

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
15. Juli 2010 (15.07.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/079227 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16J 15/00 (2006.01) F16J 15/44 (2006.01)
F16J 15/24 (2006.01) F16J 15/56 (2006.01)
F16J 15/40 (2006.01) F04B 53/16 (2006.01)

Christian [AT/AT]; Fischamenderstrasse 23, A-2431 Enzersdorf an der Fischa (AT).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/050216

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. Januar 2010 (11.01.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
A 39/2009 12. Januar 2009 (12.01.2009) AT

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **HOERBIGER KOMPRESSORTECHNIK HOLDING GMBH** [AT/AT]; Donau-City-Strasse 1, A-1220 Wien (AT).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **LINDNER-SILWESTER, Tino** [AT/AT]; Kauergasse 10/2, A-1150 Wien (AT). **HOLD, Christian** [AT/AT]; Taubergasse 4/4, A-1170 Wien (AT). **BRANDL, Andreas** [AT/AT]; Embelgasse 66, A-1050 Wien (AT). **KERNBICHLER,**

(74) Anwälte: **WEISS, Christian** et al.; Prinz-Eugen-Strasse 70, A-1040 Wien (AT).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SEALING ARRANGEMENT FOR SEALING A PISTON ROD OF A RECIPROCATING COMPRESSOR

(54) Bezeichnung : DICHTANORDNUNG ZUR ABDICHTUNG EINER KOLBENSTANGE EINES KOLBENKOMPRESSORS

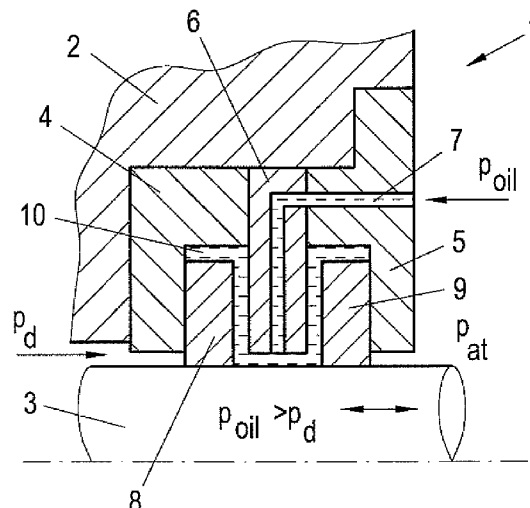


Fig. 1

(57) Abstract: Due to stricter and stricter requirements and regulations, it is becoming more and more important in reciprocating compressors to reduce the leakage of working medium by sealing the piston rod. However, traditional seals made of packing rings or packing ring combinations always have a certain leakage in operation and at standstill and therefore can no longer be used for certain applications, or the expense for such a seal rises considerably. Another problem with piston rod seals is any transverse movements of the piston rod, under which the sealing effect of the seal must be maintained. Therefore, a sealing arrangement according to the principle of a sealing medium barrier is proposed, wherein the sealing elements 8, 9 are arranged at a distance in the radial direction from the radial end of the recess 10 holding the sealing elements 8, 9.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2010/079227 A1



Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Aufgrund von immer strengeren Auflagen und Bestimmungen wird es bei Kolbenkompressoren immer wichtiger, die Leckage von Arbeitsmedium durch die Abdichtung der Kolbenstange zu reduzieren. Herkömmliche Abdichtungen aus Packungsrings bzw. Packungring-Kombinationen weisen im Betrieb und im Stillstand aber immer eine gewisse Leckage auf und sind daher für gewisse Anwendungen nicht mehr einsetzbar, oder der Aufwand für eine solche Abdichtung steigt erheblich. Ein weiteres Problem bei Kolbenstangen-Abdichtungen sind allfällige Querbewegungen der Kolbenstange, unter denen die Dichtwirkung der Abdichtung erhalten bleiben muss. Es wird daher eine Dichtanordnung nach dem Prinzip einer Dichtmediumbarriere vorgeschlagen, bei der die Dichtelemente 8, 9 in radialer Richtung beabstandet vom radialen Ende der die Dichtelemente 8, 9 aufnehmenden Ausnehmung 10 angeordnet sind.

Dichtanordnung zur Abdichtung einer Kolbenstange eines Kolbenkompressors

Die gegenständliche Erfindung betrifft eine Dichtanordnung zur Abdichtung einer hin- und hergehenden Kolbenstange eines Kolbenkompressors mit einem ersten und zweiten Dichtelement, die in einer Ausnehmung der Dichtanordnung axial beabstandet angeordnet sind, wobei die Dichtelemente jeweils an einem axialen Ende der Ausnehmung und an der Kolbenstange anliegend angeordnet sind und in der Dichtanordnung eine Zuleitung für ein Dichtmedium vorgesehen ist, die mit der Ausnehmung verbunden ist.

Herkömmliche Abdichtungen zwischen einer hin- und herbewegten Kolbenstange, z.B. eines Kolbenkompressors, und eines feststehenden Maschinenteils zur Abdichtung eines Raumes mit hohem Druck, z.B. der Arbeitsdruck im Zylinder des Kompressors, gegenüber einen Raum mit niedrigem Druck, z.B. der Atmosphärendruck im Kurbelgehäuse des Kompressors, werden in der Regel als Dichtpackungen ausgeführt. Eine solche Dichtpackung umfasst mehrere axial hintereinander angeordnete Packungsringe bzw. Packungsring-Kombinationen. Am häufigsten werden Kombinationen aus einem radial geschnittenen und einem tangential geschnittenen Packungsring verwendet, wie z.B. aus der EP 1 146 264 A2 hervorgehend. Daneben werden auch segmentierte Ringdesigns, bei denen ein Packungsring aus mehreren Ringsegmenten zusammengesetzt wird, eingesetzt, wie z.B. aus der US 4 350 349 A bekannt. Solche Abdichtungen sind jedoch keine zu 100% dichten Systeme, sondern weisen immer eine gewisse Leckagemenge auf, die durch die Abdichtung entweicht.

In gewissen Anwendungen von Kompressoren, wie z.B. in Kompressorstationen bei der Beförderung von Erdgas, wird es aus Umweltschutzgründen immer wichtiger (auch durch immer strenger werdende Vorgabe des Gesetzgebers), die Leckage des Arbeitsmediums (z.B. Erdgas) zu minimieren. Es müssten daher durch herkömmliche Dichtpackungen hohe Anforderungen erfüllt werden, was allerdings nicht immer möglich ist, aber zumindest den Aufwand für die Abdichtung erheblich erhöhen würde.

Es sind aus dem Stand der Technik auch Abdichtungen zwischen zwei relativ zueinander bewegten Bauteilen, wie z.B. zwischen einer Kolbenstange und einem Maschinengehäuse, bekannt, die nach dem Prinzip einer „Flüssigkeitssperre“ arbeiten. Dabei wird zwischen zwei Dichtelementen ein Dichtmedium (z.B. Öl oder eine andere geeignete Flüssigkeit) unter einem höheren Druck als der Umgebungsdruck, z.B. der Arbeitsdruck im Zylinder eines Kompressors, zugeführt. Damit kann ein Arbeitsmedium, wie z.B. ein Gas oder Luft, das ein niedrigeres Druckniveau aufweist als der Druck des Dichtmediums, durch die Abdichtung nicht nach außen dringen. Ein Beispiel einer solchen Abdichtung ist z.B. in der DE 28 39 243 A1 mit Öl als Dichtmedium oder in der DE 10 2005 034 908 A1 mit einer ionischen Flüssigkeit als Dichtmedium gezeigt. Solche Abdichtungen werden daher auch als gasdichte Abdichtun-

gen bezeichnet und können auch im Stillstand dicht gehalten werden, solange der Dichtmediumdruck aufrecht erhalten wird. Allerdings kommt es dabei in der Regel zu einer Leckage von Dichtmedium, die entsprechend aufgefangen werden muss.

5 Insbesondere bei Kolbenkompressoren können neben den Hubbewegungen in axialer Richtung der Kolbenstange aber noch signifikante Bewegungen quer dazu auftreten. Eine Abdichtung einer Kolbenstange eines Kolbenkompressors muss daher in der Lage sein, auch bei solchen Querbewegungen zu funktionieren und sicher abzudichten.

10 Es ist daher eine Aufgabe der gegenständlichen Erfindung eine nach dem Prinzip einer Dichtmediumbarriere funktionierende gasdichte Abdichtung einer Kolbenstange anzugeben, die in der Lage ist, mögliche Querbewegungen der Kolbenstange bei Aufrechterhaltung der Dichtwirkung auszugleichen.

15 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Dichtelemente in radialer Richtung beabstandet vom radialen Ende der Ausnehmung angeordnet sind, sodass das Dichtmedium axial und an der radial äußeren Umfangsfläche des ersten und zweiten Dichtelements angreift. Durch die radiale Beabstandung zum radialen Ende der Ausnehmung wird sichergestellt, dass die Dichtelemente bei einer allfälligen Querbewegung der Kolbenstange sich mit dieser ungehindert (abgesehen von allfälligen Reibungskräften) mitbewegen können, ohne dass die Dichtwirkung dabei verloren gehen würde.

20 In einer vorteilhaften und konstruktiv einfachen Ausgestaltung werden die Ausnehmungen in der Dichtanordnung durch zwei L-förmige Kammerscheiben gebildet, die axial aneinandert liegend angeordnet sind, wobei jeweils ein Dichtelement in der durch die L-förmige Kammerscheibe gebildete Ausnehmung angeordnet ist. Solche L-förmigen Kammerscheiben können, z.B. durch durchgehende Bolzen, sehr einfach zu einer kompakten Dichtanordnung zusammengestellt werden. Weiters ist es konstruktiv vorteilhaft, wenn die zwei L-förmigen Kam-

25 merscheiben gleichgerichtet angeordnet sind, sodass der radiale Schenkel einer L-förmigen Kammerscheibe zwischen den beiden Dichtelementen angeordnet ist und die beiden Dichtelemente axial beabstandet von diesem radialen Schenkel angeordnet sind. Bei einer solchen Ausführung kann die Zuleitung einfach in diesem mittigen radialen Schenkel angeordnet werden.

30 Als Dichtelemente kommen starre, segmentierte oder geschnittene Packungsring oder Packungsring-Kombinationen, oder auch hydraulische Dichtringe in Frage. Damit kann eine hohe Flexibilität erzielt werden und die Dichtanordnung kann optimal auf den jeweiligen konkreten Anwendungsfall und die herrschenden Bedingungen angepasst werden.

Bei Verwendung eines hydraulischen Dichtringes wird dieser vorteilhaft in einem starren L-förmigen Stützring axial anliegend angeordnet, wobei der Stützring radial beabstandet vom radialen Ende der Ausnehmung bleibt. Dabei kann zwischen Stützring und hydraulischem Dichtring auch eine Nebenabdichteinheit angeordnet ist. Eine solche Anordnung ist kompakt und dichtet sowohl die Hauptdichtfläche (hier zur Kolbenstange), als auch Nebendichtflächen sicher ab.

Wenn an einem ersten axialen Ende der Dichtanordnung in einer weiteren dritten Ausnehmung der Dichtanordnung ein drittes Dichtelement angeordnet wird, das als Packungsring oder Packungsring-Kombination ausgeführt ist, wird einerseits das Eindringen von Schmutz in die Abdichtung verhindert, und andererseits im Falle des Versagens des benachbarten Dichtelements durch das dritte Dichtelement noch eine gewisse Dichtwirkung aufrecht erhalten, womit zumindest ein unerwünschtes ungehindertes Austreten von Dichtmedium verhindert werden kann. Dies erhöht die Betriebssicherheit der Dichtanordnung.

Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn in einen zwischen ersten Dichtelement und dritten Dichtelement gebildeten Zwischenraum eine Zuleitung mündet, die im betriebsgemäßen Einsatz mit dem Saugdruck des Kolbenkompressors verbunden ist, sodass in diesem Zwischenraum der Saugdruck wirkt. Dadurch wird erreicht, dass dieser Zwischenraum auf Saugdruck gehalten wird, womit das erste Dichtelement nur mehr gegen den (niedrigen) konstanten Saugdruck abdichten muss. Der (hohe) dynamische Arbeitsdruck wird dabei durch das dritte Dichtelement abgebaut. Dies erleichtert die konstruktive Auslegung der Dichtanordnung und verringert die Anforderungen an das erste Dichtelement, vor allem hinsichtlich geforderter Lebensdauer, erheblich. Außerdem wird dadurch natürlich vorteilhaft erreicht, dass der Betriebsdruck des Dichtmediums erheblich reduziert werden kann und folglich in allen beteiligten Systemen mit niedrigeren Drücken gearbeitet werden kann.

Die am zweiten Dichtelement wirkende Druckdifferenz kann gesenkt werden, wenn an einem zweiten axialen Ende der Dichtanordnung in einer weiteren vierten Ausnehmung der Dichtanordnung benachbart zum zweiten Dichtelement ein viertes Dichtelement angeordnet ist, das als Packungsring oder Packungsring-Kombination oder als hydraulischer Dichtring ausgeführt ist, da dann die Druckdifferenz auf das zweite und vierte Dichtelement aufgeteilt wird. Diese Maßnahme reduziert die Anforderungen an das zweite Dichtelement, vor allem hinsichtlich geforderter Lebensdauer. Außerdem wird dadurch die Betriebssicherheit der Dichtanordnung erhöht, da das vierte Dichtelement noch eine gewisse Dichtwirkung aufrecht erhält, falls das zweite Dichtelement versagen sollte.

Um eine Dichtmediumleckage zu verhindern, kann an einem zweiten axialen Ende der Dichtanordnung ein fünftes Dichtelement angeordnet sein, das als Abstreifring ausgeführt ist.

Damit wird noch auf der Kolbenstange haftendes Dichtmedium abgestreift, das dem Dichtmediumkreislauf rückgeführt werden kann.

Die Betriebssicherheit kann auch erhöht werden, indem zwischen erstem Dichtelement und zweitem Dichtelement in einer weiteren sechsten Ausnehmung der Dichtanordnung ein weiteres sechstes Dichtelement angeordnet ist, das als Packungsring oder Packungsring-Kombination oder als hydraulischer Dichtring ausgeführt ist, und das im betriebsgemäßen Einsatz radial beabstandet von der Kolbenstange angeordnet ist. Ein solches Dichtelement ist im normalen Betrieb wirkungslos, wird aber aktiviert, falls das erste Dichtelement ausfallen sollte, da dann am sechsten Dichtelement der abzudichtende Druck ansteht.

Auch am ersten axialen Ende der Dichtanordnung kann zwischen erstem Dichtelement und drittem Dichtelement in einer weiteren siebenten Ausnehmung der Dichtanordnung ein weiteres siebentes Dichtelement vorgesehen, das als Abstreifring ausgeführt ist, um auch hier eventuell an der Kolbenstange haftendes Dichtmedium abzustreifen und dem Dichtmediumkreislauf rückzuführen. In Kombination mit dem ersten Abstreifring kann so eine leckagefreie Dichtanordnung geschaffen werden. Der Abstreifring kann dabei einfach differenzdrucklos gehalten werden, wenn der vor dem Abstreifring wirkende Druck mit der siebenten Ausnehmung verbunden wird.

Die gegenständliche Erfindung wird nachfolgend anhand der schematischen, beispielhaften, nicht einschränkenden und vorteilhafte Ausgestaltungen zeigenden Figuren 1 bis 6 beschrieben. Dabei zeigt

Fig. 1 eine erfindungsgemäße gasdichte Abdichtung und die
Fig. 2 bis 6 weitere vorteilhafte Ausgestaltungen einer gasdichten Abdichtung.

In Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße Dichtanordnung 1 zur Abdichtung einer axial hin- und hergehenden Kolbenstange 3 eines Kolbenkompressors gegenüber einen abzudichtenden Druck p_d eines Arbeitsmediums, z.B. der Zylinderdruck, dargestellt. Die Dichtanordnung 1 ist in einem feststehenden Gehäuseteil 2 des Kompressors angeordnet und dichtet zwischen diesem Gehäuseteil 2 und der bewegten Kolbenstange 3.

Die Dichtanordnung 1 umfasst im gezeigten Beispiel zwei L-förmige Kammerscheiben 4, 5, die im dargestellten Ausführungsbeispiel axial durch eine Trennscheibe 6 getrennt sind. Die L-förmigen Kammerscheiben 4, 5 und die Trennscheibe 6 sind axial aneinander anliegend angeordnet und radial von der Kolbenstange 3 beabstandet, um ein Anstreifen der Kolbenstange 3 an den Kammerscheiben 4, 5 zu verhindern und um eine Beweglichkeit der Kolbenstange 3 quer zur Hubbewegung (angedeutet durch den Doppelpfeil) zu ermöglichen. Im einfachsten Fall kann die Trennscheibe 6 aber auch weggelassen werden. Es sind aber auch

andere Ausführungen, z.B. mit T-förmigen Trennscheiben, denkbar. An einer Kammerscheibe 5 kann radial außen auch ein Flansch vorgesehen sein, mittels dem die Dichtanordnung 1 am Gehäuseteil 2 befestigt werden kann. Die Kammerscheiben 4, 5 und gegebenenfalls die Trennscheibe 6 können in bekannter Weise durch einen durchgehenden Bolzen zusammengehalten werden. Durch diese Anordnung entsteht zwischen den L-förmigen Kammerscheiben 4, 5, gegebenenfalls der Trennscheibe 6 und der Kolbenstange 3 eine Ausnehmung 10. In dieser Ausnehmung 10 sind ein erstes und zweites Dichtelement 8, 9 angeordnet, wobei die Dichtelemente 8, 9 durch den wirkenden Druck eines in die Ausnehmung 10 zugeführten Dichtmediums jeweils an den axialen Enden der Ausnehmung 10, also an den radialen Schenkeln der L-förmigen Kammerscheiben 4, 5, anliegen und axial voneinander getrennt angeordnet sind (die Orientierungen „axial“ und „radial“ sind auf die Orientierung der Kolbenstange 3 bezogen). Das erste und zweite Dichtelement 8, 9 sind radial außen beabstandet von den Kammerscheiben 4, 5, also von den axialen Schenkeln der Kammerscheiben 4, 5, angeordnet und liegen radial innen an der Dichtfläche an der Kolbenstange 3 an. Die Dichtelemente 8, 9 können sich somit mit der Kolbenstange 3 quer zur Hubbewegung frei bewegen (abgesehen von Reibungskräften zwischen Dichtelement 8, 9 und Kammerscheibe 4, 5). In der Dichtanordnung 1 ist weiters eine Zuleitung 7 vorgesehen, die mit der Ausnehmung 10 verbunden ist und über die ein Dichtmedium, wie z.B. ein Öl, unter einem Druck p_{oil} , der größer ist als der abzudichtende Druck p_d , in die Ausnehmung 10 zugeführt werden kann. Im Falle eines sich dynamisch ändernden Arbeitsdruckes p_d muss natürlich gelten $p_{oil} > p_{d,max}$, oder der Druck des Dichtmediums wird dynamisch an den Druck des Arbeitsmediums angepasst, sodass immer gilt $p_{oil} > p_d$. Das Dichtmedium ist somit durch die Dichtelemente 8, 9 in der Ausnehmung 10 eingeschlossen und wirkt radial außen und axial auf die Dichtelemente 8, 9, die somit radial nach innen an die Kolbenstange 3 und axial an die Kammerscheiben 4, 5 gedrückt werden und somit abdichten. Dadurch entsteht eine Dichtmediumbarriere, die eine Leckage des abzudichtenden gasförmigen Arbeitsmediums des Kompressors verhindert. Bei einer allfälligen Bewegung der Kolbenstange 3 quer zur Hubbewegung werden die Dichtelemente 8, 9 ohne Beeinträchtigung der Dichtwirkung mitbewegt.

Als Dichtelemente 8, 9 können entweder bekannte hydraulische Dichtringe, wie z.B. ein Lippendichtring oder ein Kompaktdichtring, mit einer an der Kolbenstange 3 anliegenden Dichtlippe, oder aber auch hinlänglich bekannte starre, geschnittene oder segmentierte Packungsringe oder Packungsring-Kombinationen, wie z.B. eine Kombination aus einem radial und tangential geschnittenen Packungsring, eingesetzt werden. Hydraulische Dichtringe können bekanntermaßen auch so ausgeführt sein, dass Dichtmedium, das bei einem Hub durch die Dichtlippe durchgepresst wird, beim Gegenhub durch die Dichtlippe wieder „zurückgesaugt“ wird, sodass in Summe keine Leckage von Dichtmedium durch den hydraulischen Dichtring entsteht. Bei der Verwendung von Packungsringen oder Packungsring-Kombinationen ent-

steht gewöhnlich eine geringe Leckage von Dichtmedium durch die Abdichtung, die aber in der Regel kein Problem darstellt. Weiters entsteht bei Packungsringen in der Regel auch eine Stillstandsleckage, während ein hydraulischer Dichtring durch den Dichtmediumdruck auch im Stillstand dichtet, zumindest solange der Dichtmediumdruck aufrecht erhalten wird.

5 In Fig. 2 ist eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Dichtanordnung 1 dargestellt. Die Dichtanordnung 1 umfasst hier mehrere hintereinander angeordnete L-förmige Kammerscheiben 20, 21, 22, 23, 24, wobei die L-förmigen Kammerscheiben 20, 21, 22, 23, 24 hier allesamt gleichgerichtet ausgerichtet sind, womit die axialen Schenkel alle in dieselbe Richtung weisen. Es sind aber auch andere Ausführungen, z.B. mit T-förmigen
10 Trennscheiben, denkbar. Am kurbelgehäuseseitigen Ende K wird diese Dichtanordnung 1 in axialer Richtung durch eine Endscheibe 25, die als Flansch zur Befestigung im Gehäuseteil 2 ausgeformt ist, abgeschlossen. Die Kammerscheiben 20, 21, 22, 23, 24 und die Endscheibe 25 sind wiederum radial beabstandet von der Kolbenstange 3 angeordnet. Zwischen einer L-förmigen Kammerscheibe 20, 21, 22, 23, 24 und dem radialen Schenkel der benachbarten
15 Kammerscheibe 20, 21, 22, 23, 24 bzw. der Endscheibe 25 bilden sich somit Ausnehmungen 30, 31, 32, 33, 34 aus, in denen nun Dichtelemente mit unterschiedlichen Funktionen und axial voneinander beabstandet angeordnet sein können. Die einzelnen Dichtelemente sind aber allesamt radial beabstandet von den jeweiligen radialen Enden der Ausnehmungen 30, 31, 32, 33, 34 angeordnet, damit die Kolbenstange 3 ungehindert quer zur Hubbewegung
20 bewegbar bleibt.

Die eigentliche Abdichtung erfolgt durch die Dichtelemente 8, 9, die in den von drei benachbarten Kammerscheiben 21, 22, 23 gebildeten Ausnehmungen 31, 32 angeordnet sind, wie oben zu Fig. 1 beschrieben. Die Zuleitung 7 für das Dichtmedium kann dazu durch den radialen Schenkel einer L-förmigen Kammerscheibe 22 geführt werden. Ein Dichtelement 8, 9,
25 im Detail dargestellt in Fig. 3, umfasst hier jeweils einen L-förmigen starren Stützring 36, der am radialen Schenkel der axial äußeren Kammerscheiben 21, 23 anliegt und radial beabstandet vom axialen Schenkel der axial äußeren Kammerscheiben 21, 23 angeordnet ist. Am radialen Schenkel des Stützringes 36 liegt axial ein hydraulischer Dichtring 38 an. Zwischen dem axialen Schenkel des Stützringes 36 und dem hydraulischen Dichtring 38 kann weiters
30 eine elastische Nebenabdichteinheit 39, z.B. ein O-Ring, angeordnet sein. Diese Nebenabdichteinheit 39 dient zum Abdichten der Nebendichtflächen, hier z.B. zwischen radialem Schenkel des Stützringes 36 und dem hydraulischen Dichtring 38, aber auch zum Andrücken des hydraulischen Dichtringes 38 an die Dichtfläche der Kolbenstange 3. Die Verwendung eines O-Ringes als Nebenabdichteinheit 39 ist besonders vorteilhaft, da ein elastischer, nicht
35 kompressibler O-Ring den anstehenden Dichtmediumdruck in eine radiale Anpresskraft, mit der der Dichtring 38 gegen die Kolbenstange 3 gepresst wird, umwandelt. Diese Nebenab-

dichteinheit 39 kann aber auch entfallen, in diesem Fall würde der hydraulische Dichtring 38 auch am axialen Schenkel des Stützringes 36 anliegen und diese Nebendichtfläche dichten. Der L-förmige Stützring 36, gegebenenfalls die Nebenabdichteinheit 39 und der hydraulische Dichtring 38 sind axial vom mittigen radialen Schenkel der Kammerscheibe 22 beabstandet, damit das Dichtmedium das Dichtelement 8, 9 zur Abdichtung axial an den jeweiligen radialen Schenkel der Kammerscheibe 21, 23 andrücken kann. Bei einer radialen Bewegung der Kolbenstange 3 wird das Dichtelement 8, 9, hier die Anordnung aus L-förmigen Stützring 36, gegebenenfalls elastischen Stützring 39 und hydraulischen Dichtring 38, unter Beibehaltung der Dichtwirkung mit der Kolbenstange 3 mitbewegt.

Am zylinderseitigen Ende Z der Dichtanordnung 1 ist vor den Dichtelementen 8, 9 und axial beabstandet dazu in der Ausnehmung 30 der L-förmigen Kammerscheibe 20 ein drittes Dichtelement 11, hier eine Kombination aus einem radial geschnittenen 12 und tangential geschnittenen Packungsring 13, angeordnet. Das dritte Dichtelement 11 kann aber auch als starrer oder segmentierter Packungsring oder als eine Packungsring-Kombination ausgeführt sein. An diesem dritten Dichtelement 11 wirkt somit im betriebsgemäßen Einsatz der Dichtanordnung 1 der hohe Arbeitsdruck p_d des Arbeitsmediums. Dieses dritte Dichtelement 11 dient im Wesentlichen dazu, einerseits das Eindringen von Schmutz in die eigentliche Abdichtung gebildet durch die beiden Dichtelemente 8, 9 zu verhindern, und andererseits im Falle des Versagens des Dichtelements 8 durch das dritte Dichtelement 11 noch eine gewisse Dichtwirkung aufrecht erhalten zu können, womit zumindest ein ungehindertes Austreten von Dichtmedium in den Zylinderraum verhindert werden kann.

Am kurbelgehäuseseitigen Ende K ist nach den Dichtelementen 8, 9 in der Ausnehmung 33 der L-förmigen Kammerscheibe 23 ein viertes Dichtelement 14, hier wieder eine Kombination aus einem L-förmigen Stützring, gegebenenfalls Nebenabdichteinheit und hydraulischem Dichtring wie oben beschrieben, angeordnet. Durch dieses vierte Dichtelement 14 wird einerseits eine Aufteilung der wirkenden Druckdifferenz zwischen dem Druck p_{oil} des Dichtmediums und des im Kurbelgehäuse wirkenden Atmosphärendruckes p_{at} auf die Dichtelemente 9 und 14 erreicht, und andererseits bildet dieses Dichtelement 14 wiederum eine gewisse Sicherheit, falls das Dichtelement 9 versagen sollte. Anstelle eines hydraulischen Dichtringes kann aber als Dichtelement 14 wiederum ein starrer, geschnittener oder segmentierter Packungsring bzw. eine Packungsring-Kombination aus solchen Packungsringen verwendet werden.

Weiters kann die Dichtanordnung 1 am kurbelgehäuseseitigen Ende K durch ein fünftes Dichtelement 15, hier ein Abstreifring 17, der in einer Ausnehmung 34 der letzten L-förmigen Kammerscheibe 24 angeordnet ist, abgeschlossen werden. Der differenzdrucklose Abstreifring 17 ist dabei in einem L-förmigen starren Stützring 16 angeordnet und kann auch durch

Federn oder eine andere Vorspannung axial an den Stützring 16 angedrückt werden, um ein axiales Hin- und Herbewegen des Abstreifringes 17 zu unterbinden.. Durch den Abstreifring 17 wird überschüssiges, an der Kolbenstange 3 haftendes Dichtmedium von der Kolbenstange 3 entfernt. Dieses überschüssige Dichtmedium kann in der Ausnehmung 34 gesammelt werden und von dort durch entsprechende Ableitungen abgeführt und einem Dichtmediumreservoir zugeführt werden. Außerdem verhindert das fünfte Dichtelement 15 ein Eindringen von Schmutz in die eigentliche Abdichtung gebildet durch die beiden Dichtelemente 8, 9 und gegebenenfalls Dichtelement 14.

Das dritte, vierte und fünfte Dichtelement 11, 14, 15 sind in der Dichtanordnung 1 optional und können je nach Bedarf und Anwendung in beliebigen Kombinationen eingesetzt werden.

Eine weitere Weiterbildung der Erfindung ist in den Figuren 4 bis 6 gezeigt. Bei diesen Ausführungen wird zylinderseitig vor dem ersten Dichtelement 8 der Druck auf den Saugdruck p_s des Kompressors gehalten. Dies hat den Vorteil, dass durch das erste und zweite Dichtelement 8, 9 nur mehr der (niedrige) statische Saugdruck p_s abgedichtet werden muss. Der (hohe) dynamische Zylinderdruck $p_d - p_s$ wird durch ein davor liegendes Dichtelement 11 abgebaut. Der notwendige Druck p_{oil} des Dichtmediums kann daher entsprechend weit abgesenkt werden. An den einzelnen Dichtelementen 8, 9 liegt daher ebenfalls eine niedrigere Druckdifferenz an, wodurch die Anforderungen an die Dichtelemente 8, 9 verringert werden können. Z.B. werden für Kompressoranwendungen typischerweise 8.000 Betriebsstunden ohne Ausfall für die Dichtanordnung 1 gefordert. Aufgrund der hohen Relativgeschwindigkeiten zwischen Dichtelementen 8, 9 und Kolbenstange 3 und den möglichen hohen abzudichtenden Druckdifferenzen sind daher z.B. bei gewissen Anwendungen hydraulische Dichtringe als Dichtelemente 8, 9 ungeeignet, da diese bei solchen Betriebsbedingungen die geforderte Lebensdauer nicht erreichen würden. Durch die Absenkung der abzudichtenden Druckdifferenz durch die oben beschriebene Maßnahme sinken jedoch diese Anforderungen an die Dichtelemente 8, 9, wodurch auch hydraulische Dichtringe eingesetzt werden können.

In einer möglichen Ausgestaltung der Dichtanordnung 1 werden, wie in Fig. 4 gezeigt, das erste und zweite Dichtelement 8, 9 durch zwei hydraulische Dichtringe gebildet, wie zu Fig. 1 beschrieben. Zylinderseitig vor dem und axial beabstandet zum ersten Dichtelement 8 ist ein drittes Dichtelement 11, hier in Form einer Packungsring-Kombination, angeordnet. Das dritte Dichtelement 11 kann aber auch als starrer oder segmentierter Packungsring oder als eine Packungsring-Kombination ausgeführt sein. Da das erste Dichtelement 8 und dritte Dichtelement 11 axial beabstandet voneinander angeordnet sind, entsteht zwischen diesen Dichtelementen 8, 11 ein Zwischenraum 49, der hier radial durch die erste Kammerscheibe 21 begrenzt wird. In diesen Zwischenraum 49 wird der Druck über eine Zuleitung 40 in der ersten Kammerscheibe 21, die über eine Zuführleitung 45 mit dem Saugdruck p_s , z.B. mit

der Saugleitung 60 des Kompressors, verbunden ist, auf Saugdruck p_s gehalten. Im Zwischenraum 49 zwischen ersten Dichtelement 8 und dritten Dichtelement 11 wirkt somit der statische Saugdruck p_s . Durch das Dichtmedium muss somit nur mehr gegenüber dem Saugdruck p_s abgedichtet werden. Die dynamische Druckdifferenz $p_d - p_s$ wird durch das dritte Dichtelement 11, hier eine Packungsring-Kombination, abgebaut, die wesentlich druckunempfindlicher ist als ein hydraulischer Dichtring. Hinsichtlich der wirkenden Drücke muss daher nur mehr $p_{oil} > p_s$ erfüllt werden.

Zur Kurbelgehäusesseite K sind wiederum ein viertes Dichtelement 14 in Form eines hydraulischen Dichtringes, wie oben zu Fig. 2 beschrieben, und ein fünftes Dichtelement 15 in Form eines Abstreifringes, ebenfalls wie oben zu Fig. 2 beschrieben, vorgesehen. Hinsichtlich deren Funktion wird auf die Beschreibung zur Fig. 2 und 3 verwiesen. Auf das vierte Dichtelement 14 kann auch verzichtet werden. Auch das fünfte Dichtelement 15 ist, insbesondere bei der Verwendung von hydraulischen Dichtringen mit „Rücksaugung“ wie oben beschrieben, nicht zwingend erforderlich. Falls vorhanden wird durch das fünfte Dichtelement 15 (Abstreifring) das auf der Kolbenstange 3 haftende Dichtmedium entfernt, womit im Wesentlichen kein Dichtmedium in das Kurbelgehäuse gelangt. Das zurückgehaltene Dichtmedium wird über eine Dichtmediumleitung 41 einem Dichtmediumreservoir 42 zugeführt. Von dort wird Dichtmedium unter einen Druck p_{oil} mittels einer Pumpe 43 über eine Zuführleitung 44 der Zuführung 7 zugeführt. Eventuell in den Zylinderraum verlorengangenes Dichtmedium, insbesondere bei Verwendung eines Packungsringes oder einer Packungsring-Kombination als erstes Dichtelement 8, muss regelmäßig in das Dichtmediumreservoir nachgefüllt werden.

Im Ausführungsbeispiel nach der Fig. 5 werden anstatt hydraulischer Dichtringe, Packungsring-Kombinationen als erstes und zweites Dichtelement 8, 9 verwendet. Damit ergibt sich immer eine gewisse Dichtmediumleckage in den Zylinderraum und in das Kurbelgehäuse, da eine solche Packungsring-Kombination nie gänzlich dicht ist. Ansonsten ist zwischen ersten und zweiten Dichtelement 8, 9, in der Ausnehmung 31a einer weiteren sechsten Kammer-scheibe 21a ein weiteres sechstes Dichtelement 8a, hier z.B. ein hydraulischer Dichtring (könnte aber ebenso ein Packungsring oder eine Packungsring-Kombination sein), vorgesehen. Dieses sechste Dichtelement 8a ist aber mit Übermaß eingebaut, d.h. es liegt vorerst radial innen nicht dichtend an der Kolbenstange 3 an, und ist daher vorerst nicht aktiviert. Versagt jedoch das erste Dichtelement 8, so wirkt an einer Seite des sechsten Dichtelements 8a plötzlich der Saugdruck p_s und an der anderen Seite der Dichtmediumdruck p_{oil} und das sechste Dichtelement 8a kann so ausgelegt sein, dass es in diesem Fall aktiviert wird und durch den Druck des Dichtmediums p_{oil} dichtend gegen die Kolbenstange 3 gepresst wird. Das sechste Dichtelement 8a dient somit der Sicherheit und Aufrechterhaltung der Dichtwir-

kung bei Ausfall des ersten Dichtelements 8a. Ein solches sechstes Dichtelement 8a könnte aber natürlich auch in einer Dichtanordnung wie in Fig. 2 gezeigt eingesetzt werden.

Bei den Ausführungen nach der Fig. 4 und 5 kann es zu einer Dichtmediumleckage in den Zylinderraum kommen. Um auch eine solche Leckage zu verhindern, kann auch zylinderseitig ein Abstreifring vorgesehen sein, wie in Fig. 6 gezeigt. Dazu ist zwischen erstem Dichtelement 8 und drittem Dichtelement 11 in einer weiteren siebenten Kammerscheibe 51 ein siebentes Dichtelement 50 in Form eines Abstreifringes angeordnet. Das durch den Abstreifring von der Kolbenstange 3 entfernte Dichtmedium wird über eine Abführleitung 48 aus der durch die siebente Kammerscheibe 51 gebildete Ausnehmung 52 abgeführt. Die Abführleitung 48 mündet hier in ein zweites Dichtmediumreservoir 46, das auf Saugdruck p_s gehalten wird, wie in Fig. 6 angedeutet, um den Zwischenraum 49 auf Saugdruck p_s zu halten und um den Abstreifring damit differenzdrucklos zu halten. Gleiches kann auch erreicht werden, indem der Saugdruck p_s in die Ausnehmung 52 der siebenten Kammerscheibe 51 geführt wird, z.B. durch eine Verbindungsbohrung 54, die die Zuführung 40 mit der Ausnehmung 52 verbindet, wie in Fig. 6 strichliert angedeutet. Das zweite Dichtmediumreservoir 46 kann über eine Drossel 53 und einer Verbindungsleitung 47 mit dem ersten Dichtmediumreservoir 42 verbunden sein. Die Drossel 53 ist notwendig, da das erste Dichtmediumreservoir 42 in der Regel, z.B. durch eine Entlüftung, auf Atmosphärendruck p_{at} gehalten wird, und ansonsten das Dichtmedium ungehindert in das erste Dichtmediumreservoir 42 strömen würde. Ein solcher Abstreifring könnte aber auch in einer Dichtanordnung 1 nach der Fig. 2 eingesetzt werden. In diesem Fall könnte der Abstreifring differenzdrucklos gehalten werden, indem der vor dem Abstreifring wirkende Druck durch entsprechende Verbindungsbohrungen auch in die den Abstreifring aufnehmende Ausnehmung geführt wird.

Die oben beschriebenen Ausgestaltungen einer erfindungsgemäßen Dichtanordnung 1 sind nur beispielhaft und es sind beliebige Kombinationen aus den beschriebenen Dichtelementen 8, 8a, 9, 11, 14, 15 und 50 denkbar.

Patentansprüche

1. Dichtanordnung zur Abdichtung einer hin- und hergehenden Kolbenstange (3) eines Kolbenkompressors mit einem ersten (8) und zweiten Dichtelement (9), die in einer Ausnehmung (10, 31, 32) der Dichtanordnung (1) axial beabstandet angeordnet sind, wobei die Dichtelemente (8, 9) jeweils an einem axialen Ende der Ausnehmung (10, 31, 32) und an der Kolbenstange (3) anliegend angeordnet sind und in der Dichtanordnung (1) eine Zuleitung (7) für ein Dichtmedium vorgesehen ist, die mit der Ausnehmung (10, 31, 32) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste und zweite Dichtelement (8, 9) in radialer Richtung beabstandet vom radialen Ende der Ausnehmung (10, 31, 32) angeordnet sind, sodass das Dichtmedium axial und an der radial äußeren Umfangsfläche des ersten und zweiten Dichtelements (8, 9) angreift.
2. Dichtanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Dichtanordnung (1) zwei L-förmige Kammerscheiben (4, 5, 21, 22) axial aneinanderliegend angeordnet sind und jeweils ein Dichtelement (8, 9) in der durch die L-förmige Kammerscheibe (4, 5, 21, 22) gebildeten Ausnehmung (10, 31, 32) angeordnet ist.
3. Dichtanordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zwei L-förmigen Kammerscheiben (21, 22) gleichgerichtet angeordnet sind, sodass der radiale Schenkel einer L-förmigen Kammerscheibe (22) zwischen den beiden Dichtelementen (8, 9) angeordnet ist und die beiden Dichtelemente (8, 9) axial beabstandet von diesem radialen Schenkel angeordnet sind.
4. Dichtanordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuleitung (7) in diesem mittigen radialen Schenkel angeordnet ist.
5. Dichtanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** als zumindest ein Dichtelement (8, 9) ein starrer, segmentierter oder geschnittener Packungsring oder eine Packungsring-Kombination daraus vorgesehen ist.
6. Dichtanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** als zumindest ein Dichtelement (8, 9) ein hydraulischer Dichtring (38) vorgesehen ist.
7. Dichtanordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der hydraulische Dichtring (38) in einem starren L-förmigen Stützring (36) axial anliegend angeordnet ist und der Stützring (36) radial beabstandet vom radialen Ende der Ausnehmung (10, 31, 32) angeordnet ist.

8. Dichtanordnung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Stützring (36) und hydraulischem Dichtring (38) eine Nebenabdichteinheit (39) angeordnet ist.
9. Dichtanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einem ersten axialen Ende der Dichtanordnung (1) in einer weiteren dritten Ausnehmung (30) der Dichtanordnung (1) ein drittes Dichtelement (11) angeordnet ist, das als Packungsring oder Packungsring-Kombination ausgeführt ist.
10. Dichtanordnung nach einem der Ansprüche 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem zwischen ersten Dichtelement (8) und dritten Dichtelement (11) gebildeten Zwischenraum (49) eine Zuleitung (40) mündet, die im betriebsgemäßen Einsatz mit dem Saugdruck (p_s) des Kolbenkompressors verbunden ist, sodass in diesem Zwischenraum (49) der Saugdruck (p_s) wirkt.
11. Dichtanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einem zweiten axialen Ende der Dichtanordnung (1) in einer weiteren vierten Ausnehmung (33) der Dichtanordnung (1) ein viertes Dichtelement (14) angeordnet ist, das als Packungsring oder Packungsring-Kombination oder als hydraulischer Dichtring ausgeführt ist.
12. Dichtanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einem zweiten axialen Ende der Dichtanordnung (1) in einer weiteren fünften Ausnehmung (34) der Dichtanordnung (1) ein fünftes Dichtelement (15) angeordnet ist, das als Abstreifring (17) ausgeführt ist.
13. Dichtanordnung nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der hydraulische Dichtring und/oder der Abstreifring (17) in einer durch einen L-förmigen Stützring (16) gebildeten Ausnehmung angeordnet ist.
14. Dichtanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen erstem Dichtelement (8) und zweitem Dichtelement (9) in einer weiteren sechsten Ausnehmung (31a) der Dichtanordnung (1) ein weiteres sechstes Dichtelement (8a) angeordnet ist, das als Packungsring oder Packungsring-Kombination oder als hydraulischer Dichtring ausgeführt ist, und das im betriebsgemäßen Einsatz radial beabstandet von der Kolbenstange (3) angeordnet ist.
15. Dichtanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen erstem Dichtelement (8) und drittem Dichtelement (11) in einer weiteren siebenten Ausnehmung (52) der Dichtanordnung (1) ein weiteres siebentes Dichtelement (50) angeordnet ist, das als Abstreifring ausgeführt ist.

16. Dichtanordnung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druck in der siebenten Ausnehmung (52) im betriebsgemäßen Einsatz mit dem vor dem Abstreifring wirkenden Druck verbunden ist, sodass der Abstreifring differenzdrucklos gehalten wird.

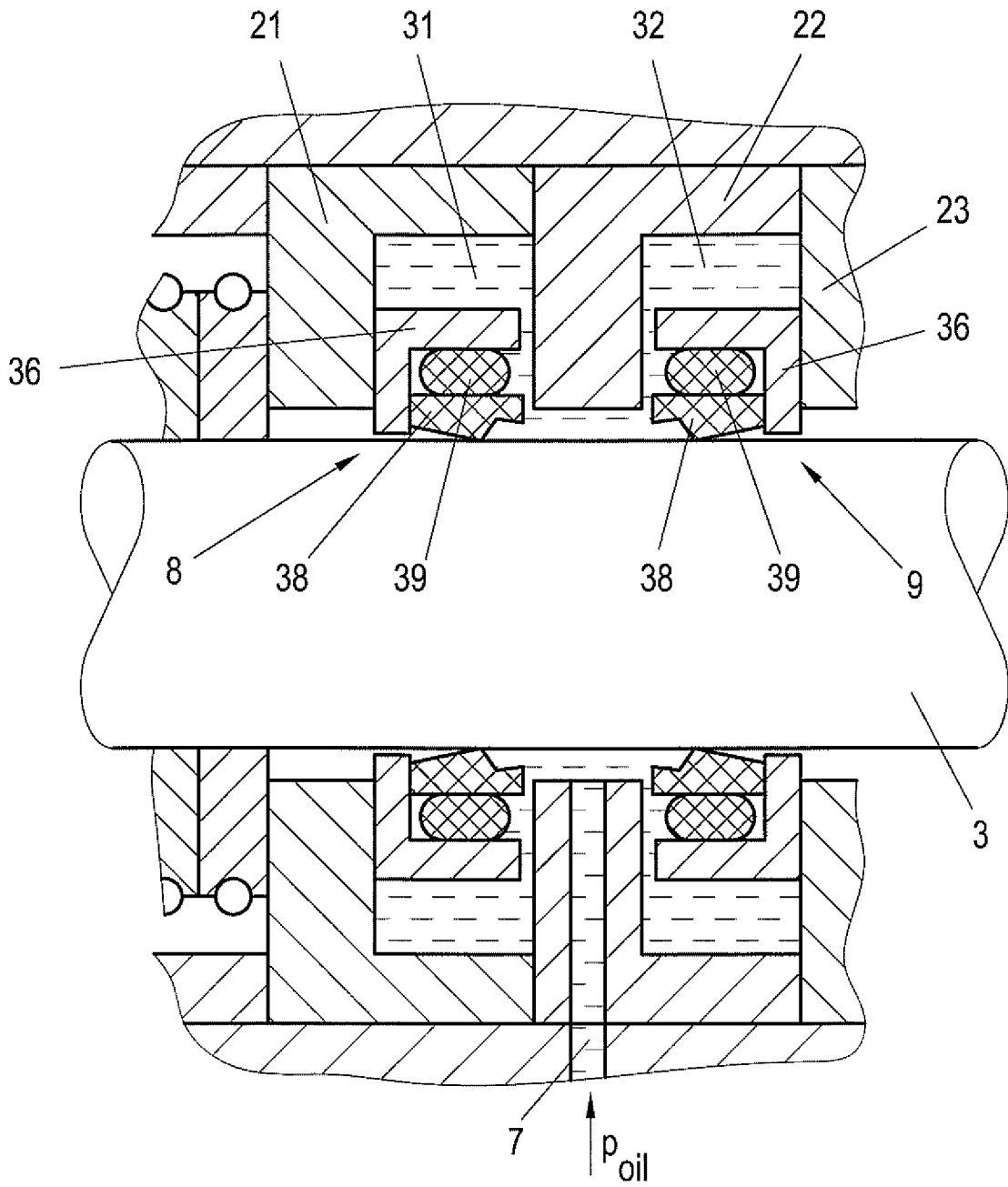


Fig. 3

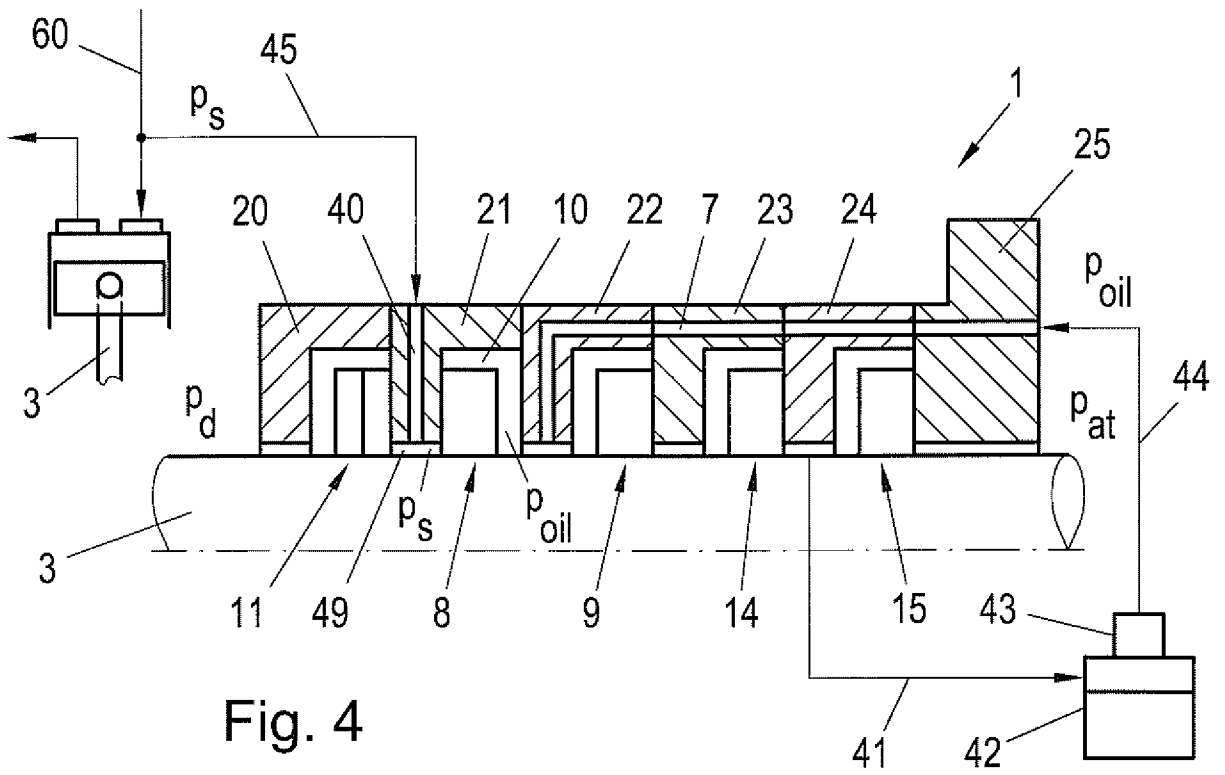


Fig. 4

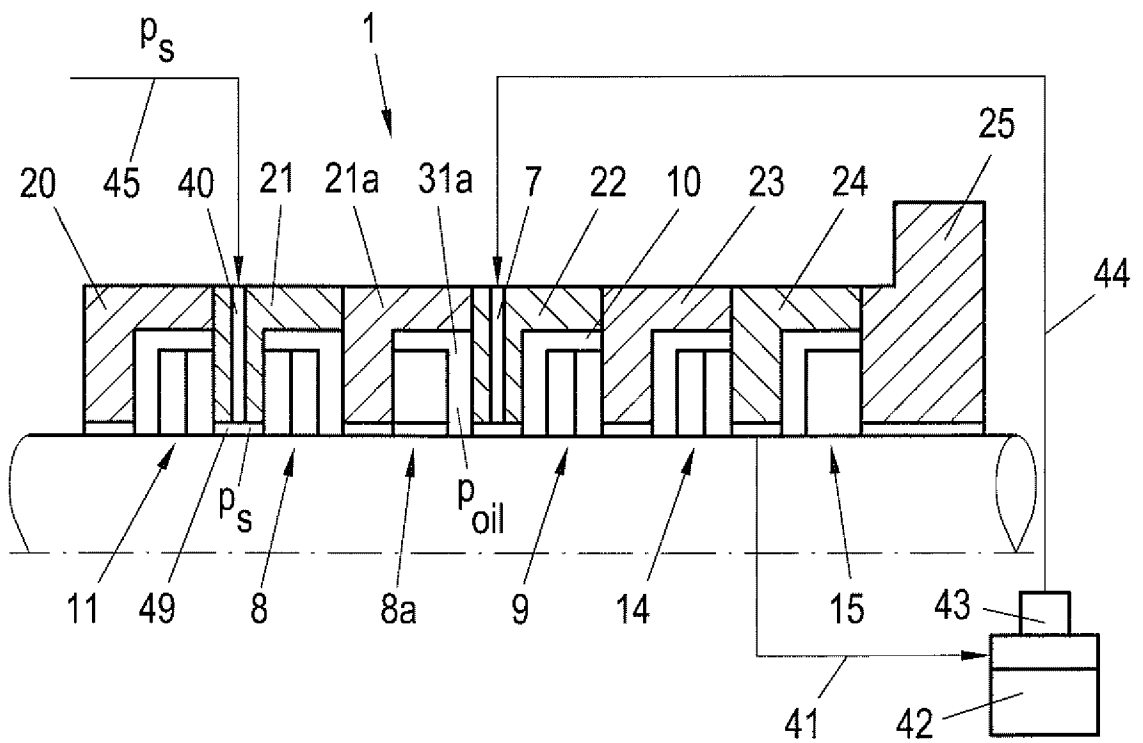


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/050216

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16J15/00 F16J15/24 F16J15/40 F16J15/44 F16J15/56
F04B53/16

ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F16J F04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 60 172058 U (UNKNOWN) 14 November 1985 (1985-11-14) figures 1-4	1,5-8
X	DE 42 11 192 A1 (SCHREITER EBERHARD [DE]; HEIDRICH MANFRED [DE]) 7 October 1993 (1993-10-07) column 2, line 64 - column 3, line 10 figures 1-4	1,5-9, 11,12
X	EP 0 209 999 A2 (CRANE PACKING LTD [GB]) 28 January 1987 (1987-01-28) column 3, lines 30-55	1,5,6
Y	figure 1	2-4,9-16
	----- -/--	

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 May 2010

Date of mailing of the international search report

20/05/2010

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van We1, Oscar

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2010/050216

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 3 194 568 A (PAYNE WILLIAM H) 13 July 1965 (1965-07-13) column 6, lines 1-22 figure 1	2-4, 9-13,15, 16
Y	US 4 469 017 A (HANLON PAUL C [US]) 4 September 1984 (1984-09-04) column 5, lines 6-36 figure 3	14
A	JP 10 169788 A (HITACHI LTD) 26 June 1998 (1998-06-26) abstract figures 1-6	1-5
A	JP 60 114373 U (UNKNOWN) 2 August 1985 (1985-08-02) figures 1-2	1-16
A	JP 63 075668 U (UNKNOWN) 20 May 1988 (1988-05-20) figure 1	10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/050216

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 60172058	U	14-11-1985	JP 63024298 Y2	04-07-1988
DE 4211192	A1	07-10-1993	NONE	
EP 0209999	A2	28-01-1987	CA 1333080 C DE 3671732 D1 ES 2000344 A6 GB 2185542 A JP 62015198 A	15-11-1994 12-07-1990 16-02-1988 22-07-1987 23-01-1987
US 3194568	A	13-07-1965	NONE	
US 4469017	A	04-09-1984	NONE	
JP 10169788	A	26-06-1998	JP 3687241 B2	24-08-2005
JP 60114373	U	02-08-1985	NONE	
JP 63075668	U	20-05-1988	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	F16J15/00 F04B53/16	F16J15/24 F16J15/40 F16J15/44 F16J15/56
ADD. Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F16J F04B		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 60 172058 U (UNKNOWN) 14. November 1985 (1985-11-14) Abbildungen 1-4	1,5-8
X	DE 42 11 192 A1 (SCHREITER EBERHARD [DE]; HEIDRICH MANFRED [DE]) 7. Oktober 1993 (1993-10-07) Spalte 2, Zeile 64 - Spalte 3, Zeile 10 Abbildungen 1-4	1,5-9, 11,12
X	EP 0 209 999 A2 (CRANE PACKING LTD [GB]) 28. Januar 1987 (1987-01-28) Spalte 3, Zeilen 30-55 Abbildung 1	1,5,6
Y		2-4,9-16
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 11. Mai 2010		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 20/05/2010
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Van Wel, Oscar

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 3 194 568 A (PAYNE WILLIAM H) 13. Juli 1965 (1965-07-13) Spalte 6, Zeilen 1-22 Abbildung 1	2-4, 9-13,15, 16
Y	US 4 469 017 A (HANLON PAUL C [US]) 4. September 1984 (1984-09-04) Spalte 5, Zeilen 6-36 Abbildung 3	14
A	JP 10 169788 A (HITACHI LTD) 26. Juni 1998 (1998-06-26) Zusammenfassung Abbildungen 1-6	1-5
A	JP 60 114373 U (UNKNOWN) 2. August 1985 (1985-08-02) Abbildungen 1-2	1-16
A	JP 63 075668 U (UNKNOWN) 20. Mai 1988 (1988-05-20) Abbildung 1	10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/050216

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 60172058	U	14-11-1985	JP 63024298 Y2	04-07-1988
DE 4211192	A1	07-10-1993	KEINE	
EP 0209999	A2	28-01-1987	CA 1333080 C	15-11-1994
			DE 3671732 D1	12-07-1990
			ES 2000344 A6	16-02-1988
			GB 2185542 A	22-07-1987
			JP 62015198 A	23-01-1987
US 3194568	A	13-07-1965	KEINE	
US 4469017	A	04-09-1984	KEINE	
JP 10169788	A	26-06-1998	JP 3687241 B2	24-08-2005
JP 60114373	U	02-08-1985	KEINE	
JP 63075668	U	20-05-1988	KEINE	