



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 101 02 161 B4** 2006.06.22

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **101 02 161.5**
(22) Anmeldetag: **19.01.2001**
(43) Offenlegungstag: **29.08.2002**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **22.06.2006**

(51) Int Cl.⁸: **F16J 15/16** (2006.01)
F16J 15/32 (2006.01)
F16J 15/56 (2006.01)
F16J 15/26 (2006.01)
F04B 53/02 (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:
Wobben, Aloys, Dipl.-Ing., 26607 Aurich, DE

(74) Vertreter:
Eisenführ, Speiser & Partner, 28195 Bremen

(72) Erfinder:
gleich Patentinhaber

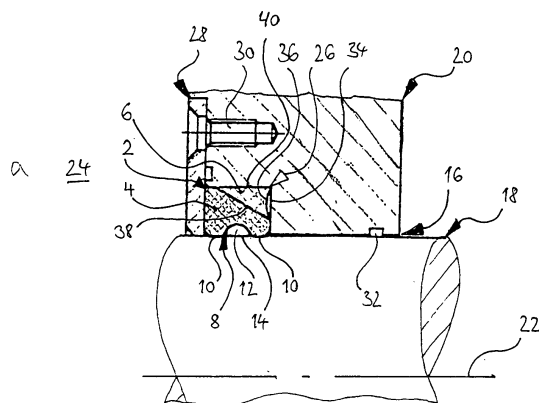
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 38 28 692 C2
DE 197 39 472 A1
DE 29 49 766 A1
DE-OS 25 03 807
DE 21 44 681 A1
DE 691 12 617 T2
JP 11-248003 A (abstract);
JP 10-213231 A (abstract);

(54) Bezeichnung: **Ringförmige Dichtung**

(57) Hauptanspruch: Dichtung, angeordnet zwischen einer radial nach innen weisenden äußeren Begrenzungsfläche eines ringförmigen Dichtungsspalt und einer radial nach außen weisenden inneren Begrenzungsfläche des Dichtungsspalt mit einem Dichtungsring (4) mit einer Dichtungsfläche (8), die gegen eine der Begrenzungsflächen (14) des Dichtungsspalt (16) dicht anliegt, sowie mit einer Druckfläche (38), die auf der der Dichtungsfläche (8) radial gegenüberliegenden Seite des Dichtungsringes (4) mit der anderen (40) der Begrenzungsflächen des Dichtungsspalt (16) einen im Querschnitt keilförmigen Zwischenraum bildet, und einem Druckring (6), der von einem Vorspannmittel (24) mindestens zeitweise in den Zwischenraum gegen die andere (40) der Begrenzungsflächen des Dichtungsspalt (16) und die Druckfläche (38) vorgespannt ist zum Andrücken der Dichtungsfläche (8) gegen die eine Begrenzungsfläche (14) des Dichtungsspalt (16),

wobei der Druckring (6)

– eine äußere Wirkfläche in Gestalt einer radial nach außen gerichteten Kreiszylindermantelfläche aufweist, die gegen die andere (40) der Begrenzungsflächen des Dichtungsspalt (16) vorgespannt...



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Dichtung, angeordnet zwischen einer radial nach innen weisenden äußeren Begrenzungsfläche eines ringförmigen Dichtungsspalt und einer radial nach außen weisenden inneren Begrenzungsfläche des Dichtungsspalt.

[0002] Dichtungen zum Abdichten von ringförmigen Spalten werden in der Technik insbesondere im Maschinenbau in den unterschiedlichsten geometrischen und Verwendungs-Formen benötigt. Im Stand der Technik sind folglich verschiedenste Bauformen solcher Dichtungen – auch als vorbereitete Standardbauteile, sogar genormt – bekannt. Eine der einfachsten Formen bekannter ringförmiger Dichtungen ist der O-Ring aus Gummi. Wesentlich komplizierter im Aufbau ist zum Beispiel der sogenannte Wellendichtring, ein Dichtungselement mit einem Metallring als äußerem Sitz und einer radial nach innen weisenden Dichtungslippe aus Gummi. Derartige Wellensicherungsringe dienen zum Beispiel der Dichtung eines Getriebegehäuses, aus dem eine sich drehende Welle herausgeführt ist. Dazu sitzt der Metallring in der Bohrung des Gehäuses, durch das die Welle geführt ist, und die Dichtungslippe liegt gegen eine möglichst glattwandige kreiszylindrische Mantelfläche der Welle an. Die Kontaktfläche zwischen der Dichtungslippe und der Wellenoberfläche ist reduziert auf eine Ringlinie um die Welle – und zwar dadurch, dass sich die Dichtlippe radial nach innen zu einer geometrisch scharfen Kante verjüngt. Diese Ausgestaltung gestattet hohe Drehzahlen der Welle, wobei zum Beispiel Getriebeöl, das sich im Inneren des Gehäuses befindet und das vom Austritt aus dem Gehäuse durch die Dichtung gehindert werden soll, einen Schmierfilm unter der Dichtlippe bildet. Dynamische Druckverhältnisse im Bereich der Kontaktfläche sorgen dann bekannterweise dafür, dass das Öl nicht unter der Dichtlippe hindurch nach außen dringt. Weiterhin sind zur Dichtung ringförmiger Spalten um ein sich nicht nur drehendes, sondern auch translatorisch durch die Bohrung bewegtes Bauteil insbesondere Filzringe bekannt.

Stand der Technik

[0003] Aus der DE-OS 2 144 681 ist eine zusammengesetzte Dichtung für Kolbenstangen und dergleichen bekannt. Diese weist einen ersten ringförmigen Teil und einen zweiten ringförmigen Teil auf, die in axialer Richtung aneinanderstoßend und rund um die Außenseite eines hin und her beweglichen Teils fest angeordnet sind, wobei der erste bzw. der zweite ringförmige Teil Abschnitte aufweisen, die mit dem hin und her beweglichen Teil in Dichtungseingriff stehen. Der zweite ringförmige Teil, der Hochdruckteil, wird durch den ersten ringförmigen Teil belastet, um den Lagerdruck des Hochdruckteils bzw. dessen Lip-

pe gegen das hin und her bewegliche Teil zu erhöhen.

[0004] DE 29 49 766 A1 beschreibt eine Kolbenstangendichtung, bei der Öl an der Niederdruckseite der Dichtung zugeführt wird und die verhüten soll, dass Hochdruckgas zwischen der Oberfläche der Kolbenstange und einer diese Oberfläche umgebenden Dichtung aus Kunststoff durchtritt. Die Dichtung ist mit einem rohrförmigen Fortsatz versehen, dessen Innendurchmesser in Richtung auf die Hochdruckseite der Dichtung leicht zunimmt. Die Dichtung wird gegen die Oberfläche der Kolbenstange gedrückt, wobei der rohrförmige Fortsatz durch die auf die Dichtung wirkende Kraft nicht beeinflusst wird.

[0005] DE 197 39 472 A1 beschreibt eine Dichtungsanordnung zur Abdichtung von zwei relativ zueinander hin- und her beweglichen Maschinenelementen, umfassend eine Stangen- oder Kolbendichtung, die in einer in Richtung des ersten Maschinenelements offenen Nut des zweiten Maschinenelements angeordnet ist und aus einem Dichtring und einem Vorspannring aus elastomerem Werkstoff besteht, wobei der Dichtring einen im wesentlichen T-förmigen Querschnitt aufweist und mit der Dichtfläche seines Radialstegs abzudichtende Fläche des ersten Maschinenelements dichtend berührt, wobei der Vorspannring unter elastischer Vorspannung zwischen dem Nutgrund, der Nut und dem Axialsteg des Dichtrings angeordnet ist.

[0006] JP 10213231 A beschreibt eine Dichtung zum Abdichten eines ringförmigen Spalt zwischen der inneren Oberfläche eines Hydraulikzylinders und der äußeren Fläche eines Kolbens. Die Dichtung weist zu dem Zylinder hin zwei vorspringende Dichtungslippen auf, zwischen denen eine Nut gebildet ist. Eine ähnlich ausgestaltete Dichtung ist in der JP 11248003 A beschrieben.

[0007] In jedem Fall sind Dichtungen zum Beispiel durch Verschmutzung oder Druck – als Dichtungen gegen ein bewegtes Bauteil aber insbesondere auch durch Abrieb und Ermüdung – Verschleiß und möglicher Zerstörung ausgesetzt, die in aller Regel auch zur Abtragung des Dichtungselementes im Bereich der Kontaktfläche und damit zum einen zum Nachlassen einer Vorspannkraft, mit der die Dichtung gegen ein komplementäres Bauteil anliegt, und zum anderen sogar zum Klaffen und Öffnen der Dichtung führen können. Somit begrenzt der Verschleiß der Dichtung ihre Standzeit und macht bei längerer Lebensdauer der Vorrichtung, deren Element die Dichtung ist, einen Austausch der Dichtung erforderlich.

Aufgabenstellung

[0008] Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Dichtung zu schaffen, deren

Standzeit verlängert ist.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Dichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0010] Erfindungsgemäß weist eine Dichtung zum Dichten eines ringförmigen Dichtungsspaltens einen Dichtungsring, ein Vorspannmittel und einen Druckring auf. Der Dichtungsring hat eine Dichtungsfläche, die gegen eine Begrenzungsfläche des Dichtungsspaltens dicht anliegt. Dies kann erfindungsgemäß die radial nach innen weisende äußere Begrenzungsfläche oder die radial nach außen weisende innere Begrenzungsfläche des Dichtungsspaltens sein. Mit der anderen (also inneren oder äußeren) Begrenzungsfläche des Dichtungsspaltens bildet eine Druckfläche des Dichtungsringes auf dessen der Dichtungsfläche radial gegenüberliegenden Seite einen im Querschnitt keilförmigen Zwischenraum. Dort hinein ist durch das Vorspannmittel der Druckring vorgespannt, und zwar gegen die den keilförmigen Zwischenraum bildenden Flächen in den keilförmig sich verjüngenden Zwischenraum hinein, so dass der Druckring den Zwischenraum auseinander drückt und so den Dichtungsring mit seiner Dichtungsfläche dicht gegen die (äußere oder innere) Begrenzungsfläche des Dichtungsspaltens andrückt.

[0011] Dabei kann der Druckring zum Beispiel einfach einen kreis- oder rechteckförmigen Querschnitt oder Querschnittanteil aufweisen und kann zum Beispiel einfach von einem Federring als Vorspannmittel in den keilförmigen Zwischenraum gedrückt sein, bevorzugt ist aber ein Druckring mit einem im wesentlichen dreieckigen Querschnitt – insbesondere gebildet aus einer äußeren Wirkfläche in Gestalt einer radial nach außen gerichteten Kreiszylindermantelfläche und mit einer inneren Wirkfläche in Gestalt einer radial nach innen gerichteten Kreiskegelmantelfläche und mit einer Vorspannfläche in Gestalt einer axial gerichteten Ringfläche, gegen die das Vorspannmittel vorgespannt ist. Das Vorspannmittel ist vorzugsweise ein Fluid, das auf einer Seite der Dichtung unter Druck steht und durch Leitungsverbindung – zum Beispiel einfach in Gestalt von spaltförmigen Zwischenräumen, die bis zu der erfindungsgemäßen Dichtungsvorrichtung und ihrem Bauraum nicht weiter abgedichtet sind – gegen das Vorspannmittel anliegt. Damit die als axial gerichtete Ringfläche ausgestaltete Vorspannfläche den Druck des Fluides dann sicher aufnimmt und auf die Wirkflächen des Druckringes übertragen kann, ist die Vorspannfläche vorzugsweise konkav ausgebildet. Sie kann dann auch bei einer komplementär gerichteten axialen, ebenen Ringfläche eines Sitzes, in dem die erfindungsgemäße Dichtung montiert ist, mit dieser eine ringförmige Druckkammer umgrenzen (also mit einem Querschnitt, der einerseits entsprechend der konkaven

bogenförmig und andererseits entsprechend der ebenen Fläche gerade begrenzt ist).

[0012] Bevorzugt und im zuvor genannten Beispiel entsprechend der radial nach innen gerichteten Kreiskegelmantelfläche als innerer Wirkfläche des Druckringes weist der Dichtungsring als Druckfläche, gegen die die innere Wirkfläche des Druckringes anliegt, eine dazu komplementäre, also radial nach außen gerichtete Kreiskegelmantelfläche auf – wobei die Dichtungsfläche dann dementsprechend auf der radial gegenüberliegenden Seite des Dichtungsringes also radial nach innen weisend ausgebildet ist.

[0013] Vorzugsweise weist die erfindungsgemäße Dichtungsfläche zwei radial vorspringende Dichtungslippen auf, die sich zum Beispiel wulstartig über den Umfang der Dichtungsfläche je nach deren Orientierung also entweder radial nach innen oder radial nach außen erstrecken. Zwischen sich grenzen die zwei Dichtungslippen vorzugsweise eine Nut in dem Dichtungsring ein, so dass der Querschnitt durch die Dichtungslippen und die Nut vorzugsweise durch eine stetige Wellenlinie begrenzt ist, wobei der Querschnitt durch die Dichtungslippen und die Nut jeweils kreisbogenförmig (die Lippen konvex und die Nut konkav) sein kann.

[0014] Die erfindungsgemäße Dichtung ist besonders vorteilhaft einsetzbar zur Dichtung eines ringförmigen Spaltens zwischen einem äußeren Bauteil mit einer Bohrung und einem inneren Bauteil, das sich oszillierend durch diese Bohrung bewegt. Insbesondere für diese Einsatzsituation weist die Dichtungsfläche des Dichtungsringes radial nach innen und liegt gegen die vorzugsweise kreiszylindrische Mantelfläche des inneren Bauteiles an, die vorteilhafterweise möglichst glattwandig ausgebildet ist. Dieser Anwendungsfall liegt zum Beispiel bei einem Kolben vor, dessen Kolbenstange als inneres Bauteil durch das Kolbengehäuse als äußeres Bauteil nach außen geführt ist. Hier muss der Ringspalt dazwischen gewöhnlich gegen ein Fluid, das sich als Druckmedium in dem Kolben befindet, gedichtet werden. Erfindungsgemäß kann nun dieses Fluid, das bei oszillierender Bewegung des Kolbens mit jedem Kolbenhub zeitweise – nämlich pulsartig – unter Druck steht, als Vorspannmittel durch Spaltzwischenräume zum Sitz des Druckringes vordringen und dort (vorzugsweise über die Vorspannfläche) den Druckring in den keilförmigen Zwischenraum zwischen dem Dichtungsring und der anderen der Flächen des Dichtungsspaltens – die in diesem Anwendungsfall die radial nach innen weisende äußere Fläche des Dichtungsspaltens in dem äußeren Bauteil ist – hineindrücken.

[0015] Wenn nun zum Beispiel durch den oszillierenden Kolbenhub oder aufgrund anderer verschleißender Einflüsse auf die Dichtungsfläche des Dichtungsringes ein Abrieb stattfindet, bewirkt die erfin-

zungsgemäße Dichtung vorteilhaft, dass durch die Vorspannung des Druckringes dieser Abrieb dadurch ausgeglichen wird, dass der Dichtungsring durch die Druckkraft des Druckringes sozusagen "nachgestellt" wird, also von der durch den Druckring aufgebrachten Vorspannung des Vorspannungsmittels (im zuletzt beschriebenen Beispiel dem Fluid) gegen die komplementäre Dichtspaltfläche gedrückt wird.

[0016] Vorteilhaft in dem Anwendungsfall des oszillierenden Bauteiles ist bei Ausbildung der beiden Lichtlippen mit der dazwischenliegenden Nut weiterhin, dass mit jedem Kolbenhub eine Portion des Fluids, welches das innere Bauteil benetzt, in die Nut zwischen den Dichtungslippen transportiert wird und dort eine Art Reservoir zur Schmierung der Dichtungsfläche bildet. Dies wirkt sich insbesondere dann vorteilhaft aus, wenn das Fluid selbst gewisse Schmierstoffeigenschaften aufweist. Es hat diese vorteilhafte Schmierwirkung aber zum Beispiel auch dann, wenn es in Kontakt mit dem Werkstoff der Dichtungsfläche zum Beispiel dessen Gleiteigenschaften mit dem Oberflächenwerkstoff des inneren Bauteiles (oder allgemeiner mit dem komplementären Bauteil, gegen den es anliegt) oder auch dessen Verschleißresistenz zum Beispiel durch chemische Reaktion oder Bildung eines Schutzfilmes begünstigt.

[0017] Nachdem also in dieser Ausführungsform mit jeder Translationsbewegung des inneren Bauteiles aus dem Fluid heraus das Fluid als Schmierstoff zur Dichtungsfläche transportiert wird, kann diese vorteilhafte Wirkung erfindungsgemäß zusätzlich dadurch begünstigt werden, dass sich auf der anderen Seite der Dichtung in der Wandlung der Bohrung des äußeren Bauteiles zusätzlich eine Fluidspeichernut befindet, die dort zum Beispiel als Ringnut auf dem gesamten Umfang ausgebildet ist. In ihr kann sich Fluid, das sich auf der benetzten Oberfläche des inneren Bauteiles möglicherweise unter der Dichtung noch weiter hindurchbewegt, bevor die Dichtung unter der Vorspannung des Fluids vollständig abdichtet, sammeln, was zunächst zusätzlich die Dichtungswirkung begünstigt, indem diese Portion des Fluides nicht weiter nach außen transportiert wird. Außerdem transportiert die Rückhubbewegung des inneren Bauteiles Fluid aus dieser Fluidspeichernut zurück zu der Dichtungsfläche, wo das Fluid dieselben begünstigenden (z.B. schmierenden) Wirkungen zeitigen kann, die oben schon für die Hubbewegung beschrieben sind.

[0018] Es kann vorkommen, dass der Abrieb an der Dichtung im Betrieb unerwartet hoch ist. Dies kann im Wesentlichen auf die starke Verformung der Dichtung im Betrieb zurückgeführt werden. Um dem entgegenzuwirken, ist in einer weiteren Ausgestaltung vorgesehen, dass die Dichtung einen formstabilen Kern aufweist. Dieser formstabile Kern kann z. B. aus Polyäthylen (PE), Polypropylen (PP) oder Polyoxyme-

thylen (POM) hergestellt werden. Insbesondere POM ist ein im Sanitärbereich weit verbreitetes Material, weil es leicht zu verarbeiten ist und hydrophobe Eigenschaften aufweist.

[0019] Der Dichtungsring kann dabei in seiner äußeren Form unverändert bleiben. Der formstabile Kern des Dichtungsringes kann im Wesentlichen der Form des Druckringes entsprechen, also keilförmig ausgebildet sein, und von dem Dichtungsmaterial derart umschlossen sein, dass die äußere Form der Dichtung unverändert bleibt. Alternativ kann der formstabile Kern auch im Wesentlichen die Form des Dichtungsringes aufweisen und rundum wiederum mit dem Dichtungsmaterial beschichtet sein. Die Materialstärke des Dichtungsmaterials liegt dann bevorzugt etwa im Bereich von 2 bis 3 mm.

[0020] Die erfindungsgemäße Dichtung lässt sich in beschriebener Weise erfindungsgemäß besonders vorteilhaft einsetzen bei Transportkolben in Meerwasserentsalzungsanlagen, bei denen Transportkolben Meerwasser mit verhältnismäßig geringen Kolbenhubfrequenzen von ungefähr 0,1 Hz fördern. Aber auch bei anderen Kolben oder Pumpen lässt sich die erfindungsgemäße Dichtung vorteilhaft einsetzen.

Ausführungsbeispiel

[0021] Die vorliegende Erfindung wird im folgenden mit Bezug auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben, wobei

[0022] [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) geschnittene Seitenansichten erfindungsgemäßer Dichtungen an ringförmigen Dichtungsspalten jeweils zwischen einem äußeren und einem inneren Bauteil und

[0023] [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) zwei Ausgestaltungen einer erfindungsgemäßen Dichtung mit einem formstabilen Kern zeigen.

[0024] In [Fig. 1](#) ist eine Dichtung **2** erkennbar, die einen Dichtungsring **4** und einen Druckring **6** aufweist. Der Dichtungsring **4** hat eine radial nach innen weisende Dichtungsfläche **8** mit einem Querschnitt in Gestalt einer stetigen Wellenlinie. Die Wellenlinie als Querschnitt kommt zustande durch zwei radial nach innen vorspringende Dichtungslippen **10**, die zwischen sich eine Nut **12** in der Dichtungsfläche **8** des Dichtungsringes **4** umgrenzen. Die Dichtungsfläche **8** des Dichtungsringes **4** liegt gegen eine radial nach außen weisende innere Begrenzungsfläche **14** eines Dichtungsspaltens **16** an, der zwischen einem inneren Bauteil **18** und einem äußeren Bauteil **20** gebildet ist. Das innere Bauteil **18** ist eine Kolbenstange, die sich in einer Bohrung **16** in einem Kolbengehäuse als äußerem Bauteil **20** oszillierend in Richtung der Achse **22** bewegt. Auf der in der Figur linken Seite **24** befin-

det sich in dem Kolbengehäuse Salzwasser **24**, was von einer Anlage (nicht dargestellt), von der das Kolbengehäuse **20** und die Kolbenstange **18** Elemente sind, unter Druck gesetzt und dadurch transportiert wird. Die Dichtung **2**, die in einem ringnutförmigen Sitz **26** in dem äußeren Bauteil **20** sitzt, wird von einem Metallring **28** mittels einer Schraube **30** axial in dem Sitz **26** gehalten.

[0025] Mit jedem Hub der Kolbenstange **18** wird Wasser, das die Oberfläche der Kolbenstange **18** benetzt, in den Bereich der Dichtungslippen **10** und der Nut **12** zwischen den Dichtungslippen **10** transportiert, bildet dort einen Schmierfilm und sammelt sich in der Nut **12**.

[0026] Durch die oszillierende Bewegung der Kolbenstange **18** findet an den Dichtungslippen **10** Abrieb statt, so dass nach gewisser Betriebszeit die Dichtungswirkung der Dichtung **2** nachlässt und immer etwas mehr Wasser **24** mit jedem Hub der Kolbenstange **18** nach außen transportiert wird. Wasser **24**, welches die Oberfläche der Kolbenstange **18** benetzt und ganz unter der Dichtungsfläche **8** nach außen (in [Fig. 1](#) nach rechts) transportiert wird, sammelt sich dort in einer Fluidspeichernut **32**, die ringförmig in der radial nach innen weisenden Wandung der Bohrung **16** in dem äußeren Bauteil **20** ausgebildet ist. Die Wandung liegt dabei an der Kreiszyklindermantelfläche, die glattwandig die Oberfläche der Kolbenstange **18** bildet, mit Spielpassung an. So kann sich das Wasser **24**, das als Benetzung der Kolbenstange **18** unter der Dichtung **2** hindurch nach außen transportiert ist, dort sammeln und wird von dort auch auf dem Rückweg der Kolbenstange **18** wieder in den Bereich der Dichtung **2** transportiert und begünstigt dadurch die Schmierfilmbildung in dem Bereich zwischen der Dichtung **2** und den Begrenzungsflächen des Dichtungsspalt (16) zusätzlich.

[0027] Mit stärker werdendem Abrieb der Dichtungslippen **10**, insbesondere aufgrund der oszillierenden Bewegung der Kolbenstange **18**, dringt immer mehr Wasser **24** nach außen und dringt dabei auch hinter der Dichtung **2** (in [Fig. 1](#) rechts) in den Sitz **26** ein. Zwischen der axial (nach links) gerichteten Begrenzungsfläche **34** des Sitzes **26** und einer konkaven, axial (nach rechts) gerichteten Vorspannfläche **36** des Druckringes **6** baut sich dann der Druck auf, mit dem das Wasser **24** nach außen dringt, und spannt so den Druckring **6** axial (nach links) in einen Zwischenraum vor, der mit keilförmigem Querschnitt zwischen einer radial nach außen gerichteten Druckfläche **38** des Dichtungsringes **4** und einer radial nach innen weisenden äußeren Begrenzungsfläche **40** des Dichtungsspalt (16) gebildet ist. Die radial nach innen weisende äußere Begrenzungsfläche **40** des Dichtungsspalt (16) ist dabei die radial gerichtete Begrenzungsfläche des Sitzes **26**, und sie ist kreiszyklindermantelförmig; und die radial nach außen ge-

richtete Druckfläche des Dichtungsringes **4** ist zum Bilden des keilförmigen Querschnittes des Zwischenraumes kreiskegelmantelförmig.

[0028] Aufgrund dieser Anordnung und Ausgestaltung drückt nun das nach außen gedrungene Wasser **24** als Vorspannmittel gegen die Vorspannfläche **36** des Druckringes **6** in den keilförmigen Zwischenraum zwischen der radial nach außen weisenden Druckfläche **38** des Dichtungsringes und der radial nach innen weisenden äußeren Begrenzungsfläche des Sitzes **26** und bewirkt so, dass der Dichtungsring **4** mit seiner Dichtungsfläche **8** gegen die zylindermantelförmige Außenfläche des Kolbens **18** gedrückt (also "nachgestellt") wird. So stellt sich die erfindungsgemäße Dichtung **6** nach Abrieb oder auch andersartigem Verschleiß erfindungsgemäß also selbsttätig nach.

[0029] Die Dichtung **2'** gemäß [Fig. 2](#) unterscheidet sich von der Dichtung **2** gemäß [Fig. 1](#) prinzipiell insbesondere dadurch, dass sie in einem inneren Bauteil **18'** (hier einem Kolben **18'**) montiert ist. Dementsprechend weist ihre Dichtungsfläche **8'** radial nach außen und liegt dort gegen eine radial nach innen weisende äußere Fläche **40'** eines Dichtungsspalt (16') an. Die Fläche **40'**, gegen die die Dichtungsfläche **8'** der Dichtung **2'** anliegt, ist die radial nach innen weisende Kreiszyklindermantelfläche eines Zylinders **20'**, in dem sich der Kolben **18'** hin- und herbewegt.

[0030] Ein weiterer wesentlicher prinzipieller Unterschied der Dichtung **2'** gemäß [Fig. 2](#) verglichen mit der Dichtung **2** gemäß [Fig. 1](#) besteht darin, dass die konkave Vorspannfläche **36'** in Richtung der Druckseite des Kolbens (in [Fig. 2](#) nach rechts) weist, wo ein Fluid **24'** unter Druck steht. Die Vorspannwirkung des Fluides **24'** setzt also nicht erst dann ein, wenn (wie bei der in [Fig. 1](#) abgebildeten Dichtung) das Fluid **24** unter der Dichtungsfläche **8** begonnen hat, hindurchzutreten, sondern der Druck des Fluides **24'** wirkt auf die Vorspannfläche jederzeit.

[0031] Die beschriebene Dichtung kann auch einen formstabilen Kern aufweisen, der bevorzugt aus einem Kunststoffmaterial hergestellt ist. Eine erste Ausgestaltung einer solchen Dichtung mit einem formstabilen Kern ist in [Fig. 3](#) gezeigt. Dabei weist der formstabile Kern **41** die keilförmige Form eines Druckringes auf und ist innerhalb des Dichtungsringes **42** angeordnet. In einer weiteren Ausgestaltung, die in [Fig. 4](#) gezeigt ist, kann der formstabile Kern **41'** auch die Form des Dichtungsringes **4** aufweisen und mit einem Dichtungsmaterial **42'** beschichtet sein, wobei die Beschichtung **42'** vorzugsweise 2 bis 3 mm dick ist. Durch diese Ausgestaltungen wird dem Problem eines zu starken Abriebes der Dichtung im Betrieb begegnet. Dieses ergibt sich daraus, dass die Dichtung insgesamt relativ leicht verformbar ist und dadurch bei der Translationsbewegung der Kolben-

stange **18** mitgenommen wird und zwischen die Kolbenstange **18** und das Kolbengehäuse **20** gerät, wodurch die Dichtung dann schlicht zerrieben werden kann. Dies wird bei einer formstabilen Dichtung vermieden.

Patentansprüche

1. Dichtung, angeordnet zwischen einer radial nach innen weisenden äußeren Begrenzungsfläche eines ringförmigen Dichtungsspalt und einer radial nach außen weisenden inneren Begrenzungsfläche des Dichtungsspalt mit einem Dichtungsring (**4**) mit einer Dichtungsfläche (**8**), die gegen eine der Begrenzungsflächen (**14**) des Dichtungsspalt (**16**) dicht anliegt, sowie mit einer Druckfläche (**38**), die auf der der Dichtungsfläche (**8**) radial gegenüberliegenden Seite des Dichtungsringes (**4**) mit der anderen (**40**) der Begrenzungsflächen des Dichtungsspalt (**16**) einen im Querschnitt keilförmigen Zwischenraum bildet, und einem Druckring (**6**), der von einem Vorspannmittel (**24**) mindestens zeitweise in den Zwischenraum gegen die andere (**40**) der Begrenzungsflächen des Dichtungsspalt (**16**) und die Druckfläche (**38**) vorgespannt ist zum Andrücken der Dichtungsfläche (**8**) gegen die eine Begrenzungsfläche (**14**) des Dichtungsspalt (**16**), wobei der Druckring (**6**)

- eine äußere Wirkfläche in Gestalt einer radial nach außen gerichteten Kreiszylindermantelfläche aufweist, die gegen die andere (**40**) der Begrenzungsflächen des Dichtungsspalt (**16**) vorgespannt ist, und
- eine innere Wirkfläche in Gestalt einer radial nach innen gerichteten Kreiskegelmantelfläche aufweist, die gegen die als komplementäre Kreiskegelmantelfläche ausgebildete Druckfläche (**38**) des Dichtungsringes (**4**) vorgespannt ist, sowie
- eine Vorspannfläche (**36**) in Gestalt einer axial gerichteten Ringfläche aufweist, gegen die das Vorspannmittel (**24**) vorgespannt ist,

dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtungsfläche (**8**) des Dichtungsringes zwei radial vorspringende Dichtungslippen (**10**) aufweist, die zwischen sich eine Nut (**12**) in dem Dichtungsring (**4**) erfassen, dass die eine (**14**) der Begrenzungsflächen des Dichtungsspalt (**16**) die Mantelfläche eines kreiszylindrischen inneren Bauteiles (**18**) ist und die andere (**40**) der Begrenzungsflächen des Dichtungsspalt (**16**) die radial nach innen weisende Fläche einer kreiszylindrischen Bohrung (**16**) eines äußeren Bauteils (**20**), dass das innere Bauteil (**18**) sich oszillierend durch die Bohrung (**16**) bewegt, dass auf einer Seite der Dichtung (**2**) als Vorspannmittel (**24**) ein Fluid unter Druck steht und dass auf der anderen Seite der Dichtung (**2**) in einer Wandung der Bohrung (**16**), die mit Spielpassung an die Mantelfläche (**14**) des inneren Bauteiles (**18**) anliegt, eine ringförmige Fluidspeichernut (**32**) ausgebildet ist.

2. Dichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Vorspannmittel (**24**) ein Fluid ist, das auf einer Seite der Dichtung (**2**) unter Druck steht und gegen den Druckring (**6**) anliegt.

3. Dichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorspannfläche (**36**) konkav ist.

4. Dichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnitt durch die Dichtungslippen (**10**) und die Nut (**12**) jeweils kreisbogenförmig ist.

5. Dichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnitt durch die Dichtungslippen (**10**) und die Nut (**12**) eine stetige Wellenlinie ist.

6. Dichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtung, insbesondere der Dichtungsring (**4**), einen formstabilen Kern, insbesondere aus einem Kunststoffmaterial, aufweist.

7. Dichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der formstabile Kern im Wesentlichen die Form des Druckrings (**6**) oder Dichtungsringes (**4**) aufweist und mit einem Dichtungsmaterial beschichtet ist.

8. Kolbenvorrichtung mit einem in einem Kolben verfahrbaren Zylinder zur Förderung einer Flüssigkeit und mit einer zwischen Innenwandung des Zylinders und Außenwandung des Kolbens angeordneten Dichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

9. Meerwasserentsalzungsanlage mit einer Kolbenvorrichtung nach Anspruch 8 zur Förderung von Meerwasser und/oder konzentriertem Salzwasser.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

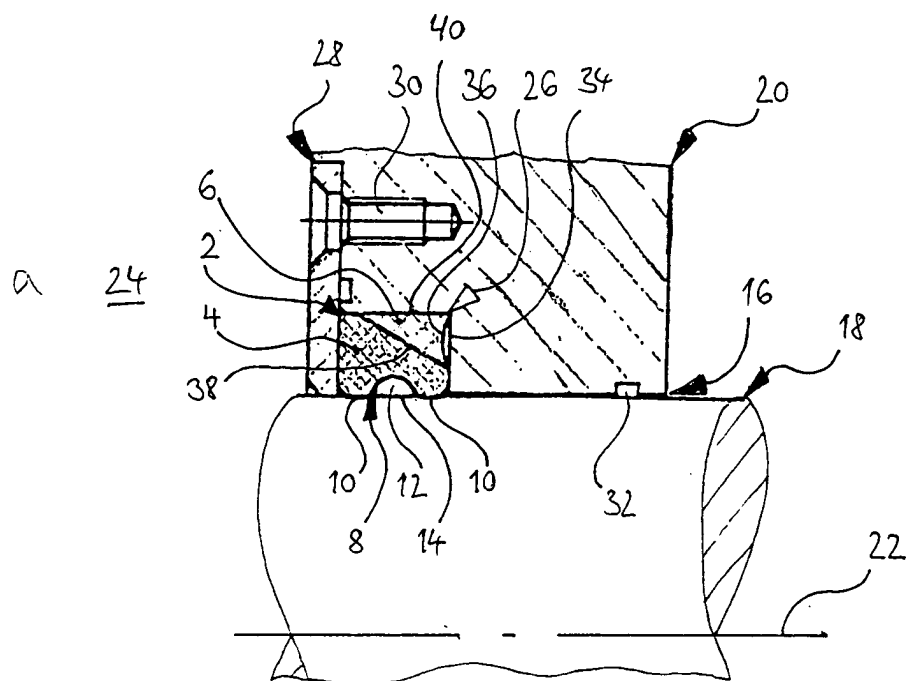


Fig. 1

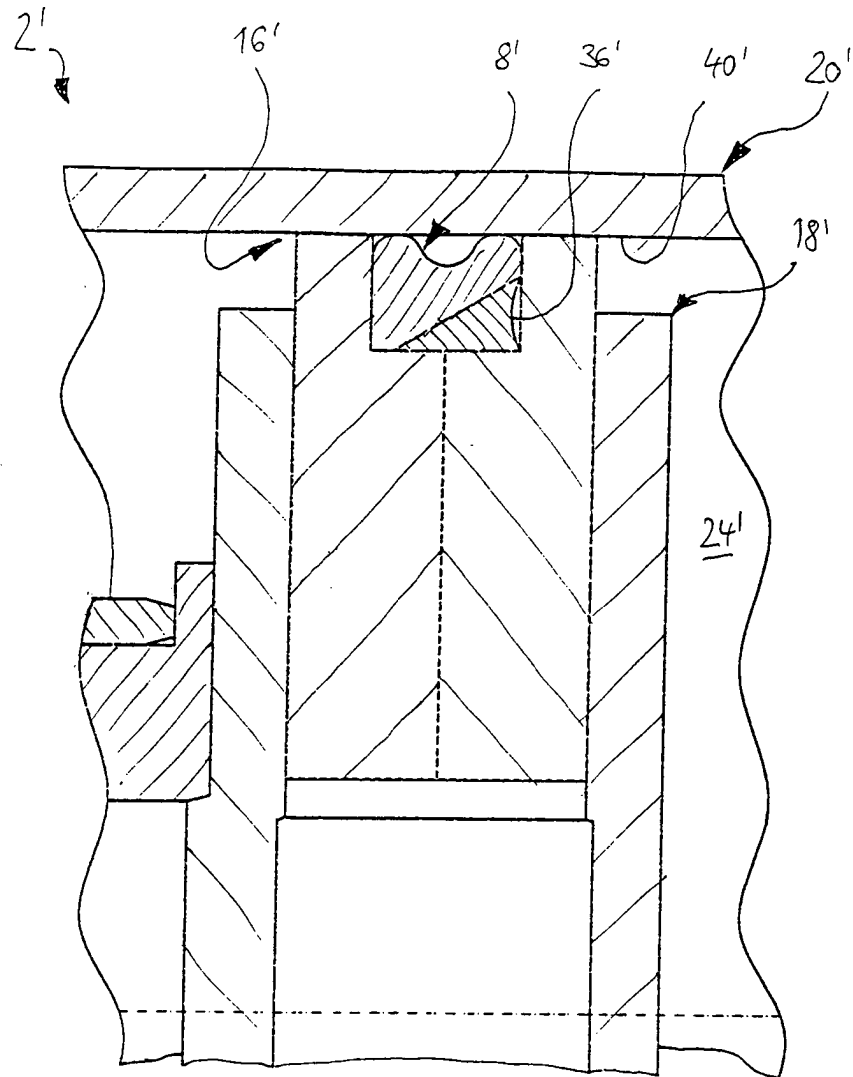


Fig. 2

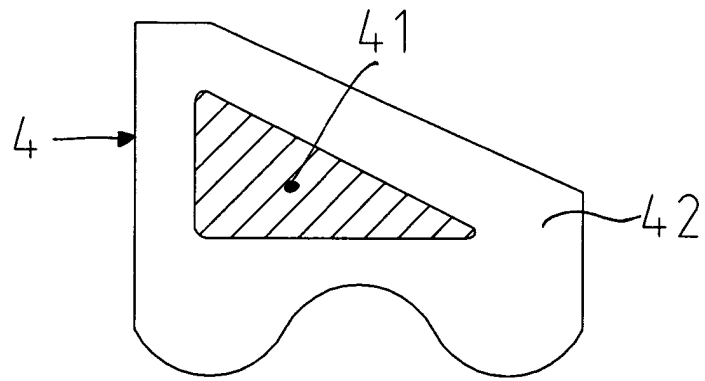


Fig. 3

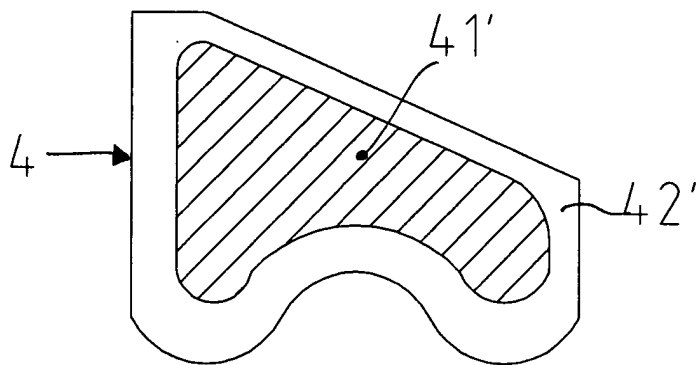


Fig. 4