

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: **90102920.7**

(51) Int. Cl.⁵: **F15B 15/08**

(22) Anmeldetag: **15.02.90**

(30) Priorität: **28.02.89 DE 3906211**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.09.90 Patentblatt 90/36

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

(71) Anmelder: **HYGRAMA AG**
Birkenstrasse 49
CH-6343 Rotkreuz(CH)

(72) Erfinder: **Lundqvist, Gunnar**
Millingsnäs gard
S-64051 Stjärnhov(SE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Ruff und Beier**
Neckarstrasse 50
D-7000 Stuttgart 1(DE)

(54) **Druckmittelzylinder.**

(57) Ein kolbenstangenloser Druckmittelzylinder, bei dem eine Kraftabnahme (15) über einen seitlichen Ansatz (14) mit dem Arbeitskolben (13) verbunden ist, weist eine Bremsvorrichtung (19) auf. Diese greift mit einem Bremsbelag (27) an der Außenseite des Druckmittelzylinders (11) an. Das Angreifen erfolgt derart, daß auf den Ansatz (14) keine Querkräfte ausgeübt werden.

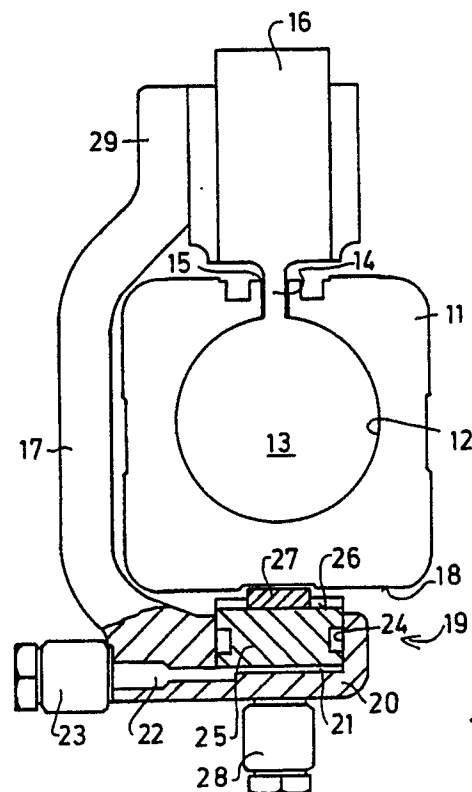


FIG. 1

Druckmittelzylinder

Die Erfindung betrifft einen Druckmittelzylinder mit einem einen abgedichteten Längsschlitz aufweisenden endseitig verschlossenen rohrartigen Gehäuse, in dessen zylindrischem Innenraum ein abgedichteter Kolben längsverschiebbar geführt ist, der einen sich durch den Längsschlitz hindurch erstreckenden seitlichen Kraftabnahmeansatz aufweist.

Druckmittelzylinder dieser Art, die auch als kolbenstangenlose Druckmittelzylinder bezeichnet werden, haben den Vorteil des geringen Platzbedarfs.

Es ist bereits ein Druckmittelzylinder dieser Art bekannt (EP-A1-190 760), der eine Feststellbremse aufweist. Diese enthält zwei Bremsselemente, die an dem Gehäuse im Bereich des Längsschlitzes angreifen, und zwar jeweils an den axialen Enden des Arbeitskolbens. Auf diese Weise wird die Länge des Kraftabnahmeansatzes größer als die Länge des Arbeitskolbens, so daß sich der Bewegungsbereich des Druckmittelzylinders insgesamt verringert.

Ein weiterer derartiger Arbeitszylinder ist bekannt (DE-A1 33 28 292), bei dem seitlich neben dem Zylindergehäuse ein Bremsprofil angeordnet ist, das an beiden Enden an den beiden Zylinderköpfen befestigt ist. Die Bremseinrichtung ist über einen Bügel mit der Kraftabnahme verbunden. Neben dem zusätzlichen seitlichen Platzbedarf führt dies dazu, daß beim Bremsen entstehende Kräfte sich unsymmetrisch auf die Kraftabnahme und damit, auf den Kolben übertragen.

Bei kolbenstangenlosen Arbeitszylindern, die keinen Längsschlitz aufweisen, sondern mit Hilfe eines Stahlbandes arbeiten, das den Zylinder in Längsrichtung durchsetzt, ist es bekannt (DE-U1 79 31 576), auf der Außenseite des Zylindergehäuses einen Schlitten zu verschieben, der gegenläufig zum Arbeitskolben läuft. Dieser Schlitten kann das Zylinderrohr mit einem Bremsbelag konzentrisch umfassen und diesen nach innen pressen. Diese Ausbildung hat jedoch den Nachteil, daß die Außenseite des Gehäuses nicht mehr für andere Elemente zur Verfügung steht, beispielsweise Positionierschalter, mit Rasterungen versehene Maßstäbe o.dgl..

Weiterhin ist es bei kolbenstangenlosen Arbeitszylindern bekannt (DE-OS 24 53 948), in der Arbeitsbohrung des Zylinders selbst Bremskeile anzubringen, die nach außen drücken und dadurch den Arbeitskolben an der Wand verklemmen. Dies ist jedoch keine besonders geeignete Lösung, da der Kolben in der Zylinderbohrung gleiten soll und daher diese etwas geschmiert wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ei-

nen Druckmittelzylinder der eingangs genannten Art zu schaffen, der bei einfachem Aufbau eine präzise Bremsung ermöglicht. Dabei sollen vorhandene Konstruktionen weitestgehend unverändert beibehalten werden können.

Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung vor, daß an der Kraftabnahme eines Druckmittelzylinders eine Bremseinrichtung befestigt ist, die ein in Richtung auf die Oberfläche des Arbeitszylinders bewegbares, mit einer Bremsfläche an der Oberfläche des Arbeitszylinders angreifendes Bremsselement aufweist.

Durch die Erfindung wird eine Möglichkeit geschaffen, wie ohne Konstruktionsänderungen des Druckmittelzylinders dieser mit einer einfach und sicher wirkenden Bremse versehen werden kann. Es ist kein zusätzlich zu befestigendes Bremsprofil erforderlich, da die Bremse an dem Gehäuse selbst angreift.

In Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Bremseinrichtung einen durch Fluiddruck bewegbaren Bremskolben aufweist. Dieser kann durch Hydraulikflüssigkeit oder auch durch Luftdruck betätigbar sein. Vorzugsweise kann man das gleiche Fluid verwenden, das auch zum Antrieb des Arbeitskolbens verwendet wird.

In Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß der Bremskolben etwa radial zum Druckmittelzylinder bewegbar ist. Auf diese Weise kann man störanfällige oder die Brennkraft vermin- dernde Zwischenglieder vermeiden.

Die Erfindung schlägt weiterhin vor, daß der Bremskolben auf seiner dem Zylinder zugewandten Seite einen die Bremsfläche bildenden Bremsbelag aufweist. Dieser kann beispielsweise aufgeklebt werden. Es wird dadurch möglich, daß die Brems einrichtung sehr einfach aufgebaut ist, da sie nur einen in einer Ausnehmung bewegbaren Bremskolben und einen Bremsbelag aufweist. Selbstverständlich können Hilfseinrichtungen vorgesehen sein, beispielsweise eine Feder, die den Bremskolben in eine die Bremse freigebende Normalstellung beaufschlagt.

In Weiterbildung kann vorgesehen sein, daß die Bremsfläche der Querschnittsform des Zylinders angepaßt ist bzw. dieser entspricht. Die von der Erfindung vorgeschlagene Bremseinrichtung läßt sich für die unterschiedlichsten Zylinderformen verwenden, sowohl für im Querschnitt geradlinig verlaufende Abschnitte als auch für im Querschnitt gekrümmt verlaufende Abschnitte.

Um eine gute Bremskraft zu erreichen, kann vorgesehen sein, daß die Bremsfläche möglichst groß wird. Um dennoch den Platzbedarf der Anordnung gegenüber einer Einrichtung ohne Bremse

nicht zu vergrößern, schlägt die Erfindung vor, daß die der Oberfläche des Zylinders zugewandte Seite des Bremskolbens sich etwa über die gesamte axiale Länge des Arbeitskolbens erstreckt. Da das Ausmaß der Verschiebung des Arbeitskolbens durch die Länge des Zylinders, vermindert durch die eigene Länge des Arbeitskolbens, bestimmt ist, erhält man auf diese Weise eine große Bremsfläche, ohne daß sich das Ausmaß der Verschiebung des Arbeitskolbens verringert.

In Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Bremseinrichtung einen Bügel aufweist, der an der Kraftabnahme des Arbeitskolbens befestigbar ist, insbesondere anschraubbar ist. Die Kraftabnahme des Arbeitskolbens dient, wie schon der Name sagt, dazu, die Bewegung des Kolbens abzunehmen. Die Möglichkeit, die Bremseinrichtung mit Hilfe des Bügels an der Kraftabnahme zu befestigen, beispielsweise anzuschrauben, macht es möglich, an bereits bestehende Anlagen die Bremseinrichtung nachträglich anzubringen. Es ist hierzu mit Ausnahme des Anbringens eines Druckschlauches keine weitere Maßnahme erforderlich.

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, daß der Bügel etwa die gleiche axiale Länge aufweist wie der Arbeitskolben und der Bremskolben.

Um den Aufbau der Bremseinrichtung besonders einfach zu gestalten, kann vorgesehen sein, daß der Bügel selbst eine den Bremszylinder für den Bremskolben bildende flache Ausnehmung aufweist.

Die Kolbenoberfläche kann mit Vorteil eine langgestreckte Form mit parallelen Seiten und halbkreisförmig abgerundeten Enden aufweisen. Dies macht es möglich, den Bremskolben aus einem extrudierten Profil herzustellen, das nur noch auf die entsprechende Länge abgeschnitten und zur Herstellung der halbkreisförmigen Enden abgefräst werden muß. Die parallelen Seitenkanten bedürfen allenfalls noch einer Nachbehandlung.

Um den Bremskolben in der Ausnehmung abzudichten kann erfindungsgemäß vorgesehen sein, daß der Kolben in seiner Mantelfläche eine umlaufende Nut zur Aufnahme eines O-Rings als Dichtung aufweist.

Im Querschnitt gesehen kann sich der Bügel beispielsweise mit Vorteil etwa über den halben Umfang des Arbeitszylinders erstrecken.

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, daß die Bremseinrichtung an einer dem Längsschlitz des Arbeitszylinders diametral gegenüberliegenden Stelle angreift. Dadurch bleibt die Kraftabnahme beim Abbremsen frei von Querkraften, die Probleme mit sich bringen könnten.

Diese Möglichkeit des Angreifens des Brems-elementes ist besonders dann günstig, wenn das Zylindergehäuse im Querschnitt rechteckig ist und

zu beiden Seiten des Längsschlitzes wenig Platz an der Oberseite bleibt. Da der Bügel sich etwa über den halben Umfang erstreckt, bleibt der restliche halbe Umfang frei, so daß hier Positionierschalter oder Maßstäbe vorhanden sein können, die zum Positionieren des Kolbens erforderlich sein können.

Es ist jedoch ebenfalls möglich, insbesondere dann, wenn die Querschnittsform des Zylindergehäuses rund ist, daß der Zylinder zwei vorzugsweise identisch ausgebildete, symmetrisch zu einer durch den Längsschlitz hindurchgehenden Ebene angeordnete Bremseinrichtungen aufweist. Beide Bremseinrichtungen greifen dann an dem Gehäuse auf einer anderen Seite an, so daß beim Abbremsen sich ebenfalls keine Querkraften auf die Kraftabnahme auswirken. Insbesondere kann vorgesehen sein, daß die Angriffsrichtungen der beiden Bremseinrichtungen einen Winkel von weniger als 180° miteinander einschließen.

Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorzüge der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen, der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung sowie anhand der Zeichnung. Hierbei zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch einen Arbeitszylinder mit etwa quadratischem Querschnitt;

Fig. 2 eine Ansicht des Bügels der Bremseinrichtung der Fig. 1 von rechts;

Fig. 3 eine Aufsicht auf den Bremsbügel der Fig. 1 von oben;

Fig. 4 eine Längsseitenansicht des Bremskolbens;

Fig. 5 eine Aufsicht auf den Bremskolben der Fig. 4 von oben;

Fig. 6 einen der Fig. 1 entsprechenden Querschnitt bei einer zweiten Ausführungsform;

Fig. 7 eine Ansicht eines Bremsbügels der Fig. 6 in Richtung des Pfeiles 7 in Fig. 6;

Fig. 8 einen vergrößerten Schnitt durch eine Bremseinrichtung.

In Fig. 1 ist der Druckmittelzylinder 11 im Querschnitt zu sehen. Er enthält eine sich in Längsrichtung des Druckmittelzylinders 11 erstreckende kreisrunde Bohrung 12, in der ein Kolben 13 längsverschiebbar geführt ist. Der Kolben ist gegenüber der Wand der Bohrung 12 durch zwei im Bereich seiner Längsenden angeordnete, aus Gründen der Vereinfachung nicht dargestellte Dichtungen abgedichtet. Der Kolben 13 greift mit einem seitlichen Ansatz 14 durch einen in Längsrichtung verlaufenden Längsschlitz 15 hindurch. Außerhalb des Druckmittelzylinders 11 ist der seitliche Ansatz 14 mit der Kraftabnahme 16 verbunden. Diese ist in Längsrichtung des Druckmittelzylinders 11 etwa gleich lang wie der Kolben 13. Die Kraftabnahme weist Löcher auf, an denen das mit Hilfe des Kolbens zu bewegende Element befestigt wird. Der

Längsschlitz 15 wird von der Außenseite des Zylinders und von seiner Innenseite her durch jeweils eine bandartige Dichtung abgedichtet, die aus Gründen der Vereinfachung in der Fig. 1 nicht dargestellt ist.

An der Kraftabnahme 16 ist ein Bügel 17 angeschraubt, der etwa L-förmig ausgebildet ist. Dieser Bügel 17 weist ebenfalls eine axiale Länge auf, die etwa der axialen Länge des Kolbens 13 entspricht. Er ist so geformt, daß er etwa der Außenform des Druckmittelzylinders 11 entspricht und sich über etwa den halben Umfang des Zylinders 11 erstreckt. Das in Fig. 1 untere freie Ende des Bügels 17 verläuft daher etwa parallel zu der entsprechenden Außenseite 18 des Druckmittelzylinders 11.

Im Bereich dieses Schenkels weist der Bügel 17 eine Bremseinrichtung 19 auf. Diese ist dazu bestimmt, an der Außenseite 18 des Druckmittelzylinders 11 etwa mittig anzugreifen. Diese Angriffsstelle liegt im Längsschlitz 15 etwa diametral gegenüber.

Der Bügel weist in seinem etwas verdickt ausgebildeten dem Längsschlitz 15 gegenüberliegenden Schenkel 20 eine Ausnehmung 21 auf. Diese Ausnehmung 21 ist über eine Stufenbohrung 22 mit einem Anschlußnippel 23 zum Anschluß eines nicht dargestellten Druckmittelschlauchs verbunden. Über diesen Druckmittelschlauch läßt sich daher Druckluft oder Hydraulikflüssigkeit in die Ausnehmung 21 einbringen.

Die Ausnehmung 21 ist zylindrisch ausgebildet, so daß also ihre Seitenwände 24 parallel zueinander verlaufen. In der Ausnehmung 21 ist ein Bremskolben 25 eingesetzt, der sich je nach Druck der Flüssigkeit in der Ausnehmung 21 verschiebt. Die Bewegungsrichtung des Bremskolbens 25 ist in Fig. 1 von unten nach oben bzw. umgekehrt, wobei diese Bewegungsrichtung etwa radial zu dem Druckmittelzylinder 11 verläuft. Auf der der Außenseite 18 des Druckmittelzylinders 11 zugewandten Seite 26 ist ein Bremsbelag 27 angebracht. Der Bremsbelag ist beispielsweise aufgeklebt. Er verläuft in dem Schnitt der Fig. 1 mittig zur Außenseite 26 des Bremskolbens 25 und daher auch ebenfalls mittig zu der Außenseite 18 des Druckmittelzylinders 11.

Zum Abbremsen des Kolbens 13 wird Druckmittel in die Ausnehmung 21 gedrückt, so daß sich der Bremskolben 25 radial auf den Druckmittelzylinder 11 zu bewegt und den Bremsbelag 27 an der Außenseite 18 des Druckmittelzylinders 11 anpreßt. Dadurch wird eine Bremskraft erreicht. Da diese Bremskraft radial und damit genau mittig durch den Ansatz 14 verläuft, entstehen keine Querkkräfte auf die Kraftabnahme 16 oder den Ansatz 14. Die entstehende Bremskraft drückt also den Kolben 13 nach unten. Es entsteht eine querkraftfreie Bremskraft.

Je nach Gegebenheit kann der Druckschlauch auch an dem zweiten in Fig. 1 dargestellten Anschlußnippel 28 angeschlossen werden.

Fig. 2 zeigt eine Seitenansicht des Bremsbügels 17 der Fig. 1. Im Bereich seines oberen Endes 29 ist der Bremsbügel mit einer Reihe von Befestigungslöchern 30 versehen, die den vorhandenen Befestigungslöchern der Kraftabnahme 16 in Anordnung und Größe entsprechen. Der Bügel läßt sich auf diese Weise an vorhandenen Druckmittelzylindern nachträglich anbringen, so daß die vorhandenen Druckmittelzylinderanlagen nachgerüstet werden können.

Aus Fig. 2 ergibt sich auch die große axiale Länge des Bremsbügels 17. Diese große Länge führt zu einer stabilen Bremseinrichtung und verhindert, daß auf den Kolben 13 Drehmomente um seine Querachse übertragen werden.

Fig. 3 zeigt nun eine Ansicht des Bremsbügels 17 der Fig. 1 von oben. Es ist zu sehen, daß der Bremsbügel 17 unterhalb seines oberen Endes 29 zunächst nach außen und anschließend wieder nach innen verläuft, so daß der untere Schenkel 20 von oben her sichtbar ist. In diesem unteren Schenkel ist die zylindrische Ausnehmung 21 angeordnet, die den Zylinder für den Bremskolben 25 bildet. Diese Ausnehmung 21 weist eine langgestreckte Form mit parallel zueinander verlaufenden Seitenwänden 24 auf. Die Enden sind halbkreisförmig abgerundet. Im Bereich der Enden ist neben der Ausnehmung jeweils eine Gewindebohrung 31 angeordnet, deren Bedeutung später noch erläutert werden wird.

Fig. 4 zeigt schematisch eine Längsseitenansicht des Bremskolbens 25. Der Bremskolben 25 weist die Form einer flachen in Aufsicht, siehe Fig. 5, ovalen Scheibe auf. In seiner in Fig. 4 zu sehenden Mantelfläche 32 enthält er eine umlaufende rechteckförmige Nut 33, in die zur Abdichtung ein O-Ring eingelegt wird, der aus Gründen der Vereinfachung nicht dargestellt ist.

Auf seiner zur Anlage an der Außenseite 18 des Druckmittelzylinders 11 bestimmten Außenseite 26 enthält der Bremskolben 25 nach Fig. 4 zwei Rippen 34, zwischen die der in Fig. 1 zu sehende Bremsbelag 27 eingesetzt und eingeklebt wird. Die Rippen 34 sind jedoch nur als Montagehilfe gedacht, sie sind für die Funktion nicht erforderlich.

Fig. 5 zeigt die Aufsicht auf den Bremskolben 25. Es ist zu sehen, daß der Bremskolben 25 zwei parallele in Längsrichtung verlaufende Seitenkanten 35 aufweist, die durch halbkreisförmige Bogen 36 im Bereich der Enden miteinander verbunden sind. Der in den Fig. 4 und 5 dargestellte Bremskolben läßt sich aus extrudiertem Strangmaterial, beispielsweise aus Aluminium, herstellen, sofern man auf die Rippen 34 keinen Wert legt. Dieses Profil enthält bereits die Nut 33. Die Bremskolben wer-

den dadurch hergestellt, daß das Profil auf die richtige Länge abgetrennt und die halbkreisförmigen Bogen 36 mit der dort vorhandenen Nut 33 angefräst werden.

Fig. 6 zeigt nun einen der Fig. 1 entsprechenden Schnitt bei einer zweiten Ausführungsform, bei der der Druckmittelzylinder 41 einen außen kreisförmigen Querschnitt aufweist. Bei dieser Querschnittsform des Druckmittelzylinders wäre es selbstverständlich auch möglich, die Bremseinrichtung der Ausführungsform nach Fig. 1 zu verwenden. Auch dies würde zu einer querkraftfreien Bremsung führen. Da bei der Ausführungsform nach Fig. 6 jedoch zu beiden Seiten des Längsschlitzes 15 ausreichend Platz zur Verfügung steht, enthält die Ausführungsform der Fig. 6 zwei Bügel 42 mit je einer Bremseinrichtung 19. Die Bügel 42 haben zwar eine andere Querschnittsform als der Bügel 17 der Ausführungsform der Fig. 1, im übrigen sind sie jedoch in gleicher Weise aufgebaut, d.h. sie erstrecken sich über die axiale Länge des Kolbens 13 und besitzen Ausnehmungen 21 zur Aufnahme von Bremskolben 25. Die Form der Bremskolben 25 ist im wesentlichen identisch wie bei der Ausführungsform nach Fig. 1 bis 5, mit dem einzigen Unterschied, daß die der Außenseite des Druckmittelzylinders 11 zugewandte Außenfläche 43 der Bremskolben 25 kreiszylinderförmig ausgebildet ist und zwar konzentrisch zu der Form des Druckmittelzylinders 41. Auch hier sind Bremsbeläge 44 aufgeklebt, deren Form der Außenform des Druckmittelzylinders 41 entspricht. Beide Bügel 42 sind identisch ausgebildet, aber symmetrisch zu einer durch die gestrichelte Linie 45 ange deuteten Ebene angeordnet, die durch die Längsachse 46 des Kolbens 13 und mittig durch den Längsschlitz 15 hindurchgeht. Die beim Bremsen auftretende Kraft fällt dadurch in die Winkelhalbierende, die in der Ebene 45 liegt. Dadurch ist auch diese Anordnung querkraftfrei.

Fig. 7 zeigt eine Ansicht der Bügel 42 in Richtung des Pfeiles VII in Fig. 6. Die Form der Ausnehmung 21 entspricht vollständig der Form bei der Ausführungsform nach Fig. 3. Auch die Bügel 42 der Ausführungsform nach Fig. 6 lassen sich nachträglich an der Kraftabnahme 16 bereits vorhandener Anlagen anbringen.

Fig. 8 zeigt vergrößert einen Schnitt durch ein Längsende eines Bügels 17 bzw. 42, um die Funktion der Gewindebohrungen 31 darzustellen. Auf der Außenseite 26 des Kolbens 25 liegt eine Zungenfeder 47 an, die mit Hilfe einer Schraube 48 am Bügel 17 befestigt ist. Eine derartige Zungenfeder 47 ist an beiden Längsenden jedes Kolbens 25 befestigt und dient dazu, bei Nachlassen des Druckes in der Ausnehmung 21 die Bremskolben 25 in ihre Ausgangsposition zurückzudrücken, in der der Bremsbelag 27 nicht am Druckmittelzylinder 11

bzw. 41 anliegt. Die Bremse ist also bei nicht vorhandenem Druck gelöst.

5 Ansprüche

1. Druckmittelzylinder mit einem einen abgedichteten Längsschlitz (15) aufweisenden endseitig verschlossenen rohrartigen Gehäuse (11, 41), in dessen zylindrischem Innenraum ein abgedichteter Kolben (13) längsverschiebbar geführt ist, der einen sich durch den Längsschlitz (15) hindurch erstreckenden seitlichen Kraftabnahmeansatz aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß an der Kraftabnahme (16) mindestens eine Bremseinrichtung (19) befestigt ist, die ein in Richtung auf die Oberfläche (18) des Druckmittelzylinders (11) bewegbares, mit einer Bremsfläche an dieser angreifendes Brems element aufweist.
2. Druckmittelzylinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremseinrichtung (19) einen durch Fluiddruck bewegbaren Bremskolben (25) aufweist.
3. Druckmittelzylinder nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Bremskolben (25) in einer etwa radial zum Zylinder verlaufenden Bewegungsrichtung bewegbar ist.
4. Druckmittelzylinder nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Bremskolben (25) auf seiner dem Zylinder (11, 41) zugewandten Seite (26) einen die Bremsfläche bildenden Bremsbelag (27, 44) aufweist.
5. Druckmittelzylinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremsfläche der Querschnittsform des Zylinders (11, 41) entspricht.
6. Druckmittelzylinder nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die der Oberfläche (18) des Zylinders (11, 41) zugewandte Seite (26) des Bremskolbens (25) sich etwa über die gesamte axiale Länge des Arbeitskolbens (13) erstreckt.
7. Druckmittelzylinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremseinrichtung (19) einen Bügel (17, 42) aufweist, der an der Kraftabnahme (16) des Arbeitskolbens (13) befestigbar ist, insbesondere anschraubbar ist, sich vorzugsweise im Querschnitt gesehen über etwa den halben Umfang des Druckmittelzylinders (11) erstreckt, vorzugsweise etwa die gleiche axiale Länge aufweist wie der Arbeitskolben und/oder der Bremskolben (25), wobei in ihm eine den Bremszylinder für den Bremskolben (25) bildende Ausnehmung (21) ausgebildet ist.
8. Druckmittelzylinder nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolbenfläche eine langgestreckte Form mit parallelen Seiten und halbkreisförmig abgerundeten Enden

(26) aufweist.

9. Druckmittelzylinder nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Bremskolben (25) in seiner Mantelfläche (32) eine umlaufende Nut (33) zur Aufnahme eines O-Rings als Dichtung aufweist.

5

10. Druckmittelzylinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremseinrichtung (19) an einer dem Längsschlitz (15) des Druckmittelzylinders (11) diametral gegenüberliegenden Stelle angreift.

10

11. Druckmittelzylinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß er zwei vorzugsweise identisch ausgebildete symmetrisch zu dem Längsschlitz (15) angeordnete Bremseinrichtungen (19) aufweist, deren Angriffsrichtungen einen Winkel von weniger als 180° einschließen.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

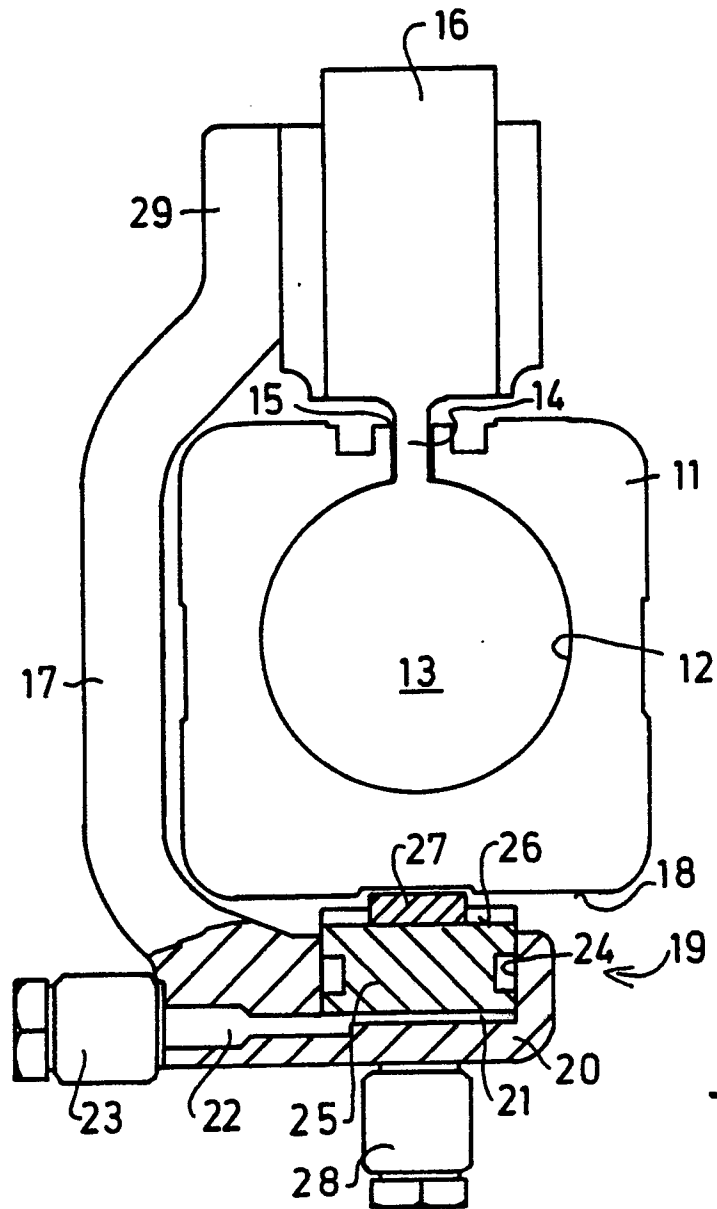


FIG. 1

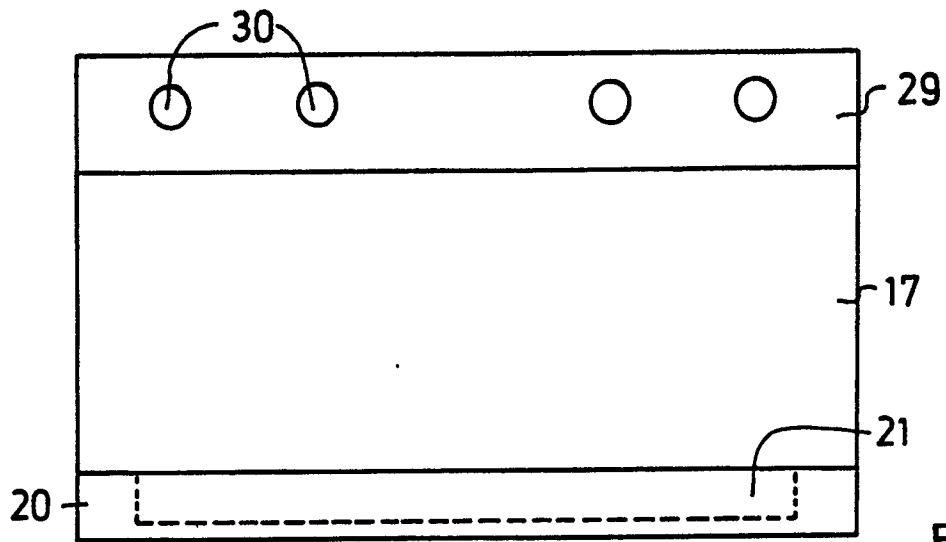


FIG. 2

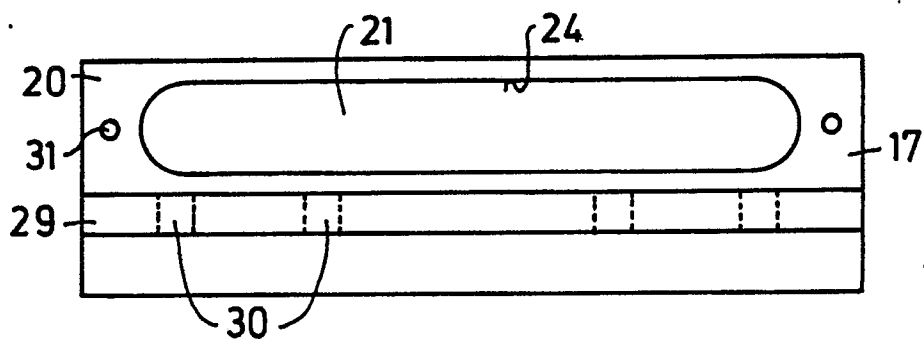


FIG. 3

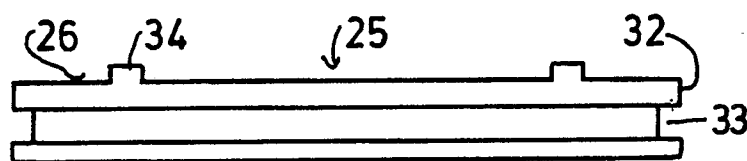


FIG. 4

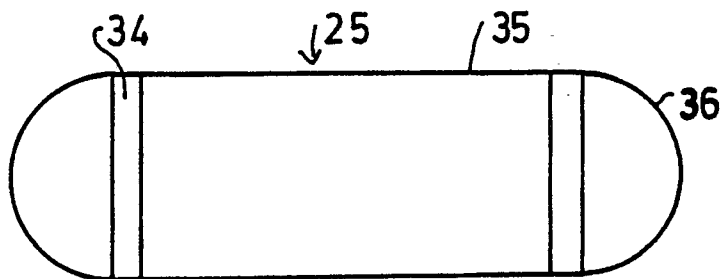


FIG. 5

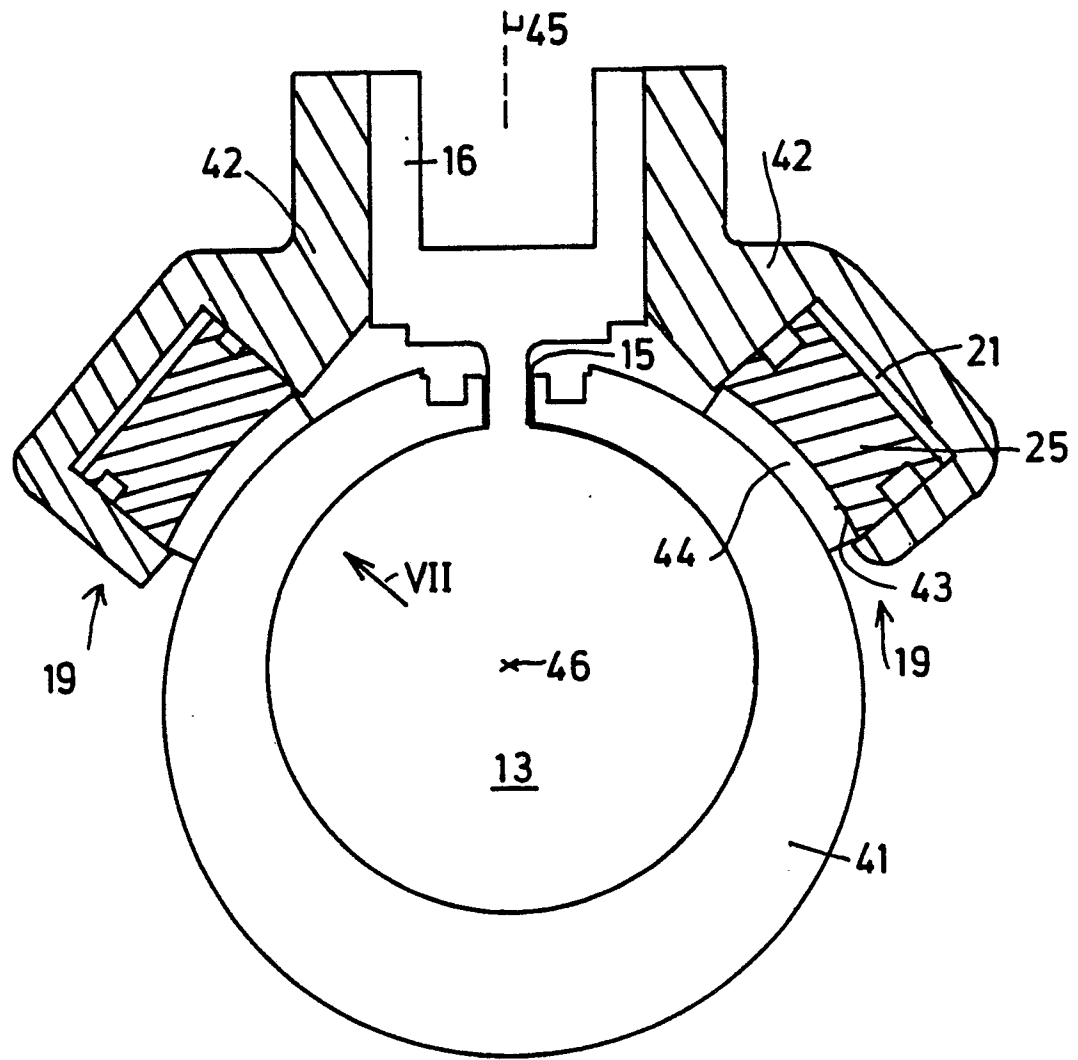


FIG. 6

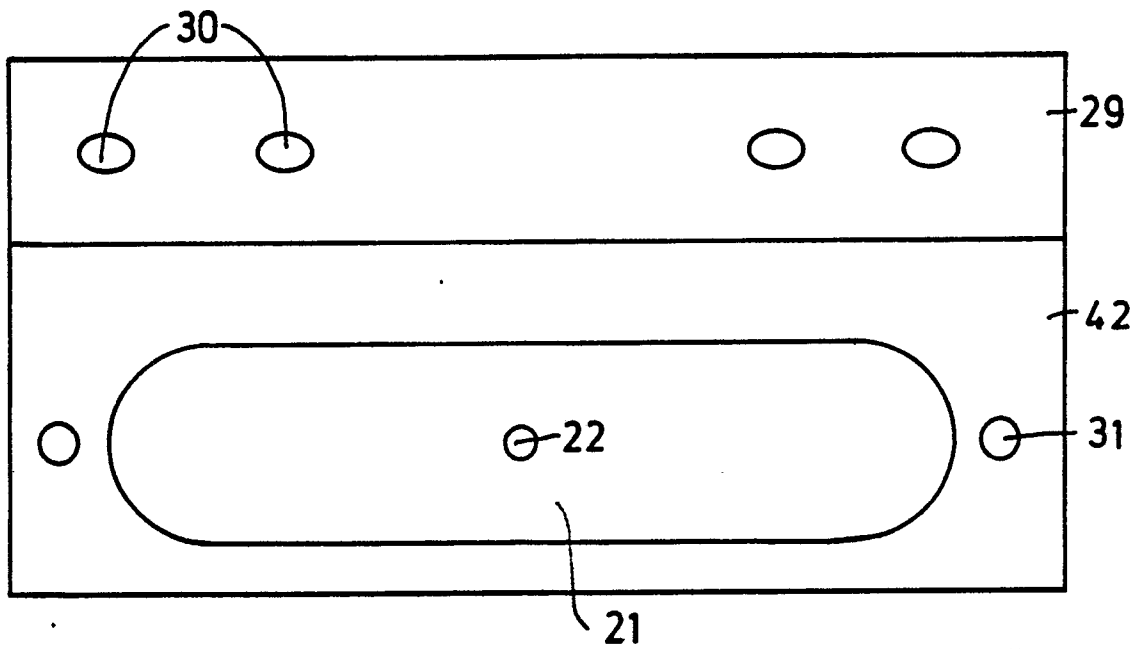


FIG. 7

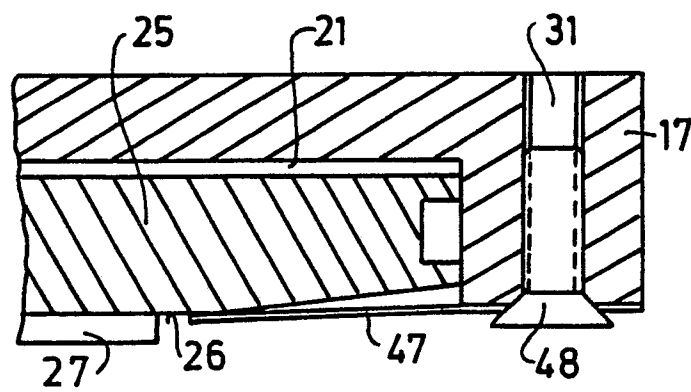


FIG. 8



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 10 2920

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	EP-A-0 280 309 (TOL-O-MATIC) * Insgesamt * ---	1-7,11	F 15 B 15/08
X	EP-A-0 104 364 (KNORR) * Seite 5, Zeile 25 - Seite 8, Zeile 21 * -----	1-6,11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F 15 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 22-03-1990	Prüfer KNOPS J.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			