



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 638 731 A1**

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑬ Anmeldenummer: **94110397.0**

⑮ Int. Cl.⁶: **F15B 15/26**

⑭ Anmeldetag: **04.07.94**

⑯ Priorität: **16.07.93 DE 4323846**

⑰ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.02.95 Patentblatt 95/07

⑲ Benannte Vertragsstaaten:
DE FR IT

⑳ Anmelder: **Deutsche Aerospace AG**

D-81663 München (DE)

㉑ Erfinder: **Horstmann, Markus, Dipl.-Ing.**
Rathausstrasse 9
D-82008 Unterhaching (DE)

㉒ Pneumatischer Linearantrieb mit Endlagenverriegelung.

㉓ Linearantrieb (1) mit einer einfachwirkenden, pneumatischen Kolben-/Zylindereinheit (3), mit einer die Kolbenstange (7) in Richtung einer Endlage belastenden Feder (11) und mit je einer formschlüssigen, pneumatischen Verriegelung für jede der beiden Endlagen.

Der Linearantrieb weist auf:
Eine von diametralen Seiten in je eine Ausnehmung der Kolbenstange einrastbare Verriegelungskulisse (12),
eine die Verriegelungskulisse (12) betätigende Stellstange (13),
einen die Stellstange (13) betätigenden, zwei getrennten Druckräumen (31,32) zugeordneten Doppelkolben (20),
eine elastisch nachgiebige Kraftübertragung (30) zwischen dem Doppelkolben (20) und der Stellstange (13),
eine permanente strömungsmechanische Verbindung zwischen dem der Verriegelungskulisse (12) näheren Druckraum (32) und der Kolben-/Zylindereinheit (3) und
ein Drosselrückschlagventil (35) in dieser Verbindung, welches beim Entlüften der Kolben-/Zylindereinheit (3) zeitweise den Strömungsquerschnitt im Bereich der Stellstange vergrößert.

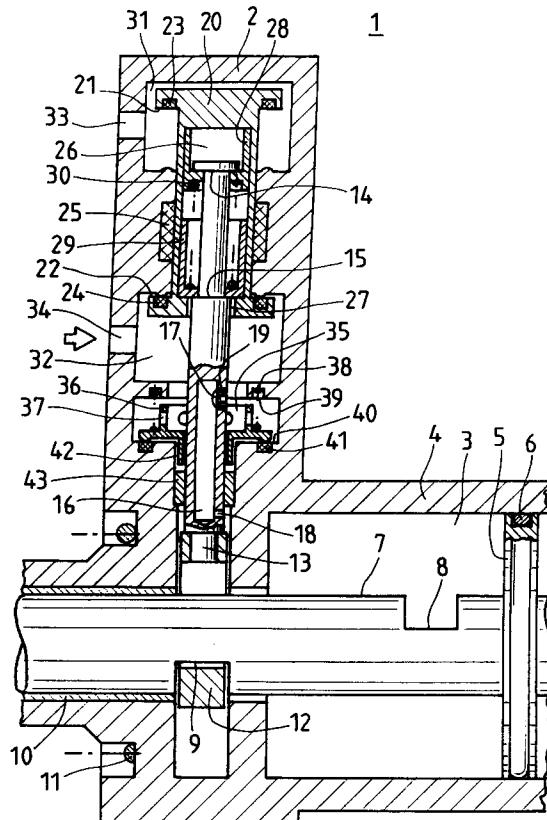


FIG. 1

EP 0 638 731 A1

Die Erfindung betrifft einen Linearantrieb mit einer einfachwirkenden, pneumatischen Kolben-/Zylindereinheit und mit mindestens einer der Pneumatikkraft entgegenwirkenden, die Kolbenstange in Richtung einer Endlage belastenden Feder gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Ein Linearantrieb mit allen gattungsbildenden Merkmalen der vorliegenden Erfindung ist aus der DE-PS 42 21 230 bekannt. Die Verriegelung in beiden Endlagen des Antriebs wird von einer quer zur Kolbenstange beweglichen, von diametralen Seiten in je eine Ausnehmung der Kolbenstange einrastbaren, pneumatisch betätigten Verriegelungskulisse übernommen. Mit der Verriegelungskulisse ist ein erster, kleinerer Steuerkolben starr verbunden, welcher für die Verriegelung in der pneumatisch inaktiven Endlage des Antriebes zuständig ist. Ein zweiter, größerer Steuerkolben befindet sich auf der gegenüberliegenden Seite der Kolbenstange und überträgt seine Betätigungs Kraft federelastisch auf die Verriegelungskulisse. Dieser ist für die Verriegelung in der pneumatisch aktiven Endlage des Antriebes zuständig, von seinem Druckraum aus erfolgt auch die pneumatische Betätigung der Kolben-/Zylindereinheit über eine meist geöffnete Strömungsverbindung. Mit dem zweiten, größeren Steuerkolben ist eine Ventileinrichtung (Ventilkolben, Federfinger, Drosselkanal etc.) gekoppelt, welche beim Entlüften der Kolben-/Zylindereinheit vorübergehend einen zusätzlichen Strömungsquerschnitt freigibt und somit den Gesamtströmungsquerschnitt vergrößert. Dadurch lässt sich die Bewegung der Kolbenstange in eine Richtung (von der pneumatisch aktiven zur inaktiven Endlage) beschleunigen, bzw. es lassen sich Drosselleffekte durch das tiefkalte Druckmedium (Spaltverkleinerung, höhere Zähigkeit der Strömung etc.) kompensieren. Durch die Verwendung einer Verriegelungseinheit für beide Endlagen sowie durch die funktionale Kombination des Verriegelungsvorganges und der Kolbenstangenbewegung (gemeinsames Druckmedium, gemeinsame Strömungsweg etc.) ist dieser Linearantrieb relativ kompakt, leicht, unkompliziert, betriebssicher und für die Betriebsverhältnisse in der Umgebung von Raketentriebwerken geeignet.

Gewisse konstruktive und funktionale Nachteile liegen in der Verwendung zweier unterschiedlicher Steuerkolben auf gegenüberliegenden Seiten der Kolbenstange zur Betätigung der Verriegelungskulisse. Sowohl die Größe der Betätigungs Kraft (unterschiedliche Kolbenflächen) als auch die Art der Einleitung in die Verriegelungskulisse (starr/elastisch) sind verschieden, was zu unterschiedlichem Betriebsverhalten führen kann. Die Fertigung des relativen langen, komplizierten Humaumes für die Verriegelungskulisse und die bei-

den Steuerkolben ist aufwendig, teuer und mit vielen Toleranzen behaftet, so daß auch die Betriebssicherheit negativ beeinflußt werden kann. Die Druckräume für die beiden Steuerkolben liegen relativ weit auseinander, was wiederum nachteilig für die Kompaktheit des Pneumatiksystems ist (Anschlüsse, Leitungsführung etc.).

Ausgehend von diesem Stand der Technik besteht die Aufgabe der Erfindung darin, einen gattungsgemäßen Linearantrieb zu schaffen, welcher bei zumindest weitgehend gleicher Funktionsweise noch kompakter, einfacher, zuverlässiger und wortungsfreundlicher ist.

Diese Aufgabe wird - in Verbindung mit den gattungsbildenden Merkmalen im Oberbegriff - durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruches 1 genannten Merkmale a) bis e) gelöst. Die Betätigung der Verriegelungskulisse erfolgt nur durch eine Stellstange sowie durch einen die zwei Druckräume trennenden Doppelkolben. Die Kraftübertragung vom Doppelkolben auf die Stellstange erfolgt in beide Richtungen federelastisch nachgiebig, wobei die Kräfte auch der Größe nach zumindest weitgehend gleich sind. Das Pneumatiksystem liegt auf einer Seite der Kolbenstange und ist dadurch kompakter, einfacher, zuverlässiger und wortungsfreundlicher. Dazu trägt auch die Ausführung und Anordnung des Drosselrückschlagventiles im Bereich zwischend der Verriegelungskulisse und dem Doppelkolben bei.

Die Unteransprüche 2 bis 5 enthalten bevorzugte Ausgestaltungen des Linearantriebes nach Anspruch 1.

Die Erfindung wird anschließend anhand der Figuren noch näher erläutert. Dabei zeigen in stark vereinfachter Darstellung:

- Fig. 1 einen Teillängsschnitt durch einen Linearantrieb mit in pneumatisch aktiver Endlage verriegelter Kolbenstange,
- Fig. 2 den gleichen Teillängsschnitt mit sich von der aktiven in die passive Stellung bewegender Kolbenstange,
- Fig. 3 den gleichen Teillängsschnitt mit in passiver Endlage verriegelter Kolbenstange,
- Fig. 4 den gleichen Teillängsschnitt mit sich von der passiven in die aktive Stellung bewegender Kolbenstange.

Der Linearantrieb 1 ist wesentlicher Bestandteil eines hinsichtlich seiner sonstigen Komponenten nicht dargestellten Raketentreibstoffventils, welches beispielsweise von flüssigem Wasserstoff oder flüssigem Sauerstoff durchströmt wird. Das für die Betätigung zu verwendende Druckmedium darf bei den extrem tiefen Treibstofftemperaturen weder kondensieren noch gefrieren und soll sich bei möglichem Kontakt mit dem Treibstoff inert verhalten. Diese Bedingungen erfüllt das darüber hinaus noch

besonders gewichtsgünstige Gas Helium.

Luft wäre im vorliegenden Fall nicht geeignet, so daß der Ausdruck "pneumatisch" hier im weiteren Sinne als "mit Gas(en)" zu deuten ist.

Das Gehäuse 2 umschließt bzw. trägt sowohl die für die Ventilbetätigung erforderlichen Elemente, d.h. die Kolben-/Zylindereinheit 3 und die Feder 11, als auch den Verriegelungsmechanismus, d.h. insbesondere die Verriegelungskulisse 12, die Stellstange 13 und den Doppelkolben 20. Die Verbzw. Entriegelungsbewegung erfolgt darstellungs-gemäß vertikal, die Ventilbewegung horizontal. Ventilkegel und -sitz würden sich im Bereich des linken Kolbenstangenendes befinden. Somit entspricht die pneumatisch aktive, rechte Endlage der Kolbenstange 7 der Offen-Stellung des Ventils, die federbetätigte, passive, linke Endlage der Kolbenstange 7 der Geschlossen-Stellung.

Die Kolben-/Zylindereinheit 3 umfaßt im einzelnen den Zylinder 4, den mittels eines Dichtringes 6 im Zylinder 4 beweglich abgedichteten Kolben 5, die mit zwei axial versetzten, diametralen Ausnehmungen 8, 9 versehene Kolbenstange 7 sowie die die Kolbenstange 7 führende und abdichtende Gleitbuchse 10.

Das rechte Ende der Kolben-/Zylindereinheit 3 mit Zylinderdeckel, Kolbenstangendurchführung, Entlüftung usw. ist der Einfachheit halber nicht dargestellt. Es versteht sich, daß das gesamte Gehäuse 2 in Wirklichkeit - aus Fertigungs- und Montagegründen - aus einer Vielzahl von Einzelteilen, Dichtungen, Verschraubungen, Zentrierungen usw. besteht. In den Figuren ist das Gehäuse 2 der besseren Übersichtlichkeit wegen als integraler Block wiedergegeben. Nämliches gilt auch für andere Bauteile, wie z.B. die Stellstange 13 und den Doppelkolben 20.

Das Wesen der Erfindung liegt wohlgekennzeichnet in der Ausführung und Art der Verriegelung einschließlich der Druckgasführung.

Als Sperrelement, welches formschlüssig in die Ausnehmungen 8, 9 der Kolbenstange 7 einrastet, dient die Verriegelungskulisse 12, welche die Kolbenstange 7 umgreift oder, z.B. als gelochte Platte, allseitig umschließt.

Die Kraftübertragung zur Verriegelungskulisse 12 erfolgt über die fest damit verbundene Stellstange 13, welche bis in den Bereich des Doppelkolbens 20 verläuft. Der Doppelkolben 20 setzt den Pneumatikdruck in eine mechanische Axialkraft um und reicht zu diesem Zweck in zwei getrennt be- und entlüftbare Druckräume 31 und 32 hinein, welche zu externen, nicht dargestellten Anschlüssen führende Öffnungen 33, 34 aufweisen.

Die Kraftübertragung vom Doppelkolben 20 auf die Stellstange 13 erfolgt - bis zum Erreichen von Anschlägen - elastisch nachgiebig. Zu diesem Zweck ist der Doppelkolben 20 mit einem zylindri-

schen Hohlraum 26 versehen, in welchem zwei Buchsen 28, 29 begrenzt axial verschiebbar gelagert sind, und welcher eine Öffnung 27 für die Stellstange 13 besitzt. Die Buchsen 28, 29 werden von einer Druckfeder 30 auf Distanz gehalten und wirken mit je einer Anschlagfläche 14, 15 an der Stellstange 13 zusammen. Dabei verläuft der Kraftfluß vom Doppelkolben über die erste Buchse, die Druckfeder und die zweite Buchse zur Anschlagfläche an der Stellstange, wobei die Druckfeder 30 das elastische Bindeglied bildet. Dies gilt bei nach unten und nach oben wirkender Kolbenkraft. Der Doppelkolben 20 ist im Gehäuse 2 mittels der Dichtung 25 gleitend abgedichtet, weiterhin sind in seinen beiden Endlagen die Dichtungen 23, 24 in seinen Anschlagflächen 21, 22 wirksam, welche auf Erhebungen der inneren Gehäuseoberfläche aufliegen.

Der untere Druckraum 32 ist mit dem links des Kolbens 5 befindlichen Raum im inneren des Zylinders 4 permanent strömungsmechanisch verbunden, wobei die verfügbaren Strömungsquerschnitte jedoch zeitlich variieren. Zum einen existiert eine Strömungsverbindung durch die Stellstange 13, umfassend den Strömungskanal 16 sowie die Öffnungen 17 und 18. Die Öffnung 17 ist in einen auswechselbaren Kalibriereinsatz 19 eingefügt und läßt sich - durch Austausch desselben - gezielt variieren. Sowohl die Führung der Verriegelungskulisse 12 im Gehäuse 2 als auch die Gehäuseöffnung für die Kolbenstange 7 rechts der Verriegelungskulisse 12 sind bewußt gasdurchlässig ausgeführt. Wie die Fig. 2 und 3 zeigen, taucht die Öffnung 17 in gewissen Betriebszuständen in die Führungsbohrung des Ventilkolbens 36 des Drosselrückschlagventils 35 ein. Hier liegt jedoch eine Spielpassung vor, welche ebenfalls nicht gasdicht ist. In den Figuren wird dies durch einen Radialschlitz angedeutet. Die Führungsbohrung des Ventilkolbens 36 kann auch gezielt mit Nuten, Rillen etc. in Längsrichtung ausgeführt sein.

Auch die Gleitbuchse 43 umschließt und führt die Stellstange 13 nicht gasdicht.

Wie schon erwähnt, hat das Drosselrückschlagventil 35 die Aufgabe, beim Entlüften der Kolben-/Zylindereinheit 3 zeitweise den Strömungsquerschnitt zu vergrößern. Dieser Zustand ist in Fig. 3 wiedergegeben. Dabei hebt der Ventilkolben 36 entgegen der Kraft der Druckfeder 38 von der Dichtung 41 in der Anschlagfläche 40 ab, bis er gegen die Anschlagfläche 39 im Gehäuse 2 stößt. Somit kann das Druckmittel zügig durch den Strömungsschlitz 42 und über die Durchtrittsöffnungen 37 zum Druckraum 32 abfließen. Damit wird - falls gewünscht - eine beschleunigte Schließbewegung des Treibstoffventils erreicht. Außerdem wird auch der Effekt kompensiert, daß sich im pneumatisch aktiven Zustand der Kolben-/Zylindereinheit 3

durch die Wärmekapazität des tiefkalten Druckmittels die Spiele und Spalte und somit auch die Strömungsquerschnitte zwischen den Bauteilen verkleinern, woraus ein erhöhter Strömungswiderstand resultieren würde, d.h. eine verlangsamte Kolbenstangenbewegung.

Die Figuren zeigen vier markante Stellungen des Linearantriebes 1, auf welche nachfolgend noch kurz einzugehen ist.

Fig. 1 zeigt die pneumatisch aktive, verriegelte Endlage. Die Verriegelungskulisse 12 befindet sich in der Ausnehmung 9 der Kolbenstange 7 und würde bei Ausfall des Pneumatikdruckes ein ungewolltes Schließen des Treibstoffventiles verhindern. Die Druckbeaufschlagung des unteren Druckraumes 32 und somit des Kolbens 5 ist mit einem weißen Pfeil an der Öffnung 34 angedeutet.

Fig. 2 zeigt eine Zwischenstellung in der Übergangsbewegung von der aktiven zur passiven Endlage. Die Kolbenbewegung ist mit einem schwarzen Pfeil angedeutet. Der obere Druckraum 31 ist druckbeaufschlagt, der untere Druckraum 32 und somit die Kolben-/Zylindereinheit 3 werden entlüftet. Das zurückströmende Druckmittel hat das Drosselrückschlagventil 35 geöffnet und verfügt so mit über zusätzliche Strömungsquerschnitte (Durchtrittsöffnungen 37 etc.). Die Verriegelungskulisse liegt unter Federkraft (Druckfeder 30) von oben an der Kolbenstange 7 an und dämpft ggf. auftretende Schwingungen. Es ist zu erkennen, daß die untere Buchse 29 im Doppelkolben 20 nach oben verschoben ist, aber nicht an der oberen Buchse 28 anliegt, wodurch die Kraftübertragung noch elastisch nachgiebig erfolgt.

Fig. 3 zeigt die pneumatisch passive, verriegelte Endlage. Die Verriegelungskulisse 12 befindet sich dabei in der Ausnehmung 8 der Kolbenstange 7 und verhindert ein ungewolltes Öffnen des Treibstoffventiles. Nur der obere Druckraum 31 ist druckmittelbeaufschlagt (siehe weißer Pfeil).

Fig. 4 schließlich zeigt eine Zwischenstellung in der Übergangsbewegung von der passiven zur aktiven Endlage (siehe schwarzer Pfeil). Der untere Druckraum und somit die Kolben-/Zylindereinheit 3 sind druckmittelbeaufschlagt. Die Verriegelungskulisse 12 liegt unter Federkraft (Druckfeder 30) von unten an der Kolbenstange 7 an. Man sieht, daß die obere Buchse 28 im Doppelkolben 20 nach unten verschoben ist, aber nicht an der unteren Buchse 29 anliegt.

Es besteht die Möglichkeit, im unteren Bereich der Kolben-/Zylindereinheit zugewandten Stirnfläche der Verriegelungskulisse einen nasenartigen Fortsatz vorzusehen, welcher in der pneumatisch aktiven Endlage des Linearantriebes in eine entsprechende Vertiefung in der Ausnehmung der Kolbenstange eingreifen kann. Dies wäre eine zusätzliche Sicherung gegen ein Herausrutschen der Ver-

riegelungskulisse aus der Ausnehmung bei Druckausfall im Pneumatiksystem. Diese konstruktive Modifikation ist leicht verständlich und deshalb nicht gesondert dargestellt.

5

Patentansprüche

1. Linearantrieb (1), insbesondere für kryogene Steuerventile in Flüssigtreibstoffleitungen von Raketentreibwerken, mit einer einfachwirkenden, pneumatischen Kolben-/Zylindereinheit (3), mit mindestens einer der Pneumatikkraft entgegenwirkenden, die Kolbenstange (7) in Richtung einer Endlage belastenden Feder (11), mit einer quer zur Kolbenstange (7) beweglichen, von diametralen Seiten in je eine Ausnehmung (8, 9) der Kolbenstange (7) einrastbaren, über mindestens einen Steuerkolben (20) pneumatisch betätigten Verriegelungskulisse (12), mit zwei getrennten, be- und entlüftbaren Druckräumen (31, 32) für die Betätigung der Verriegelungskulisse (12), mit einer zumindest in den meisten Betriebszuständen offenen, strömungsmechanischen Verbindung zwischen einem (32) dieser beiden Druckräume und der druckbeaufschlagten Seite des Kolbens (5) der Kolben-/Zylindereinheit (3) und mit einem Ventil (35) in dieser strömungsmechanischen Verbindung, welches beim Entlüften dieses Druckraumes (32) und somit der Kolben-/Zylindereinheit (3) zeitweise den Strömungsquerschnitt vergrößert, **gekennzeichnet** durch
 - a) eine fest mit der Verriegelungskulisse (12) verbundene und diese betätigende Stellstange (13),
 - b) einen das Kulissenferne Ende der Stellstange (13) betätigenden, in die beiden Druckräume (31, 32) hineinreichenden und diese dichtend voneinander trennenden Doppelkolben (20),
 - c) eine in Längsrichtung der Stellstange (13) von der Verriegelungskulisse (12) weg und auf diese zu begrenzt axial bewegliche (Hohlraum 26; Buchsen 28, 29; Anschlagflächen 14, 15), bis zum Erreichen von Anschlägen federelastisch (Druckfeder 30) nachgiebige Verbindung zwischen dem Kulissenfernen Ende der Stellstange (13) und dem Doppelkolben (20),
 - d) eine permanente strömungsmechanische Verbindung zwischen dem Druckraum (32) und der Kolben-/Zylindereinheit (3) und
 - e) eine Ausführung des den Strömungsquerschnitt dieser strömungsmechanischen Verbindung zeitweise vergrößernden Ventils als Drosselrückschlagventil (35) sowie dessen Anordnung im Bereich der Stellstange

- (13) zwischen dem Doppelkolben (20) und der Verriegelungskulisse (12),
2. Linearantrieb nach Anspruch 1, **gekennzeichnet**
- durch einen zylindrischen, an der einen Stirnseite geschlossenen und an der anderen Stirnseite mit einer zentrischen Öffnung (27) versehenen Hohlraum (26) im Inneren des Doppelkolbens (20),
 - durch zwei in dem Hohlraum (26) begrenzt axial verschiebbar gelagerte, hintereinander angeordnete Buchsen (28, 29),
 - durch mindestens eine zwischen den Buchsen (28, 29) angeordnete Druckfeder (30) und
 - durch zwei mit den Buchsen (28, 29) zusammenwirkende Anschlagflächen (14, 15) an der in den Hohlraum (26) hineinragenden Stellstange (13).
- 5
3. Linearantrieb nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet**
- durch ein Drosselrückschlagventil (35) mit einem die Stellstange (13) konzentrisch umgebenden, axial auf dieser verschiebbaren Ventilkolben (36),
 - durch einen kreisringförmigen Strömungsspalt (42) zwischen dem Ventilkolben (36) und dem Gehäuse (2),
 - durch mehrere Durchtrittsöffnungen (37) im Ventilkolben (36),
 - durch zwei die Bewegung des Ventilkolbens (36) begrenzende, ggf. mit einer zusätzlichen Dichtung (41) versehene Anschlagflächen (39, 40) im Gehäuse (2),
 - durch mindestens eine den Ventilkolben (36) in Richtung zur Verriegelungskulisse (12) hin vorspannende Druckfeder (38) und
 - durch einen axialen Strömungskanal (16) im Inneren der Stellstange (13) und im Bereich des Drosselrückschlagventils (35) mit mindestens zwei zur Außenseite der Stellstange (13) verlaufenden Öffnungen (17, 18), wovon mindestens eine kalibriert (Kalibriereinsatz 19) ist.
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
5. Linearantrieb nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, **gekennzeichnet** durch einen von der Verriegelungskulisse in Längsrichtung der Kolbenstange abstehenden Fortsatz, welcher bei in pneumatisch aktiver Endlage verriegelter Kolben-/Zylindereinheit und bei Druckausfall im Pneumatiksystem in eine entsprechende Vertiefung in der Ausnehmung der Kolbenstange eingreift.

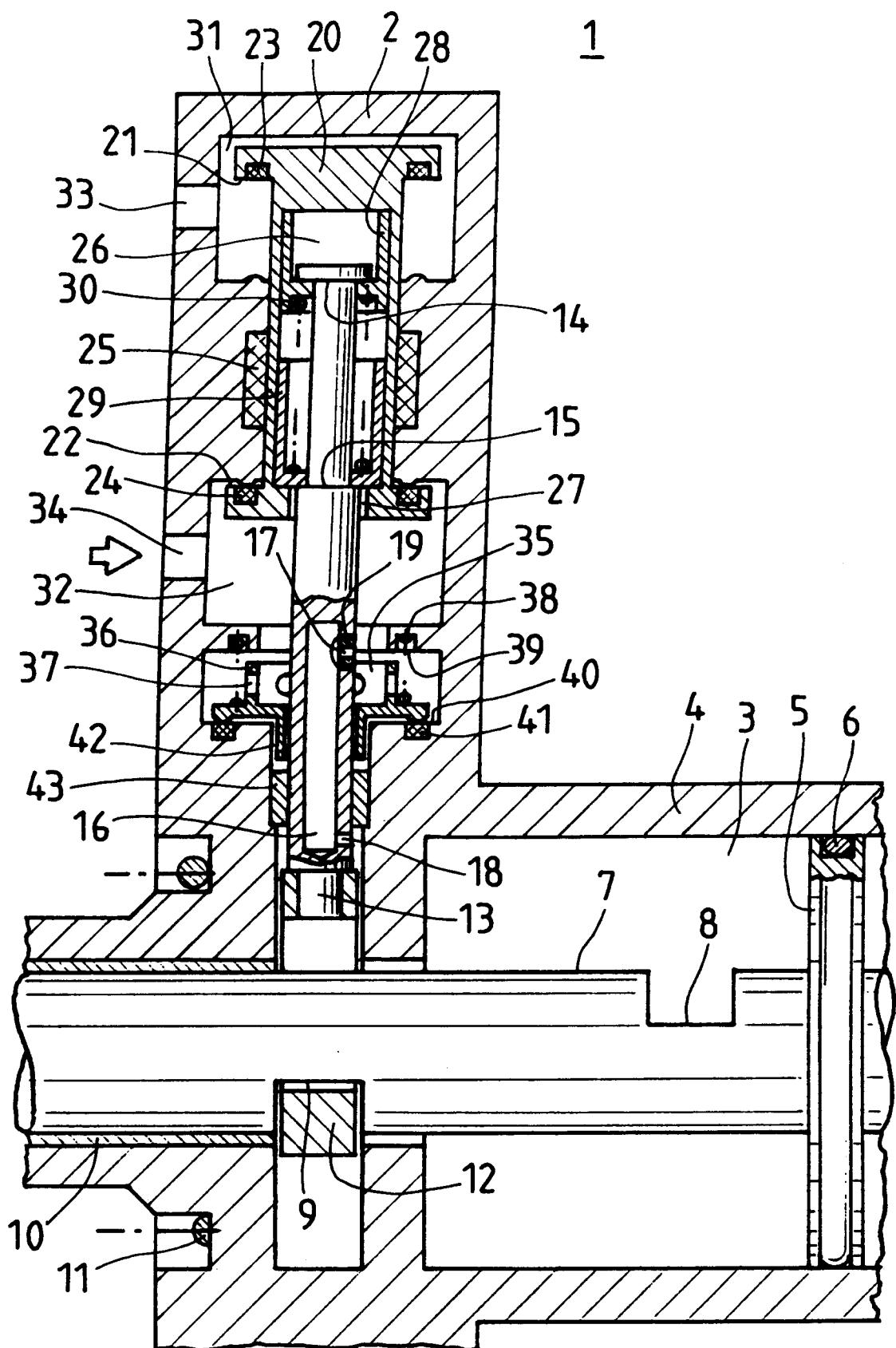


FIG. 1

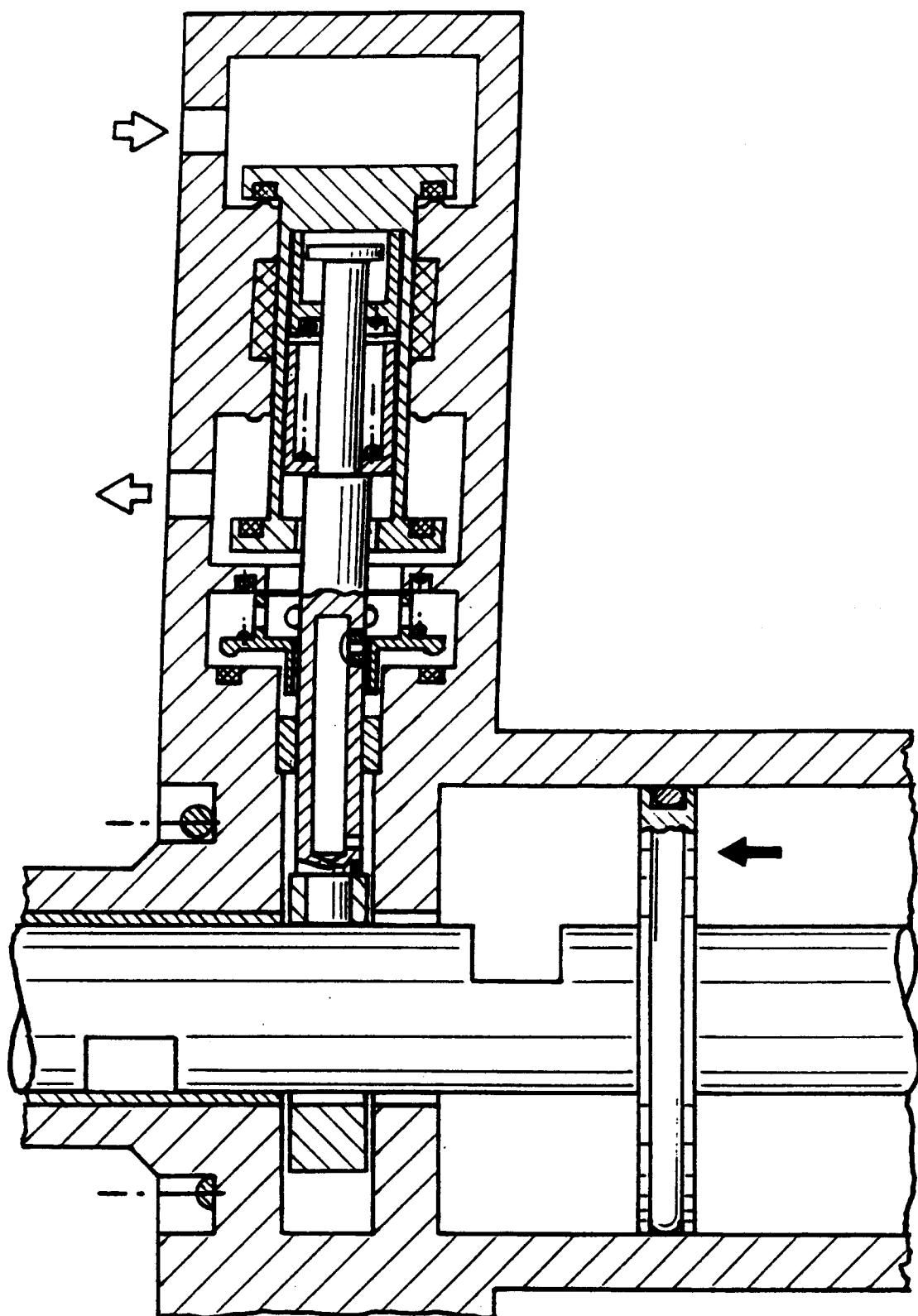


FIG. 2

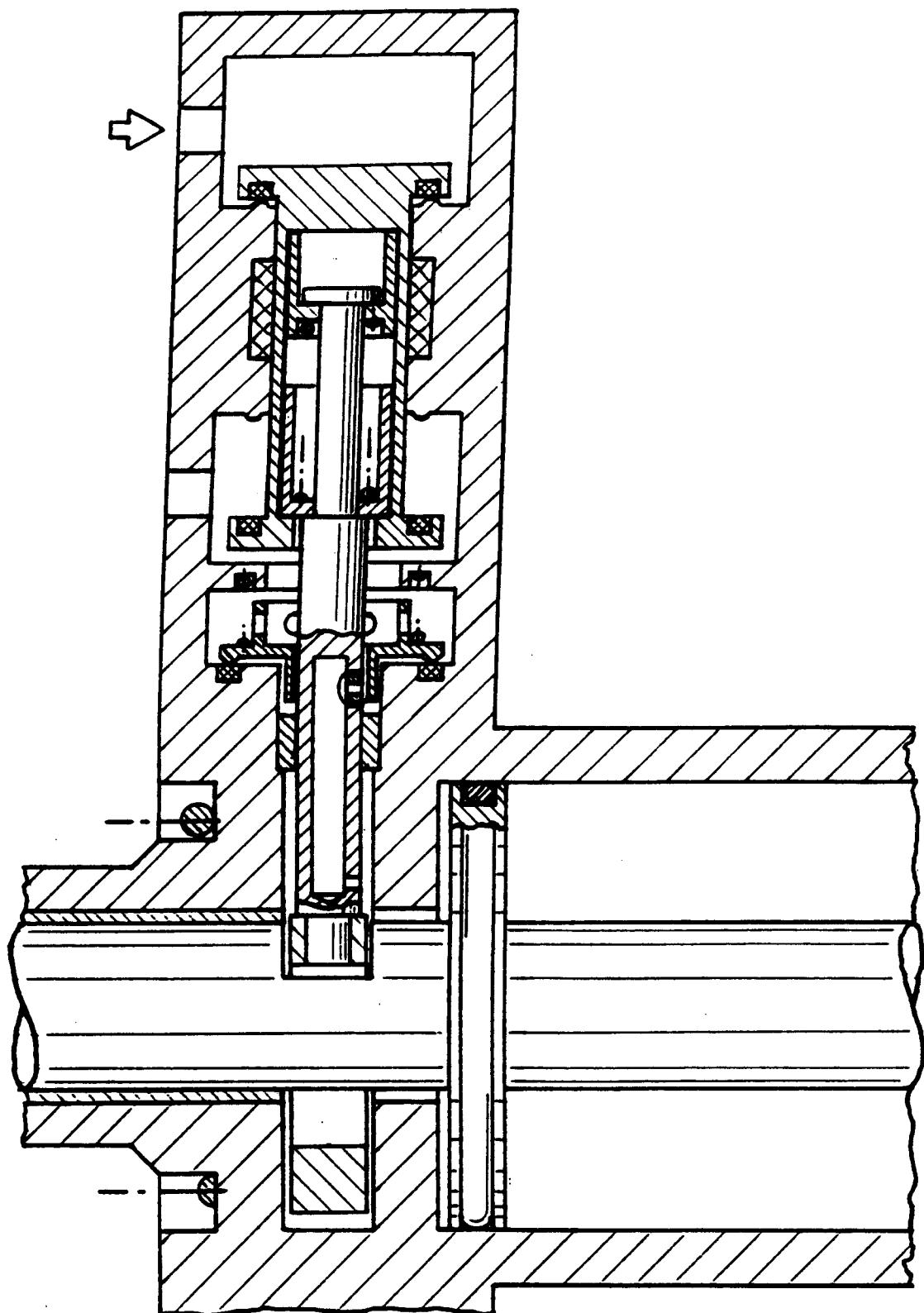


FIG. 3

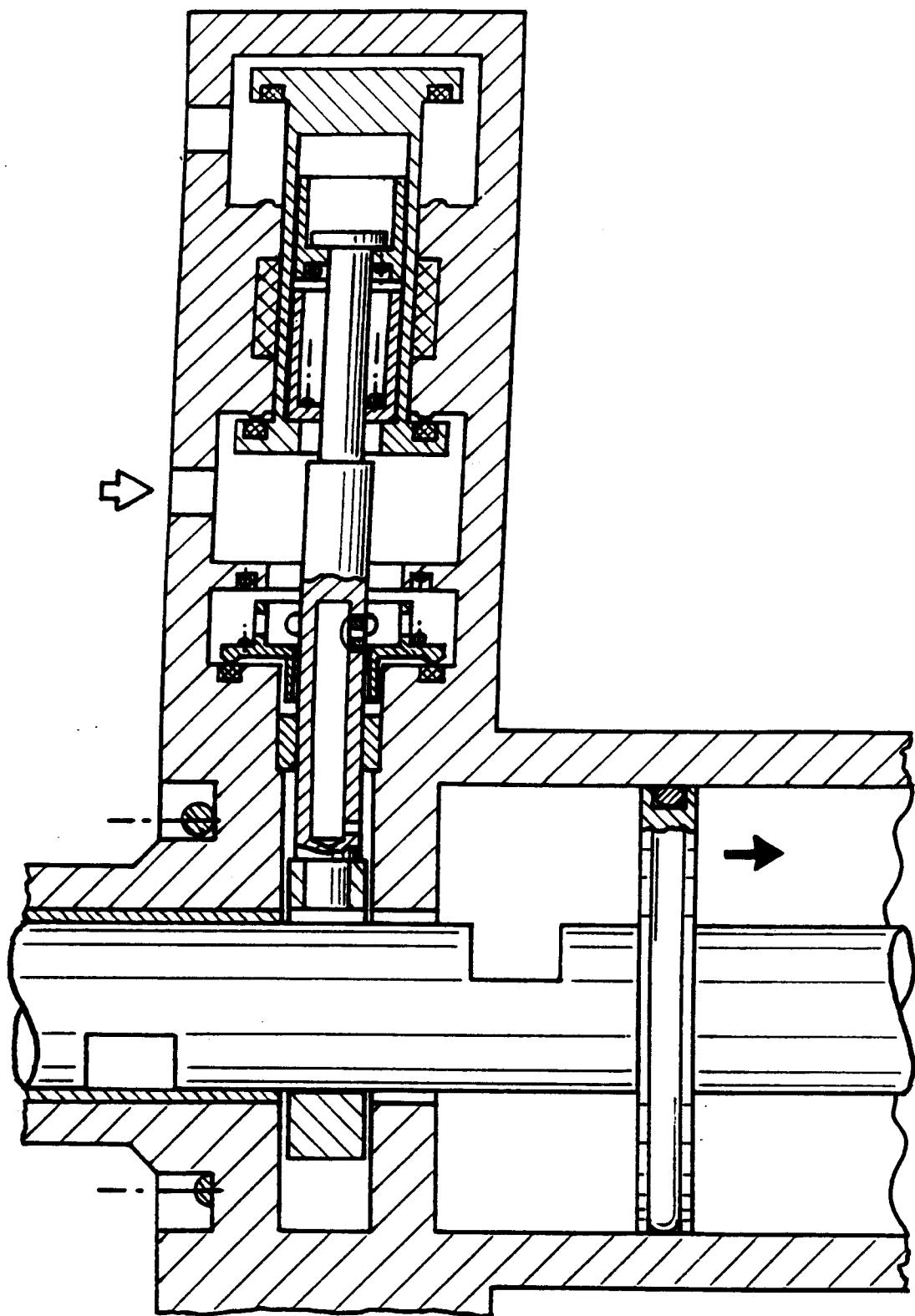


FIG. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 11 0397

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
D, A	DE-C-42 21 230 (MESSERSCHMIDT-BÖLKOW-BLOHM) * das ganze Dokument * ---	1	F15B15/26
A	US-A-2 130 618 (GNAVI) * Abbildungen 1,4 * ---	1	
A	US-A-2 908 251 (GRATZMULLER) * Abbildung 1 * ---	1	
A	DE-A-39 13 009 (NIEMANN) * Abbildung 1 * -----	1	
RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)			
F15B			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
BERLIN	12. Oktober 1994	Thomas, C	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldeatum veröffentlicht worden ist		
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument		
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument		
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		