



(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 455/2007

(22) Anmeldetag: 2007-03-22

(43) Veröffentlicht am: 2008-06-15

(51) Int. Cl.⁸: **F16J 15/24** (2006.01)

F16J 15/26 (2006.01)

F16J 15/56 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
EP 1146264A2

(73) Patentanmelder:
HOERBIGER KOMPRESSORTECHNIK
HOLDING GMBH
A-1220 WIEN (AT)

(72) Erfinder:
SPIEGL BERNHARD DR.
WIEN (AT)
LINDNER-SILWESTER TINO DR.
WIEN (AT)

(54) DICHTUNGSANORDNUNG

(57) Um möglichst gleichmäßigen Verschleiß des Dicht-
ringes einer Dichtungsanordnung bestehend aus
einem Deckring und einem Dichtring bei gleichzeitig
guter Dichtwirkung zu erreichen, wird erfindungs-
gemäß vorgeschlagen, einen Stützring 12 zwischen
Dichtring 10 und Gehäuseteil 3 vorzusehen, wobei
zwischen Stützring 12 und Dichtring 10 ein Hohl-
raum 15 vorgesehen ist, der über Verbindungs-
kanäle 7 mit einem niedrigeren Druckniveau p_0 ver-
bunden ist.

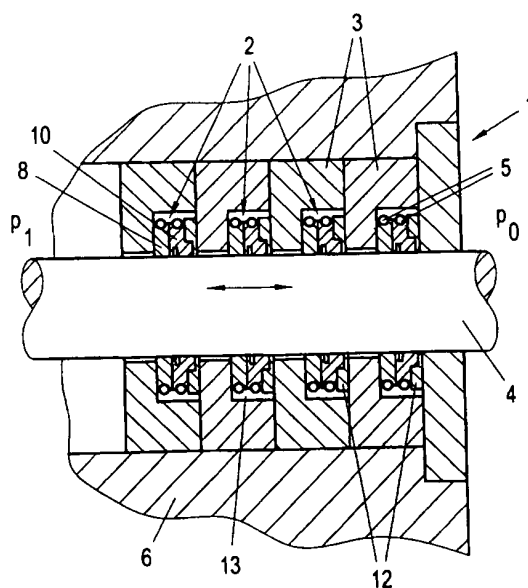


Fig. 1

Die gegenständliche Erfindung betrifft eine Dichtungsanordnung zwischen einem Gehäuseteil und einem relativ zum Gehäuseteil bewegten Teil mit einem radial geteilten Deckring, der in axialer Richtung an einem tangential geteilten Dichtring stirnseitig anliegt, wobei der Deckring in axialer Richtung einem höheren, abzudichtenden Druckniveau zugewandt angeordnet ist und
5 der Deckring und der Dichtring radial innen an den bewegten Teil gepresst anliegen, sowie einer Verwendung einer solchen Dichtungsanordnung in einer Dichtungspackung.

Bei Kompressoren, insbesondere bei Hubkolbenkompressoren, muss die hin- und hergehende Kolbenstange in Richtung des Kurbelraumes gegen Umgebungsdruck abgedichtet werden.
10 Großkompressoren werden dabei bekannter Weise auch mit doppelwirkendem Kolben ausgeführt. Solche Dichtungen werden häufig mit hinlänglich bekannten Dichtringpackungen bewerkstelligt. Ein Beispiel für eine solche Dichtringpackung kann z.B. der US 6 932 351 B1 entnommen werden. Die hierfür verwendeten Dichtringe in den Packungen werden, speziell bei schnell
15 laufenden Kompressoren oder bei ungeschmierten Kompressoren, sehr hoch belastet. Häufig verschleißten diese Dichtringe zu schnell, wodurch es zu Leckagen, Gasaustritt und unplanmäßigen Anlagenstillständen kommen kann.

Speziell in ungeschmierten Kompressoren führt die Druckbeanspruchung zu einer hohen Wärmeentwicklung im Dichtspalt und damit zu einer thermischen Belastung der verwendeten Dichtmaterialien und Komponenten. Um ausreichende Laufzeiten zu erzielen, werden heute mehrere
20 Dichtringsätze hintereinander verbaut. Dies stellt sicher, dass nach Verschleiß eines Ringes, andere Ringe die Dichtfunktion übernehmen können. Die Dichtfunktion gleichmäßig auf mehrere Ringe gesichert zu verteilen, ist mit konventionellen Systemen nicht möglich. Aus diesem Grund wird in der Praxis ein erhöhter Verschleiß der ersten druckseitigen Ringsätze und der
25 letzten Ringsätze in Richtung des Kurbelkastens beobachtet.

Um die Last auf das Dichtelement zu reduzieren, wird seit geraumer Zeit das Konzept des Druckausgleichs angewandt. Dabei wird bewusst der anliegende Druck über Druckausgleichsnuten, Schlitzte oder Bohrungen innerhalb des Dichtrings oder eines Ringpaares in Richtung
30 des abnehmenden Druckes geführt, um den Kraftanteil der in Richtung der Kolbenstange drückenden Kräfte zu reduzieren. Damit wird die im Mittel auf die Kolbenstange wirkende Kraft reduziert und die Wärmeentwicklung durch Reibung begrenzt.

Solche Druckausgleichskonzepte sind aber auch von anderen Anwendungen her bekannt. Z.B.
35 zeigt die US 3 575 424 A eine Dichtung zwischen einer rotierenden Welle und einem Gehäuse mit einem Stützring und einem druckausgeglichenem Dichtring. Aus der DE 562 858 B ist eine druckausgeglichene Kolbenring-Kombination bekannt.

Diese bekannten Konzepte leiden jedoch paradoxer Weise häufig unter erhöhter Leckage und/oder ungleichmäßigem Verschleiß. Die Ursache für das Scheitern des konventionellen
40 Druckausgleichs in Packungssystemen liegt in der ungleichmäßigen Kraftverteilung am Ring und des damit einhergehenden ungleichmäßigen Verschleißes oder der Schubdeformation des Ringes. Da in den meisten Anwendungen, und speziell bei Kolbenkompressoren, pulsierende Drücke abzudichten sind, können diese verformten oder ungleichmäßig verschlissenen Systeme nur in bestimmten Betriebspunkten ausreichende Dichtfunktion erreichen (meist in Bereich des Maximaldruckes). In den Phasen während des Druckaufbaus oder Druckabbaues
45 entspannt sich der deformierte Ring und es kommt zu einer erhöhten Leckage der Packung. Gleichzeitig verursacht die pulsierende Deformation der Ringe eine Punktberührung am abzudichtenden Teil, insbesondere an einer Kolbenstange eines Kompressors, mit hohen spezifischen Lasten - damit werden Verschleißvorteile gegenüber konventionellen Ringen teilweise
50 wieder aufgebraucht. Die Erfahrung hat gezeigt, dass diese druckausgeglichenen Konzepte nicht die erwarteten Lebensdauervorteile bringen, aber gleichzeitig höhere Leckagen verursachen können.

Ein Beispiel einer solchen Dichtungspackung mit druckausgeglichenem Dichtring kann der
55

EP 1 146 264 A2 entnommen werden, bei der sich der tangential geteilte Dichtring über eine Schulter auf einer Stufe eines radial geteilten Deckringes abstützt. Damit soll der Verschleiß und die Entstehung von Reibungswärme verringert werden. Die Dichtringe einer solchen Packung werden dabei häufig aus Kunststoff, wie z.B. PTFE, gefertigt. Dabei hat sich gezeigt, dass im Betrieb der durch die Abstufung des Dichtringes schmale, an der Kolbenstange anliegende Bereich des Dichtringes in den Spalt zwischen Gehäuse und Kolbenstange „extrudiert“ werden kann, womit der Dichtring nachhaltig beschädigt und gleichzeitig lokal der Verschleiß und die Wärmeentwicklung ansteigen kann.

Es ist daher eine Aufgabe der gegenständlichen Erfindung, eine Dichtungsanordnung, insbesondere für Dichtungspackungen von Kompressoren mit hin- und hergehender Kolbenstange, anzugeben, bei der ein möglichst gleichmäßiger Verschleiß des Dichtringes bei gleichzeitig guter Dichtwirkung erreicht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass am Dichtring an der dem Deckring abgewandten Stirnseite eine Abstufung vorgesehen ist, dass ein in Umfangsrichtung geschlossener Stützring vorgesehen ist, der in axialer Richtung am Dichtring und am Gehäuseteil jeweils stirnseitig anliegend und einem niedrigeren Druckniveau zugewandt angeordnet ist und am Stützring an der dem Dichtring zugewandten Stirnseite eine Abstufung vorgesehen ist und dass zwischen den Abstufungen des Dichtringes und des axial am Dichtring anliegenden Stützringes ein Hohlraum vorgesehen ist, der über Verbindungskanäle mit dem niedrigeren Druckniveau verbunden ist. Mit der Abstufung am Dichtring und dem mit dem Dichtring zusammen wirkenden Stützring kann die Verteilung der radialen Druckkräfte sehr einfach beeinflusst werden, womit es auch möglich ist, eine möglichst symmetrische Verteilung zu erzielen. Damit kann die Lage der resultierenden auf die Kolbenstange wirkende Druckkraft so eingestellt werden, dass diese durch den oder möglichst nahe dem Massenschwerpunkt der Querschnittsfläche des Dichtringes verläuft. Dadurch können Schubdeformationen des Dichtringes oder Kreppelmomente am Dichtring weitestgehend vermieden und ein gleichmäßiger Verschleiß erreicht werden. Durch die Abstufung des Dichtringes wird weiters erreicht, dass der Dichtring im Bereich des bewegten Teils breit ist und damit viel Material vorhanden ist, wodurch ein „Hineinextrudieren“ des Dichtringes im Betrieb in den Spalt zwischen Stützring und bewegten Teile bzw. zwischen Gehäuseteil und bewegten Teil vermieden werden kann. Auch das sorgt dafür, dass ein gleichmäßiger Verschleiß des Dichtringes erzielt wird.

Die Verbindungskanäle werden vorteilhaft in der dem Stützring zugewandten Stirnseite des Dichtringes angeordnet, da dann über die Verbindungskanäle ein weiterer Freiheitsgrad zur Einstellung einer möglichst symmetrischen Druckkraftverteilung verfügbar ist.

Durch an der inneren Umfangsfläche des Dichtringes angeordnete Umfangsnuten, die über Verbindungskanäle mit dem hohen Druckniveau verbunden sind, kann einerseits ein erhöhter Druckausgleich erzielt werden und andererseits erhält man einen weiteren Freiheitsgrad zur Einstellung einer möglichst symmetrischen Druckkraftverteilung.

Besonders einfach werden dabei die Verbindungskanäle als axiale Schlitz in der dem Deckring zugewandten Stirnseite des Dichtringes ausgeführt.

Wenn die Umfangsnut schräg angeordnet wird, kann erreicht werden, dass sich der Druckausgleich mit höherem Verschleiß verstärkt und damit der Verschleiß gebremst wird. Damit könnte z.B. bewusst ein anfänglich höherer Verschleiß während der Einlaufphase zur Anpassung des Dichtringes an den bewegten Teil in Kauf genommen werden.

Um eine Doppelpassung zwischen Dichtring und Stützring zu vermeiden kann vorgesehen sein, einen in Umfangsrichtung geschlossenen Zwischenring anzuordnen, der in axialer Richtung am Dichtring stirnseitig anliegend und in axialer Richtung vom Stützring beabstandet angeordnet ist und am Stützring eine zweite Abstufung vorzusehen, an dessen äußeren Umfangsfläche die

innere Umfangsfläche des Zwischenringes anliegt.

Die gegenständliche Erfindung wird im Nachfolgenden anhand der schematischen, nicht einschränkenden und vorteilhafte Ausgestaltungen zeigenden Figuren 1 bis 4 beschrieben. Dabei zeigt

Fig. 1 eine Dichtungsanordnung in einer Dichtungspackung eines Kompressors,
Fig. 2 eine erfinderische Dichtungsanordnung im Detail,
Fig. 3 eine Detailansicht eines Dichtringes,
Fig. 4 eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung einer erfinderischen Dichtungsanordnung

Die Fig. 1 zeigt eine Dichtungspackung 1, die in einem Gehäuse 6 eines Kompressors angeordnet ist und die den bewegten Teil 4, hier eine hin- und hergehende (angedeutet durch den Doppelpfeil in Fig. 1) Kolbenstange, gegenüber dem Kurbelraum abdichtet. Abgedichtet werden muss ein hoher Druck p_1 auf der Kolbenseite gegenüber einem niedrigen Druck p_0 im Kurbelraum. In den einzelnen Dichtungsanordnungen 2 kommt es zu einem entsprechenden Druckabfall. Die Dichtungspackung 1 umfasst in diesem Beispiel vier hintereinander angeordnete Dichtungsanordnungen 2, hier bestehend aus jeweils einem Deckring 8, einen Dichtring 10 und einen Stützring 12, wie weiter unten noch im Detail beschrieben. Der hohe Druck p_1 wird dabei über die hintereinander angeordneten Dichtungsanordnungen 2 abgebaut. Die Dichtungsanordnung 2 ist hier jeweils in einer Öffnung 13 eines Packungssegmentes 3 angeordnet, könnte aber auch direkt im Gehäuse 6 angeordnet sein. Der geteilte Deckring 8 und der geteilte Dichtring 10 werden dabei in bekannter Weise jeweils durch eine Umfangsfeder 5 gegen die Kolbenstange 4 gepresst. Selbstverständlich kann je nach Anwendung eine beliebige Anzahl von Dichtungsanordnungen 2 hintereinander angeordnet sein. Ebenso ist es denkbar, dass unterschiedliche Dichtungsanordnungen 2 unterschiedlich (z.B. ohne Stützring 12 oder gemäß der EP 1 146 264 A2) ausgeführt sind.

Fig. 2 zeigt nun eine erfinderische Dichtungsanordnung 2 im Detail. Die Dichtungsanordnung 2 ist hier in einer Öffnung 13 eines Packungssegmentes 3 und zwischen zwei nebeneinander liegenden Packungssegmenten 13 angeordnet. Die Packungssegmente 3 bilden im eingebauten Zustand einen feststehenden Gehäuseteil. Relativ zu diesem Gehäuseteil wird die Kolbenstange 4 hin- und herbewegt. In Richtung zum Kolben bzw. in Richtung zum hohen Druck wirkt hier der hohe Druck p_1 und in Richtung zur nächsten Dichtungsanordnung 2 oder zum Kurbelraum der niedrige Druck p_2 bzw. p_0 . Die Öffnung 13 ist dabei breiter als die Breite der Dichtungsanordnung 2, sodass die Dichtungsanordnung 2 durch die in axialer Richtung wirkende Druckdifferenz gegen den Gehäuseteil auf der Seite des niedrigeren Druckes p_2 gepresst wird. Außerdem wirkt dadurch an der äußeren Umfangsfläche von Deckring 8, Dichtring 10 und Stützring 12 der hohe Druck p_1 , wie durch die Druckverteilung in Fig. 2 angedeutet.

Die Dichtungsanordnung 2 umfasst dabei einen Deckring 8, einen Dichtring 10 und einen Stützring 12, wobei der Deckring 8 auf der Seite des hohen Druckes p_1 und der Stützring 12 auf der Seite des niedrigeren Druckes p_2 angeordnet ist. Der eigentliche Dichtring 10 ist in axialer Richtung zwischen Deckring 8 und Stützring 12 angeordnet. Der Deckring 8 kann dabei radial geteilt sein, sodass mehrere Deckringsegmente entstehen. Die Deckringsegmente werden dabei in bekannter Weise durch eine Umfangsfeder 5, die radial außen in einer kreisförmigen Nut 26 angeordnet wird, zusammengehalten. Die Deckringsegmente können dabei so dimensioniert werden, dass beim erstmaligen Einbau der Innendurchmesser des Deckringes 8 etwas kleiner ist, als der Außendurchmesser der Kolbenstange 4 - zwischen den Deckringsegmenten entstehen somit beim Einbau in Umfangsrichtung kleine Spalte. Während des Einlaufens verschleißt der Deckring 8 durch die entstehende Reibung an der inneren Umfangsfläche solange, bis sich die Spalte in Umfangsrichtung geschlossen haben und sich die Deckringsegmente nicht mehr weiter zusammenschieben können. Damit wird ein weiterer Verschleiß des Deckringes 8 im Wesentlichen reduziert.

Der Dichtring 10 ist in tangentialer Richtung geteilt ausgeführt, wie in Fig. 3 dargestellt. Es entstehen somit mehrere, hier drei, Dichtringsegmente 10₁, 10₂, 10₃, die in bekannter Weise durch eine Umfangsfeder 5, die radial außen in einer kreisförmigen Nut 26 angeordnet ist, zusammengehalten werden. Durch die tangentielle Teilung kann sich der Dichtring 10 unter
5 Wirkung der Umfangsfeder 5 und des an der äußeren Umfangsfläche wirkenden Druckes p_1 solange zusammenziehen, bis die Lauffläche 24 verschließen ist bzw. bis der Umfangsspalt 27 zwischen den Dichtringsegmenten 10₁, 10₂, 10₃ geschlossen ist. Der Dichtring 10 wird somit mit der inneren Umfangsfläche, der Lauffläche 24, immer gegen die Kolbenstange 4 gepresst und bewirkt die eigentliche Dichtfunktion.

10 Für eine möglichst symmetrische Druckkraftverteilung am Dichtring 10 (und damit einer möglichst gleichmäßigen Kraftverteilung) ist an der inneren Umfangsfläche 24 vorteilhaft eine Umfangsnut 9 vorgesehen, die über Verbindungskanäle 11, hier axiale Schlitze, an der dem Deckring 8 zugewandten Stirnseite 23, mit dem höheren Druck p_1 verbunden ist. Somit wirkt bis in
15 die Umfangsnut 9 der hohe Druck p_1 . In einer besonderen Ausführung, wie in Fig. 2 dargestellt, kann die Umfangsnut 9 für den Druckausgleich in Richtung zum niedrigeren Druckniveau p_2 schräg eingebracht werden. Dies führt dazu, dass sich mit zunehmendem Verschleiß der Druckausgleich in Richtung eines höheren Druckausgleichs verschiebt und damit der Verschleiß gebremst wird. Damit könnte z.B. bewusst ein anfänglich höherer Verschleiß während der
20 Einlaufphase zur Anpassung an die Kolbenstange 4 in Kauf genommen werden.

Für eine möglichst symmetrische Druckkraftverteilung am Dichtring 10 ist an der dem Stützring 12 zugewandten Seite des Dichtringes 10 und an der äußeren Umfangsfläche eine Abstufung 16 vorgesehen, sodass eine L-förmige Querschnittsform des Dichtringes 10 im Umfangsrichtung
25 entsteht. Der Stützring 12 weist an der dem Dichtring 10 zugewandten Seite und an der inneren Umfangsfläche ebenfalls eine Abstufung 14 auf, sodass wiederum eine L-förmige Querschnittsform des Stützringes 12 entsteht. Der Stützring 12 ist weiters als geschlossener Ring ausgeführt, sodass sich der Stützring 12 durch den an der äußeren Umfangsfläche anliegenden hohen Druck p_1 selbst zentriert, wobei der Stützring 12 dabei bevorzugt nicht an der
30 Kolbenstange 4 anliegt. Die Abstufungen 14, 16 sind nun so dimensioniert, dass zwischen den Abstufungen 14, 16 ein Hohlraum 15 gebildet wird, der über den Umfang verteilte Verbindungskanäle 7, hier durch radiale Schlitze in der Stirnseite 19 des Dichtringes 10, mit dem niedrigen Druckniveau p_2 verbunden ist. Die Verbindungskanäle 7 könnten aber ebenfalls im Stützring 12 oder in beiden angeordnet sein. Zusätzlich liegen die axial nebeneinander liegenden Stirnflächen 21, 22 von Stützring 12 und Dichtring 10 und die axial nebeneinander liegenden Stirnflächen 17, 18 von Stützring 12 und dem Gehäuseteil 3 durch den wirkenden hohen Druck p_1 dichtend aneinander und dichten somit ebenfalls gegen den hohen Druck p_1 ab. Somit liegt im Hohlraum 15 und am gegenüberliegenden Abschnitt der inneren Umfangsfläche des Dichtringes 10, soweit die radialen Schlitze 7 reichen, der niedrige Druck p_2 an. Zwischen der Um-
35 fangsnut 9 und dem radialen Schlitz 7 wird hier die Druckdifferenz abgebaut, wie durch die Druckverteilung in Fig. 1 angedeutet.

Wie anhand der in Fig. 1 dargestellten Druckverläufe leicht zu erkennen ist, wirkt durch die am Dichtring 10 angreifenden Drücke eine resultierende Kraft in radialer Richtung auf die Kolbenstange 4. Durch die Umfangsnut 9 und der Verbindungskanäle 11, wodurch auch an der inneren Umfangsfläche des Dichtringes 10 abschnittsweise der hohe Druck p_1 wirkt, kann diese resultierende Kraft reduziert werden. Durch die Lage, Ausrichtung und Größe der Umfangsnut 9, der Hochdruck-Verbindungskanäle 11, der Abstufungen 14, 16 (und somit des Hohlraumes 15) sowie der Niederdruck-Verbindungskanäle 7 (womit die Druckverteilung entsprechend
50 beeinflusst wird) kann sehr einfach die axiale Position dieser resultierenden Kraft eingestellt werden. Vorteilhaft wird der Dichtring 10 und der Stützring 12 so dimensioniert, dass eine möglichst symmetrische Verteilung der radial wirkenden Druckkräfte erreicht wird und damit die Wirklinie der resultierenden Kraft im Wesentlichen durch den Massenschwerpunkt der Querschnittsfläche in Umfangsrichtung des Dichtringes 10 geht. Damit wird erreicht, dass es zu
55 keinen (oder zumindest zu nur sehr geringen) Schubdeformationen und Kreppelmomenten des

Dichtringes 10 kommt und dadurch der Verschleiß des Dichtringes 10 gleichmäßig(er) erfolgt.

Bei der Ausgestaltung nach Fig. 2 erfolgt die stirnseitige Abdichtung über die zugewandten Stirnseiten 21, 22 und 19, 20 von Stützring 12 und Dichtring 10, sowie den zugewandten Stirnseiten 17, 18 von Stützring 12 und Gehäuseteil 3. Durch die Abstufung 14, 16 von Stützring 12 und Dichtring 10 ergibt sich an den Stirnseiten 21, 22 und 19, 20 eine Doppelpassung, was höhere Anforderungen an die Herstellungsgenauigkeit bedingt. Um die Doppelpassungsproblematik zu umgehen, ist in Fig. 4 eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung einer Dichtungsanordnung 2 gezeigt.

In der Ausgestaltung nach Fig. 2 ist der Deckring 8 und der Dichtring 10 wie in der Ausgestaltung nach Fig. 1 ausgeführt, mit der einzigen Ausnahme, dass die Umfangsnut 9 hier nicht schräg, sondern normal auf die Längsachse der Kolbenstange 4 ausgeführt ist. Der Stützring 12 ist in dieser Ausführung mit einer zweiten Abstufung 28 an der äußeren Umfangsfläche ausgeführt. Beide Abstufungen 14, 28 des Stützringes 12 sind dabei dem Dichtring 10 zugewandt. Zwischen dem Dichtring 10 und dem Stützring 12 ist hier jedoch ein geschlossener Zwischenring 30 angeordnet, der über seine innere Umfangsfläche 32 an der äußeren Umfangsfläche 31 der zweiten Abstufung 28 dichtend aufliegt. Die zweite Abstufung 28 wird dabei vorteilhaft so dimensioniert, dass zwischen Zwischenring 30 und Stützring 12 ein Spalt entsteht, in dem der hohe Druck p_1 wirken kann. Der Zwischenring 30 wird somit durch den stirnseitig wirkenden hohen Druck p_1 gegen den Dichtring 10 gepresst. Die aneinander gepressten Stirnseiten 22, 34 von Dichtring 10 und Zwischenring 30 dichten somit in axialer Richtung ab. Die Breite des Stützringes 12 wird dabei so gewählt, dass die dem Dichtring 10 zugewandte Stirnfläche 21 nicht am Dichtring 10 anliegt, womit das Doppelpassungsproblem behoben ist. Zwischen Zwischenring 30, Dichtring 10 und der ersten Abstufung 14 entsteht wieder ein Hohlraum 15, in dem der niedrige Druck p_2 wirkt.

Patentansprüche:

1. Dichtungsanordnung (1) zwischen einem Gehäuseteil (3) und einem relativ zum Gehäuseteil (3) bewegten Teil (4) mit einem radial geteilten Deckring (8), der in axialer Richtung an einem tangential geteilten Dichtring (10) stirnseitig anliegt, wobei der Deckring (8) in axialer Richtung einem höheren, abzudichtenden Druckniveau (p_1) zugewandt angeordnet ist und der Deckring (8) und der Dichtring (10) radial innen an den bewegten Teil (4) gepresst anliegen, *dadurch gekennzeichnet*, dass am Dichtring (10) an der dem Deckring (8) abgewandten Stirnseite eine Abstufung (16) vorgesehen ist, dass ein in Umfangsrichtung geschlossener Stützring (12) vorgesehen ist, der in axialer Richtung am Dichtring (10) und am Gehäuseteil (3) jeweils stirnseitig anliegend und einem niedrigeren Druckniveau (p_0) zugewandt angeordnet ist und am Stützring (12) an der dem Dichtring (10) zugewandten Stirnseite eine Abstufung (14) vorgesehen ist und dass zwischen den Abstufungen des Dichtringes (10) und des axial am Dichtring (10) anliegenden Stützringes (12) ein Hohlraum (15) vorgesehen ist, der über Verbindungskanäle (7) mit dem niedrigeren Druckniveau (p_0) verbunden ist.
2. Dichtungsanordnung nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Verbindungskanäle (7) in der dem Stützring (12) zugewandten Stirnseite des Dichtringes (10) angeordnet sind.
3. Dichtungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass im Dichtring (10) an der inneren Umfangsfläche eine Umfangsnut (9) vorgesehen ist, die über Verbindungskanäle (11) mit dem hohen Druckniveau (p_0) verbunden ist.
4. Dichtungsanordnung nach Anspruch 3, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Verbindungskanäle (11) als axiale Schlitze in der dem Deckring (8) zugewandten Stirnseite des Dichtringes (10) angeordnet sind.

ges (10) ausgeführt sind.

5. Dichtungsanordnung nach Anspruch 3 oder 4, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Umfangsnut (9) schräg angeordnet ist.
6. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, *dadurch gekennzeichnet*, dass ein in Umfangsrichtung geschlossener Zwischenring (30) vorgesehen ist, der in axialer Richtung am Dichtring (10) stirnseitig anliegend und in axialer Richtung vom Stützring (12) beabstandet angeordnet ist und dass am Stützring (12) eine zweite Abstufung (28) vorgesehen ist, an dessen äußeren Umfangsfläche (31) die innere Umfangsfläche (32) des Zwischenringes (30) anliegt.
7. Dichtungspackung mit mehreren axial hintereinander angeordneten Dichtungsanordnungen (1), wobei zumindest eine Dichtungsanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6 ausgeführt ist.

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

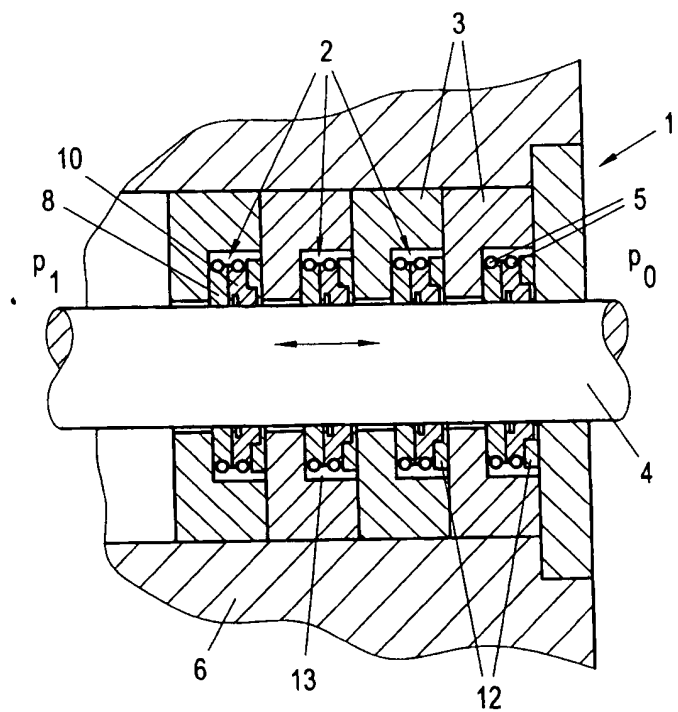


Fig. 1

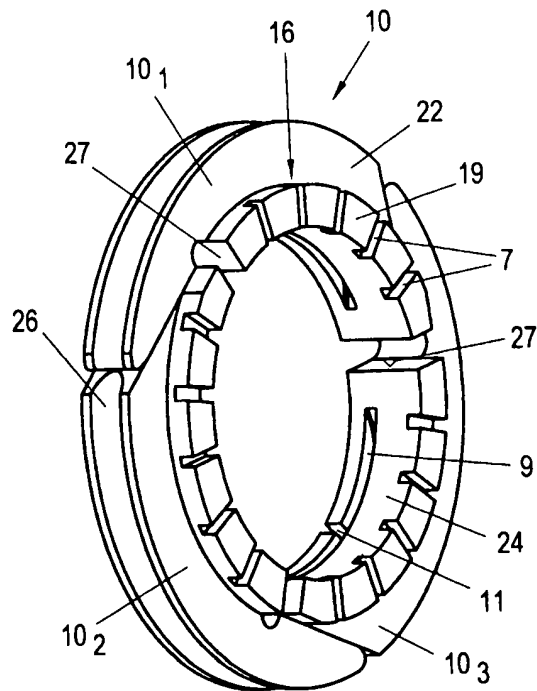


Fig. 3

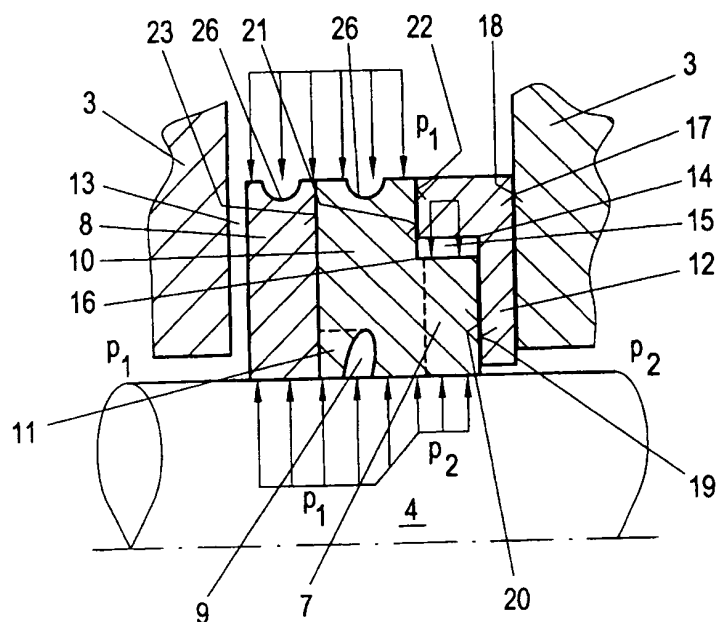


Fig. 2

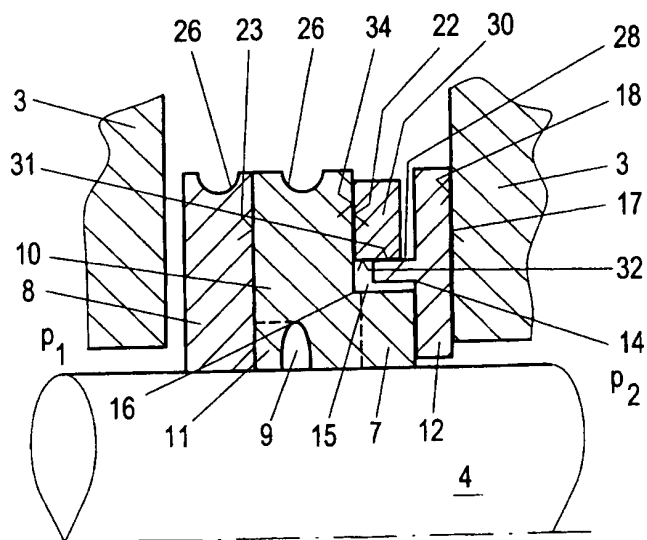


Fig. 4