



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.01.2000 Patentblatt 2000/01

(51) Int Cl.7: **F15B 15/08**

(21) Anmeldenummer: **99890130.0**

(22) Anmeldetag: **21.04.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Rohatschek, Peter, Dipl.-Ing.
72555 Metzingen (DE)**
• **Fritz, Erhard, Dr. Ing.
75203 Königsbach/Stein (DE)**

(30) Priorität: **01.07.1998 AT 44298 U**

(74) Vertreter: **Pinter, Rudolf, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte
Klein, Pinter & Laminger OEG
Prinz-Eugen-Strasse 70
1040 Wien (AT)**

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

(54) **Kolbenstangenloser Druckmittelzylinder**

(57) Bei einem kolbenstangenlosen Druckmittelzylinder ist der Längsschlitz (1) beidseits des Kolbens von innen her mit einem Dichtband (3) abgedichtet, welches Halteelemente (9) aufweist, die zum Halten des Dichtbandes (3) bei drucklosem Innenraum an am Zylinder

vorgesehenen Haltekanten (10) formschlüssig eingreifen. Es wird damit ein sicheres Abdichten des Innenraumes auch im drucklosen Zustand erreicht bzw. eine Anfangsleckage bei Druckbeaufschlagung des vorher drucklosen Innenraumes verhindert.

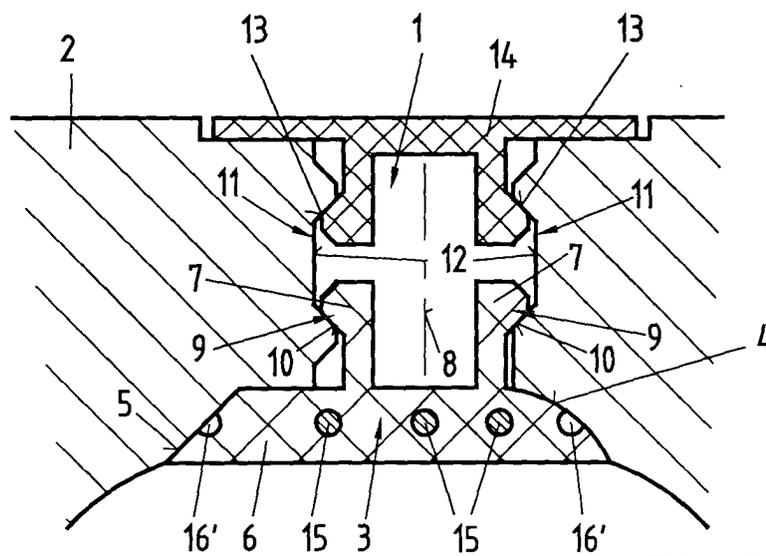


Fig.2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen kolbenstangenlosen Druckmittelzylinder, mit einem in einem Zylinderrohr längsbeweglichen Kolben und einem an diesem angreifenden, durch einen Längsschlitz im Zylinderrohr herausragenden Übertragungselement, sowie mit einem den Längsschlitz beidseits des Kolbens von innen her abdichtenden Dichtband, welches im Bereich des Übertragungselementes durch den Kolben geführt ist und einen mit zwei längererstreckten Dichtbereichen im Bereich des zylinderinnenseitigen Endes des Längsschlitzes zusammenwirkenden Dichtstreifen sowie zumindest einen auf der Außenseite des Dichtstreifens angeordneten Haltestreifen mit zwei sich bezüglich der Mittelebene des Längsschlitzes gegenüberliegenden, im wesentlichen längererstreckten und nach außen gerichteten Halteelementen aufweist.

[0002] Druckmittelzylinder der genannten Art sind zu meist pneumatisch betätigt und haben wegen der kolbenstangenlosen Bauart bevorzugt Anwendung in Bereichen gefunden, wo es auf eine geringe Einbaulänge ankommt. Die vom Druckmedium auf den Kolben ausgeübte Kraft wird über das am Kolben angreifende und aus dem seitlichen Längsschlitz herausragende Übertragungselement auf die anzutreibende Einrichtung übertragen. Die Abdichtung der beidseits des Kolbens liegenden Druckräume erfolgt einerseits durch Dichtringe oder dergleichen am Kolben und andererseits durch das den Längsschlitz überdeckende Dichtband, welches im drucklosen Bereich zwischen den Kolbendichtungen nach innen zu unter dem Übertragungselement hindurchgeführt ist.

[0003] Durch den bei Betätigung des Druckmittelzylinders im jeweiligen Druckraum herrschenden Arbeitsdruck wird das Dichtband von innen her gegen die beiden längererstreckten Dichtbereiche im Bereich des zylinderinnenseitigen Endes des Längsschlitzes abdichtend angepreßt. Im drucklosen Zustand sind allerdings zumeist Vorkehrungen zu treffen, um zu vermeiden, daß das Dichtband in den Innenraum des Zylinders durchhängen kann, da sonst bei der Druckmittelbeaufschlagung eine zumindest vorübergehende Leckage auftritt. Aus diesem Grunde ist bei einer beispielsweise aus der EP 82 829 B1 bekannten Ausführung eines Druckmittelzylinders der eingangs genannten Art vorgesehen, daß die nach außen gerichteten längererstreckten Halteelemente elastisch gegen die Seitenwände des Längsschlitzes nach außen drücken und somit ein kraftschlüssiges Halten des Dichtbandes im Längsschlitz unter Ausnutzung von Klemm- und Reibungskräften bewirken. Auch aus der EP 147 803 B1 ist eine ähnliche Ausführung bekannt, wobei hier im Mittelbereich der Seitenwände des Längsschlitzes rückspringende Vertiefungen vorgesehen sind, die gegenüber zugehörigen längererstreckten, vorstehenden Haltelippen am Haltestreifen des Dichtbandes verbreitert sind. Auch hier wird das Dichtband damit letztlich kraftschlüssig unter Aus-

nützung von Klemm- und Reibungskräften im Längsschlitz des Zylinderrohres gehalten.

[0004] Bei beiden der angeführten bekannten Anordnungen besteht insbesondere beispielsweise bei starken Vibrationen oder dergleichen ausgesetzten Anwendungsfällen die Gefahr, daß das Dichtband auf der drucklosen Seite trotzdem nach innen in den Zylinderinnenraum durchhängt, womit die beschriebenen Anfangsleckagen bei Druckbeaufschlagung sich entsprechend störend bemerkbar machen können. Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die erwähnten Nachteile der bekannten Anordnungen zu vermeiden und insbesondere einen Druckmittelzylinder der eingangs angesprochenen Art so auszugestalten, daß eine weitere Verbesserung des Haltens des Dichtbandes im Längsschlitz auch im drucklosen Zustand mit einfachen Mitteln sichergestellt werden kann.

[0005] Diese Aufgabe wird gemäß der vorliegenden Erfindung bei einem Druckmittelzylinder der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die Halteelemente des Haltestreifens zum Halten des Dichtbandes im Längsschlitz an am Zylinder vorgesehenen Haltekanten formschlüssig eingreifen. Auf diese Weise kann sehr einfach sichergestellt werden, daß der Dichtstreifen bzw. dessen Dichtbereiche auch auf der drucklosen Seite stets mit den zugehörigen längererstreckten Dichtbereichen im Bereich des zylinderinnenseitigen Endes des Längsschlitzes in Zusammenwirkung bleiben, sodaß bereits am Beginn der Druckbeaufschlagung der jeweiligen Zylinderseite der Längsschlitz abgedichtet ist und die beschriebenen Anfangsleckagen sich praktisch nicht bemerkbar machen können.

[0006] In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Haltekanten am Längsschlitz des Zylinderrohres selbst ausgebildet sind, was einerseits die Herstellung der heutzutage zumeist aus Aluminium stranggepreßten Zylinderrohre sowie auch der Haltestreifen des Dichtbandes vereinfacht und andererseits ein relativ leichtes Ein- bzw. Ausrücken der das Dichtband im Längsschlitz haltenden Verbindung ermöglicht.

[0007] Nach einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung können die Haltekanten aber auch an innen beidseitig im wesentlichen parallel neben dem Längsschlitz vorgesehenen separaten Haltenuten des Zylinderrohres ausgebildet sein, was vielfältigste Gestaltungsmöglichkeiten für diese Verbindungselemente ermöglicht und beispielsweise den Längsschlitz für eine seitliche Abstützung des herausragenden Übertragungselementes freiläßt.

[0008] Die Haltekanten können nach einer anderen bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung aber auch an einem den Längsschlitz von außen zumindest teilweise überdeckenden Außenband vorgesehen sein, was das Zylinderrohrprofil und dessen Herstellung vereinfacht, da damit die entsprechenden Maßnahmen in den Bereich des Außenbandes verlegt sind.

[0009] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Haltekanten unmittelbar von

den äußeren Kanten des Längsschlitzes gebildet sind, was ebenfalls eine sehr einfache Formgebung des Zylinderrohrprofils bei gleichzeitig sicherem Halten bzw. Verankern des Dichtbandes ermöglicht.

[0010] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann bei am Längsschlitz des Zylinderrohres selbst ausgebildeten Haltekanten vorgesehen sein, daß diese an den im Inneren des Zylinderrohres zugewandten Seiten von beidseitig in den Seitenwänden des Längsschlitzes vorgesehenen Haltenuten ausgebildet sind, welche vorzugsweise an den gegenüberliegenden Seiten zusätzliche Haltekanten für das Halten eines entsprechend ausgebildeten Außenbandes aufweisen. Damit können diese seitlichen Haltenuten gleichzeitig auch ein den Längsschlitz von außen zur Verhinderung des Eindringens von Verschmutzungen, Fremdkörpern und dergleichen überdeckendes Außenband halten, wobei dieses dann im wesentlichen gleich oder ähnlich wie das innere Dichtband ausgebildet und spiegelbildlich zu diesem angeordnet ist.

[0011] Bei einer Ausführung mit im wesentlichen parallel neben dem Längsschlitz vorgesehen separaten Haltenuten kann in weiterer Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen sein, daß die Seitenwände der Haltenuten an der dem Längsschlitz abgewandten Seite, oder bevorzugt auch beidseitig, im Bereich des Nutbodens hinterschnitten ausgeführt sind, wobei der Übergang von Haltenut zu Hinterschneidung die mit dem zugehörigen Halteelement des Haltestreifens zusammenwirkende Haltekante bildet. Dies ergibt ein sehr sicheres formschlüssiges Halten des Dichtbandes in der Nähe der beiden längserstreckten Dichtbereiche.

[0012] Bei der Ausführung der Haltekanten am Außenband ist eine andere Weiterbildung der Erfindung von Vorteil, gemäß welcher das Außenband in Längsrichtung geteilt und das Dichtband mit dem Haltestreifen dazwischen gehalten ist. Damit erfolgt die Abdichtung des Längsschlitzes auf der Außenseite in Kombination mit dem Halten des inneren Dichtbandes, wobei diesbezüglich am Längsschlitz überhaupt keine zusätzlichen Vorkehrungen zu treffen sind.

[0013] Nach einer anderen bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß das Dichtband und gegebenenfalls vorzugsweise auch das Außenband aus elastischem Werkstoff, vorzugsweise Kunststoff, besteht, wobei zumindest der Dichtstreifen des Dichtbandes eingelegte bzw. mitgeformte lineare, in Längsrichtung ausgerichtete Verstärkungen, vorzugsweise aus Stahldraht oder Kevlarfäden, aufweist. Dies ermöglicht eine praxisgerechte Herstellung von Dichtband bzw. Außenband.

[0014] Die Erfindung wird im folgenden noch anhand der in der Zeichnung teilweise schematisch dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Fig. 1 zeigt dabei einen bereichsweisen Längsschnitt durch einen erfindungsgemäßen Druckmittelzylinder und die Fig. 2 bis 8 zeigen Detailschnitte im Bereich des Längsschlitzes des Zylinderrohres von jeweils unterschiedlichen

Ausführungsvarianten.

[0015] Der kolbenstangenlose Druckmittelzylinder nach Fig. 1 weist einen in einem Zylinderrohr 2 längsbeweglichen Kolben 19 und ein an diesem angreifendes, durch einen Längsschlitz 1 im Zylinderrohr 2 herausragendes Übertragungselement 20 auf. Weiters ist ein den Längsschlitz 1 beidseits des Kolbens 19 von innen her abdichtendes Dichtband 3 vorgesehen, welches im Bereich des Übertragungselementes 20 durch dieses bzw. den Kolben 19 geführt ist. Der Längsschlitz 1 wird außen von einem Außenband 14 überdeckt, welches im Bereich des Übertragungselementes 20 ebenfalls durch dieses geführt ist. Dichtband 3 und Außenband 14 sind im Bereich von dem Zylinderrohr 2 beidseitig dicht abschließenden Deckeln 21 befestigt, wobei diese Deckel 21 auch Zuführleitungen 22 für das Druckmittel aufweisen.

[0016] Die vom Druckmedium auf den Kolben 19 ausgeübte Kraft wird über das am Kolben 19 angreifende und aus dem seitlichen Längsschlitz 1 herausragende Übertragungselement 20 auf eine hier nicht weiter dargestellte anzutreibende Einrichtung übertragen. Die Abdichtung der beidseits des Kolbens 19 liegenden Druckräume 23 bzw. 24 erfolgt einerseits über Dichtringe 25 am Kolben 19 und andererseits durch das den Längsschlitz 1 von innen her überdeckende Dichtband 3, welches im drucklosen Bereich zwischen den Dichtringen 25 nach innen zu unter dem Übertragungselement 20 bzw. durch den Kolben 19 hindurchgeführt ist.

[0017] Bei der Ausführung nach Fig. 2 ist zu ersehen, daß das den Längsschlitz 1 im Zylinderrohr 2 von innen her abdeckende Dichtband 3 einen mit zwei längserstreckten Dichtbereichen 4, 5 im Bereich des zylinderinnenseitigen Endes des Längsschlitzes 1 zusammenwirkenden Dichtstreifen 6 sowie zwei auf der Außenseite des Dichtstreifens 6 angeordnete Haltestreifen 7 mit zwei sich bezüglich der Mittelebene 8 des Längsschlitzes 1 gegenüberliegenden, im wesentlichen längserstreckten und nach außen gerichteten Halteelementen 9 aufweist. Die Halteelemente 9 der Haltestreifen 7 greifen zum Halten des Dichtbandes 3 im Längsschlitz 1 an hier ortsfest im Längsschlitz 1 selbst ausgebildeten Haltekanten 10 formschlüssig ein, womit die Dichtbereiche 4, 5 auch bei drucklosem Innenraum gegen das Dichtband 3 abdichten und Anfangsleckagen bei Druckbeaufschlagung des Innenraumes vermieden werden.

[0018] Die Haltekanten 10 sind hier an den dem Inneren des Zylinderrohres 2 zugewandten Seiten von beidseitig in den Seitenwänden 11 des Längsschlitzes 1 vorgesehenen Haltenuten 12 ausgebildet, welche an ihren Haltekanten 10 gegenüberliegenden Seiten zusätzliche Haltekanten 13 für das Halten eines entsprechend ausgebildeten Außenbandes 14 aufweisen. Dieses Außenband 14 überdeckt den Längsschlitz 1 von außen und verhindert damit beispielsweise das Eindringen von Fremdkörpern oder Verunreinigungen in den Längsschlitz 1.

[0019] Das Dichtband 3 und das Außenband 14 be-

stehen vorzugsweise aus Kunststoff, beispielsweise Polyurethan, wobei hier der Dichtstreifen 6 des Dichtbandes 3 eingelegte bzw. mitgeformte lineare, in Längsrichtung ausgerichtete Verstärkungen 15, beispielsweise aus Stahldraht oder aus Kevlarfäden, aufweist. Der Vollständigkeit halber ist auch auf seitliche Nuten 16' des Dichtstreifens 6 im Bereich der Dichtbereiche 4, 5 zu verweisen, welche eine separate Bearbeitung der entsprechenden Flächen des Dichtstreifens 6 zur Verbesserung der Dichtwirkung an der dem Zylinderinnenraum zugewandten Seite ermöglichen bzw. vereinfachen.

[0020] Bei der Ausführung nach Fig. 3 sind die am Zylinderrohr 2 ortsfesten Haltekanten 10 an innen beidseitig parallel neben dem Längsschlitz 1 vorgesehenen separaten Haltenuten 16 des Zylinderrohres 2 ausgebildet. Die Seitenwände dieser Haltenuten 16 sind hier beidseitig im Bereich des Nutbodens hinterschnitten ausgeführt, wobei der Übergang von Haltenut 16 zu Hinterschneidung 17 die mit dem zugehörigen Halteelement 9 des Haltestreifens 7 zusammenwirkende Haltekante 10 bildet. Das Außenband 14 ist hier nur schematisch angedeutet und ohne separate Halterung dargestellt. Bezüglich der sonstigen hier nicht separat angesprochenen Merkmale und Elemente wird zur Vermeidung von Wiederholungen auf Fig. 2 verwiesen.

[0021] Die Ausführung nach Fig. 4 unterscheidet sich von der nach Fig. 3 im wesentlichen nur dadurch, daß hier nun die Seitenwände der Haltenuten 16 nur an der dem Längsschlitz 1 abgewandten Seite eine Hinterschneidung 17 aufweisen, in die das jeweilige Halteelement 9 des Haltestreifens 7 eingreift bzw. wo es an der entsprechenden Haltekante 10 aufliegt. Das Außenband 14 ist hier mit Haltelippen 18 versehen, welche in äußere Haltenuten 19 eingreifen. Ansonsten gilt auch hier wiederum das zu den Ausführungen nach Fig. 2 und 3 Angemerkte.

[0022] Auch gemäß Fig. 5 sind wiederum separate seitliche Haltenuten 16 neben dem Längsschlitz 1 vorgesehen, welche Hinterschneidungen 17 ähnlich wie Fig. 4 aufweisen, an denen die Haltekanten 10 zur Zusammenwirkung mit Halteelementen 9 an Haltestreifen 7 ausgebildet sind. Das Außenband 14 ist auch hier wiederum ähnlich wie in Fig. 3 nur angedeutet.

[0023] Gemäß Fig. 6 sind die Haltekanten 10 unmittelbar von den äußeren Kanten des Längsschlitzes 1 gebildet, wobei hier der Längsschlitz 1 durch das Dichtband 3 praktisch ausgefüllt ist, sodaß sich ein separates Außenband erübrigt.

[0024] Auf der rechten Seite der Darstellung nach Fig. 6 ist ebenso wie auf der rechten Seite der Darstellung nach Fig. 2 angedeutet, daß der Dichtbereich 4 abweichend von der auf der linken Seite dargestellten geraden Ausführung auch beliebig gebogen (konkav oder auch konvex) sein kann, was unterschiedlichste Einflußnahmen auf die Abdichtung bzw. zusätzliche Halterung im Längsschlitz ermöglicht.

[0025] Gemäß Fig. 7 sind die Haltekanten 10 an dem

den Längsschlitz 1 von außen zumindest teilweise überdeckenden Außenband 14 vorgesehen, wozu dieses in Längsrichtung geteilt ist, womit das Dichtband 3 mit dem hier mittigen, einzelnen Haltestreifen 7 dazwischen gehalten wird.

[0026] Auch gemäß Fig. 8 ist ein in Längsrichtung geteiltes Außenband 14 vorgesehen, welches hier mit zwei seitlichen Haltestreifen 7 des Dichtbandes 3 zusammenwirkt.

[0027] Die Außenbänder 14 gemäß Fig. 7 und 8 brauchen natürlich nicht auf die zu Fig. 1 angedeutete Weise durch das Übertragungselement 20 geführt zu werden, da sie ja längsgeteilt sind und damit das Übertragungselement 20 einfach dazwischengleiten kann.

[0028] Bei allen dargestellten Ausführungsformen erfolgt somit das Halten des Dichtbandes 3 im Längsschlitz 1 an am Zylinder vorgesehenen Haltekanten 10 formschlüssig, was ein sicheres Halten und Abdichten auch im drucklosen Zustand des jeweiligen Innenraumes des Zylinders ermöglicht.

Patentansprüche

1. Kolbenstangenloser Druckmittelzylinder, mit einem in einem Zylinderrohr (2) längsbeweglichen Kolben (19) und einem an diesem angreifenden, durch einen Längsschlitz (1) im Zylinderrohr (2) herausragenden Übertragungselement (20), sowie mit einem den Längsschlitz (1) beidseits des Kolbens (19) von innen her abdichtenden Dichtband (3), welches im Bereich des Übertragungselementes (20) durch den Kolben (19) geführt ist und einen mit zwei längserstreckten Dichtbereichen (4, 5) im Bereich des zylinderinnenseitigen Endes des Längsschlitzes (1) zusammenwirkenden Dichtstreifen (6) sowie zumindest einen auf der Außenseite des Dichtstreifens (6) angeordneten Haltestreifen (7) mit zwei sich bezüglich der Mittelebene (8) des Längsschlitzes (1) gegenüberliegenden, im wesentlichen längserstreckten und nach außen gerichteten Halteelementen (9) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Halteelemente (9) des Haltestreifens (7) zum Halten des Dichtbandes (3) im Längsschlitz (1) an am Zylinder vorgesehenen Haltekanten (10) formschlüssig eingreifen.
2. Druckmittelzylinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltekanten (10) am Längsschlitz (1) des Zylinderrohres (2) selbst ausgebildet sind.
3. Druckmittelzylinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltekanten (10) an innen beidseitig im wesentlichen parallel neben dem Längsschlitz (1) vorgesehenen separaten Haltenuten (16) des Zylinderrohres (2) ausgebildet sind.

4. Druckmittelzylinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltekanten (10) an einem den Längsschlitz (1) von außen zumindest teilweise überdeckenden Außenband (14) vorgesehen sind. 5
5. Druckmittelzylinder nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltekanten (10) unmittelbar von den äußeren Kanten des Längsschlitzes (1) gebildet sind. 10
6. Druckmittelzylinder nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltekanten (10) an den dem Inneren des Zylinderrohres (2) zugewandten Seiten von beidseitig in den Seitenwänden (11) des Längsschlitzes (1) vorgesehenen Haltenuten (12) ausgebildet sind, welche vorzugsweise an den gegenüberliegenden Seiten zusätzliche Haltekanten (13) für das Halten eines entsprechend ausgebildeten Außenbandes (14) aufweisen. 15
20
7. Druckmittelzylinder nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenwände der Haltenuten (16) an der dem Längsschlitz (1) abgewandten Seite, oder bevorzugt beidseitig, im Bereich des Nutbodens hinterschnitten ausgeführt sind, wobei der Übergang von Haltenut (16) zu Hinterschneidung (17) die mit dem zugehörigen Halteelement (9) des Haltestreifens (7) zusammenwirkende Haltekante (10) bildet. 25
30
8. Druckmittelzylinder nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Außenband (14) in Längsrichtung geteilt und das Dichtband (3) mit dem Haltestreifen (7) dazwischen gehalten ist. 35
9. Druckmittelzylinder nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtband (3) und gegebenenfalls vorzugsweise auch das Außenband (14) aus elastischem Werkstoff, vorzugsweise Kunststoff, besteht, wobei zumindest der Dichtstreifen (6) des Dichtbandes (3) eingelegte bzw. mitgeformte lineare, in Längsrichtung ausgerichtete Verstärkungen (15), vorzugsweise aus Stahldraht oder Kevlarfäden, aufweist. 40
45

50

55

Fig.1

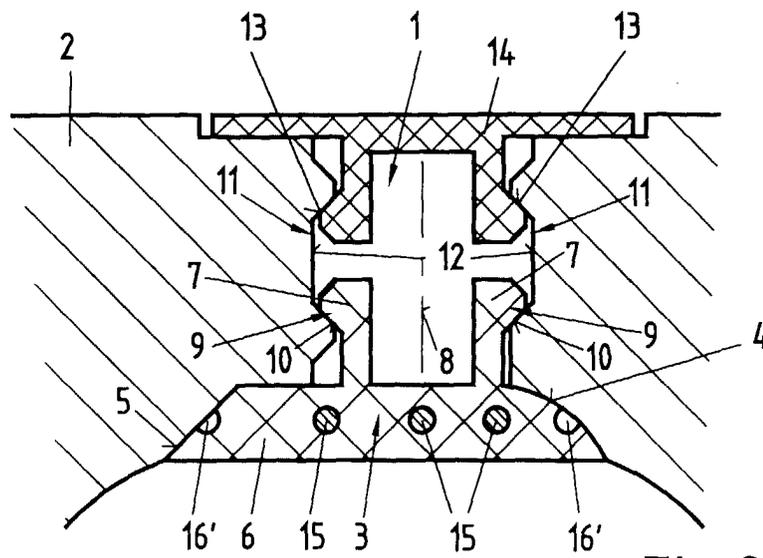
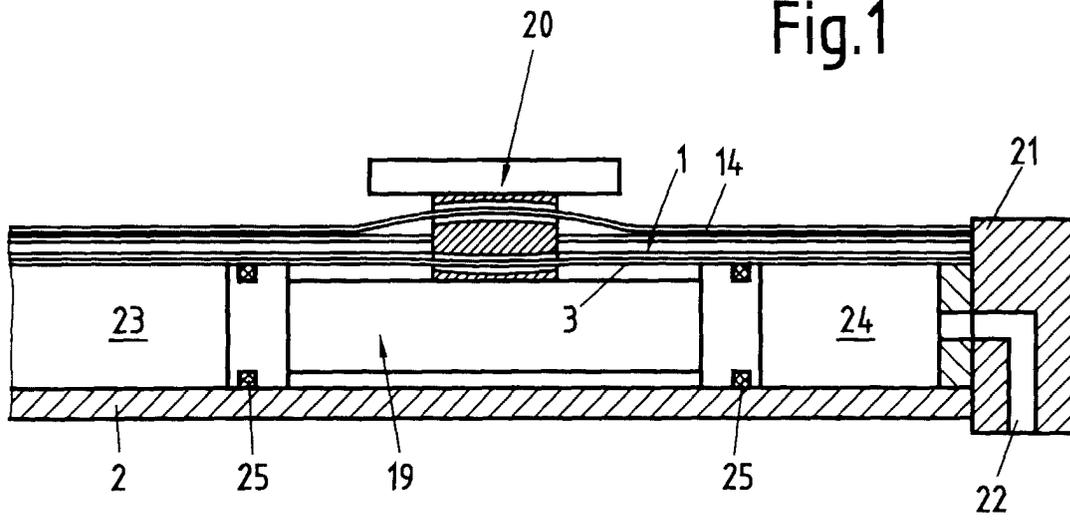


Fig.2

Fig.3

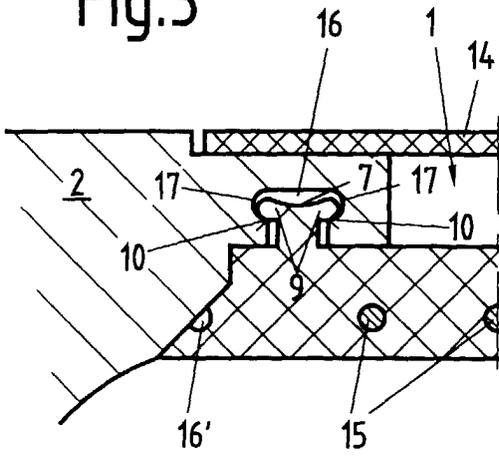


Fig.4

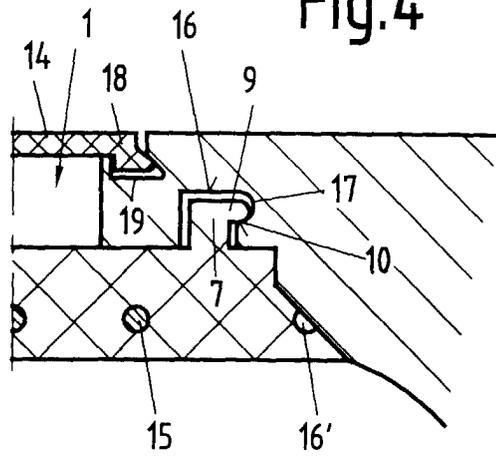


Fig.5

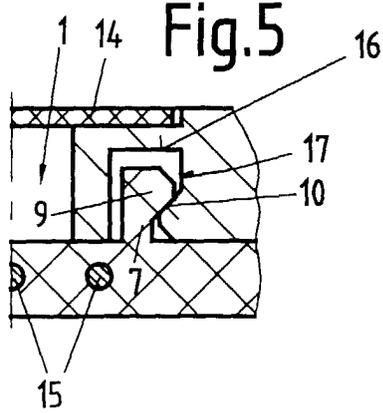


Fig.6

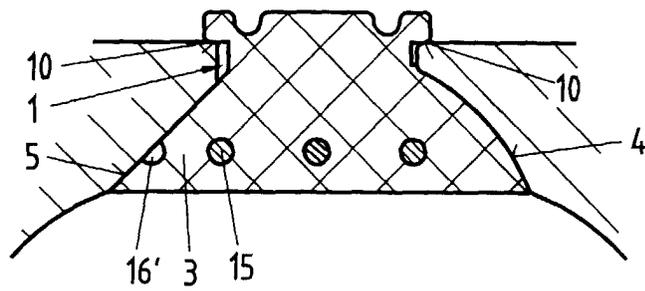


Fig.7

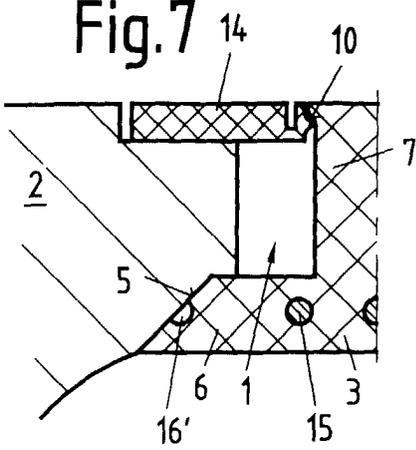


Fig.8

