

①② **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift:  
**26.07.89**

⑤① Int. Cl.⁴: **F15B 15/26, F15B 15/08**

②① Anmeldenummer: **88101899.8**

②② Anmeldetag: **10.02.88**

---

⑤④ **Bremseinrichtung für Druckmittelzylinder.**

---

③⑩ Priorität: **20.03.87 DE 3709164**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**28.09.88 Patentblatt 88/39**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**26.07.89 Patentblatt 89/30**

④④ Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE GB IT LI NL SE**

⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 104 364**  
**US-A- 2 932 282**  
**US-A- 3 033 171**  
**US-A- 3 654 833**

⑦③ Patentinhaber: **KNORR-BREMSE AG, Moosacher**  
**Strasse 80 Postfach 401060, D-8000 München 40(DE)**

⑦② Erfinder: **Pick, Peter, Abingdonstrasse 35,**  
**D-8920 Schongau(DE)**

**EP 0 283 694 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 eine Bremseinrichtung für Druckmittelzylinder, insbesondere kolbenstangenlose Zylinder, mit einem durch Druckmittelbeaufschlagung zuspännbaren Bremsorgan, dessen Druckmittelbeaufschlagung durch ein Schaltventil überwacht ist.

Derartige Bremseinrichtungen zeigt beispielsweise die EP-A 104 364 für kolbenstangenlose Zylinder, wobei das Bremsorgan im Kraftabnahmeorgan integriert angeordnet ist.

Bei derartigen Zylindern ist es des weiteren bekannt, am Zylinderkörper außenseitig Klemmnuten anzubringen, an welchen hubabhängig schaltende Schalter justierbar anklammbar sind.

Die erwähnten, bekannten Bremsorgane weisen den Mangel auf, bei ungewolltem Druckverlust zu lösen, was aus Sicherheitsgründen oftmals nicht zugelassen werden kann. Zum Vermeiden dieses Mangels ist es bekannt, die Bremsorgane als Federspeicherbremsen auszubilden, sie also mit Federkraft zuzuspannen und durch Druckmitteldruck zu lösen. Hierbei ist es jedoch schwierig, Federn, die bei ausreichendem Hub ausreichend kräftig sind, in den engen Einbauräumen unterzubringen; außerdem können diese hoch beanspruchten Federn erlahmen oder brechen, wodurch das Bremsorgan ausfällt.

Es ist somit Aufgabe der Erfindung, eine Bremseinrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, welche bei einfachem Aufbau eine sichere Funktion aufweist.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch gelöst, daß zwischen eine Druckmittelquelle und das wenigstens als 3/2-Wegventil ausgebildete Schaltventil ein über ein Rückschlagventil aus einer Druckmittelquelle aufladbarer Druckmittelspeicher eingeordnet ist, daß der Druck der Druckmittelquelle einen Druckwächter beaufschlagt, der bei Unterschreiten einer ersten, hohen Druckschwelle das Schaltventil auf Öffnen einer ansonsten geschlossenen Verbindung vom Druckmittelspeicher zum Bremsorgan schaltet, daß ein aus dem Druckmittelspeicher beaufschlagter Federspeicherzylinder vorgesehen ist, der beim Beaufschlagen mit einem ersten, hohen Druck eine mechanische, zum Bremsorgan parallel angeordnete Bewegungssperre aktiviert, und daß das Bremsorgan die Nennlast des Druckmittelzylinders bis zum Unterschreiten einer dritten, niedrigen Druckschwelle ihres Beaufschlagungsdruckes haltend ausgebildet ist.

Hierdurch wird erreicht, daß bei ungewolltem Druckabfall oder -ausfall der Druckmittelquelle anfänglich das Bremsorgan aus dem Druckmittelspeicher zu seiner Betätigung druckbeaufschlagt wird, fällt auch dieser Druck unzulässig ab, so schaltet der Federspeicherzylinder die mechanische Bewegungssperre ein, wozu die Feder des Federspeicherzylinders nur eine geringe Leistung aufbringen muß; der Druckmittelzylinder wird also sodann durch die mechanische Bewegungssperre in seiner Stellung verriegelt und kann keine ungewollte Bewegung ausführen.

Nach der weiteren Erfindung vorteilhafte Ausge-

staltungsmöglichkeiten der Bremseinrichtung sind den Unteransprüchen entnehmbar.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele für nach der Erfindung ausgebildete Bremseinrichtungen dargestellt, und zwar zeigen

Fig.1 u. 2 zwei unterschiedliche Ausführungsformen in schematischer Darstellung,

Fig.3 eine Ergänzung der Bremseinrichtung mit einer direkten Bremssteuerung in ebenfalls schematischer Darstellung,

Fig.4 ein Funktionsdiagramm und

Fig.5 A bis D ein Kraftabnahmeorgan eines kolbenstangenlosen Zylinders mit integrierter Bremseinrichtung in drei Ansichten und einem Schnittbild.

Gemäß Fig.1 führt von einer Druckmittelquelle 1, hier einer Druckluftquelle, eine Druckmittelverbindung 2 durch ein Rückschlagventil 3 zu einem als Behälter ausgebildeten Druckmittelspeicher 4. An die Druckmittelverbindung 2 ist ein Druckwächter 5 angeschlossen, welcher oberhalb einer relativ hohen, durch eine verstellbare Feder 6 einstellbaren Druckschwelle in der Druckmittelverbindung 2 einen Schalter 7 geschlossen und unterhalb dieser Druckschwelle geöffnet hält. An den Druckmittelspeicher ist ein als Magnetventil 8 ausgebildetes, ein 3/2-Wegeventil darstellendes Schaltventil angeschlossen, welches im unerregten Zustand den Druckmittelspeicher 4 mit einer zu Bremsorganen 9 führenden Druckmittelverbindung 10 verbindet; im unerregten Zustand sperrt das Magnetventil 8 diese Verbindung und hält die Druckmittelverbindung 10 drucklos, beispielsweise bei der dargestellten, pneumatischen Anlage in die Atmosphäre entlüftet. Der Schalter 7 ist in eine elektrische Verbindung 11 von einer lediglich durch ein Pluszeichen symbolisierten Stromquelle zur Erregungsspule des Magnetventils 8 eingeordnet. Weiterhin ist an den Druckmittelspeicher 4 der Beaufschlagungsraum 12 eines Federspeicherzylinders 13 angeschlossen, dessen Kolbenstange 14 bei Unterschreiten einer zweiten, mittleren Druckschwelle im Beaufschlagungsraum 12 unter der Kraft der Speicherfeder 15 ausfährt. Im eingefahrenen Zustand endet die einen Raststift darstellende Kolbenstange 14 vor einer vor dem Federspeicherzylinder 13 befindlichen Lochleiste 16, im ausgefahrenen Zustand vermag die Kolbenstange 14 in die Löcher 17 der Lochleiste 16 einzugreifen. Die Kolbenstange 14 bildet also zusammen mit der Lochleiste 16 eine mechanische, schaltbare Bewegungssperre 14,16.

Die vorstehend beschriebene Bremseinrichtung ist an einem in Fig.1 nicht dargestellten Druckmittelzylinder mit wenigstens einem feststehenden und einem unter Druckmittelbeaufschlagung beweglichen Teil derart angeordnet, daß sich das Rückschlagventil 3, der Druckwächter 5, der Druckmittelspeicher 4, das Magnetventil 8, die Bremsorgane 9 und der Federspeicherzylinder 13 an einen und die Lochleiste 16 am anderen der beiden Teile befinden. Bei einem kolbenstangenlosen Zylinder mit einem zumeist schlittenartig ausgebildeten Kraftabnahmeorgan ist die Lochleiste 16 zweckmäßig feststehend, bei einem üblichen Kolbenstangenzyylinder

umgekehrt die Lochleiste 16 mit der Kolbenstange beweglich anzuordnen. Die Bremsorgane 9 sind in üblicher Weise als Reibungsbremse aufgebaut, sie können, wie aus der eingangs bereits erwähnten EP-A 104 364 ersichtlich, jeweils einen durch die Druckmittelverbindung 10 druckmittelbeaufschlagbaren Zylinder oder Balg aufweisen, der bei seiner Druckbeaufschlagung ein Reibelement, insbesondere eine Bremsbacke bzw. einen Bremsbelag an das hierzu relativ verschiebbliche, andere Teil des Druckmittelzylinders andrückt.

Zusätzlich zur in Fig.1 dargestellten Bremseinrichtung kann der Druckmittelzylinder mit einer weiteren, üblichen Bremse beispielsweise gemäß der erwähnten EP-A 104 364 ausgestattet sein, welche als Betriebsbremse im normalen Betrieb des Druckmittelzylinders genutzt wird.

Die Bremseinrichtung nach Fig.1 wirkt wie folgt:

So lange die Druckmittelquelle 1 ausreichenden Druck aufweist, ist der Schalter 7 geschlossen und bei funktionsfähiger Stromquelle das Magnetventil 8 somit erregt. Aus der Druckmittelquelle 1 wird durch das Rückschlagventil 3 der Druckmittelspeicher 4 gefüllt, das erregte Magnetventil 8 hält die Bremsorgane 9 jedoch drucklos und damit gelöst. Aus dem Druckmittelspeicher 4 wird der Federspeicherzylinder 13 beaufschlagt, so daß dessen Kolbenstange 14 eingefahren und außer Eingriff zur Lochleiste 16 ist. Sinkt nun der an der Druckmittelquelle 1 anstehende Druck durch irgendwelche Schäden bedingt ab, so öffnet bei Unterschreiten einer ersten, noch relativ hohen Druckschwelle der Schalter 7 des Druckwächters 5 und unterbricht damit die Erregung des Magnetventils 8. Das Magnetventil 8 schaltet daher in die dargestellte Schaltstellung um, wobei es die Bremsorgane 9 von der Atmosphäre abtrennt und stattdessen an den Druckmittelspeicher 4 anschließt. Aus dem Druckmittelspeicher 4 werden daher die Bremsorgane 9 druckbeaufschlagt und spannen zu, so daß der Druckmittelzylinder in seiner augenblicklichen Lage festgebremst wird. Da durch die Druckminderung der Druckmittelquelle 1 über das Rückschlagventil 3 keine Drucknachspeisung mehr in den Druckmittelspeicher 4 erfolgt, stellt sich zwischen dem Druckmittelspeicher 4 und den Beaufschlagungsräumen der Bremsorgane 9 ein Ausgleichsdruck ein, welcher jedoch durch entsprechendes Bemessen des Volumens des Druckmittelspeichers 4 beachtlich über derjenigen Druckhöhe liegt, welche zum sicheren Festbremsen des Druckmittelzylinders unter dessen Nennlast erforderlich ist. Der Federspeicherzylinder 13 verbleibt hierbei in seiner gespannten Stellung, die Kolbenstange 14 verbleibt also außer Eingriff zur Lochleiste 16.

Falls nun am Druckmittelspeicher 4 oder den mit diesem verbundenen Räumen eine Undichtigkeit vorhanden ist oder auftritt, sinkt der in diesen Räumen herrschende Ausgleichsdruck allmählich ab. Bei Unterschreiten einer zweiten, mittleren Druckschwelle schiebt die Speicherfeder 15 des Federspeicherzylinders 13 die Kolbenstange 14 aus, so daß diese in Eingriff zur Lochleiste 16 gelangt. Im allgemeinen wird dabei die Kolbenstange 14 noch nicht in eines der Löcher 17 der Lochleiste 16 eingreifen,

sondern auf der dem Federspeicher 13 zugewandten Oberfläche 18 der Lochleiste 16 aufstehen. Bei dieser erwähnten, mittleren Druckschwelle reicht der Beaufschlagungsdruck immer noch aus, um die Bremsorgane 9 sicher zuzuspannen. Bei weiter anhaltender Undichtheit sinkt der im Druckmittelspeicher 4 und den mit diesem verbundenen Räumen anstehende Druck weiter ab. Sobald dieser Druck eine dritte, relativ niedrige Druckschwelle unterschreitet reicht die Zuspannkraft der Bremsorgane 9 nicht mehr aus, um den Druckmittelzylinder bei dessen Belastung mit einer Nennlast abzubremsen, die Kolbenstange bzw. das Kraftabnahmeorgane des Druckmittelzylinders beginnt also bei Belastung mit Nennlast durchzurutschen. Bei diesem Durchrutschen verschiebt sich die Lochleiste 16 in ihrer Längsrichtung relativ zum Federspeicherzylinder 13, so daß alsbald eines der Löcher 17 vor die Kolbenstange 14 gelangt und die Kolbenstange 14 somit in dieses Loch 17 einrastet, wie es in Fig.1 dargestellt ist. Bei geringer, weiterer Verschiebung gelangt die Lochleiste 18 mit der Wandung des Loches 17 zur Anlage an der Kolbenstange 14 und wird hierdurch formschlüssig an einer weiteren Verschiebung gehindert. Damit ist der Druckmittelzylinder formschlüssig gesperrt, es kann also keine weitere Bewegung erfolgen. Sollte zufälligerweise die Kolbenstange 14 sogleich bei ihrem Ausfahren in eines der Löcher 17 eingerasten, so bedarf es selbstverständlich des vorerwähnten Durchrutschens des Druckmittelzylinders nicht, der Druckmittelzylinder wird hierbei sofort ohne Durchrutschvorgang formschlüssig gesperrt.

Die Speicherfeder 15 wird bei geeigneter Dimensionierung des Kolbens des Federspeicherzylinders 13 nur gering belastet, sie kann daher ermüdungsfrei und bruchsicher ausgebildet werden.

In Abänderung der vorstehend vorgeschriebenen Ausführung ist es möglich, in die elektrische Verbindung zwischen der Stromquelle und dem Schalter 7, gegebenenfalls auch in die Verbindung 11, einen weiteren, nur gestrichelt angedeuteten Schalter 19 einzuordnen: Bei intakter Druckmittel- und Stromquelle kann dieser Schalter 19 zum betriebsmäßigen Betätigen der Bremsorgane 9 dienen, es ist in diesem Falle also keine weitere Betriebsbremse erforderlich. Zum Lösen bzw. Gelösthalten der Bremsorgane 9 ist der Schalter 19 zu schließen, durch die Erregung des Magnetventils 8 werden hierbei die Bremsorgane 9 drucklos und damit gelöst gehalten, während beim Öffnen des Schalters 19 die Erregung des Magnetventils 8 unterbrochen und die Bremsorgane zum Einbremsen druckmittelbeaufschlagt werden. Der Schalter 19 kann, wie für Betriebsbremsen üblich, durch irgendwelche Anschläge oder ein Steuerprogramm für den Druckmittelzylinder schaltbar sein.

Die Fig.2 zeigt eine Bremseinrichtung entsprechend derjenigen nach Fig.1, wobei jedoch die Bremsorgane als Zweikreisbremse mit den Bremsorganen 9 und 9' für jeweils einen Bremskreis ausgebildet sind, diese Zweikreisigkeit dient der weiteren Steigerung der Betriebssicherheit. Die zu Fig.1 übereinstimmenden Teile sind in Fig.2 mit den gleichen Bezugszeichen versehen und bedürfen daher

keiner weiteren Erläuterung. In Abänderung zu Fig.1 führt vom Magnetventil 8 eine Druckmittelverbindung 20 zu einem Eingang eines 5/3-Wegeventils 21, das in seiner mittleren Schaltstellung durch zwei Federn 22 stabilisiert ist. Die beiden Ausgangsanschlüsse des Wegeventils 21 sind über je eine Druckmittelverbindung 10' bzw. 23 mit den Bremsorganen 9 bzw. 9' verbunden. Von den Druckmittelverbindungen 10' und 23 führen Zweigkanäle zu endseitigen Beaufschlagungskammern des Wegeventils 21, welche bei ungleicher Druckmittelbeaufschlagung dieses Wegeventil 21 in eine seiner beiden Endstellungen schalten. In der dargestellten, mittleren Schaltstellung verbindet das Wegeventil 21 die Druckmittelverbindung 20 mit den beiden Druckmittelverbindungen 10' und 23, so daß während Einbremsvorgängen, wie sie vorstehend zu Fig.1 beschrieben wurden, beide Bremskreise druckbeaufschlagt und damit die Bremsorgane 9 und 9' zugespant wurden. Falls einer der beiden Bremskreise durch Undichtigkeit ausfällt, vermag sich während Bremsungen in ihm kein Druck aufzubauen, das Wegeventil 21 wird daher über die Zweigkanäle einseitig druckbeaufschlagt und schaltet in eine seiner seitlichen Endschaltstellungen, in welcher es die Druckmittelverbindung 20 allein mit dem jeweils intakten Bremskreis für die Bremsorgane 9 oder 9' verbindet, während der andere, defekte Bremskreis drucklos gehalten wird. Auch bei einem defekten Bremskreis wird somit die Funktion der Bremseinrichtung sichergestellt. Im übrigen entspricht die Funktion der Bremseinrichtung nach Fig.2 derjenigen nach Fig.1.

Zum Benutzen der für die Bremseinrichtung vorgesehenen Bremsorgane auch für die im normalen Betrieb erforderlichen Betriebsbremsungen des Druckmittelzylinders kann in weiterer Abänderung eine Anordnung gemäß Fig.3 vorgesehen werden: In Fig.3 sind das Rückschlagventil 3, der Druckwächter 5, der Luftbehälter 4 und der Federspeicher 13 zu einer Baueinheit zusammengefaßt, welche durch ein Viereck 24 symbolisiert ist, an welches einerseits die Druckmittelquelle 1 und andererseits ein Magnetventil 8' angeschlossen ist. Vom Magnetventil 8' geht die Leitung 10 bzw. 20 gemäß Fig.1 bzw. 2 aus. In Abänderung zu Fig.1 und 2 verbindet das Magnetventil 8' im erregten Zustand die Druckmittelverbindung 10 bzw. 20 nicht mit der Atmosphäre, sondern mit einem weiteren Magnetventil 25; im unerregten Zustand werden die zu Fig.1 und 2 beschriebenen Verbindungen und Funktionen bewirkt. Das Magnetventil 25 ist als 3/2-Wegeventil ausgebildet, im unerregten Zustand schließt es eine Druckmittelquelle 1', welche der Druckmittelquelle 1 entsprechen kann, an das Magnetventil 8' an, im erregten Zustand hält es die Verbindung zum Magnetventil 8' drucklos. Es ergibt sich somit, daß bei intakter Druckmittelquelle und Stromversorgung mittels des Magnetventiles 25 eine direkte Steuerung der Druckbeaufschlagung der Bremsorgane möglich ist, wobei bei unerregtem Magnetventil 25 die Bremsorgane betätigt und bei erregtem Magnetventil 25 die Bremsorgane gelöst sind.

Im Diagramm nach Fig.4 ist die Funktion der

Bremseinrichtung nach Fig.1,2 oder 3 verdeutlicht. In Fig.4 bedeutet  $p_3$  den Beaufschlagungsdruck der Bremsorgane, also den in der Druckmittelverbindung 10 bzw. 20 herrschenden Druck,  $p_2$  den Druck im Druckmittelspeicher 4,  $p_v$  den Druck der Druckmittelquelle 1 und  $I$  den Erregungsstrom für das Magnetventil 8 bzw. 8'. Auf der Abszisse ist jeweils der Zeitablauf aufgetragen. Während der Zeitspanne  $T$  sind die Druckmittel- und die Stromquelle intakt. Während dieser Zeitspanne  $T$  erfolgt während der zwischen den Zeitpunkten  $t_1$  und  $t_2$  liegenden Zeitspanne ein durch Schließen des Schalters 19 gesteuerter Lösevorgang, das Magnetventil 8 zieht während dieser Zeitspanne an, so daß der Beaufschlagungsdruck  $p_3$  abfällt und die Bremsorgane 9 lösen. Zum Zeitpunkt  $t_3$  erfolgt ein neuer Lösevorgang, welcher an sich bis zum Zeitpunkt  $t_4$  anhalten soll. Zum Zeitpunkt  $t_5$  fällt jedoch die Druckmittelquelle 1 aus, ihr Druck fällt gemäß  $p_v$  rasch ab und der Schalter 7 des Druckwächtes 5 öffnet sich alsbald. Das Magnetventil 8 fällt ab und beaufschlagt die Bremsorgane 9 aus den Druckmittelspeicher 4, so daß dessen Druck, wie aus dem Druckverlauf des  $p_2$  ersichtlich, geringfügig abfällt; der abgefallene Druck reicht jedoch zum sicheren Einbremsen aus. Zum Zeitpunkt  $t_6$  sollen zusätzlich die Bremsorgane 9 undicht werden, so daß ihr Beaufschlagungsdruck zusammen mit dem Druck des Druckmittelspeichers 4, wie aus den Druckverläufen  $p_3$  und  $p_2$  ersichtlich, abzufallen beginnt. Zum Zeitpunkt  $t_7$  ist der Druck im Druckmittelspeicher 4 auf einen Wert abgefallen, bei welchem der Federspeicherzylinder 13 anspricht und die Kolbenstange 14 ausfährt; die Bremsorgane 9 sind jedoch noch sicher zugespant. Bei weiterem Druckverlust wird zum Zeitpunkt  $t_8$  in den Bremsorganen 9 eine Druckschwelle unterschritten, bei welcher sie unter Belastung mit der Nennlast des Druckmittelzylinders durchzurutschen beginnen, spätestens unmittelbar nach diesem Zeitpunkt rastet die Kolbenstange 14 in ein Loch 17 der Lochleiste 16 ein und verriegelt formschlüssig den Druckmittelzylinder. Es ist also ersichtlich, daß bei Ausfall der Druckmittelquelle die reibschlüssigen Bremsorgane 9 betätigt werden und bei nachfolgendem, undichtheitsbedingtem Druckverlust eine formschlüssige Verriegelung erfolgt. Damit ist für den Druckmittelzylinder eine große Sicherheit gegen unerwünschte Bewegungen gegeben. Zum Zeitpunkt  $t_9$  wird die Druckmittelquelle 1 wieder druckführend, der Druckwächter 5 schließt alsbald seinen Schalter 7, so daß das Magnetventil 8 zwischen dem Zeitpunkt  $t_9$  bis  $t_4$  wieder erregt wird, die Bremsorgane 9 während dieser Zeit also drucklos gehalten werden. Beim Druckaufbau im Druckmittelspeicher 4 zieht zugleich der Federspeicherzylinder 13 seine Kolbenstange 14 aus dem Loch 17 der Lochleiste 16 zurück, so daß die formschlüssige Verriegelung aufgehoben wird und der Druckmittelzylinder wieder bewegungsfrei ist. Zum Zeitpunkt  $t_4$  wird der Schalter 19 geöffnet, die Erregung des Magnetventils 8 somit unterbrochen und die Bremsorgane 9 zum Einbremsen aus dem wiederaufgeladenen Druckmittelspeicher 4 druckbeaufschlagt.

In den Figuren 5 A-C ist in Stirnansicht, Aufsicht und Seitenansicht mit gestrichelten Linien ein kolbenstangenloser Zylinder 26 angedeutet, der mit einem ausgezogen dargestellten Schlitten bzw. Kraftabgabeorgan 27 versehen ist. Das Kraftabgabeorgan 27 beinhaltet ein Bremsorgan, wie es beispielsweise aus der eingangs erwähnten EP-A bekannt ist. Aus der einen Schnitt gemäß der Linie A-B in Fig.5 A darstellenden Fig.5 B ist ersichtlich, daß das Kraftabgabeorgan 27 Hohlräume 28 beinhaltet, welche als Druckmittelspeicher dienen. Weiterhin ist eine Ausnehmung 29 zur Aufnahme eines Rückschlagventils sowie eine weitere Ausnehmung 30 zur Aufnahme eines Druckwächters 31 vorgesehen, der Druckwächter 31 ist abweichend zu Fig.1 als 3/2-Wegeventil ohne Schalter 7 ausgebildet und erfüllt damit zugleich die Funktion des Magnetventils 8 nach Fig.1. Mittig ist im Kraftabgabeorgan 27 der Federspeicherzylinder 13 mit der Speicherfeder 15 und der Kolbenstange 14 angeordnet, die Kolbenstange 14 verläuft quer zur Längsrichtung des Zylinders 26. Schließlich ist noch ein Magnetventil 32 vorgesehen, welches dem Magnetventil 25 nach Fig.3 entspricht. Die Verschaltung der erwähnten Funktionsteile erfolgt durch in den Wandungen des Kraftabgabeorgans 27 verlaufende Bohrungen und Kanäle. Am Zylinder 26 sind außenseitig Klemmnuten 33 vorgesehen, an deren einer mittels einer Klemmvorrichtung 34 ein Anschlag 35 angeklemt ist. Der Anschlag 35 ragt nur bei ausgefahrener Kolbenstange in deren Bewegungsbahn bei sich bewegendem Kraftabgabeorgan 27. Insgesamt ergibt sich somit ein kolbenstangenloser Zylinder, der bei geringem Mehraufwand und geringer Vergrößerung des erforderlichen Einbauraumes zusätzlich zu einer Betriebsbremse eine reibungsbehaftete, in Notfällen wirkende Bremseinrichtung mit einem formschlüssigen, durch die Klemmvorrichtung 34 justierbar gehaltenen Notanschlag aufweist.

Die Bremseinrichtung ist auch für hydraulische Druckmittelzylinder geeignet, der Druckmittelspeicher ist hierbei entsprechend auszubilden und statt Entlüftungen sind Rückleitungen vorzusehen.

#### Bezugszeichenliste

- 1,1' Druckmittelquelle
- 2 Druckmittelverbindung
- 3 Rückschlagventil
- 4 Druckmittelspeicher
- 5 Druckwächter
- 6 Feder
- 7 Schalter
- 8,8' Magnetventil
- 9,9' Bremsorgan
- 10,10' Druckmittelverbindung
- 11 Verbindung
- 12 Beaufschlagungsraum
- 13 Federspeicherzylinder
- 14 Kolbenstange
- 15 Speicherfeder
- 16 Lochleiste
- 17 Loch
- 18 Oberfläche
- 19 Schalter

- 20 Druckmittelverbindung
- 21 Wegeventil
- 22 Feder
- 23 Druckmittelverbindung
- 24 Viereck
- 25 Magnetventil
- 26 Zylinder
- 27 Kraftabgabeorgan
- 28 Hohlraum
- 29 Ausnehmung
- 30 Ausnehmung
- 31 Druckwächter
- 32 Magnetventil
- 33 Klemmnut
- 34 Klemmvorrichtung
- 35 Anschlag
- p3 Beaufschlagungsdruck
- p2 Druck
- p<sub>v</sub> Druck
- 20 I Erregungsstrom
- T Zeitspanne
- t<sub>1</sub>Zeitpunkt
- t<sub>2</sub>Zeitpunkt
- t<sub>3</sub>Zeitpunkt
- 25 t<sub>4</sub> Zeitpunkt
- t<sub>5</sub> Zeitpunkt
- t<sub>6</sub> Zeitpunkt
- t<sub>7</sub> Zeitpunkt
- 30 t<sub>8</sub> Zeitpunkt
- t<sub>9</sub> Zeitpunkt
- A-B Linie

#### Patentansprüche

- 35 1. Bremseinrichtung für Druckmittelzylinder, insbesondere kolbenstangenlose Zylinder (26), mit einem durch Druckmittelbeaufschlagung zuspännbaren Bremsorgan (9,9'), dessen Druckmittelbeaufschlagung durch ein Schaltventil (8,8') überwacht ist, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen eine Druckmittelquelle (1) und das wenigstens als 3/2-Wegeventil ausgebildete Schaltventil (8,8') ein über ein Rückschlagventil (3) aus der Druckmittelquelle (1) aufladbarer Druckmittelspeicher (4) angeordnet ist, daß der Druck der Druckmittelquelle (1) einen Druckwächter (5) beaufschlagt, der bei Unterschreiten einer ersten, hohen Druckschwelle das Schaltventil (8,8') auf Öffnen einer ansonsten geschlossenen Verbindung vom Druckmittelspeicher (4) zum Bremsorgan (9,9') schaltet, daß ein aus dem Druckmittelspeicher (4) beaufschlagter Federspeicherzylinder (13) vorgesehen ist, der beim Beaufschlagen mit einem eine zweite, mittlere Druckschwelle unterschreitenden Druck eine mechanische, zum Bremsorgan (9,9') parallel angeordnete Bewegungssperre (14,16) aktiviert, und daß das Bremsorgan (9,9') die Nennlast des Druckmittelzylinders bis zum Unterschreiten einer dritten, niedrigen Druckschwelle ihres Beaufschlagungsdruckes haltend ausgebildet ist.
- 50 2. Bremseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegungssperre als ein vom Federspeicherzylinder (13) schaltbarer Anschlag (14,16 bzw. 35) ausgebildet ist.
- 55
- 60
- 65

3. Bremsenrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlag einen vom Federspeicherzylinder (13) bewegbaren, gegebenenfalls aus der Kolbenstange (14) gebildeten Raststift und eine Vielzahl von in Hubrichtung des Druckmittelzylinders versetzt angeordneten, gegebenenfalls in einer Lochleiste (16) zusammengefaßte Anschlagflächen, gegebenenfalls Wandungen von Bohrungen (17), aufweist.

4. Bremsenrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckwächter (5) einen die Erregung des als Magnetventil (8,8') ausgebildeten Schaltventils bei Unterschreiten der ersten Druckschwelle unterbrechenden Schalter (7) aufweist.

5. Bremsenrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß dem Schalter (7) ein weiterer Schalter (19) elektrisch vorgeschaltet ist.

6. Bremsenrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltventil (8') das Bremsorgan (9) wechselweise an den Druckmittelspeicher (4) oder ein weiteres, die Verbindung zu einer Druckmittelquelle (1') bzw. einem Rücklaufsteuerndes Schaltventil (25) anschließt.

7. Bremsenrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwei pneumatisch voneinander getrennte Bremsorgane (9 und 9') vorgesehen sind, die über ein 5/3-Wegeventil (21) an das Schaltventil (8,8') angeschlossen sind, wobei das 5/3-Wegeventil (21) in entgegengesetzten Schaltrichtungen von den Beaufschlagungsdrücken der beiden Bremsorgane (9 und 9') beaufschlagt ist, in den Endschaltstellungen jeweils das es mit seinem Beaufschlagungsdruck in der Schaltrichtung belastende Bremsorgan (9 oder 9') und in seiner federstabilisierten, mittleren Schaltstellung beide Bremsorgane (9 und 9') mit dem Schaltventil (8,8') verbindet.

8. Bremsenrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, für einen kolbenstangenlosen Zylinder (26), in dessen Kraftabnahmeorgan (27) das Bremsorgan (9,9') integriert ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltventil (8,8'), der Druckmittelspeicher (4) und der Federspeicherzylinder (13) ebenfalls in das Kraftabnahmeorgan (27) integriert angeordnet sind.

## Revendications

1. Dispositif de verrouillage pour vérin à fluide sous pression et, en particulier, pour vérin sans tige de piston (26) avec un organe de freinage (9, 9') pouvant être serré sous l'effet du fluide sous pression et dont la commande par le fluide sous pression est contrôlée par une vanne de commutation (8, 8'), caractérisé en ce qu'un accumulateur de fluide sous pression (4) pouvant être alimenté par la source de fluide sous pression (1) par l'intermédiaire d'un clapet anti-retour (3), est disposé entre une source de fluide sous pression (1) et la vanne de commutation (8, 8') constituée au moins par une vanne à 3/2 voies, en ce que la pression de la source de fluide sous pression (1) commande un manostat d'asservissement (5) qui, quand la pression descend en dessous d'un premier seuil de pression élevé, met la vanne de commutation (8, 8') en position

d'ouverture par une connexion sinon fermée, depuis l'accumulateur de fluide sous pression (4) vers l'organe de freinage (9, 9'), en ce qu'il est prévu un cylindre à ressort d'accumulation (13) commandé par l'accumulateur de fluide sous pression (4) qui, si la pression descend en dessous d'un second seuil de pression moyen, actionne un arrêt de déplacement (14, 16) mécanique monté parallèlement à l'organe de freinage (9, 9'), et en ce que l'organe de freinage (9, 9') est conçu pour supporter la charge nominale du vérin à fluide sous pression jusqu'à ce que la pression qui lui est appliquée descende en dessous d'un troisième seuil de pression faible.

2. Dispositif de verrouillage selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'arrêt de déplacement est constitué par une butée (14, 16 ou 35) pouvant être commandée par le cylindre à ressort d'accumulation (13).

3. Dispositif de verrouillage selon la revendication 2, caractérisé en ce que la butée présente une broche d'encliquetage pouvant être déplacée par le cylindre à ressort d'accumulation (13) et constituée éventuellement par la tige de piston (14) et plusieurs surfaces de butée rassemblées éventuellement dans une bande perforée (16) et formées éventuellement des parois des alésages (17) qui sont disposées à une certaine distance les unes des autres dans la direction de la course du vérin à fluide sous pression.

4. Dispositif de verrouillage selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le manostat d'asservissement (5) est pourvu d'un commutateur (7) interrompant la mise sous tension de la vanne de commutation constituée par une vanne magnétique (8, 8') lorsque la pression descend en dessous du premier seuil de pression.

5. Dispositif de verrouillage selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'un autre commutateur (19) est connecté électriquement au commutateur (7).

6. Dispositif de verrouillage selon la revendication 4, caractérisé en ce que la vanne de commutation (8') raccorde l'organe de freinage (9) alternativement à l'accumulateur de fluide sous pression (4) ou à une autre vanne de commutation (25) commandant la connexion avec une source de fluide sous pression (1') ou avec un retour.

7. Dispositif de verrouillage selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est prévu deux organes de freinage (9 et 9') séparés pneumatiquement l'un de l'autre, qui sont raccordés par une vanne à 5/3 voies (21) à la vanne de commutation (8, 8') tandis que la vanne à 5/3 voies (21) est soumise à pression par les deux organes de freinage (9 et 9') dans des directions de commutation opposées, cette vanne présentant des positions de commutation extrêmes quand elle est soumise à la pression de commande de l'organe de freinage (9 ou 9') qui agit dans cette direction, cette vanne connectant avec la vanne de commande (8, 8'), dans ses positions de commutation extrêmes, l'organe de freinage (9 ou 9') appliquant sa pression de commande dans la direction de commutation et connectant les deux organes (9 et 9') dans sa position moyenne stabilisée par ressort.

8. Dispositif de verrouillage selon une ou plusieurs revendications précédentes, pour un vérin

sans tige de piston (26) dont l'organe de fourniture de force (27) contient l'organe de freinage (9, 9') caractérisé en ce que la vanne de commutation (8, 8'), l'accumulateur de fluide sous pression (4) et le cylindre à ressort d'accumulation (13) sont également intégrés dans l'organe de prise de force (27).

### Claims

1. Braking device for pressure medium cylinders, especially cylinders (26) without a piston rod, having a braking element (9, 9') which can be operated on by pressure medium, this pressure medium operation being monitored by a switch valve (8, 8'), characterised in that between a pressure medium source (1) and the switch valve (8, 8'), constructed at least as a 3/2-way valve, there is arranged a pressure medium reservoir (4) which can be charged by means of a non-return valve (3) from the pressure medium source, in that the pressure of the pressure medium source (1) acts on a pressure monitor (5) which, when a first high pressure threshold is not reached, switches the switch valve (8, 8') so that it opens an otherwise closed connection from the pressure medium reservoir (4) to the brake element (9, 9'), in that a spring-loaded cylinder (13), acted on by the pressure medium reservoir (4), is provided which, when acted on by a pressure which falls below a second mean pressure threshold, activates a mechanical movement lock (14, 16) arranged in parallel to the braking element (9, 9'), and in that the braking element (9, 9') is designed to maintain the nominal load of the pressure medium cylinder until its actuation pressure falls below a third, low pressure threshold.

2. Braking device according to claim 1 characterised in that the movement lock is formed as a stop (14, 16 or 35) which can be switched by the spring-loaded cylinder (13).

3. Braking device according to claim 2, characterised in that the stop has a stop pin which can be moved by means of the spring-loaded cylinder (13) and may be formed from the piston rod (14), and a plurality of stop surfaces, possibly walls of bores (17), arranged in a spaced fashion in the stroke direction of the pressure medium cylinder, and possibly commonly arranged in a perforated strip (16).

4. Braking device according to one of claims 1 to 3, characterised in that the pressure monitor (5) has a switch (7) interrupting the excitation of the switch valve formed as a solenoid valve (8, 8') when the pressure falls below the first pressure threshold.

5. Braking device according to claim 4, characterised in that a further switch (19) is electrically connected in series with the switch (7).

6. Braking device according to claim 4, characterised in that the switch valve (8') connects the braking element (9) alternately to the pressure medium reservoir (4) or a further switch valve (25) controlling the connection to a pressure medium source (1') or to a return.

7. Braking device according to claim 1, characterised in that two braking elements (9 and 9'), pneumatically separate from each other, are provided which

are connected to the switch valve (8, 8') by means of a 5/3-way valve (21), the 5/3-way valve (21) being acted on in opposite switching directions by the operating pressures of the two braking elements (9 and 9'), in the end switching positions connecting respectively that braking element (9 or 9') loading it with its operating pressure in the switching direction to the switch valve, and in its spring-stabilised middle switch position connecting both braking elements (9 and 9') to the switch valve (8, 8').

8. Braking device according to one or more of the preceding claims, for a cylinder (26) without a piston rod in whose power output element (27) the braking element (9, 9') is integrated, characterised in that the switch valve (8, 8'), the pressure medium reservoir (4) and the spring-loaded cylinder (13) are also arranged to be integrated in the power output element (27).

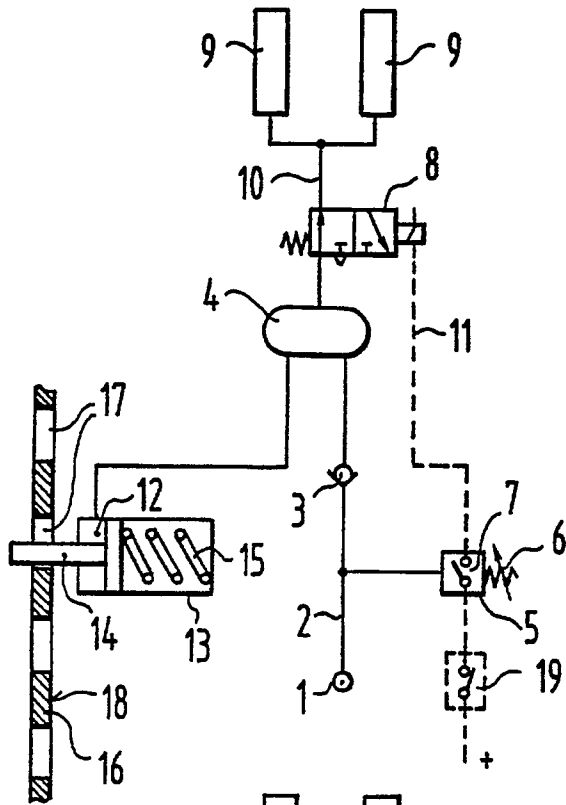


FIG. 1

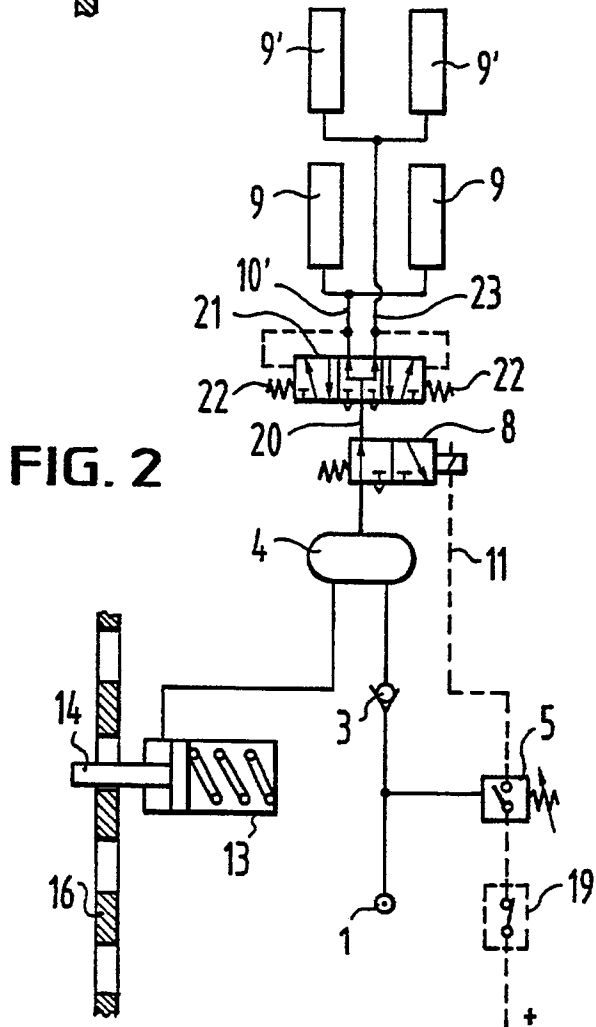


FIG. 2

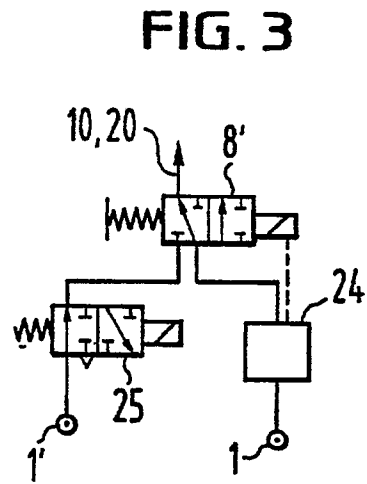
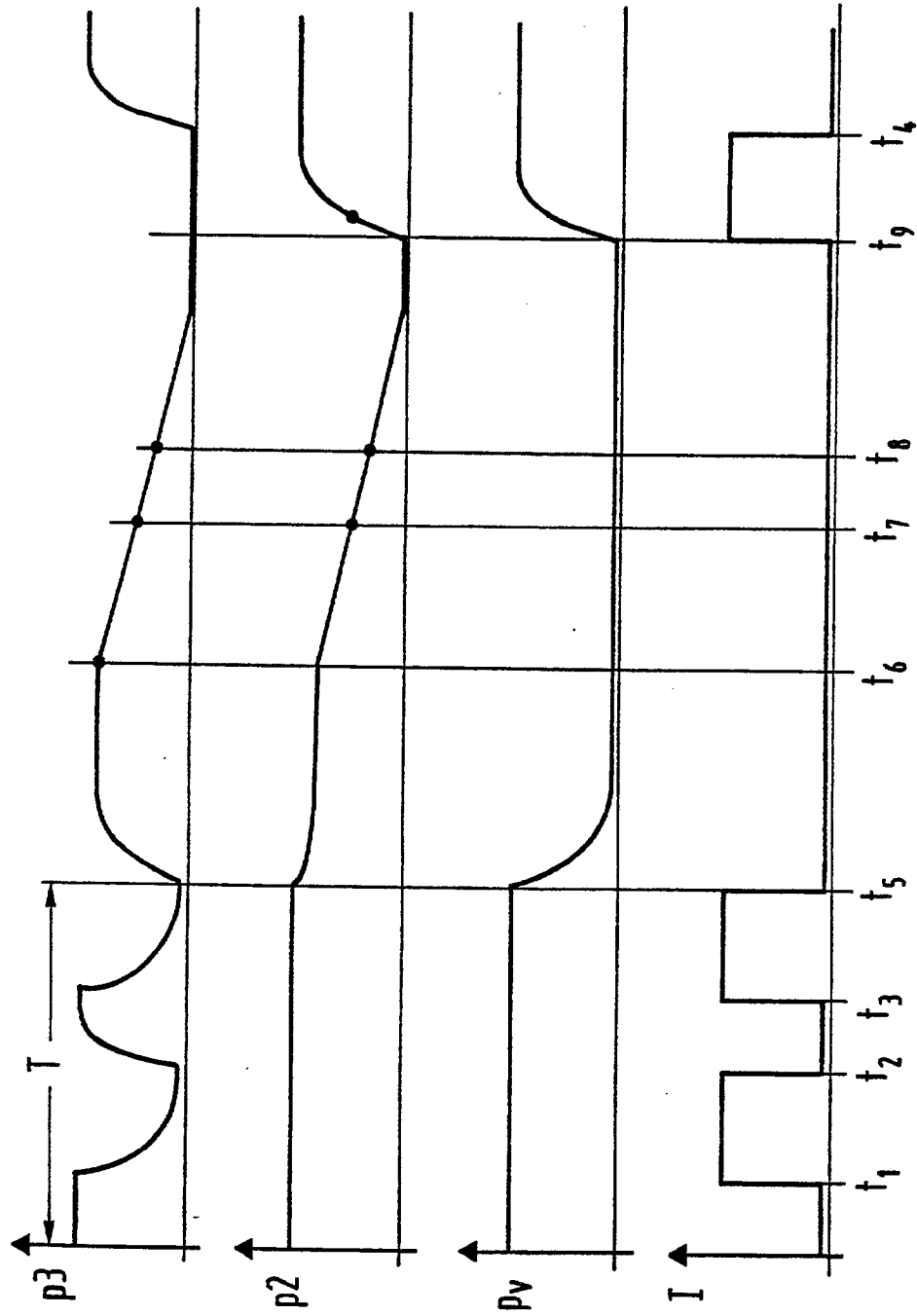


FIG. 3

FIG. 4



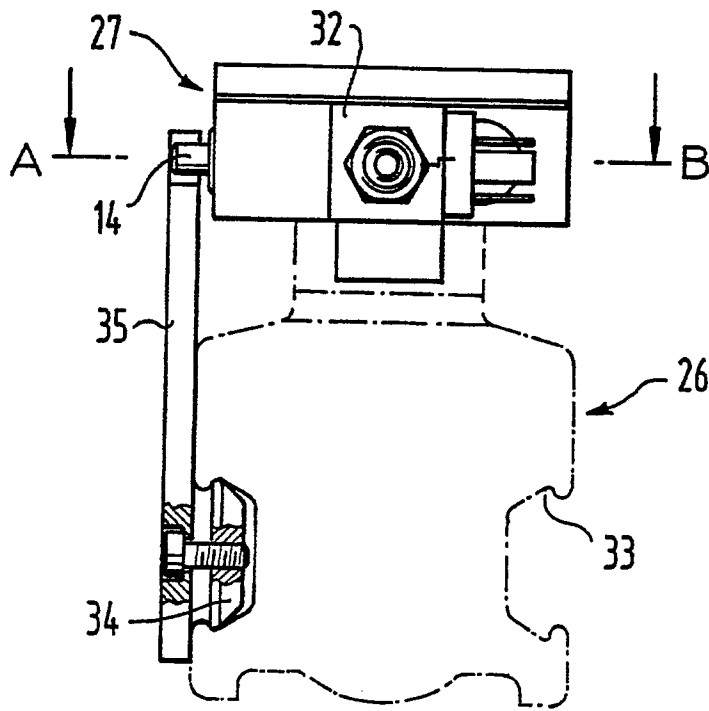


FIG. 5A

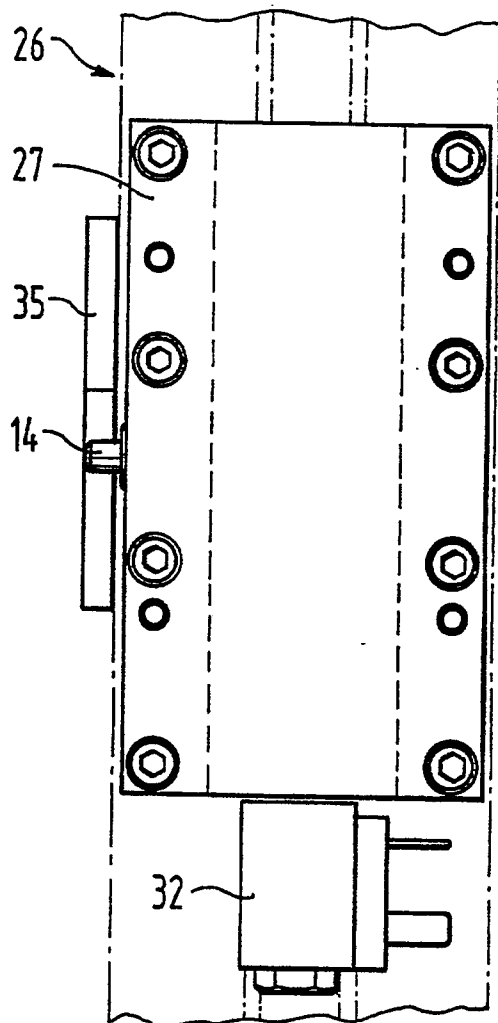


FIG. 5B

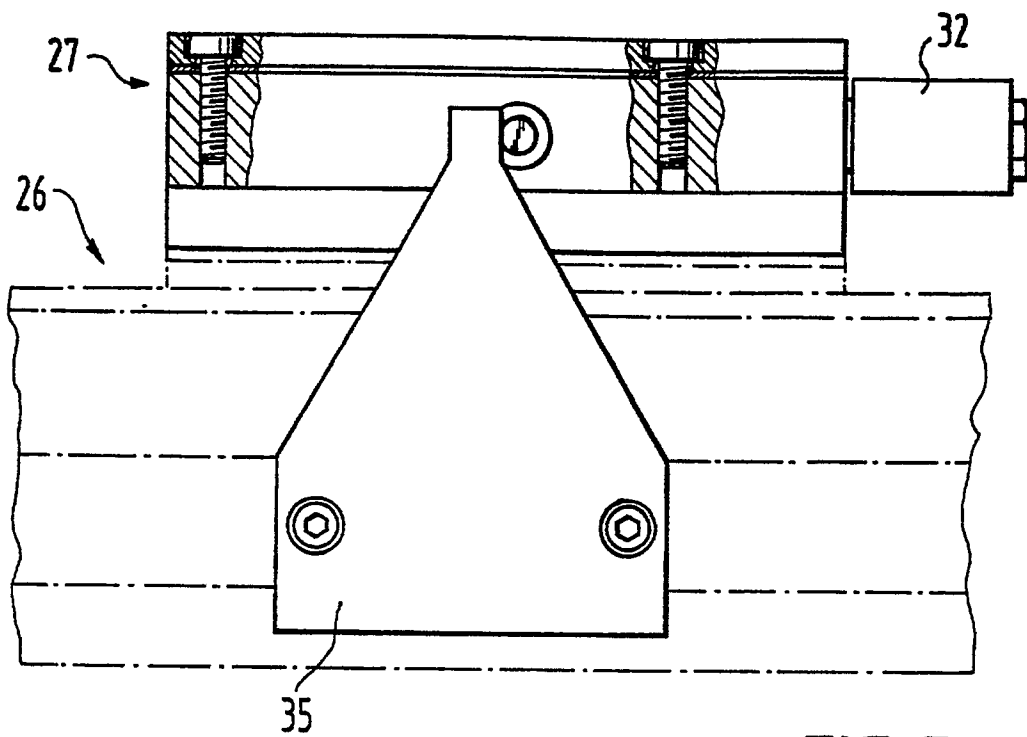


FIG. 5C

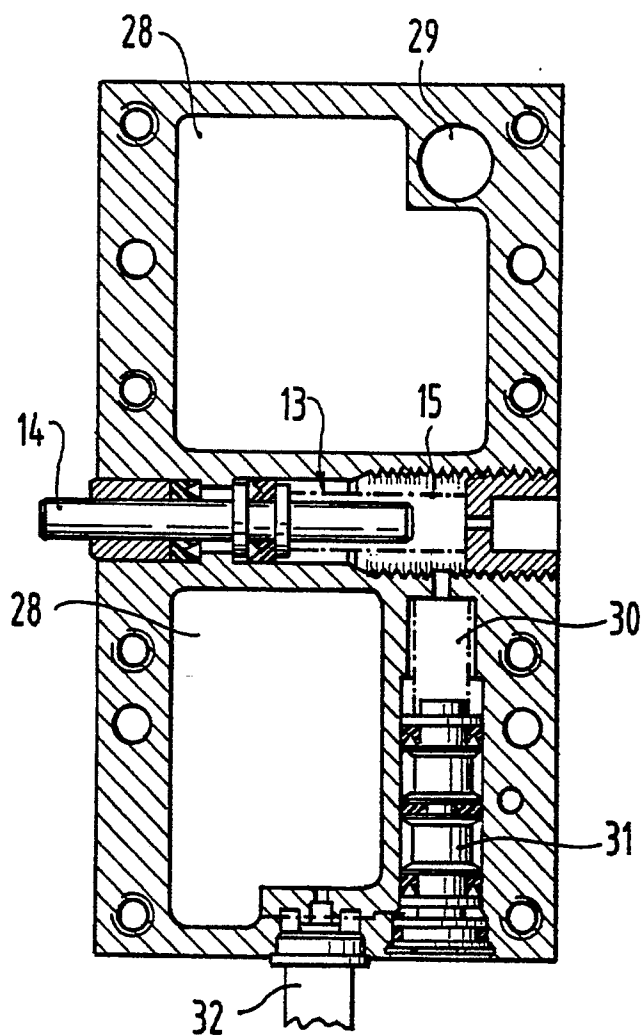


FIG. 5D