

(19)



(11)

EP 2 174 041 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
18.01.2017 Patentblatt 2017/03

(51) Int Cl.:
F16J 9/20 ^(2006.01) **F04B 53/14** ^(2006.01)
F16J 15/32 ^(2016.01)

(21) Anmeldenummer: **08773693.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/005217

(22) Anmeldetag: **26.06.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/012862 (29.01.2009 Gazette 2009/05)

(54) **PNEUMATIKKOMPONENTE**

PNEUMATIC COMPONENT

COMPOSANT PNEUMATIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **26.07.2007 DE 102007034978**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.04.2010 Patentblatt 2010/15

(73) Patentinhaber: **WABCO GmbH
30453 Hannover (DE)**

(72) Erfinder:
• **GRONAU, Jens-Thorsten**
31789 Hameln (DE)
• **HEURICH, Mike**
31552 Apelern (DE)
• **WIGGERS, Tino**
30926 Seelze (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 10 349 917 DE-A1- 19 704 250
DE-B- 1 035 425 FR-A- 2 404 768
GB-A- 971 016 US-A1- 2004 056 427

EP 2 174 041 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Pneumatikkomponente mit einem Zylinder, einem in dem Zylinder laufenden Kolben und einem Nutring, der den Kolben gegen den Zylinder abdichtet und eine statische Seite und eine dynamische Seite besitzt, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Gattungsgemäße Pneumatikkomponenten sind aus der GB 971 016 A und der FR 2 404 768 A bekannt. Ein Herstellungsverfahren zur Herstellung einer Pneumatikkomponente ist aus der DE 103 49 917 A1 bekannt.

[0002] Derartige Pneumatikkomponenten werden beispielsweise in Form von Kompressoren, insbesondere als Kolbenluftverdichter, in Lastkraftwagen oder Personenkraftwagen eingesetzt. Die Kolben des Kompressors besitzen eine umlaufende Nut, in die ein Nutring eingreift. Der Nutring dichtet den Kolben gegen den Zylinder ab. Um den Fertigungsaufwand zu verringern, werden die Kolben für derartige Kompressoren teilweise im Spritzgussverfahren hergestellt. Dabei verbleibt ein in Längsrichtung des Kolbens verlaufender Formteilungsgrat. Dieser Formteilungsgrat muss mit einem spanenden Verfahren entfernt werden, um gesondert hergestellte Nutringe aus Gummi auf den Kolben aufziehen zu können. Ohne Entfernen des Formteilungsgrats sitzt der Nutring nicht hinreichend dicht auf dem Kolben.

[0003] Nachteilig an derartigen Pneumatikkomponenten ist daher deren aufwändige Herstellung. Um das Entfernen des Formteilungsgrats entbehrlich zu machen, wird der Gummiring in einem alternativen Herstellungsverfahren erst auf dem Kolben sitzend vulkanisiert. Nachteilig hieran ist, dass dieses Verfahren für Kolbendurchmesser von mehr als 70 mm eine so geringe Prozesssicherheit besitzt, dass es im Rahmen einer Massenfertigung nicht verwendbar ist.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Nachteile im Stand der Technik zu überwinden.

[0005] Die Erfindung löst das Problem durch eine gattungsgemäße Pneumatikkomponente, bei der der Nutring auf der statischen Seite mindestens zwei konzentrische Mikrolippen aufweist und dadurch, dass der Nutring so am Kolben befestigt ist, dass der Formteilungsgrat die Mikrolippen schneidet, wobei der Kolben ein aus Kunststoff gefertigtes Spritzgussteil ist. Verläuft der Formteilungsgrat beispielsweise in Längsrichtung des Kolbens, so ist es vorteilhaft, wenn die Mikrolippen den Formteilungsgrat im Wesentlichen senkrecht schneiden

[0006] Vorteilhaft daran ist, dass der Kolben aus Kunststoff spritzgegossen wird, ohne dass der Formteilungsgrat entfernt werden muss. Die Mikrolippen sorgen nämlich trotz Formteilungsgrat für eine luftdichte Verbindung zwischen dem Kolben und dem Nutring. Vorteilhafterweise können die Nutringe auch bei einem Durchmesser von mehr als 70 mm gesondert hergestellt und nachträglich mit einem spritzgegossenen Kolben verbunden werden.

[0007] Vorteilhaft ist zudem, dass eine hohe Dichtig-

keit trotz eines vorhandenen Formteilungsgrats erreichbar ist, so dass auf Dichtfett weitgehend verzichtet werden kann.

[0008] Im Rahmen der vorliegenden Beschreibung wird unter der dynamischen Seite diejenige Seite des Nutrings verstanden, die beim Betrieb der Pneumatikkomponente an einer anderen Komponente reibt. Die statische Seite hingegen ist diejenige Seite, die bei Betrieb der Pneumatikkomponente relativ zu der Komponente ruht, an der der Nutring angebracht ist.

[0009] In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Nutring so am Kolben befestigt, dass seine statische Seite dem Kolben zugewandt ist. Vorteilhaft hieran ist, dass der Kolben in einem Spritzgussverfahren aus Kunststoff gefertigt wird, ohne dass der dabei unvermeidlich entstehende Formteilungsgrat aufwändig entfernt werden müsste. Eine Fertigung des Kolbens aus Kunststoff führt zu einem besonders leicht und einfach zu fertigenden Kolben.

[0010] Für eine gute Dichtwirkung bei gleichzeitig sicherem Halt des Nutrings auf dem Kolben hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn die Mikrolippen um weniger als 0,5 mm über eine Grundfläche abstehen.

[0011] Besonders vorteilhaft ist, wenn der Kolben einen Durchmesser von mehr als 70 mm hat. In diesem Fall kann die Pneumatikkomponente mit einem besonders großen Hubraum gebaut werden, ohne dass der Formteilungsgrat entfernt werden müsste. Bei derartigen Durchmessern ist ein Aufvulkanisieren des Nutrings nicht mehr möglich.

[0012] Günstig ist es, wenn der Nutring aus Gummi besteht, da derartige Nutringe eine besonders hohe Lebensdauer besitzen.

[0013] Eine besonders hohe Dichtungswirkung wird erreicht, wenn der Nutring eine Vielzahl konzentrischer Mikrolippen aufweist, beispielsweise 3, 4, 5 oder mehr Mikrolippen.

[0014] Eine erfindungsgemäße Pneumatikkomponente wird besonders vorteilhaft als Luftkompressor, insbesondere für ein Nutzfahrzeug-Pneumatiksystem, eingesetzt. Alternativ ist eine erfindungsgemäße Pneumatikkomponente auch als pneumatischer Aktuator, insbesondere als pneumatische Getriebeschaltung verwendbar.

[0015] Im Folgenden wird eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigt

Figur 1 einen schematischen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Pneumatikkomponente.

Figur 2 zeigt ein Detail eines Nutrings einer erfindungsgemäßen Pneumatikkomponente und

Figur 3 zeigt eine dreidimensionale Ansicht eines Nutrings für eine erfindungsgemäße Pneumatikkomponente.

[0016] Figur 1 zeigt eine Pneumatikkomponente in Form eines Kompressors 10, der einen Zylinder 12, einen in dem Zylinder 12 laufenden Kolben 14 und einen Nutring 16 umfasst. Der Nutring 16 ist in einer um den Kolben 14 umlaufenden Nut 18 fest befestigt. Der Kolben 14 ist an einem Pleuel 19 hin und her bewegbar. Wird der Kolben 14 in den Zylinder 12 eingeschoben, dichtet der Nutring 16 einen Spalt 20 zwischen dem Zylinder 12 und dem Kolben 14 ab, so dass Luft 22, die sich im Zylinder 12 befindet, auf einen Luftdruck p komprimiert wird. Die komprimierte Luft wird durch ein nicht eingezeichnetes Rückschlagventil aus dem Zylinder abgelassen und beim Bewegen des Kolbens 14 aus dem Zylinder 12 heraus kann Luft am Nutring 16 vorbei durch den Spalt 20 strömen, um bei einem nachfolgenden Hub komprimiert zu werden.

[0017] Der Kolben 14 ist aus Kunststoff in einem Spritzgussverfahren hergestellt, was zu einem Formteilungsgrat 24 geführt hat, der schematisch gestrichelt eingezeichnet ist und sich entlang einer Längsachse des Kolbens 14 erstreckt und auch durch die Nut 18 verläuft. Um einen Druckraum 26 von einem Saugraum 28 des Zylinders 12 luftdicht zu trennen, muss sichergestellt sein, dass der Nutring 16 auch im Bereich des Formteilungsgrats 24 bündig am Kolben 14 anliegt. Dazu besitzt er an seiner statischen Seite S_{stat} Mikrolippen, wie sie in Figur 2 genau gezeigt sind. Auch auf seiner dynamischen Seite S_{dyn} können Mikrolippen vorgesehen sein, sind es aber im vorliegenden Fall nicht.

[0018] Figur 2 zeigt den Nutring 16 in einer Detailansicht. Der Nutring 16 besitzt eine radial außen liegende Dichtlippe 30 von im Wesentlichen konstanter Dicke, die an ihrer radial äußersten Kante 32 eine Abrundung besitzt. An seinem der Kante 32 abgewandten Ende geht der Nutring 16, der im Wesentlichen V-förmig ausgebildet ist, in einen zylindermantelförmigen Anlageabschnitt 34 über, mit dem er in der Nut 18 am Kolben 14 anliegt. Der Anlageabschnitt 34 besitzt eine axiale Ausdehnung, die im Wesentlichen einer halben axialen Ausdehnung des Nutrings 16 entspricht. Der Innendurchmesser des Nutrings 16 ist im Anlageabschnitt 34 so gewählt, dass er ohne Spiel und mit geringer Kraft am Kolben anliegt.

[0019] An den Anlageabschnitt 34 schließt sich ein Übergangsabschnitt 35 an, der radial nach innen vorspringt und in einen Eingriffsabschnitt 36 übergeht. Der Übergangsabschnitt 35 besitzt im Übergang in den Eingriffsabschnitt 36 einen Durchmesser, der so gewählt ist, dass er mit einem hinreichend großen Druck an dem Kolben 12 (vgl. Figur 1) anliegt, um den Druckraum 26 beim Luftdruck p gegen den Saugraum 28 abzudichten, sofern der Formteilungsgrat 24 entfernt ist. Beispielsweise ist der Durchmesser 100 μm bis 1 mm kleiner als der Innendurchmesser des Anlageabschnitts 34.

[0020] Um die dichtigkeitsvermindernde Wirkung des Formteilungsgrats 24 zu beheben, sind im Eingriffsabschnitt 36 radial nach innen weisende Mikrolippen 38a, 38b, 38c, 38d ausgebildet, die durch jeweilige Lippengründe 40a, 40b, 40c voneinander getrennt sind. Die Mi-

krolippen 38 stehen um 0,1 mm bis 0,7 mm über eine zylindermantelförmige Grundfläche 42 ab, die durch die Lippengründe 40a, 40b, 40c verläuft. Die Mikrolippen 38 weisen alle im Wesentlichen die gleiche Querschnittskontur auf und sind konzentrisch zueinander angeordnet. Die Mikrolippen besitzen eine Mikrolippenbreite b , die kleiner ist als ein Zehntel der Breite B des Nutrings 16. Beispielsweise liegt die Mikrolippenbreite b unter 1 mm und insbesondere über 0,1 mm. Die Mikrolippenbreite ist zudem günstigerweise so gewählt, dass sie kleiner ist als ein Viertel einer Breite N des Eingriffsabschnitts 36 (vgl. Figur 1).

[0021] Figur 3 zeigt den Nutring 16 in einer dreidimensionalen Ansicht.

[0022] Zur Herstellung des Kompressors 10 werden die Kolben 14 spritzgegossen und ein Zylindergehäuse 44 gefertigt, dass in Figur 1 schematisch gezeigt und in dem Zylinder 12 ausgebildet ist. Es wird zudem der Nutring 16 aus Gummi hergestellt und dabei insbesondere vulkanisiert. Nachfolgend wird der Nutring 16 über den nach dem Spritzgießen nicht spanend nachbearbeiteten Kolben 14 gezogen und in der Nut 18 platziert. Anschließend werden die genannten Komponenten mit weiteren Bauelementen, wie beispielsweise einem Riemenrad zum Antrieb des Pleuels 19 zu einem Kompressor verbaut.

[0023] Die Pneumatikkomponente kann alternativ auch ein Pneumatikzylinder sein. In diesem Fall fungiert das Pleuel 19 als Druckstange. Durch Beaufschlagen des Pneumatikzylinders mit Druckluft wird die Druckstange aus dem Zylindergehäuse 44 heraus gedrückt und betätigt eine zu schaltende oder zu bewegende Komponente.

Patentansprüche

1. Pneumatikkomponente mit

- (a) einem Zylinder (12),
- (b) einem in dem Zylinder (12) laufenden Kolben (14) und
- (c) einem Nutring (16), der

- (i) den Kolben (14) gegen den Zylinder (12) abdichtet und
- (ii) eine statische Seite (S_{stat}) und
- (iii) eine dynamische Seite (S_{dyn}) besitzt,

wobei der Nutring (16) auf der statischen Seite (S_{stat}) mindestens zwei konzentrische Mikrolippen (38) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolben (14) einen Formteilungsgrat (24) aufweist und der Nutring (16) so am Kolben (14) befestigt ist, dass der Formteilungsgrat (24) die Mikrolippen (38) schneidet, wobei der Kolben (14) ein aus Kunststoff gefertigtes Spritzgussteil ist.

2. Pneumatikkomponente nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Nutring (16) so am Kolben (14) befestigt ist, dass seine statische Seite (S_{stat}) dem Kolben (14) zugewandt ist.
3. Pneumatikkomponente nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mikrolippen (38) um weniger als 0,5 mm über eine Grundfläche (42) abstehen.
4. Pneumatikkomponente nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolben (14) einen Durchmesser von mehr als 70 mm hat.
5. Pneumatikkomponente nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Nutring (16) aus Gummi besteht.
6. Pneumatikkomponente nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Nutring (16) eine Vielzahl konzentrischer Mikrolippen (38) aufweist.
7. Pneumatikkomponente nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** er ein Luftkompressor, insbesondere für ein Nutzfahrzeug-Pneumatiksystem, ist.
8. Pneumatikkomponente nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ein pneumatischer Aktuator, insbesondere für eine pneumatische Getriebschaltung ist.
9. Verfahren zum Herstellen einer Pneumatikkomponente nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** die Schritte:
- (a) Herstellen eines Zylindergehäuses (44), in dem ein Zylinder (12) ausgebildet ist
 - (b) Spritzgießen eines Kolbens (14) mit einer radial umlaufenden Nut (18),
 - (c) Herstellen eines Nutrings (16) und
 - (d) Einsetzen des Nutrings (16) in die Nut (18),
- wobei der Nutring (16) eine statische Seite und eine dynamische Seite hat, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Nutring (16) so hergestellt wird, dass er auf der statischen Seite mindestens zwei konzentrische Mikrolippen (38) besitzt, wobei der Kolben (14) einen Formteilungsgrat aufweist und der Nutring (16) so am Kolben (14) befestigt wird, dass der Formteilungsgrat (24) die Mikrolippen (38) schneidet.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolben (14) aus Kunststoff spritzgegossen wird.

5

Claims

1. Pneumatic component having

10

- (a) a cylinder (12),
- (b) a piston (14) which runs in the cylinder (12), and
- (c) a grooved ring (16) which

15

- (i) seals the piston (14) against the cylinder (12) and
- (ii) has a static side (S_{stat}) and
- (iii) a dynamic side (S_{dyn}),

20

the grooved ring (16) having at least two concentric micro-lips (38) on the static side (S_{stat}), **characterized in that** the piston (14) has a mould partition flash (24), and the grooved ring (16) is fastened to the piston (14) in such a way that the mould partition flash (24) intersects the micro-lips (38), the piston (14) being an injection moulded part which is produced from plastic.

25

2. Pneumatic component according to Claim 1, **characterized in that** the grooved ring (16) is fastened to the piston (14) in such a way that its static side (S_{stat}) faces the piston (14).

30

3. Pneumatic component according to one of the preceding claims, **characterized in that** the micro-lips (38) project beyond a base surface (42) by less than 0.5 mm.

35

4. Pneumatic component according to one of the preceding claims, **characterized in that** the piston (14) has a diameter of more than 70 mm.

40

5. Pneumatic component according to one of the preceding claims, **characterized in that** the grooved ring (16) consists of rubber.

45

6. Pneumatic component according to one of the preceding claims, **characterized in that** the grooved ring (16) has a multiplicity of concentric micro-lips (38).

50

7. Pneumatic component according to one of the preceding claims, **characterized in that** it is an air compressor, in particular for a commercial vehicle pneumatic system.

55

8. Pneumatic component according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that** it is a pneumatic actuator,

in particular for a pneumatic gearshift mechanism.

9. Method for producing a pneumatic component according to one of the preceding claims, **characterized by** the steps:

- (a) production of a cylinder housing (44), in which a cylinder (12) is configured,
- (b) injection moulding of a piston (14) with a radially circumferential groove (18),
- (c) production of a grooved ring (16), and
- (d) insertion of the grooved ring (16) into the groove (18),

the grooved ring (16) having a static side and a dynamic side,

characterized in that the grooved ring (16) is produced in such a way that it has at least two concentric micro-lips (38) on the static side, the piston (14) having a mould partition flash, and the grooved ring (16) being fastened to the piston (14) in such a way that the mould partition flash (24) intersects the micro-lips (38).

10. Method according to Claim 9, **characterized in that** the piston (14) is injection moulded from plastic.

Revendications

1. Composant pneumatique comprenant

- (a) un cylindre (12),
- (b) un piston (14) se déplaçant dans le cylindre (12) et
- (c) une bague rainurée (16),

- (i) qui étanchéifie le piston (14) par rapport au cylindre (12) et
- (ii) qui possède un côté statique (S_{stat}) et
- (iii) un côté dynamique (S_{dyn}),

la bague rainurée (16) présentant, du côté statique (S_{stat}), au moins deux microlèbres concentriques (38), **caractérisé en ce que** le piston (14) présente une bavure de séparation de moulage (24) et la bague rainurée (16) est fixée au piston (14) de telle sorte que la bavure de séparation de moulage (24) coupe les microlèbres (38), le piston (14) étant une pièce moulée par injection fabriquée en plastique.

2. Composant pneumatique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la bague rainurée (16) est fixée au piston (14) de telle sorte que son côté statique (S_{stat}) soit tourné vers le piston (14).

3. Composant pneumatique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce**

que les microlèbres (38) dépassent d'une surface de base (42) de moins de 0,5 mm.

4. Composant pneumatique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le piston (14) présente un diamètre supérieur à 70 mm.

5. Composant pneumatique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la bague rainurée (16) se compose de caoutchouc.

6. Composant pneumatique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la bague rainurée (16) présente une pluralité de microlèbres concentriques (38).

7. Composant pneumatique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** s'agit d'un compresseur à air, en particulier pour un système pneumatique de véhicule utilitaire.

8. Composant pneumatique selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'il** s'agit d'un actionneur pneumatique, en particulier pour la commande pneumatique d'une boîte de vitesses.

9. Procédé de fabrication d'un composant pneumatique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par** les étapes suivantes :

- (a) fabrication d'un logement de cylindre (44) dans lequel est réalisé un cylindre (12),
- (b) moulage par injection d'un piston (14) avec une rainure périphérique radiale (18),
- (c) fabrication d'une bague rainurée (16) et
- (d) insertion de la bague rainurée (16) dans la rainure (18),

la bague rainurée (16) présentant un côté statique et un côté dynamique,

caractérisé en ce que la bague rainurée (16) est réalisée de telle sorte qu'elle possède, sur le côté statique, au moins deux microlèbres concentriques (38), le piston (14) présentant une bavure de séparation de moulage et la bague rainurée (16) étant fixée au piston (14) de telle sorte que la bavure de séparation de moulage (24) coupe les microlèbres (38).

10. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le piston (14) est moulé par injection de plastique.

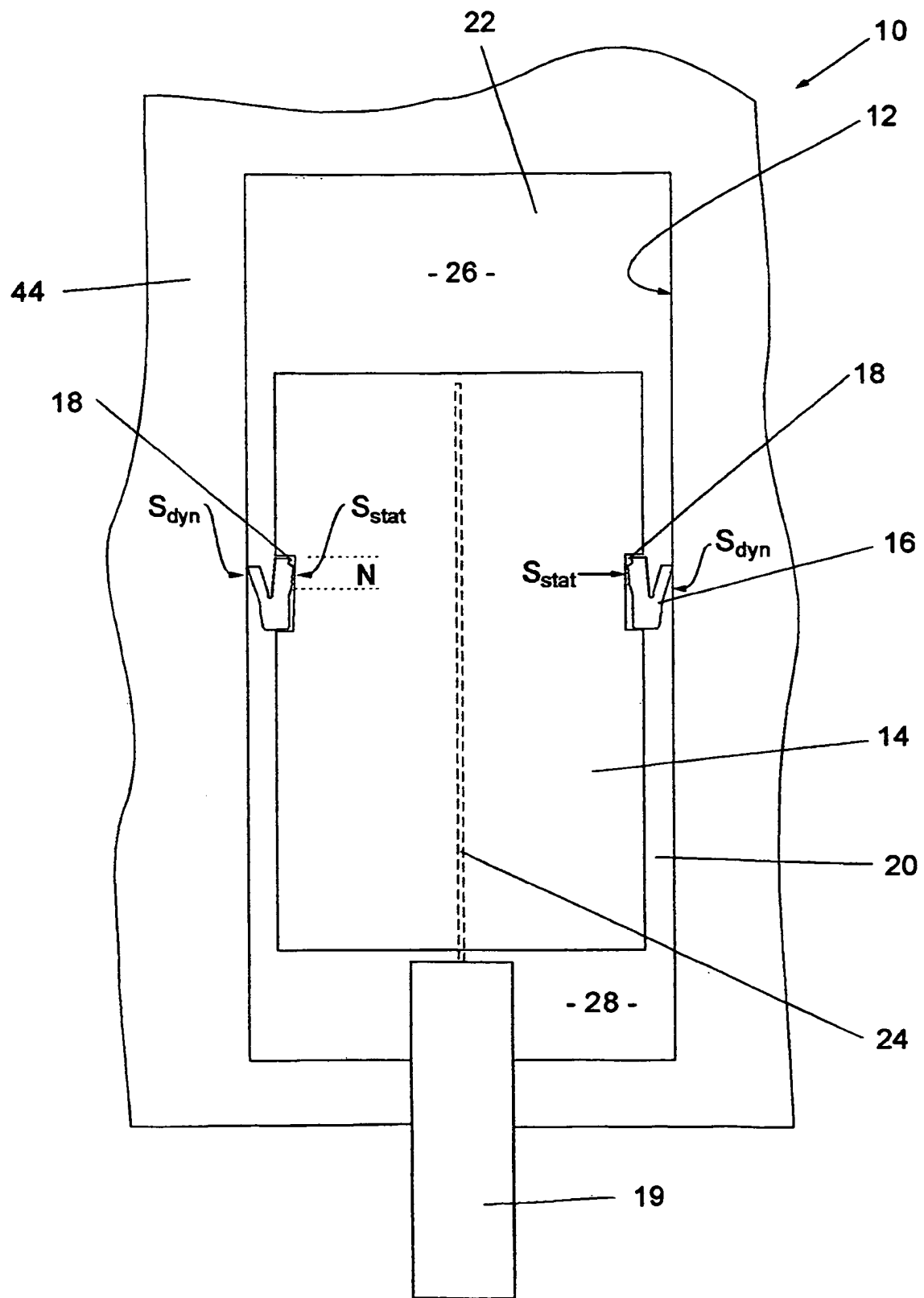


Fig. 1

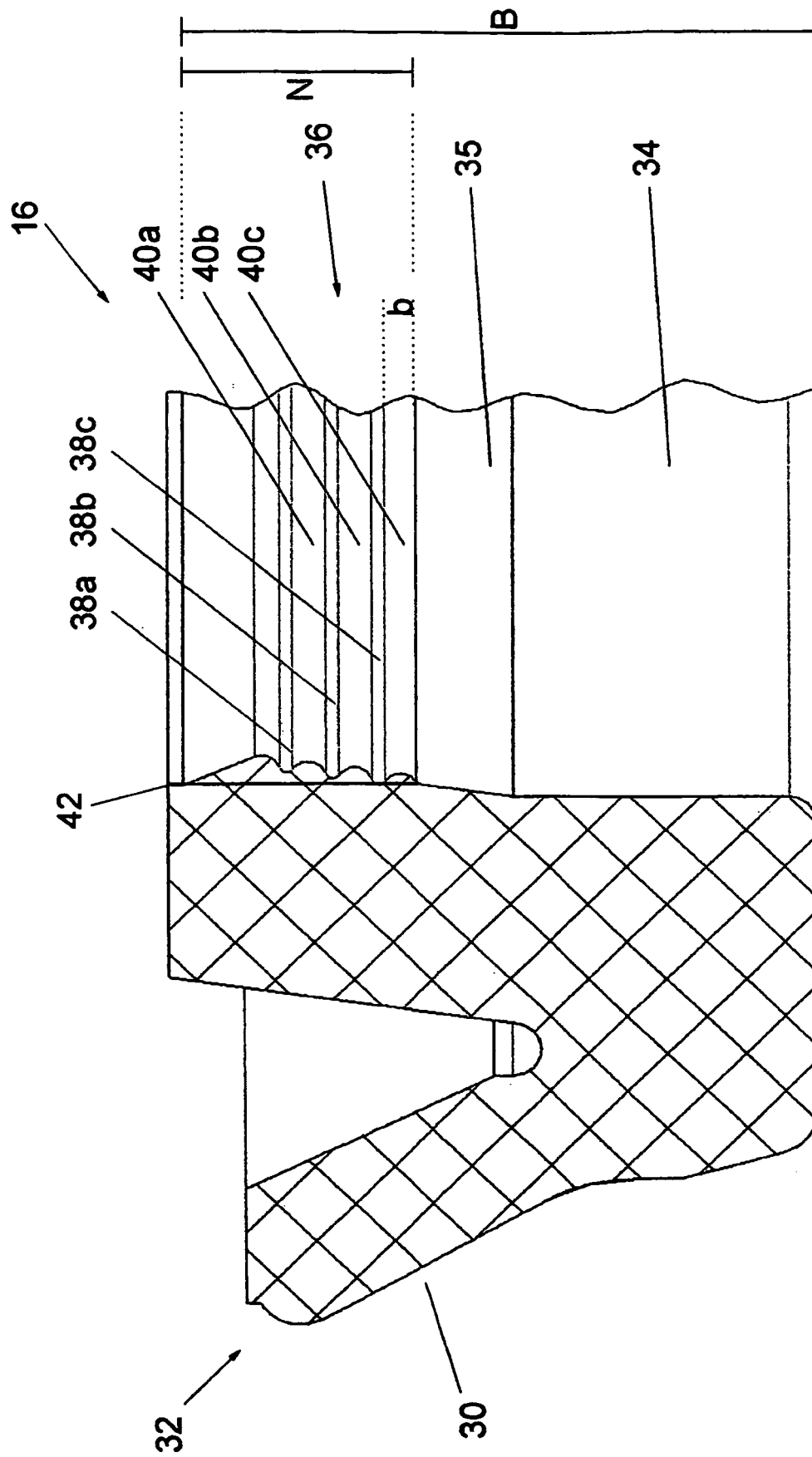


Fig. 2

16

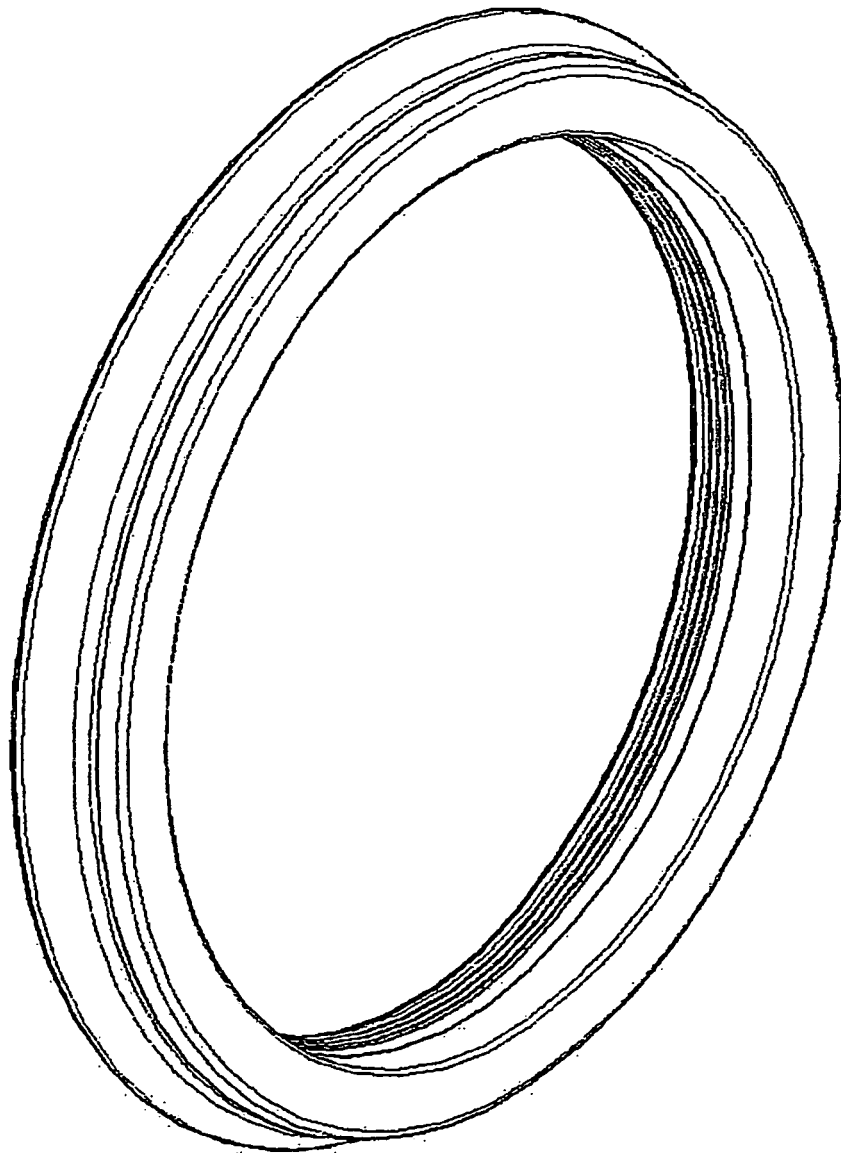


Fig. 3

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

- GB 971016 A [0001]
- FR 2404768 A [0001]
- DE 10349917 A1 [0001]