



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

**0 168 800
B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift :
02.03.88

(51) Int. Cl.⁴ : **D 03 D 49/42**

(21) Anmeldenummer : **85108826.0**

(22) Anmeldetag : **15.07.85**

(54) **Pneumatischer Schlagantrieb für Webschützen.**

(30) Priorität : **18.07.84 DE 3426534**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
22.01.86 Patentblatt 86/04

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **02.03.88 Patentblatt 88/09**

(84) Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

(56) Entgegenhaltungen :
US-A- 2 677 933
US-A- 3 698 444
US-A- 4 082 118

(73) Patentinhaber : **Hermann Wangner GmbH & Co. KG**
Föhrstrasse 39
D-7410 Reutlingen (DE)

(72) Erfinder : **Alm, Pekka Ferdinand**
Mältargatan 11
S-753 23 Uppsala (SE)

(74) Vertreter : **Abitz, Walter, Dr.-Ing. et al**
Abitz, Morf, Gritschneider, Freiherr von Wittgenstein
Postfach 86 01 09
D-8000 München 86 (DE)

EP 0 168 800 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen pneumatischen Schlagantrieb für Webschützen, bei dem ein Kolben in einem Zylinder durch ein Druckfluid beaufschlagt wird und über eine Kolbenstange den Webschützen antreibt. Die Zuführung des Druckfluids aus einem Speicher in den Zylinder wird durch ein Hauptventil gesteuert, das einen Ventilsitz und ein Ventilelement sowie eine Ventilfehrung aufweist, in der das Ventilelement verschiebbar gelagert ist. Ein Hilfsventil betätigt das Hauptventil durch Herstellung eines Druckunterschiedes zwischen Vorderseite und Rückseite des Ventilelements.

Ein derartiger pneumatischer Schlagantrieb für Webschützen ist aus der US-PS 2,677,933 bekannt. Der Speicher umgibt dabei ringförmig den Zylinder, und der Ventilsitz wird durch das offene Ende des Zylinders gebildet, in den das vordere zylindrische Ende des Ventilelements zum Schließen des Hauptventils einschiebbar ist. Auf die Vorderseite des Ventilelements wirkt der im Zylinder herrschende Druck und der in dem den Zylinder umgebene Speicher herrschende Arbeitsdruck. Auf die Rückseite des Ventilelements kann mittels des Hilfsventils ein hoher Druck einwirken, was das Schließen des Hauptventils zur Folge hat, oder Atmosphärendruck, was das Öffnen des Hauptventils zur Folge hat, wobei bei offenem Hauptventil das im Speicher vorhandene Druckgas in den Zylinder strömt und den Kolben beaufschlagt, der dann über die Kolbenstange den Webschützen antreibt. Bei geschlossenem Hauptventil besteht ferner durch einen Kanal im Hauptventil eine Verbindung vom Zylinderraum nach außen, durch die das im Zylinderraum vorhandene Gas entweichen kann, wenn der Kolben durch den ankommenden Webschützen in seine Ausgangsstellung gedrückt wird. Der pneumatische Schlagantrieb dient dadurch zugleich als Abbremsvorrichtung für den Webschützen. Nachteilig ist hierbei, daß ein relativ großer Teil der durch das Druckgas im Speicher gesammelten Energie zum Öffnen des Hauptventils benötigt wird und daß der Kolben ausschließlich durch die Bewegungsenergien des ankommenden Webschützen in seine Ausgangslage gebracht wird und keine Einrichtungen vorgesehen sind, die den Kolben unter Mitnahme des Webschützen in die Ausgangslage bringen, wenn diese durch die Bewegungsenergie des Webschützen alleine nicht erreicht wird.

Aus der US-PS 3,698,444 ist ein pneumatischer Schlagantrieb bekannt, bei dem der Kolben über ein Kurbelgetriebe den Schlagarm antreibt. Die Zuführung des Druckfluids aus einem Speicher in den Zylinder wird durch ein magnetisch betätigtes Hauptventil gesteuert. Dieser Schlagantrieb ist infolge des Kurbelgetriebes mechanisch aufwendig.

Aus der US-PS 4,082,118 ist ein pneumatischer Schlagantrieb für Webschützen bekannt, bei dem das Druckfluid durch einen zweiten Zylinder er-

zeugt wird, dessen Kolben von der Hauptwelle des Webstuhls angetrieben wird. Auf diese Weise läßt sich jedoch der Druck in dem den Webschützen antreibenden Zylinder nicht schnell genug aufbauen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen pneumatischen Schlagantrieb für Webschützen zu schaffen, bei dem ohne größere Verluste und innerhalb möglichst kurzer Zeit der Kolben mit dem vollen im Speicher vorhandenen Druck beaufschlagt werden kann und sichergestellt ist, daß der Kolben seine Ausgangsstellung wieder einnimmt.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt dadurch, daß das Hauptventil zwischen dem Speicher und dem Zylinderraum angeordnet ist und das Ventilelement als kappenförmiger Ventilteller mit einer hohlen Rückseite ausgebildet ist und einen Ventilschaft aufweist, der in der Ventilfehrung verschiebbar gelagert ist, wobei die Ringwand der hohlen Rückseite des Ventiltellers im wesentlichen fluiddicht am Außenumfang der Ventilfehrung anliegt, so daß zwischen der Rückseite des Ventiltellers und der Vorderseite der Ventilfehrung eine Kammer gebildet wird, deren Volumen sich mit der Ventiltellerbewegung verändert und bei geschlossenem Hauptventil ihr maximales Volumen besitzt, daß das Hilfselement in einer durchgehenden Bohrung des Ventilschaftes verschiebbar gelagert ist und je nach seiner Stellung die Kammer entweder mit dem Zylinderraum oder über die Bohrung des Ventilschaftes und die Führungsbohrung der Ventilfehrung mit dem Speicher verbindet, wobei das Hilfsventil bei geschlossenem Hauptventil und Ausgangsstellung des Kolbens durch den Kolben nach hinten gedrückt wird und dadurch die Kammer mit dem Zylinderraum verbindet und daß ein Steuerventil zur Steuerung der Bewegung des Ventiltellers vorgesehen ist, das eine Steueröffnung, die sich am Übergang vom Ventilsitz zum Zylinderraum befindet, entweder zum Öffnen des Hauptventils mit dem Speicher verbindet oder zum Abbremsen des Webschützen mit einer Quelle geringeren Überdrucks als das Druckgas verbindet oder zum Verbringen des Kolbens in seine Ausgangsstellung mit einer Unterdruckquelle verbindet.

Vorzugsweise ist der Ventilsitz konisch ausgebildet und ist der Ventilteller mit einem entsprechend konisch ausgebildeten Ringbereich versehen. In eine Nut des Ventilsitzes kann dabei zur Abdichtung ein O-Ring eingelegt sein.

Das Hilfsventil ist vorzugsweise spindelförmig ausgebildet, besteht also aus einem Schaft mit einer Verdickung mit O-Ring in der Mitte, der an der Innenwand der Längsbohrung des Ventilschaftes anliegt. Von der auf der Rückseite des Ventiltellers befindlichen Kammer münden Verbindungsöffnungen in die Längsbohrung des Ventilschaftes. Je nach seiner Stellung gibt das Hilfsventil den Weg von diesen Verbindungsöffnungen nach hinten in den Speicher oder nach

vorne in den Zylinderraum frei. Zur besseren Führung und zur Begrenzung der axialen Bewegung der Spindel in der Längsbohrung des Ventilschaftes befindet sich eine weitere Verdickung am rückwärtigen Ende des Schaftes, wobei diese Verdickung Längsbohrungen aufweist, damit die Verbindung zwischen den Verbindungsöffnungen und dem Speicher nicht beeinträchtigt wird.

Die Ventilfehrung weist eine mittige Bohrung zur Führung des hohlen Ventilschafts auf. Am Außenumfang der Ventilfehrung liegt der ringförmige Rand der hohlen Rückseite des Ventiltellers an, so daß zwischen Ventilfehrung und der Rückseite des Ventiltellers eine Kammer gebildet wird. Der in dieser Kammer herrschende Druck hängt von der Stellung des Hilfsventils ab und trägt zur Steuerung des Hauptventils bei.

Das Steuerventil ist mit dem Speicher und durch die Steueröffnung mit dem vorderen Bereich des Ventilsitzes verbunden, so daß auch bei geschlossenem Hauptventil zugleich eine Verbindung zum Zylinderraum besteht. Die Steueröffnung ist durch das Steuerventil wahlweise verbindbar mit dem Speicher oder mit einer Druckgasquelle, die Gas mit relativ geringem Überdruck, dem sogenannten Bremsdruck von z. B. 0,2 bar liefert, oder mit einer Unterdruckquelle von z. B. 0,2 bar Unterdruck. Der Speicher ist daneben ständig mit einer Druckgasquelle für den sog. Arbeitsdruck verbunden, der einstellbar ist und z. B. 4 bar Überdruck betragen kann. Die Bezeichnungen « Überdruck » bzw. « Unterdruck » bezeichnen dabei den Druckunterschied zum Umgebungsdruck (Atmosphärendruck). Der Zylinderraum ist vorne zur Umgebung entlüftet, so daß die Vorderseite des Kolbens durch Atmosphärendruck beaufschlagt ist.

Die Steuerung des pneumatischen Schlagantriebs erfolgt in der Weise, daß in der Ausgangsstellung des Kolbens die Steueröffnung des Steuerventils mit der Unterdruckquelle verbunden ist, so daß der Kolben durch den Unterdruck in seiner Ausgangslage gehalten wird. Er drückt dabei das Hilfsventil nach hinten, so daß auch an den Verbindungsöffnungen der Kammer Unterdruck anliegt und in der Kammer selbst auch Unterdruck herrscht. Durch den Druckunterschied wird somit das Hauptventil geschlossen gehalten. Zum Abschlagen des Webschützens wird durch das Steuerventil die Steueröffnung des Steuerventils mit dem Speicher verbunden, so daß an der Vorderseite des Ventiltellers und am Kolben Arbeitsdruck anliegt. Da der Druckausgleich durch die relativ feinen Verbindungsöffnungen langsam erfolgt, besteht in der Kammer zunächst noch Unterdruck, während die Vorderseite des Ventiltellers bereits vom Arbeitsdruck beaufschlagt ist. Der Ventilteller wird dadurch nach hinten gedrückt, d. h., das Hauptventil öffnet sich und der Kolben wird durch das unter Arbeitsdruck stehende Druckgas nach vorne getrieben, so daß der Webschützen durch das Webfach geschlagen wird. Aufgrund seiner Massenträgheit macht das Hilfsventil die Bewegung des Ventiltellers nicht oder nur teilweise mit, sondern verbleibt

in seiner Stellung. Die Beaufschlagung der Vorderseite des Ventiltellers über die Steueröffnung mit Arbeitsdruck erfolgt nur für eine sehr kurze Zeitspanne von dem Bruchteil einer Sekunde und das Hauptventil öffnet sich in etwa 0,1 Sec. Der Kolben bewegt sich innerhalb dieser Zeit nur wenige Zentimeter. Durch den im Zylinderraum aufgebauten Arbeitsdruck wird der Kolben nach vorne getrieben und der Webschützen abgeschlagen.

Um den zurückkommenden Webschützen aufzufangen zu können, wird die Steueröffnung des Steuerventils nunmehr mit der Bremsdruckquelle verbunden. Da der Bremsdruck wesentlich niedriger ist als der Arbeitsdruck, schließt das Hauptventil nunmehr, d. h. der Ventilteller bewegt sich nach vorne und liegt am Ventilsitz an. Das Hilfsventil macht diese Bewegung mit, da an ihm der gleiche Druckunterschied anliegt, so daß das vordere Ende des Hilfsventils nunmehr in den Zylinderraum ragt. Die Kammer hat nunmehr ihr maximales Volumen, und in ihr herrscht Arbeitsdruck, da die Verbindungsöffnungen der Kammer mit dem Speicher in Verbindung stehen. Die Höhe des Bremsdruckes wird so gewählt, daß der Kolben den ankommenden Schützen innerhalb des Kolbenhubs abfangen kann. Am rückwärtigen Ende des Kolbenhubs erfaßt der Kolben das Hilfsventil und drückt dieses nach hinten, wodurch die Verbindungsöffnungen der Kammer mit dem Zylinderraum verbunden werden und der Druck in der Kammer auf den Bremsdruck abgesenkt wird. Da an dem nach hinten zeigenden Außenumfang des Ventiltellers immer Arbeitsdruck anliegt, wird das Hauptventil weiter in seiner geschlossenen Stellung gehalten. Um den Kolben nach Erreichen seiner rückwärtigen Endposition festzuhalten, wird nach Beendigung des Abbremsvorgangs die Steueröffnung des Steuerventils mit der Unterdruckquelle verbunden. Sollte der Kolben durch das Abbremsen des Webschützen seine rückwärtige Endstellung nicht erreicht haben, so wird er nunmehr durch den Unterdruck in diese Stellung gezogen und in ihr festgehalten, da an der Vorderseite des Kolbens Atmosphärendruck anliegt. Über die Verbindungsöffnungen breitet sich der Unterdruck auch in die Kammer aus. Der Arbeitszyklus des pneumatischen Schlagantriebs ist damit abgeschlossen. Zum Abschlagen des Webschützen wird im nächsten Arbeitszyklus die Steueröffnung des Steuerventils wieder mit dem Speicher verbunden.

Die Stellung, in die der Kolben durch die Bewegungsenergie des Webschützen beim Abfangen zurückgeschoben wird, ist nicht genau definiert, da sie von der Reibung des Kolbens innerhalb des Zylinders und der Geschwindigkeit des Webschützen abhängt, die beide Schwankungen unterworfen sind. Im allgemeinen wird der Kolben daher erst durch den im letzten Arbeitstakt angelegten Unterdruck in seine rückwärtige Endstellung gebracht. Um beim Abschlagen des Webschützen den vollen Kolbenhub als Beschleunigungsweg zur Verfügung zu haben, sind daher

vorzugsweise Mittel vorgesehen, durch die der Schützen bei der durch den Unterdruck ausgelösten Rückwärtsbewegung des Kolbens von der Kolbenstange mitgenommen und damit ebenfalls in seine rückwärtige Endposition gebracht wird. An der Spitze der Kolbenstange befindet sich dazu z. B. ein Fanghaken, der in der vorderen Endposition des Kolbens angehoben wird und dadurch den Webschützen freigibt.

Ein Ausführungsbeispiel wird nachfolgend anhand der Zeichnung beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 im Schnitt den Schlagantrieb mit geschlossenem Hauptventil in der Ausgangsstellung;

Fig. 2 im Schnitt den Schlagantrieb mit geöffnetem Hauptventil beim Einsetzen der Kolbenbewegung;

Fig. 3 im Schnitt den Schlagantrieb, wobei der Kolben seine vordere Endstellung erreicht hat und das Hauptventil zur Vorbereitung des Abbremsvorgangs bereits geschlossen ist;

Fig. 4 im Schnitt den Schlagantrieb mit geschlossenem Hauptventil während des Abbremsvorgangs;

Fig. 5 eine detaillierte Schnittdarstellung des Schlagantriebs;

Fig. 6 das vordere Ende der Kolbenstange mit dem den Webschützen festhaltenden Fanghaken;

Fig. 7 Kolbenstange, Fanghaken und Webschützen während der Beschleunigung und

Fig. 8 die Kolbenstange in der vorderen Endposition bei angehobenem Fanghaken und freigegebenem Webschützen.

Der pneumatische Schlagantrieb weist einen Zylinder 1, ein Hauptventil 2, einen Speicher 3 für Gas unter Arbeitsdruck, ein elektrisches Steuerventil 4 und ein Hilfsventil 5 auf.

Der Zylinder 1 umschließt einen Zylinderraum 6, in dem ein Kolben 7 und eine Kolbenstange 8 hin- und herbeweglich gelagert sind. Das vordere Ende des Zylinderraums 6 ist über eine Öffnung 9 nach außen offen. Über einen Puffer 31, von dem eine Ausführungsform in den Figuren 6 bis 8 dargestellt ist, greift die Kolbenstange mit ihrem vorderen Ende an dem Webschützen 10 an.

Am hinteren Ende des Zylinders 1 schließt sich unmittelbar der Ventilsitz 11 des Hauptventils 2 an. Das Hauptventil 2 weist ferner einen Ventilteller 12 mit einem Ventilschaft 13 und einem ringförmigen Rand 14 sowie eine Ventilfehrung 15 auf. Die Ventilfehrung 15 hat eine zylindrische Oberfläche und ist coaxial zum Zylinder 1 hinter dem Ventilsitz 11 angeordnet. Sie weist eine zentrale Führungsbohrung 16 auf, in der der Ventilschaft 13 gelagert ist. Der ringförmige, sich axial nach hinten erstreckende Rand 14 des Ventiltellers 12 gleitet auf der Außenseite der Ventilfehrung 15, so daß zwischen der Vorderseite der Ventilfehrung 15 und der Rückseite des Ventiltellers 12 eine Kammer 17 gebildet wird. Die Kammer 17 ist nach außen abgeschlossen und weist nur in den vorderen Bereich des hohlen Ventilschafts 13 mündende Verbindungsöffnungen 18 von z. B. 2 mm Durchmesser auf. Der Ventilschaft 13 weist eine durchgehende axiale

Bohrung 19 auf, die hinten in die Führungsbohrung 16 der Ventilfehrung 15 mündet, die wiederum zum Speicher 3 führt, und die vorne mit in den Zylinderraum 6 mündet. Der Ventilteller 12 ist verschiebbar auf der Ventilfehrung 15 geführt, wobei sich bei einer Bewegung des Ventiltellers 12 das Volumen der Kammer 17 ändert. Bei geschlossenem Hauptventil, wenn also der Ventilteller 12 am Ventilsitz 11 anliegt, ist das Volumen der Kammer 17 am größten, während das Volumen der Kammer bei geöffnetem Hauptventil 2 am kleinsten ist und praktisch gleich Null ist. Nach hinten schließt sich an das Hauptventil 2 der Speicher 3 an, der aus einem zylindrischen Raum bestehen kann, der mit einer Druckgasquelle von z. B. 4 bar Überdruck verbunden ist.

In der Bohrung 19 des Ventilschafts 13 ist das Hilfsventil 5 verschiebbar gelagert. Es dient dazu, die Verbindungsöffnungen 18 der Kammer 17 entweder mit dem Speicher 3 oder mit dem Zylinderraum 6 zu verbinden. Das Hilfsventil 5 ist spindelförmig ausgebildet und besteht aus einem Schaft 20 mit einer scheibenförmigen Verdickung 21 mit O-Ring in der Mitte des Schaftes 20, die an der Innenwand der Bohrung 19 dichtend anliegt. Durch geeignete Anschläge ist die Bewegung des Hilfsventils 5 so begrenzt, daß die scheibenförmige Verdickung 21 sich in der vorderen Stellung des Hilfsventils vor den Verbindungsöffnungen 18 und in der hinteren Endstellung des Hilfsventils 5 hinter den Verbindungsöffnungen 18 befindet, wobei in der vorderen Stellung der Schaft 20 etwas in den Zylinderraum 6 hineinragt. Zur besseren Führung kann das hintere Ende des Schaftes 20 ebenfalls mit einer Verdickung 22 versehen sein, wobei durch diese Verdickung 22 axiale Kanäle 23 verlaufen, damit sie keine Absperrwirkung hat.

Ventilsitz 11 und Ventilteller 12 besitzen sich nach hinten konisch erweiternde Dichtflächen. Im Ventilsitz 11 ist ferner am weiten Ende in einer Ringnut 24 ein O-Ring 25 eingelegt, der der Abdichtung dient. In die konische Dichtfläche des Ventilsitzes 11 mündet hinter dem O-Ring 25 eine erste Leitung 26 und vor dem O-Ring 25 eine zweite Leitung 27. Die erste Leitung 26 stellt eine Verbindung zwischen Speicher 3 und Steuerventil 4 her, während die zweite Leitung 27 eine Steueröffnung 28 mit dem Steuerventil 4 verbindet. Beide Leitungen 26, 27 sind dabei so angeordnet, daß ihre Enden auch in der geschlossenen Stellung des Hauptventils nicht vom Ventilteller 12 verschlossen werden. Bei der ersten Leitung 26 kann dies in einfacher Weise dadurch erreicht werden, daß sie am weiten Ende des Ventilsitzes 11 ausmündet. Die zweite Leitung 27 führt zur Steueröffnung 28, die sich am engen Ende des Ventilsitzes 11 befindet, wobei der Übergang vom Ventilsitz 11 zum Zylinderraum 6 hierbei etwas abgerundet ist, so daß die zweite Leitung 27 über die Steueröffnung 28 auch bei geschlossenem Hauptventil 2 mit dem Zylinderraum 6 in Verbindung steht. Das Steuerventil 4 ist so ausgebildet, daß es wahlweise drei Funktionen ausführen kann, nämlich erstens die erste Leitung 26 und

die zweite Leitung 27 miteinander zu verbinden, zweitens die erste Leitung 26 zu schließen und die zweite Leitung 27 mit einer Druckgasquelle für den Bremsdruck von z. B. 0,2 bar Überdruck zu verbinden und drittens die erste Leitung 26 zu verschließen und die zweite Leitung 27 mit einer Unterdruckquelle von z. B. 0,2 bar Unterdruck zu verbinden.

Der vorausgehend beschriebene Schlagantrieb arbeitet in drei Arbeitstakten. Im ersten Arbeitstakt ist das Hauptventil geschlossen, liegt an der zweiten Leitung 27 Unterdruck an und befindet sich der Kolben 7 in seiner hinteren Ausgangsstellung und drückt dabei das Hilfsventil 5 nach hinten, so daß die Verbindungsöffnungen 18 mit der Vorderseite des Ventiltellers 12 verbunden sind und in der Kammer 17 ebenfalls der Unterdruck herrscht. Dieser Zustand ist in Fig. 1 dargestellt. Er ist die Ausgangsstellung vor dem Abschlagen des Webschützen.

Im zweiten Arbeitstakt werden durch das Steuerventil 4 die erste Leitung 26 und die zweite Leitung 27 für den Bruchteil einer Sekunde, z. B. 0,05 Sec. verbunden, so daß sich zwischen Ventilteller 12 und Kolben 7 der Arbeitsdruck aufbaut. Da in der Kammer 17 noch Unterdruck herrscht und sich der Arbeitsdruck über die kleinen Verbindungsöffnungen 18 nur mit Verzögerung in die Kammer 17 fortpflanzt, liegt an der Rückseite des Ventiltellers 12, nämlich in der Kammer 17, ein geringerer Druck an als auf der Vorderseite des Ventiltellers 12 und wird der Ventilteller dadurch nach hinten verschoben (in Fig. 2 nach links), so daß der Ventilteller 12 vom Ventilsitz 11 abgehoben wird und sich das Hauptventil 2 öffnet. Die Kammer 17 verschwindet dabei, d. h., ihr Volumen wird praktisch Null. Dieser Zustand ist in Fig. 2 gezeigt. Infolge des geöffneten Hauptventils kann nun unter Arbeitsdruck stehendes Druckgas durch den zwischen Ventilsitz 11 und Ventilteller 12 gebildeten Ringraum rasch in den Zylinder Raum 6 strömen und den Kolben 7 nach vorne treiben, wodurch der Webschützen 10 abgeschlagen wird. Infolge des sich allmählich auch in die Kammer 17 ausbreitenden Arbeitsdruckes bewegt sich der Ventilteller 12 zwar langsam nach vorne, diese Bewegung erfolgt jedoch so langsam, daß innerhalb der kurzen Zeitspanne, in der der Webschützen 10 abgeschlagen wird, praktisch keine merkliche Verringerung des Strömungsquerschnittes zwischen dem Ventilsitz 11 und dem Ventilteller 12 erfolgt. Dies gilt auch für die in Fig. 5 beschriebene Ausführungsform, bei der der Ventilteller 12 durch eine Druckfeder 46 mit geringer Kraft in Schließstellung gedrückt wird.

Bei der nach hinten gerichteten Bewegung des Ventiltellers 12 verändert das Hilfsventil 5 aufgrund seiner Massenträgheit seine Lage nicht oder nur geringfügig, d. h., es bewegt sich relativ zum Ventilteller 12 nach vorne.

Wenn der Kolben 7 seine vordere Endstellung erreicht hat, (in Fig. 3 rechts) beginnt der dritte Arbeitstakt. Die erste Leitung 26 wird dabei verschlossen, und die zweite Leitung 27 entlüftet den Arbeitsdruck durch eine Leitung 29, bis der

gewünschte Bremsdruck herrscht, und wird mit einer Druckgasquelle verbunden, die den Bremsdruck liefert, der relativ gering ist und z. B. 0,2 bar Überdruck betragen kann. Der Bremsdruck ist wesentlich kleiner als der Arbeitsdruck, so daß an der Vorderseite des Ventiltellers 12 ein geringerer Druck herrscht als auf dessen Rückseite. Der Ventilteller 12 wird dadurch gegen den Ventilsitz 11 geschoben, so daß das Hauptventil 2 schließt. Das Hilfsventil 5 ändert seine Stellung gegenüber dem Ventilteller 12 nicht, d. h., es wird ebenfalls nach vorne geschoben, so daß sich die Kammer 17 vergrößert, wobei in ihr der Arbeitsdruck besteht. Dieser Zustand ist in Fig. 3 gezeigt, und sobald das Hauptventil 2 geschlossen ist, ist der Schlagantrieb in der Lage, den zurückkommen den Webschützen aufzufangen und abzubrem sen. Durch das Druckkissen im Zylinderraum 6 wird der Webschützen 10 gleichmäßig abgebremst. Die erforderliche Bremsstrecke hängt von der Höhe des Bremsdruckes und der Größe der Steueröffnung zwischen der zweiten Leitung 27 und dem Zylinderraum 6 sowie der Größe der Öffnung 9 ab. Der Bremsweg wird möglichst groß gewählt, d. h., der Bremsdruck möglichst klein, so daß der Kolben 7 beim Abbremsen des Webschützen 10 in der Nähe seiner linken Endstellung zum Stehen kommt.

Im ersten Arbeitstakt des nächsten Arbeitszyklus bleibt die erste Leitung 26 wieder verschlossen und wird die zweite Leitung 27 mit einer Unterdruckquelle, die einen Unterdruck von z. B. 0,2 bar liefert, verbunden. Dieser Unterdruck pflanzt sich wiederum über die Steueröffnung 28 in den Zylinderraum 6 fort und zieht den Kolben 7 vollends in seine linke Endstellung oder Ausgangsstellung, falls er diese nicht bereits durch den Abbremsvorgang erreicht haben sollte. In dieser Ausgangsstellung drückt der Kolben 7 dabei das Hilfsventil 5 nach hinten in die Bohrung 19 des Ventilschafts 13 hinein, so daß die Verbindungsöffnungen 18 nunmehr mit dem Zylinder Raum 6 in Verbindung stehen und sich der Unterdruck auch in die Kammer 17 fortpflanzt. Sobald der Kolben 7 seine linke Endstellung erreicht hat und in der Kammer 17 der Unterdruck herrscht, ist der Schlagantrieb bereit für den nächsten Abschlag des Webschützen 10.

Da in diesem ersten Arbeitstakt in der Kammer 17 Unterdruck herrscht, wird der Ventilteller 12 nur durch den an dem ringförmigen Rand 14 und an dem Hilfsventil 5 angreifenden Arbeitsdruck geschlossen gehalten. Der ringförmige Rand 14 soll daher eine ausreichende Fläche besitzen, wobei sich die tatsächliche wirksame Fläche aus dem Durchmesserunterschied des O-Ringes 25 und der Ventildföhrung 15 ergibt. Der O-Ring 25 kann z. B. einen Durchmesser von 8,5 cm, die Ventildföhrung 15 einen solchen von 6,3 cm und das Hilfsventil 5 einen solchen von zwei Zentimeter aufweisen. Die wirksame Fläche beträgt dann etwa 29 cm², so daß sich bei einem Arbeitsdruck von 4 bar eine Schließkraft von etwa 1 200 N ergibt.

Das Steuerventil 4 wird vom Geber eines Pro-

grammwerkes der Webmaschinenwelle aktiviert. Für einen Einzelschußbetrieb ist daneben auch eine Handbetätigung vorgesehen. Zwischen dem Steuerventil und der Unterdruckquelle befindet sich ein Unterdruckventil, das vom Lagegeber des Schützenkastens aktiviert wird. Ferner befindet sich zwischen Steuerventil und der Druckquelle für den Bremsdruck ein Bremsventil, das ebenfalls vom Lagegeber des Schützenkastens aktiviert wird. Da der zeitliche Ablauf der Programmierung des Steuerventils, des Unterdruckventils und des Bremsventils in der Weise erfolgt, daß der pneumatische Schlagantrieb im wesentlichen den Schützen zum gleichen Zeitpunkt abschlägt wie ein mechanischer Schlagantrieb, ist sie dem Fachmann geläufig und wird hier nicht näher beschrieben.

Zur Erreichung einer möglichst hohen Beschleunigung des Webschützen 10 durch den Kolben 7 ist es wichtig, daß das im Speicher 3 vorhandene Druckgas nach dem Öffnen des Hauptventils möglichst ungehindert in den Zylinderraum 6 strömen kann, so daß der Kolben 7 durch den vollen Arbeitsdruck beaufschlagt wird. Das Hauptventil 2 soll dazu eine möglichst kurze Baulänge aufweisen und die Fläche des zwischen Ventilsitz 11 und Ventilteller 12 im geöffneten Zustand des Hauptventils 2 gebildeten Ringraumes ausreichend groß sein, so daß der Strömungswiderstand möglichst gering ist. Gleichzeitig soll das Gas aus dem Speicher 3 ohne allzu große Richtungsänderung in den Zylinderraum 6 strömen können. Am besten lassen sich diese Forderungen erfüllen, wenn der Konuswinkel des Ventilsitzes 11 und des Ventiltellers 12 zwischen 30° und 45° beträgt. Bei einem kleineren Winkel muß der Ventilteller 12 eine zu große Strecke zurücklegen, um einen ausreichend großen Ringraum für die Strömung des Druckgases freizugeben. Bei einem größeren Winkel treten Druckverluste durch die zweimalige Richtungsänderung des in den Zylinderraum 6 einströmenden Druckgases auf.

Fig. 5 zeigt die Details einer bevorzugten Ausführungsform. An den Verbindungsstellen von Zylinder 1, Hauptventil 2 und Speicher 3 sind O-Ringe 40 zur Abdichtung vorgesehen. Im Inneren des ringförmigen Randes 14 ist eine Manschettenabdichtung 41 und in der Führungsbohrung 16 eine Manschettenabdichtung 42 vorgesehen, um die Kammer 17 gegenüber dem Speicher 3 möglichst gut abzudichten. In der Stirnfläche der Ventilfehrung 15 ist in einer Nut ein O-Ring 43 befestigt, der den Aufschlag des Ventiltellers 12 auf der Ventilfehrung 15 dämpft. Das Hilfsventil 5 ist in einem ringförmigen Einsatz 44 geführt, dessen Innendurchmesser der Verdickung 21 des Hilfsventils 5 entspricht und der sich vorne auf den Durchmesser des Schaftes 20 verjüngt, so daß dieser geführt ist. In dem sich verringenden Teil des Einsatzes sind Bohrungen vorgesehen, damit die Verbindung zwischen der Kammer 17 und dem Zylinderraum 6 in der hinteren Stellung des Hilfsventils 5 nicht behindert wird. Das hintere Ende des Schaftes 20 weist eine Verdickung 22

auf, die in der Bohrung 19 gleitet und axiale Kanäle 23 aufweist. Die vordere Endstellung des Hilfsventils 5 wird durch das Anliegen der Verdickung 22 an dem Einsatz 44 definiert, wobei ein O-Ring 45 zwischengefügt ist und den Aufprall dämpft. Gegen eine sich nach hinten öffnende stufenförmige Durchmessererweiterung der Bohrung 19 des Ventilschaftes 13 stützt sich eine Druckfeder 46 ab. Das andere Ende der Druckfeder 46 sitzt auf einem Führungsstift 47, der mittels eines Sprengtringes 48 am hinteren Ende der Führungsbohrung 16 befestigt ist. Die Druckfeder 46 ist für die Funktion des Schlagantriebes nicht wesentlich, sondern erleichtert nur den Zusammenbau und gibt dem Ventilteller 15 im drucklosen Zustand eine definierte Position. Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 5 dient das vordere Ende der Druckfeder 46 zugleich als Anschlag zur Festlegung der hinteren Endstellung des Hilfsventils 5, wozu zwischen die Verdickung 22 und die Druckfeder 46 ein O-Ring 49 eingefügt ist.

Die Figuren 6 bis 8 zeigen eine Einrichtung, durch die das vordere Ende der Kolbenstange 8 fest mit dem Webschützen 10 verbunden wird, solange der Kolben 6 sich nicht in seiner vorderen Endstellung befindet, so daß der Kolben 7, wenn er im ersten Arbeitstakt durch den im Zylinderraum 6 herrschenden Unterdruck nach hinten gezogen wird, den Webschützen 10 mitnimmt.

Diese Vorrichtung besteht aus einem Fanghaken 30, der am vorderen Ende der Kolbenstange 8 angebracht ist, wobei sich am vorderen Ende der Kolbenstange 8 ferner ein Puffer 31 befindet, der am Webschützen 10 angreift.

Der Fanghaken 30 ist etwas oberhalb des Puffers 31 angelenkt und greift in die Aussparung 32 ein, die sich im Webschützen befindet und dessen Rollen 33 aufnimmt. Das vordere Ende des Fanghakens 30 greift unten in diese Aussparung 32 ein und ist oben mit einer Gleitrolle 34 versehen, die entlang einer Schiene 35 fährt, die parallel zur Schützenbahn und im Abstand über dieser angeordnet ist. Die Schiene 35 besitzt eine Gummiauflage 36, an der die Gleitrolle 34 entlang fährt, so daß der Fanghaken 30 elastisch nach unten gedrückt wird und nicht aus der Aussparung 32 des Webschützen 10 fallen kann. In der vorderen Endposition des Schlagantriebes muß der Fanghaken 30 den Webschützen 10 freigeben, damit dieser den Schußfaden in das Webfach eintragen kann. Der Fanghaken 30 muß also in der vorderen Endstellung angehoben werden. Dies erfolgt durch einen unter der Gleitrolle 34 angreifenden Steuernocken 37, der die Gleitrolle 34 auf eine höhere Bahn zwingt und dadurch den Fanghaken 30 anhebt. Durch diese Fangeinrichtung wird erreicht, daß die Spitze der Kolbenstange 8 und der Webschützen 10 mit Ausnahme des vorderen Endbereichs während des gesamten Kolbenhubs fest miteinander verbunden sind. Dadurch besteht insbesondere die Möglichkeit, durch ein Zurückziehen des Kolbens 7 auch den Webschützen 10 in die hintere Ausgangsstellung für das Abschlagen des Webschützens 10 zu bringen.

Ein Vorteil des pneumatischen Schlagantriebes

besteht in seiner relativ geringen Lärmentwicklung. Während bei einer Webmaschine für Papiermaschinen siebe mit mechanischem Schlagantrieb die Lärmentwicklung etwa 90 dB (A) beträgt, kann sie durch die Verwendung des pneumatischen Schlagantriebs auf etwa 82 dB (A) verringert werden.

Patentansprüche

1. Pneumatischer Schlagantrieb für Webschützen mit einem Zylinder, in dem ein Kolben durch Druckgas beaufschlagt wird und der über eine Kolbenstange den Webschützen antreibt, mit einem Hauptventil, das die Zuführung des Druckgases aus einem Speicher in den Zylinder steuert und einen Ventilsitz, ein verschiebbares Ventilelement, das bei geschlossenem Hauptventil am Ventilsitz anliegt, und eine Ventilfehrung aufweist, und mit einem Hilfsventil, das durch Herstellung eines Druckunterschieds zwischen der Vorderseite und der Rückseite des Ventiltellers diesen betätigt, dadurch gekennzeichnet, daß das verschiebbare Ventilelement als Ventilteller (12) ausgebildet ist, der einen Ventilschaft (13) aufweist und kappenförmig mit einer hohlen Rückseite ausgebildet ist, wobei der Ventilschaft (13) in der Ventilfehrung (15) verschiebbar gelagert ist und der ringförmige Rand der hohlen Rückseite des Ventiltellers (12) im wesentlichen dicht am Außenumfang der Ventilfehrung (15) anliegt, so daß zwischen der Rückseite des Ventiltellers (12) und der Vorderseite der Ventilfehrung (15) eine Kammer (17) gebildet wird, deren Volumen sich mit der Ventiltellerbewegung verändert und bei geschlossenem Hauptventil ihr maximales Volumen besitzt;

daß das Hilfsventil in einer durchgehenden Bohrung des Ventilschafts (13) verschiebbar gelagert ist und in seiner vorderen Stellung die Kammer (17) über die rückwärtige Öffnung der Bohrung (19) mit dem Speicher (3) und in seiner hinteren Stellung die Kammer (17) mit dem Zylinderraum (6) verbindet, wobei die Anordnung so getroffen ist, daß das Hilfsventil (5) bei geschlossenem Hauptventil (2) und rückwärtiger Ausgangsstellung des Kolbens (7) von diesem weg in seine rückwärtige Stellung gedrückt wird, und daß ein Steuerventil (4) vorgesehen ist, das eine Steuerungsöffnung (28), die sich am Übergang vom Ventilsitz (11) zum Zylinderraum (6) befindet, zum Öffnen des Hauptventils (2) und zum Abschlagen des Webschützen (10) mit dem Speicher (3) verbindet oder zum Schließen des Hauptventils (2) und zum Abbremsen des ankommenden Webschützen (10) mit einer Druckgasquelle verbindet, deren Druck wesentlich kleiner ist als der im Speicher (3) herrschende Arbeitsdruck, oder zum Zurückholen des Kolbens (7) bei geschlossenem Hauptventil (2) mit einer Unterdruckquelle verbindet.

2. Schlagantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilsitz (11) und der Ventilteller (12) sich zum Speicher (3) erweiternde

konische Dichtflächen aufweisen, wobei in eine am weiten Ende des Ventilsitzes (11) ausgebildete Ringnut (24) ein O-Ring (25) eingelegt ist.

3. Schlagantrieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Hilfsventil (5) einen Schaft (20) und eine Verdickung (21) im Mittelbereich des Schaftes (20) aufweist und daß die Kammer (17) durch Verbindungsöffnungen (18) mit der axialen Bohrung (19) des Ventiltellers (12) verbunden ist.

4. Schlagantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch einen Fanghaken (30) am vorderen Ende der Kolbenstange (8) zum Herstellen einer Kupplung zwischen dem Webschützen (10) und dem vorderen Ende der Kolbenstange (8), wobei der Fanghaken (30) im Bereich der vorderen Endstellung durch einen Steuerhaken (37) angehoben wird und dadurch den Webschützen (10) freigibt.

Claims

1. A pneumatic shuttle picking mechanism having a cylinder in which a piston is acted on by pressurised gas and which drives the shuttle by way of a piston rod, having a main valve which controls the feed of pressurised gas from a reservoir into the cylinder, and has a valve seat, a slidable valve element which, with the main valve closed, bears against the valve seat, and a valve guide, and having an auxiliary valve which by producing a pressure differential between the front side and the rear side of the valve disc actuates the latter, characterised in that:

the slidable valve element is in the form of a valve disc (12) which has a valve stem (13) and is shaped like a cap with a hollow rear side, the valve stem (13) being slidably supported in the valve guide (15) and the annular rim of the hollow rear side of the valve disc (12) bearing substantially sealingly against the outer periphery of the valve guide (15), so that between the rear side of the valve disc (12) and the front side of the valve guide (15) a chamber (17) is formed, the volume of which changes with the movement of the valve disc and reaches its maximum volume with the main valve closed;

the auxiliary valve is slidably supported in a through-bore in the valve stem (13), and in its forward position connects the chamber (17) by way of the rear opening of the bore (19) with the reservoir (3), and in its rearward position connects the chamber (17) with the cylinder cavity (6), the arrangement being such that with the main valve (2) closed and in the rearward starting position of the piston (7), the auxiliary valve (5) is urged away from the latter into its rearward position, and a control valve (4) is provided which connects a control port (28) located at the transition from the valve seat (11) to the cylinder cavity (6) with the reservoir (3) to open the main valve (2) and to strike the shuttle (10), or connects said control port with a source of pressurised gas, the pressure of which is substantially lower than the

operating pressure prevailing in the reservoir (3) to close the main valve (2) and to brake the arriving shuttle (10), or connects said control port with a vacuum source to return the piston (7) with the main valve (2) closed.

2. A picking mechanism according to Claim 1, characterised in that the valve seat (11) and the valve disc (12) have sealing faces flaring conically towards the reservoir (3) and an O-ring (25) is inserted into an annular groove (24) formed in the wide end of the valve seat (11).

3. A picking mechanism according to Claim 1 or 2, characterised in that the auxiliary valve (5) has a stem (20) and a thickened portion (21) in the central region of the stem (20), and that the chamber (17) is connected to the axial bore (19) of the valve disc (12) by means of connecting openings (18).

4. A picking mechanism according to one of Claims 1 to 3, characterised by a catch hook (30) at the forward end of the piston rod (8) for coupling the weaving shuttle (10) to the forward end of the piston rod (8), said catch hook (30) being lifted by a control cam (37) in the region of the forward end position and thereby releasing the shuttle (10).

Revendications

1. Dispositif pneumatique de chasse pour navettes, avec un cylindre dans lequel un piston est attaqué par un gaz sous pression et qui, par l'intermédiaire d'une tige de piston, commande la navette, avec une soupape principale qui commande l'amenée du gaz sous pression d'un réservoir au cylindre et présente un siège de soupape, un élément de soupape coulissant s'appuyant sur le siège de soupape quand la soupape principale est fermée, et un guide de soupape, et avec une soupape auxiliaire qui, grâce à la création d'une différence de pression entre le côté avant et le côté arrière de la tête de soupape, agit sur cette dernière, caractérisé

en ce que l'élément de soupape coulissant est construit comme une tête de soupape (12), qui possède une tige de soupape (13) et est construite en forme de capuchon avec un côté arrière creux, la tige de soupape (13) étant logée d'une manière coulissante dans le guide de soupape (15) et le bord annulaire du côté arrière creux de la tête de soupape (12) s'appuyant d'une manière pratiquement étanche contre la périphérie extérieure du

guide de soupape (15), de façon qu'il se forme entre le côté arrière de la tête de soupape (12) et le côté avant du guide de soupape (15) un compartiment (17) dont le volume varie avec le déplacement de la tête de soupape et soit maximal quand la soupape principale est fermée,

en ce que la soupape auxiliaire est logée d'une manière coulissante dans un alésage traversant de la tige de soupape (13) et, dans sa position avant, relie le compartiment (17) au réservoir (3) par l'intermédiaire de l'orifice arrière de l'alésage (19) et, dans sa position arrière, relie le compartiment (17) au volume intérieur de cylindre (6), cette disposition étant telle que la soupape auxiliaire (5), quand la soupape principale (2) est fermée et que le piston (7) se trouve dans sa position initiale arrière, soit comprimée au loin de ce piston, jusqu'à sa position arrière, et en ce qu'il est prévu une soupape de commande (4) qui relie un orifice de commande (28) se trouvant au niveau de la transition entre le siège de soupape (11) et le volume intérieur de cylindre (6), au réservoir (3) pour ouvrir la soupape principale (2) et chasser la navette (10), ou à une source de gaz sous pression pour fermer la soupape principale (2) et pour freiner la navette arrivante (10), source de gaz sous pression dont la pression est nettement plus faible que la pression de travail régnant dans le réservoir (3), ou à une source de dépression, pour ramener le piston (7) quand la soupape principale (2) est fermée.

2. Dispositif de chasse selon la revendication 1, caractérisé en ce que le siège de soupape (11) et la tête de soupape (12) présentent des surfaces d'étanchéité coniques s'élargissant vers le réservoir (3), un joint torique (25) étant disposé dans une rainure annulaire (24) formée en l'extrémité élargie du siège de soupape (11).

3. Dispositif de chasse selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la soupape auxiliaire (5) présente une tige (20) et un épaississement (21) dans la zone centrale de la tige (20), et en ce que le compartiment (17) est, par des orifices de liaison (18), relié à l'alésage axial (19) de la tête de soupape (12).

4. Dispositif de chasse selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par un cliquet (30) en l'extrémité avant de la tige de piston (8), destiné à réaliser un couplage entre la navette (10) et l'extrémité avant de la tige de piston (8), le cliquet (30) étant, dans la zone de la position terminale avant, relevé par une came de commande (37), ce qui libère la navette (10).

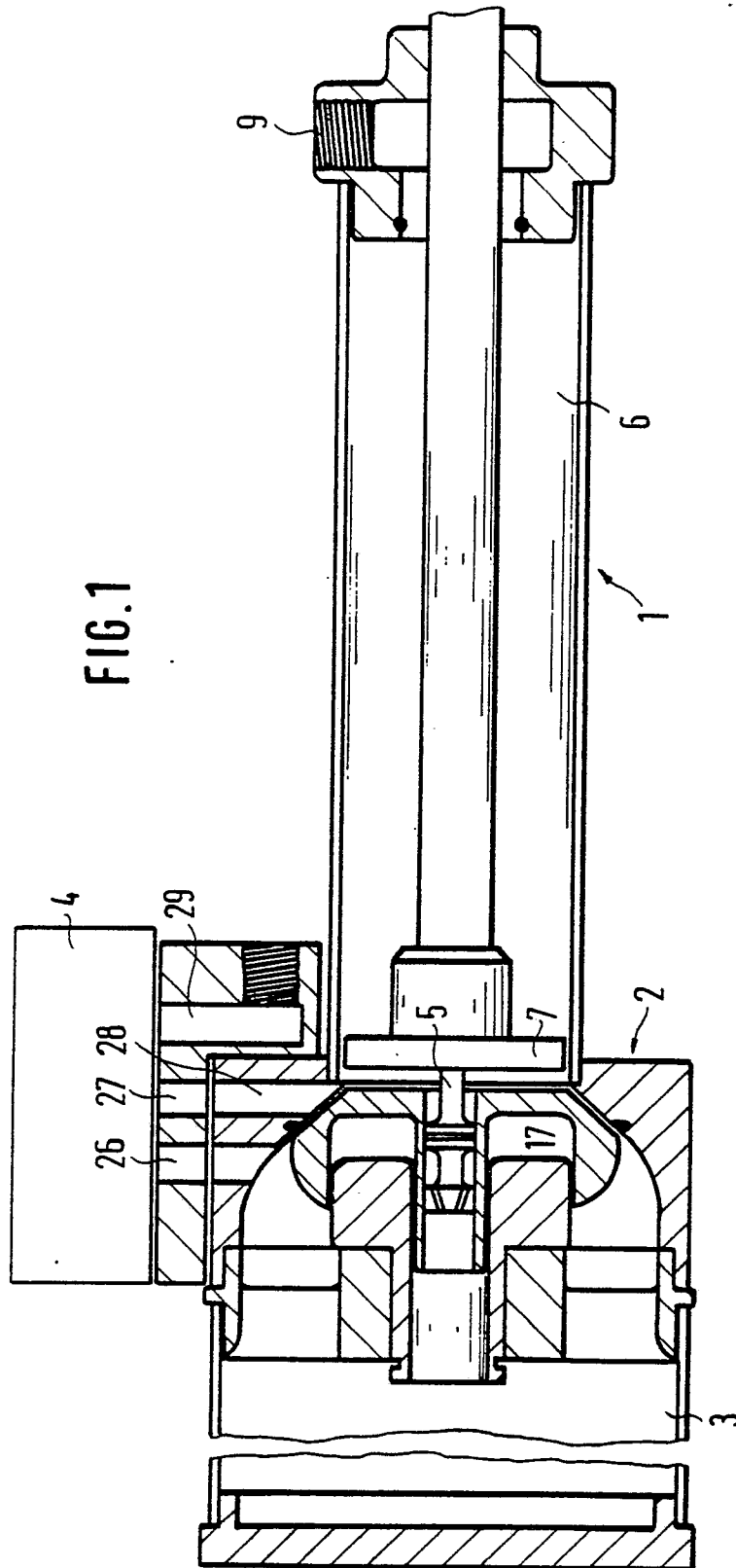
55

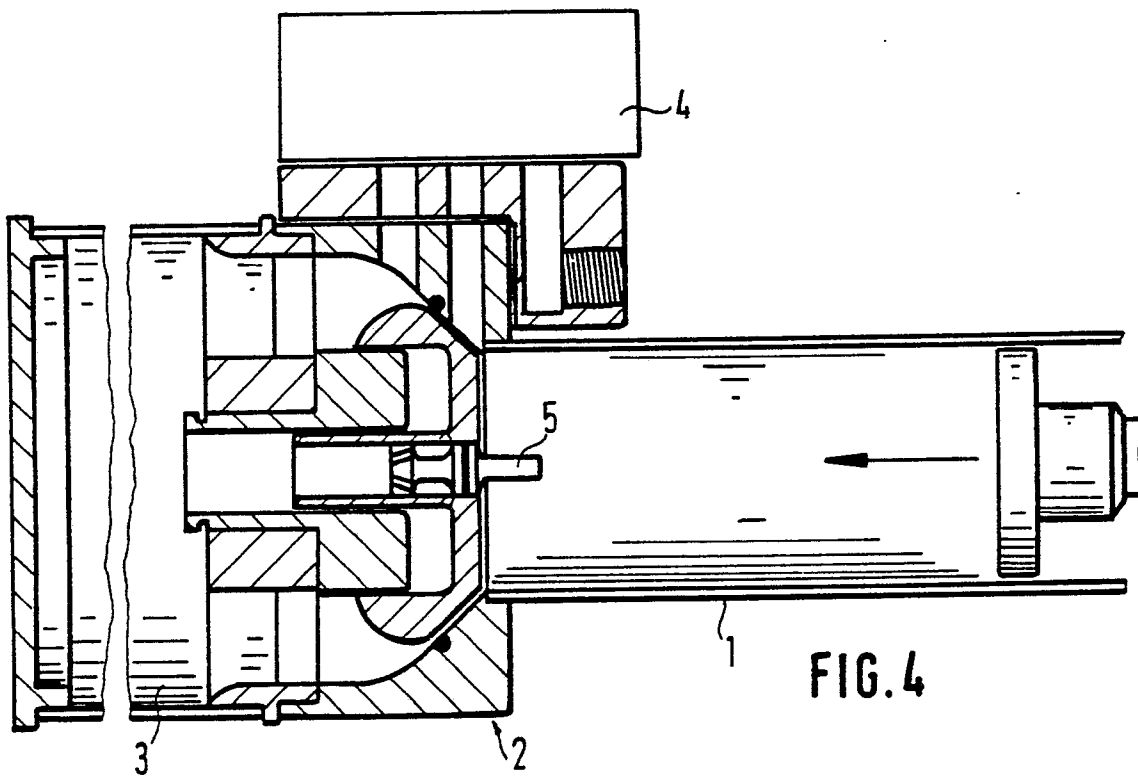
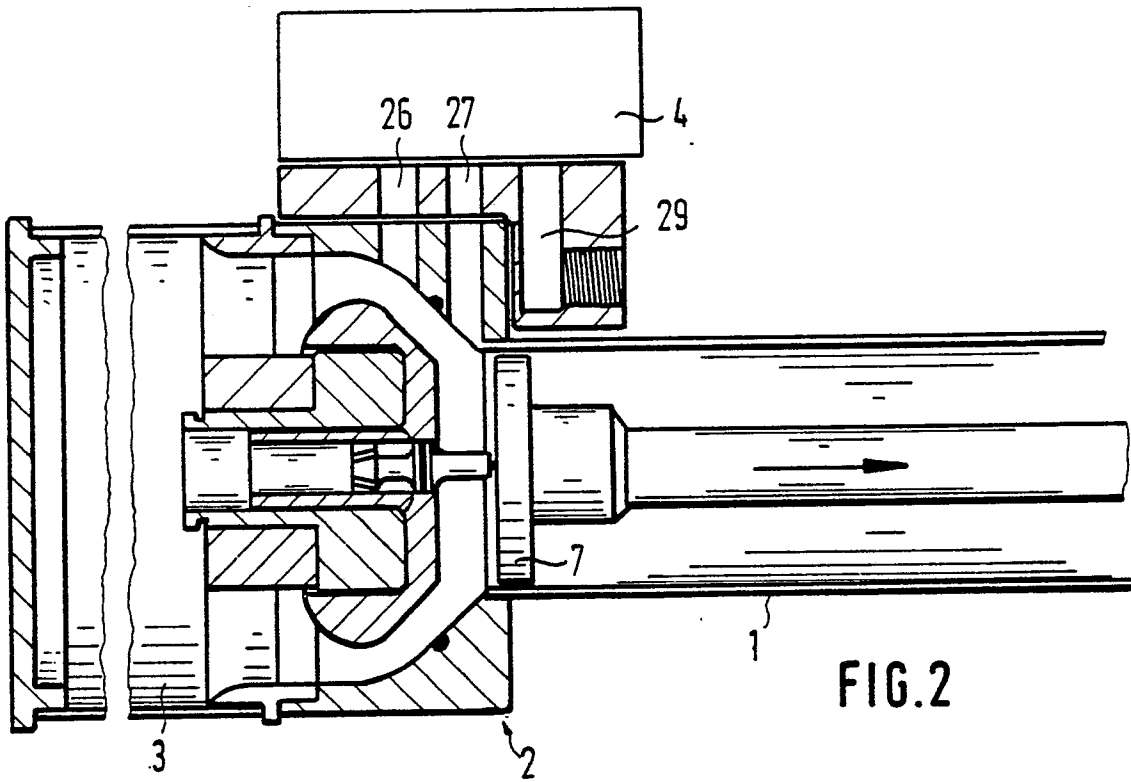
60

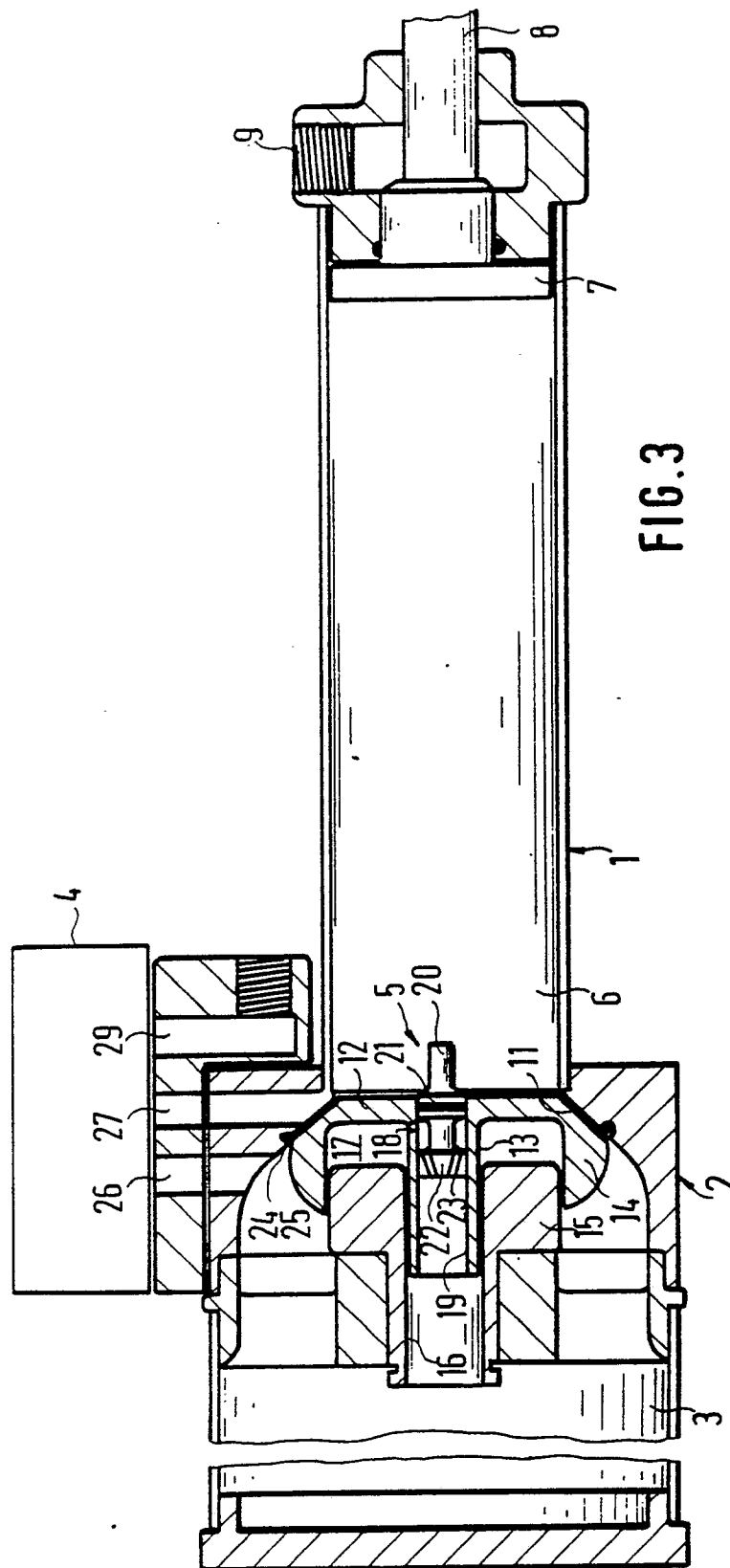
65

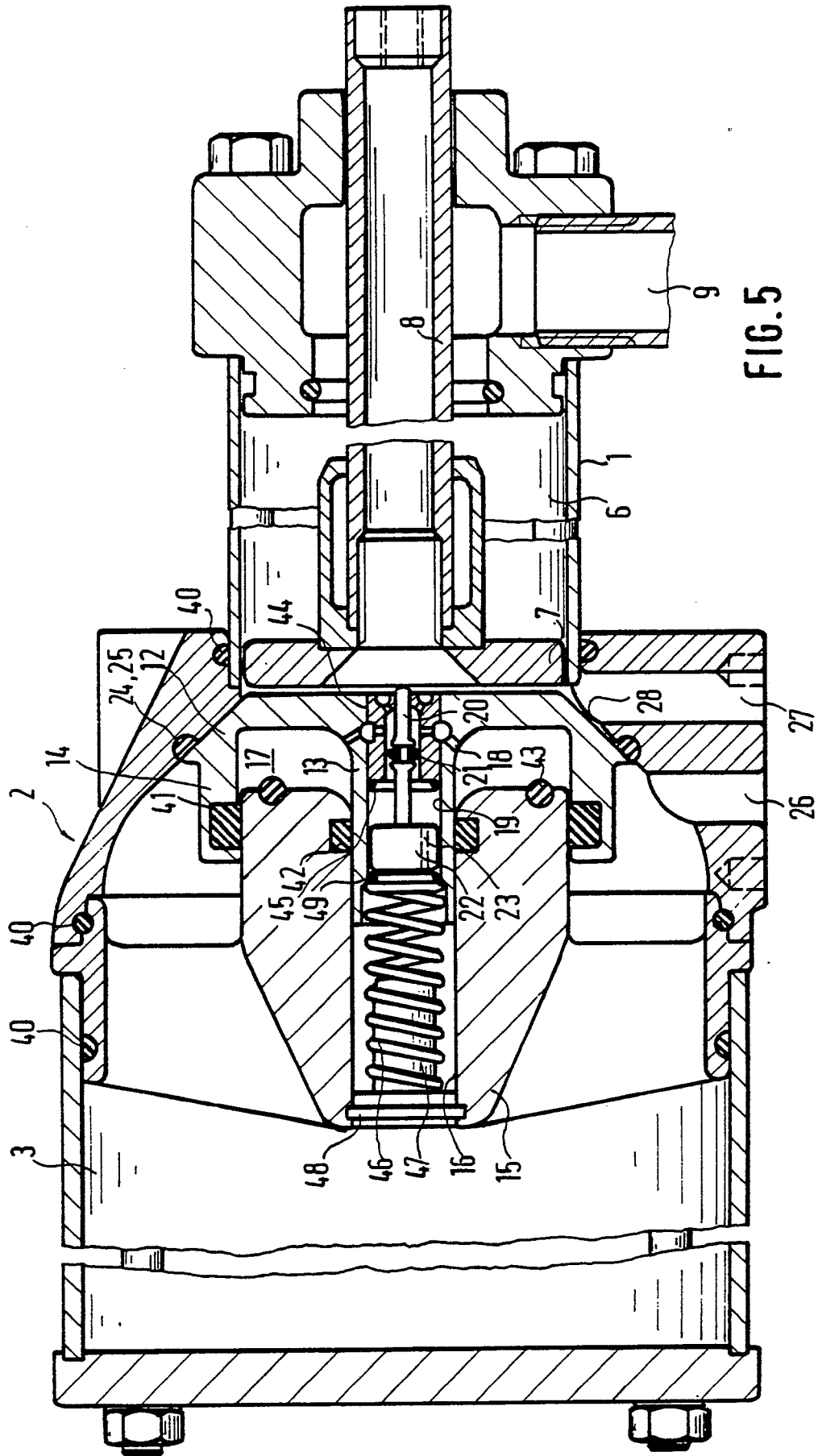
8

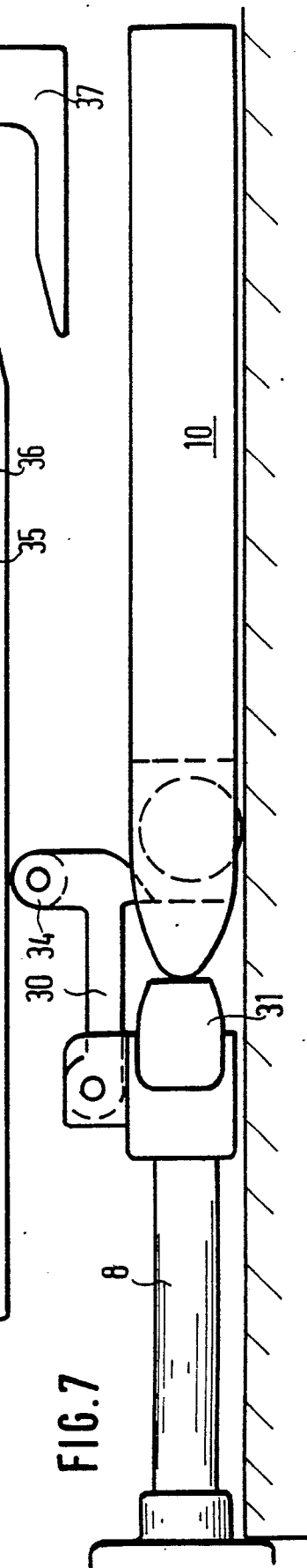
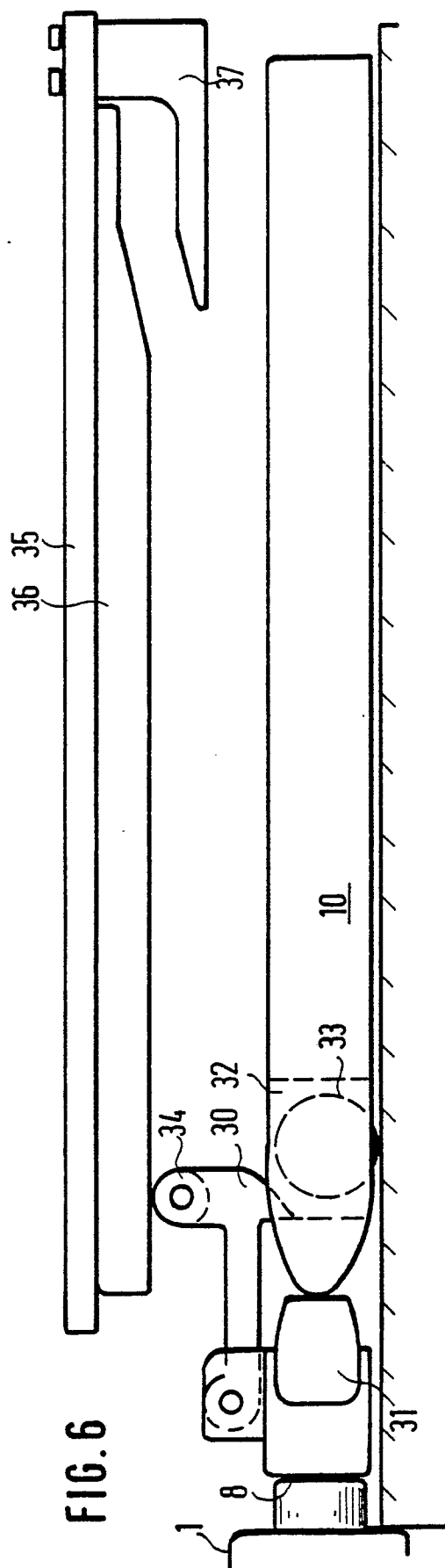
FIG.1











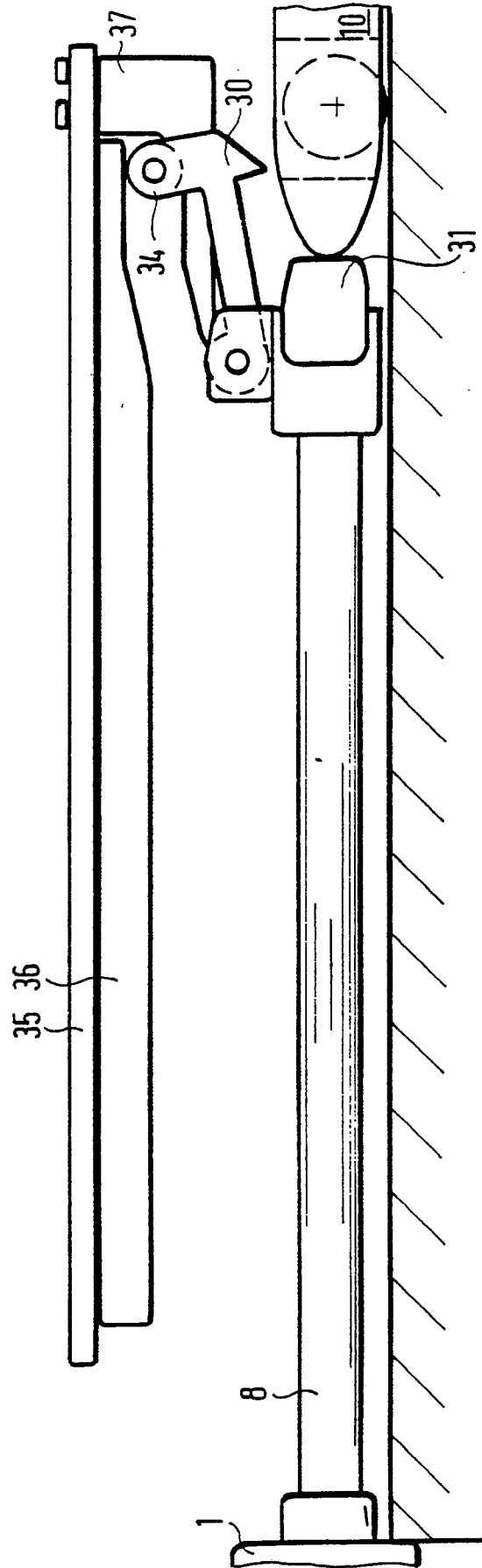


FIG. 8