

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 0 523 004 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**05.11.1997 Patentblatt 1997/45**

(51) Int Cl.6: **F01C 19/00, F16J 15/34**

(21) Anmeldenummer: **92810496.7**

(22) Anmeldetag: **29.06.1992**

### (54) **Abdichtung an einem rotierenden Körper**

Seal for a rotating part

Joint d'étanchéité pour pièce rotative

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB**

(30) Priorität: **09.07.1991 CH 2028/91**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**13.01.1993 Patentblatt 1993/02**

(73) Patentinhaber: **Daimler-Benz Aktiengesellschaft  
70546 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Kraic, Otto  
W-8990 Lindau (DE)**

• **Obrist, Frank  
A-6850 Dornbirn (AT)**

(74) Vertreter: **Quehl, Horst Max, Dipl.-Ing.  
Patentanwalt  
Postfach 223  
Ringstrasse 7  
8274 Tägerwilen (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 107 347                    WO-A-88/07137  
DE-A- 3 432 915                DE-B- 1 247 097  
FR-A- 779 439                    FR-A- 2 602 847**

**EP 0 523 004 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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 eine Abdichtung an einem rotierenden Körper und einem diesen einschliessenden Gehäuse, mit einem in dem rotierenden Körper oder dem Gehäuse eingeschlossenen Dichtring, der mit seinem inneren oder äusseren Umfang an dem rotierenden Körper oder dem Gehäuse anliegt, wobei der den Dichtring einschliessende Raum breiter ist als der Dichtring, so dass dieser in dem einschliessenden Raum axial verschiebbar ist und durch Haftreibungskraft an seiner inneren oder äusseren Umfangsfläche an dem rotierenden Körper oder dem Gehäuse schiebbar gehalten ist.

Eine bekannte Abdichtung der genannten Art, deren Anordnung z.B. in Fig.6 der DE-B-34 32 915 (US-A-4, 714, 417) am Aussenläufer einer Drehkolbenmaschine schematisch dargestellt ist, hat den Nachteil, dass ihr Dichtring durch den Druck des abzudichtenden gasförmigen Mediums gegen eine Dichtgegenfläche gedrückt wird, so dass Reibungsverluste entstehen und hoher Verschleiss an den ungeschmierten oder nur minimal geschmierten Dichtflächen auftritt. Dieser Nachteil wirkt sich besonders an sehr schnell drehenden Körpern mit Umfangsgeschwindigkeiten von mehr als 20 m/sec aus. Die Abdichtung sehr schnell drehender Körper erfolgt deshalb üblicherweise berührungsfrei durch Dichtspalte bzw. durch Labyrinthdichtungen. Die eine gute Abdichtung bewirkenden engen Dichtspalte erfordern jedoch einen hohen Fertigungsaufwand und ihr Mass kann durch zu berücksichtigende Wärmedehnungen und Fertigungstoleranzen, insbesondere bei grossem Durchmesser am abzudichtenden Umfang, nicht klein genug gewählt werden, um eine ausreichende Spaltdichtung zu erhalten. Die bekannten Labyrinthdichtungen haben deshalb zahlreiche, in axialer Richtung nebeneinander angeordnete, in sie einschliessende Räume hineinragende Dichtrippen. Um Axialbewegungen der rotierenden Teile berücksichtigen zu können, sind für die Abdichtung von Gasturbinen gegenüber ihren ölgeschmierten Lagern auch mitdrehende, axial leicht verschiebbare, geteilte Kohlenstoffringe bekannt. Um ihren schnellen Verschleiss durch ihren Andruck unter dem Druck des abzudichtenden Mediums gegen eine Dichtgegenfläche zu verhindern, wurde durch die FR-A-2 602 847 vorgeschlagen, den Druck des abzudichtenden Mediums am Dichtring weitgehend auszugleichen und ausserdem beidseitig an dem Dichtring einen hydrodynamischen Druck aufzubauen, so dass er in eine mittlere Position gedrückt und dort gehalten wird. Dieser hydrodynamische Druck wird durch eine geeignete, z.B. spiralförmige Oberflächenprofilierung an den schnell rotierenden Flächen erzielt, die den Dichtring zwischen sich mit Abstand einschliessen. Die dichtende Wirkung einer solchen Abdichtung ist jedoch trotz ihres konstruktiv hohen Aufwands unvollständig, so dass Verluste an Druckgas und Schmiermittel unvermeidlich sind. Die FR-A-2 602 847 offenbart die Ober-

begriffe der Ansprüche 1, 11.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Abdichtung für rotierende Körper zu finden, die ohne wesentlichen Verschleiss besonders enge Dichtspalte ermöglicht, die mit geringem Herstellungsaufwand realisierbar ist, die dennoch vorteilhaft für grosse Durchmesser ausführbar ist und die bei geringem Raumbedarf eine gute Wirkung hat, so dass der Wirkungsgrad der die Abdichtung aufweisenden Maschine erhöht wird.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäss durch den Dichtring gemäß Anspruch 1.

Das Verfahren gemäß Anspruch 11 zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäss dadurch gekennzeichnet, dass die an dem Dichtring wirkende radiale Federkraft derart bestimmt wird, dass die resultierende Axialkraft der Haftreibung am äusseren oder inneren Umfang des Dichtringes stets grösser ist als der an dem Dichtring in axialer Richtung wirkende Druck des abzudichtenden Mediums, jedoch der Dichtring bei Anlauf an eine Gehäusefläche die Haftkraft überwindend axial verschiebbar ist, so dass die Abdichtung berührungslos nach Art einer Labyrinthdichtung an Dichtspalten zwischen der Dichtleiste und dem Gehäuse erfolgt.

Aufgrund der Erfindung ergibt sich, dass der Dichtring durch die Relativdrehung zwischen ihm und den angrenzenden Flächen des einschliessenden Raumes durch kurzzeitiges Anlaufen mit direktem mechanischen Kontakt selbsttätig in eine zentrierte ideale Position zwischen diesen angrenzenden Flächen geschoben wird, die durch Messung und eine Präzisionsmontage nicht erzielbar wäre. Dabei wird die verhältnismässig starke Haftreibungskraft am haftenden Umfang des Dichtringes überwunden, während sie durch die den Druck des abzudichtenden Mediums nicht überwindbar ist. Somit kann der den Dichtring einschliessende Raum enger bemessen werden als dies bisher möglich war, und ein sich aufgrund der Fertigungstoleranzen und/oder Wärmedehnungen ergebendes Anlaufen tritt durch das Ausweichen des Dichtringes nur kurzzeitig auf, ohne dass die Gefahr eines Festfressens an dem Dichtring oder eines fortdauernden Verschleisses gegeben ist. Die Abdichtung kann somit als selbsteinstellende oder dynamische Labyrinthdichtung bezeichnet werden, und der Dichtring bildet entsprechend ein Labyrinthelement.

Es versteht sich, dass ähnlich einer üblichen Labyrinthdichtung auch mehrere Dichtringe in axialer Richtung aufeinander folgen können, denen jeweils ein umschliessender Raum zugeordnet ist. Es versteht sich weiterhin, dass auch der als Gehäuse bezeichnete Teil zusätzlich mit einer anderen Drehgeschwindigkeit rotieren kann, denn eine erfindungsgemässe Abdichtung ist allgemein für die Abdichtung zwischen zwei relativ zueinander rotierenden Körpern geeignet.

Der Dichtring kann nach Art eines herkömmlichen Kolbenringes aus Gusseisen, Stahl oder anderen metallischen oder nichtmetallischen Werkstoffen ohne oder mit einem Ueberlappungsstoss oder auch

ohne Stoss hergestellt werden. Als Dichtring mit Stoss ist er zur Erzielung ausreichender Federkraft vorzugsweise mit einem in radialer Richtung höheren Querschnitt und mit Mitteln zum Druckausgleich zwischen beiden Ringseiten versehen. Der Dichtring kann gegenüber dem ihn umschliessenden Raum bzw. dem Gehäuse auch durch ein geringes Uebermass, d.h. durch eine leichte Presspassung gehalten sein. Der Dichtring kann auch mit einer die Verschiebung ermöglichenden Vorspannung den rotierenden Körper umschliessen, falls er, beispielsweise durch ein geteiltes Gehäuse des umschliessenden Raumes, so montierbar ist.

Weitere bevorzugte Ausführungsformen der Abdichtung sind in den abhängigen Patentansprüchen definiert.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen erläutert. Die Zeichnungen sind nur schematisch, indem die Querschnittsdarstellungen der Dichtringe ohne seitliche Begrenzungslinien des Dichtringes abgebildet sind. In den Zeichnungen zeigt:

- Fig. 1 einen Axialschnitt durch eine innenachsige Drehkolbenmaschine an sich bekannter Art,
- Fig. 2 eine vergrösserte Querschnittsdarstellung einer dichtungsgemässen Abdichtung der Drehkolbenmaschine nach Fig. 1, mit am Gehäuse gehaltenem Dichtring
- Fig. 3 eine Seitenansicht eines Umfangsbereiches der Abdichtung nach Fig. 2,
- Fig. 4 eine vergrösserte Querschnittsdarstellung einer Abdichtung mit am rotierenden Körper gehaltenem Dichtring,
- Fig. 5 eine Seitenansicht eines Umfangsbereiches der Abdichtung nach Fig. 4,
- Fig. 6-9 Querschnittsdarstellungen weiterer Ausführungsformen erfindungsgemässer Abdichtungen und
- Fig. 10, 11; Querschnittsdarstellung und Darstellung eines
- Fig. 13-14; zugehörigen Umfangsbereiches weiterer Ausfüh-
- Fig. 16-18: rungsformen erfindungsgemässer Abdichtungen,
- wobei Fig. 15 einen engbegrenzten Teil eines Dichtringes zeigt, zur Darstellung einer Ausführungsform einer Profilierung an einer Seitenfläche eines Dichtringes.

Die in Fig. 1 dargestellte innenachsige Drehkolbenmaschine ist ausführlich in der eingangs genannten DE-B-34 32 915 (US-A-4,714,417 oder US-A-4,801,255) beschrieben, die als Bestandteil der vorliegenden Beschreibung gelten soll. Durch die Lagerung ihres Innenläufers 1 und Aussenläufers 2 um feststehende geometrische Achsen ist sie für sehr hohe Drehgeschwindigkeiten geeignet, so dass am grossen Aussenläufer 2 Umfangsgeschwindigkeiten von z.B. 20 bis 50 m/sec auftreten. Die Erfindung verwirklicht eine berührungsfreie Abdichtung z.B. am äusseren Umfang der Seitenteile 3 und 4 des Aussenläufers. Die hierfür vorgesehene Abdichtungen 5,6 haben einen in einem als Nut geformten Raum 7 dieser Seitenteile 3,4 des Aussenläufers 2 eingeschlossenen Dichtring 8, der mit seiner äusseren Umfangsfläche 9 an der kreiszylindrischen Innenfläche 10 des Maschinengehäuses 11 mit Reibschluss fest anliegt.

Die seitlichen, radialgerichteten, ringförmigen Flächen 13, 14 des den Dichtring umschliessenden Raumes 7 oder andere gleich angeordnete, einen entsprechenden einschliessenden Raum 7 für einen Dichtring 8 bildende Ringflächen, haben einen Abstand voneinander, der gerade ausreicht, um bei ideal zentrierter Position des Dichtringes 8 und Ausrichtung von Taumelbewegungen zwischen ihnen eine berührungslose relative Drehbewegung zu ermöglichen, so dass entsprechend minimale Spalträume für die Spaltdichtung vorhanden sind. Durch eine genaue Montage des Dichtringes 8 liesse sich diese Position des Dichtringes 8 nicht erzielen, sondern sie wird durch beidseitigen Anlauf an die einschliessenden Nutflächen 13,14 bei Beginn der relativen Drehbewegung selbsttätig erzielt, indem der Reibschluss oder die Presspassung zwischen den Flächen 9,10 am Umfang des Dichtringes kurzzeitig durch die entsprechenden mechanischen Kräfte überwunden wird.

Um den an dem Dichtring 8 wirkenden Differenzdruck des Gases zu begrenzen, sind die die Dichtspalte 15,16 begrenzenden Ringflächen 17,18 vorzugsweise auf einen schmalen Bereich begrenzt und an dem übrigen Teil der Dichtringseiten befinden sich zum Druckausgleich zwischen beiden Dichtringseiten Freiräume 20,21.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 bis 5 sind die Freiräume 20,21 durch beidseitig einen Absatz 19 formende Hinterschneidungen der Dichtringseiten gebildet. Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 6 ist nur einseitig und auf der Niederdruckseite des Dichtringes 8 ein Freiraum 21 vorgesehen.

Anstatt durch eine einen Absatz 19 bildende Hinterschneidung können gemäss Fig. 7 Freiräume 20', 21' durch Schrägflächen 22, 23 bzw. konische Flächen an einer oder beiden Seiten des Dichtringes 8 gebildet werden.

Gemäss der Ausführungsform nach Fig. 8 ist in der durch Haftreibung gehaltenen Fläche 24 eine umlaufende Nut 25 mit radial gerichtetem Querschnitt vorgese-

hen. Diese bewirkt eine Verkleinerung der Anlagefläche der Haftreibung, so dass die Flächenpressung erhöht wird. Ausserdem wird die Bildung eines die Haftreibungskraft verändernden Schmierfilmes erschwert, der z.B. von der Lager- und Zahnradschmierung der Maschine nach Fig.1 zu dem Dichtring (8) gelangen könnte. Dabei führen vorzugsweise Ableitöffnungen 26 aus dem Nutraum zur Niederdruckseite des Dichtringes (8) nach aussen, so dass sich in dem Nutraum kein Druck von Gas oder Schmiermittel aufbauen kann.

Fig.9 zeigt eine Ausführungsform der Abdichtung, bei der ein Dichtring 8 verwendet wird, der selbst keine Profilierung seiner Seitenflächen zur Bildung von Freiräumen aufweist, denn dort sind Freiräume 20,21 in den Seitenflächen 31,32 des umschliessenden Raumes eingeformt.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig.10 und Fig.11 hat der Dichtring 8 einen breiteren, durch Anlaufflächen 29,30 seitlich begrenzten Querschnittsbereich 31, so dass ein Anlaufkontakt der schmalen, den Dichtspalt 15,16 begrenzenden Ringflächen 17,18 an den Flächen 13,14 des umschliessenden Nutraumes 7 und damit deren Beschädigung verhindert wird. Um dabei auszuschliessen, dass die Anlaufflächen 29,30 zur Abdichtung beitragen und folglich der Druck des Mediums eine unkontrollierten Verschiebung gegen eine Fläche 13,14 des umschliessenden Nutraumes bewirken kann, sind die beiden Seiten des Dichtringes 8 durch Kanäle 32,33 und/oder Kanälen 34 miteinander verbunden.

Weiterhin können an den Anlaufflächen 29,30 entsprechend der Darstellung in Fig.12 keilförmige, gleit-schuhartige Erhebungen 35 vorgesehen sein, die beim Anlaufen an den Flächen 13,14 des umschliessenden Raumes 7 die Ausbildung eines Gleitfilmes unterstützen und damit die selbsttätige Zentrierung des Dichtringes 8 im umschliessenden Raum 7 ohne wesentlichen Verschleiss oder gar ein Anfressen, erleichtern.

Beim Ausführungsbeispiel der Fig.13 bis 15 wurden die Seitenflächen 36,37 eines Dichtringes nachträglich durch ein kreisendes Werkzeug 38 mit radial gerichteten Rillen 39 geringer Tiefe versehen, wie sie z.B. mittels einer in Fig.14 durch die Kreislinien angedeuteten topfförmigen Schleifscheibe 38 oder mittels eines derartigen Fräswerkzeuges hergestellt werden können. Diese Rillen 39 ermöglichen einen Druckausgleich, ähnlich wie z.B. die Freiräume 20,21 nach Fig.2. Auch hierbei wird die Abdichtung nach Art einer Labyrinthdichtung durch das engbemessene Spiel zwischen dem Dichtring 8 und dem umschliessenden Nutraum 7 erzielt. Die Vermeidung von ebenen Seitenflächen des Dichtringes 8 im engbemessenen Nutraum 12 beseitigt die Gefahr des Festfressens des Dichtringes 8 beim Anlauf an eine Seitenfläche 13,14 des Nutraumes 7.

Fig.16 bis 18 zeigen ein Ausführungsbeispiel, bei dem eine zum Beispiel nach Fig.13 bis 15 vergleichbare Wirkung durch geringfügige Biegeverformungen des Dichtringes 8 erreicht wird, wie die übertrieben gross dargestellten Ausbiegungen 40,41,42 zeigen. Ein sol-

cher wellenförmiger Dichtring 8 bewirkt auch eine verbesserte Abdichtung in Umfangsrichtung des Dichtringes 8.

Wie die dargestellten Beispiele veranschaulichen, kann der Dichtring 8 entweder mit seiner äusseren Umfangsfläche 9 entsprechend Fig.2,3 und Fig.6 bis Fig.18 oder mit seiner inneren Umfangsfläche 12 entsprechend Fig.4,5 an einem der gegeneinander abzudichtenden Körper mit Haftreibung anliegen, wobei der Körper, an dem der Dichtring 8 haftet vorzugsweise der stillstehende Körper, d.h. im Beispiel nach Fig.1 das Maschinengehäuse 11 ist, obwohl er auch am rotierenden Körper als haftend vorgesehen sein kann. In letzterem Fall sollten jedoch die am Dichtring 8 wirkenden Zentrifugalkräfte berücksichtigt werden, um zu gewährleisten, dass der Dichtring 8 sich auch bei hohen Drehgeschwindigkeiten in eine zentrierte Position verschieben kann. Weiterhin ist es für die Funktion der Erfindung wesentlich, ob der Dichtring 8 einen rotierenden Körper umschliesst oder von ihm umschlossen wird und ob er dabei an diesem haftet oder von diesem ohne Kontakt den Raum 7 bildend umschlossen wird.

Es versteht sich, dass in den Zeichnungen nur eine beschränkte Anzahl von möglichen Ausführungsformen einer erfindungsgemässen Abdichtung dargestellt werden konnten und dass die Formgebung des Dichtringes 8 und des zugehörigen umschliessenden Raumes 7 zahlreiche Varianten zulässt.

## Patentansprüche

1. Abdichtung an einem rotierenden Körper und einem diesen einschliessenden Gehäuse, mit einem in dem rotierenden Körper (2) oder dem Gehäuse (11) eingeschlossenen Dichtring (8), der mit seinem inneren oder äusseren Umfang an dem rotierenden Körper oder dem Gehäuse anliegt, wobei der den Dichtring (8) einschliessende Raum (7) breiter ist als der Dichtring (8), so dass dieser in dem einschliessenden Raum (7) axial verschiebbar ist und durch Haftreibungskraft an seiner inneren oder äusseren Umfangsfläche an dem rotierenden Körper (2) oder dem Gehäuse (11) verschiebbar gehalten ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Haftreibungskraft grösser ist als die resultierende axiale Kraft des an den Seitenflächen des Dichtringes (8) wirkenden Druckes des abzudichtenden Mediums, so dass zwischen diesen beiden Seitenflächen und den ihnen gegenüberliegenden Flächen (13,14) des umschliessenden Raumes (7) jeweils ein ringförmiger Spaltraum (15,16) vorhanden ist und der Dichtring (8) nach Art einer Labyrinthdichtung vom abzudichtenden Medium umströmt wird, wobei der Dichtring (8) durch kurzzeitigen mechanischen Anlaufkontakt mit den Flächen (13,14) des einschliessenden Raumes (7) zwischen diesen Flächen (13,14) selbsttätig eine zentrierte kontaktfreie Posi-

tion einnimmt.

2. Abdichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an mindestens einer der Seitenflächen des Dichtringes (8) oder des ihn einschließenden Raumes (7) im Abstand von der mit Haftreibung anliegenden Umfangsfläche (9) des Dichtringes (8) ein dem Druckausgleich dienender Freiraum (20,21;20",21") vorgesehen ist, der durch eine Hinterschneidung gebildet ist, die sich über einen Absatz (19,19") an eine den Spaltraum (15,16) begrenzende ringförmige Dichtspaltfläche (17,18) anschliesst, deren Breite diesem Abstand entspricht. 5
3. Abdichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Seiten des Dichtringes ringförmig umlaufende Anlaufflächen (29, 30) für die Zentrierung des Dichtringes (8) in dem einschließenden Raum (7) und für den Schutz der Dichtspaltflächen (17, 18) aufweisen (Fig.15,16), die einen breiteren Querschnittsbereich (31) des Dichtringes (8) seitlich begrenzen. 10
4. Abdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden in axialer Richtung des Dichtringes (8) einander gegenüberliegenden Ringseiten zum Druckausgleich durch sich quer durch den Dichtring (8) erstreckende Kanäle (34) oder durch sich über die Seiten des Dichtringes (8) radial erstreckende Ausnehmungen (32) miteinander verbunden sind (Fig.10). 15
5. Abdichtung nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass zur Gleitfilmbildung an den Anlaufflächen (29) keilförmige Erhebungen (35) vorgesehen sind. 20
6. Abdichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Seitenflächen (36,37) des des Dichtringes (8) radial gerichtete, durchlaufende Rillen (39) aufweisen. 25
7. Abdichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Dichtring (8) zur Bildung einzelner Anlaufflächen in Umfangsrichtung aufeinanderfolgende Ausbiegungen (40,41,42) aufweist (Fig. 16-18). 30
8. Abdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Dichtring (8) mit mindestens einer ringförmigen inneren oder äusseren Umfangsfläche an dem rotierenden Körper oder dem Gehäuse anliegt, die schmaler ist als der Dichtring (8). 35
9. Abdichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Anlagefläche (24) des Dichtringes (8) für seine Halterung durch Haftreibung durch eine umlaufende Nut (25) verkleinert ist. 40

ges (8) für seine Halterung durch Haftreibung durch eine umlaufende Nut (25) verkleinert ist.

10. Abdichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Raum der Nut (25) durch Ableitöffnungen (26) mit einer Aussenseite des Dichtringes (8) verbunden ist. 45
11. Verfahren zur Abdichtung an einem in einem Gehäuse eingeschlossenen rotierenden Körper, insbesondere am Aussenläufer (2) einer innenachsigen Drehkolbenmaschine, mittels eines den rotierenden Körper (2) umschliessenden Dichtringes (8), der mit seinem inneren oder äusseren Umfang radial federnd an einem dieser Teile anliegt, dadurch gekennzeichnet, dass die an dem Dichtring (8) wirkende radiale Federkraft derart bestimmt wird, dass die resultierende Axialkraft der Haftreibung am inneren oder äusseren Umfang des Dichtringes stets grösser ist als der an dem Dichtring in axialer Richtung wirkende Druck des abzudichtenden Mediums, jedoch der Dichtring bei kontaktbildendem Anlauf an eine Fläche (13,14) des ihn einschliessenden Gehäuses (7) axial verschiebbar ist, so dass die Abdichtung nach Art einer Labyrinthdichtung an Dichtspalten (15,16) zwischen der Dichtleiste (8) und dem Gehäuse (7,11) erfolgt. 50

### 30 Claims

1. A seal on a rotating body and a casing enclosing the latter, with a sealing ring (8) enclosed in the rotating body (2) or the casing (11) and whose inner or outer circumference engages on the rotating body or the casing the space (7) surrounding the sealing ring (8) being wider than the latter, so that the sealing ring (8) is axially displaceable in the enclosing space (7) and is displaceably held on the rotating body (2) or the casing (11) by static frictional force on its inner or outer circumferential surface, wherein the static frictional force is higher than the resulting axial force of the pressure of the medium to be sealed acting on the lateral surfaces (13, 14) of the sealing ring (8), so that between the two lateral surfaces and the surfaces facing them of the surrounding space (7) there is an annular gap space (15, 16) and the medium to be sealed flows round the sealing ring (8) in the manner of a labyrinth packing, the sealing ring (8) automatically assuming a centred, contact-free position through the short-term, mechanical abutment contact with the surfaces (13, 14) of the surrounding space (7) between said surfaces (13, 14). 45
2. A seal according to claim 1, wherein on at least one of the lateral surfaces of the sealing ring (8) or the space (7) surrounding it and at a distance from the 55

circumferential surface (9) of the sealing ring (8) engaging with static friction is provided a free space (20, 21; 20", 21") provided for pressure compensation purposes and which is formed by an undercut, being connected by means of a step (19, 19") to an annular sealing gap surface (17, 18) bounding the gap space (15, 16) and whose width corresponds to said spacing.

3. A seal according to claim 1, wherein the sides of the sealing ring have annularly surrounding butting surfaces (29, 30) for the centring of the sealing ring (8) in the surrounding space (7) and for the protection of the sealing gap surfaces (17, 18) (figs. 15, 16), which laterally bound a wider cross-sectional area (31) of the sealing ring (8).

4. A seal according to claim 1, wherein the two facing ring sides in the axial direction of the sealing ring (8) provided for pressure compensation purposes are interconnected by channels (34) passing transversely through the sealing ring (8) or by recesses (32) extending radially over the sides of the sealing ring (8) (fig. 10).

5. A seal according to claim 3, wherein wedge-shaped projections (35) are formed on the butting surfaces (29) for sliding film formation.

6. A seal according to claim 1, wherein the lateral surfaces (36, 37) of the sealing ring (8) have radially directed, through grooves (39).

7. A seal according to claim 1, wherein the sealing ring (8) has circumferentially succeeding deflections (40, 41, 42) for forming individual butting surfaces (figs. 16 to 18).

8. A seal according to claim 1, wherein the sealing ring (8) engages with at least one annular inner or outer circumferential surface on the rotating body or the casing, which is narrower than the sealing ring (8).

9. A seal according to claim 8, wherein the contact surface (24) of the sealing ring (8) is reduced by an all-round slot (25) for its holding by static friction.

10. A seal according to claim 9, wherein the space of the slot (25) is connected by drain openings (26) to an outside of the sealing ring (8).

11. Process for sealing on a rotating body enclosed in a casing, particularly on the external rotor (2) of an internal axis single-rotation machine, by means of a sealing ring (8) surrounding the rotating body (2) and whose inner or outer circumference engages in radially resilient manner on one of said parts, wherein the radial spring tension acting on the seal-

ing ring (8) is determined in such a way that the resulting axial force of the static friction on the outer or inner circumference of the sealing ring is always higher than the pressure of the medium to be sealed acting axially on the sealing ring, but on abutting on a casing surface (13, 14) the sealing ring is axially displaceable so as to overcome the adhesion, so that the seal is brought about in contact-free manner like a labyrinth packing on the sealing gaps (15, 16) between the sealing strip (8) and the casing (7, 11).

## Revendications

1. Joint d'étanchéité pour pièce rotative et pour un carter contenant celle-ci, avec une bague d'étanchéité (8) insérée dans la pièce rotative (2) ou dans le carter (11), bague qui par son pourtour intérieur ou extérieur s'applique à la pièce rotative ou au carter, où l'enceinte (7) ceinturant la bague d'étanchéité (8) est plus large que la bague d'étanchéité, de telle sorte que celle-ci est mobile axialement dans l'enceinte (7) la contenant et est par la force de friction d'adhésion maintenue à glissement par sa surface périphérique intérieure ou extérieure en contact avec la pièce rotative (2) ou avec le carter (11), caractérisé en ce que la force de friction d'adhésion est plus grande que la force axiale résultant de la pression du fluide à étancher agissant sur les surfaces latérales de la bague d'étanchéité (8), de telle sorte qu'entre ces deux surfaces latérales et les surfaces (13, 14) qui leur font face de l'enceinte (7), il subsiste chaque fois une fente annulaire (15, 16) et que la bague d'étanchéité (8) est à la manière d'un joint à labyrinthe balayée par le fluide à étancher, tandis que la bague d'étanchéité (8) vient par un contact mécanique de faible durée avec les surfaces (13, 14) de l'enceinte (7) occuper automatiquement une position centrée sans contact entre ces surfaces (13, 14).

2. Joint d'étanchéité suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'au moins sur l'une des surfaces latérales de la bague d'étanchéité (8) ou de l'enceinte (7) qui la contient et à distance de la surface périphérique (9) appliquée par friction d'adhésion de la bague d'étanchéité (8), il est prévu un interstice libre (20, 21; 20", 21") qui est constitué par un côté en dépouille qui par l'intermédiaire d'un épaulement (19, 19") se raccorde à la surface d'étanchéité annulaire (17, 18) dont la largeur correspond à cette distance, bornant la fente annulaire (15, 16).

3. Joint d'étanchéité suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les côtés de la bague d'étanchéité présentent des surfaces d'accès périphériques annulaires (29, 30) pour le centrage de la bague

d'étanchéité (8) dans l'enceinte (7) et pour la protection des surfaces d'étanchéité annulaires (17, 18) (Figs. 15, 16), qui délimitent latéralement une zone à section transversale plus large (31) de la bague d'étanchéité (8).

4. Joint d'étanchéité suivant l'une quelconque des revendications de 1 à 3, caractérisé en ce que les deux surfaces annulaires opposées en direction axiale de la bague d'étanchéité (8), destinées à assurer la compensation de la pression, sont reliées par des canaux (34) s'étendant transversalement au travers le bague d'étanchéité (8) ou par des évidements (32) s'étendant radialement sur les côtés de la bague d'étanchéité (8) (Fig. 10).
5. Joint d'étanchéité suivant la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce qu'aux fins de la formation de pellicules de glissement, des surélévations en forme de coin (35) sont prévues sur les surfaces d'accès (29).
6. Joint d'étanchéité suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les surfaces latérales (36, 37) de la bague d'étanchéité (8) présentent des rainures continues (39) orientées radialement.
7. Joint d'étanchéité suivant la revendication 1, caractérisé en ce que pour la formation de surfaces d'accès individuelles, la bague d'étanchéité (8) présente en direction périphériques des portions pliées successives (40, 41, 42) (Figs. 16-18).
8. Joint d'étanchéité suivant l'une quelconque des revendications de 1 à 7, caractérisé en ce que la bague d'étanchéité (8) s'applique, par au moins une surface annulaire intérieure ou extérieure qui est plus étroite que la bague d'étanchéité (8), sur la pièce rotative ou sur le carter.
9. Joint d'étanchéité suivant la revendication 8, caractérisé en ce que la surface d'application (24) de la bague d'étanchéité (8) est, aux fins de son maintien par friction d'adhésion, rendue plus petite suite à la présence d'une rainure (25) périphérique.
10. Joint d'étanchéité suivant la revendication 8, caractérisé en ce que l'espace de la rainure (25) est par des orifices d'écoulement (26) relié à la surface extérieure de la bague d'étanchéité (8).
11. Procédé pour assurer l'étanchéité d'une pièce rotative située dans un carter, notamment sur le rotor extérieure (2) d'une machine à pistons rotatifs à axe interne, au moyen d'une bague d'étanchéité (8) ceinturant la pièce rotative, bague qui par son pourtour intérieur ou extérieur s'applique avec élasticité radiale l'une de ces pièces, caractérisé en ce que

la force élastique radiale agissant sur la bague d'étanchéité (8) est déterminée de manière telle que la force axiale résultant de la friction d'adhésion agissant sur la le pourtour intérieur ou extérieur de la bague d'étanchéité est toujours plus grande que la pression du fluide à étancher agissant en direction axiale sur la bague d'étanchéité, mais que cependant lors d'un accès de formation de contact sur une surface (13, 14) du carter (7) qui la contient, la bague d'étanchéité peut être déplacée axialement, de telle sorte que l'étanchéité est assurée à la manière d'un joint à labyrinthe au moyen de fentes d'étanchéité (15, 16) entre la bague d'étanchéité (8) et le carter (7, 11)

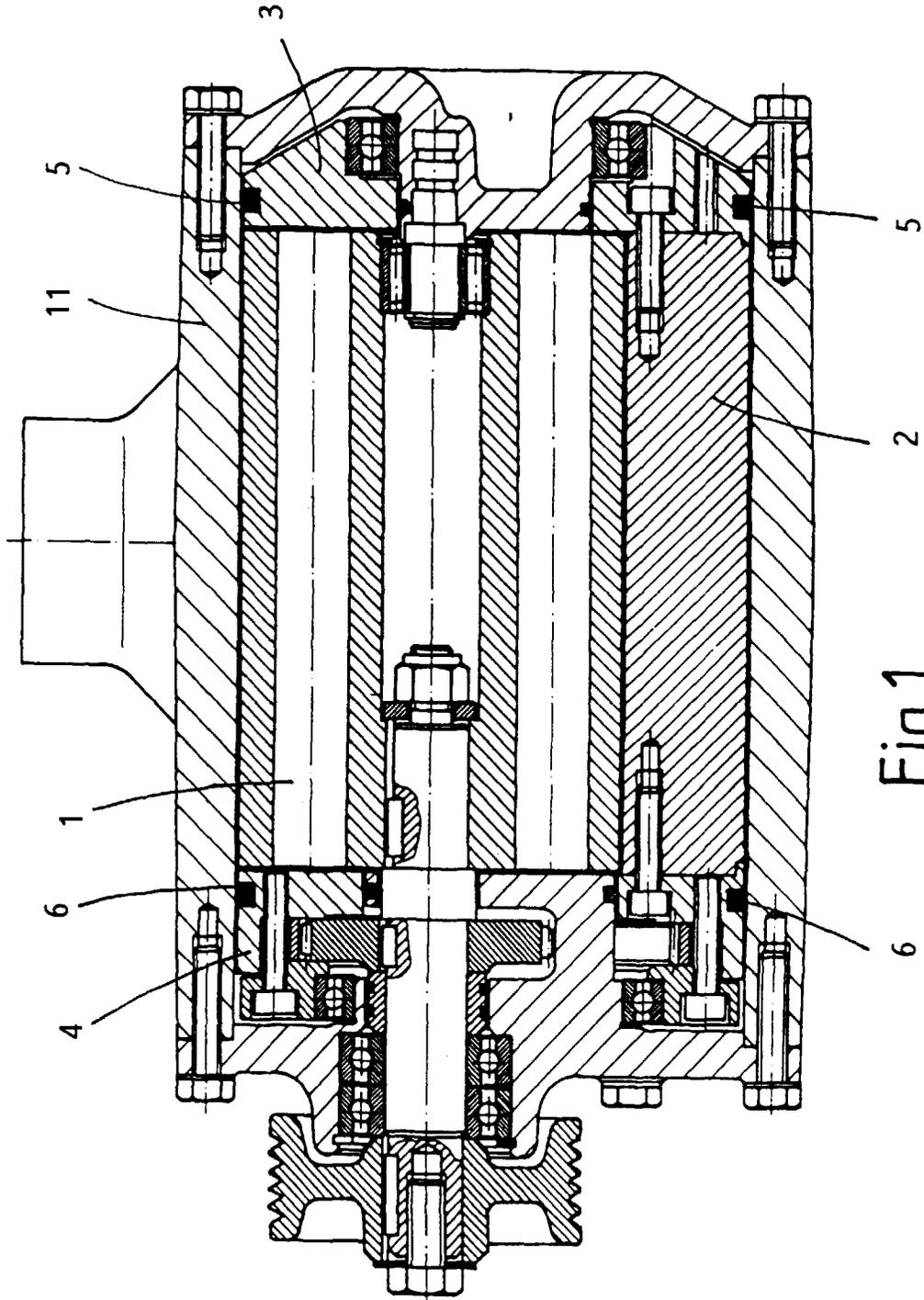
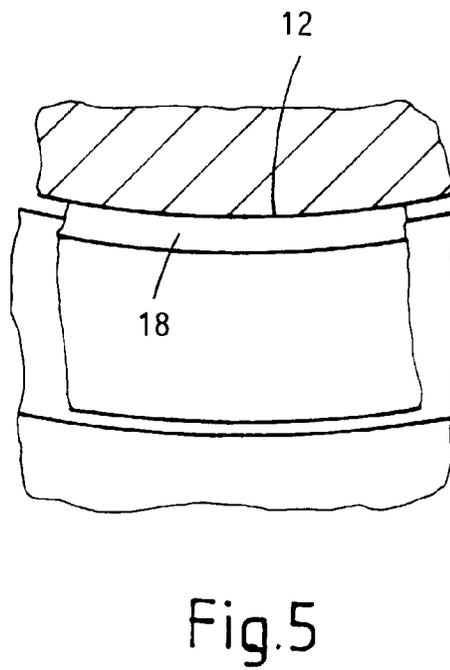
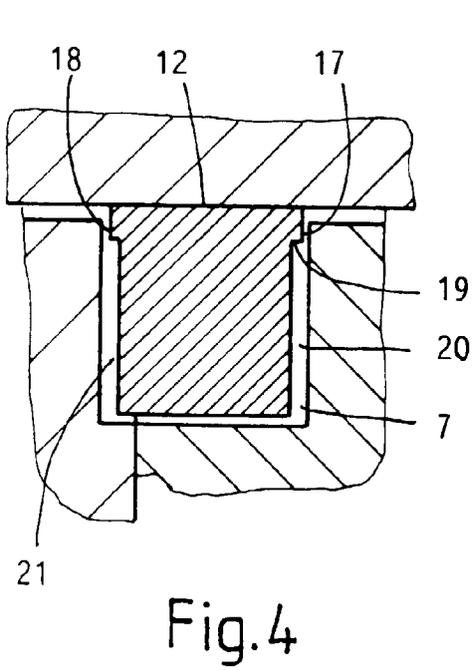
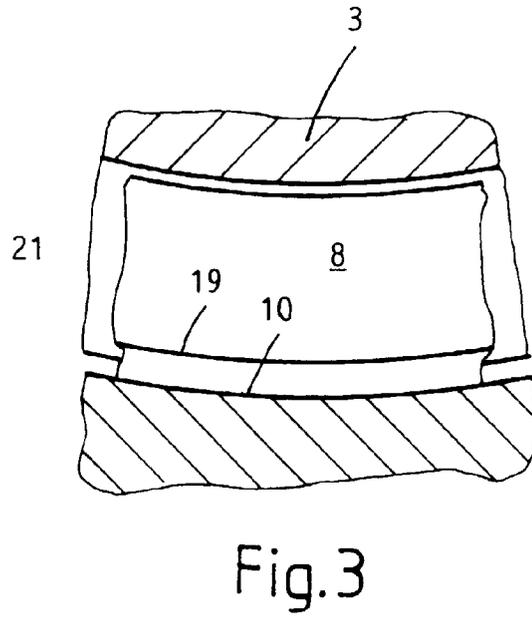
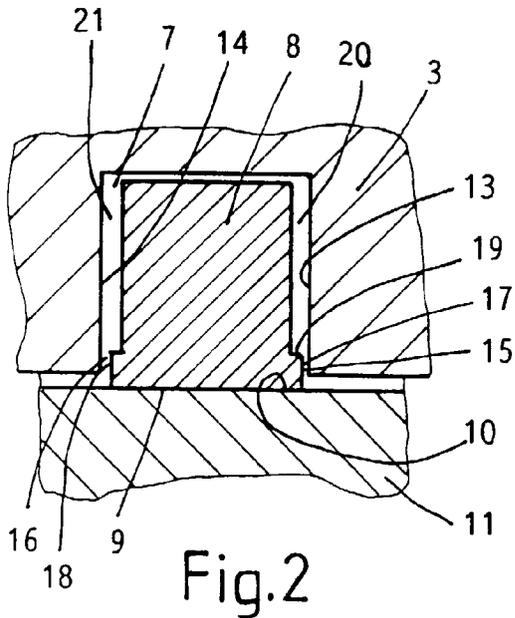


Fig.1



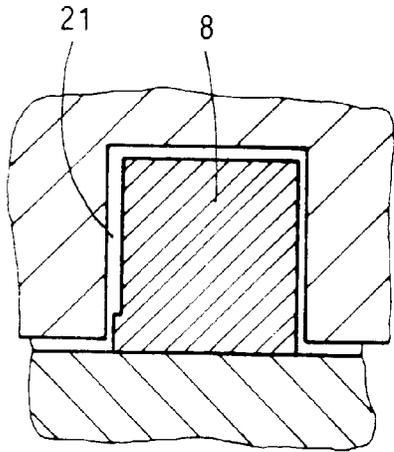


Fig.6

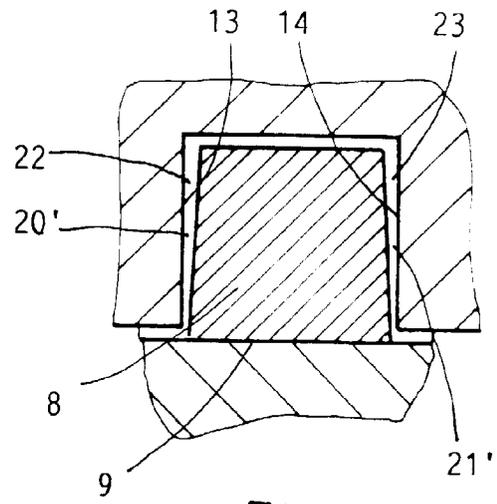


Fig.7

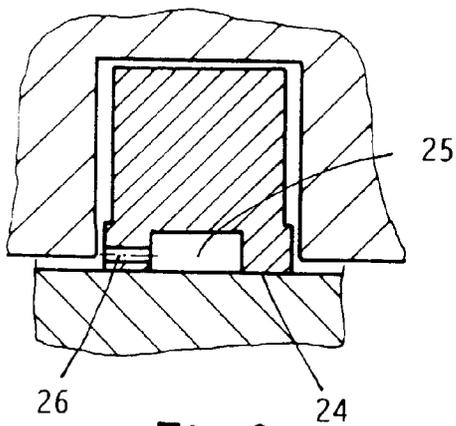


Fig.8

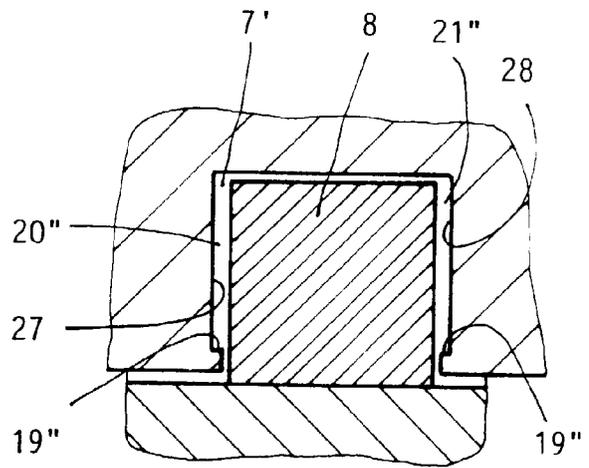


Fig.9

