



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 198 41 123 B4 2008.01.03**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **198 41 123.5**
 (22) Anmeldetag: **09.09.1998**
 (43) Offenlegungstag: **13.04.2000**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **03.01.2008**

(51) Int Cl.⁸: **F16J 15/32 (2006.01)**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

VR Dichtungen GmbH, 52531 Übach-Palenberg, DE

(74) Vertreter:

Patentanwälte Lippert, Stachow & Partner, 51427 Bergisch Gladbach

(72) Erfinder:

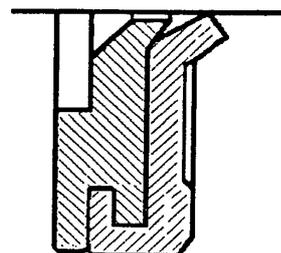
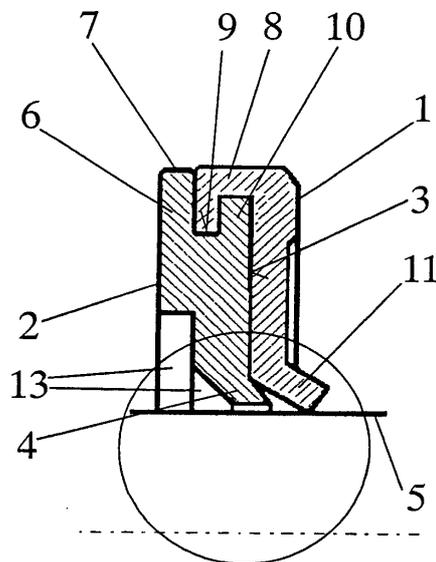
Kreutzer, Siegmar, Dipl.-Ing., Landgraaf, NL

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:

DE 41 00 120 A1
DE 691 06 402 T2
DE-GM 92 13 374
GB 5 44 881
GB 4 79 743

(54) Bezeichnung: **Radialwellendichtring**

(57) Hauptanspruch: Radialwellendichtring, bestehend aus einem Membrankörper (1) und einem Stützkörper (2), auf den der Membrankörper (1) mit einer Vorspannung aufgezogen ist, wobei am Stützkörper (2) ein Zentrierteil (6) mit einem radial außenliegenden Rand (7) angeordnet ist, der vom Membrankörper (1) nicht überzogen ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Stützkörper (2) im Wesentlichen scheibenförmig ausgebildet ist, wobei der Membrankörper (1) an einer Stirnseite (3) des Stützkörpers (2) anliegt, der Membrankörper (1) unter Ausbildung einer radialen und axialen Vorspannung über einen scheibenförmigen Vorsprung (10) in eine an der radialen Außenseite des Stützkörpers (2) angeordnete Nut (9) greift und das Zentrierteil (6) beim Einbau des Radialwellendichtringes in ein Lagergehäuse an der Innenseite des Lagergehäuses mit einer sehr geringen Spielpassung anlegbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Radialwellendichtring, bestehend aus einem Membrankörper und einem Stützkörper, auf den der Membrankörper mit einer Vorspannung aufgezogen ist, wobei am Stützkörper ein Zentrierteil mit einem radial außen liegenden Rand angeordnet ist, der vom Membrankörper nicht überzogen ist.

[0002] Radialwellendichtungen haben allgemein die Aufgabe, Wellendurchführungen abzudichten und dabei Medienströmungen höheren Druckes in Räume niedrigeren Druckes zu verhindern. Dies ist oft mit den Anforderungen hoher Umfangsgeschwindigkeiten der Wellen, hoher Temperaturen des abzudichtenden Mediums, chemischer Beständigkeit und hoher Lebensdauerwerte verbunden.

[0003] Radialwellendichtringe sind zum Beispiel durch die DE 44 34 573 A1 bekannt. Das Wirkungsprinzip eines solchen Dichtringes liegt darin begründet, dass über den Stützkörper, der aus Stahl oder anderen Metallen bestehen kann, der elastische Membrankörper mit einer genau abgestimmten Vorspannung aufgezogen wird. Der Membrankörper kann an seinem radial innen liegenden Ende eine Dichtlippe aufweisen, die der Druckrichtung des abzudichtenden Mediums entgegengestellt ist. An der druckabgewandten Seite der Dichtlippe weist der Stützkörper eine integrierte Druckabstützung auf. Zwischen dem radial innen liegenden Rand der Druckabstützung und der Welle besteht ein Dichtspalt. Dieser ist so klein wie möglich zu halten, um ein Eindringen des elastomeren Materials der Dichtlippe unter dem Einfluss von Druck und Drehzahl der Welle zwischen Druckabstützung und Welle in Druckrichtung (Spaltextrusion) zu vermeiden. Andererseits erfordert der Dichtspalt eine bestimmte Mindestgröße, um ungleichmäßige Spannungsverhältnisse des Membranmaterials im Dichtbereich bei Außermittigkeiten des in einem Lagergehäuse eingesetzten Radialwellendichtringes auszuschließen.

[0004] Ein Radialwellendichtring mit den eingangs genannten Merkmalen ist in dem DE-GM 9213374 offenbart. Der Membrankörper weist hierbei eine axiale Nut auf, die einen axialen Kragen des Stützkörpers lose oder mit einer gewissen Klemmung oder Haftung aufnimmt, um die einheitliche Handhabung des Dichtringes vor seiner Installation im Lagergehäuse zu erleichtern. Weiterhin ist der Stützkörper aus einem formbeständigen Werkstoff, wie Metall ausgebildet, der gegenüber der Bohrung des Lagergehäuses ein Übermaß aufweist, das nach der Montage einen Presssitz im Lagergehäuse ergibt. Der Membrankörper ist aus elastomerem Material hergestellt.

[0005] Mit den bekannten Radialwellendichtringen mit Membrankörpern aus elastomerem Material war

bisher ein Einsatz bei höheren Drücken und/oder Drehzahlen kaum möglich. Die unter diesen Bedingungen herrschenden hohen Radialkräfte führen zum Einfressen des elastomeren Membranmaterials in die Wellenoberfläche. Dadurch entstehen nicht nur hohe Verlustmomente, große Reibtemperaturen können zum Zerstören des Dichtmaterials führen, was Undichtungen oder sogar einen Ausfall der Dichtung zur Folge hat.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Radialwellendichtung so weiterzubilden, dass sie sich für hohe Drücke und/oder Drehzahlen eignet und den Anforderungen hoher Temperaturen des abzudichtenden Mediums, chemischer Beständigkeit und hoher Lebensdauer genügt.

[0007] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass bei einem Radialwellendichtring der eingangs genannten Art der Stützkörper im Wesentlichen scheibenförmig ausgebildet ist, wobei der Membrankörper an einer Stirnseite des Stützkörpers anliegt, der Membrankörper in eine an der radialen Außenseite des Stützkörpers angeordnete Nut greift und das Zentrierteil beim Einbau des Radialwellendichtringes in ein Lagergehäuse an der Innenseite des Lagergehäuses mit einer sehr geringen Spielpassung anlegbar ist.

[0008] Aufgrund der Teilmerkmale, dass der Stützkörper im Wesentlichen scheibenförmig ausgebildet ist, wobei der Membrankörper an einer Stirnseite des Stützkörpers anliegt und mit einer Vorspannung auf den Stützkörper aufgezogen ist, und der Membrankörper in eine an der radialen Außenseite des Stützkörpers angeordnete Nut greift, eignet sich der erfindungsgemäße Radialwellendichtring insbesondere für den Einsatz bei hohen Drücken und/oder hohen Drehzahlen. Durch das Eingreifen des Membrankörpers in eine an der radialen Außenseite des Stützkörpers angeordnete Nut wird ein Lageversatz des Membrankörpers auf dem Stützkörper und eine dadurch bedingte außermittige Lagerung des Dichtringes in Bezug auf die Wellenachse vermieden.

[0009] Dadurch, dass das am Stützkörper angeordnete und vorzugsweise aus Metall bestehende Zentrierteil beim Einbau des Radialwellendichtringes in ein Lagergehäuse an der Innenseite des Lagergehäuses mit einer sehr geringen Spielpassung anlegbar ist, wird ebenfalls eine bessere Zentrierung des Dichtringes im Lagergehäuse erreicht, sodass der Dichtspalt zwischen der Druckabstützung und der Welle äußerst gering gehalten werden kann und über den gesamten Umfang ein gleiches Maß aufweist. Dies führt dazu, dass die Belastbarkeit der Dichtung wesentlich erhöht werden kann, was ebenfalls ihre Eignung für den Einsatz bei höheren Drücken und/oder Drehzahlen wesentlich verbessert.

[0010] Aufgrund der erfindungsgemäßen Konstruktion des Radialwellendichtringes können ungleichmäßige Spannungsverhältnisse unter Druckbelastung des Membrankörpers im Dichtbereich, die zum Ausfall der Dichtung oder zur Verkleinerung der Lebensdauer führen können, vermieden werden.

[0011] Das statische Abdichten des Dichtringes zum Lagergehäuse wird vorzugsweise dadurch erreicht, dass der Membrankörper axial benachbart zum radial außenliegenden Rand des Zentrierteils gegenüber diesem mit einer bestimmten Höhe radial nach außen vorsteht. Die Höhe ist so bemessen, dass beim Einpressen des Dichtringes in das Lagergehäuse der Membrankörper im vorstehenden Bereich auf den Außendurchmesser des Zentrierteils, der auch dem Durchmesser der Gehäusebohrung entspricht, komprimiert wird und mit einer Flächenpressung an der Lagerwandung anliegt. Der Außenrand des metallischen Zentrierteils fixiert den Radialwellendichtring im Lagergehäuse. Ein eventuelles Schiefeinpressen oder ein Lageversatz der bekannten mit dem Membrankörper überzogenen Dichtringe ist daher ausgeschlossen.

[0012] Die statische Abdichtung gegenüber dem Lagergehäuse durch den auf den Stützkörper aufgezogenen Membrankörper kann auch axial gegen die Stirnseite einer Erweiterung der Gehäusebohrung erfolgen.

[0013] In einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist das Zentrierteil einstückig an den Stützkörper angeformt.

[0014] Um eine optimale Präzision des Innen- bzw. Außenradius des Stützkörpers bzw. Zentrierteils zu gewährleisten, können der Stützkörper und das Zentrierteil als ein einstückiges Metalldrehteil ausgebildet sein.

[0015] Im radial innenliegenden Endbereich weist der Membrankörper vorzugsweise eine vom Stützkörper sich entfernende schräggestellte Dichtlippe auf. Um zu vermeiden, dass die Dichtlippe unter Druckeinwirkung nicht in ihrer gesamten Länge flach auf die Welle aufgedrückt wird, weist der Stützkörper an seinem radial innenliegenden Ende vorzugsweise einen zum Membrankörper weisenden abgeschrägten Ansatz auf. Selbst bei hoher Druckbelastung verursacht der Membrankörper lediglich eine schmale Polierspur auf der Welle. Aufgrund der geringen mechanischen Belastung wird ein geringer Verschleiß und somit eine hohe Lebensdauer der Dichtung erreicht.

[0016] Weiterhin kann der Stützkörper an der vom Membrankörper abgewandten Stirnseite eine radial nach innen offene Ausnehmung ausweisen. Die Ausnehmung ist bevorzugt als Eindrehung des Stützkör-

pers ausgebildet und dient hinter der Druckabstützung entweder als Schmierkammer für die Dichtlippe oder bei hintereinander angeordneten Dichtungen als Freiraum für die schräggestellte Dichtlippe der benachbarten Dichtung.

[0017] In einer bevorzugten Ausbildung der Erfindung geht der Stützkörper von der am Membrankörper abgewandten Stirnseite in seinem radial außenliegenden Bereich in einen abgekröpften Bereich über, der das Zentrierteil bildet.

[0018] Der Membrankörper besteht bevorzugt aus einem hochverschleißfesten elastomeren Material. Als besonders vorteilhaft haben sich Therban (ISO-Kennzeichen HNBR) und Viton (ISO-Kennzeichen FPM) herausgestellt.

[0019] Beim Benzineinsatz und dort, wo aus bestimmten Gründen auf eine Schmierflüssigkeit verzichtet werden muß, wie zum Beispiel im Lebensmitteleinsatz, kann der Membrankörper darin eingebettete Schmierpartikel enthalten. Die Schmierpartikel können insbesondere aus Graphit oder PTFE bestehen.

[0020] Einige Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand der Zeichnung näher beschrieben. In der Zeichnung zeigen:

[0021] [Fig. 1](#) einen axialen Schnitt durch einen Radialwellendichtring,

[0022] [Fig. 2](#) eine Vergrößerung des in [Fig. 1](#) kreisförmig umrandeten Bereichs des Radialwellendichtringes,

[0023] [Fig. 3](#) eine Hintereinanderanordnung zweier Radialwellendichtringe gemäß [Fig. 1](#) und

[0024] [Fig. 4](#) zwei entgegengestellte Radialwellendichtringe.

[0025] Wie aus [Fig. 1](#) hervorgeht, besteht der Radialwellendichtring aus einem Membrankörper **1** und einem Stützkörper **2**, auf den der Membrankörper **1** mit einer Vorspannung aufgezogen ist. Der Stützkörper **2** ist im wesentlichen scheibenförmig ausgebildet, wobei der Membrankörper **1** an einer Stirnseite **3** des Stützkörpers **2** anliegt. In dem radial innenliegenden Bereich des Stützkörpers **2** bildet die Stirnseite **3** eine Druckabstützung **4** für den Membrankörper **1**. Der radial innenliegende, zylinderförmige Rand der Druckabstützung **4** bildet mit der Welle **5** einen ringförmigen Dichtspalt **ds**, der insbesondere aus [Fig. 2](#) hervorgeht.

[0026] Um den Dichtspalt **ds** so klein wie möglich und gleichmäßig über den gesamten Umfang der Welle **5** zu halten, weist der Stützkörper **2** ein Zen-

trierteil **6** mit einem radial außenliegenden zylinderförmigen Rand **7** auf, der vom Membrankörper **1** nicht überzogen ist und beim Einbau der Radialwellendichtung in ein (in der Zeichnung nicht gezeigtes) Lagergehäuse an der Innenseite des Lagergehäuses anlegbar ist. Die statische Abdichtung gegenüber dem Lagergehäuse erfolgt durch ein dem Zentrierteil **6** axial benachbartes Membranteil **8**, das gegenüber dem Zentrierteil **6** radial nach außen mit einer bestimmten Höhe vorsteht. Beim Einpressen des Radialwellendichttringes in das Lagergehäuse wird das Membranteil **8** radial komprimiert, so daß es mit einer Vorspannung am Lagergehäuse anliegt. Durch das Zentrierteil **6** wird dabei der Radialwellendichtring im Lagergehäuse fixiert und äußert genau gegenüber der Wellenachse zentriert.

[0027] Der Stützkörper **2** ist zusammen mit der Druckabstützung **4** und dem Zentrierteil **6** als ein einstückiges Metalldrehteil ausgebildet. An der zum Membrankörper **1** weisenden Seite des scheibenförmigen Zentrierteils **6** ist eine Nut **9** in den Stützkörper **2** eingeformt, in die der über einen scheibenförmigen Vorsprung **10** radial und axial gespannte Membrankörper **1** eingreift und dadurch axial festgelegt wird. Die Höhe des Vorsprungs **10** ist geringer als diejenige des Zentrierteils **6**, so daß das Membranteil **8** eine ausreichende kompressionsfähige Dicke aufweist.

[0028] Wie ebenfalls aus den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) hervorgeht, weist der Membrankörper **1** an seinem radial innenliegenden Ende eine vom Stützkörper wegweisende schräggestellte Dichtlippe **11** auf. Die Dichtlippe **11** liegt mit einer axial relativ schmalen Fläche an der Welle **5** an. Zur Abstützung der Dichtlippe **11** weist der Stützkörper **2** an seinem radial innenliegenden Ende einen zur Dichtlippe **11** hin geneigten Ansatz **12** auf.

[0029] Weiterhin ist an der vom Membrankörper **1** abgewandten Stirnseite des Stützkörpers **2** eine radial nach innen offene Ausnehmung **13** vorgesehen. Die Ausnehmung **13** besteht aus einem weiteren zylinderförmigen Bereich und einem zum Ansatz **12** weisenden engeren konischen Bereich.

[0030] Der Stützkörper weist aufgrund der Ausnehmung **13** insgesamt im Querschnitt eine gekröpfte Form auf, die zum Beispiel aus Lagerbronze gedreht ist, um Achsenbeschädigungen bei der Montage des Radialwellendichttringes auszuschließen oder einen Wellenversatz auszugleichen.

[0031] Der Membrankörper **1** besteht aus einem hochverschleißfesten elastomeren Material, zum Beispiel Therban (ISO-Bezeichnung HNBR) mit darin eingebetteten Graphitpartikeln als integriertem Schmierstoff. Er kann daher insbesondere bei Benzin als Druckmedium eingesetzt werden, wie bei herkömmlichen Elastomeren Schmierflüssigkeitsfilme

abbrechen. Auch im Lebensmitteleinsatz und überall dort, wo keine Verunreinigungen durch Schmierflüssigkeiten erfolgen dürfen, ist die Verwendung von integrierten Schmierpartikeln im elastomeren Material zweckmäßig.

[0032] [Fig. 3](#) zeigt eine Hintereinanderanordnung zweier Radialwellendichtungen der vorstehend beschriebenen Art. Aufgrund der scheibenförmigen Ausführung des Zentrierteils **6** und des Membrankörpers **1** liegen die beiden Dichtringe flach aneinander. In die Ausnehmung **13** des an das Druckmedium angrenzenden Dichtringes erstreckt sich die Dichtlippe **11** des benachbarten Dichtringes.

[0033] In [Fig. 4](#) sind in ein Lagergehäuse zwei entgegengestellte Dichtringe eingebaut. Die beiden Stützkörper **2** sind als ein einstückig zusammenhängendes Drehteil ausgebildet mit einer radialen Kanalbohrung **14**, durch die zum Beispiel eine Spülflüssigkeit in die Ausnehmung **15** eingeführt werden kann. Es kann mit dieser Anordnung die axiale Baubreite der Doppeldichtung relativ kurz gehalten werden.

Bezugszeichenliste

1	Membrankörper
2	Stützkörper
3	Stirnseite
4	Druckabstützung
5	Welle
6	Zentrierteil
7	Rand
8	Membranteil
9	Nut
10	Vorsprung
11	Dichtlippe
12	Ansatz
13	Ausnehmung
14	Kanalbohrung
15	Ausnehmung
ds	Dichtspalt

Patentansprüche

1. Radialwellendichtring, bestehend aus einem Membrankörper (**1**) und einem Stützkörper (**2**), auf den der Membrankörper (**1**) mit einer Vorspannung aufgezogen ist, wobei am Stützkörper (**2**) ein Zentrierteil (**6**) mit einem radial außenliegenden Rand (**7**) angeordnet ist, der vom Membrankörper (**1**) nicht überzogen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stützkörper (**2**) im Wesentlichen scheibenförmig ausgebildet ist, wobei der Membrankörper (**1**) an einer Stirnseite (**3**) des Stützkörpers (**2**) anliegt, der Membrankörper (**1**) unter Ausbildung einer radialen und axialen Vorspannung über einen scheibenförmigen Vorsprung (**10**) in eine an der radialen Außenseite des Stützkörpers (**2**) angeordnete Nut (**9**) greift und das Zentrierteil (**6**) beim Einbau des Radialwellen-

dichtringes in ein Lagergehäuse an der Innenseite des Lagergehäuses mit einer sehr geringen Spielpassung anlegbar ist.

2. Radialwellendichtring nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Zentrierteil (6) einstückig an den Stützkörper (2) angeformt ist.

3. Radialwellendichtring nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Stützkörper (2) und das Zentrierteil (6) als ein einstückiges Metalldrehteil ausgebildet sind.

4. Radialwellendichtring nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Stützkörper (2) an der vom Membrankörper (1) abgewandten Stirnseite eine radial nach innen offene Ausnehmung (13) aufweist.

5. Radialwellendichtring nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Stützkörper an seinem radial nach innen weisenden Rand einen zum Membrankörper weisenden abgeschrägten Ansatz (12) aufweist.

6. Radialwellendichtring nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Stützkörper (2) an der vom Membrankörper (1) abgewandten Stirnseite in einem radial außenliegenden Bereich in einen abgekröpften Bereich übergeht, der das Zentrierteil (6) bildet.

7. Radialwellendichtring nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Membrankörper aus elastomerem Material mit darin eingebetteten Schmierpartikeln besteht.

8. Radialwellendichtring nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Schmierpartikel aus Graphit bestehen.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

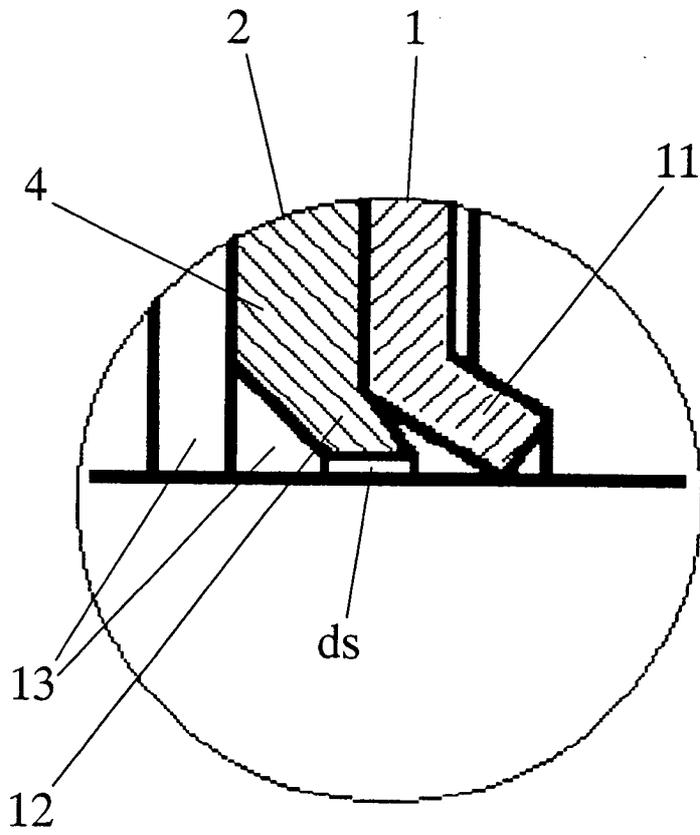


Fig. 2

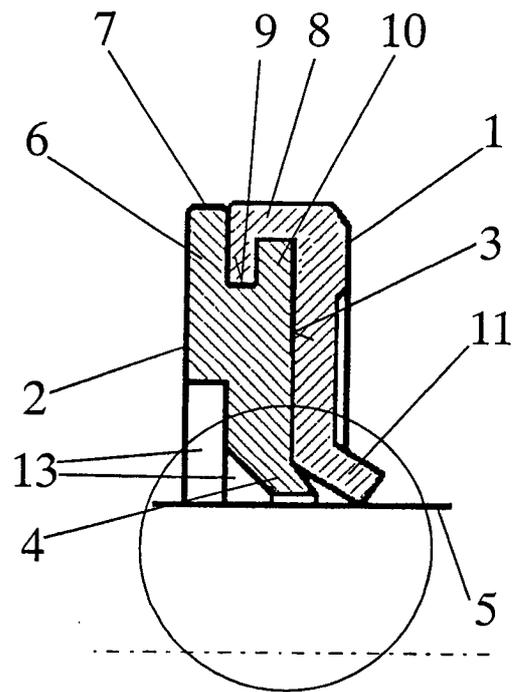
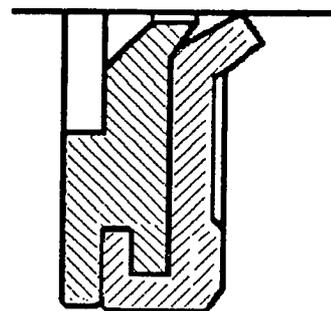


Fig. 1



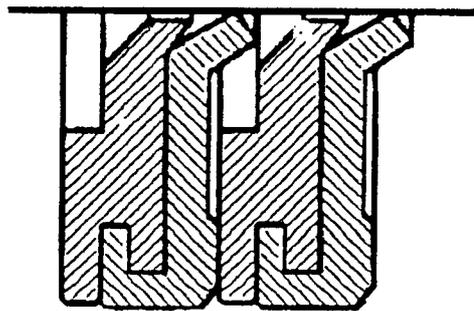
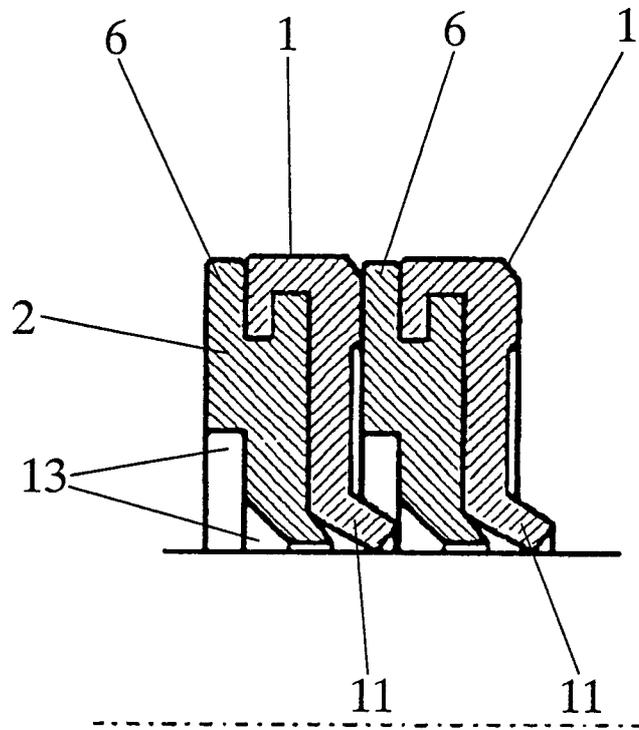


Fig. 3

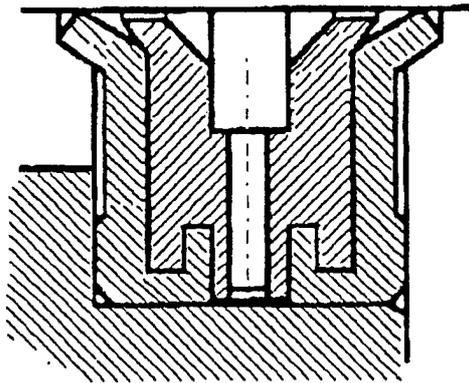
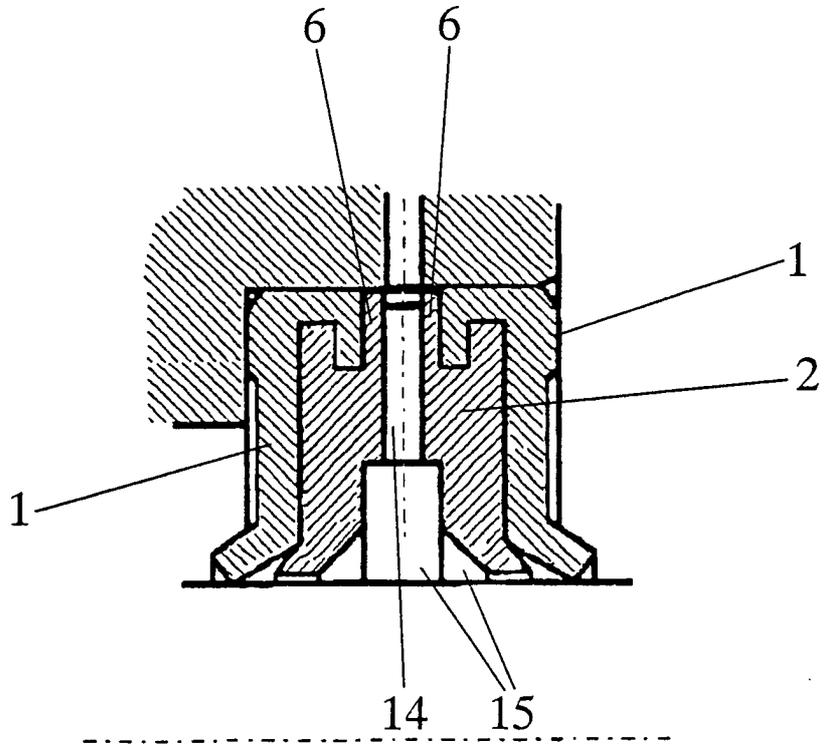


Fig. 4