

(19)



**Europäisches Patentamt**  
**European Patent Office**  
**Office européen des brevets**

(11)

Veröffentlichungsnummer: **0 142 665**  
**B1**

(12)

## **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45)

Veröffentlichungstag der Patentschrift:  
**14.01.87**

(51)

Int. Cl. 4: **F 15 B 15/08**

(21)

Anmeldenummer: **84111141.2**

(22)

Anmeldetag: **19.09.84**

(54)

**Druckmittelzylinder mit einem endseitig verschlossenen, längsgeschlitzten Zylinderrohr.**

(30)

Priorität: **21.10.83 DE 3338305**

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**29.05.85 Patentblatt 85/22**

(45)

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**14.01.87 Patentblatt 87/3**

(84)

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

(56)

Entgegenhaltungen:  
**EP-A-0 069 199**  
**DD-A-83 708**  
**DE-A-1 957 443**

(73)

Patentinhaber: **WABCO Westinghouse**  
**Steuerungstechnik GmbH & Co., Bartweg 13**  
**Postfach 91 12 70, D-3000 Hannover 91 (DE)**

(72)

Erfinder: **Kedzierski, Heinrich, Dr., Am Wehr 9,**  
**D-3015 Wennigsen (DE)**

(74)

Vertreter: **Schrödter, Manfred, WABCO**  
**Westinghouse Fahrzeugbremsen GmbH Am**  
**Lindener Hafen 21 Postfach 91 12 80, D-3000**  
**Hannover 91 (DE)**

**EP 0 142 665 B1**

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

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Druckmittelzylinder einem endseitig verschlossenen, längsgeschlitzten Zylinderrohr gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein derartiger sogenannter kolbenstangenloser Zylinder ist aus der EP-A-0 069 199 vorbekannt. Um zu verhindern, daß das Dichtband insbesondere im drucklosen Zustand in den Druckraum des Zylinders durchhängt, ist bei dieser bekannten Einrichtung zusätzlich zu dem Dichtband ein außen auf dem Zylinderrohr angeordnetes Abdeckband vorgesehen, das mit dem Dichtband in Eingriff bringbar ist. Beidseits des Kolbens ragt ein stegförmiger Fortsatz des Dichtbandes in eine entsprechende Nut des Abdeckbandes, wobei der Fortsatz und die Nut eine Klemmverbindung bilden. Im Bereich des Kolbens sind das Dichtband und das Abdeckband voneinander getrennt, wobei das Dichtband unterhalb und das Abdeckband oberhalb eines einen Teil eines Mitnehmergliedes bildenden Kraftübertragungselementes geführt sind. Um eine einwandfreie, abdichtende und lösbare Verbindung zwischen dem Dichtband und dem Abdeckband gewährleisten zu können, bedarf es einer vergleichsweise aufwendigen Konstruktion des Mitnehmergliedes und der beiden Bänder. Das ständige Lösen und Schließen der Klemmverbindung erfolgt zudem unter einem unerwünschten Verschleiß des Materials.

Durch die DD-Patentschrift 83 708 ist ein kolbenstangenloser Zylinder bekannt, bei dem statt des Dichtbandes eine elastische Auskleidung des Zylinderrohres vorgesehen ist, die im Bereich des Längsschlitzes des Zylinderrohres so geschlitzt ist, daß sich die Enden der Auskleidungsschicht dichtend überlappen. Das mit dem Kolben verbundene Mitnehmerglied wird in nicht-radialer Richtung durch den Schlitz der elastischen Auskleidung und anschließend durch den Längsschlitz des Zylinderrohres geführt. Die elastische Auskleidung, die sinngemäß ein Innenrohr im Zylinderrohr bildet, ist nicht ohne weiteres so genau anzuordnen und auszurichten, daß der Schlitz der Auskleidung, der Längsschlitz des Zylinderrohres und das Mitnehmerglied bezüglich Verschleiß und Dichtigkeit günstig zueinander angeordnet sind. Ferner ist für eine ausreichende Abdichtung auch bei relativ langen Zylindern eine axiale Vorspannung des Innenrohres im Bereich des Schlitzes erforderlich.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, einen Druckmittelzylinder der eingangs genannten Art so zu verbessern, daß auf einfache Weise eine weitgehend verschleißfreie und einfach herzustellende bzw. zu montierende Abdichtung des Zylinders und Führung des Mitnehmergliedes ermöglicht wird.

Diese Aufgabe wird durch die im Patentanspruch 1 angegebene Erfindung gelöst. Weiterbildungen und vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den

Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung weist den Vorteil auf, daß zur sicheren Abdichtung des Längsschlitzes ein einfach montierbares und problemlos, z.B. aus Kunststoff zu fertigendes Dichtband verwendet werden kann. Durch das Abheben des Dichtbandes an nur einer Seite des Längsschlitzes kann das Mitnehmerglied einfach geführt werden. Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß für verschiedene Zylinder mit unterschiedlichen Durchmesser das gleiche Dichtband verwendbar ist. Es ist zudem möglich, das Dichtband und gegebenenfalls das Zwischenstück aus einem Stahlband zu fertigen, das eine hohe Verschleißfestigkeit aufweist. Wenn das Dichtband durchgehend oder doch wenigstens in vergleichsweise kurzen Abständen mehrfach am Zylinderrohr befestigt ist, wird z.B. bei einer unerwünschten Durchbiegung des Zylinders keine Summierung der Längenänderungen des Dichtbandes auftreten.

Die Erfindung wird anhand von mehreren Ausführungsbeispielen, die in der Zeichnung dargestellt sind, näher erläutert. Die Figuren 1, 2 und 3 zeigen je ein Ausführungsbeispiel der Erfindung.

In Fig. 1 ist ein Teil eines Druckmittelzylinders mit einem endseitig verschlossenen, längsgeschlitzten Zylinderrohr 1 dargestellt, in dem ein nicht dargestellter abgedichteter Kolben längsverschieblich geführt ist, der ein durch den Längsschlitz 11 nach außen ragendes Mitnehmerglied trägt. Der von den Kanten 9 und 12 des Zylinderrohres 1 gebildete Längsschlitz 11 des Zylinderrohres 1 ist durch ein im Zylinderrohr 1 angeordnetes und den Längsschlitz 11 beidseitig des Kolbens überdeckendes biegbares Dichtband 4 abgedichtet. Auf der einen Seite 9 des Längsschlitzes 11 ist auf der Außenfläche des Zylinderrohres 1 ein mit der Kante des Zylinderrohres bündig abschließendes Befestigungselement 7 befestigt. Die symbolisch dargestellte Befestigung 8 dieses Befestigungselementes 7 kann z.B. mittels einer Schraube, einer Klebeverbindung oder eines Reibschlusses realisiert sein.

Unterhalb des Längsschlitzes 11 im Inneren des Zylinderrohres 1 befindet sich das Dichtband 4, dessen flexible Enden 3 und 5 an den gegenüberliegenden Flächen 2 und 6 der Innenwand des Zylinderrohres 1 dichtend anliegen. Im normalen Betrieb ist der Zylinderraum unterhalb des Dichtbandes 4 mit Druck beaufschlagt, so daß das Dichtband unter dem Einfluß des Druckmittels im Zylinderraum gegen die Innenwand des Zylinderrohres 1 gedrückt wird.

Um die Dichtkraft zu erhöhen und um zu verhindern, daß sich das Dichtband 4 im drucklosen Zustand des darunter befindlichen Zylinderraumes von dem Zylinderrohr 1 löst, ist das Dichtband 4 mittels eines Zwischenstückes 10 mit dem Befestigungselement 7 verbunden.

Das Zwischenstück 10 greift in der Mitte oder in etwa in der Mitte des Dichtbandes 4 an. Die

drei Elemente 4, 10 und 7 sind jeweils als lange Bänder ausgebildet, die ein einstückiges Teil bilden. Das Zwischenstück 10 ist S-förmig und so vorgespannt ausgebildet, daß das Befestigungselement 7 und das Dichtband 4 die Seite 9 des Zylinderrohrs 1 nach Art einer federnden Klemme umfassen. Aus diesem Grunde ist es u. U. nicht erforderlich, daß Befestigungselement 7 unlösbar mit dem Zylinderrohr 1 zu befestigen.

Die zum Inneren des Zylinderraums weisende Kontur des Dichtbandes 4 ist so ausgebildet, daß der Lauf und die Dichtwirkung des nicht dargestellten Kolbens nicht wesentlich beeinträchtigt werden. Als Werkstoff für die Elemente 4, 10 und 7 kann z.B. vorteilhaft Kunststoff dienen, wobei das Zwischenstück 10 elastisch ausgebildet und vorgespannt ist. Es ist auch möglich, die zum Zylinderraum weisende Oberfläche des biegbaren, z.B. aus einem nicht metallischen Werkstoff bestehenden Dichtbandes 4 mit einer verschleißfreien metallischen, insbesondere federnden Schicht zu versehen. Hierzu kann das Dichtband 4 z.B. vorteilhaft mit einer dünnen Schicht aus federndem Stahl überzogen sein. Es ist auch möglich, alle Teile der Dichteinrichtung 4, 10 und 7 aus Stahlbändern herzustellen.

Das Befestigungselement 7 schließt mit der Vorderkante 9 des Zylinderrohrs 1 bündig ab. Es ist aber auch möglich, das Befestigungselement 7 an anderer Stelle des Zylinderrohrs 1, z.B. innerhalb des Längsschlitzes 11 zu befestigen. Bei einer vereinfachten Ausführungsform können das Befestigungselement 7 und das Zwischenstück 10 weggelassen werden und das Dichtband 4 mit einem seiner Endbereiche, z.B. dem Ende 5 am Zylinderrohr 1 befestigt werden. Hier bietet sich z.B. eine Klebeverbindung an.

Während in Fig. 1 ein Schnitt durch einen abgedichteten Teil des Zylinders zeigt, ist in Fig. 2 ein Schnitt durch das mit dem nicht dargestellten Kolben verbundene Mitnehmerglied 19 dargestellt. Der in Fig. 2 dargestellte Zylinder weist bezüglich der Dichteinrichtung für den Längsschlitz 16 eine ähnliche Konstruktion auf wie der Zylinder nach Fig. 1. An dem in Fig. 2 dargestellten Teil des Zylinders ist ein Dichtband 28 für den Längsschlitz 16 vom Zylinderrohr 13, 24 abgehoben, wobei das Mitnehmerglied 19 durch den Längsschlitz 16 geführt ist.

Der von den Kanten 31 und 25 des Zylinderrohrs 13, 24 gebildete Längsschlitz 16 des Zylinderrohrs 13, 24 ist an den vor und hinter dem Mitnehmerglied 19 befindlichen Stellen durch das im Zylinderrohr 13, 24 angeordnete und den Längsschlitz 16 beidseitig des Kolbens überdeckende biegbare Dichtband 28 abgedichtet. Auf der einen Seite 25 des Längsschlitzes 16 ist auf der Außenfläche des Zylinderrohrs 13, 24 ein Befestigungselement 23 befestigt. Die symbolisch dargestellte Befestigung 22 dieses Befestigungselementes 23 kann z.B. mittels einer Schraube, einer Klebeverbindung oder eines Reibschlusses

realisiert sein.

Unterhalb des Längsschlitzes 16 im Inneren des Zylinderrohrs 13, 24 befindet sich das erwähnte Dichtband 28, dessen flexible Enden 27 und 29 bei abgedichtetem Längsschlitz 16 an entsprechenden Flächen der Innenwand des Zylinderrohrs 13, 24 dichtend anliegen. Um die Dichtkraft des Dichtbandes 28 zu erhöhen und um zu verhindern, daß sich das Dichtband 28 im drucklosen Zustand des darunter befindlichen Zylinderraumes von dem Zylinderrohr 13, 24 löst, ist das Dichtband 28 mittels eines Zwischenstückes 20 mit dem Befestigungselement 23 verbunden. Das Zwischenstück 20 greift in etwa in der Mitte des Dichtbandes 28 an. Die drei Elemente 23, 20 und 28 können entsprechend den Elementen 7, 10 und 4 der Dichteinrichtung gemäß Fig. 1 ausgebildet sein. Das Zwischenstück 20 ist S-förmig und so vorgespannt ausgebildet, daß das Befestigungselement 23 und das Dichtband 28 im abgedichteten Zustand des Längsschlitzes 16 die Seite 25 des Zylinderrohrs 13, 24 nach Art einer federnden Klemme umfassen.

Gegenüber der in Fig. 1 dargestellten Lage der Dichteinrichtung bei abgedichtetem Längsschlitz zeigt die Fig. 2 einen Zustand, in dem das Dichtband 28 mittels des Mitnehmergliedes 19 vom Zylinderrohr 13, 24 abgehoben ist. Das Mitnehmerglied 19 ist am nicht dargestellten Kolben befestigt und überträgt die Bewegung des Kolbens und die vom Kolben ausgeübten Kräfte auf die ebenfalls nicht dargestellten anzutreibenden Teile. Das Mitnehmerglied 19 weist innerhalb des Zylinderrohrs 13, 24 einen Knick auf, so daß es im Bereich des Längsschlitzes 16 radial nach außen geführt ist. Im Bereich des Knicks 30 liegt das Mitnehmerglied 19 an dem gegen die Federkraft des Zwischenstückes 20 vom Zylinderrohr 13, 24 abgehobenen Teil 26 des Dichtbandes 28 bzw. des Zwischenstückes 20 an. Da sich die in Fig. 2 dargestellte Anordnung innerhalb des dargestellten Kolbens befindet und der Kolben zu beiden Seiten des Mitnehmergliedes 19 Dichtungen aufweist, geht durch die vom Mitnehmerglied 19 erzwungene Öffnung des Längsschlitzes 16 kein Druckmittel verloren.

Um das Dichtband 28 möglichst reibungsfrei mittels des Mitnehmergliedes 19 vom Zylinderrohr 13, 24 abheben zu können, ist es vorteilhaft, die Außenfläche des Knicks 30 des Mitnehmergliedes 19 reibungsarm zu gestalten. Es ist auch möglich, dem Mitnehmerglied 19 ein spezielles Verdrängerelement vor- und nachzuschalten, so daß das Dichtband 28 vor und nach Erreichen des Mitnehmergliedes 19 auf einer Art Gleitkurve gleitet. Das Verdrängerelement kann insbesondere so ausgebildet sein, daß das Dichtband auf der Höhe des Mitnehmergliedes 19 im wesentlichen nur in tangentialer Richtung verformt und bewegt wird.

Das Zwischenstück 20 und das Dichtband 28 sind so ausgebildet und vorgespannt, daß die

Enden 27 und 29 des Dichtbandes 28 im dargestellten Zustand weder an der Innenwand des Zylinderrohrs 24 noch an dem Mitnehmerglied 19 anliegen. Dies hat zur Folge, daß die erwähnten Enden 27 und 29 des Dichtbandes 28 keinem Verschleiß durch das Vorbeigleiten des Mitnehmergliedes 19 unterliegen. Um ausreichend Bewegungsraum für das vom Mitnehmerglied 19 verdrängte Zwischenstück 20 zu schaffen, ist der Längsschlitz 16 nach außen hin erweitert. Entsprechend sind die Kanten 15 und 21 des Längsschlitzes 16 abgeschrägt,

Im Anschluß an den Bereich 32 des Mitnehmergliedes 19 ist dieses zum Inneren des Zylinderrohrs 13, 24 hin in nicht dargestellter Weise abgehoben, um an dem nicht dargestellten Kolben befestigt werden zu können.

Um möglichst weitgehend zu vermeiden, daß in den Längsschlitz 16 Schmutz eindringen kann, ist ein weiteres Dichtband 17 vorgesehen, das mittels eines Befestigungsmittels 14 am Rand 31 des Längsschlitzes 16 befestigt ist. Das weitere Dichtband 17 ist so ausgebildet, daß es von dem Mitnehmerglied 19 vom Längsschlitz 16 so abgehoben werden kann, daß es nur mit seinem einen Ende 18 am Mitnehmerglied 19 anliegt.

Nach dem Vorbeigleiten des Mitnehmergliedes 19 bewegt sich das weitere Dichtband 17 aufgrund seiner Vorspannung auf das Zwischenstück 20 der eigentlichen Dichteinrichtung für den Längsschlitz 16 zu, bis es an dem Zwischenstück 20 anliegt.

In Fig. 3 ist eine besondere Ausführungsform der in Fig. 2 dargestellten Einrichtung gezeigt. Gleiche Bezugszeichen in Fig. 3 und Fig. 2 bedeuten gleiche Bauelemente mit gleichen Funktionen. An dem Mitnehmerglied 19 ist eine Achse 34 befestigt, die ein auf der Achse 34 drehbar gelagertes Rad 35 trägt. Das Rad 35 ist so angeordnet und so bemessen, daß seine äußere Mantelfläche 33 mit dem Zwischenstück 20 in Berührung kommt und somit das Dichtband 28 soweit vom Zylinderrohr 13, 24 abhebt, daß das Mitnehmerglied 19 berührungslos am Dichtband 28 und an dem Zwischenstück 20 vorbeigleiten kann. Auf diese Weise wird ein Verschleiß des Mitnehmergliedes 19 bzw. der Dichteinrichtung 20, 28 weitgehend vermieden.

### Patentansprüche

1. Druckmittelzylinder mit einem endseitig verschlossenen, längsgeschlitzten Zylinderrohr (1; 13, 24), in dem ein abgedichteter Kolben längsverschieblich geführt ist, der ein durch den Längsschlitz (11, 16) nach außen ragendes Mitnehmerglied (19) trägt, wobei der Längsschlitz des Zylinderrohrs durch ein im Zylinderrohr angeordnetes und den Längsschlitz beidseitig des Kolbens überdeckendes biegsames Dichtband (4, 28) abgedichtet ist,

gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

a) das Dichtband (4, 28) ist im Bereich des Längsschlitzes (11, 16) an der einen Seite (9, 25) des Längsschlitzes (11, 16) befestigt;

b) das Mitnehmerglied (19) ist so angeordnet und so ausgebildet, daß es zwischen der anderen Seite (12, 31) des Längsschlitzes (11, 16) und dem Dichtband (4, 28) bewegbar ist.

2. Druckmittelzylinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtband (4, 28) durchgehend an der einen Seite (9, 25) des Längsschlitzes (11, 16) befestigt ist.

3. Druckmittelzylinder nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

a) zum Befestigen des Dichtbandes (4, 28) an der einen Seite (9, 25) des Längsschlitzes (11, 16) ist ein Befestigungselement (7, 23) vorgesehen, das am Zylinderrohr (1, 13, 24) befestigt ist;

b) zwischen dem Befestigungselement (7, 23) und dem Dichtband (4, 28) ist ein biegsames Zwischenstück (10, 20) vorgesehen.

4. Druckmittelzylinder nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtband (4, 28), das Mitnehmerglied (19) und das Zwischenstück (10, 20) so ausgebildet sind, daß das Mitnehmerglied (19) nicht zur Anlage an den seitlichen Enden (3, 5, 27, 29) des Dichtbandes (4, 28) kommt.

5. Druckmittelzylinder nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Zwischenstück (10, 20) elastisch ausgebildet ist.

6. Druckmittelzylinder nach wenigstens einem der Ansprüche 3-5, dadurch gekennzeichnet, daß das Zwischenstück (10, 20) so ausgebildet ist, daß das Dichtband (4, 28) bei abgedichtetem Längsschlitz (11, 16) unter Vorspannung an der Innenwand des Zylinderrohrs (1, 13, 24) anliegt.

7. Druckmittelzylinder nach Anspruch 3 und gegebenenfalls wenigstens einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Zwischenstück (10, 20) in der Mitte oder in etwa in der Mitte der dem Längsschlitz (11, 16) zugewandten Seite des Dichtbandes (4, 28) angreift.

8. Druckmittelzylinder nach Anspruch 3 und gegebenenfalls wenigstens einem der Ansprüche 4 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Befestigungselement (7, 23) auf der Außenfläche des Zylinderrohrs (1, 13, 24) im Bereich des Längsschlitzes (11, 16) befestigt ist.

9. Druckmittelzylinder nach Anspruch 3 und gegebenenfalls wenigstens einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Befestigungselement (7, 23) als ein Längsstreifen ausgebildet ist, der mit der zugeordneten Kante (9, 21) des Längsschlitzes (11, 16) bündig abschließt.

10. Druckmittelzylinder nach Anspruch 3 und gegebenenfalls wenigstens einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtband (4, 28), das Zwischenstück (10, 20) und das Befestigungselement (7, 23) einstückig ausgebildet sind.

11. Druckmittelzylinder nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch

gekennzeichnet, daß das Dichtband (4, 28) aus einem nicht-metallischen Werkstoff besteht und auf seiner dem Kolben zugewandten Seite von einer elastischen Metallschicht bedeckt ist.

12. Druckmittelzylinder nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die elastische Metallschicht aus einem Federstahlband besteht.

13. Druckmittelzylinder nach Anspruch 3 und gegebenenfalls wenigstens einem der Ansprüche 4 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Zwischenstück (10, 20) quer zur Längsachse des Zylinders einen S-förmigen Querschnitt aufweist.

14. Druckmittelzylinder nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Mitnehmerglied (19) so angeordnet und so ausgebildet ist, daß es den Längsschlitz (11, 16) in nicht-radialer Richtung passiert.

15. Druckmittelzylinder nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens die andere Seite des Längsschlitzes so ausgebildet ist, daß die eine Wandung des Längsschlitzes bildende Fläche des Zylinderrohres quer zur Längsrichtung des Zylinders parallel oder in etwa parallel zum Mitnehmerglied (19) verläuft.

16. Druckmittelzylinder nach Anspruch 8 und gegebenenfalls wenigstens einem der Ansprüche 9 und 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Zwischenstück (10, 20) so ausgebildet ist, daß das Befestigungselement (7, 23) und das Dichtband (4, 28) das Zylinderrohr (1, 13, 24) im Bereich des Längsschlitzes (11, 16) nach Art einer federnden Klemme, insbesondere beweglich gegenüber dem Zylinderrohr (1, 13, 24) umfassen.

17. Druckmittelzylinder nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

a) auf wenigstens einer Seite des Kolbens ist vor dem Mitnehmerglied (19) ein Verdrängerelement angeordnet, das zum Bewegen des Dichtbandes (4, 28) oder eines Teiles des Dichtbandes (4, 28) dient;

b) das Verdrängerelement ist so ausgebildet, daß das Dichtband (4, 28) auf der Höhe des Mitnehmerglieds (19) im wesentlichen in tangentialer Richtung verformt und bewegt ist.

18. Druckmittelzylinder nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Mitnehmerglied (19) außermittig an dem Kolben angreift.

19. Druckmittelzylinder nach Anspruch 16, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

a) das Mitnehmerglied (19) ist nicht-radial nach außen geführt;

b) das Mitnehmerglied (19) ist so ausgebildet, daß das außerhalb des Zylinderrohrs (13, 24) befindliche Teil des Mitnehmerglieds (19) radial oder in etwa radial verläuft.

20. Druckmittelzylinder nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtband (4, 28) an seinen seitlichen Enden (3, 5, 27, 29) verjüngt ausgebildet ist.

21. Druckmittelzylinder nach wenigstens einem der Ansprüche 3-20, gekennzeichnet durch

folgende Merkmale:

a) es ist eine am Mitnehmerglied (19) angeordnete Führungsrolle (35) vorgesehen, die auf dem Zwischenstück (20) abrollt und zum Niederdrücken des Dichtbandes (28) dient;

b) die Führungsrolle (25) ist so angeordnet und das Zwischenstück (20) ist so ausgebildet, daß das von der Führungsrolle (35) niedergedrückte Dichtband (28) nicht zur Anlage an dem Zylinderrohr (13, 24) und dem Mitnehmerglied (19) kommt.

## Claims

1. Pressure-medium cylinder having a cylinder tube (1, 13, 24) which is closed at one end and has a longitudinal slot and in which a sealed piston is guided in such a manner that it can be displaced longitudinally, which pressure-medium cylinder carries a carrier member (19) which projects outwards through the longitudinal slot (11, 16), the longitudinal slot in the cylinder tube being sealed by a flexible sealing strip (4, 28) which is arranged in the cylinder tube and covers the longitudinal slot on both sides of the piston, characterised by the following features:

a) the sealing strip (4, 28) is secured to one side (9, 25) of the longitudinal slot (11, 16) in the region of the longitudinal slot (11, 16);

b) the carrier member (19) is so arranged and so designed that it can be moved between the other side (12, 31) of the longitudinal slot (11, 16) and the sealing strip (4, 28).

2. Pressure-medium cylinder according to claim 1, characterised in that the sealing strip (4, 28) is secured all along the one side (9, 25) of the longitudinal slot (11, 16).

3. Pressure-medium cylinder according to claim 1 or 2, characterised by the following features:

a) for the purpose of securing the sealing strip (4, 28) to the one side (9, 25) of the longitudinal slot (11, 16) a securing element (7, 23) is provided which is secured to the cylinder tube (1, 13, 24);

b) a flexible connecting piece (10, 20) is provided between the securing element (7, 23) and the sealing strip (4, 28).

4. Pressure-medium cylinder according to claim 3, characterised in that the sealing strip (4, 28), the carrier member (19) and the connecting piece (10, 20) are so designed that the carrier member (19) does not come to rest against the lateral edges (3, 5, 27, 29) of the sealing strip (4, 28).

5. Pressure-medium cylinder according to claim 2 or 3, characterised in that the connecting piece (10, 20) is designed to be flexible.

6. Pressure-medium cylinder according to at least one of claims 3 to 5, characterised in that the connecting piece (10, 20) is so designed that the sealing strip (4, 28) is pressed against the inside wall of the cylinder tube (1, 13, 24) when the longitudinal slot (11, 16) is sealed.

7. Pressure-medium cylinder according to claim 3 and optionally at least one of claims 4 to 6,

characterised in that the connecting piece (10, 20) is attached to the middle, or approximately the middle, of the side of the sealing strip (4, 28) facing the longitudinal slot (11, 16).

8. Pressure-medium cylinder according to claim 3 and optionally at least one of claims 4 and 7, characterised in that the securing element (7, 23) is secured to the outside surface of the cylinder tube (1, 13, 24) in the region of the longitudinal slot (11, 16).

9. Pressure-medium cylinder according to claim 3 and optionally at least one of claims 4 to 8, characterised in that the securing element (7, 23) is designed as a longitudinal strip which seals flush with the associated edge (9, 21) of the longitudinal slot (11, 16).

10. Pressure-medium cylinder according to claim 3 and optionally at least one of claims 4 to 9, characterised in that the sealing strip (4, 28), the connecting piece (10, 20) and the securing element (7, 23) are made in one piece.

11. Pressure-medium cylinder according to at least one of the preceding claims, characterised in that the sealing strip (4, 28) is made of a non-metallic material and is covered with a flexible metal layer on its side facing the piston.

12. Pressure-medium cylinder according to claim 11, characterised in that the flexible metal layer consists of a spring steel strip.

13. Pressure-medium cylinder according to claim 3 and optionally at least one of claims 4 to 12, characterised in that the connecting piece (10, 20) is of s-shaped cross-section transversely with respect to the longitudinal axis of the cylinder.

14. Pressure-medium cylinder according to at least one of the preceding claims, characterised in that the carrier member (19) is so arranged and so designed that it passes through the longitudinal slot (11, 16) in a non-radial direction.

15. Pressure-medium cylinder according to claim 14, characterised in that at least the other side of the longitudinal slot is so designed that the surface of the cylinder tube that forms one side of the longitudinal slot extends transversely to the longitudinal direction of the cylinder, parallel or approximately parallel to the carrier member (19).

16. Pressure-medium cylinder according to claim 8 and optionally at least one of claims 9 and 15, characterised in that the connecting piece (10, 20) is so designed that the securing element (7, 23) and the sealing strip (4, 28) fit round the cylinder tube (1, 13, 24) in the region of the longitudinal slot (11, 16) in the manner of a resilient clamp, especially in such a manner as to be movable with respect to the cylinder tube (1, 13, 24).

17. Pressure-medium cylinder according to at least one of the preceding claims, characterised by the following features:

a) on at least one side of the piston and in front of the carrier member (19) there is arranged a displacement element which serves to move the sealing strip (4, 28) or part of the sealing strip (4, 28);

b) the displacement element is so designed that the sealing strip (4, 28) is deformed substantially in a tangential direction, and is moved, at the level of the carrier member (19).

18. Pressure-medium cylinder according to at least one of the preceding claims, characterised in that the carrier member (19) is attached to the piston off-centre.

19. Pressure-medium cylinder according to claim 16, characterised by the following features:

a) the carrier member (19) is led outwards in a nonradial manner;

b) the carrier member (19) is so designed that that part of the carrier member (19) that is outside the cylinder tube (13, 24) extends radially or approximately radially.

20. Pressure-medium cylinder according to at least one of the preceding claims, characterised in that the sealing strip (4, 28) is tapered at its lateral edges (3, 5, 27, 29).

21. Pressure-medium cylinder according to at least one of claims 3 to 20, characterised by the following features:

a) a guide roller (35) arranged on the carrier member (19) is provided which rolls along the connecting piece (20) and serves to press down the sealing strip (28);

b) the guide roller (25) is so arranged and the connecting piece (20) is so designed that the sealing strip (28) that is pressed down by the guide roller (35) does not come to rest against the cylinder tube (13, 24) and the carrier member (19).

## Revendications

1 - Vérin à fluide sous pression comprenant un tube de cylindre (1; 13, 24) muni d'une fente longitudinale et fermé à ses extrémités, dans lequel est guide mobile en translation longitudinal; un piston monté à joint étanche et portant un organe d'entraînement (19) qui fait saillie à l'extérieur à travers la fente longitudinale (11, 16), cette fente longitudinale du tube du cylindre étant fermée à joint étanche par une bande d'étanchéité souple (4, 28) disposée dans le tube du cylindre et qui recouvre la fente longitudinale de part et d'autre du piston, caractérisé par les points suivants:

a) la bande d'étanchéité (4, 28) est fixée à l'un des côtés (9, 25) de la fente longitudinale (11, 16) dans la région de cette fente longitudinale (11, 16);

b) l'organe d'entraînement (19) est agencé et conformé de manière à pouvoir se déplacer entre l'autre côté (12, 31) de la fente longitudinale (11, 16) et la bande d'étanchéité (4, 28).

2 - Vérin à fluide sous pression selon la revendication 1, caractérisé en ce que la bande d'étanchéité (4, 28) est fixée sur toute sa longueur à l'un des côtés (9, 25) de la fente longitudinale (11, 16).

3 - Vérin à fluide sous pression selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé

par les points suivants:

a) pour fixer la bande d'étanchéité (4, 28) à l'un des côtés (9, 25) de la fente longitudinale (11, 16), il est prévu un élément de fixation (16, 23) qui est fixé au tube (1, 13, 24) du cylindre;

b) une partie intermédiaire souple (10, 20) est prévue entre l'élément de fixation (7, 23) et la bande d'étanchéité (4, 28).

4 - Vérin à fluide sous pression selon la revendication 3, caractérisé en ce que la bande d'étanchéité (4, 28), l'organe d'entraînement (19) et la partie intermédiaire (10, 20) sont conformés de manière que l'organe d'entraînement (19) n'entre pas en contact avec les parties latérales (3, 5, 27, 29) de la bande d'étanchéité (4, 28).

5 - Vérin à fluide sous pression selon la revendication 3 ou la revendication 4, caractérisé en ce que la partie intermédiaire (10, 20) est de configuration élastique.

6 - Vérin à fluide sous pression selon au moins l'une des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que la partie intermédiaire (10, 20) est de configuration telle que la bande d'étanchéité (4, 28) soit appuyée contre la paroi intérieure du tube (1, 13, 24) du cylindre avec précontrainte lorsque la fente longitudinale (11, 16) est fermée à joint étanche.

7 - Vérin à fluide sous pression selon la revendication 3 et, éventuellement, au moins l'une des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que la partie intermédiaire (10, 20) se raccorde au milieu ou à peu près au milieu du côté de la bande d'étanchéité (4, 28) qui est dirigé vers la fente longitudinale (11, 16).

8 - Vérin à fluide sous pression selon la revendication 3 et, éventuellement, au moins l'une des revendications 4 et 7, caractérisé en ce que l'élément de fixation (7, 23) est fixé sur la surface externe du tube (1, 13, 24) dans la région de la fente longitudinale (11, 16).

9 - Vérin à fluide sous pression selon la revendication 3 et, éventuellement, au moins l'une des revendications 4 à 8, caractérisé en ce que l'élément de fixation (7, 23) est constitué par une bande allongée qui se termine de niveau avec le bord correspondant (9, 21) de la fente longitudinale (11, 16).

10 - Vérin à fluide sous pression selon la revendication 3 et, éventuellement, au moins l'une des revendications 4 à 9, caractérisé en ce que la bande d'étanchéité (4, 28), la partie intermédiaire (10, 20) et l'élément de fixation (7, 23) sont réalisés en une seule pièce.

11 - Vérin à fluide sous pression selon au moins l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la bande d'étanchéité (4, 28) est faite d'une matière non métallique et est recouverte d'une couche métallique élastique sur son côté dirigé vers le piston.

12 - Vérin à fluide sous pression selon la revendication 1, caractérisé en ce que la couche métallique élastique est constituée par un feuillard d'acier à ressorts.

13 - Vérin à fluide sous pression selon la revendication 3 et, éventuellement, au moins

l'une des revendications 4 à 12, caractérisé en ce que la partie intermédiaire (10, 20) présente une section en S dans la direction transversale à l'axe longitudinal du cylindre.

5 14 - Vérin à fluide sous pression selon au moins l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'organe d'entraînement (19) est disposé et conformé de manière à traverser la fente longitudinale (11, 16) dans une direction non radiale.

10 15 - Vérin à fluide sous pression selon la revendication 14, caractérisé en ce qu'au moins l'autre côté de la fente longitudinale est conformé de manière qu'une surface du tube du cylindre qui forme une paroi de la fente longitudinale s'étende parallèlement à la direction longitudinale du cylindre ou à peu près parallèlement à l'organe d'entraînement (19).

15 16 - Vérin à fluide sous pression selon la revendication 8 et éventuellement, au moins l'une des revendications 9 et 15, caractérisé en ce que la partie intermédiaire (10, 20) est conformée de manière que l'élément de fixation (7, 23) et la bande d'étanchéité (4, 28) enserrant le tube (1, 13, 24) du cylindre dans la région de la fente longitudinale (11, 16) à la façon d'une pince élastique, en particulier, avec possibilité de déplacement par rapport au tube (1, 13, 24) du cylindre.

20 17 - Vérin à fluide sous pression selon au moins l'une des revendications précédentes, caractérisé par les points suivants:

30 a) sur au moins un côté du cylindre, est prévu un élément de déplacement, placé en amont de l'organe d'entraînement (19) et qui sert à déplacer la bande d'étanchéité (4, 28) ou une partie de la bande d'étanchéité (4, 28);

35 b) l'organe de déplacement est conformé de manière que la bande d'étanchéité (4, 28) se déforme et se déplace sensiblement dans une direction tangentielle au niveau de l'organe d'entraînement (19).

40 18 - Vérin à fluide sous pression selon au moins l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'organe d'entraînement (19) est relié au piston en un point excentré.

45 19 - Vérin à fluide sous pression selon la revendication 16, caractérisé par les points suivants:

50 a) l'organe d'entraînement (19) émerge à l'extérieur dans une direction non radiale;

55 b) l'organe d'entraînement (19) est d'une configuration telle que la partie de l'organe d'entraînement qui est située à l'extérieur du tube (13, 24) du cylindre s'étende radialement ou à peu près radialement.

60 20 - Vérin à fluide sous pression selon au moins l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la bande d'étanchéité (4, 28) est amincie à ses extrémités latérales (3, 5, 27, 29).

65 21 - Vérin à fluide sous pression selon au moins l'une des revendications 3 à 20, caractérisé par les points suivants:

a) il est prévu un galet de guidage (35) monté sur l'organe d'entraînement (19) et qui roule sur

la partie intermédiaire (20) et sert à abaisser la bande d'étanchéité (28);

b) le galet de guidage (25) est monté et la partie intermédiaire (20) conformée de manière que la bande d'étanchéité (28) abaissée par le galet de guidage (35) ne vienne pas en contact avec le tube (13, 24) du cylindre ni avec l'organe d'entraînement (19).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

8



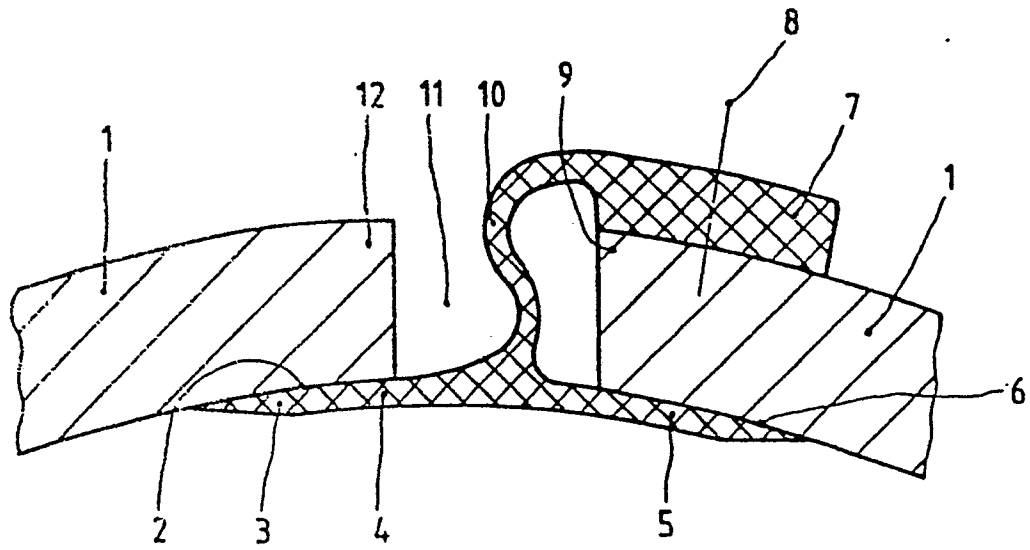


Fig. 1

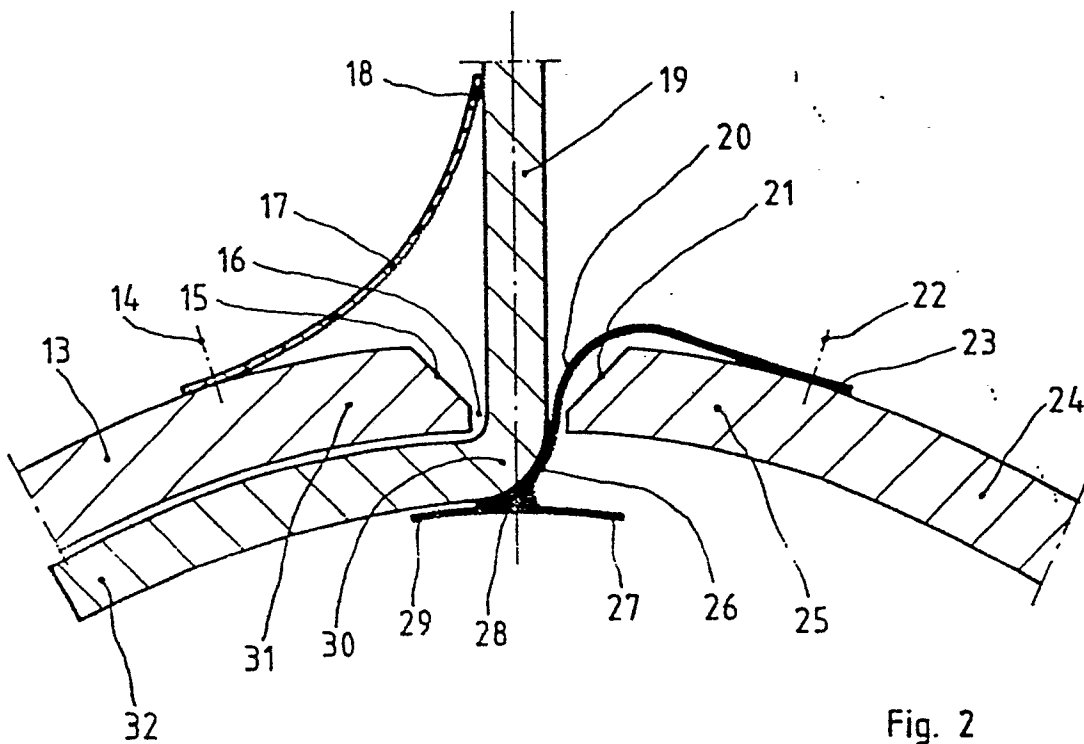


Fig. 2

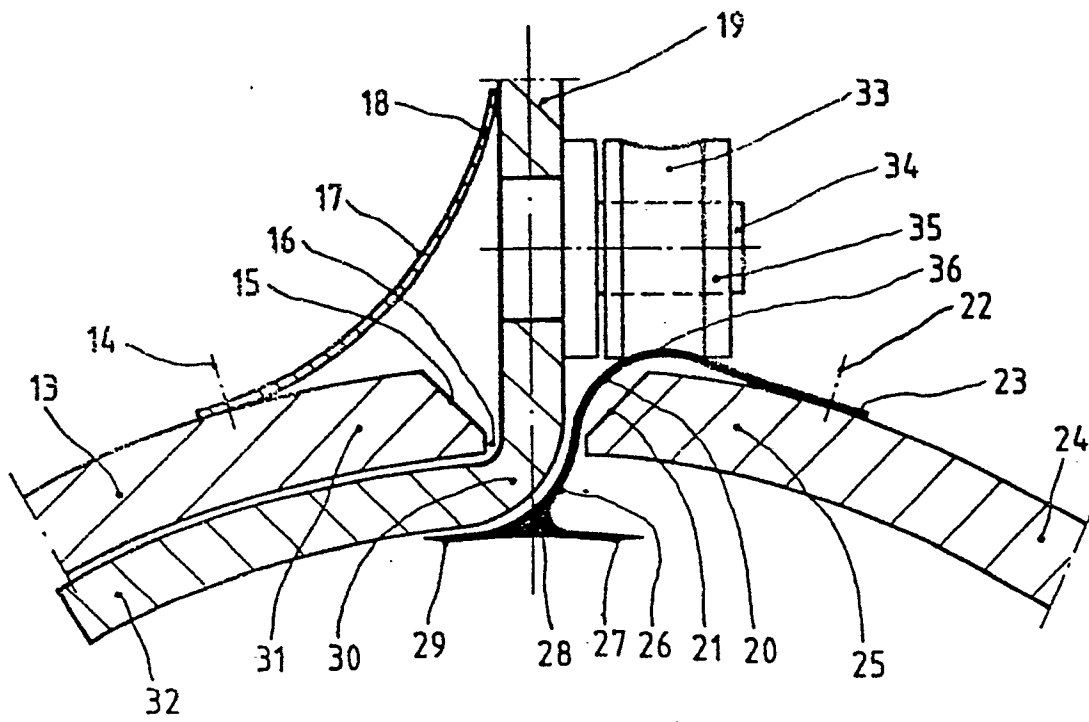


Fig. 3