



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer: 90109490.4

⑤① Int. Cl.⁵: **F01B 11/00, F01L 25/06**

⑱ Anmeldetag: 18.05.90

⑳ Priorität: 28.06.89 DE 3921214

CH-9450 Altstätten(CH)

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.01.91 Patentblatt 91/01

⑦② Erfinder: **Gübeli, Ferdinand, Dipl.-Ing. HTL.
Madrusen
CH-9473 Gams(CH)**

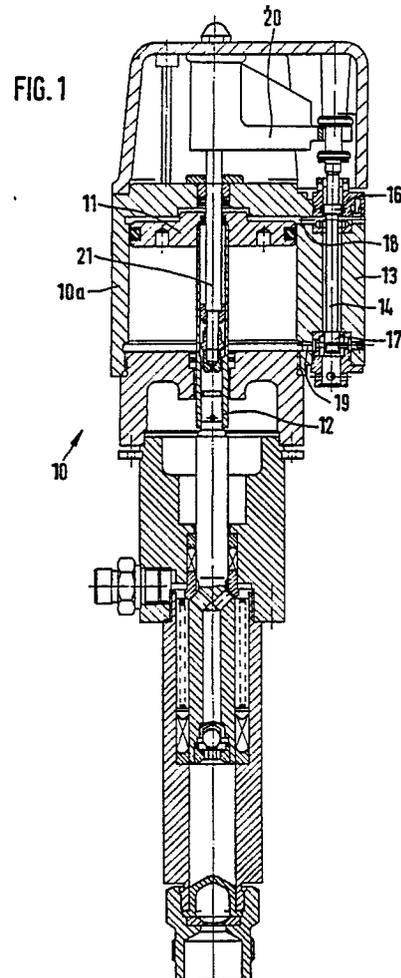
⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
AT CH FR IT LI

⑦① Anmelder: **WAGNER INTERNATIONAL AG
Industriestrasse 22**

⑦④ Vertreter: **Münzhuber, Robert, Dipl.-Phys. et al
Patentanwalt Rumfordstrasse 10
D-8000 München 5(DE)**

⑤④ **Druckluftmotor.**

⑤⑦ Ein Druckluftmotor mit einem in einem Zylinder verschiebbaren Kolben (11), einer Kolbenstange, einem die Antriebsdruckluft umsteuernden Ventil (13), einer koaxial oder parallel zur Kolbenstange (12) verschiebbaren Schaltstange (21) zum Umschalten des Umsteuerventils und einer Feder- Schnappvorrichtung, über welche die Kolbenstange (12) mit der Schaltstange (21) in Wirkverbindung steht, wird in der Weise verbessert, daß die Schnappvorrichtung aus zwei diametral zur Schaltstange (21) gehäusefest angeordneten Torsionsfedern (25, 26) und zwei Kipphebeln (27, 28) besteht. Die Kipphebel (27, 28) sind einerseits am freien Torsionsende der zugehörigen Torsionsfeder (25, 26) und andererseits an der Schaltstange (21) angelenkt.



DRUCKLUFTMOTOR

Die Erfindung betrifft einen Druckluftmotor gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bei dem bekannten Druckluftmotor erfolgt die taktgerechte Umschaltung der zu beiden Seiten des Motorkolbens befindlichen Drucklufteinlässe durch ein seitlich am Motorzylinder angebrachtes Umsteuerventil, dessen zwei Ventilkörper aufweisender Ventilschaft parallel zur Richtung der Motor-
kolbenbewegung verläuft und der über einen Quer-
hebel von einer koaxial zur Motorkolbenstange ver-
laufenden Schaltstange hin- und herbewegt wird. Die Schaltstange ihrerseits ist mittels einer Feder-
Schleppvorrichtung derart mit der Kolbenstange
verbunden, daß sie von dieser bei beiden Kolben-
bewegungsrichtungen mitgeschleppt wird. Ausser-
dem greift an dieser Kolbenstange eine Feder-
Schnappvorrichtung an; die unmittelbar vor den
beiden Endstellungen des Motorkolbens der
Schaltstange eine der Kolbenstange voreilende, be-
schleunigte Bewegung überträgt, mit der Folge eines
im wesentlichen schlagartigen Umschaltens
des Umsteuerventils. Die Feder-Schnappvorrichtung
besteht dabei aus am Gehäuse angebrachten
federbelasteten Schaltnocken, die quer zur Schalt-
stange auf diese hin gerichtet und durch an der
Schaltstange befindliche Finger gegen ihre Feder-
belastung nach aussen verdrängbar sind.

Der erläuterte bekannte Luftmotor arbeitet einwandfrei, jedoch hat sich gezeigt, daß die Reibung zwischen den Schaltnocken und den Verdrängerstiften der Feder-Schnapp vorrichtung zu einem vergleichsweise schnellen Verschleiß der erwähnten Teile führt. Auch läßt die Exaktheit der Schnappvorgänge zu wünschen übrig, insbesondere nach längerem Gebrauch des Luftmotors und damit beginnender Materialermüdung der Schaltnockenfedern.

Weiterhin ist aus der EP 29 826 ein Luftmotor bekannt, bei dem die Schaltstange parallel mit Abstand zur Kolbenstange verläuft und durch Zugfedern von der Kolbenstange mitgeschleppt und durch eine Feder-Schnappvorrichtung in Form eines Drahtfederbügels beaufschlagt wird. Bei diesem Luftmotor erfolgt ein vergleichsweise schneller Verschleiß nicht nur an der Feder-Schnappvorrichtung, sondern auch an der Feder-Schleppvorrichtung; darüberhinaus sind diese Federanordnungen dann kaum verwendbar, wenn ein Luftmotor mit koaxial zur Kolbenstange verlaufender Schaltstange oder gar mit koaxial zur Kolbenstange angeordnetem Umsteuerventil gewünscht wird.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, den Luftmotor der eingangs erwähnten Art so zu verbessern, daß die Reibung und damit der Verschleiß der Feder-elemente, insbesondere derje-

nigen der Feder-Schnappvorrichtung, wesentlich verringert sind, trotzdem aber ein exakter Umsteuervorgang sichergestellt und bezüglich der Anordnung von Kolbenstange, Schaltstange und Umsteuerventil zueinander eine beträchtliche Konstruktionsfreiheit gegeben ist. Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Die erfindungsgemäße Feder-Schnappvorrichtung bietet den Vorteil, daß sie einer nur geringen Reibung und damit einem nur geringen Verschleiß unterworfen ist, konstruktiv klein, kompakt und stabil ist und mit Erfolg unabhängig davon eingesetzt werden kann, ob nun das Umsteuerventil parallel oder quer neben dem Motorzylinder oder koaxial zur Kolbenstange in Verlängerung derselben angeordnet ist.

Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Anhand der Zeichnungen werden nachfolgend Ausführungsformen der Erfindung beispielsweise dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 eine erste Ausführungsform des Luftmotors im Längsschnitt,

Fig. 2 eine Ausschnittsvergrößerung aus Fig. 1 zur Erläuterung der Feder-Schleppvorrichtung, Fig. 3A in vergrößertem Maßstab die Feder-Schnappvorrichtung des Luftmotors von Fig. 1 in einer gegenüber Fig. 1 um 90° gedrehten Stellung des Luftmotors, wobei sich die Feder-Schnappvorrichtung, wie bei Fig. 1, im oberen Totpunkt befindet,

Fig. 3B eine Ansicht gemäß Fig. 3A, wobei sich die Schnappvorrichtung im unteren Totpunkt befindet.

Fig. 3C Die Schnappvorrichtung nach den Fig. 3A und 3B in Draufsicht,

Fig. 4 eine zweite Ausführungsform des Luftmotors im Längsschnitt,

Fig. 5 eine Draufsicht auf eine gegenüber Fig. 3C abgewandelte Ausführungsform der Feder-Schnappvorrichtung, und

Fig. 6 eine Skizze in Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform der Feder-Schnappvorrichtung.

Der Luftmotor nach den Fig. 1 bis 3 weist ein im Ganzen mit 10 bezeichnetes Gehäuse auf, dessen Teil 10a als Motorzylinder für einen Motorkolben 11 ausgebildet ist. Der im Motorzylinder 10a gleitende Motorkolben 11 ist mit einer Kolbenstange 12 versehen, die hohl ausgebildet ist. Seitlich angebaut an den Motorzylinder 10a ist ein Umsteuerventil 13, das einen parallel zur Kolbenstange 12 verlaufenden Ventilschaft 14 mit zwei Ventilkörpern 16 und 17 aufweist. In den beiden Endpunkten der

Auf- bzw. Abbewegung des Ventilschafts 14 öffnet der obere Ventilkörper 16 eine Drucklufteinlaßleitung 18 in den Zylinderraum oberhalb des Kolbens 11 und schließt der untere Ventilkörper 17 eine untere Drucklufteinlaßleitung 19 in den Zylinderraum unterhalb des Motorkolbens 11 bzw. umgekehrt. Der Ventilschaft 14 ist an seinem oberen Ende mit einem Querhebel 20 verbunden, dessen anderes Ende an einer Schaltstange 21 befestigt ist. Die Schaltstange 21 verläuft koaxial zur Kolbenstange 12, wobei sie in den Hohlraum der Kolbenstange hineinragt. Schaltstange 21 und Kolbenstange 12 sind miteinander durch eine Feder-Schleppverbindung gekoppelt, wie dies am besten aus dem vergrößerten Ausschnitt von Fig. 2 ersichtlich ist. Dabei besteht die Feder-Schleppverbindung im wesentlichen aus zwei Hülsen 22 und 23 und einer die Hülsen verbindenden Schraubenfeder 24. Die Hülsen 22 und 23 sitzen gleitbar auf einer Verjüngungsteil 21a der Kolbenstange 21 und werden durch die Schraubenfeder 24 gegen die Endflanken des Verjüngungsteils 21a belastet. Ferner arbeiten die Hülsen 22, 23, wie später erläutert werden wird, mit Innenanschlägen 12a und 12b der Kolbenstange 12 zusammen. Im Befestigungsbereich des Hebels 20 an der Kolbenstange 21 ist eine Feder-Schnappvorrichtung (Fig.3A) angeordnet, die im wesentlichen aus zwei diametral zur Kolbenstange 21 gehäusefest angeordneten Torsionsfedern 25 und 26 und diesen zugeordneten Kipphebeln 27 und 28 besteht. Jeder der Kipphebel 27, 28 besteht aus zwei Zylinderkörpern 27a, 27b bzw. 28a, 28b, die durch einen plattenartigen Steg 27c bzw. 28c (Fig.3C) miteinander verbunden sind. Die oberen Zylinderkörper 27a, 28a greifen in gelenkpfannenartige Ausnehmungen des Querhebels 20 schwenkbar ein, die unteren Zylinderkörper 27b, 28b werden von den freien Enden der Torsionsfedern 25,26 schwenkbar gehalten. Wie aus Fig. 3C ersichtlich ist, besteht jede der Torsionsfedern 25,26 aus zwei koaxial aneinander gereihten Federstücken, deren Innenenden (nicht - gezeichnet) am Gehäuse befestigt sind, und deren Aussenenden die bereits erwähnten Torsionsenden darstellen und in Ringnuten der unteren Kipphebel-Zylinderstücke 27a, die Kipphebel schwenkbar halternd, greifen.

Der Luftmotor arbeitet folgendermaßen: Der Motorkolben 11 wird durch die abwechselnd bei 18 und bei 19 einströmende (und durch nicht - gezeichnete, bekannte Auslaßöffnungen entweichende) Druckluft einer Auf- und Abbewegung unterworfen, welche über die Kolbenstange 12 auf ein anzuwendendes Element, beispielsweise einen Pumpkolben, übertragen werden kann. Befindet sich nun beispielsweise der Motorkolben 11 in seiner oberen Endlage und ist das Umsteuerventil 13 bereits so umgeschaltet worden, daß sich der Ventilschaft 14

in seiner oberen Position befindet, in welcher das Umsteuerventil 13 den Einlaß 18 öffnet und den unteren Einlaß 19 schließt, wobei diese Situation in den Fig. 1 und 2 dargestellt ist, dann beginnt der Kolben 11 infolge der durch die Einlaßleitung 18 einströmenden Druckluft sich nach unten zu bewegen. Damit bewegt sich auch die Kolbenstange 12 nach unten, während die Schaltstange 21 noch in ihrer gezeichneten oberen Endstellung verbleibt. Sobald jedoch der Anschlag 12a der Kolbenstange 12 den oberen Rand der Hülse 22 erreicht, ergibt sich, daß die Kolbenstange 12 nach einem gewissen Weg die Schaltstange 21 aufgrund der Feder 24 in Richtung nach unten "mitschleppt". Damit aber bewegt sich auch der starr mit der Schaltstange 21 verbundene Hebel 20 nach unten und nimmt dabei die Zylinderstücke 27a und 28a der Kipphebel 27 und 28 nach unten mit. Die Kipphebel 27 und 28 gelangen sodann in ihre instabile Position (Horizontalstellung) und schnappen daraufhin schlagartig in ihre untere Position, die in Fig. 3B dargestellt ist. Durch dieses schlagartige Umschnappen der Kipphebel 27,28 nach unten bewegt sich auch die Schaltstange 21 schlagartig nach unten in ihre untere Endlage, dabei der Kolbenstange 12 und dem Kolben 11 voreilend. Die Bewegung der Schaltstange 21 wird über den Hebel 20 auf den Ventilschaft 14 des Umsteuerventils 13 übertragen, das heißt, der Ventilschaft 14 bewegt sich ebenfalls schlagartig nach unten und schließt dabei die obere Einlaßleitung 18 und öffnet die untere Einlaßleitung 19, wobei dieser schnell ablaufende Umsteuervorgang durchgeführt wird, unmittelbar bevor der umzusteuernde Kolben 11 seine untere Endlage erreicht hat, zumindest aber gleichzeitig damit. Daraufhin läuft der geschilderte Vorgang in umgekehrter Reihenfolge ab, d.h., Kolben 11, Kolbenstange 12, Schaltstange 21 und Ventilschaft 14 werden wieder in die in den Fig. 1 und 2 gezeigte Position zurückgebracht.

Die Ausführungsform des Luftmotors nach Fig. 4 unterscheidet sich von derjenigen der Fig. 1 bis 3 lediglich dadurch, daß das Umsteuerventil nicht neben dem Motorzylinder 10a angebracht ist, sich vielmehr über diesem befindet, wobei somit Schaltstange 21 und Ventilschaft 14 zu einer einstückigen Stange vereinigt sind. Dies soll durch das Bezugszeichen 14,21 angedeutet werden. Die Feder-Schnappvorrichtung sitzt nun auf dieser Anordnung, wobei die von den Torsionsfedern 25, 26 belasteten Kipphebel 27,28 in Ausnehmungen eingreifen, die sich in der kombinierten Ventil-Schaltstange 14,21 befinden. Im übrigen entspricht dieser Luftmotor vollständig demjenigen nach Fig. 1, so daß sich eine nochmalige Erläuterung der Bauelemente und der Funktionsweise erübrigt. Bei der Ausführungsform nach Fig. 4 entfällt der Querhebel 20 und der Luftmotor kann schlanker gebaut wer-

den, wenn auch seine Bauhöhe diejenige des Luftmotors von Fig. 1 geringfügig übertrifft. Offensichtlich ist, daß die Feder-Schnappverbindung ohne jegliche Schwierigkeiten sowohl bei Luftmotoren mit seitlichem Umsteuerventil als auch mit koaxialem Umsteuerventil anwendbar ist. Bei letzterer Bauart besteht selbstverständlich auch die Möglichkeit, die Feder-Schnappvorrichtung zwischen der Zylinder-Kolben-Einheit 11, 12 und dem Umsteuerventil 13 anzuordnen.

Fig. 5 zeigt eine abgewandelte Ausführung der Torsionsfedern 25, 26. Jede der beiden Federn 25,26 ist einstückig, haltert mit ihren beiden Federenden den zugeordneten Kipphebel und ist in ihrem ausgebogenen Mittelbereich gehäusefest gehalten.

Die Fig. 6 schließlich zeigt eine besonders zweckmäßige Gestaltung der Kipphebel. Der gezeichnete Kipphebel besteht aus drei miteinander verbundenen Einzelteilen, nämlich dem das Torsionsende der Feder 25 gelenkig umschließenden Teil 30, dem in eine Ringnut der Schaltstange 21 eingreifenden Zylinderteil 31 und dem die Teile 30 und 31 verbindenden Plattensteg. Dabei ist der Plattensteg 32 aus Metall ausgeführt, wohingegen die Teile 30 und 31 aus einem Kunststoff geeigneter Härte und geeignetem Reibungskoeffizienten bestehen. Damit kann die Reibung weiter vermindert werden.

Selbstverständlich können die dargestellten und beschriebenen Ausführungsformen zahlreiche Abwandlungen erfahren, ohne den Bereich der Erfindung zu verlassen. Dies betrifft insbesondere Form und Halterung der Torsionsfedern und der Kipphebel. Auch die Ausführung der Feder-Schleppvorrichtung kann konstruktiv modifiziert werden. Schließlich ist, wie bereits erwähnt, der Ort der Anbringung der Feder-Schnappvorrichtung innerhalb des Luftmotors nahezu frei wählbar.

Ansprüche

1. Druckluftmotor mit einem in einem Zylinder verschiebbaren Kolben, einer Kolbenstange, einem die Antriebsdruckluft umsteuernden Ventil, einer koaxial oder parallel zur Kolbenstange verschiebbaren Schaltstange zum Umsteuern des Umsteuerventils, einer Feder-Schleppvorrichtung, über welche die Kolbenstange mit der Schaltstange in Wirkverbindung steht, und mit einer an der Schaltstange angreifenden Feder-Schnappvorrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß die Schnappvorrichtung aus zwei diametral zur Schaltstange (21) gehäusefest angeordneten Torsionsfedern (25,26) und zwei Kipphebeln (27,28) besteht, wobei die Kipphebel (27,28) einerseits am freien Torsionsende der zugehörigen Torsionsfeder (25,26) und andererseits

an der Schaltstange (21) angelenkt sind.

2. Luftmotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Kipphebel (27,28) aus zwei im wesentlichen zylindrischen Gelenkköpfen (27a, 27b; 28a, 28b) und einem diese verbindenden, plattenförmigen Steg (27c, 28c) besteht.

3. Luftmotor nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kipphebel-Gelenkköpfe (27a, 27b; 28a, 28b) aus Kunststoff niedrigen Reibungskoeffizienten und die Plattenstege (27 c, 28c) aus Metall bestehen.

4. Luftmotor nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß jede Torsionsfeder aus zwei koaxial nebeneinander angeordneten Einzelfedern besteht, wobei die beiden äusseren Federenden die freien Torsionsenden sind.

5. Luftmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Feder-Schleppvorrichtung aus zwei gleitbar auf der Schaltstange (21) gelangerten Hülsen (22,23) und einer die Hülsen voneinander weg belastenden Schraubenfeder (24) besteht.

FIG. 1

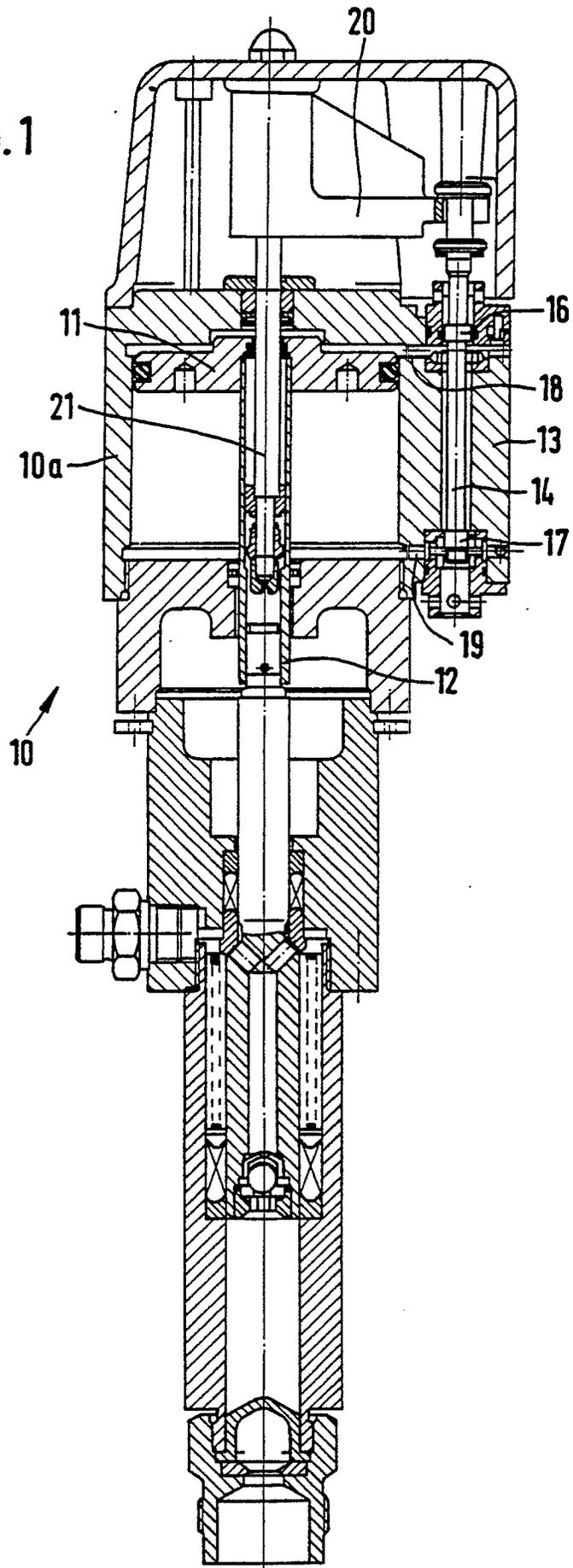


FIG. 2

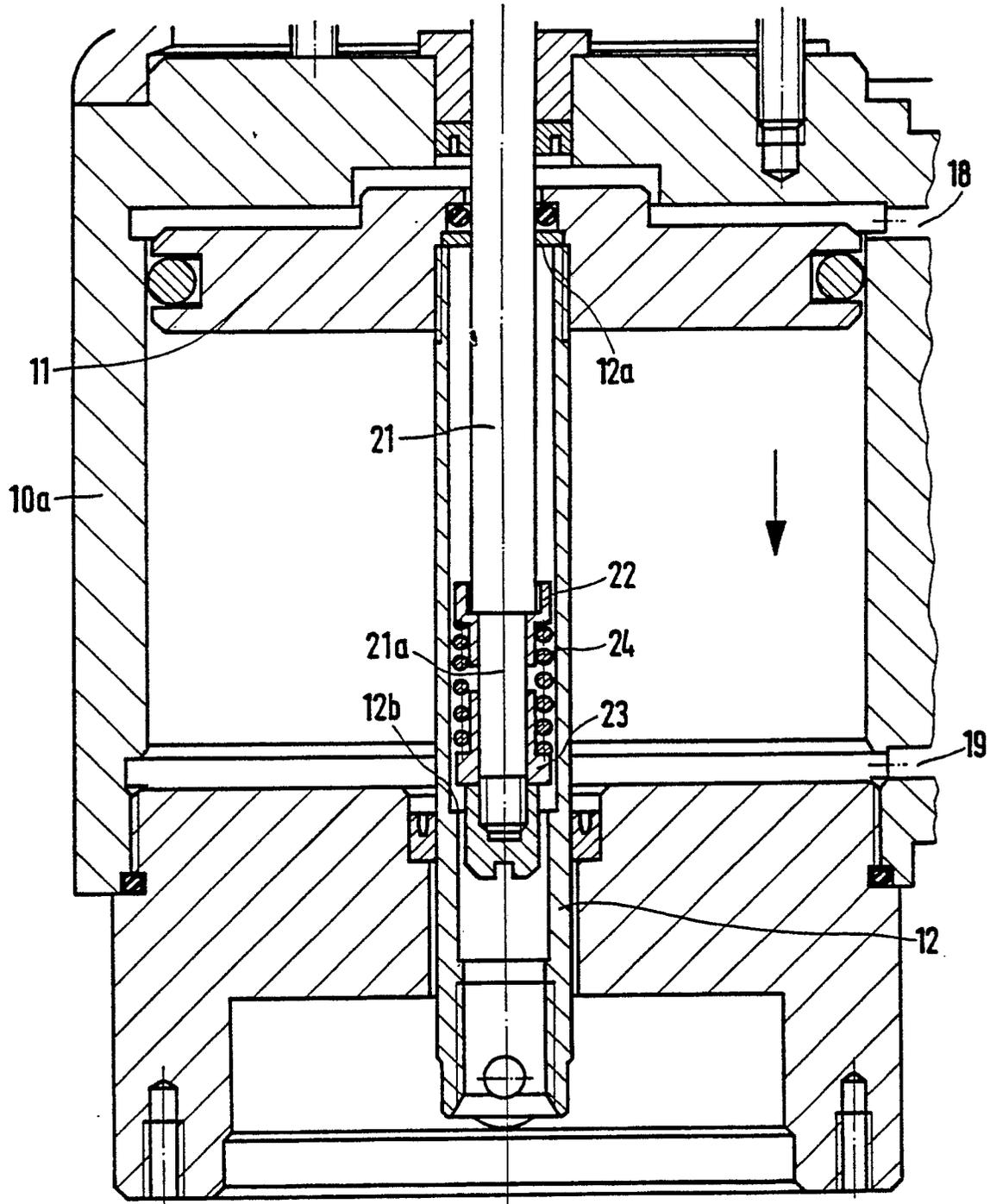


FIG. 3A

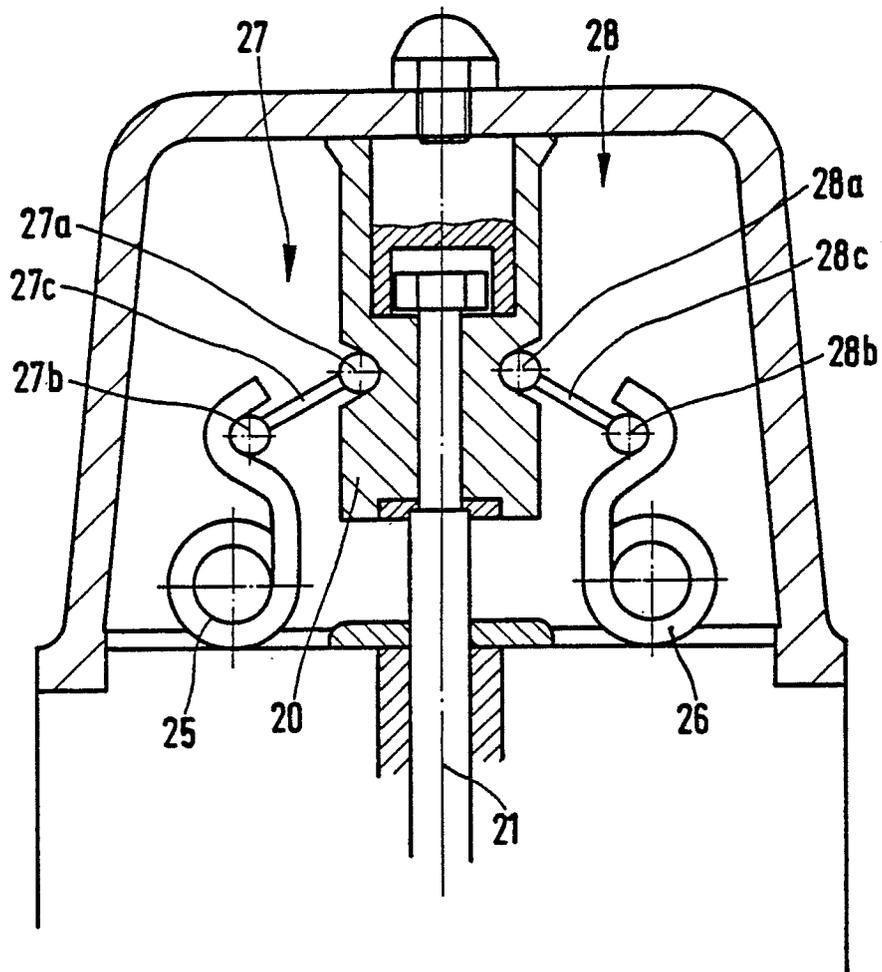


FIG. 3B

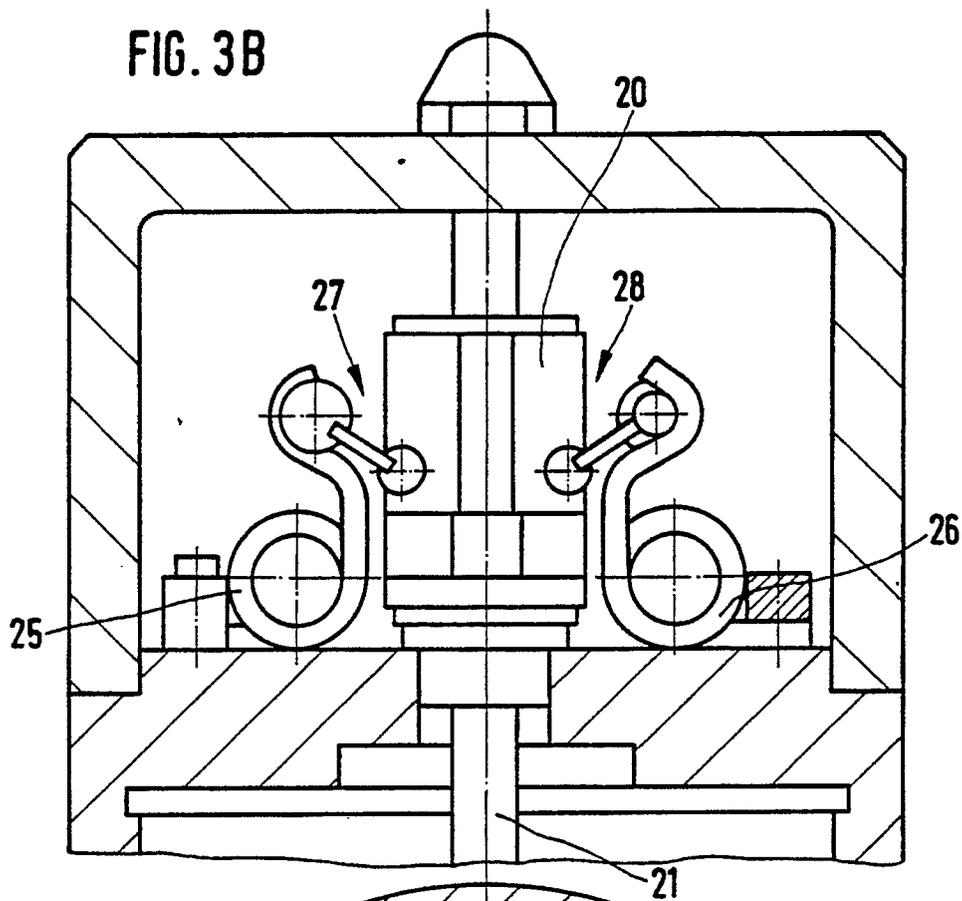


FIG. 3C

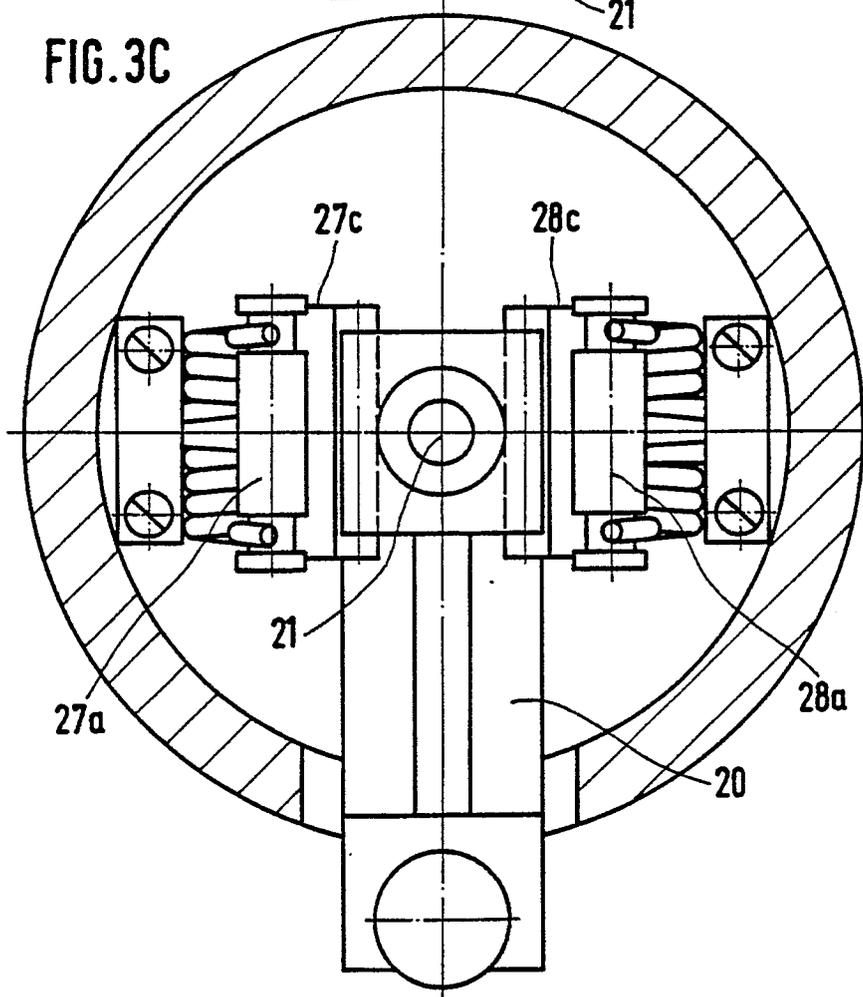


FIG. 4

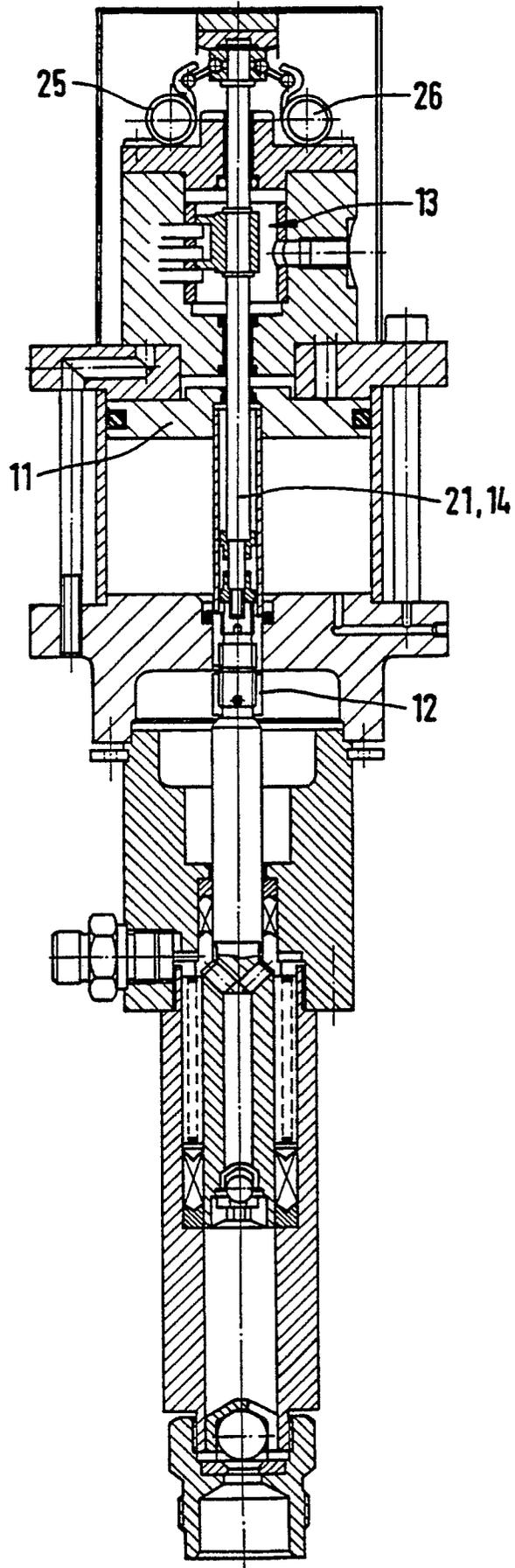


FIG.5

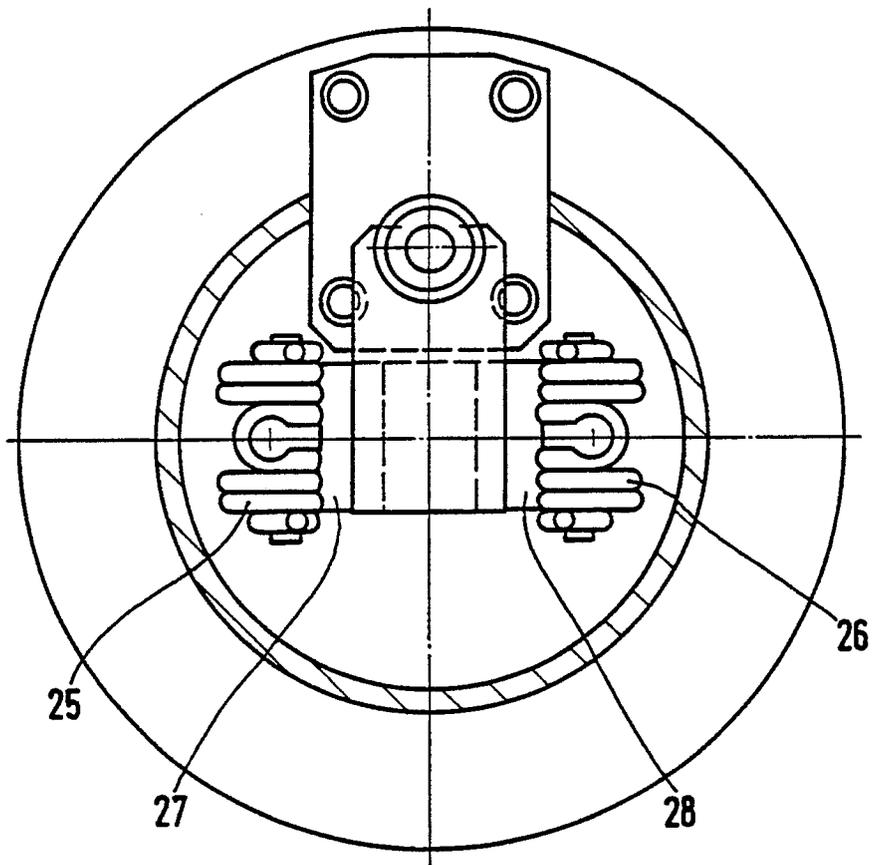
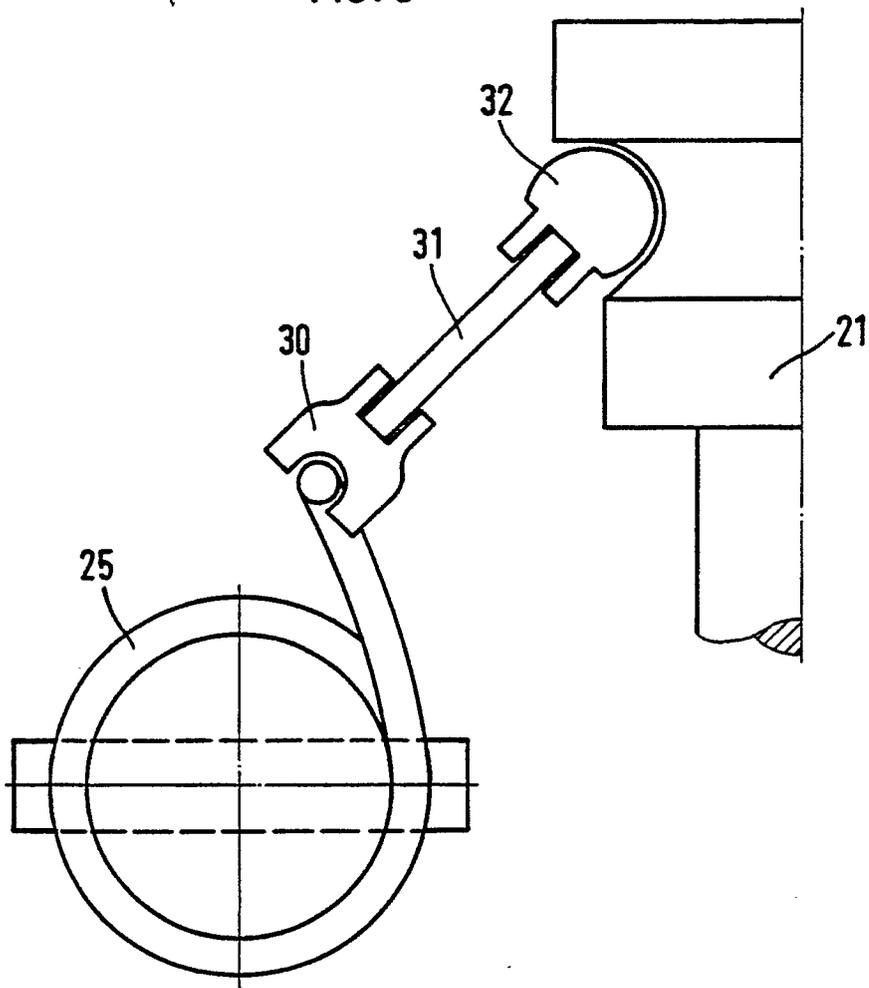


FIG. 6





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	EP-A-143428 (WIWA) * Seite 6, Zeile 1 - Seite 7, Zeile 33; Figur 1 *	1	F01B11/00 F01L25/06
Y	US-A-4651583 (SUZUKI) * Spalte 3, Zeile 5 - Spalte 4, Zeile 64; Figur 8 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F01B F01L F16H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	19 SEPTEMBER 1990	WASSENAAR G.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	
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			