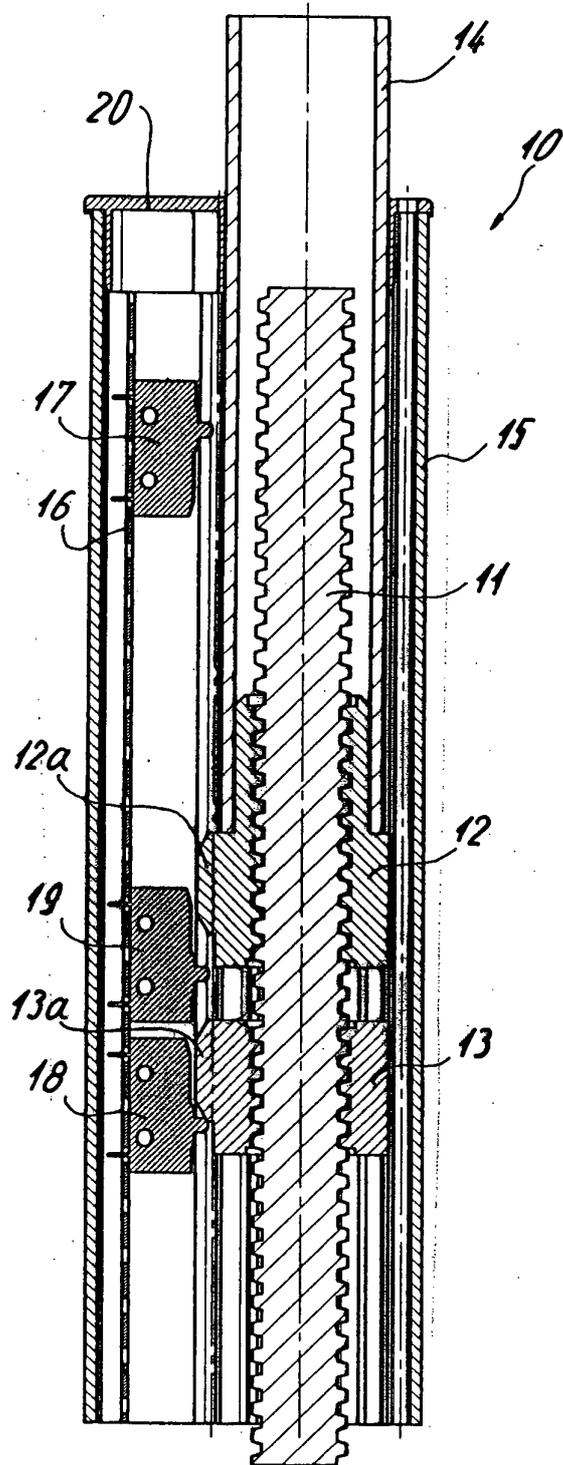


Fig. 2

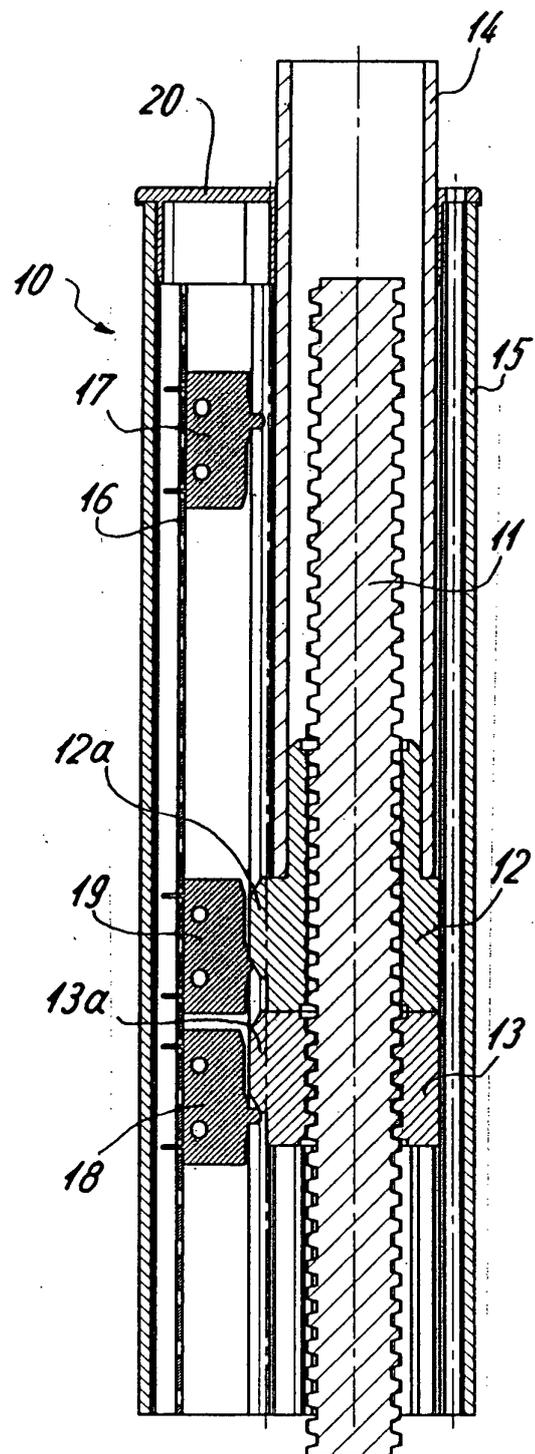


Fig. 3

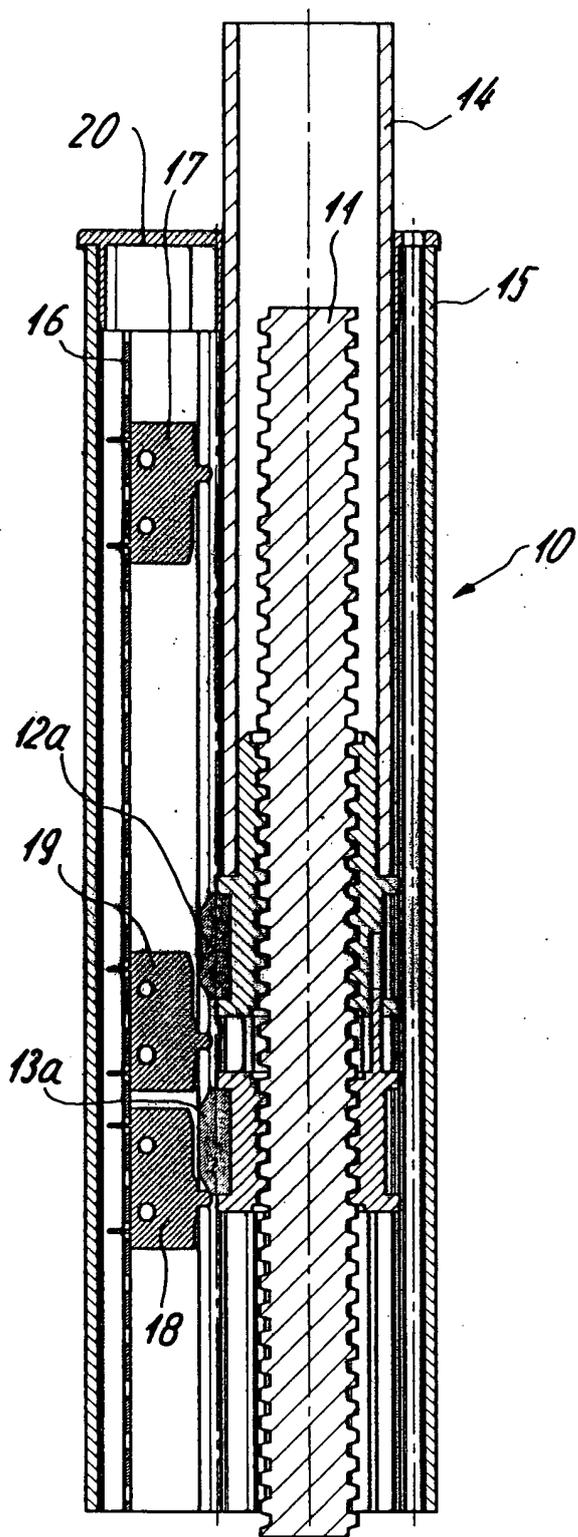


Fig. 4

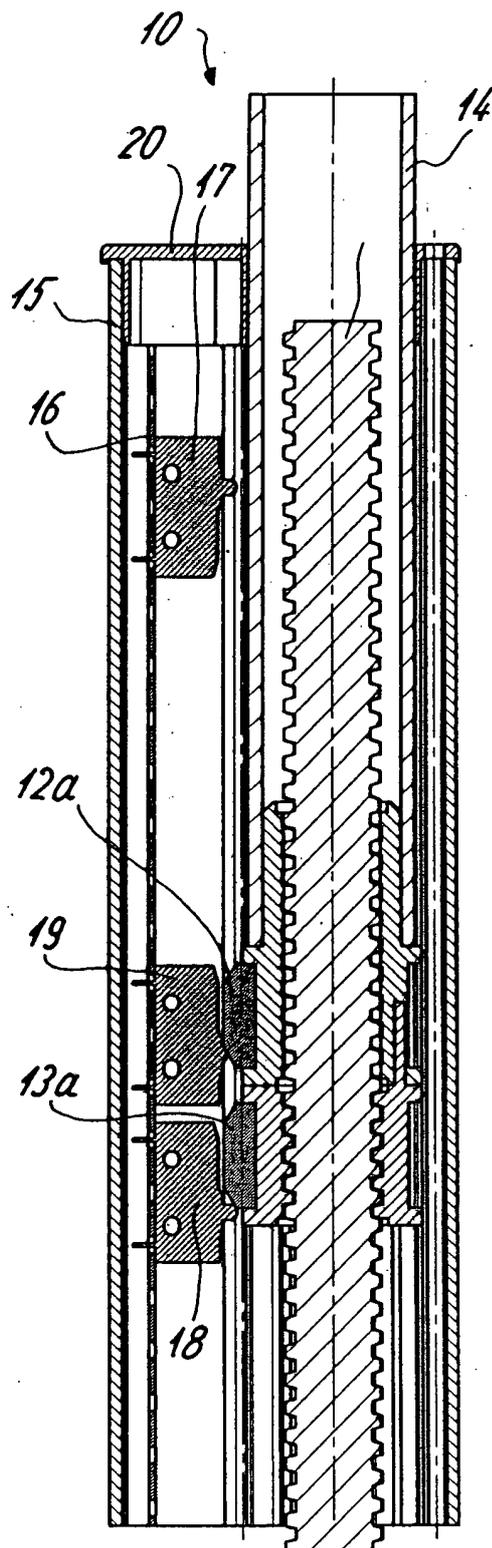
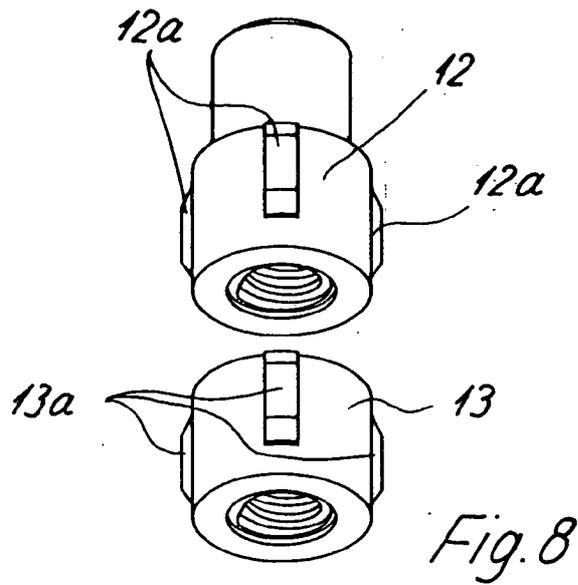
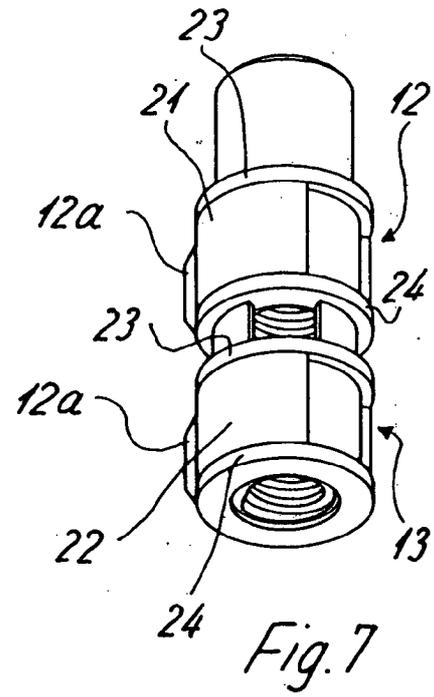
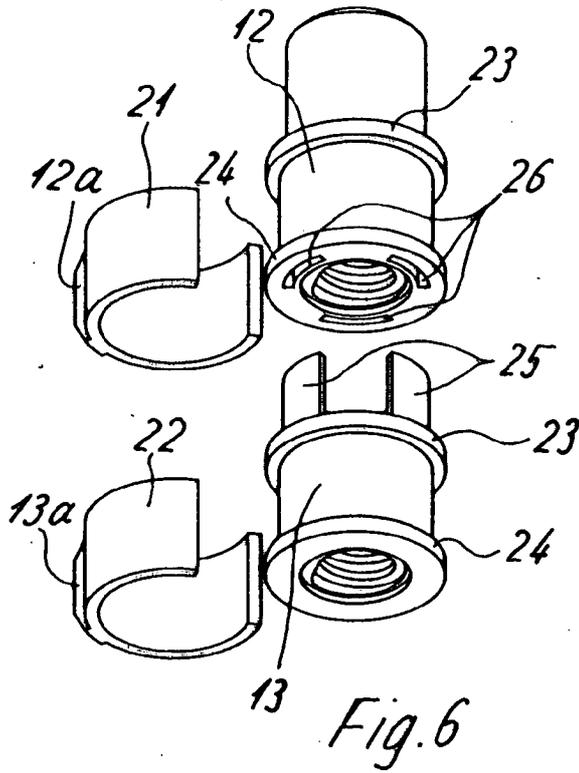
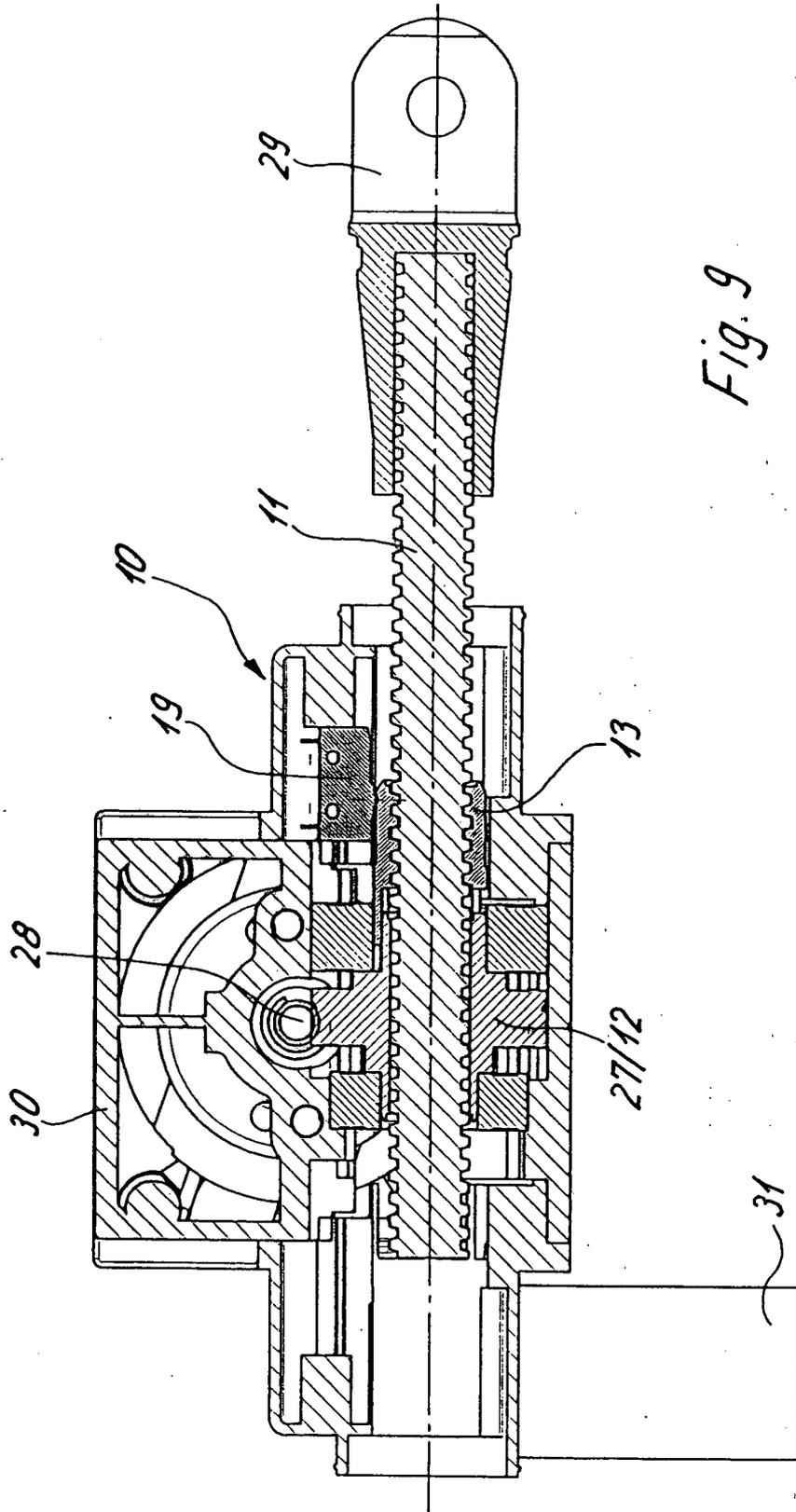


Fig. 5





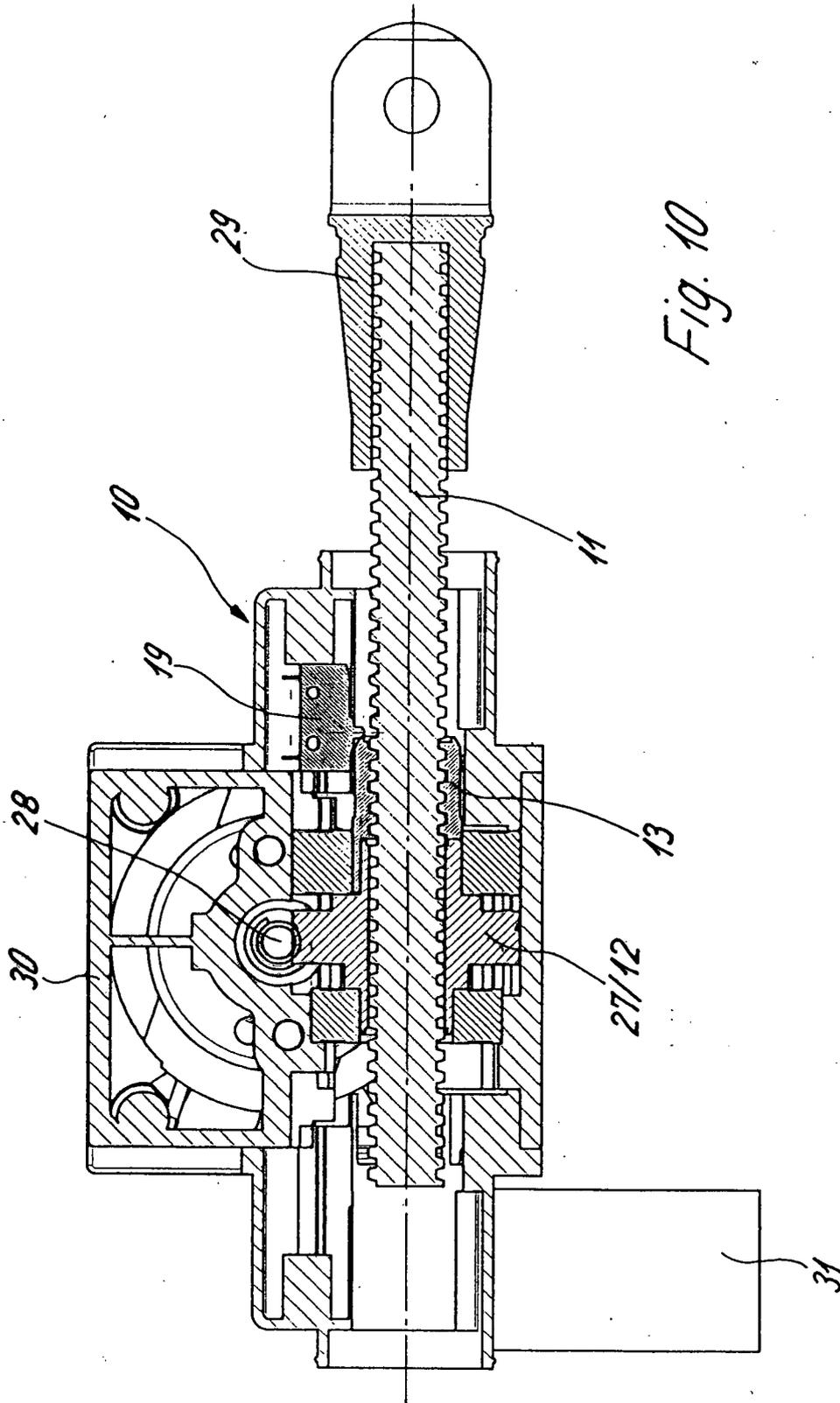


Fig. 10