

(19)



(11)

EP 1 918 592 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
01.01.2014 Patentblatt 2014/01

(51) Int Cl.:
F15B 15/22 (2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
13.10.2010 Patentblatt 2010/41

(21) Anmeldenummer: **06022912.7**

(22) Anmeldetag: **03.11.2006**

(54) **Dichtringanordnung mit Dichtung, integrierter Endlagendämpfung und Deckel, für einen Pneumatikzylinder**

Sealing ring assembly with sealing means, integrated cushioning means and end cap for a pneumatic cylinder

Ensemble de joint d'étanchéité avec joint, amortisseur de fin de course et fond pour un vérin pneumatique

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.05.2008 Patentblatt 2008/19

(73) Patentinhaber: **Carl Freudenberg KG
69469 Weinheim (DE)**

(72) Erfinder: **Barillas, Gonzalo
36304 AIsfeld (DE)**

(74) Vertreter: **Hering, Hartmut
Patentanwälte
Berendt, Leyh & Hering
Innere Wiener Strasse 20
81667 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-B1- 1 447 571 DE-A1- 19 600 180
DE-B- 1 100 907 DE-B1- 2 164 832
FR-A- 2 658 872 JP-U- S57 205 403**

EP 1 918 592 B2

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Dichtringanordnung mit einem Deckel und einem Dichtring für einen Pneumatikzylinder.

Stand der Technik

[0002] Dichtringe, die in Pneumatikzylindern zur Anwendung gelangen und stirnseitige Deckel gegenüber dem Zylinderrohr des Pneumatikzylinders abdichten, sind allgemein bekannt, beispielsweise aus der EP 1 447 571 B1. Die Dichtringe, die die stirnseitigen Deckel jeweils gegenüber dem Zylinderrohr abdichten, sind durch übliche O-Ringe gebildet. Der Kolben weist stirnseitig beiderseits jeweils eine dynamisch beanspruchte Dichtung auf, zur gegenseitigen Abdichtung der mit einem Druckmittel beaufschlagbaren Räume. Als Endlagendämpfung ist ein stirnseitig am Kolben über Druckfedermittel beabstandet angebrachtes, zumindest teilweise eisenmetallisches Anschlagelement vorgesehen, das in einer kolbennahen Grundposition durch die Magnetkraft mindestens eines Permanentmagneten am Kolben fixiert ist und welches in einer kolbenfernen Arbeitsposition zur Endlagendämpfung in die jeweils benachbarte Druckkammer hineinragt, wobei ein außen am Zylindergehäuse angeordnetes verstellbares Magnetelement für die Erzeugung eines gegenüber dem Magnetfeld des Permanentmagneten im Wesentlichen invertierten Magnetfelds vorgesehen ist, um eine Positionsänderung des Anschlagelements aus der Grundposition in die Arbeitsposition zu erzielen, wenn der Kolben kurz vor Erreichen der Endlage das Magnetelement passiert. Der vorbekannte Pneumatikzylinder weist eine Vielzahl von Einzelteilen auf, was in fertigungstechnischer und wirtschaftlicher Hinsicht wenig zufriedenstellend ist.

[0003] Eine gattungsgemäße Dichtringanordnung ist aus FR 2658872 bekannt.

Darstellung der Erfindung

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Dichtring, einen Deckel mit Dichtring und einen Pneumatikzylinder mit Deckel und Dichtring derart weiterzuentwickeln, dass die jeweiligen Teile einfach und kostengünstig herstellbar sind. Insbesondere soll der Dichtring bei einfachem Aufbau multifunktional sein. Durch die geringe Anzahl von Teilen soll die Gefahr von Montagefehlern auf ein Minimum reduziert sein.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Auf vorteilhafte Ausgestaltungen nehmen die darauf jeweils rückbezogenen Unteransprüche Bezug.

[0006] Der Werkstoff des Dichtrings, der nicht Gegenstand der Erfindung ist, kann durch einen an sich be-

kannten Dichtungs-Werkstoff gebildet sein und kann dadurch an die jeweiligen Gegebenheiten des Anwendungsfalles angepasst werden,

[0007] Der Dämpfungspuffer, die statische Dichtung und die dynamische Dichtung können einstückig ineinander übergehend und materialeinheitlich ausgebildet sein. Durch die Zusammenfassung in einem Bauteil ist die Gefahr von Montagefehlern auf ein Minimum begrenzt.

[0008] Zur Abdichtung des Deckels gegenüber dem Zylinderrohr ist die statische Dichtung wulstförmig ausgebildet und in einen kongruent ausgebildeten Hinterschnitt des Deckels einschnappbar. Die statische Dichtung und der Deckel sind dadurch verliersicher miteinander verbunden und bilden eine vormontierbare Einheit, die sich einfach montieren lässt.

[0009] Die Dichtlippe umfaßt eine erste Dichtkante, wobei die erste Dichtkante bei an dem Dämpfungszapfen angelegter Dichtlippe dichtend an den Deckel angelegt ist. Die Abdichtung der Dichtkante am Deckel ist dafür erforderlich, dass sich für die Endlagendämpfung ein ausreichend hoher Druck innerhalb des abzudichtenden Raums aufbaut und sich der Kolben anschließend gedämpft in seine Endlage bewegt, bis er sich an den Dämpfungspuffer anlegt.

[0010] Die Dichtlippe umfaßt eine zweite Dichtkante, die bei an dem Dämpfungszapfen angelegter Dichtlippe dichtend an den Deckel angelegt ist, wobei die zweite Dichtkante der ersten Dichtkante in Richtung des druckbeaufschlagten Zylinderrohrs vorgeschaltet ist. Beim Bewegen des Kolbens in die Endlage berührt der Dämpfungszapfen die Dichtlippe und schließt somit die Druckkammer zum Kolben. Die zweite Dichtkante zum Deckel hat die Aufgabe, Luft abzusperren, die durch vorhandene Belüftungsöffnungen dringen könnte.

[0011] Die erste Dichtkante kann mit radialem Abstand außenseitig von der zweiten Dichtkante umschlossen sein. Dadurch kann die mehrstufige Funktion für die Bewegung des Kolbens in seine Endlage erreicht werden. Die Dichtkanten können eine axial entgegen dem Kolben offene, C-förmige Nut begrenzen.

[0012] Die Verbindungsöffnung kann zumindest eine stirnseitig am Umfang angeordnete Bohrung umfassen und stirnseitig andererseits einen Ringkanal, der mit einer Drosselbohrung im Zylinderrohr strömungsleitend verbindbar ist. Die Verbindungsöffnung innerhalb des Dichtrings kann bei Herstellung des Dichtrings sofort mit eingeformt werden, sodass es aufwendiger, nachträglicher Verfahrensschritte zur Herstellung der Verbindungsöffnung nicht mehr bedarf. Je nachdem, wie die Charakteristik der Endlagendämpfung ausgelegt wird, besteht die Möglichkeit, mehrere, bevorzugt gleichmäßig in Umfangsrichtung verteilt angeordnete Bohrungen vorzusehen, die alle in den Ringkanal münden, wobei der Ringkanal mit der Drosselbohrung im Zylinderrohr strömungsleitend verbindbar ist.

[0013] Die Stirnseiten des Dichtrings können durch eine Belüftungsöffnung verbunden sein, wobei die Belüf-

tungsöffnung das Zylinderrohr und die dem Zylinderrohr zugewandte Seite der zweiten Dichtkante strömungsleitend verbindet. Durch eine solche Ausgestaltung wird die Dichtlippe vom abzudichtenden Überdruck derart beaufschlagt, dass sich der Druck an beiden Dichtkanten ausgleicht und diese dichtend und ohne Gefahr des Abhebens an die abzudichtenden Oberflächen von Dämpfungszapfen und Deckel anlegen.

[0014] Das Medium, das abgedichtet wird, ist Luft.

[0015] Außerdem betrifft die Erfindung eine Dichtringanordnung mit einem Deckel für einen Pneumatik-Zylinder, der mit einem Dichtring, wie zuvor beschrieben, verbunden ist und mit diesem eine vormontierbare Einheit bildet. Der Hinterschnitt im Deckel kann durch eine radial nach außen offene Nut gebildet sein, in der die wulstförmige statische Dichtung dichtend angeordnet ist.

Kurzbeschreibung der Zeichnung

[0016] Ein schematisch dargestelltes Ausführungsbeispiel wird nachfolgend anhand der Figuren 1 bis 3 näher erläutert. Die Figuren 1 bis 3 zeigen den erfindungsgemäßen Dichtring, den erfindungsgemäßen Deckel und den Pneumatikzylinder in voneinander abweichenden Betriebszuständen.

Ausführung der Erfindung

[0017]

In Fig. 1 ist ein Pneumatikzylinder gezeigt, bei dem sich der Kolben 2 druckmittelbeaufschlagt und ungebremst in Richtung seiner Endlage bewegt.

In Fig. 2 ist der Kolben aus Figur 1 gezeigt, wobei die Endlagendämpfung bereits eingesetzt hat und sich der Kolben 2 mit deutlich verringerter Geschwindigkeit in Richtung seiner Endlage bewegt.

In Fig. 3 ist ein Ausführungsbeispiel eines Pneumatikzylinders gezeigt mit dem erfindungsgemäßen Deckel und dem erfindungsgemäßen Dichtring, wobei sich der Kolben 2 in seiner Endlage befindet.

[0018] In den Figuren 1 und 2 ist ein Ausschnitt aus einem Pneumatikzylinder schematisch gezeigt. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Dichtrings besteht der Pneumatikzylinder nur aus wenigen Teilen, was in fertigungstechnischer und wirtschaftlicher Hinsicht vorteilhaft ist. Auch die Gefahr von Montagefehlern ist durch den teilearmen Aufbau reduziert.

[0019] Der Dichtring ist multifunktional und umfasst einen Dämpfungspuffer 1, der vom Kolben 2, wenn sich dieser in seiner Endlage befindet (Fig. 3), anliegend berührt wird. Außerdem weist der Dichtring eine statische Dichtung 4 auf, mit der der stirnseitig am Pneumatikzylinder angeordnete Deckel 5 gegenüber dem Zylinderrohr 3 abgedichtet ist. Darüber hinaus weist der Dichtring

eine dynamische Dichtung 6 mit einer dynamisch beanspruchten Dichtlippe 7 auf, die an die abzudichtende Oberfläche 8 des Dämpfungszapfens 9 anlegbar ist (Fig. 2 und Fig. 3). Weiter weist der Dichtring eine strömungsleitende Verbindungsöffnung 10 auf, die die Stirnseiten 11, 12 des Dichtrings verbindet, wobei die Verbindungsöffnung 10 in dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel aus einer Bohrung 16 besteht, die die dem Kolben 2 axial zugewandte Stirnseite 11 des Dichtrings mit einem Ringkanal 17 verbindet, der auf der dem Deckel 5 zugewandten Stirnseite 12 angeordnet ist und strömungsleitend mit der Drosselbohrung 18 in Verbindung steht.

[0020] In Fig. 1 sind der Kolben 2 und der Dämpfungszapfen 9 in einer Position kurz vor Einsetzen der Endlagendämpfung gezeigt. Am Ende des Hubs taucht der Dämpfungszapfen 9 in die dynamische Dichtung 6 mit ihrer Dichtlippe 7, schließt dadurch den restlichen zu entlüftenden Druckraum ab, der nur noch über die Verbindungsöffnung 10, die aus der Bohrung 16 und dem Ringkanal 17 besteht, und über die Drosselbohrung 18 des Pneumatikzylinders entspannt werden kann.

[0021] Eine abweichende Ausgestaltung der Verbindungsöffnung 10 kann beispielsweise dadurch gegeben sein, dass die Bohrung 16, wie zuvor beschrieben, einen Bestandteil des Dichtrings bildet, sich der Ringkanal 17 jedoch nicht im Dichtring sondern im Deckel 5 befindet. Eine solche Ausgestaltung ist im Vergleich zu der als vorteilhaft beschriebenen deutlich aufwändiger, da es einer spanabhebenden Bearbeitung des Deckels 5 zur Herstellung eines Ringkanals oder einer genauen Formgebung des Deckels bedarf. Der Ringkanal 17, bevorzugt als Bestandteil des Dichtrings, ist deshalb vorteilhaft, weil dadurch der Dichtring nicht winkelgenau in seinem Einbauraum positioniert werden muss.

[0022] Zum schnellen Belüften des Zylinderraums ist zumindest eine Belüftungsöffnung 19 vorgesehen, wobei bevorzugt mehrere, gleichmäßig in Umfangsrichtung verteilt angeordnete Belüftungsöffnungen vorgesehen werden können.

[0023] Die statische erste Dichtung 4 ist durch ihren wulstförmigen Halteabschnitt formschlüssig und dichtend in einen kongruent ausgebildeten Hinterschnitt 13 des Deckels 5 eingeschnappt und bildet mit diesem eine vormontierbare Einheit.

[0024] Die dynamische Dichtung 6 umfasst die dynamisch beanspruchte Dichtlippe 7, die zwei Dichtkanten 14, 15 aufweist, wobei die zweite Dichtkante 15 den Luftstrom durch die Belüftungsöffnungen 19 während des Einfahrens in die Endlage absperrt. Bei an dem Dämpfungszapfen 9 angelegter Dichtlippe 7 ist die zweite Dichtkante 15 dichtend an den Deckel 5 angelegt, wobei die zweite Dichtkante 15 der ersten Dichtkante 14 in Richtung des druckbeaufschlagten Zylinderrohrs 3 vgeschaltet ist.

[0025] In Fig. 2 ist der Kolben 2 gezeigt, wobei die Endlagendämpfung bereits eingesetzt hat und sich der Kolben 2 mit deutlich verringerter Geschwindigkeit in Richtung seiner in Fig. 3 dargestellten Endlage bewegt.

[0026] In Fig. 3 ist der Kolben 2 in seiner Endlage am Dämpfungspuffer 1 anliegend gezeigt.

Bezugszeichenliste

[0027]

- 1 Dämpfungspuffer
- 2 Kolben
- 3 Zylinderrohr
- 4 statische Dichtung
- 5 Deckel
- 6 dynamische Dichtung
- 7 dynamische Dichtlippe
- 8 abzudichtende Oberfläche
- 9 Dämpfungszapfen
- 10 Verbindungsöffnung
- 11 linke Stirnseite des Dichtrings
- 12 rechte Stirnseite des Dichtrings
- 13 Hinterschnitt
- 14 erste Dichtkante
- 15 zweite Dichtkante
- 16 Bohrung
- 17 Ringkanal
- 18 Drosselbohrung
- 19 Belüftungsöffnung

Patentansprüche

1. Dichtringanordnung für einen Pneumatikzylinder, die Dichtringanordnung umfassend einen Deckel (5) und einen Dämpfungspuffer (1) für einen mit einem Druckmittel beaufschlagbaren Kolben (2), welcher Kolben (2) in einem Zylinderrohr (3) axial hin- und herbewegbar ist und die Dichtringanordnung ferner umfassend zumindest eine statische Dichtung (4) zur Abdichtung des Zylinderrohrs (3) gegenüber dem stirnseitig mit dem Zylinderrohr (3) verbundenen Deckel (5) und eine dynamische Dichtung (6) mit zumindest einer dynamisch beanspruchten Dichtlippe (7), die während der bestimmungsgemäßen Verwendung des Dichtrings an die abzudichtende Oberfläche (8) eines mit dem Kolben (2) verbundenen und mit diesem axial hin- und herbewegbaren Dämpfungszapfens (9) anlegbar ist, welcher Dämpfungszapfen (9) in Kolbennähe im Durchmesser erweitert ist, wobei die Dichtringanordnung ferner zumindest eine strömungsleitende Verbindungsöffnung (10) umfasst, die die axialen Stirnseiten (11, 12) des Dichtrings verbindet, **dadurch gekennzeichnet, dass** die statische Dichtung (4) wulstförmig ausgebildet und in einen kongruent im Deckel (5) ausgebildeten Hinterschnitt (13) einschnappbar ist, die Dichtlippe (7) eine erste Dichtkante (14) umfasst, die erste Dichtkante (14) bei an dem Dämpfungszapfen (9) angelegter Dichtlippe (7) dichtend an den Deckel (5) angelegt ist, die Dichtlippe (7) eine

zweite Dichtkante (15) umfasst, die bei an dem Dämpfungszapfen (9) angelegter Dichtlippe (7) dichtend an den Deckel (5) angelegt ist und dass die zweite Dichtkante (15) der ersten Dichtkante (14) in Richtung des druckbeaufschlagten Zylinderrohrs (3) vorgeschaltet ist.

2. Dichtringanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Dichtkante (14) mit radialem Abstand außenseitig von der zweiten Dichtkante (15) umschlossen ist.
3. Dichtringanordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtkanten (14, 15) eine axial entgegen dem Kolben (2) offene, C-förmige Nut begrenzen.
4. Dichtringanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsöffnung (10) zumindest eine stirnseitig einerseits am Umfang angeordnete Bohrung (16) umfasst, und stirnseitig andererseits einen Ringkanal (17), der mit einer Drosselbohrung (18) im Zylinderrohr (3) strömungsleitend verbindbar ist.
5. Dichtringanordnung nach Anspruch 4 und einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stirnseiten (11, 12) durch eine Belüftungsöffnung (19) verbunden sind und dass die Belüftungsöffnung (19) das Zylinderrohr (3) und die dem Zylinderrohr (3) zugewandte Seite der zweiten Dichtkante (15) strömungsleitend verbindet.
6. Dichtringanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das abzudichtende Medium Luft ist.
7. Dichtringanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der Deckel mit dem Dichtring verbunden ist und mit diesem eine vormontierbare Einheit bildet.
8. Dichtringanordnung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hinterschnitt (13) durch eine radial nach außen offene Nut gebildet ist.
9. Dichtringanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dämpfungspuffer (1), die statische Dichtung (4) und die dynamische Dichtung (6) einstückig ineinander übergehend und material-einheitlich ausgebildet sind.

Claims

1. Gasket arrangement for a pneumatic cylinder, whereby the gasket arrangement comprises a cover (5) and a damping buffer (1) for a piston (2), which piston (2) can be actuated by a pressure medium

and which can be moved axially to and fro in a cylinder pipe (3) and in which the gasket arrangement also comprises at least one static seal (4) to seal the cylinder pipe (3) vis-a-vis the cover (5), which is connected on the front face to the cylinder pipe (3) and a dynamic seal (6) having at least one dynamically loaded sealing lip (7), which, when the gasket is used as intended, can be connected to the surface (8) that is to be sealed of a damping journal (9) connected to the piston (2), and moved axially to and fro together with this latter, said damping journal (9) being extended in its diameter in the vicinity of the piston, whereby the gasket arrangement also comprises at least one fluidic connecting opening (10), which connects the axial face ends (11, 12) of the gasket, **characterised in that** the static seal (4) is designed to be toric in shape and can be snapped into an undercut (13) that has been introduced in a congruent manner in the cover (5), that the sealing lip (7) comprises a first sealing edge (14), this first sealing edge (14) is placed against the sealing lip (7), which in turn lies in a sealing manner against the cover (5), when the sealing lip (7) is placed against the damping journal (9), the sealing lip (7) comprises a second sealing edge (15), which is placed in a sealing manner against the cover (5) when the sealing lip (7) is placed against the damping journal (9) and that the second sealing edge (15) is upstream in relation to the first sealing edge (14) in the direction of the pressure loaded cylinder pipe (3).

2. Gasket arrangement according to Claim 1 above, **characterised in that** the first sealing edge is enclosed externally at a radial distance by the second sealing edge (15).
3. Gasket arrangement according to either Claim 1 or 2 above, **characterised in that** the sealing edges (14, 15) delimit a C-shaped groove, which is open vis-a-vis the piston (2).
4. Gasket arrangement according to any of the Claims 1 to 3 above, **characterised in that** the connecting opening (10) comprises at least one bore (16) arranged at the face end on one side of the perimeter and a circular channel (17) at the face end on the other side, which can be connected in a fluidic manner to a throttling port (18) in the cylinder pipe (3).
5. Gasket arrangement according to Claim 4 and any one of the Claims 1 to 3 above, **characterised in that** the face ends (11, 12) are connected by a ventilation port (19) and that the ventilation port (19) fluidically connects the cylinder pipe (3) and the second sealing edge (15) facing the cylinder pipe (3).
6. Gasket arrangement according to any of the Claims 1 to 5 above, **characterised in that** the medium to

be sealed is air.

7. Gasket arrangement according to any of the Claims 1 to 6 above, whereby the cover (5) is connected to the gasket and forms a unit with this latter that can be pre-assembled.
8. Gasket arrangement according to Claim 7 above, **characterised in that** the undercut (13) is in the form of a groove that is radially open to the outside.
9. Gasket arrangement according to Claim 1 above, **characterised in that** the damping buffer (1), the static seal (4) and the dynamic seal (6) are formed from the same material in a single interlocking piece.

Revendications

1. Ensemble bague d'étanchéité pour un cylindre pneumatique, l'ensemble bague d'étanchéité comprenant un couvercle (5) et un tampon amortisseur (1) pour un piston (2) susceptible d'être sollicité par un fluide sous pression, le piston (2) pouvant effectuer un mouvement de va-et-vient dans un tube cylindrique (3) et l'ensemble bague d'étanchéité comprenant, en outre, au moins une garniture d'étanchéité statique (4) servant à étancher le tube cylindrique (3) par rapport au couvercle (5) qui est relié, côté face frontale, au tube cylindrique (3), et une garniture d'étanchéité dynamique (6) avec au moins une lèvre d'étanchéité (7) sollicitée dynamiquement, qui peut, pendant l'utilisation conforme à l'usage prévu de la bague d'étanchéité, adhérer à la surface à étancher (8) d'un tenon d'amortissement (9) qui est relié au piston (2) et peut effectuer un mouvement de va-et-vient avec celui-ci, le tenon d'amortissement (9) présentant un diamètre élargi à proximité du piston, l'ensemble bague d'étanchéité comprenant, en outre, au moins une ouverture de communication (10) qui guide l'écoulement et relie les faces frontales axiales (11, 12) de la bague d'étanchéité, **caractérisé en ce que** la garniture d'étanchéité statique (4) est conçue en forme de bourrelet et peut être enclipsée dans une contre-dépouille conçue en forme complémentaire dans le couvercle (5), **en ce que** la lèvre d'étanchéité (7) comprend une première arête d'étanchéité (14), **en ce qu'**à lèvre d'étanchéité (7) adhérente au tenon d'amortissement (9), la première arête d'étanchéité (14) adhère de manière étanche au couvercle (5), **en ce que** la lèvre d'étanchéité (7) comprend une seconde arête d'étanchéité (15) qui, à lèvre d'étanchéité adhérente au tenon d'amortissement (9), adhère de manière étanche au couvercle (5) et la seconde arête d'étanchéité (15) est placée en amont de la première arête d'étanchéité (14) dans la direction du tube cylindrique (3) mis sous pression.

2. Ensemble bague d'étanchéité suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** la première arête d'étanchéité (14) est entourée, côté extérieur, avec un écart axial, par la seconde arête d'étanchéité (15). 5
3. Ensemble bague d'étanchéité suivant une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les arêtes d'étanchéité (14, 15) limitent une rainure en forme de C ouverte axialement envers le piston (2). 10
4. Ensemble bague d'étanchéité suivant une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'ouverture de communication (10) comprend au moins un alésage (16) disposé circonférentiellement, côté face frontale, d'une part et, d'autre part, côté face frontale, un canal annulaire (17), qui peut être relié dans le tube cylindrique (3) à un trou d'étranglement (18) de manière à guider l'écoulement. 15
5. Ensemble bague d'étanchéité suivant la revendication 4 et une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les faces frontales (11, 12) sont reliées l'une à l'autre par une ouverture d'aération (19) et **en ce que** l'ouverture d'aération (19) relie le tube cylindrique (3) et la face tournée vers le tube cylindrique (3) de la seconde arête d'étanchéité (15) de manière à guider l'écoulement. 20 25
6. Ensemble bague d'étanchéité suivant une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le fluide à étancher est l'air. 30
7. Ensemble bague d'étanchéité suivant une des revendications 1 à 6, le couvercle étant relié à la bague d'étanchéité, avec laquelle il forme une unité pouvant être préassemblée. 35
8. Ensemble bague d'étanchéité suivant la revendication 7, **caractérisé en ce que** la contre-dépouille (13) est formée par une rainure ouverte radialement vers l'extérieur. 40
9. Ensemble bague d'étanchéité suivant la revendication 7, **caractérisé en ce que** le tampon amortisseur (1), la garniture d'étanchéité statique (4) et la garniture d'étanchéité dynamique (6) se fondent les uns dans les autres de manière à ne former qu'une seule pièce en une seule matière. 45

50

55

Fig. 1

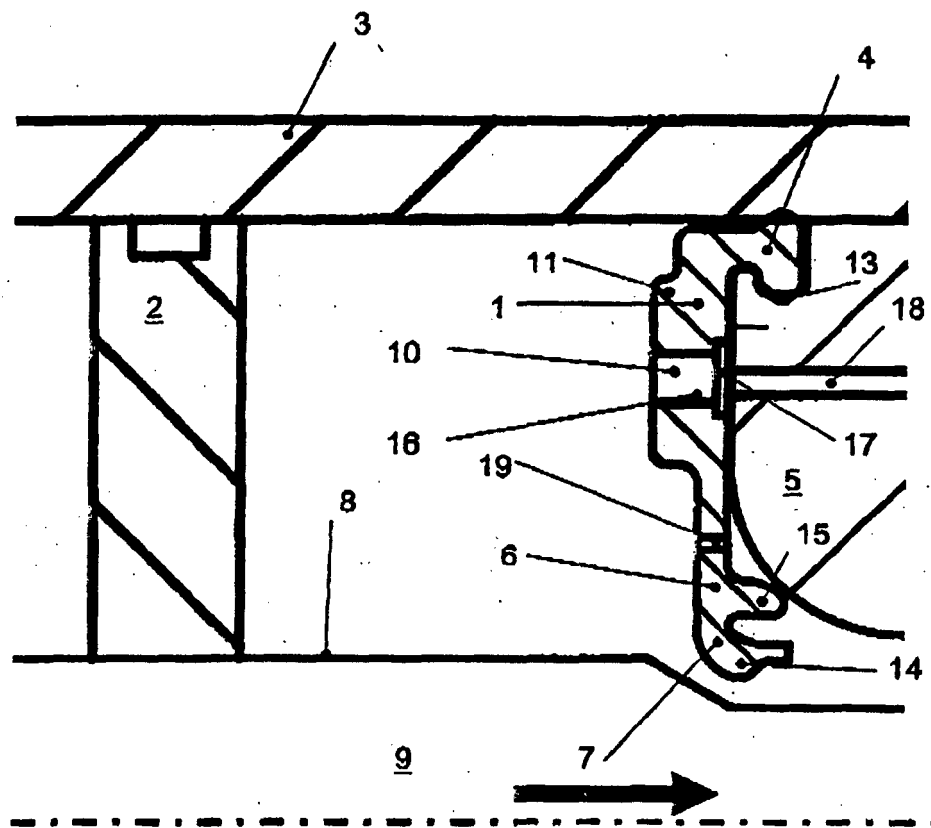


Fig. 2

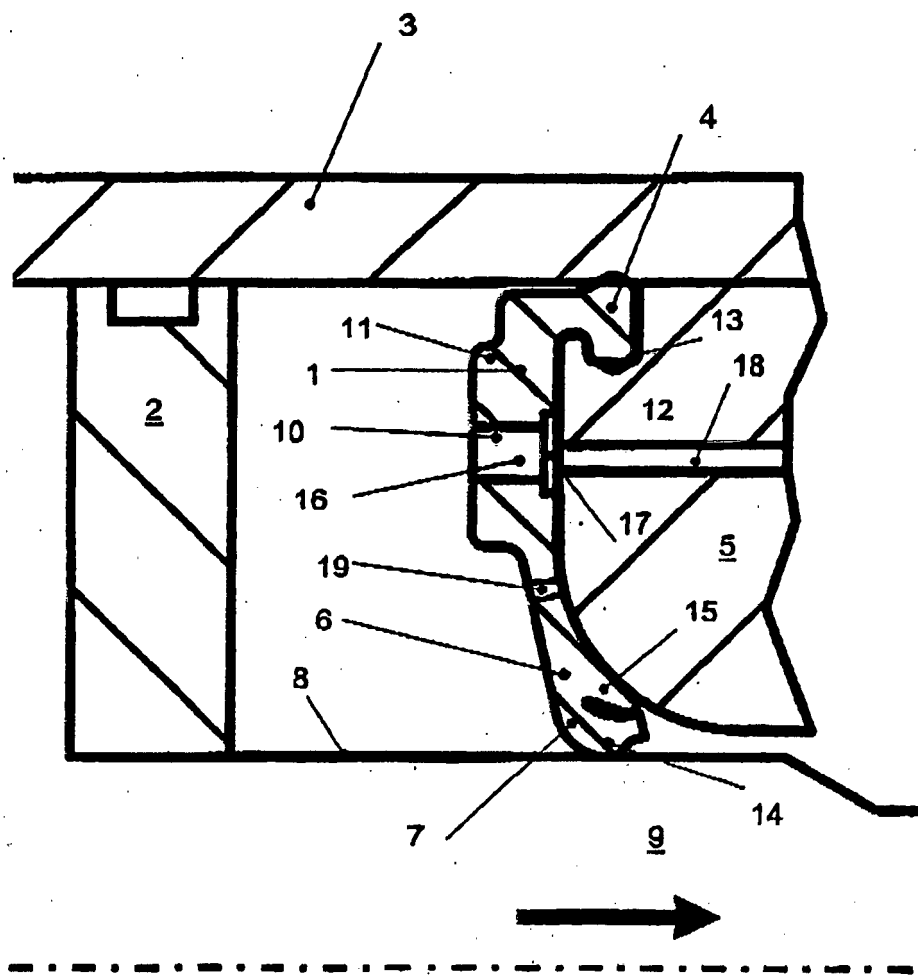
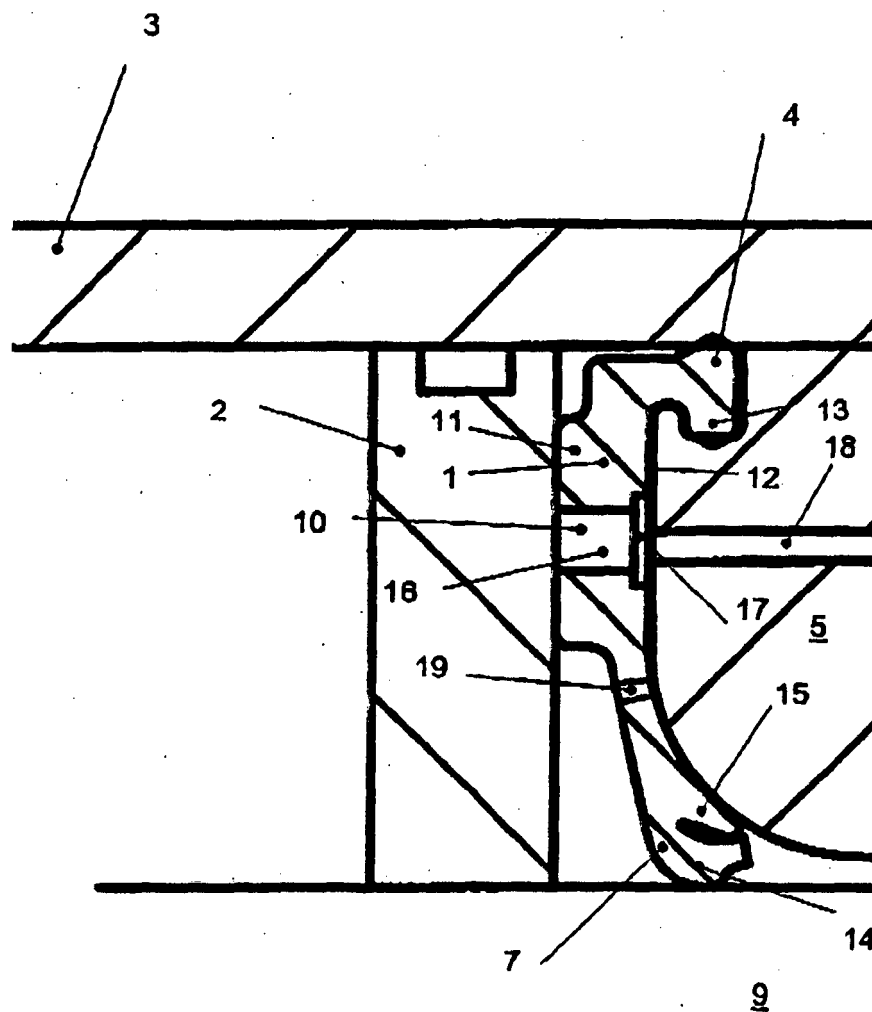


Fig. 3



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1447571 B1 [0002]
- FR 2658872 [0003]