

⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift:
20.06.90

⑤① Int. Cl.⁸: **F15B 15/08**

②① Anmeldenummer: **86115369.0**

②② Anmeldetag: **06.11.86**

⑤④ **Druckmittelzylinder.**

③⑩ Priorität: **17.09.86 DE 3631514**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.03.88 Patentblatt 88/12

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
20.06.90 Patentblatt 90/25

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

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
EP-A-0 082 829
EP-A-0 147 803
DD-A-236 370
DE-A-2 833 533
DE-A-3 124 915
US-A-4 373 427

⑦③ Patentinhaber: **NORGREN MARTONAIR EUROPA GmbH, Bruckstrasse 93, D-4234 Alpen(DE)**

⑦② Erfinder: **Lipinski, Reinhard, Beethovenstrasse 75, D-7310 Plochingen(DE)**

⑦④ Vertreter: **Rüger, Rudolf, Dr.-Ing. et al, Webergasse 3 Postfach 348, D-7300 Esslingen/Neckar(DE)**

EP 0 260 344 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 mit einem endseitig verschlossenen, längsgeschlitzten Zylinderrohr, in dem ein abgedichteter Kolben längsverschieblich geführt ist, gemäß den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1.

Bei einem aus der DE-A 3 124 915 bekannten Druckmittelzylinder mit diesen Merkmalen sind das Dichtband und das Abdeckband jeweils in Gestalt biegsamer Kunststoff-Profilbänder ausgebildet, deren Verbindungselemente aus einem an dem einen Band angeformten längsverlaufenden Steg und aus einer an dem anderen Band ausgebildeten Längsnut bestehen, welche zur Aufnahme des Steges eingerichtet ist. Dadurch wird zwar eine einwandfreie Abdichtung des Längsschlitzes beidseitig des Kraftübertragungselementes erzielt, doch ist der Maximalwert des Druckes des Druckmittels, mit dem der Zylinderrohrinnenraum beaufschlagt werden kann, begrenzt. Dies rührt daher, daß bei Überschreiten eines bestimmten Maximaldruckes die Gefahr besteht, daß das elastische Kunststoff-Dichtband unter plastischer Verformung von dem Druckmittel in den Längsschlitz hineingedrückt wird und damit seine Dichtungsfunktion verliert. Der bekannte Druckmittelzylinder ist deshalb nur in einem unteren Druckbereich einsetzbar, wie er für Pneumatikzylinder typisch ist.

Aus der US-A 4 373 427 ist ein ähnlicher Druckmittelzylinder mit längsgeschlitztem Zylinderrohr bekannt, bei dem der Längsschlitz ebenfalls durch ein auf der Zylinderrohrinnenseite verlaufendes Dichtband und ein auf der Zylinderrohraußenseite angeordnetes Abdeckband beidseitig des Kraftübertragungselementes abgedichtet verschlossen ist. Das Dichtband und das Abdeckband ist dabei jeweils zweischichtig aufgebaut; auf ein dünnes ferritisches Stahlband ist auf einer Seite ein aus einem elastisch verformbaren Material bestehendes Kunststoff- oder Kautschukband größerer Dicke aufgebracht. Sowohl das Dichtband als auch das Abdeckband weisen jeweils eine im wesentlichen trapezförmige Querschnittsgestalt auf, während in der Wandung des Zylinderrohres beidseitig des Längsschlitzes entsprechend geneigte Schrägflächen als Dichtflächen ausgebildet sind, mit denen die elastomere Materialschicht des jeweiligen Bandes abdichtend zusammenwirkt. Um insbesondere das Dichtband in dem Längsschlitz zu halten, sind im Bereiche der Seitenberandung des Längsschlitzes in der Zylinderrohrwandung Permanentmagnete angeordnet, deren magnetische Kraftlinien sich über das ferritische Stahlband sowohl des Dicht- als auch des Abdeckendes schließen können und somit auf diese Bänder eine magnetische Zugkraft ausüben.

Da das flache, ebene Stahlband auf der dem Kolben zugewandten Seite des Dichtbandes freiliegend angeordnet ist, müssen an dem sonst im Querschnitt zylindrischen Kolben und den Kolbendichtungsmanchetten in dem dem Dichtband gegenüberliegenden Bereich Abflachungen vorgesehen werden, die unerwünscht sind und bei den Kolbendichtmanschetten zu Abdichtungsproblemen führen können. Außerdem ist die von dem elastomeren Teil des zwei-

schichtigen Dichtbandes erzielbare Dichtwirkung dadurch begrenzt, daß das innenliegende Metallband auf den schrägen Dichtflächen zur Auflage kommt und damit ein weiteres Anpressen des elastomeren Teils an die Dichtflächen verhindert. Um dies zu verhüten, muß das Zylinderrohr im Bereiche seiner Dichtflächen und in den Abmessungen des Längsschlitzes verhältnismäßig engtoleriert ausgebildet werden, was teuer und aufwendig ist.

Außerdem ist es aus der DD-A 236 370 bekannt, bei einem kolbenstangenlosen Zylinder das Dichtband aus einem flexiblen, elastischen Material zu fertigen, in das ein biegsames Stahlband eingebettet bzw. einvulkanisiert ist. Bei höheren Drücken besteht die Gefahr, daß sich das Dichtband in den Längsschlitz hineinwölbt, wodurch die Dichtwirkung beeinträchtigt werden kann.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Druckmittelzylinder mit längsgeschlitztem Zylinderrohr zu schaffen, der bei einwandfreier Abdichtung des Längsschlitzes für höhere Drücke des ihn beaufschlagenden Druckmittels geeignet ist, ohne daß dazu die Herstellung wesentlich verteuerte hohe Anforderungen an die Herstellungstoleranzen des Dicht- oder Abdeckbandes oder des Zylinderrohres, insbesondere im Bereiche des Längsschlitzes, bedingt wären.

Zur Lösung dieser Aufgabe weist der eingangs genannte Druckmittelzylinder erfindungsgemäß die Merkmale des kennzeichnenden Teiles des Patentanspruchs 1 auf.

Dadurch, daß das Versteifungsband durch das elastische Dichtband oder Teile desselben von dem Kolben getrennt ist, erübrigen sich Abflachungen oder dergleichen Maßnahmen an dem Kolben oder den Kolbendichtungen, weil das elastische Dichtband auf der dem Kolben zugewandten Seite seine der zylindrischen Innenwand des Zylinderrohres folgende Krümmung beibehalten kann. Das Versteifungsband verhindert auch bei hoher Druckbeaufschlagung ein unzulässiges Eindringen des Dichtbandes in den Längsschlitz. Da die Auflageflächen, ausgehend von dem Längsschlitz, eine Hinterschneidung aufweisen, die eine gewisse radiale Beweglichkeit der über diesen Verschneidungen liegenden Teile des Versteifungsbandes unter der Druckmitteleinwirkung gewährleistet, wird einem Hineinwölben des Versteifungsbandes in den Längsschlitz unter der Wirkung der Druckmittelbeaufschlagung entgegengewirkt. Damit kann der Druckmittelzylinder verhältnismäßig hohe Drücke bis ca. 60 bar und mehr aufnehmen, wie sie bspw. bei der Niederdruckhydraulik gebräuchlich sind. Schließlich sind die Dichtflächen und die Auflageflächen des Versteifungsbandes räumlich voneinander getrennt, mit dem Ergebnis, daß die Dichtfunktion des Dichtbandes im Bereiche der Dichtflächen durch das Versteifungsband nicht beeinträchtigt werden kann. Im übrigen lassen sich sowohl das Dicht- als auch das Abdeckband mit geringer Bauhöhe, d.h. flach, ausbilden, wobei einfache Profilformen eine kostengünstige Herstellung gewährleisten. Wegen der erwähnten Trennung der Dicht- und Auflageflächen können auch verhältnismäßig große Herstellungstoleranzen in Kauf genommen

werden, ohne daß eine Beeinträchtigung der Abdichtfunktion zu befürchten wäre.

Vorteilhaft ist es, wenn das Versteifungsband die beiden Auflageflächen über eine Auflagebreite übergreift, die größer oder gleich der Breite des Längsschlitzes ist. Diese Maßnahme trägt dazu bei zu verhindern, daß sich das Dichtband zusammen mit dem Versteifungsband unter der Wirkung des Druckmittels bei hohen Drücken in den Längsschlitz hineinwölben kann, was unter Umständen zu einem Abheben des elastischen Dichtbandes von den Dichtflächen und damit zu einer Beeinträchtigung der Abdichtung führen könnte.

Das Versteifungsband kann unmittelbar auf der dem Kolben abgewandten Oberseite des Dichtbandes freiliegend angeordnet sein, derart, daß es unmittelbar an den Auflageflächen des Zylinderrohres zur Anlage kommt. Es kann aber auch zweckmäßig sein, daß das Versteifungsband gegen die Auflageflächen über dazwischenliegende Teile des Dichtbandes abgestützt ist, so daß sich eine elastische Abstützung des Versteifungsbandes und damit eine noch größere Breite der zulässigen Herstellungstoleranzen ergeben. In der praktischen Ausführung kann das Versteifungsband dazu zumindest über einen Teil seiner Breite in dem Dichtungsband eingebettet sein.

Einfache Herstellungsverhältnisse für das Zylinderrohr und das Dichtband ergeben sich, wenn die im wesentlichen ebenen Auflageflächen unter einem spitzen Winkel zu der die Zylinderrohrachse enthaltenden Längsmittlebene des Zylinderrohres verlaufend angeordnet sind.

In einer bevorzugten Ausführungsform weist das Versteifungsband zumindest auf seiner dem Längsschlitz zugewandten Seite eine im wesentlichen ebene Fläche auf, die zumindest näherungsweise rechtwinklig zu der Längsmittlebene des Längsschlitzes verläuft. Um zu verhüten, daß zufolge von Herstellungstoleranzen etc. das Dichtband sich seitlich zu dem Längsschlitz verschiebt und damit die Abdichtung gefährdet wird, ist es zweckmäßig, wenn das Dichtband und/oder das Versteifungsband im Bereiche des Längsschlitzes durch in der Wandung des Zylinderrohres ausgebildete Führungsflächen radial begrenzt beweglich seitlich geführt ist. Die radiale Beweglichkeit ist erforderlich, um das Dichtband im Bereiche des Kraftübertragungselementes des Kolbens von dem Längsschlitz abheben zu können. Die Begrenzung der Beweglichkeit erfolgt dadurch, daß das Versteifungsband in bereits erwähnter Weise auf den Auflageflächen zur Anlage kommt.

Als Verbindungselemente können das Abdeckband oder das Dichtband wenigstens einen in Zylinderlängsrichtung verlaufenden, in den Längsschlitz ragenden und im Querschnitt profilierten Steg und das Dichtband bzw. das Abdeckband zwei eine Längsnut begrenzende Flansche aufweisen, zwischen denen der Steg elastisch haltbar ist. Dabei ergeben sich sehr einfache Herstellungsverhältnisse, wenn das Versteifungsband von dem Dichtband auf der dem Längsschlitz zugewandten Seite unter Freilassung eines sich in Bandlängsrichtung erstreckenden streifenartigen Mittelbereiches um-

hüllt ist, wobei die Flanschen durch die gegebenenfalls in Richtung auf den Längsschlitz aufgebogenen oder aufgewölbten Randbereiche des den Mittelbereich begrenzenden Dichtbandmaterials gebildet sind.

Da das Dichtband und das Abdeckband bei diesen Ausführungsformen durch die zusammenwirkenden Verbindungselemente form- oder reibschlüssig mechanisch aneinander gehalten sind, kann das dünne Versteifungsband an sich aus jedem die geforderten Festigkeitseigenschaften und die notwendige Biegsamkeit aufweisenden Material, etwa einem geeigneten Kunststoffmaterial, bestehen. Es wäre auch denkbar, das Versteifungsband durch eine integrierte Zone erhöhter Steifigkeit und Festigkeit des außerhalb dieser Zone elastomeren oder wesentlich leichter biegsamen Dichtbandes zu bilden. Bei einer anderen Ausführungsform kann das dünne Versteifungsband aber auch aus Stahl bestehen, weil Stahl, insbesondere Federstahl, für diesen Zweck besonders günstige Eigenschaften aufweist. Wenn das dünne Versteifungsband aus ferritischem Stahl besteht, kann die Anordnung derart getroffen werden, daß als Verbindungselement an dem Abdeckband ein in Zylinderlängsrichtung verlaufendes, zumindest stellenweise dauermagnetisches Halteband angeordnet ist, das in den Längsschlitz ragt und dessen magnetischer Schließungskreis über das Versteifungsband verläuft. Damit wird das Dichtband über magnetische Kräfte an dem Abdeckband gehalten, wobei jedoch an dem Zylinderrohr selbst keinerlei zusätzliche Maßnahmen erforderlich sind. Da die Schließungskreise der magnetischen Kraftlinien ausschließlich innerhalb des Längsschlitzes verlaufen, kann auch das Zylinderrohr aus jedem beliebigen Material, und damit auch ferritischem Stahl etc., hergestellt werden.

Das magnetische Halteband kann entweder bspw. aus einem feinverteilten dauermagnetischen Partikel enthaltenden biegsamen Kunststoffmaterial, wie es in streifenförmiger Ausbildung etwa als Türdichtung für Kühlschränke und dergleichen gebräuchlich ist, oder aber aus einem biegsamen Kunststoffmaterialstreifen bestehen, in den in Abständen dauermagnetische Teile eingesetzt sind. Dabei kann die dem Versteifungsband zugewandte Fläche des Haltebandes bei wirksamem Dicht- und Abdeckband unter Ausbildung eines Luftspaltes im Abstand zu dem Versteifungsband verlaufen, wobei der Luftspalt etwaige Fertigungstoleranzen ausgleicht.

Um diesen Toleranzausgleich noch wirksamer zu gestalten, kann das Abdeckband auf der Außenwand des Zylinderrohres oder auf dem Boden einer in dieses außen neben dem Längsschlitz angeordneten längsverlaufenden Vertiefung in seitlichem Abstand von der Berandung des Längsschlitzes abgestützt sein, wobei zwischen den Abstützstellen und der Längsschlitzberandung ununterstützte Bereiche des Abdeckbandes liegen. Diese Ausbildung gibt dem Abdeckband die Möglichkeit, beim Wirksamwerden der Verbindungselemente mit dem Dichtband etwas nachzufedern und damit vorhandene Fertigungs- und Abmessungstoleranzen auszugleichen. In der gleichen Richtung wirkend ist es auch,

wenn das Abdeckband in den ununterstützten Bereichen eine seine Federungseigenschaften beeinflussende Formgestaltung – bspw. in Gestalt von Rippen Schwächungszonen etc. – aufweist.

Schließlich ist es vorteilhaft, wenn das Dichtband anschließend an das Versteifungsband seitlich vorragende profilierte Dichtlippen aufweist, die mit den Dichtflächen zusammenwirken und damit eine besonders wirksame Abdichtung gewährleisten.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele des Gegenstandes der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 einen Druckmittelzylinder gemäß der Erfindung, im axialen Schnitt, in einer Seitenansicht und in schematischer Darstellung,

Fig. 2 das Zylinderrohr des Druckmittelzylinders nach Fig. 1, im Querschnitt längs der Linie II-II der Fig. 1, in perspektivischer Darstellung, im Ausschnitt und in einem anderen Maßstab,

Fig. 3 das Zylinderrohr des Druckmittelzylinders nach Fig. 1, in einer Darstellung entsprechend Fig. 2, unter Veranschaulichung einer zweiten Ausführungsform des Dicht- und des Abdeckbandes, und

Fig. 4, 5 das Zylinderrohr des Druckmittelzylinders nach Fig. 1, jeweils in einer Darstellung entsprechend Fig. 2, unter Veranschaulichung zweier weiterer abgewandelter Ausführungsformen des Dicht- und des Abdeckbandes.

Der in Fig. 1 schematisch dargestellte Druckmittelzylinder, der abhängig von dem Verwendungszweck als Pneumatik- oder Nieder-Hydraulikzylinder verwendet werden kann, weist ein bspw. aus Aluminium bestehendes Zylinderrohr 1 auf, das beidseitig durch zwei aufgesetzte Endflansche 2 abgedichtet verschlossen ist und in dessen zylindrischem Innenraum 3 ein zylindrischer Kolben 4 längsverschieblich geführt ist. Wie bspw. aus Fig. 2 zu entnehmen, ist das Zylinderrohr 1 mit einem über seine Länge durchgehenden Längsschlitz 5 ausgebildet, durch den ein mit dem Kolben 4 starr verbundenes stegartiges Kraftübertragungselement 6 nach außen ragt, das zum Anschluß an ein nicht weiter dargestelltes, von ihm angetriebenes Maschinenelement eingerichtet ist. In Zylinderrohr-längsrichtung ist der Längsschlitz 5 beidseitig des Kraftübertragungselementes 6 durch ein in dem Zylinderrohrinnenraum 3 angeordnetes, biegsames Dichtband 7 abgedichtet, das an seinen beiden Enden in den Endflanschen 2 verankert ist. Das Dichtband 7 ist durch eine entsprechende Öffnung 8 im Kolbenbereich unter dem Kraftübertragungselement 6 hindurchgeführt und beidseitig des Kolbens 4 mit angeformten Dichtlippen 9 in Anlage an Dichtflächen 10 gehalten. Die Dichtflächen 10 sind beidseitig des Längsschlitzes 5 angeordnet; sie sind im wesentlichen eben und schließen einen stumpfen Winkel von ca. 120° miteinander ein.

Auf der Zylinderrohraußenseite ist ein ebenfalls biegsames Abdeckband 11 für den Längsschlitz 5 angeordnet, das an seinen beiden Enden in den Endflanschen 2 verankert und im Bereiche des Kraftübertragungselementes 6 über dieses hinweg oder durch dieses hindurchgeführt ist. Das Abdeckband 11 besteht, ähnlich wie das Dichtband 7, aus einem

geeigneten Kunststoffmaterial.

Das Dichtband 7 ist beidseitig des Kolbens 4 durch das Abdeckband 11 mittels durch den Längsschlitz 5 zusammenwirkender und sich über die Bandlänge erstreckender lösbarer Verbindungselemente mit seinen Dichtlippen 9 an den Dichtflächen 10 abdichtend in Anlage gehalten. Diese im einzelnen anhand der Fig. 2 - 5 in verschiedenen Ausführungsformen noch zu erläuternden Verbindungselemente sind grundsätzlich derart beschaffen, daß sie in Abhängigkeit von der Längsbewegung des Kolbens 4 jeweils fortlaufend vor derjenigen Kolbenseite, die dem sich verkleinernden Zylinderraum zugewandt ist, voneinander gelöst und auf der jeweils anderen Kolbenseite miteinander in Eingriff gebracht werden, wie dies bspw. in der DE-A 3 124 878 im einzelnen erläutert ist.

Das Dichtband 7 weist bei den in den Fig. 2 - 5 veranschaulichten verschiedenen Ausführungsformen jeweils ein flaches, dünnes Versteifungsband 13 höherer Festigkeit und von im wesentlichen rechteckiger Querschnittsgestalt auf, das sich über die gesamte Länge des Dichtbandes erstreckt. Das Versteifungsband 13 ist mit dem verhältnismäßig weichen, elastisch verformbaren Kunststoff- oder Kautschukmaterial des Dichtbandes 7, bspw. durch Verkleben oder Vulkanisieren, verbunden, doch sind auch Ausführungsformen denkbar (Fig. 2), bei denen es einfach von dem Material des Dichtbandes 7 ganz oder teilweise umhüllt ist, ohne daß eigene Verbindungsmittel zwischen den beiden Bändern vorhanden wären. Daneben wäre es denkbar, daß das Versteifungsband 13 ein integraler Bestandteil des Dichtbandes 7 ist, derart, daß bspw. der in den Querschnittsdarstellungen nach den Fig. 2 - 5 das Dichtband 13 veranschaulichende schraffierte Bereich eine Zone mit einer dem Versteifungsband 13 entsprechenden höheren Festigkeit und geringeren Verformbarkeit darstellt.

Das dünne Versteifungsband 13, das bei der Ausführungsform nach Fig. 2 wahlweise aus einem Kunststoffmaterial oder aus Stahl besteht, ist bei allen Ausführungsformen auf der dem Kolben 4 abgewandten Seite des Dichtbandes 7 angeordnet, so daß es zum Kolben 4 hin durch das in diesem Bereich entsprechend der zylindrischen Innenwand des Zylinderrohres 1 gekrümmte Dichtband 7 abgedeckt ist. Beidseitig des Längsschlitzes 5 sind Auflageflächen 14 angeordnet, die mit der die Zylinderrohrachse enthaltenden Längsmittelebene 15 des Längsschlitzes 5 einen spitzen Winkel einschließen. Dadurch ergeben sich, ausgehend von dem Längsschlitz 5, bei 16 Hinterschneidungen, deren Bedeutung im einzelnen noch erläutert werden wird. Zwischen den Auflageflächen 14 und den Dichtflächen 10 erstrecken sich im wesentlichen parallele Führungsflächen 17, die eine seitliche Führung des Dichtbandes 7 bezüglich des Längsschlitzes 5 gewährleisten und gleichzeitig eine radiale Beweglichkeit des Dichtbandes 7 - und damit des Versteifungsbandes 13 - erlauben, die nach außen zu dadurch begrenzt ist, daß das Versteifungsband 13 auf den Auflageflächen 14 abgestützt wird.

Wie den Fig. 2 - 5 zu entnehmen, ist das Verstei-

fungsband 13 in jedem Falle so breit, daß es die Auflageflächen 14 beidseitig des Längsschlitzes 5 übergreift. Dabei kann das Versteifungsband 13 entweder in der aus den Fig. 2,4 und 5 ersichtlichen Weise zumindest über einen Teil seiner Breite in dem Dichtungsband 7 eingebettet oder, wie in Fig. 3 veranschaulicht, auf dem Dichtband 7 obenauf liegend befestigt sein, so daß es gegen die Auflageflächen 14 entweder über dazwischenliegende Teile 18 des Dichtbandes 7 oder unmittelbar über seine im wesentlichen ebene, freiliegende obere Fläche 19 (Fig. 3) abgestützt ist, die zumindest näherungsweise rechtwinklig zu der Längsmittlebene 15 verläuft.

Das Versteifungsband 13 überquert somit den Längsschlitz 5 und gibt über seine Abstützung auf den Auflageflächen 14 dem Dichtband 7 im Bereiche des Längsschlitzes 5 Halt, so daß auch bei hohem, in dem Zylinderrohrinnenraum 3 herrschendem Druckmitteldruck das mit Rücksicht auf die Dichtwirkung verhältnismäßig leicht verformbare Dichtband 7 nicht in den Längsschlitz 5 hineingedrückt werden kann. Um bei sehr hoher Druckbeaufschlagung zu verhüten, daß sich das dünne Versteifungsband 13 - und damit das Dichtband 7 - merklich in den Längsschlitz 5 hineinwölben, ist bei der Ausführungsform nach Fig. 3 die Anordnung derart getroffen, daß das Versteifungsband 13 die Auflageflächen 14 über eine Auflagebreite übergreift, die größer ist als die Weite des Längsschlitzes 5. Die über die Breite der Auflageflächen 14 wirkende Druckbeaufschlagung ist bestrebt, die entsprechenden, durch die Unterschneidungen 16 frei beweglichen Bereiche des Versteifungsbandes 13, bezogen auf Fig. 3, nach oben zu drücken, was der im Bereiche des Längsschlitzes 5 erfolgenden, ebenfalls nach oben zu gerichteten Verformung des Versteifungsbandes 13 entgegenwirkt. Zuzufolge der gewählten Auflagebreite des Versteifungsbandes 13 kann erreicht werden, daß das Versteifungsband im Bereiche des Längsschlitzes 5 im wesentlichen eben bleibt oder sogar zum Zylinderrohrinnenraum 3 hin etwas konvex ausgewölbt wird.

Da die radiale Abstützung des Dichtbandes 7 über das Versteifungsband 13 in jedem Falle über die von den Dichtflächen 10 unabhängigen Auflageflächen 14 folgt, wird die Dichtwirkung der über Gelenkstellen 21 an dem eigentlichen Dichtband 7 beweglich angeformten Dichtlippen 9 durch das Versteifungsband 13 nicht beeinflußt.

Die Verbindungselemente zwischen dem Dichtband und dem Abdeckband 11 sind bei der Ausführungsform nach Fig. 2 durch einen an dem Abdeckband 11 symmetrisch zur Längsmittlebene angeformten längsverlaufenden, im Querschnitt profilierten Steg 22 und mit diesem zusammenwirkende, an dem Dichtband 7 vorgesehene längsverlaufende Flansche 23 gebildet. Die beiden Flansche 23 sind im Abstand voneinander angeordnet und begrenzen ersichtlich eine Längsnut 24, in die der Steg 22 eingreift. Sie sind im übrigen durch die in Richtung auf den Längsschlitz 5 zu aufgebogenen oder aufgewölbten Randbereiche der das Verstärkungsband 13 teilweise übergreifenden Dichtbandteile 18 gebildet, zwischen denen auf dem Boden der Nut 24 ein freiliegender Mittelbereich vorhanden

ist. Beim Abheben des Dichtbandes 7 und des Abdeckbandes 11 von dem Zylinderrohr 1 auf der einen Kolbenseite wird einfach der Steg 22 aus der Längsnut 24 herausgezogen, während er beim Zusammenführen der beiden Bänder 7,11 auf der anderen Kolbenseite sodann wieder in die Längsnut eingeführt wird, wo er von den beiden nach innen zu vorgespannten Flanschen 23 elastisch festgeklammert wird.

Auf der Zylinderrohraußenseite ist beidseitig des Längsschlitzes 5 jeweils eine Vertiefung 25 ausgebildet, die das Abdeckband 11 aufnimmt. Die Anordnung ist dabei derart getroffen, daß das Abdeckband 11 auf dem Boden der Vertiefungen 25 im seitlichen Abstand von der Berandung des Längsschlitzes 5 über angeformte Abstützwülste 26 abgestützt ist, die auch unter Ausbildung diskreter Abstützelemente in Längsrichtung unterteilt sein könnten. Zwischen den Abstützwülsten 26 und dem Steg 22 ergeben sich dadurch ununterstützte Bereiche 27 des Abdeckbandes 11, die ein unbehindertes, radial nach innen zu gerichtetes Nachfedern des Abdeckbandes 11 gestatten, das es erlaubt, unabhängig von Herstellungstoleranzen in der Dicke der Außenwand des Zylinderrohres 1 oder der Tiefe der Vertiefungen 25 etc. stets eine einwandfreie Halterung des Dichtbandes 7 zu gewährleisten.

Bei der Ausführungsform nach den Fig. 3 - 5 ist das Dichtband 7 an dem Abdeckband 11 magnetisch gehalten. Zu diesem Zwecke besteht das Versteifungsband 13 aus einem dünnen ferritischen Stahlband, während an dem Abdeckband 11 ein in Zylinderlängsrichtung verlaufendes, zumindest stellenweise dauermagnetisches Halteband 28 angeordnet ist, das in den Längsschlitz 5 ragt und dessen magnetischer Schließungskreis über das ferromagnetische Versteifungsband 13 verläuft. Das magnetische Halteband 28 kann auf der dem Versteifungsband 13 zugewandten Seite abwechselnd Magnetpole entgegengesetzter Polarität aufweisen, doch kann es auch aus einem biegsamen Kunststoffmaterial bestehen, in das feinverteilte dauermagnetische Partikel eingebettet sind, wie dies bei elastischen Türdichtungstreifen für Kühlschränke etc. bekannt ist.

Bei den Ausführungsformen nach den Fig. 3,4 sind die Abmessungen der zusammenwirkenden Elemente derart gewählt, daß bei an der Zylinderrohrwand anliegendem Dichtband 7 das Versteifungsband 13 im wesentlichen ohne Luftspalt unmittelbar an der ihm zugewandten Fläche des magnetischen Haltebandes 28 anliegt. Um die erforderliche radiale Nachgiebigkeit des Abdeckbandes 11 zu erzielen, sind die Vertiefungen 25 jeweils mit einer Längsschulter 29 ausgebildet, auf der das Abdeckband 11 beidseitig streifenförmig in Randnähe aufliegt, so daß sich anschließend wieder der ununterstützte Bereich 27 auf beiden Seiten ergibt. Alternativ könnten naturgemäß auch angeformte Abstützwülste 26 oder dergleichen Elemente verwendet werden, wie dies in Fig. 5 gezeigt ist.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 5 ist die Anordnung derart getroffen, daß im Dichtzustand zwischen dem ferromagnetischen Versteifungsband 13 und der diesem zugewandten Fläche des Haltebandes 28 ein Luftspalt 30 ausgebildet ist. Dieser

Luftspalt 30 erlaubt einen noch größeren Toleranzausgleich in radialer Richtung zwischen dem Dichtband 7 und dem Halteband 11.

Patentansprüche

1. Druckmittelzylinder mit einem endseitig verschlossenen, längsgeschlitzten Zylinderrohr (1), in dem ein abgedichteter Kolben (4) längsverschieblich geführt ist, der ein durch den Längsschlitz (5) nach außen ragendes Kraftübertragungselement (6) trägt, mit einem den Längsschlitz des Zylinderrohres in Zylinderlängsrichtung abdichtenden, im Zylinderrohrinneren angeordneten, biegsamen Dichtband (7), das im Kolbenbereich unter dem Kraftübertragungselement hindurchgeführt sowie beidseitig des Kolbens in Anlage an einer Dichtfläche (10) der Zylinderrohrinnenwand gehalten ist, wobei an dem Zylinderrohr beidseitig des Längsschlitzes und anschließend an die Dichtflächen Auflageflächen (14) für das Dichtband ausgebildet sind, und mit einem auf der Zylinderrohraußenseite im Bereiche des Kraftübertragungselementes über dieses hinweg oder durch dieses hindurchgeführten sowie beidseitig des Kraftübertragungselementes an der Zylinderrohraußenwand gehaltenen, den Längsschlitz des Zylinderrohres abdeckenden, biegsamen Abdeckband (11), wobei in Zylinderlängsrichtung beidseitig des Kolbens das Dichtband durch das Abdeckband mittels durch den Längsschlitz zusammenwirkender und sich über die Bandlänge erstreckender lösbarer Verbindungselemente (22, 23; 28, 13) in Anlage an der zugeordneten Dichtfläche gehalten ist und die Verbindungselemente in Abhängigkeit von der Längsbewegung des Kolbens jeweils fortlaufend vor derjenigen Kolben- seite, die dem sich verkleinernden Zylinderraum zugewandt ist, voneinander gelöst und auf der jeweils anderen Kolben- seite miteinander in Eingriff gebracht werden, dadurch gekennzeichnet, daß das elastisch verformbare Dichtband (7) in an sich bekannter Weise ein mit ihm verbundenes, im Zylinderrohrinneren (3) liegendes Versteifungsband (13) höherer Festigkeit aufweist, das zum Kolben (4) hin durch das Dichtband (7) abgedeckt ist und daß die Auflageflächen (14), ausgehend von dem Längsschlitz (5), jeweils eine Hinterschneidung (16) aufweisen und das Versteifungsband (13) auf den Auflageflächen (14) abgestützt ist.

2. Druckmittelzylinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Versteifungsband (13) die beiden Auflageflächen (14) über eine Auflagebreite übergreift, die größer als die Weite des Längsschlitzes (5) ist.

3. Druckmittelzylinder nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Versteifungsband (13) gegen die Auflageflächen (14) über dazwischenliegende Teile (18) des Dichtbandes (7) abgestützt ist.

4. Druckmittelzylinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Versteifungsband (13) zumindest über einen Teil seiner Breite in dem Dichtband (7) eingebettet ist.

5. Druckmittelzylinder nach einem der vorherge-

henden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die im wesentlichen ebenen Auflageflächen (14) unter einem spitzen Winkel zu der die Zylinderrohrachse enthaltenden Längsmittlebene (15) des Zylinderrohres (1) verlaufend angeordnet sind.

6. Druckmittelzylinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Versteifungsband (13) zumindest auf seiner dem Längsschlitz (5) zugewandten Seite eine im wesentlichen ebene Fläche aufweist, die zumindest näherungsweise rechtwinklig zu der die Zylinderrohrachse enthaltenden Längsmittlebene (15) des Längsschlitzes (5) verläuft.

7. Druckmittelzylinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtband (7) und/oder das Versteifungsband (13) im Bereiche des Längsschlitzes (5) durch in der Wandung des Zylinderrohres ausgebildete Führungsflächen (17) radial begrenzt beweglich seitlich geführt ist.

8. Druckmittelzylinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtband (7) anschließend an das Versteifungsband (13) seitlich vorragende profilierte Dichtlippen (9) aufweist, die mit den Dichtflächen (10) zusammenwirken.

9. Druckmittelzylinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Verbindungselemente das Abdeckband (11) oder das Dichtband (7) wenigstens einen in Zylinderlängsrichtung verlaufenden, in den Längsschlitz (5) ragenden und im Querschnitt profilierten Steg (22) und das Dichtband (7) bzw. das Abdeckband (11) zwei eine Längsnut (24) begrenzende Flansche (23) aufweist, zwischen denen der Steg (22) elastisch haltbar ist, daß das Versteifungsband (13) von dem Dichtband (7) auf der dem Längsschlitz (5) zugewandten, Seite unter Freilassung eines sich in Bandlängsrichtung erstreckenden streifenartigen Mittelbereiches umhüllt ist, und daß die Flansche (23) durch die gegebenenfalls in Richtung auf den Längsschlitz (5) aufgebogenen oder aufgewölbten Randbereiche des den Mittelbereich begrenzenden Dichtbandmaterials (18) gebildet sind.

10. Druckmittelzylinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das dünne Versteifungsband (13) aus einem Kunststoffmaterial besteht.

11. Druckmittelzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das dünne Versteifungsband (13) aus Stahl besteht.

12. Druckmittelzylinder nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das dünne Versteifungsband (13) aus ferritischem Stahl besteht.

13. Druckmittelzylinder nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß als Verbindungselement an dem Abdeckband (11) ein in Zylinderlängsrichtung verlaufendes, zumindest stellenweise dauermagnetisches Halteband (28) angeordnet ist, das in den Längsschlitz (5) ragt und dessen magnetischer Schließungskreis über das Versteifungsband (13) verläuft.

14. Druckmittelzylinder nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das magnetische Halteband (28) auf der dem Versteifungsband (13) zuge-

wandten Seite abwechselnd Magnetpole entgegengesetzter Polarität aufweist.

15. Druckmittelzylinder nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Haltband (28) aus einem biegsamen Kunststoffmaterialstreifen besteht, in den in Abständen dauermagnetische Teile eingesetzt sind.

16. Druckmittelzylinder nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß im Abdichtzustand die dem Versteifungsband (13) zugewandte Fläche des Haltbandes (28) unter Ausbildung eines Luftspaltes (30) im Abstand zu dem Versteifungsband (13) verläuft.

17. Druckmittelzylinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Abdeckband (11) auf der Außenwand des Zylinderrohres (1) oder auf dem Boden einer in diesem außen neben dem Längsschlitz (5) angeordneten, längs verlaufenden Vertiefung (25) in seitlichem Abstand von der Berandung des Längsschlitzes (5) abgestützt ist und zwischen den Abstützstellen (26; 29) und der Längsschlitzberandung ununterstützte Bereiche (27) des Abdeckbandes (11) liegen.

18. Druckmittelzylinder nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Abdeckband (11) beidseitig im Bereiche seiner Berandung angeformte Abstützwülste (26) oder -elemente aufweist.

19. Druckmittelzylinder nach Anspruch 1, oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Abdeckband (11) in den ununterstützten Bereichen (27) eine seine Federungseigenschaften beeinflussende Formgestaltung aufweist.

Claims

1. A pressure medium cylinder having: a longitudinally slotted cylindrical tube (1) which is closed at the ends and in which a sealed piston (4) is longitudinally slidably guided which bears a force-transmitting element (6) extending outwardly through the longitudinal slot (5); a flexible sealing strip (7) which is disposed inside the cylindrical tube and which seals the longitudinal slot in the cylindrical tube in the longitudinal direction of the cylinder and extends under the force-transmitting element in the piston zone and is retained on both sides of the piston bearing against a sealing surface (10) of the inner wall of the cylindrical tube, the cylindrical tube being formed on both sides of the longitudinal slot and adjacent the sealing surfaces with bearing surfaces (14) for the sealing strip; and a flexible covering strip (11) which covers the longitudinal slot of the cylindrical tube, extends over or through the force-transmitting element on the outside of the cylindrical tube in the zone of the force-transmitting element and is retained on the outer wall of the cylindrical tube on both sides of the force-transmitting element, while in the longitudinal direction of the cylinder on both sides of the piston the sealing strip is retained by the covering strip bearing against the associated sealing surface by means of releasable connecting elements (22, 23; 28, 13) cooperating, through the longitudinal slot and extending over the strip length, and in dependence on the longitudinal movement of the piston, the connecting elements are respective-

ly released from one another in front of that side of the piston which is adjacent the decreasing cylinder space and brought into engagement with one another on the other side of the piston, characterized in that the resiliently deformable sealing strip (7) has in known manner connected thereto a reinforcing strip (13) of relatively high strength which is disposed in the inside (3) of the cylindrical tube and is covered in the direction of the piston (4) by the sealing strip (7), and in that each of the bearing surfaces (14), starting from the longitudinal slot (5), has an undercut (16) and the reinforcing strip (13) is borne on the bearing surfaces (14).

2. A pressure medium cylinder according to claim 1, characterized in that the reinforcing strip (13) engages over the two bearing surfaces (14) over a bearing width which is greater than the width of the longitudinal slot (5).

3. A pressure medium cylinder according to claims 1 or 2, characterized in that the reinforcing strip (13) bears against the bearing surfaces (14) via interposed portions (18) of the sealing strip (7).

4. A pressure medium cylinder according to one of the preceding claims, characterized in that the reinforcing strip (13) is embedded at least over a portion of its width in the sealing strip (7).

5. A pressure medium cylinder according to one of the preceding claims, characterized in that the substantially flat bearing surfaces (14) are disposed to extend at an acute angle to the longitudinal central plane (15) of the cylindrical tube (1) containing the axis thereof.

6. A pressure medium cylinder according to one of the preceding claims, characterized in that at least on its side adjacent the longitudinal slot (5) the reinforcing strip (13) has a substantially flat surface which extends at least substantially at right angles to the longitudinal central plane (15) of the longitudinal slot (5) containing the axis of the cylindrical tube.

7. A pressure medium cylinder according to one of the preceding claims, characterized in that in the zone of the longitudinal slot (5) the sealing strip (7) and/or the reinforcing strip (13) is guided with provision for radially limited lateral movement by guide surfaces (17) formed in the wall of the cylindrical tube.

8. A pressure medium cylinder according to one of the preceding claims, characterized in that adjacent the reinforcing strip (13) the sealing strip (7) has laterally projecting profiled sealing lips (9) which cooperate with the sealing surfaces (10).

9. A pressure medium cylinder according to one of the preceding claims, characterized in that the covering strip (11) or the sealing strip (7), acting as connecting elements, has at least one web (22) of profiled cross-section extending in the longitudinal direction of the cylinder into the longitudinal slot (5), while the sealing strip (7) or the covering strip (11) has two flanges (23) which bound a longitudinal groove (24) and between which the web (22) can be resiliently retained; the reinforcing strip (13) is enclosed by the sealing strip (7) on the side adjacent the longitudinal slot (5), leaving a strip-like central zone extending in the longitudinal direction of the

strip; and the flanges (23) are formed by the edge zones of the sealing strip material (18) bounding the central zone which are upwardly bent or upwardly arched if necessary in the direction of the longitudinal slot (5).

10. A pressure medium cylinder according to one of the preceding claims, characterized in that the thin reinforcing strip (13) is made of a plastics material.

11. A pressure medium cylinder according to one of claims 1 to 10, characterized in that the thin reinforcing strip (13) is made of steel.

12. A pressure medium cylinder according to claim 11, characterized in that the thin reinforcing strip (13) is made of ferritic steel.

13. A pressure medium cylinder according to claim 12, characterized in that provided as a connecting element to the covering strip (11) is a retaining strip (28) permanently magnetic at least in places which extends in the longitudinal direction of the cylinder into the longitudinal slot (5) and whose magnetic closure circuit extends via the reinforcing strip (13).

14. A pressure medium cylinder according to claim 13, characterized in that the magnetic retaining strip (28) has alternately magnetic poles of opposite polarity on the side adjacent the reinforcing strip (13).

15. A pressure medium cylinder according to claim 14, characterized in that the retaining strip (28) is made of a flexible strip of plastics material into which permanently magnetic parts are inserted at intervals.

16. A pressure medium cylinder according to one of claims 12 to 15, characterized in that in the sealing condition the surface of the retaining strip (28) adjacent the reinforcing strip (13) extends at a distance from the reinforcing strip (13), with the formation of an air gap (30).

17. A pressure medium cylinder according to one of the preceding claims, characterized in that the covering strip (11) is borne at a lateral distance from the edge of the longitudinal slot (5) on the outside wall of the cylindrical tube (1) or on the bottom of a depression (25) extending in the cylindrical tube in the outer direction alongside the longitudinal slot (5), while unsupported zones (27) of the covering strip (11) are disposed between the bearing places (26; 29) and the edge of the longitudinal slot.

18. A pressure medium cylinder according to claim 17, characterized in that the covering strip (11) has moulded-on supporting beads (26) or supporting elements on both sides in the zone of its edge.

19. A pressure medium cylinder according to claims 17 or 18, characterized in that in the unsupported zones (27) the covering strip (11) has a shape influencing its resilient properties.

Revendications

1. Cylindre pour fluide sous pression comportant un tube cylindrique (1) fermé à chaque extrémité et présentant une fente longitudinale (5), dans lequel un piston (4) coulisse longitudinalement de manière étanche et supporte un élément de transmission de la force (6), lequel se projette vers l'extérieur à

travers la fente longitudinale (5); un profilé d'étanchéité souple (7) disposé à l'intérieur du tube cylindrique de manière à assurer l'étanchéité de la fente longitudinale du tube cylindrique dans le sens longitudinal de celui-ci, lequel profilé est inséré sous l'élément de transmission de la force dans la région du piston et est maintenu de chaque côté du piston contre une surface d'étanchéité (10) prévue dans la paroi intérieure du tube cylindrique, des surfaces d'appui (14) destinées au profilé d'étanchéité (7) étant formées dans le tube cylindrique de chaque côté de la fente longitudinale et à proximité des surfaces d'étanchéité (10); et un profilé de recouvrement souple (11) disposé au-dessus de l'élément de transmission de la force ou inséré dans celui-ci de manière à recouvrir la fente longitudinale du tube cylindrique du côté extérieur de celui-ci et maintenu de chaque côté de l'élément de transmission de la force contre la paroi extérieure du tube cylindrique, le profilé d'étanchéité étant maintenu de chaque côté du piston, dans le sens longitudinal du cylindre, contre les surfaces d'étanchéité correspondantes par le profilé de recouvrement au moyen d'éléments d'accouplement amovibles (22, 23; 28, 13) prévus sur toute la longueur du profilé d'étanchéité et du profilé de recouvrement et agissant l'un sur l'autre à travers la fente longitudinale, de telle sorte qu'en fonction du déplacement longitudinal du piston, ils se trouvent continuellement libérés l'un de l'autre devant le côté du piston orienté vers la chambre du cylindre devenant plus petite et réinsérés l'un dans l'autre de l'autre côté du piston, caractérisé en ce que le profilé d'étanchéité (7) capable de se déformer élastiquement présente de manière connue en soi une lame raidisseuse (13) de résistance supérieure située à l'intérieur (3) du tube cylindrique, laquelle est reliée audit profilé d'étanchéité (7) et est recouverte par celui-ci du côté orienté vers le piston (4), en ce que les surfaces d'appui (14) présentent chacune une contre-dépouille (16) prévue à partir de la fente longitudinale (5) et en ce que la lame raidisseuse (13) porte sur les surfaces d'appui (14).

2. Cylindre pour fluide sous pression suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la lame raidisseuse (13) chevauche les deux surfaces d'appui (14) selon une largeur d'appui supérieure à la largeur de la fente longitudinale (5).

3. Cylindre pour fluide sous pression suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la lame raidisseuse (13) porte sur les surfaces d'appui (14) par l'intermédiaire de parties (18) du profilé d'étanchéité (7) prévues à cet effet.

4. Cylindre pour fluide sous pression suivant une des revendications qui précèdent, caractérisé en ce que la lame raidisseuse (13) est logée dans le profilé d'étanchéité (7) sur une partie de sa largeur au moins.

5. Cylindre pour fluide sous pression suivant une des revendications qui précèdent, caractérisé en ce que les surfaces d'appui (14) substantiellement planes sont disposées de manière à former un angle aigu avec le plan médian longitudinal (15) du tube cylindrique (1) contenant l'axe de celui-ci.

6. Cylindre pour fluide sous pression suivant une

des revendications qui précèdent, caractérisé en ce que la lame raidisseuse (13) présente, de son côté orienté vers la fente longitudinale (5) au moins, une surface substantiellement plane disposée approximativement à angle droit au moins par rapport au plan médian longitudinal (15) de la fente longitudinale (5) contenant l'axe du tube cylindrique.

7. Cylindre pour fluide sous pression suivant une des revendications qui précèdent, caractérisé en ce que dans la région de la fente longitudinale (5), le profilé d'étanchéité (7) et/ou la lame raidisseuse (13) est guidé latéralement par des surfaces de guidage (17) formées dans la paroi du tube cylindrique et y effectue un déplacement radial limité.

8. Cylindre pour fluide sous pression suivant une des revendications qui précèdent, caractérisé en ce que le profilé d'étanchéité (7) présente, à proximité de la lame raidisseuse (13), des lèvres d'étanchéité latérales (9) agissant sur les surfaces d'étanchéité (10).

9. Cylindre pour fluide sous pression suivant une des revendications qui précèdent, caractérisé en ce qu'en tant qu'éléments d'accouplement, le profilé de recouvrement (11) ou le profilé d'étanchéité (7) présente au moins une languette (22) de section transversale profilée, disposée dans le sens longitudinal du cylindre et pénétrant dans la fente longitudinale (5), et le profilé d'étanchéité (7) ou le profilé de recouvrement (11) deux ailes (23) délimitant une gorge longitudinale (24), entre lesquelles la languette (22) se trouve maintenue élastiquement, en ce que du côté orienté vers la fente longitudinale (5), le profilé d'étanchéité (7) entoure la lame raidisseuse (13) en y laissant une bande centrale dégagée s'étendant dans le sens longitudinal de la lame, et en ce que les ailes (23) sont formées par les bords latéraux de la matière (18) du profilé d'étanchéité (7) délimitant la bande centrale, lesquels sont le cas échéant pliés ou courbés en direction de la fente longitudinale (5).

10. Cylindre pour fluide sous pression suivant une des revendications qui précèdent, caractérisé en ce que la lame raidisseuse (13) de faible épaisseur est prévue dans une matière synthétique.

11. Cylindre pour fluide sous pression suivant une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que la lame raidisseuse (13) de faible épaisseur est en acier.

12. Cylindre pour fluide sous pression suivant la revendication 11, caractérisé en ce que la lame raidisseuse (13) de faible épaisseur est en acier ferritique.

13. Cylindre pour fluide sous pression suivant la revendication 12, caractérisé en ce que le profilé de recouvrement (11) comporte, en tant qu'élément d'accouplement, une lame de retenue (28) présentant une aimantation permanente en certains endroits au moins et disposée dans le sens longitudinal du cylindre, laquelle lame se projette dans la fente longitudinale (5) et dont le champ d'attraction magnétique se trouve au-dessus de la lame raidisseuse (13).

14. Cylindre pour fluide sous pression suivant la revendication 13, caractérisé en ce que la lame de retenue magnétique (28) présente du côté orienté vers la lame raidisseuse (13) des pôles magnétiques

alternés de polarité contraire.

15. Cylindre pour fluide sous pression suivant la revendication 14, caractérisé en ce que la lame de retenue (28) consiste en une bande de matière synthétique souple, dans laquelle des particules présentant une aimantation permanente sont insérées de manière espacée.

16. Cylindre pour fluide sous pression suivant une des revendications 12 à 15, caractérisé en ce que la surface de la lame de retenue (28) dirigée vers la lame raidisseuse (13) se trouve à une certaine distance de ladite lame raidisseuse (13), de telle sorte qu'un espace d'air (30) y subsiste lorsque l'étanchéité du cylindre est assurée.

17. Cylindre pour fluide sous pression suivant une des revendications qui précèdent, caractérisé en ce que le profilé de recouvrement (11) vient s'appuyer, à une certaine distance latérale des bords de la fente longitudinale (5), sur la paroi extérieure du tube cylindrique (1) ou sur le fond d'un évidement longitudinal (25) prévu dans ladite paroi extérieure de chaque côté de la fente longitudinale (5) et en ce qu'il est prévu des endroits non supportés (27) entre les points d'appui (26; 29) et les bords de la fente longitudinale (5).

18. Cylindre pour fluide sous pression suivant la revendication 17, caractérisé en ce que le profilé de recouvrement (11) présente des talons ou des éléments d'appui (26) formés de chaque côté de ses bords.

19. Cylindre pour fluide sous pression suivant la revendication 1 ou 18, caractérisé en ce que le profilé de recouvrement (11) présente aux endroits non supportés une forme influençant ses propriétés de déformation élastique.

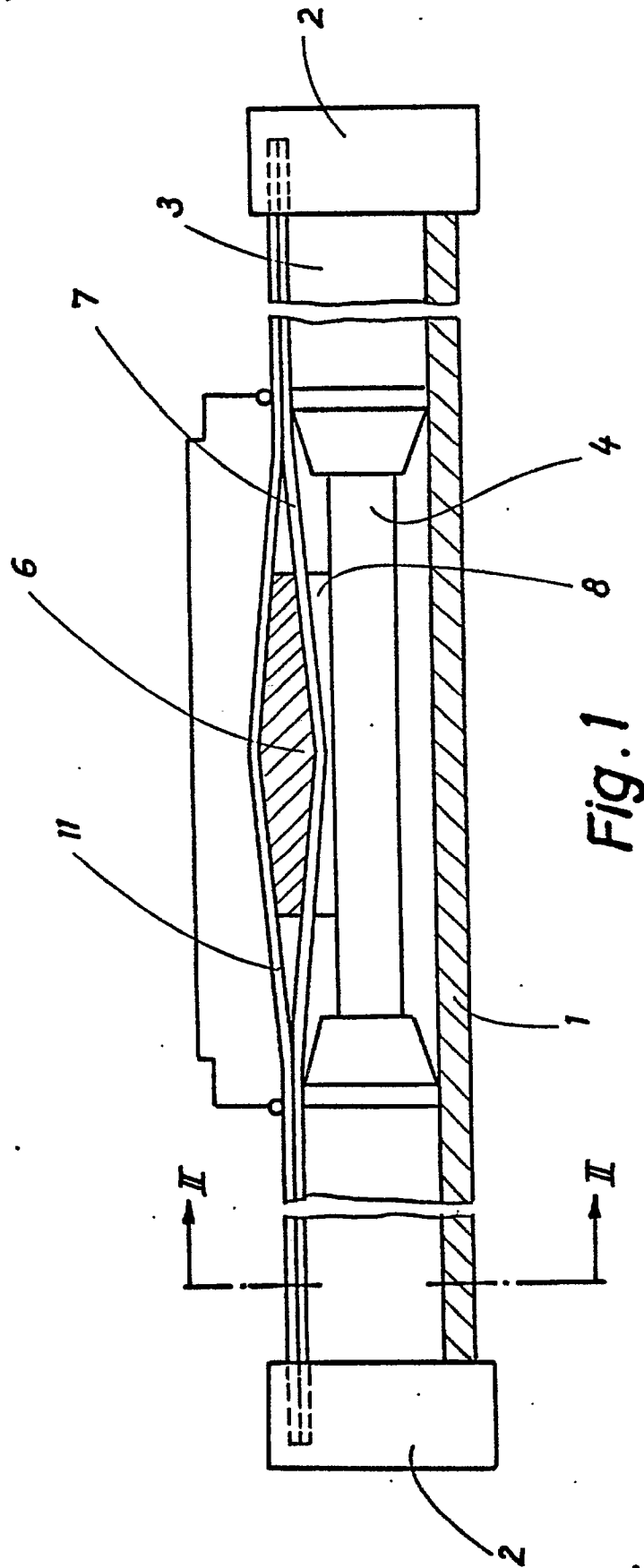


Fig. 2

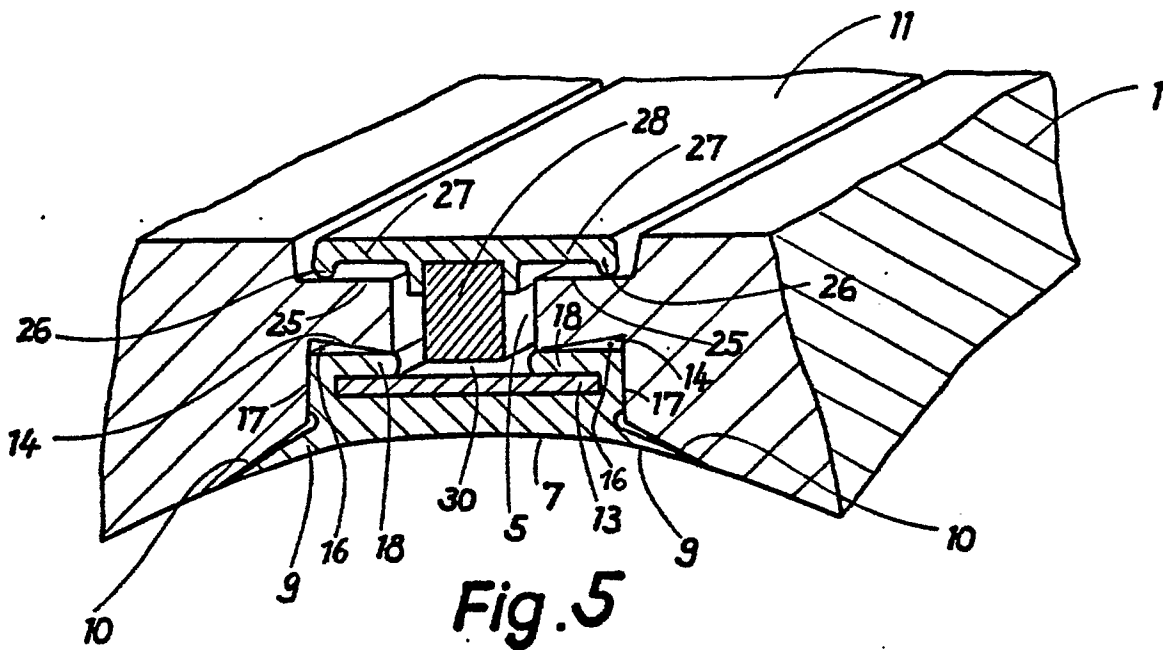
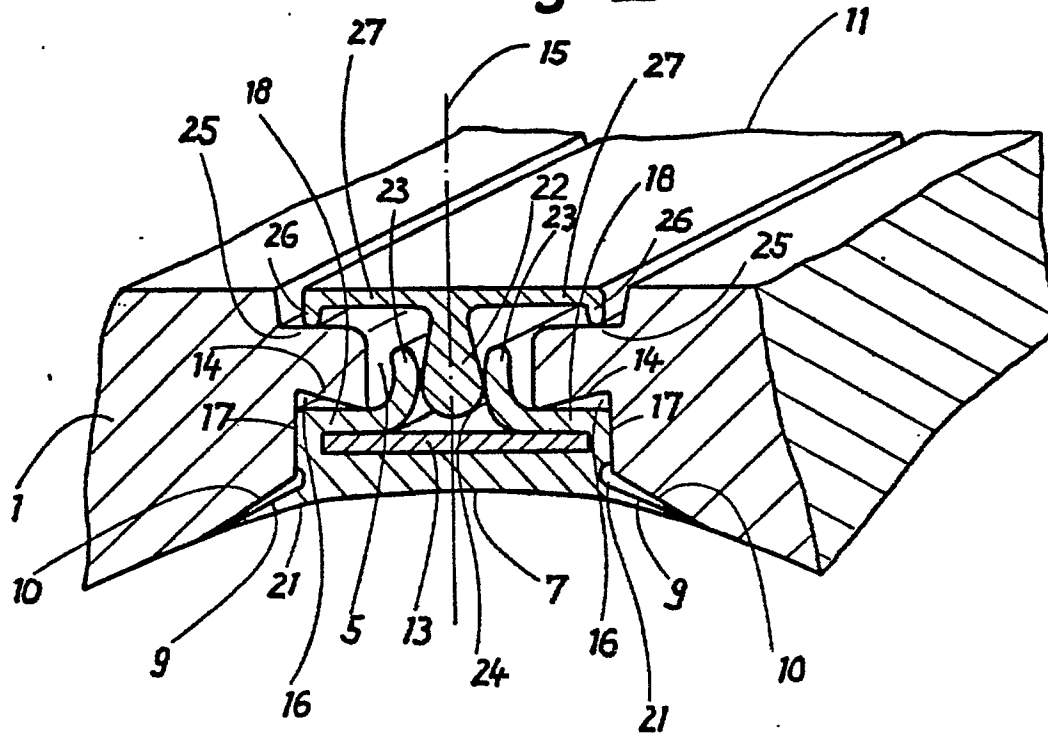


Fig. 4

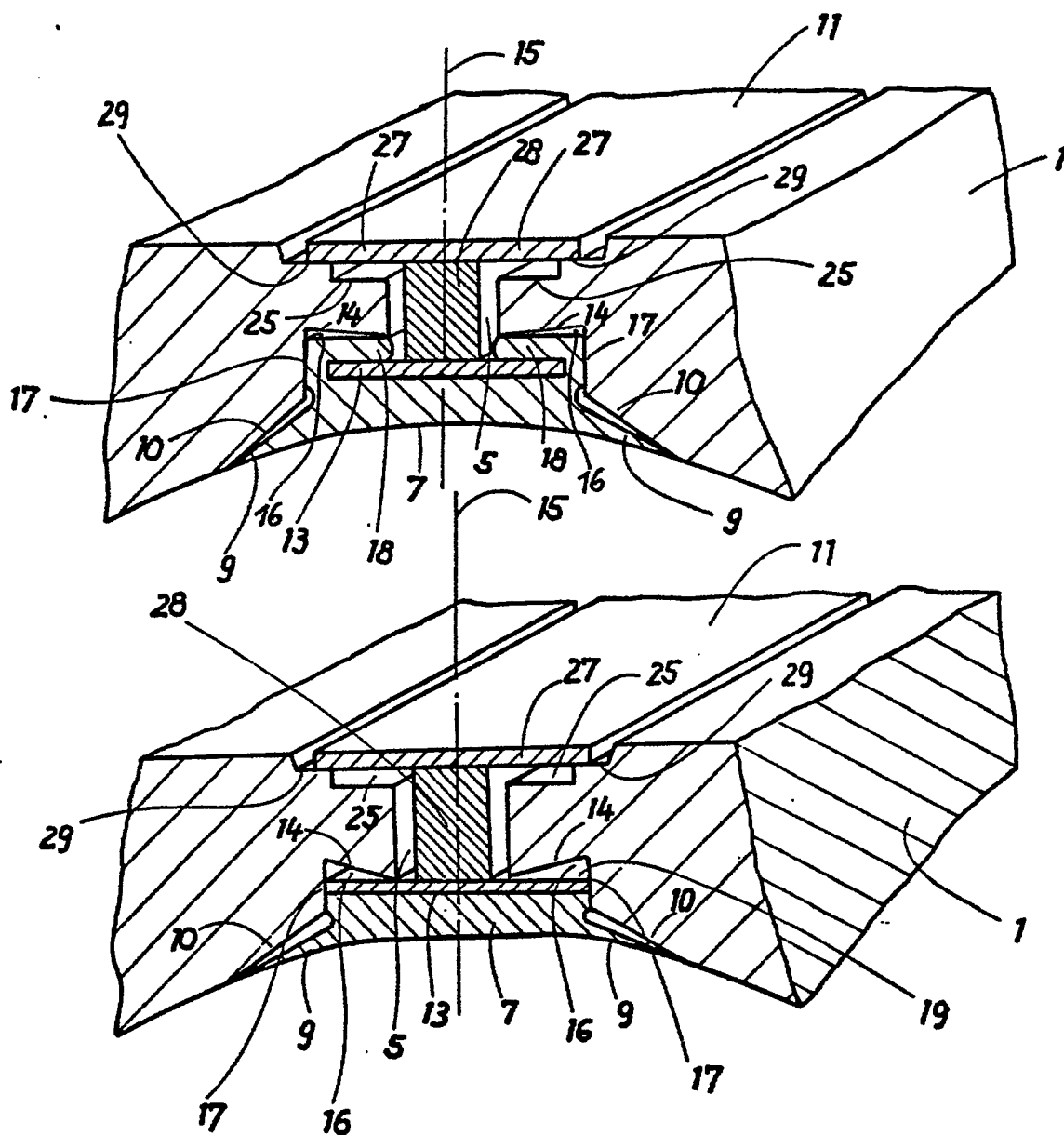


Fig.3