

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 85108826.0

51 Int. Cl. 4: **D 03 D 49/42**

22 Anmeldetag: 15.07.85

30 Priorität: 18.07.84 DE 3426534

71 Anmelder: **Hermann Wagner GmbH & Co KG,**
Föhrstrasse 39, D-7410 Reutlingen (DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 22.01.86
Patentblatt 86/4

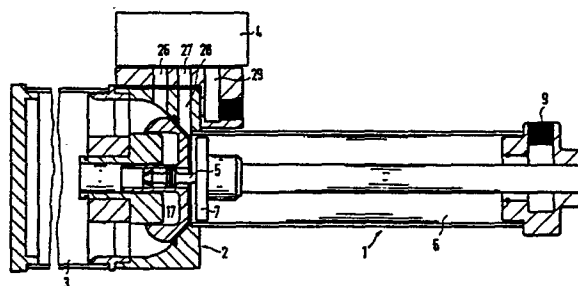
72 Erfinder: **Alm, Pekka Ferdinand, Mältargatan 11,**
S-753 23 Uppsala (SE)

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

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

54 **Pneumatischer Schlagantrieb für Webschützen.**

57 Es wird ein pneumatischer Schlagantrieb für Webschützen beschrieben, bei dem der Webschützen durch eine von Druckgas beaufschlagten Kolben (7) angetrieben wird. Das Druckgas wird aus einem Speicher (3) über ein Hauptventil (2) dem Zylinderraum (6) zugeführt, wobei die Steuerung des Hauptventils (2) über ein Steuerventil (4) erfolgt und durch ein Hilfsventil (5) unterstützt wird. Das Abbremsen des Webschützens erfolgt ebenfalls auf pneumatischem Weg.



1

Pneumatischer Schlagantrieb für Webschützen

5

B e s c h r e i b u n g

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 Ventilführung 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

35

- 1 und den Kolben beaufschlagt, der dann über die Kolben-
stange den Webschützen antreibt. Bei geschlossenem Haupt-
ventil besteht ferner durch einen Kanal im Hauptventil
eine Verbindung vom Zylinderraum nach außen, durch die
5 das im Zylinderraum vorhandene Gas entweichen kann, wenn
der Kolben durch den ankommenden Webschützen in seine
Ausgangsstellung gedrückt wird. Der pneumatische Schlag-
antrieb dient dadurch zugleich als Abbremsvorrichtung
für den Webschützen. Nachteilig ist hierbei, daß ein
10 relativ großer Teil der durch das Druckgas im Speicher
gesammelten Energie zum Öffnen des Hauptventils benötigt
wird und daß der Kolben ausschließlich durch die Bewe-
gungsenergien des ankommenden Webschützen in seine Aus-
gangslage gebracht wird und keine Einrichtungen vor-
15 gesehen sind, die den Kolben unter Mitnahme des Webschüt-
zen in die Ausgangslage bringen, wenn diese durch die
Bewegungsenergie des Webschützen alleine nicht erreicht
wird.
- 20 Aus der US-PS 3,698,444 ist ein pneumatischer Schlagan-
trieb 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
25 ist infolge des Kurbelgetriebes mechanisch aufwendig.
- Aus der US-PS 4,082,118 ist ein pneumatischer Schlagan-
trieb für Webschützen bekannt, bei dem das Druckfluid
durch einen zweiten Zylinder erzeugt wird, dessen Kolben
30 von der Hauptwelle des Webstuhls angetrieben wird. Auf
diese Weise läßt sich jedoch der Druck in dem den Web-
schützen antreibenden Zylinder nicht schnell genug auf-
bauen.
- 35 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen pneuma-

1 tischen 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,
5 daß der Kolben seine Ausgangsstellung wieder einnimmt.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt dadurch, daß das Haupt-
ventil zwischen dem Speicher und dem Zylinderraum ange-
ordnet ist und das Ventilelement als kappenförmiger
10 Ventilteller mit einer hohlen Rückseite ausgebildet ist
und einen Ventilschaft aufweist, der in der Ventilführung
verschiebbar gelagert ist, wobei die Ringwand der hohlen
Rückseite des Ventiltellers im wesentlichen fluiddicht
am Außenumfang der Ventilführung anliegt, so daß zwischen
15 der Rückseite des Ventiltellers und der Vorderseite der
Ventilführung 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
20 Ventilschaftes verschiebbar gelagert ist und je nach
seiner Stellung die Kammer entweder mit dem Zylinderraum
oder über die Bohrung des Ventilschafts und die Führungs-
bohrung der Ventilführung mit dem Speicher verbindet,
wobei das Hilfsventil bei geschlossenem Hauptventil
25 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 Ventil-
30 sitz 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
35 verbindet.

1 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 einge-
5 legt sein.

Das Hilfsventil ist vorzugsweise spindelförmig ausgebil-
det, besteht also aus einem Schaft mit einer Verdickung
mit O-Ring in der Mitte, der an der Innenwand der Längs-
10 bohrung des Ventilschaftes anliegt. Von der auf der
Rückseite des Ventiltellers befindlichen Kammer münden
Verbindungsöffnungen in die Längsbohrung des Ventilschaf-
tes. Je nach seiner Stellung gibt das Hilfsventil den
Weg von diesen Verbindungsöffnungen nach hinten in den
15 Speicher oder nach vorne in den Zylinderraum frei. Zur
besseren Führung und zur Begrenzung der axialen Bewegung
der Spindel in der Längsbohrung des Ventilschaftes befin-
det sich eine weitere Verdickung am rückwärtigen Ende
des Schaftes, wobei diese Verdickung Längsbohrungen auf-
20 weist, damit die Verbindung zwischen den Verbindungsöff-
nungen und dem Speicher nicht beeinträchtigt wird.

Die Ventilführung weist eine mittige Bohrung zur Führung
des hohlen Ventilschafts auf. Am Außenumfang der Ventil-
25 führung liegt der ringförmige Rand der hohlen Rückseite
des Ventiltellers an, so daß zwischen Ventilführung 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
30 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
35 zugleich eine Verbindung zum Zylinderraum besteht. Die

- 1 Steueröffnung ist durch das Steuerventil wahlweise ver-
bindbar 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
5 Unterdruckquelle von z. B. 0,2 bar Unterdruck. Der Spei-
cher ist daneben ständig mit einer Druckgasquelle für
den sog. Arbeitsdruck verbunden, der einstellbar ist
und z. B. 4 bar Überdruck betragen kann. Die Bezeichnun-
gen "Überdruck" bzw. "Unterdruck" bezeichnen dabei den
10 Druckunterschied zum Umgebungsdruck (Atmosphärendruck).
Der Zylinderraum ist vorne zur Umgebung entlüftet, so daß
die Vorderseite des Kolbens durch Atmosphärendruck beauf-
schlagt ist.
- 15 Die Steuerung des pneumatischen Schlagantriebs erfolgt
in der Weise, daß in der Ausgangsstellung des Kolbens
die Steueröffnung des Steuerventils mit der Unterdruck-
quelle verbunden ist, so daß der Kolben durch den Unter-
druck in seiner Ausgangslage gehalten wird. Er drückt
20 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 geschlos-
sen gehalten. Zum Abschlagen des Webschützens wird durch
25 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 Verbindungs-
öffnungen langsam erfolgt, besteht in der Kammer zu-
30 nächst 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
35 vorne getrieben, so daß der Webschützen durch das Web-

1 fach 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
5 Ventiltellers über die Steueröffnung mit Arbeitsdruck
erfolgt nur für eine sehr kurze Zeitspanne von dem Bruch-
teil 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
10 aufgebauten Arbeitsdruck wird der Kolben nach vorne ge-
trieben und der Webschützen abgeschlagen.

Um den zurückkommenden Webschützen auffangen zu können,
wird die Steueröffnung des Steuerventils nunmehr mit
15 der Bremsdruckquelle verbunden. Da der Bremsdruck we-
sentlich niedriger ist als der Arbeitsdruck, schließt
das Hauptventil nunmehr, d. h. der Ventilteller bewegt
sich nach vorne und liegt am Ventilsitz an. Das Hilfs-
ventil macht diese Bewegung mit, da an ihm der gleiche
20 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
25 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
30 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
35 seiner rückwärtigen Endposition festzuhalten, wird nach

1 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
5 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
10 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 Bewegungs-
15 energie des Webschützen beim Abfangen zurückgeschoben
wird, ist nicht genau definiert, da sie von der Reibung
des Kolbens innerhalb des Zylinders und der Geschwindig-
keit des Webschützen abhängt, die beide Schwankungen
unterworfen sind. Im allgemeinen wird der Kolben daher
20 erst durch den im letzten Arbeitstakt angelegten Unter-
druck 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
25 bei der durch den Unterdruck ausgelösten Rückwärtsbe-
wegung des Kolbens von der Kolbenstange mitgenommen und
damit ebenfalls in seine rückwärtige Endposition ge-
bracht wird. An der Spitze der Kolbenstange befindet
sich dazu z. B. ein Fanghaken, der in der vorderen
30 Endposition des Kolbens angehoben wird und dadurch
den Webschützen freigibt.

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

- 1 Fig. 1 im Schnitt den Schlagantrieb mit geschlossenem
Hauptventil in der Ausgangsstellung;
- 5 Fig. 2 im Schnitt den Schlagantrieb mit geöffnetem
Hauptventil beim Einsetzen der Kolbenbewegung;
- 10 Fig. 3 im Schnitt den Schlagantrieb, wobei der Kolben
seine vordere Endstellung erreicht hat und
das Hauptventil zur Vorbereitung des Abbrems-
vorgangs bereits geschlossen ist;
- 15 Fig. 4 im Schnitt den Schlagantrieb mit geschlossenem
Hauptventil während des Abbremsvorgangs;
- 20 Fig. 5 eine detaillierte Schnittdarstellung des Schlag-
antriebs;
- 20 Fig. 6 das vordere Ende der Kolbenstange mit dem den
Webschützen festhaltenden Fanghaken;
- 25 Fig. 7 Kolbenstange, Fanghaken und Webschützen während
der Beschleunigung und
- 25 Fig. 8 die Kolbenstange in der vorderen Endposition bei
angehobenem Fanghaken und freigegebenem Webschüt-
zen.
- 30 Der pneumatische Schlagantrieb weist einen Zylinder 1,
ein Hauptventil 2, einen Speicher 3 für Gas unter Ar-
beitsdruck, ein elektrisches Steuerventil 4 und ein
Hilfsventil 5 auf.
- 35 Der Zylinder 1 umschließt einen Zylinderraum 6, in dem
ein Kolben 7 und eine Kolbenstange 8 hin- und herbeweg-
lich gelagert sind. Das vordere Ende des Zylinderraums 6

1 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.

5

Am hinteren Ende des Zylinders 1 schließt sich unmittel-
bar der Ventilsitz 11 des Hauptventils 2 an. Das Haupt-
ventil 2 weist ferner einen Ventilteller 12 mit einem
Ventilschaft 13 und einem ringförmigen Rand 14 sowie ei-
10 ne Ventilführung 15 auf. Die Ventilführung 15 hat eine
zylindrische Oberfläche und ist koaxial zum Zylinder 1
hinter dem Ventilsitz 11 angeordnet. Sie weist eine zen-
trale Führungsbohrung 16 auf, in der der Ventilschaft 13
gelagert ist. Der ringförmige, sich axial nach hinten
15 erstreckende Rand 14 des Ventiltellers 12 gleitet auf der
Außenseite der Ventilführung 15, so daß zwischen der
Vorderseite der Ventilführung 15 und der Rückseite des
Ventiltellers 12 eine Kammer 17 gebildet wird. Die Kammer
17 ist nach außen abgeschlossen und weist nur in den vor-
20 deren Bereich des hohlen Ventilschafts 13 mündende Ver-
bindungsöffnungen 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 Ventilfüh-
rung 15 mündet, die wiederum zum Speicher 3 führt, und
25 die vorne mit in den Zylinderraum 6 mündet. Der Ventil-
teller 12 ist verschiebbar auf der Ventilführung 15 ge-
führt, wobei sich bei einer Bewegung des Ventiltellers
12 das Volumen der Kammer 17 ändert. Bei geschlossenem
Hauptventil, wenn also der Ventilteller 12 am Ventilsitz
30 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
35 mit einer Druckgasquelle von z. B. 4 bar Überdruck ver-

1 bunden ist.

In der Bohrung 19 des Ventilschafts 13 ist das Hilfs-
ventil 5 verschiebbar gelagert. Es dient dazu, die Ver-
5 bindungsöffnungen 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,
10 die an der Innenwand der Bohrung 19 dichtend anliegt.
Durch geeignete Anschläge ist die Bewegung des Hilfsven-
tils 5 so begrenzt, daß die scheibenförmige Verdickung
21 sich in der vorderen Stellung des Hilfsventils vor
den Verbindungsöffnungen 18 und in der hinteren Endstel-
15 lung 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
20 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
25 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
30 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 Ventil-
35 teller 12 verschlossen werden. Bei der ersten Leitung

1 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
5 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 Steuer-
ventil 4 ist so ausgebildet, daß es wahlweise drei Funk-
10 tionen 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
15 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
20 drei Arbeitstakten. Im ersten Arbeitstakt ist das Haupt-
ventil geschlossen, liegt an der zweiten Leitung 27
Unterdruck an und befindet sich der Kolben 7 in seiner
hinteren Ausgangsstellung und drückt dabei das Hilfsven-
til 5 nach hinten, so daß die Verbindungsöffnungen 18
25 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 Aus-
gangsstellung vor dem Abschlagen des Webschützen.

30 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 Ar-
beitsdruck aufbaut. Da in der Kammer 17 noch Unterdruck
35 herrscht und sich der Arbeitsdruck über die kleinen

1 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
5 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.
10 Infolge des geöffneten Hauptventils kann nun unter Ar-
beitsdruck stehendes Druckgas durch den zwischen Ventil-
sitz 11 und Ventilteller 12 gebildeten Ringraum rasch
in den Zylinderraum 6 strömen und den Kolben 7 nach
vorne treiben, wodurch der Webschützen 10 abgeschlagen
15 wird. Infolge des sich allmählich auch in die Kammer 17
ausbreitenden Arbeitsdruckes bewegt sich der Ventiltel-
ler 12 zwar langsam nach vorne, diese Bewegung erfolgt
jedoch so langsam, daß innerhalb der kurzen Zeitspanne,
in der der Webschützen 10 abgeschlagen wird, praktisch
20 keine merkliche Verringerung des Strömungsquerschnittes
zwischen dem Ventilsitz 11 und dem Ventilteller 12 er-
folgt. Dies gilt auch für die in Fig. 5 beschriebene
Ausführungsform, bei der der Ventilteller 12 durch eine
Druckfeder 46 mit geringer Kraft in Schließstellung ge-
25 drückt wird.

Bei der nach hinten gerichteten Bewegung des Ventil-
tellers 12 verändert das Hilfsventil 5 aufgrund seiner
Massenträgheit seine Lage nicht oder nur geringfügig,
30 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
35 erste Leitung 26 wird dabei verschlossen, und die zweite

1 Leitung 27 entlüftet den Arbeitsdruck durch eine Leitung
29, bis der gewünschte Bremsdruck herrscht, und wird mit
einer Druckgasquelle verbunden, die den Bremsdruck lie-
5 fert, 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 Ventil-
tellers 12 ein geringerer Druck herrscht als auf dessen
Rückseite. Der Ventilteller 12 wird dadurch gegen den
Ventilsitz 11 geschoben, so daß das Hauptventil 2
10 schließt. Das Hilfsventil 5 ändert seine Stellung gegen-
über dem Ventilteller 12 nicht, d.h., es wird ebenfalls
nach vorne geschoben, so daß sich die Kammer 17 vergrös-
sert, wobei in ihr der Arbeitsdruck besteht. Dieser Zu-
stand ist in Fig. 3 gezeigt, und sobald das Hauptventil
15 2 geschlossen ist, ist der Schlagantrieb in der Lage,
den zurückkommenden 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
20 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
25 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
30 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
35 erreicht haben sollte. In dieser Ausgangsstellung drückt

- 1 der Kolben 7 dabei das Hilfsventil 5 nach hinten in die
Bohrung 19 des Ventilsschafts 13 hinein, so daß die
Verbindungsöffnungen 18 nunmehr mit dem Zylinderraum 6
in Verbindung stehen und sich der Unterdruck auch in
5 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.
- 10 Da in diesem ersten Arbeitstakt in der Kammer 17 Unter-
druck 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
15 besitzen, wobei sich die tatsächliche wirksame Fläche
aus dem Durchmesserunterschied des O-Ringes 25 und der
Ventilführung 15 ergibt. Der O-Ring 25 kann z. B. einen
Durchmesser von 8,5 cm, die Ventilführung 15 einen sol-
chen von 6,3 cm und das Hilfsventil 5 einen solchen von
20 zwei Zentimeter aufweisen. Die wirksame Fläche beträgt
dann etwa 29 cm², so daß sich bei einem Arbeitsdruck von
4 bar eine Schließkraft von etwa 1200 N ergibt.
- Das Steuerventil 4 wird vom Geber eines Programmwerkes
25 der Webmaschinenwelle aktiviert. Für einen Einzelschuß-
betrieb ist daneben auch eine Handbetätigung vorgesehen.
Zwischen dem Steuerventil und der Unterdruckquelle be-
findet sich ein Unterdruckventil, das vom Lagegeber des
Schützenkastens aktiviert wird. Ferner befindet sich
30 zwischen Steuerventil und der Druckquelle für den Brems-
druck ein Bremsventil, das ebenfalls vom Lagegeber des
Schützenkastens aktiviert wird. Da der zeitliche Ablauf
der Programmierung des Steuerventils, des Unterdruck-
ventils und des Bremsventils in der Weise erfolgt, daß
35 der pneumatische Schlagantrieb im wesentlichen den

- 1 Schützen zum gleichen Zeitpunkt abschlägt wie ein mechanischer Schlagantrieb, ist sie dem Fachmann geläufig und wird hier nicht näher beschrieben.
- 5 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 Zylinder-
raum 6 strömen kann, so daß der Kolben 7 durch den vollen
10 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 Ring-
raumes ausreichend groß sein, so daß der Strömungswider-
15 stand 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
20 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 Richtungsände-
25 rung des in den Zylinderraum 6 einströmenden Druckgases auf.

Fig. 5 zeigt die Details einer bevorzugten Ausführungsform. An den Verbindungsstellen von Zylinder 1, Haupt-
30 ventil 2 und Speicher 3 sind O-Ringe 40 zur Abdichtung vorgesehen. Im Inneren des ringförmigen Randes 14 ist eine Manschettendichtung 41 und in der Führungsbohrung 16 eine Manschettendichtung 42 vorgesehen, um die Kammer 17 gegenüber dem Speicher 3 möglichst gut abzudichten.

35 In der Stirnfläche der Ventilfehrung 15 ist in einer

1 Nut ein O-Ring 43 befestigt, der den Aufschlag des Ventiltellers 12 auf der Ventilführung 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.

30 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

1 Zylinderraum 6 herrschenden Unterdruck nach hinten gezogen wird, den Webschützen 10 mitnimmt.

5 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.

10 Der Fanghaken 30 ist etwas oberhalb des Puffers 31 angeordnet 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
15 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 Schlagantriebs muß der Fanghaken 30
20 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
25 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
30 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.

35 Ein Vorteil des pneumatischen Schlagantriebs besteht in

- 1 seiner relativ geringen Lärmentwicklung. Während bei
einer Webmaschine für Papiermaschinensiebe mit mechani-
schem Schlagantrieb die Lärmentwicklung etwa 90 dB(A)
beträgt, kann sie durch die Verwendung des pneumatischen
5 Schlagantriebs auf etwa 82 dB(A) verringert werden.

10

15

20

25

30

35

1

P a t e n t a n s p r ü c h e

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 verschieb-
bares Ventilelement, das bei geschlossenem Hauptventil
am Ventilsitz anliegt, und eine Ventilführung 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) auf-
weist und kappenförmig mit einer hohlen Rückseite aus-
gebildet ist, wobei der Ventilschaft (13) in der Ven-
tilführung (15) verschiebbar gelagert ist und der ring-
förmige Rand der hohlen Rückseite des Ventiltellers (12)
im wesentlichen dicht am Außenumfang der Ventilführung
(12) anliegt, so daß zwischen der Rückseite des Ventil-
tellers (12) und der Vorderseite der Ventilführung (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 Anord-
nung so getroffen ist, daß das Hilfsventil (5) bei

- 1 geschlossenen Hauptventil (2) und rückwärtiger Ausgangsstellung des Kolbens (7) von diesem weg in seine rückwärtige Stellung gedrückt wird, und
- 5 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 Webschützens (10) mit dem Speicher (3) verbindet oder zum Schließen des Hauptventils (2) und zum Abbremsen des ankommenden Webschützens (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
- 10 einer Unterdruckquelle verbindet.
- 15
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.
- 20
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.
- 25
- 30
4. Schlagantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch einen Fanghaken (30) am vorderen Ende der Kolbenstange (8) zum Herstellen einer Kuppelung zwischen dem Webschützen (10) und dem vorderen Ende der Kolbenstange (8), wobei der Fanghaken (30)
- 35

1 im Bereich der vorderen Endstellung durch einen
Steuernocken (37) angehoben wird und dadurch den
Webschützen (10) freigibt.

5

10

15

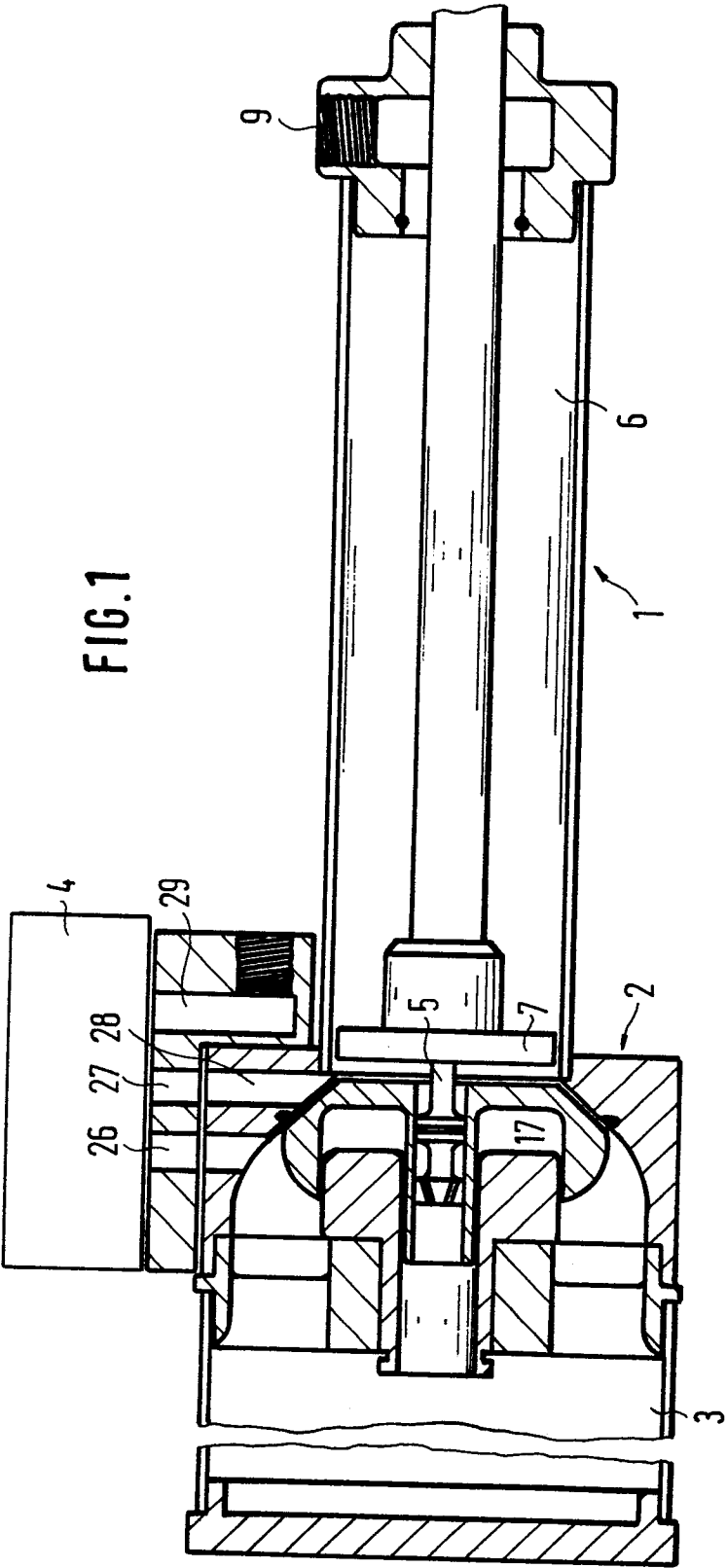
20

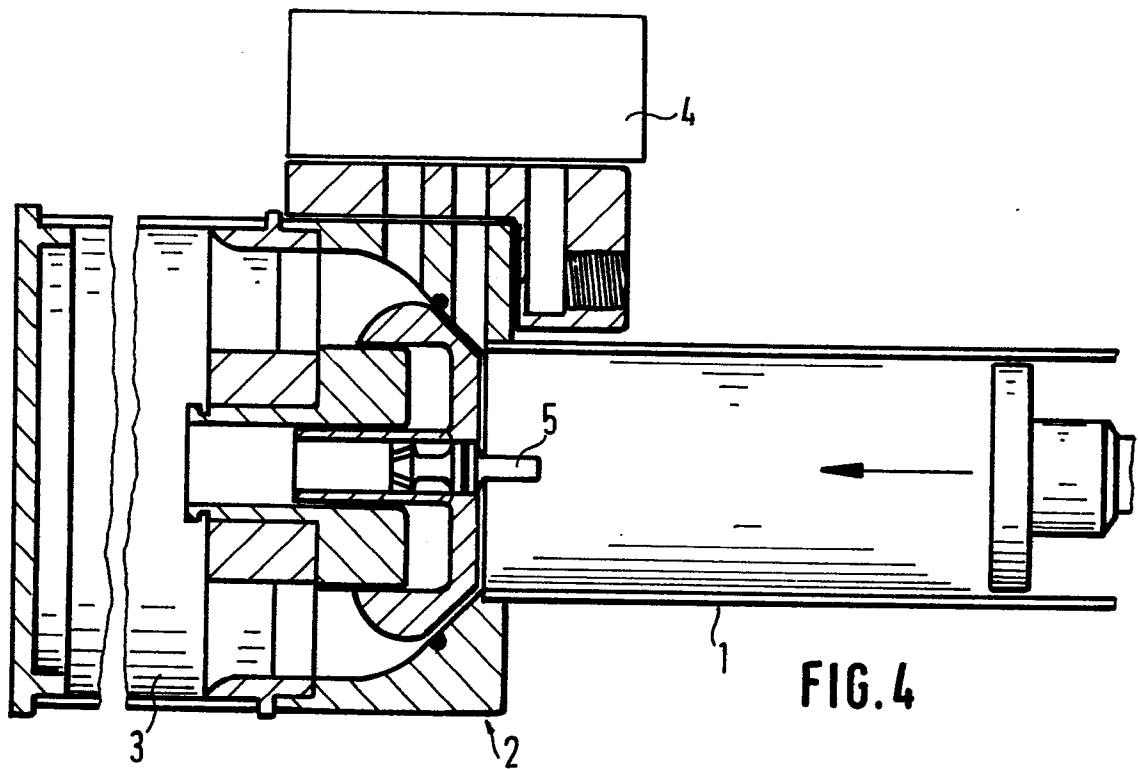
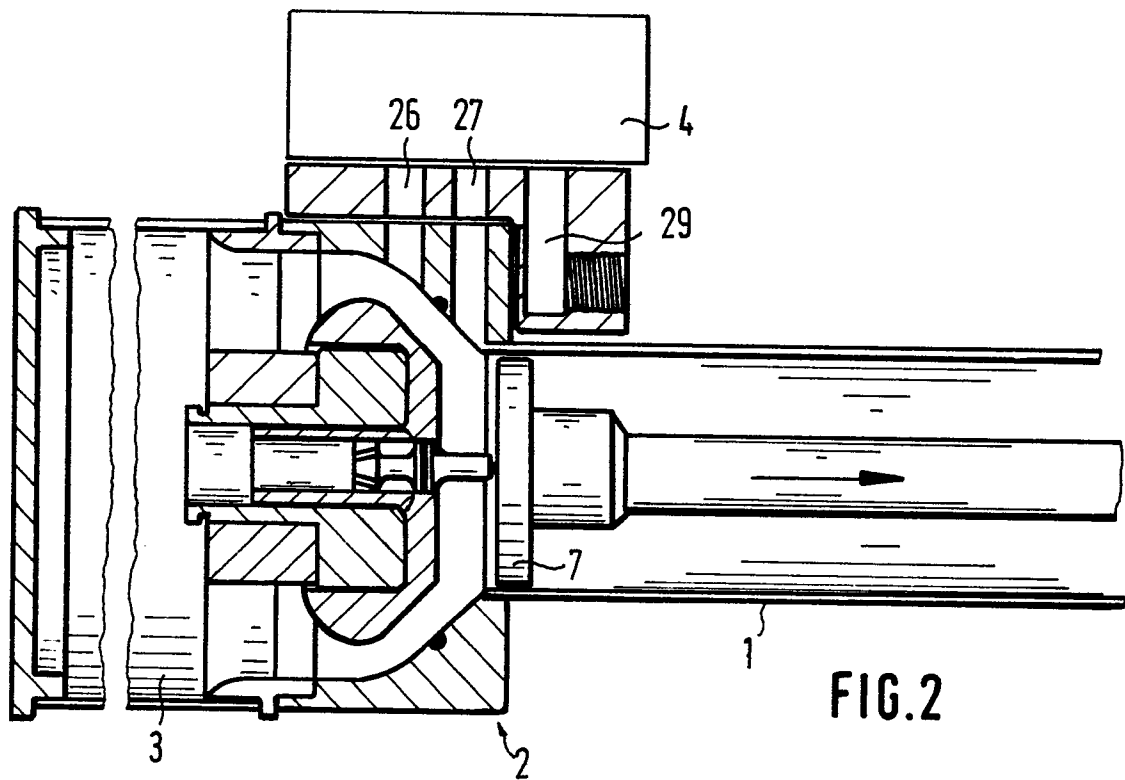
25

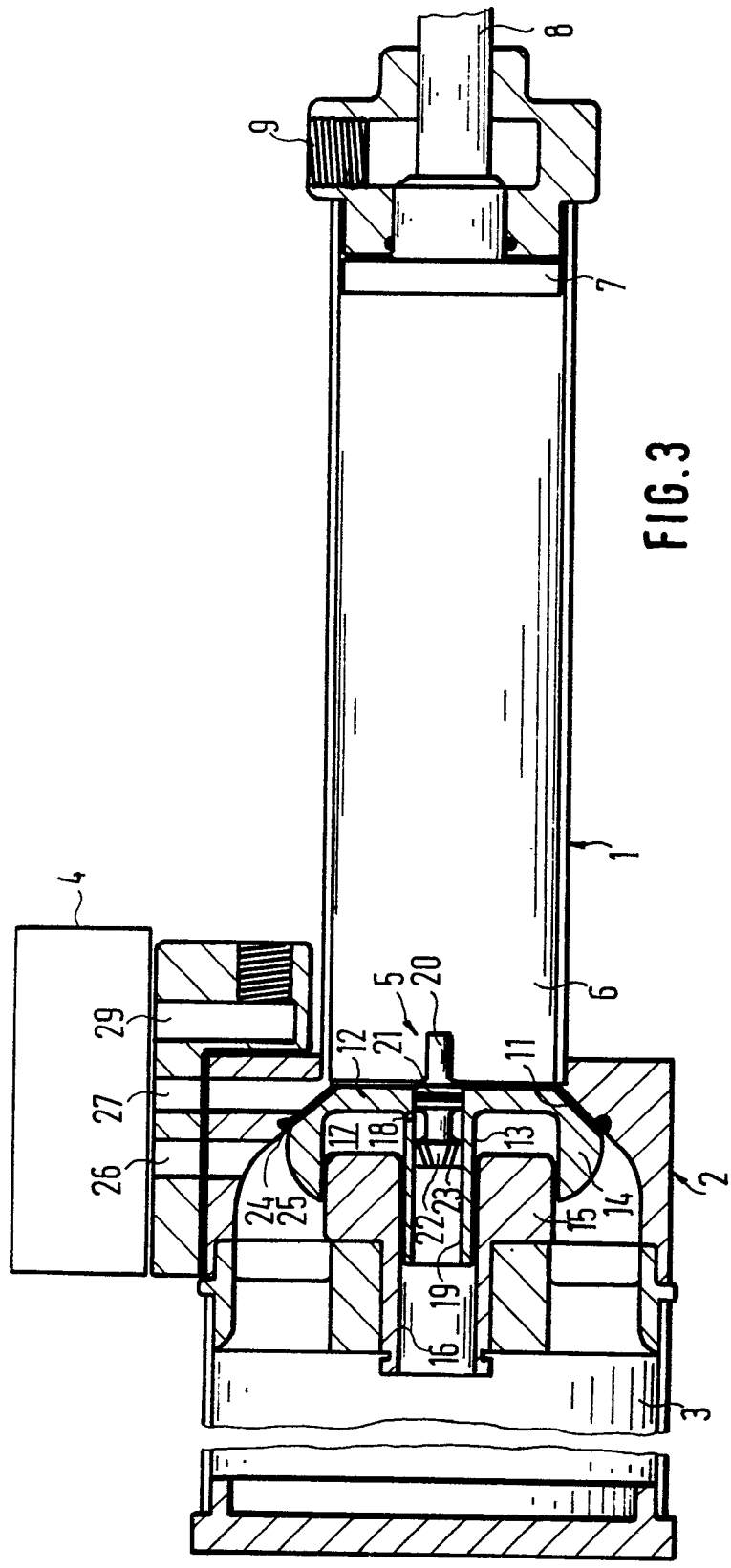
30

35

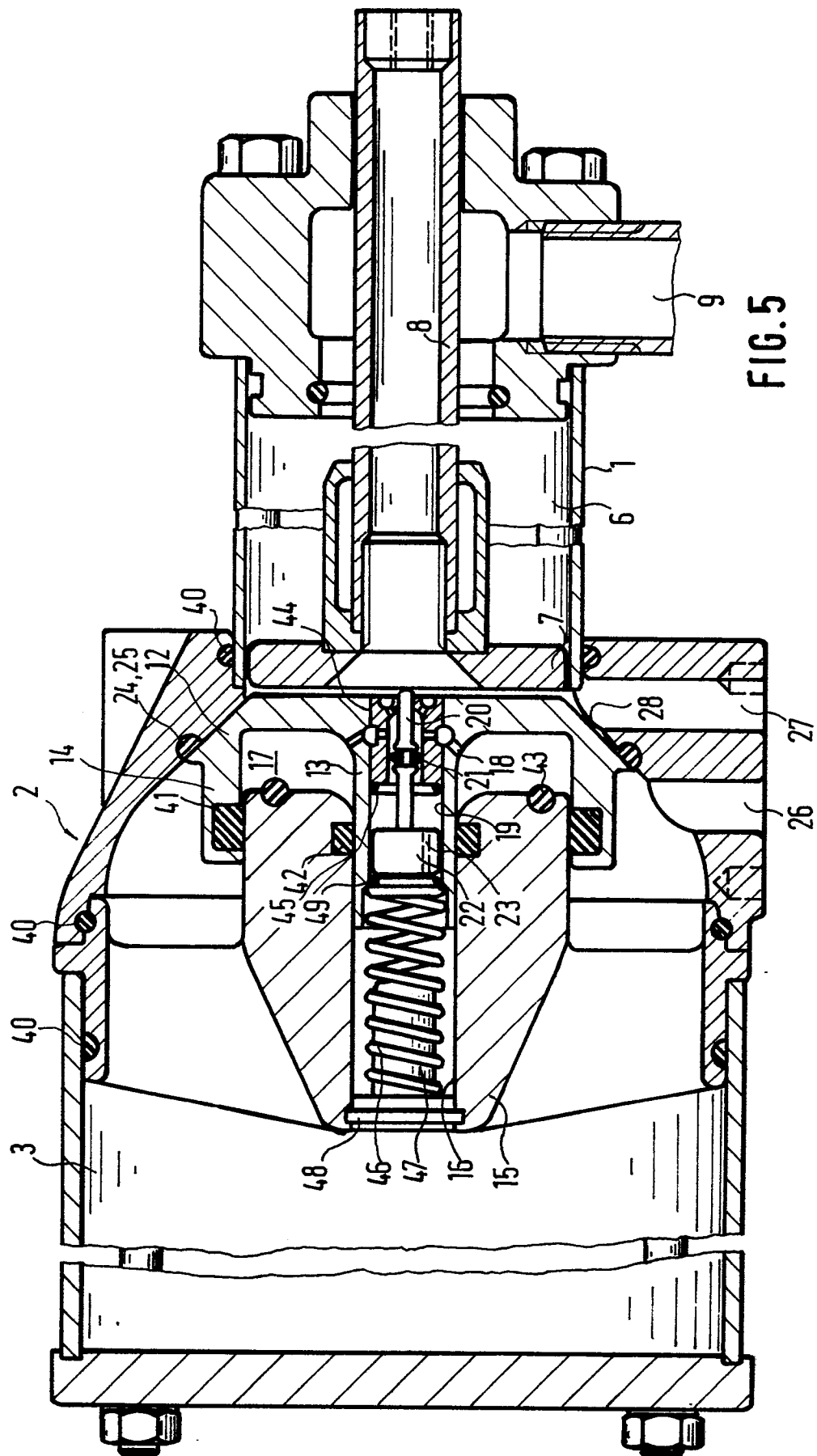
FIG. 1

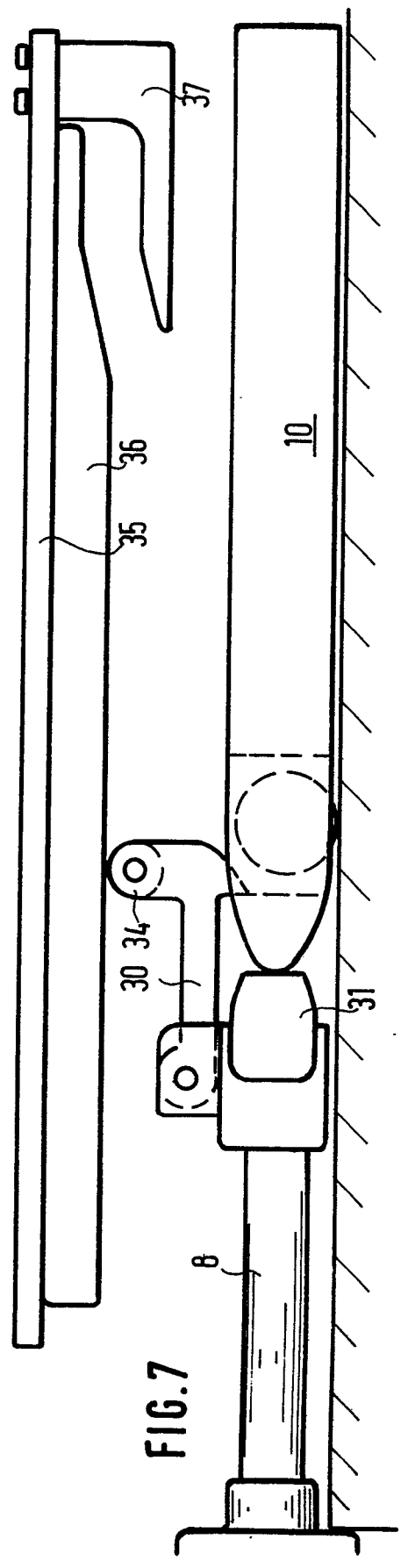
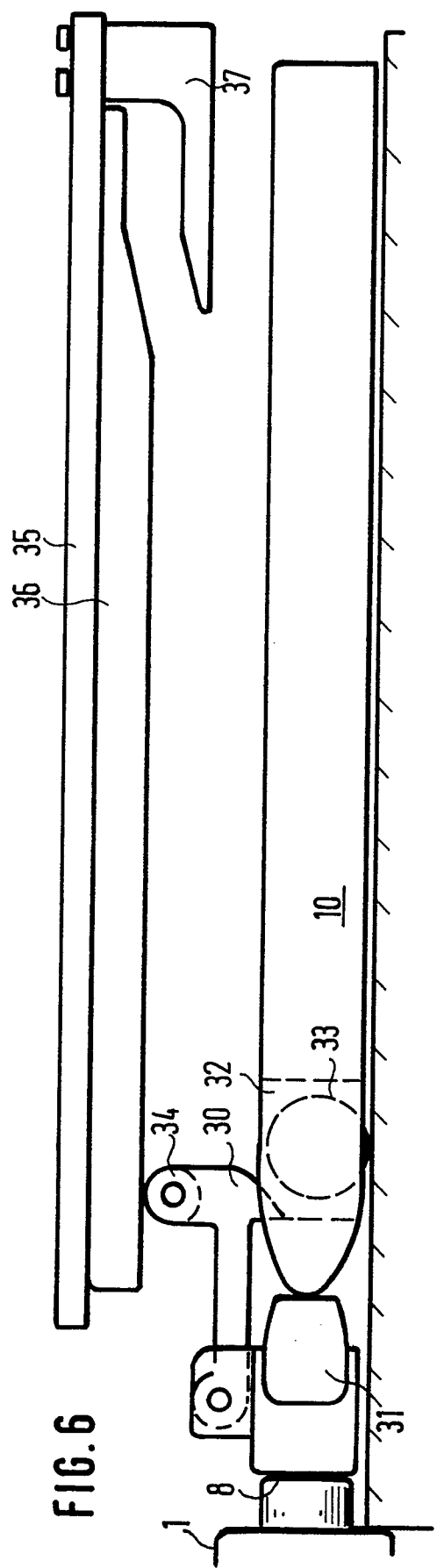






4/6





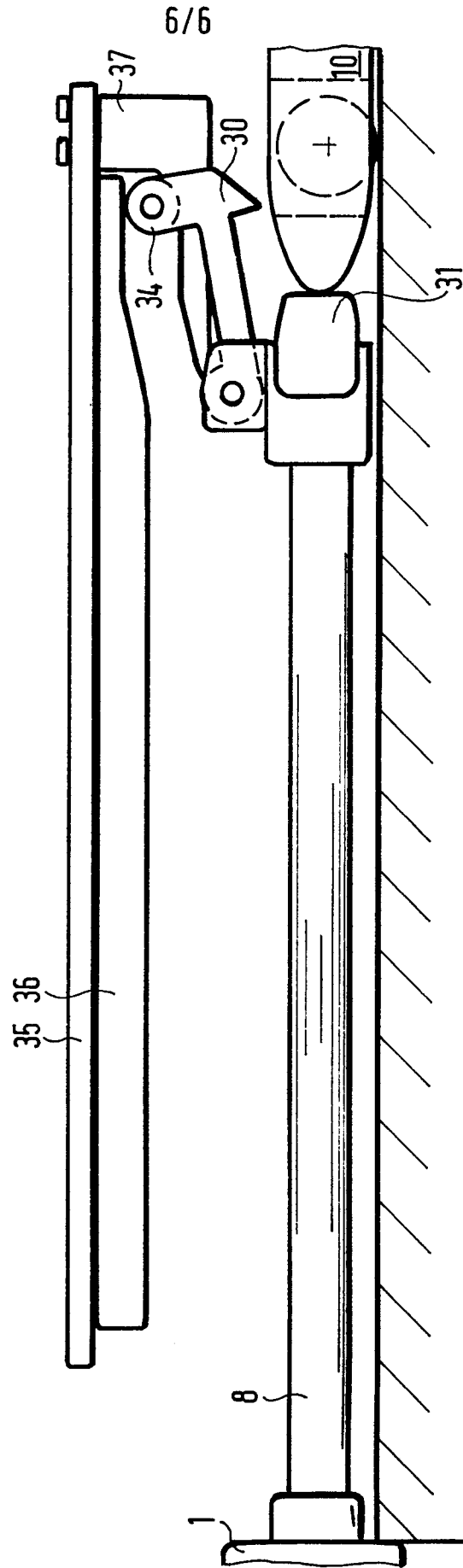


FIG. 8