

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑲ Anmeldenummer: **84108471.8**

⑤① Int. Cl.⁴: **B 66 B 9/04**

⑳ Anmeldetag: **18.07.84**

③① Priorität: **22.07.83 CH 4032/83**

⑦① Anmelder: **A.K. Gebauer & Cie. Spezialfabrik für Aufzüge, Dachelserstrasse 17, CH-8910 Affoltern a. A. (CH)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: **20.02.85**
Patentblatt 85/8

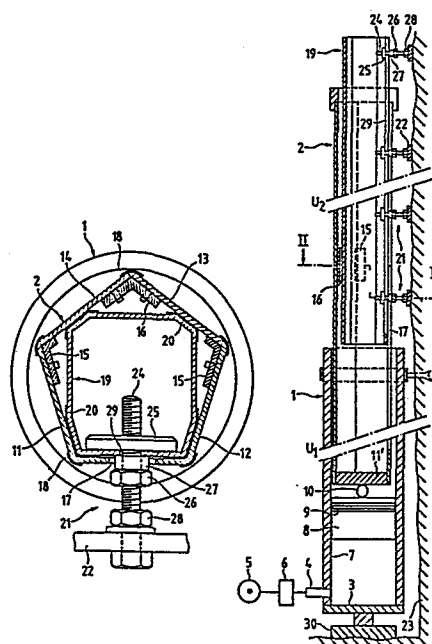
⑦② Erfinder: **Gebauer, Alex K., Ringlikerstrasse 79, CH-8142 Uitikon (CH)**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **CH DE GB IT LI SE**

⑦④ Vertreter: **EGLI-EUROPEAN PATENT ATTORNEYS, Horneggstrasse 4, CH-8008 Zürich (CH)**

⑤④ Schubkolbenantrieb.

⑤⑦ Ein solcher Antrieb weist einen Zylinder (1), eine mit einem Längsschlitz (17) versehene hohle Kolbenstange (2) und eine im Innern der Kolbenstange (2) gleich- oder parallelachsig verlaufende Führungsstange (19) auf. Die Führungsstange (19) ist durch Halterungen (21), die sich durch den Längsschlitz (17) der Kolbenstange (2) und einen Längsschlitz (29) der Führungsstange (19) erstrecken, an einer außerhalb des Schubkolbenantriebes angeordneten Abstützung (22) befestigt. Mit dieser Anordnung kann der Schubkolbenantrieb, ohne in der Auslegung desselben durch Knickprobleme behindert zu sein, für sehr große Hublängen ausgelegt werden.



Schubkolbenantrieb

Die Erfindung betrifft einen Schubkolbenantrieb mit einem einfach wirkenden Hydrozylinder, der einen im Hydrozylinder dichtend geführten Kolben mit einer Kolbenstange aufweist.

Schubkolbenantriebe werden in grossem Umfang auf verschiedenen Gebieten der Technik eingesetzt, um damit beliebige Lasten über die Hublänge zu bewegen. Die hierfür benötigten Kräfte werden hierbei praktisch weder durch die zur Verfügung stehenden Druckerzeuger oder die Festigkeit des zur Verfügung stehenden Materials für die dem Druck ausgesetzten Teile noch durch die Dichtungen begrenzt. Dies ist auch der Grund, weshalb sich den Schubkolbenantrieben wegen ihrer hohen Arbeits- und Leistungsdichte viele Einsatzmöglichkeiten bieten. Eine Begrenzung der Leistungsfähigkeit der Schubkolbenantriebe ergibt sich damit nicht aus den üblicherweise massgebenden Kriterien, sondern durch das Problem der Knickfestigkeit. Die freie, für die Ermittlung der Knickfestigkeit massgebende Länge der der Druckbelastung ausgesetzten Schubkolbenteile begrenzt den Hub eines Schubkolbenantriebes in weit grösserem Masse als alle anderen Eigenschaften der erwähnten, beim Schubkolbenantrieb eingesetzten verwendeten Komponenten. Es ist deshalb auch üblich, bei Schubkolbenantrieben für grosse Hublänge, die einfach wirkend ausgebildet sind, kein aus Kolben und Kolbenstange bestehendes Hubelement, sondern einen Plunger oder Tauchkolben zu verwenden.

Es hat deshalb nicht an Vorschlägen gefehlt, diese Einschränkung der Schubkolbenantriebe durch konstruktive Massnahmen zu verbessern. So ist es bei Teleskop-Schubkolbenantrieben bekannt, dass ihre einzelnen Stufen durch Führungsjoche an benachbarten, festen und nicht der Knickung unterworfenen Bauteilen abgestützt werden. Diese Art der abgestuften Abstützung ist auch schon bei einteiligen Plungern angewandt worden, doch ist das zuverlässige Funktionieren einer solchen Vorrichtung nur sehr schwer zu überwachen. Aber allen diesen Lösungen haftet der Nachteil an, dass immer freie Knicklängen verbleiben, die somit stets bei der Auslegung eines solchen Schubkolbenantriebes berücksichtigt werden müssen. Auch bei doppelt wirkenden Schubkolbenantrieben sind solche Abstützungen verwendet worden, indem die ausserhalb der Zylinder liegenden freien Kolbenstangenteile durch konzentrisch angeordnete Führungsrollen abgestützt werden. Jedoch hat auch diese Konstruktion den Nachteil, dass freie Knicklängen verbleiben.

Hier setzt die Erfindung ein, der die Aufgabe zugrundeliegt, einen Schubkolbenantrieb der eingangs beschriebenen Art so auszugestalten, dass bei der Kolbenstange keine freie Knicklänge zu berücksichtigen ist und damit Längen erreicht werden können, die wesentlich über den durch die freie Knicklänge begrenzten Hublängen liegen.

Diese Aufgabe wird gemäss der Erfindung dadurch gelöst, dass die Kolbenstange eine gleich- oder parallelachsig verlaufende Führungsstange aufweist, die eine Führung am Innenumfang oder am Aussenumfang der Kolbenstange bildet und durch Halterungen mit einer ausserhalb des Schubkolbenantriebes befindlichen, den im Schubkolbenantrieb

auftretenden Knickbelastungen nicht ausgesetzten Abstützung fest verbunden ist.

Die Erfindung ist in der Zeichnung in einem Ausführungsbeispiel dargestellt und nachfolgend beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt eines Schubkolbenantriebes,

Fig. 2 einen Horizontalschnitt des Schubkolbenantriebes nach Fig. 1 längs der Linie II - II in Fig. 1,

Fig. 3 einen Längsschnitt eines weiteren Schubkolbenantriebes,

Fig. 4 eine Ansicht in Pfeilrichtung IV in Fig. 3 und

Fig. 5 einen Schnitt längs der Linie V - V in Fig. 3.

Der in Fig. 1 und 2 dargestellte Schubkolbenantrieb ist für eine grosse Hublänge ausgelegt und dient beispielsweise zum Heben und Senken von Lasten, insbesondere von Personen und Gütern. Die grosse Hublänge des Schubkolbenantriebes ist aus Fig. 1 wegen der aus Platzgründen erforderlichen Unterbrechungen U_1 und U_2 nicht ohne weiteres erkennbar. Unter der mit dem Sammelbegriff "Langhubhydraulik" bezeichneten Technik werden Schubkolbenantriebe mit Hublängen in der Grössenordnung von 5 - 50 m verstanden. Ein solcher Antrieb muss zu seiner Auslegung die Knickgefahr berücksichtigen, die in der Rechnung mit dem Quadrat der Hublänge eingeht. Die in Fig. 1 und 2

dargestellte Lösung erlaubt es, die Auslegung des Antriebes ohne Berücksichtigung der Knickung durchzuführen. Wesentlich ist jedoch, dass mit dieser Konstruktion eine saubere und nach der Installation überprüfbare Lösung geschaffen wird, bei der mechanische Anpassungen wirkungsvoll durchgeführt werden können.

Der in Fig. 1 und 2 dargestellte Schubkolbenantrieb führt vertikale Hubbewegungen aus, jedoch könnte ein solcher Antrieb in gleicher Weise in geneigter oder horizontaler Lage eingesetzt werden.

Der in Fig. 1 und 2 dargestellte Schubkolbenantrieb weist einen Hydrozylinder mit einem Zylinder 1 und einer Kolbenstange 2 auf. Der Zylinder 1 ist an einem Ende durch einen Zylinderboden 3 abgeschlossen und mit einem Leitungsanschluss 4 versehen, an dem eine Druckquelle 5 über eine Steuerung 6 angeschlossen ist. Die Steuerung 6 kann hierbei in verschiedener Weise ausgelegt sein, was jedoch im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung ohne Belang ist. In dem Zylinder 1, dessen Innenwandung 7 bearbeitet ist, ist ein Kolben 8 mit einer Dichtung 9, z.B. aus Kolbenringen oder Weichdichtungsringen, eingebaut, der über eine Kupplung 10 mit der Kolbenstange 2 verbunden ist. Die Kupplung 10 ist derart ausgeführt, dass eine Relativbewegung zwischen dem Kolben 8 und der Kolbenstange 2 möglich ist. Ein am unteren Ende der Kolbenstange 2 befestigter Boden 11' dient der Lagerung der Kupplung 10.

Aus Fig. 2 ist ersichtlich, dass die Kolbenstange 2 ein als Polygon ausgebildetes Hohlprofil aufweist. In Fig. 2 ist das Profil ein Fünfeck, das aus mehreren Stangenteilen 11, 12, 13, 14 zusammengesetzt ist. Die Stangenteile 11, 12 bestehen aus demselben Winkelprofil, während die Stangen-

teile 13, 14 aus einem Flachprofil bestehen. Die Stangenteile 11, 12, 13, 14 sind durch Verbindungsflaschen 15, 16, die aus Winkelprofilen bestehen, miteinander verbunden. Hierbei sind die Verbindungsflaschen 15 mit den Stangenteilen 13, 14 fest, z.B. durch eine Schweissung, verbunden, während der andere Schenkel mit den Stangenteilen 11, 12 verschraubt ist. Die Verbindungsflasche 16 verbindet die beiden Stangenteile 13, 14 und ist mit diesen verschraubt. Die Kolbenstange 2 kann auch in anderer Weise zusammengesetzt sein und braucht auch nicht als fünfeckiges Polygon ausgebildet zu sein. Wesentlich ist, dass die Kolbenstange 2 einen Längsschlitz 17 aufweist, dessen Funktion noch genauer beschrieben wird. Die Polygonkanten können mindestens teilweise mit einem Gleitbelag 18 belegt sein, über den sich die Kolbenstange 2 am Zylinder 1 abstützen kann. In Fig. 1 sind nur zwei Verbindungsflaschen dargestellt. Es werden jedoch über die Länge der Kolbenstange soviele Verbindungsflaschen 15, 16 vorgesehen, als für die Bildung einer stabilen Kolbenstange erforderlich sind. Da jedoch die auf die Kolbenstange 2 durch die zu befördernden Lasten wirkenden Kräfte in horizontaler Richtung, die das Ausknicken erzeugen könnten, auch bei unsymmetrisch angreifender Last verhältnismässig klein sind, kann bereits mit einer relativ kleinen Zahl von Verbindungsflaschen 15, 16 eine stabile Kolbenstange 2 zusammengestellt werden.

Im Innern des Hohlprofils der Kolbenstange 2 ist eine Führungsstange 19 eingesetzt, die ebenfalls ein als Polygon ausgebildetes Hohlprofil aufweist. An den Aussenflächen der Führungsstange 19, an denen die Kolbenstange 2 geführt ist, sind Gleitbeläge 20 aufgebracht. Die Gleitbeläge 20 wie auch die Gleitbeläge 18 an den Kanten der Kolbenstange 2 können in verschiedener Weise ausgeführt, z.B. als Metall- oder Kunststoffschalen, und in verschiedener Weise auf der

Führungsstange 19 bzw. Kolbenstange 2 befestigt sein, z.B. durch Aufschrauben oder Kleben.

Die Führungsstange 19 ist mittels Halterungen 21, die sich durch den Schlitz 17 der Kolbenstange 2 erstrecken, an einer Abstützung 22 befestigt. Die Abstützung 22 liegt ausserhalb des Schubkolbenantriebes und stellt einen Bauteil dar, der nicht der Knickung unterworfen ist. In Fig. 1 stellt die Abstützung 22 einen Teil dar, der sich an einer Wand 23 abstützt oder in derselben verankert ist. Die Halterung 21 setzt sich aus einem Gewindebolzen 24, einer an der Innenwand der Führungsstange 19 anliegenden plattenförmigen Mutter 25, einer Gegenmutter 26 mit einem Zwischenring 27 und einer Gegenmutter 28 für die Befestigung der Halterung 21 an der Abstützung 22 zusammen. Damit die Verbindung zwischen den Halterungen 21 und der Führungsstange 19 leicht hergestellt werden kann, weist auch die Führungsstange 19 einen Längsschlitz 29 auf. Es ist auch möglich, anstelle eines Längsschlitzes 29, der sich praktisch über die ganze Länge der Führungsstange 19 erstreckt, Teilschlitz anzuordnen und durch diese die Montage der Halterungen 21 vorzunehmen. Im Schubkolbenantrieb nach Fig. 1 und 2 ist nur ein Längsschlitz 17 in der Kolbenstange 2 bzw. ein Längsschlitz 29 in der Führungsstange 19 vorgesehen, jedoch könnten mehrere solcher Schlitz angeordnet sein, wenn dies für die Abstützung und Montage der Führungsstange 19 zweckmässig ist. Aus Fig. 1 ist weiter ersichtlich, dass die Führungsstange 19 mit den Halterungen 21 oberhalb des Zylinders 1 angeordnet ist; im Zylinder 1 kann sich die Kolbenstange 2 an der Innenwand abstützen.

Der Zylinder 1 ist mit seinem Zylinderboden 3 auf einer Unterlage 30 abgestützt. Durch eine, nicht näher darge-

stellte Befestigung ist der Zylinder 1 in der Wand 23 verankert.

Der in Fig. 3 - 5 dargestellte Schubkolbenantrieb ist ebenfalls für grosse Hublängen anwendbar. Auch hier ist aus Platzgründen der Schubkolbenantrieb mit Unterbrechungen dargestellt. Bezugszeichen, die mit denjenigen in Fig. 1 und 2 übereinstimmen, bezeichnen in Fig. 3 - 5 dieselben Teile und werden deshalb nicht mehr beschrieben. Der Unterschied dieser Ausführungsform zum Schubkolbenantrieb nach Fig. 1 und 2 besteht darin, dass zwar ebenfalls eine Führungsstange 31 Anwendung findet, die jedoch die Kolbenstange 2 an ihrem Aussenumfang führt.

Wie aus Fig. 4 ersichtlich ist, ist die Führungsstange 31 aus zwei Hohlprofilen 31', 31'' gebildet, die an ihren Längsrändern 34, 35 mit ebenen Flanschen versehen sind, siehe Fig. 5.

Bei mit den Längsrändern 34 aufeinandergelegten Hohlprofilen bildet die Führungsstange 31 mit den Längsrändern 35 einen Längsschlitz, der sich längs des Hubes der Kolbenstange 2 erstreckt. Der Längsschlitz 33 ermöglicht die Anordnung einer mit der Kolbenstange 2 verbundenen Tragkonsole 56, die am freien Ende der Kolbenstange 2 mit dieser fest verbunden ist. Die Tragkonsole 56 dient der Befestigung der durch den Schubkolbenantrieb zu hebenden und senkenden Last (nicht dargestellt).

Die Führungsstange 31 wird durch Halterungen 21, siehe Fig. 4, umfasst, die aus zwei gleichen, konkaven Teilen 40 zusammengesetzt sind. Die konkaven Teile 40 sind durch Schrauben 36, von denen eine in Fig. 4 dargestellt ist, unter gleichzeitigem Zusammenpressen der Hohlprofile 31',

31''' fest zusammengehalten und sind durch eine Strebe 41 mit der Abstützung 22 verbunden. Die Halterungen 21 sind im Bereich des Längsschlitzes 33 mit Einstellmitteln 53 in Form einer Kopfschraube 54 mit einer Gegenmutter 55 versehen. Durch die Kopfschrauben 54 kann ein Druck auf die Längsränder 35 der Hohlprofile 31', 31'' ausgeübt werden, wodurch bei mehreren aufeinanderfolgenden Führungsstangen 31 die Profile an den Schnittstellen genau fluchtend justiert werden können.

Die beschriebene Schubkolbenantriebe werden, wie bereits erwähnt wurde, für grosse Hublängen verwendet. Hierbei kann es erforderlich sein, für den Zylinder 1 und für die Kolbenstange 2 mehrere Teile zu verwenden. Wie aus Fig. 3 ersichtlich ist, werden zwei Zylinderteile 43, 44 durch eine Rohrkupplung 57 zusammengehalten. Die Rohrkupplung 57 setzt sich aus zwei Halbschalen 45 zusammen, die über eine mit Dichtungsringen 46 versehene Hülse 47 gelegt und durch Spannräder zusammengehalten werden. Die für das Zusammenhalten von Teilen der Kolbenstange 2 verwendete Rohrkupplung 58 ist einfacher; sie besteht aus einer Hülse 48, durch die die Kolbenstangenteile mittels Schwerspannstiften 49 zusammengehalten werden. Eine Abdichtung ist hier nicht erforderlich, da die ~~Kolbenstange~~ 2 nicht mit dem Hydraulikmedium in Berührung kommt.

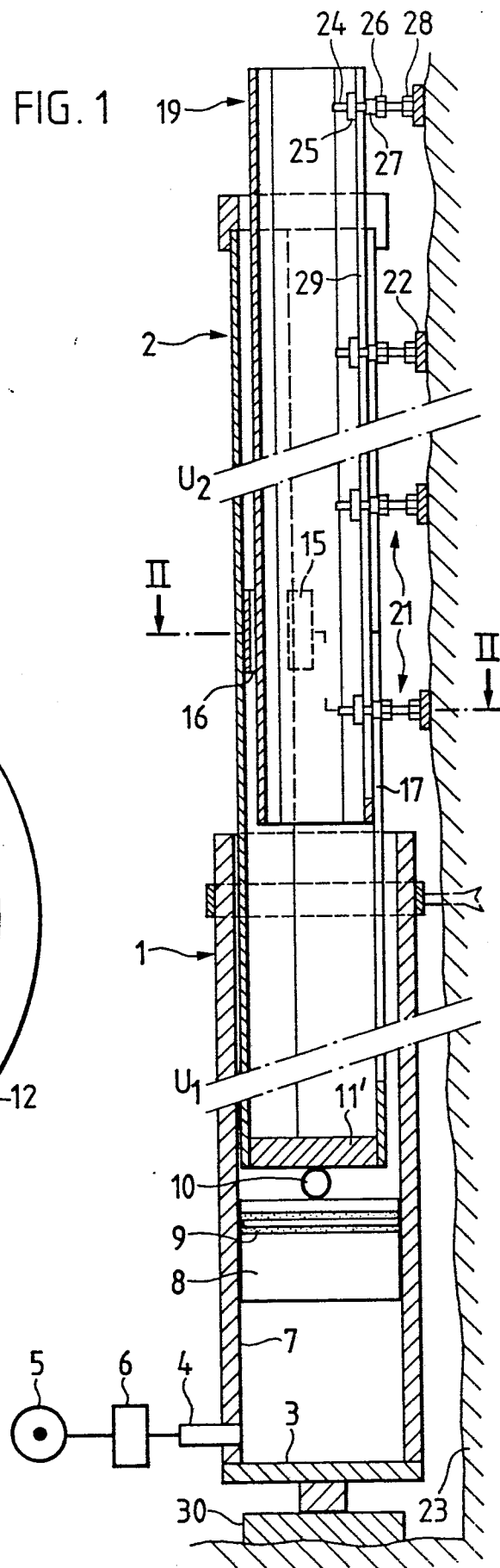
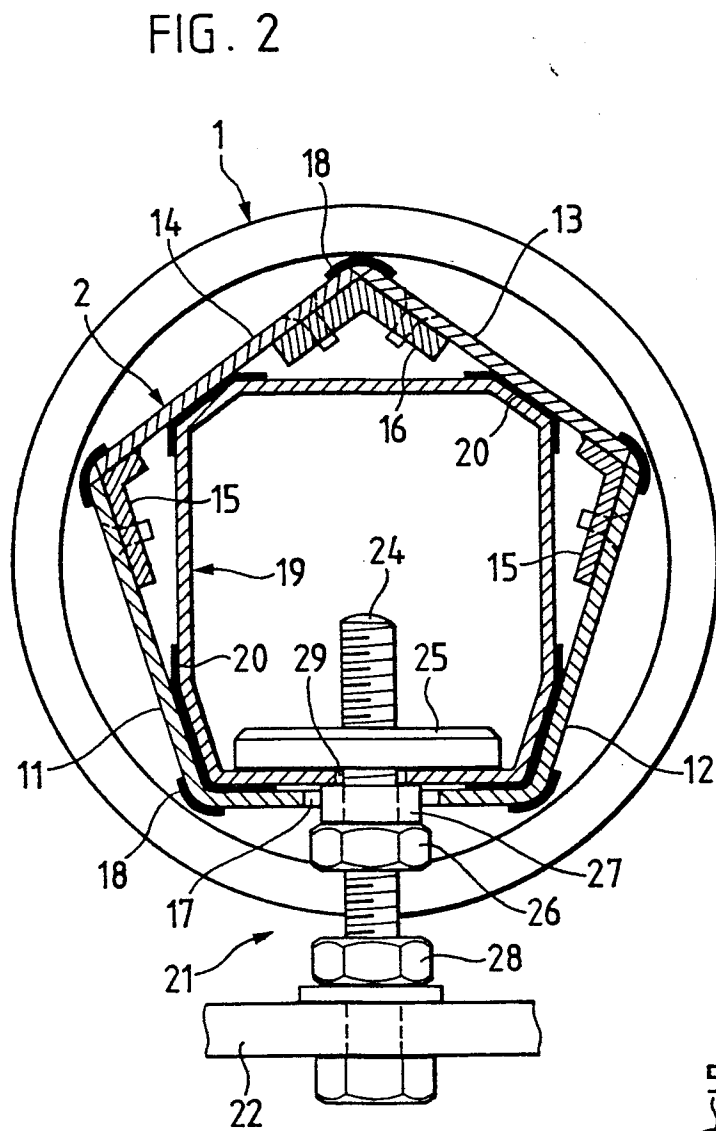
Die beschriebene Schubkolbenantriebe erlauben es, ungeachtet der Hublänge mit einem optimalen Arbeitsdruck des Uebertragungsmediums arbeiten zu können. Die Kolbenstange 2 kann dabei mit einem Querschnitt ausgebildet werden, der der tatsächlich auftretenden Druckkraft im Betrieb entspricht. Dieser Vorteil ist wesentlich, weil insbesondere bei gesteuerten oder geregelten Beschleunigungs- und Verzögerungsvorgängen bei der Hubbewegung die hierfür einge-

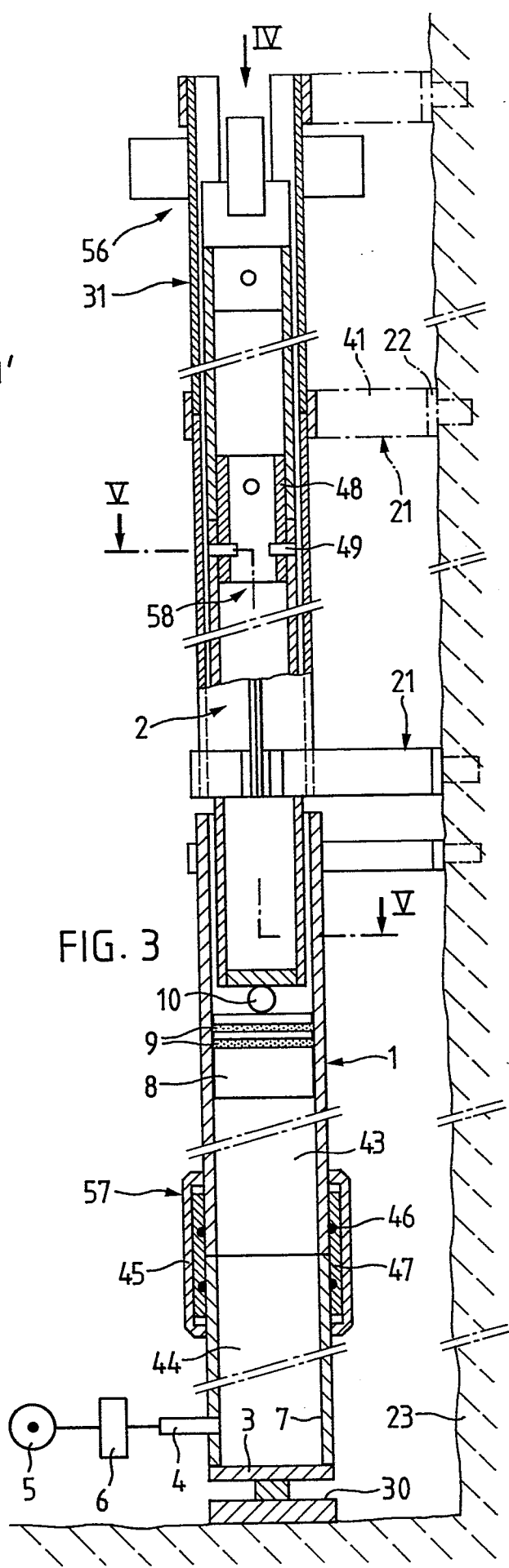
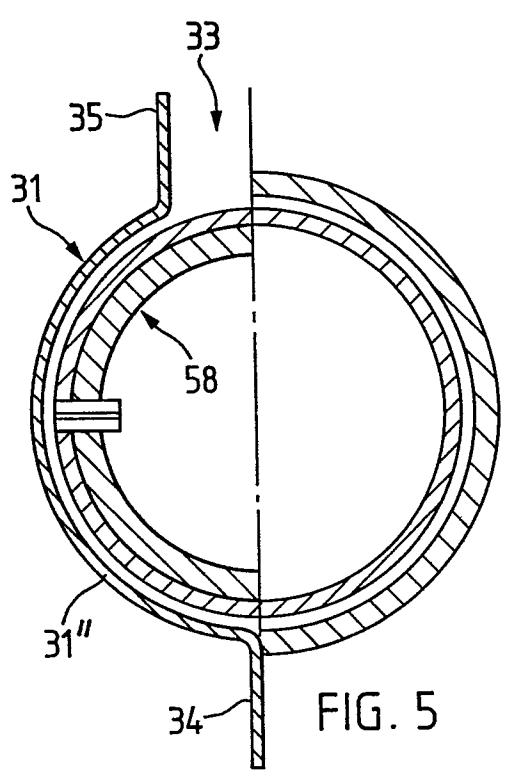
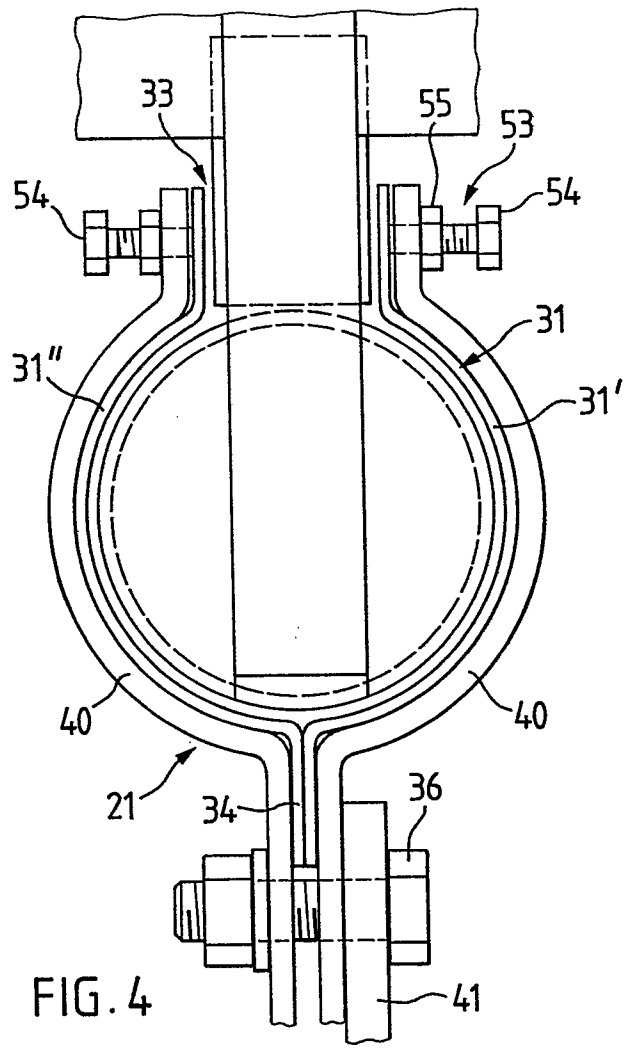
setzten Steuerungsorgane nicht in beliebig grossen Druckbereichen ohne erhebliche Komplikationen zufriedenstellend arbeiten und somit eine wesentliche Verbesserung erzielt wird, wenn man wenigstens die knickungsbedingten Faktoren beseitigen kann. Wenn auch der beschriebene Schubkolbenantrieb nur einfach wirkend ist und nur in Kombination doppeltwirkend ausgeführt werden könnte, sind andererseits die damit erreichbaren Vorteile, insbesondere die grosse Hublänge, so gross, dass er bei einer grossen Zahl von Anwendungen die wirtschaftlichste Lösung darstellt.

Patentansprüche

1. Schubkolbenantrieb mit einem einfach wirkenden Hydrozylinder (1), der einen im Hydrozylinder dichtend geführten Kolben (8) mit einer Kolbenstange (2) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolbenstange (2) mindestens eine gleich- oder parallelachsig verlaufende Führungsstange (19, 31) zugeordnet ist, die eine Führung am Innenumfang oder am Aussenumfang der Kolbenstange (2) bildet und durch Halterungen (21) mit einer ausserhalb des Schubkolbenantriebes befindlichen, den im Schubkolbenantrieb auftretenden Knickbelastungen nicht ausgesetzten Abstützung (22) fest verbunden ist.
2. Schubkolbenantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Halterungen (21) sich bei in der Kolbenstange (2) liegender Führungsstange (19) durch einen Längsschlitz (17) in der Kolbenstange erstrecken (Fig. 2).
3. Schubkolbenantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsstange (31) bei aussenliegender Führung der Kolbenstange (2) einen Längsschlitz (33) aufweist (Fig. 4).
4. Schubkolbenantrieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kolbenstange (2) ein Polygon-Hohlprofil ist, das vorzugsweise aus zwei oder mehr sich über die Länge der Kolbenstange erstreckenden Stangenteilen (11, 12, 13, 14) zusammengesetzt ist, die durch, z.B. innenseitig angeordnete, Verbindungs-laschen (15, 16) miteinander verbunden, z.B. verschraubt oder verschweisst, sind.

5. Schubkolbenantrieb nach einem der Ansprüche 1, 2 und 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsstange (19) einen Längsschlitz (29) aufweist, längs welchem die Halterungen (21) mit Abstand mit der Führungsstange verbunden sind.
6. Schubkolbenantrieb nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Halterungen (21) bei aussenliegender Führung der Kolbenstange (2) Einstellmittel (53), z.B. einen Schraubenbolzen (54) mit einer Gegenmutter (55) zum genau fluchtenden Justieren aufeinanderfolgender Führungsstangen (31) aufweisen.
7. Schubkolbenantrieb nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass am freien Ende der Kolbenstange (2) eine Tragkonsole (56) zur Lastbefestigung befestigt ist, die sich durch den Längsschlitz (33) der Führungsstange (31) erstreckt.
8. Schubkolbenantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kolbenstange (2) durch eine nachgiebige Kupplung (10) mit dem Kolben (8), z.B. radial zueinander verschiebbar, verbunden ist.
9. Schubkolbenantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Zylinder und die Kolbenstange aus mehreren Teilen bestehen, wobei die Teile des Zylinders (1) durch aussenliegende Rohrkupplungen (57) und der Kolbenstange (2) durch innenliegende Rohrkupplungen (58) miteinander verbunden sind.







EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
Y	DE-C- 55 607 (O. KRELL) * Ganzes Dokument *	1,3,7	B 66 B 9/04
Y	CH-A- 436 617 (A. RÖTHLIN et al.) * Ganzes Dokument *	1,3,7	
A	AU-B- 46 482 (E.J. STENNER) * Seite 4, Zeilen 5-22; Figur 4 *	1,2,4	
A	US-A-4 225 014 (J.H. WHEELER) * Zusammenfassung; Figur 1 *	8	
A	US-A-2 854 952 (J.H. WILSON) * Anspruch 8; Figur 1 *	9	
A	DE-C- 814 085 (W. THEOBALD)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
			B 66 B 9/00 F 15 B 15/00 B 21 C 1/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 10-10-1984	Prüfer LEMBLE Y.A.F.M.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			