(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 049 796 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
10.03.2010 Patentblatt 2010/10

(21) Anmeldenummer: **07722534.0**

(22) Anmeldetag: **19.06.2007**

(51) Int Cl.:
F04B 27/08 *(2006.01)* ***F04B 1/12*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2007/001077

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2008/014736 (07.02.2008 Gazette 2008/06)

(54) **VORRICHTUNG ZUM ANKOPPELN EINES KOLBENS AN EINE RINGSCHEIBE**

DEVICE FOR COUPLING A PISTON TO AN ANNULAR DISC

DISPOSITIF DE COUPLAGE D'UN PISTON À UN DISQUE ANNULAIRE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **29.07.2006 DE 102006035148**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.04.2009 Patentblatt 2009/17

(73) Patentinhaber: **ixetic MAC GmbH**
61352 Bad Homburg v. d. H. (DE)

(72) Erfinder: **HOHMANN, Marc**
61206 Niederwöllstadt (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 256 717
EP-A1- 1 148 237
EP-A2- 1 256 716
DE-A1- 3 426 849
FR-A1- 2 746 862
JP-A- 61 167 178
US-A- 4 568 252

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 049 796 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Ankoppeln eines Kolbens an eine Ringscheibe, insbesondere an eine Schwenk-/Schrägscheibe oder an einen Schwenkring der Arbeitseinheit einer Hubkolbenmaschine, vorzugsweise eines Kompressors der Klimaanlage eines Kraftfahrzeugs, mit einer dem Kolben zugeordneten Kolbenbrücke und zwischen der Ringscheibe und der Kolbenbrücke wirkenden Gleitschuhen, wobei die Kolbenbrücke die Ringscheibe zumindest teilweise umbzw. übergreift und über die Gleitschuhe in Gleiteingriff mit der Ringscheibe steht. Eine Vorrichtung zum Ankoppeln mit den technischen Merkmalen gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1 ist zum Beispiel aus Dokument EP 1 148 237 A1 bekannt.

[0002] Die gattungsbildende Vorrichtung wird üblicherweise in Hubkolbenmaschinen verwendet, die seit vielen Jahren in den unterschiedlichsten Ausführungen und zu unterschiedlichsten Verwendungszwecken bekannt sind. Bei einer solchen Hubkolbenmaschine kann es sich beispielsweise um einen Kompressor handeln, so beispielsweise um einen Kompressor für die Klimaanlage eines Kraftfahrzeugs. Solche Kompressoren werden meist auch als Klimakompressoren bezeichnet und umfassen ein Gehäuse, welches eine von außerhalb angetriebene Verdichter- bzw. Pumpeneinheit einschließt. Die beispielsweise als Axialkolbenmaschine ausgebildete Verdichtereinheit umfasst wiederum mehrere Kolben, die in einem Zylinderblock hin und her bewegbar sind. Bei Drehung einer meist als Ringscheibe ausgebildeten Schrägscheibe oder beim Schwenken einer entsprechenden Schwenkscheibe werden die Kolben hin und her bewegt. Das Gehäuse ist üblicherweise geschlossen.

[0003] Schwenkscheibenkompressoren oder Schwenkringkompressoren sind in den unterschiedlichsten Ausführungen hinlänglich bekannt. Lediglich beispielhaft wird dazu auf die DE 4 441 721 A1 sowie auf die DE 100 10 142 C2 verwiesen.

[0004] Hinsichtlich weiterer konstruktiver Details sei auf die DE 197 49 727 C2 verwiesen.

[0005] Bei der aus der DE 197 49 727 C2 bekannten Hubkolbenmaschine ist eine kreisrunde, ringartige Schwenkscheibe, auch Schwenkring genannt, vorgesehen, die in ihrer Neigung zur Maschinenwelle verstellbar ist. Die Schwenkscheibe wird über die Maschinenwelle zur Drehung angetrieben. Dies erfolgt über einen auf der Maschinenwelle axial geführten Schiebekörper sowie über einen mit Abstand von der Maschinenwelle angeordneten Mitnehmerbolzen. Die Kolben weisen Gelenkanordnungen auf, mit denen die Schwenkscheibe in Gleiteingriff steht.

[0006] Im Konkreten umfasst die bekannte Hubkolbenmaschine eine Arbeitseinheit mit mehreren entsprechend angetriebenen Kolben, wobei die Kolben in Zylinderbohrungen geführt sind und über besondere Kopplungselemente der Schwenk-/Taumeibewegung der Ringscheibe folgen und so ihren Hub ausführen.

[0007] Die in der bekannten Hubkolbenmaschine verwendete gattungsbildende Vorrichtung umfasst üblicherweise Gleitschuhe, die insbesondere im Einsatz von CO_2-Kompressoren, aufgrund der dort auftretenden hohen Drücke und Druckunterschiede, problematisch sind. So neigen die meisten Gleitschuhe zum Festsaugen auf der Ringscheibe oder auf deren Gleitfläche. Außerdem ist der Gleitschuh nur unzureichend mit Schmiermittel versorgt, so dass ein erhöhter Verschleiß stattfindet. Außerdem führt ein Mangel an Schmiermittel zu erhöhten Betriebsgeräuschen.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Ankoppeln eines Kolbens an eine Ringscheibe, insbesondere an eine Schwenk-/Schrägscheibe oder an einen Schwenkring einer Arbeitseinheit einer Hubkolbenmaschine, vorzugsweise eines Kompressors der Klimaanlage eines Kraftfahrzeugs, nämlich eine Vorrichtung der gattunsbildenden Art, derart auszugestalten und weiterzubilden, dass die im Stand der Technik auftretenden Probleme der Schmierung weitestgehend eliminiert sind. Des Weiteren soll ein Gleitschuh für eine entsprechende Vorrichtung angegeben werden. Schließlich soll eine Hubkolbenmaschine mit einer entsprechenden Vorrichtung angegeben werden, bei der die vorgenannten Probleme ebenfalls beseitig sind.

[0009] Die voranstehende Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Danach ist die gattungsbildende Vorrichtung dadurch gekennzeichnet, dass die Gleitschuhe auf der der Ringscheibe zugewandten Seite um ihre eigentliche Gleitfläche herum, zur Ringscheibe hin, einen äußeren, die Gleitfläche umlaufenden Spalt bilden, der zur Aufnahme bzw. Speicherung von Schmiermittel dient.

[0010] Des Weiteren ist die voranstehende Aufgabe durch die Merkmale der nebengeordneten Patentansprüche 21 und 22 gelöst, und zwar unter Nutzung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0011] Erfindungsgemäß ist erkannt worden, dass es für die Gleiteigenschaft des Gleitschuhs von Vorteil ist, wenn dort eine besondere Maßnahme zur Aufnahme bzw. Speicherung von Schmiermittel vorgesehen ist.

[0012] Im Konkreten ist auf der der Ringscheibe zugewandte Seite des Gleitschuhs, um die eigentliche Gleitfläche herum, ein äußerer Spalt vorgesehen, der die Gleitfläche umgibt bzw. umläuft. Dieser Spalt ist gegenüber der Oberfläche der Ringscheibe hinreichend flach ausgeführt, so dass aufgrund des entstehenden Kapillareffekts ein Schmiermitteldepot gebildet ist, in dem sich das Schmiermittel bedingt durch Kapillarkräfte sammeln kann.

[0013] An dieser Stelle sei angemerkt, dass unter dem Begriff "Gleitfläche" nicht unbedingt eine auf der Oberfläche der Ringscheibe zur Anlage kommende, in sich geschlossene Fläche zu verstehen ist. Vielmehr definiert sich die Gleitfläche durch Bereiche des Gleitschuhs, wobei Zwischenräume mit Schmiermittel gefüllt sein kön-

nen.

[0014] In vorteilhafter Weise ist der Gleitschuh zumindest geringfügig federnd ausgeführt. Aufgrund der federnden Eigenschaft des Gleitschuhs lässt sich dieser bei Belastung stärker aus bzw. an die Oberfläche der Ringscheibe drücken, so dass sich dadurch die Kontaktfläche vergrößert. Beim Zurückfedern kann Schmiermittel zunächst in den umlaufenden Spalt einströmen, wobei sich das im Spalt gebildete Volumen zumindest geringfügig vergrößert.

[0015] Der Gleitschuh kann aus Metall, vorzugsweise aus Stahl und/oder aus Aluminium, gefertigt sein. Ebenso ist es denkbar, dass der Gleitschuh oberflächenbeschichtet ist, und zwar vorzugsweise mittels Kunststoff.

[0016] In ganz besonders vorteilhafter Weise ist der Gleitschuh aus Kunststoff, möglicherweise mit Additiven oder mit Einschlüssen im Sinne eines Verbundwerkstoffs, gefertigt, und zwar in idealer Weise mittels Spritzgusstechnik. Ein aus Kunststoff gefertigter Gleitschuh hat den großen Vorteil, dass er - per se - eine geringere Masse als ein Gleitschuh aus Metall, insbesondere aus Stahl, hat. Somit reduziert ein Gleitschuh aus Kunststoff bereits für sich gesehen die im Betrieb entstehenden Geräusche aufgrund der geringen Masse.

[0017] Die spritzgusstechnische Fertigung eines Gleitschuhs aus Kunststoff hat den weiteren Vorteil, dass zu seiner Herstellung keine spanende Bearbeitung erforderlich ist. Ganz im Gegenteil lässt sich der Gleitschuh mittels Spritzgusstechnik auf Endmaß herstellen. Dabei ist es möglich, die Toleranzspanne für das Spiel zwischen Gleitschuh, Schwenkring und Kolben anzuheben, nämlich durch Verwendung eines termoplastischen Materials.

[0018] In konstruktiver Hinsicht ist es von Vorteil, wenn der die Gleitfläche umlaufende Spalt als Ringspalt ausgeführt ist. Somit wäre eine rotationssymmetrische Ausgestaltung einerseits des Ringspalts und andererseits der Gleitfläche geschaffen.

[0019] Der die Gleitfläche umlaufende Spalt - Ringspalt - kann durch einen vom Gleitschuh bzw. von der Gleitfläche abragenden Absatz bzw. durch eine entsprechende Erhöhung gebildet sein, wobei dieser Absatz bzw. die Erhöhung ebenfalls kreisringförmig ausgebildet sein kann. Somit ist der Ringspalt einerseits durch die äußere Kontur des Gleitschuhs und andererseits durch den Absatz vorgegeben.

[0020] Insbesondere in Bezug auf die Gleiteigenschaft und die Versorgung der Gleitfläche mit Schmiermittel ist es von Vorteil, wenn die Gleitfläche einen zumindest geringfügig nach innen gerichteten Rücksprung, eine Ausnehmung oder dergleichen hat, wobei die Gleitfläche dazu konkav ausgebildet sein kann. Von besonderem Vorteil ist insoweit eine nach innen gerichtete Wölbung, die ein inneres Depot für Schmiermittel bildet.

[0021] Bei einer gezielten Konkavität der Gleitfläche kann der Schuh unter Last durchfedern. Dabei entsteht eine größere wirksame Kontaktfläche mit der Ringscheibe. Beim Zurückfedern bildet sich - quasi in der Gleitfläche - ein Volumen aus, in das hinreichend viel Schmiermittel nachströmen kann. Eine Art innere Kapillarwirkung begünstigt somit den Transport von Schmiermittel in den Bereich der Gleitfläche, so dass ein einwandfreier Lauf und somit eine Geräuschreduktion nebst Verschleißreduktion realisiert ist.

[0022] An dieser Stelle sei ganz besonders betont, dass die innere Konkavität nach dem Zurückfedern einen hydrodynamischen Schmierfilmaufbau generiert, und zwar aufgrund der schrägen Fläche, die die Konkavität definiert.

[0023] Die Konkavität, das heißt die nach innen gerichtete Abschrägung, kann im Bereich zwischen 0,01 mm bis 0,05 mm liegen. Somit ist gewährleistet, dass unter Nutzung des äußeren Kapillareffekts im Bereich des Ringspalts im Randbereich hinreichend viel Schmiermittel gesammelt bzw. gespeichert ist. Insbesondere bei einer Entlastung des Gleitschuhs wirkt ein innerer Kapillareffekt mit einer Konkavität im Bereich von vorzugsweise 0,01 mm bis 0,05 mm, so dass in der Saugphase der Gleitschuh zurückfedert und sich das innere Volumen in der Gleitfläche vergrößert. Aus dem äußeren Ringspalt wird Schmiermittel angesaugt und gelangt unmittelbar in den Bereich der Gleitfläche.

[0024] Ebenso ist es denkbar, dass statt einer Konkavität eine zumindest geringfügig konvexe Ausbildung der Gleitfläche vorgesehen ist, das heißt eine nach außen gerichtete Wölbung. Auch dabei gelang hinreichend viel Gleitmittel vom Ringspalt in den Bereich der Gleitfläche, wobei das Gleitmittel bei Belastung verdrängt wird.

[0025] Ungeachtet einer konkaven oder konvexen Ausgestaltung der Gleitfläche ist es von weiterem Vorteil, wenn in der Gleitfläche Schmiernuten ausgebildet sind, die sich vom äußeren Ringspalt nach innen erstrecken und in der Gleitfläche zumindest bereichsweise offen sind. Die Vorkehrungen der Schmiernuten vermeidet außerdem ein Festsaugen der Gleitfläche auf der Oberfläche des Gleitrings. Außerdem wird durch die Schmiernuten hinreichend viel Schmiermittel in den inneren Bereich der Gleitfläche transportiert. Die Schmiernuten können bereichsweise offen oder geschlossen sein. Eine insgesamt offene Ausgestaltung der Schmiernuten ist insbesondere im Hinblick auf eine einfache Konstruktion/Fertigung von Vorteil, so dass sich die Schmiernuten insgesamt in der Gleitfläche öffnen bzw. von vornherein offen ausgebildet sind.

[0026] Die Schmiernuten können sich vom Ringspalt aus radial nach innen erstrecken, wobei es denkbar ist, dass sie mit Abstand zur Mitte enden, damit sie sich nicht gegenseitig beeinflussen. Ebenso ist es denkbar, dass die Schmiernuten eine H-förmige Anordnung in der Gleitfläche haben. Beliebige sonstige Ausgestaltungen sind möglich, wobei sicherzustellen ist, dass durch die Schmiernuten hinreichend viel Schmiermittel in den Bereich der Gleitfläche des Gleitschuhs gelangt.

[0027] Die Schmiernuten können einen in etwa rechteckigen Querschnitt mit einem im Wesentlichen flächigen Nutengrund aufweisen. Ebenso ist es denkbar, dass

die Schmiernuten einen etwa V-förmigen Querschnitt mit spitz zulaufendem Nutengrund haben. Ein teilkreis- oder teilellypsenartiger Querschnitt mit einem gewölbten oder bogenförmigen Nutengrund ist ebenso denkbar.

[0028] Des Weiteren ist es von Vorteil, wenn im Gleitschuh eine durchgehende Bohrung ausgebildet ist, die eine Strömungsverbindung zwischen der Gleitfläche und der der Kolbenbrücke bzw. der Pfanne zugewandten Oberfläche des Gleitschuhs herstellt. Eine solche durchgehende Bohrung, möglichst zentral angeordnet, vermeidet wirksam ein Festsaugen des Gleitschuhs auf der Oberfläche der Ringscheibe, und zwar insbesondere beim Zurückfedern des Gleitschuhs. Somit kommuniziert die durchgehende Bohrung mit beiden Seiten des Gleitschuhs, wodurch auch insoweit ein Transport von Schmiermittel möglich ist.

[0029] Auf der der Kolbenbrücke zugewandten Seite ist der Gleitschuh in weiterer vorteilhafter Weise mit einer Kugelsegmentfläche zum Eingriff in eine der Kolbenbrükke zugeordneten Pfanne mit entsprechend angepasster Geometrie ausgestattet. Auch dort kommt Schmiermittel zum Einsatz, wobei es von weiterreichendem Vorteil ist, wenn der Radius der Kugelsegmentfläche von dem Radius der Innenwandung der Pfanne zumindest geringfügig abweicht. Im Konkreten kann der Radius der Kugelsegmentfläche zumindest geringfügig kleiner oder geringfügig größer als der Radius der Pfanne sein, wodurch sich unterschiedliche Anlagen und Kräfteverhältnisse zwischen dem Gleitschuh und der Kolbenbrücke bzw. der Pfanne ergeben. Ein Festsaugen zwischen den beiden Bauteilen ist aufgrund der unterschiedlichen Radien wirksam vermieden.

[0030] Mit dem nebengeordneten Patentanspruch 26 ist ein Gleitschuh entsprechend den voranstehenden Ausführungen beansprucht, der zum Einsatz in einer Vorrichtung zum Ankoppeln eines Kolbens an eine Ringscheibe, insbesondere an eine Schwenk-/Schrägscheibe oder an einen Schwenkring der Arbeitseinheit einer Hubkolbenmaschine, dient.

[0031] Mit dem weiteren nebengeordneten Patentanspruch 27 ist eine Hubkolbenmaschine beansprucht, die eine erfindungsgemäße Vorrichtung und somit auch einen erfindungsgemäßen Gleitschuh umfasst.

[0032] In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 in einer schematischen Seitenansicht, geschnitten, ein erstes Ausführungsbei- spiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig: 2 in einer schematischen Seitenansicht, geschnitten, ein zweites Ausführungs- beispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 3 in einer schematischen Ansicht, von unten, ein Ausführungsbeispiel eines Gleit- schuhs und

Fig. 4 in einer schematischen Ansicht, von unten, ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Gleitschuhs.

[0033] Die Fig. 1 und 2 zeigen zwei unterschiedliche Ausführungsbeispiele einer Vorrichtung zum Ankoppeln eines in den Figuren nicht gezeigten Kolbens an eine Ringscheibe 1, die in den Figuren 1 und 2 lediglich angedeutet ist. Im Konkreten handelt es sich bei der Ringscheibe 1 um eine Schwenk-/Schrägscheibe oder um einen Schwenkring der Arbeitseinheit einer Hubkolbenmaschine, wie sie beispielsweise aus der DE 197 49 727 C2 bekannt ist. Hinsichtlich diesbezüglicher Details sei daher ausdrücklich auf die DE 197 49 727 C2 verwiesen.

[0034] Die Vorrichtung umfasst eine dem Kolben zugeordnete Kolbenbrücke 2, und zwischen der Ringscheibe 1 und der Kolbenbrücken 2 wirkende Gleitschuhe 3, wobei der Einfachheit halber lediglich ein Teil der Kolbenbrücke 2 und ein einziger Gleitschuh 3 gezeigt sind. So sei ergänzend angemerkt, dass die Kolbenbrücke 2 die Ringscheibe 1 teilweise übergreift und dass der nicht gezeigte Kolben über die Gleitschuhe 3 im Gleiteingriff mit der Ringscheibe 1 steht.

[0035] Erfindungsgemäß bilden die Gleitschuhe 3 auf der der Ringscheiben 1 zugewandten Seite, um deren eigentliche Gleitfläche 4 herum, zur Ringscheibe 1 hin, einen äußeren, die Gleitfläche 4 umlaufenden Spalt 5, der zur Aufnahme bzw. Speicherung von Schmiermittel dient.

[0036] Der Gleitschuh 3 ist bei den hier gewählten Ausführungsbeispielen aus Kunststoff hergestellt und hat federnde Eigenschaften. Im Konkreten ist der Gleitschuh 4 spritzgusstechnisch hergestellt.

[0037] Die Fig. 1 und 2 zeigen des Weiteren, dass der die Gleitfläche 4 umlaufende Spalt 5 als Ringspalt ausgeführt ist. Die Fig. 3 und 4 zeigen dies besonders deutlich.

[0038] Bei dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel hat der die Gleitfläche umlaufende Spalt 5 einen vom Gleitschuh 3 bzw. von der Gleitfläche 4 abragenden Absatz 6, wobei der Absatz 6 ebenfalls kreisringförmige Ausgestaltung hat. Somit ist der Ringspalt 5 durch die äußere Kontur des Gleitschuhs 3 und durch den kreisringförmigen Absatz 6 definiert bzw. begrenzt.

[0039] Das in Fig. 1 gezeigte Ausführungsbeispiel lässt des Weiteren erkennen, dass die Gleitfläche 4 eine konkave Ausbildung, das heißt eine nach innen gerichtet Wölbung, hat. Diese Wölbung dient ebenfalls als Schmiermittelreservoir, wobei sich der so gebildete innere Raum 7 beim Entlasten des Gleitschuhs 3, das heißt beim Rückfedern des Gleitschuhs 3, mit Schmiermittel voll saugt, welches aus dem Bereich des Ringspalt 5 in den inneren Raum 7 eingesogen wird. Die Konkavität liegt beispielsweise im Bereich zwischen 0,01 mm bis 0,05 mm.

[0040] Bei dem in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Gleitfläche 4 konvex ausgebildet, umfasst somit eine nach außen gerichtete Wölbung. Ungeachtet dessen ist die Gleitfläche 4 auch bei dem in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel von einem Ringspalt 5 um-

geben, aus dem heraus Schmiermittel in den Bereich unter die Gleitfläche 4 bzw. seitlich der Gleitfläche 4 strömen kann, nämlich insbesondere dann, wenn der Gleitschuh 3 entlastet wird und sich der Spalt seitlich bzw. unter der Gleitfläche 4 beim Zurückfeder des Gleitschuhs 3 vergrößert.

[0041] Die Fig. 3 und 4 zeigen Ausführungsbeispiele eines Gleitschuhs 3, nämlich in einer Ansicht von untern, das heißt von der Ringscheibe 1 her gesehen. Vom Ringspalt 5 aus erstrecken sich Schmiernuten 8 in den Bereich der Gleitfläche 4 hinein, so dass eine hinreichend gute Versorgung mit Schmiermittel gewährleistet ist. Außerdem sorgen die Schmiernuten 8 dafür, dass ein Festsaugen des Gleitschuhs 3 wirksam vermieden ist.

[0042] Während sich bei dem in Fig. 3 gezeigten Ausführungsbeispiel die Schmiernuten 8 radial zum Zentrum hin erstrecken, sind die in Fig. 4 gezeigten Schmiernuten 8 H-förmig angeordnet. Beliebige sonstige Anordnungen sind denkbar, wobei stets eine Strömungsverbindung zum Ringspalt 5 vorgesehen ist. Die Schmiernuten 8 können einen unterschiedlichen Querschnitt aufweisen, beispielsweise rechteckige Querschnitte, abgerundete Wandungen, V-förmige Querschnitte, etc..

[0043] Noch einmal sei Bezug genommen auf die Fig. 1 und 2, diesmal auf die der Ringscheibe 1 gegenüberliegende Seite des Gleitschuhs 3, nämlich in Bezug auf das Zusammenspiel zwischen Gleitschuh 3 und Kolbenbrücke 2.

[0044] So umfasst der Gleitschuh 3 auf der der Kolbenbrücke 2 zugewandten Seite eine Kugelsegmentfläche 9 zum Eingriff in eine der Kolbenbrücke 2 zugeordnete Pfanne 10 mit entsprechend angepasster Geometrie.

[0045] Bei dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Radius der Kugelsegmentfläche 9 geringfügig kleiner als der Radius der Pfanne 10, so dass ein kleiner Spalt 11 im unbelasteten Zustand besteht.

[0046] Bei dem in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel hat die Kugelsegmentfläche 9 einen geringfügig größeren Radius als die Pfanne 10, so dass ein Freiraum zwischen der Kolbenbrücke 2 und dem Gleitschuh 3 besteht, und zwar ebenfalls im unbelasteten Zustand. Ein Rückfedern der Gleitschuhs 3 bei Entlastung des Gleitschuhs 3 vermeidet ein gegenseitiges Ansaugen der Bauteile, so dass auch in soweit die Gleiteigenschaft ganz erheblich begünstigt ist.

[0047] In Bezug auf Merkmale, die sich den Figuren nicht entnehmen lassen, sei zur Vermeidung von Wiederholungen auf den allgemeinen Teil der Beschreibung verwiesen. Schließlich sei angemerkt, dass die voranstehend erörterten Ausführungsbeispiele der Erörterung der beanspruchten Lehre dienen, diese jedoch nicht auf die Ausführungsbeispiele einschränken.

Bezugszeichenliste

[0048]

1 Ringscheibe
2 Kolbenbrücke
3 Gleitschuh
4 Gleitfläche (des Gleitschuhs)
5 Spalt, Ringspalt
6 Absatz
7 innerer Raum
8 Schmiernut
9 Kugelsegmentfläche
10 Pfanne
11 Spalt (zwischen Kolbenbrücke und Gleitschuh)
12 konvexe Ausbildung der Gleitfläche 4

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Ankoppeln eines Kolbens an eine Ringscheibe (1), insbesondere an eine Schwenk-/Schrägscheibe oder an einen Schwenkring der Arbeitseinheit einer Hubkolbenmaschine, vorzugsweise eines Kompressors der Klimaanlage eines Kraftfahrzeugs, mit einer dem Kolben zugeordneten Kolbenbrücke (2) und zwischen der Ringscheibe (1) und der Kolbenbrücke (2) wirkenden Gleitschuhen (3), wobei die Kolbenbrücke (2) die Ringscheibe (1) zumindest teilweise um- bzw. übergreift und über die Gleitschuhe (3) in Gleiteingriff mit der Ringscheibe (1) steht, wobei die Gleitschuhe (3) auf der der Ringscheibe (1) zugewandten Seite um ihre eigentliche Gleitfläche (4) herum, zur Ringscheibe (1) hin, einen äußeren, die Gleitfläche (4) umlaufenden Spalt bilden, der zur Aufnahme bzw. Speicherung von Schmiermittel dient, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Gleitfläche (4) Schmiernuten (8) ausgebildet sind, die sich vom äußeren Ringspalt (5) nach innen erstrecken und in der Gleitfläche (4) zumindest bereichsweise offen sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Gleitfläche (4) Schmiernuten (8) ausgebildet sind, die sich vom äußeren Ringspalt (5) nach innen erstrecken und in der Gleitfläche (4) insgesamt offen sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schmiernuten (8) vom äußeren Ringspalt (5) aus radial nach innen verlaufen.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schmiernuten (8) mit Abstand zur Mitte der Gleitfläche (4) enden.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schmiernuten (8) eine H-förmige Anordnung in der Gleitfläche (4) haben.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schmiernuten (8)

einen in etwa rechteckigen Querschnitt mit einem im wesentlichen flächigen Nutengrund haben.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schmiernuten (8) einen in etwa V-förmigen Querschnitt mit spitz zulaufendem Nutengrund haben.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schmiernuten (8) einen teilkreis- oder teilellipsenartigen Querschnitt mit einem gewölbten oder bogenförmigen Nutengrund haben.

9. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gleitschuh (3) zumindest geringfügig federnd ausgeführt ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gleitschuh (3) aus Metall, vorzugsweise aus Stahl und/oder aus Aluminium, gefertigt ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gleitschuh (3), vorzugsweise mittels Kunststoff, insgesamt oder partiell, oberflächenbeschichtet ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gleitschuh (3) aus Kunststoff, vorzugsweise spritzgusstechnisch, gefertigt ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der die Gleitfläche (4) umlaufende Spalt (5) als Ringspalt (5) ausgeführt ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der die Gleitfläche (4) umlaufende Spalt (5) durch einen vom Gleitschuh (3) bzw. von der Gleitfläche (4) abragenden Absatz (6) gebildet ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Absatz (6) kreisringförmig ausgebildet ist.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gleitfläche (4) einen zumindest geringfügige nach innen gerichteten Rücksprung, eine Ausnehmung oder dgl. hat.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet dass** die Gleitfläche (4) eine zumindest geringfügige konkave Ausbildung, d.h. eine nach innen gerichtete Wölbung (7), hat.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Konkavität 0,01 bis 0,05 mm beträgt.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die sich vom Ringspalt (5) nach innen erstreckende Gleitfläche (4) eine zumindest geringfügige konvexe Ausbildung (12), d.h. eine nach außen gerichtete Wölbung, hat.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gleitfläche (4) gegenüber dem Ringspalt (5) um etwa 0,05 bis 0,5 mm hervorsteht.

21. Gleitschuh (3) für eine Vorrichtung zum Ankoppeln eines Kolbens an eine Ringscheibe (1), insbesondere an eine Schwenk-/Schrägscheibe oder an einen Schwenkring der Arbeitseinheit einer Hubkolbenmaschine, vorzugsweise eines Kompressors der Klimaanlage eines Kraftfahrzeugs, mit einer dem Kolben zugeordneten Kolbenbrücke (2) und zwischen der Ringscheibe (1) und der Kolbenbrücke (2) wirkenden Gleitschuhen (3), wobei die Kolbenbrükke (2) die Ringscheibe (1) zumindest teilweise umbzw. übergreift und über die Gleitschuhe (3) in Gleiteingriff mit der Ringscheibe (1) steht, **gekennzeichnet durch** die Merkmale nach einem der Patentansprüche 1 bis 20.

22. Hubkolbenmaschine mit einer Vorrichtung zum Ankoppeln eines Kolbens an eine Ringscheibe (1), insbesondere an eine Schwenk-/Schrägscheibe oder an einen Schwenkring der Arbeitseinheit der Hubkolbenmaschine, vorzugsweise eines Kompressors der Klimaanlage eines Kraftfahrzeugs, mit einer dem Kolben zugeordneten Kolbenbrücke (2) und zwischen der Ringscheibe (1) und der Kolbenbrücke (2) wirkenden Gleitschuhen (3), wobei die Kolbenbrükke (2) die Ringscheibe (1) zumindest teilweise umbzw. übergreift und über die Gleitschuhe (3) in Gleiteingriff mit der Ringscheibe (1) steht, **gekennzeichnet durch** die Merkmale nach einem der Patentansprüche 1 bis 20.

Claims

1. A device for coupling a piston to an annular disk (1), in particular to a captive C-washer or swash plate or to a pivot ring of the working unit of a reciprocating piston machine, preferably of a compressor of the air conditioning system of a motor vehicle, having a piston bridge (2) which is assigned to the piston and sliding shoes (3) which act between the annular disk (1) and the piston bridge (2), wherein the piston bridge (2) engages at least partially around or over the annular disk (1) and is in sliding engagement with

the annular disk by means of the sliding shoes, wherein the sliding shoes (3) on the side facing the annular disk (1), around their actual sliding face (4), toward the annular disk (1), form an outer gap which encircles the sliding face (4), and which serves to receive and store lubricant, **characterized in that** lubricant grooves (8) are formed in the sliding face (4), which extend inward from the outer ring gap (5) and are open in the sliding face (4) in at least some places.

2. The device according to Claim 1, **characterized in that** lubricant grooves (8) are formed in the sliding face (4), which extend inward from the outer ring gap (5) and are entirely open in the sliding face (4).

3. The device according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the lubricant grooves (8) run radially toward the inside from the outer ring gap (5).

4. The device according to Claim 3, **characterized in that** the lubricant grooves (8) end at some distance from the center of the sliding face (4).

5. The device according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the lubricant grooves (8) are arranged in an H-shape in the center of the sliding face (4).

6. The device according to one of Claims 1 through 5, **characterized in that** the lubricant grooves (8) have an approximately rectangular cross section with an essentially flat groove floor.

7. The device according to one of Claims 1 through 5, **characterized in that** the lubricant grooves (8) have an approximately V-shaped cross section with a tapered groove floor.

8. The device according to one of Claims 1 through 5, **characterized in that** the lubricant grooves (8) have a pitched circular or elliptical cross section with an arched or curved groove floor.

9. The device according to one of Claims 1 through 8, **characterized in that** the sliding shoe (3) is of at least slightly springy design.

10. The device according to one of Claims 1 through 9, **characterized in that** the sliding shoe (3) is made of metal, preferably of steel and/or of aluminum.

11. The device according to Claim 10, **characterized in that** the surface of the sliding shoe (3) is entirely or partially coated, preferably with plastic.

12. The device according to one of Claims 1 through 9, **characterized in that** the sliding shoe (3) is made of plastic, preferably by injection molding.

13. The device according to one of Claims 1 through 12, **characterized in that** the gap (5) that runs around the sliding face (4) is designed as an annular gap (5).

14. The device according to one of Claims 1 through 13, **characterized in that** the gap (5) that runs around the sliding face (4) is formed by a shoulder (6) that projects from the sliding shoe (3) or from the sliding face (4).

15. The device according to Claim 14, **characterized in that** the shoulder (6) is designed in the shape of an annular ring.

16. The device according to one of Claims 1 through 15, **characterized in that** the sliding face (4) has a hollow that is directed at least slightly inward, a recess or the like.

17. The device according to one of Claims 1 through 16, **characterized in that** the sliding face (4) is of at least slightly concave design, i.e., that it has an inward-directed arch (7).

18. The device according to Claim 17, **characterized in that** the concavity is 0.01 to 0.05 mm.

19. The device according to one of Claims 1 through 16, **characterized in that** the sliding face (4) which extends inward from the annular gap (5) is of at least slightly convex design, i.e., that it has an outward-directed arch (12).

20. The device according to one of Claims 1 through 19, **characterized in that** the sliding face (4) projects in front of the annular gap (5) by about 0.05 to 0.5 mm.

21. A sliding shoe (3) for a device for coupling a piston to an annular disk (1), in particular to a captive C-washer or swash plate or to a pivot ring of the working unit of a reciprocating piston machine, preferably of a compressor of the air conditioning system of a motor vehicle, having a piston bridge (2) which is assigned to the piston and sliding shoes (3) which act between the annular disk (1) and the piston bridge (2), wherein the piston bridge (2) engages at least partially around or over the annular disk (1) and is in sliding engagement with the annular disk (1) by means of the sliding shoes (3), **characterized by** the features according to one of Claims 1 through 20.

22. A reciprocating piston machine having a device for coupling a piston to an annular disk (1), in particular to a captive C-washer or swash plate or to a pivot ring of the working unit of the reciprocating piston machine, preferably of a compressor of the air conditioning system of a motor vehicle, having a piston bridge (2) which is assigned to the piston and sliding shoes (3) which act between the annular disk (1) and the piston bridge (2), wherein the piston bridge (2) engages at least partially around or over the annular disk (1) and is in sliding engagement with the annular disk (1) by means of the sliding shoes (3), **characterized by** the features according to one of Claims 1 through 20.

Revendications

1. Dispositif de couplage d'un piston à un disque annulaire (1), en particulier à un disque pivotant/en nutation ou à un anneau pivotant de l'unité de travail d'une machine à piston alternatif, de préférence d'un compresseur de l'installation de climatisation d'un véhicule automobile, avec un pont de piston (2) associé au piston et des patins de guidage (3) agissant entre le disque annulaire (1) et le pont de piston (2), le pont de piston (2) entourant ou recouvrant au moins partiellement le disque annulaire (1) et se trouvant en engagement glissant par le biais des patins de guidage (3) avec le disque annulaire (1), les patins de guidage (3) formant sur le côté tourné vers le disque annulaire (1) autour de sa surface de glissement réelle (4) vers le disque annulaire (1) une fente extérieure, entourant la surface de glissement (4), qui sert à loger ou stocker des lubrifiants, **caractérisé en ce que** dans la surface de glissement (4) sont réalisées des rainures de graissage (8) qui s'étendent de la fente annulaire extérieure (5) vers l'intérieur et sont ouvertes au moins par endroits dans la surface de glissement (4).

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** dans la surface de glissement (4) sont réalisées des rainures de graissage (8) qui s'étendent de la fente annulaire (5) extérieure vers l'intérieur et sont ouvertes dans l'ensemble dans la surface de glissement (4).

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les rainures de graissage (8) s'étendent de la fente annulaire (5) extérieure radialement vers l'intérieur.

4. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les rainures de graissage (8) se terminent à distance du milieu de la surface de glissement (4).

5. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les rainures de graissage (8) présentent un agencement en forme de H dans la surface de glissement (4).

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les rainures de graissage (8) présentent une section à peu près rectangulaire avec un fond de rainure essentiellement plat.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les rainures de graissage (8) présentent une section à peu près en forme de V avec un fond de rainure conique.

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les rainures de graissage (8) présentent une section de type cercle primitif ou ellipse partielle avec un fond de rainure cintré ou arqué.

9. Dispositif selon les revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** le patin de guidage (3) est réalisé au moins légèrement élastique.

10. Dispositif selon les revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le patin de guidage (3) est fabriqué en métal, de préférence en acier et/ou en aluminium.

11. Dispositif selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le patin de guidage (3) est revêtu sur la surface dans l'ensemble ou en partie de préférence au moyen de matière synthétique.

12. Dispositif selon les revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le patin de guidage (3) est fabriqué de préférence en matière synthétique, de préférence par moulage par injection.

13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** la fente (5) entourant la surface de glissement (4) est réalisée comme une fente annulaire (5).

14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** la fente (5) entourant la surface de glissement (4) est formée par un épaulement (6) dépassant du patin de guidage (3) ou de la surface de glissement (4).

15. Dispositif selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** l'épaulement (6) est réalisé en forme d'anneau de cercle.

16. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, **caractérisé en ce que** la surface de glissement (4) présente un emboîtement dirigé au moins légèrement vers l'intérieur, un évidement ou similaire.

17. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, **caractérisé en ce que** la surface de glissement (4) présente une réalisation au moins légèrement concave, c'est-à-dire une courbure (7) dirigée vers l'intérieur.

18. Dispositif selon la revendication 17, **caractérisé en ce que** la concavité est comprise entre 0,01 et 0,05 mm.

19. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, **caractérisé en ce que** la surface de glissement (4) s'étendant de la fente annulaire (5) vers l'intérieur présente une réalisation (12) au moins légèrement convexe, c'est-à-dire une courbure dirigée vers l'extérieur.

20. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 19, **caractérisé en ce que** la surface de glissement (4) fait saillie par rapport à la fente annulaire (5) d'environ 0,05 à 0,5 mm.

21. Patin de guidage (3) pour un dispositif de couplage d'un piston à un disque annulaire (1), en particulier à un disque pivotant/en nutation ou à un anneau pivotant de l'unité de travail d'une machine à piston alternatif, de préférence d'un compresseur de l'installation de climatisation d'un véhicule automobile, avec un pont de piston (2) associé au piston et des patins de guidage (3) agissant entre le disque annulaire (1) et le pont de piston (2), le pont de piston (2) entourant ou recouvrant au moins partiellement le disque annulaire (1) et se trouvant en engagement glissant par le biais des patins de guidage (3) avec le disque annulaire (1), **caractérisé par** les caractéristiques selon l'une quelconque des revendications 1 à 20.

22. Machine à piston alternatif avec un dispositif de couplage d'un piston à un disque annulaire (1), en particulier à un disque pivotant/en nutation ou à un anneau pivotant de l'unité de travail d'une machine à piston alternatif, de préférence d'un compresseur de l'installation de climatisation d'un véhicule automobile, avec un pont de piston (2) associé au piston et des patins de guidage (3) agissant entre le disque annulaire (1) et le pont de piston (2), le pont de piston (2) entourant ou recouvrant au moins partiellement le disque annulaire (1) et se trouvant en engagement glissant par le biais des patins de guidage (3) avec le disque annulaire (1), **caractérisée par** les caractéristiques selon l'une quelconque des revendications 1 à 20.

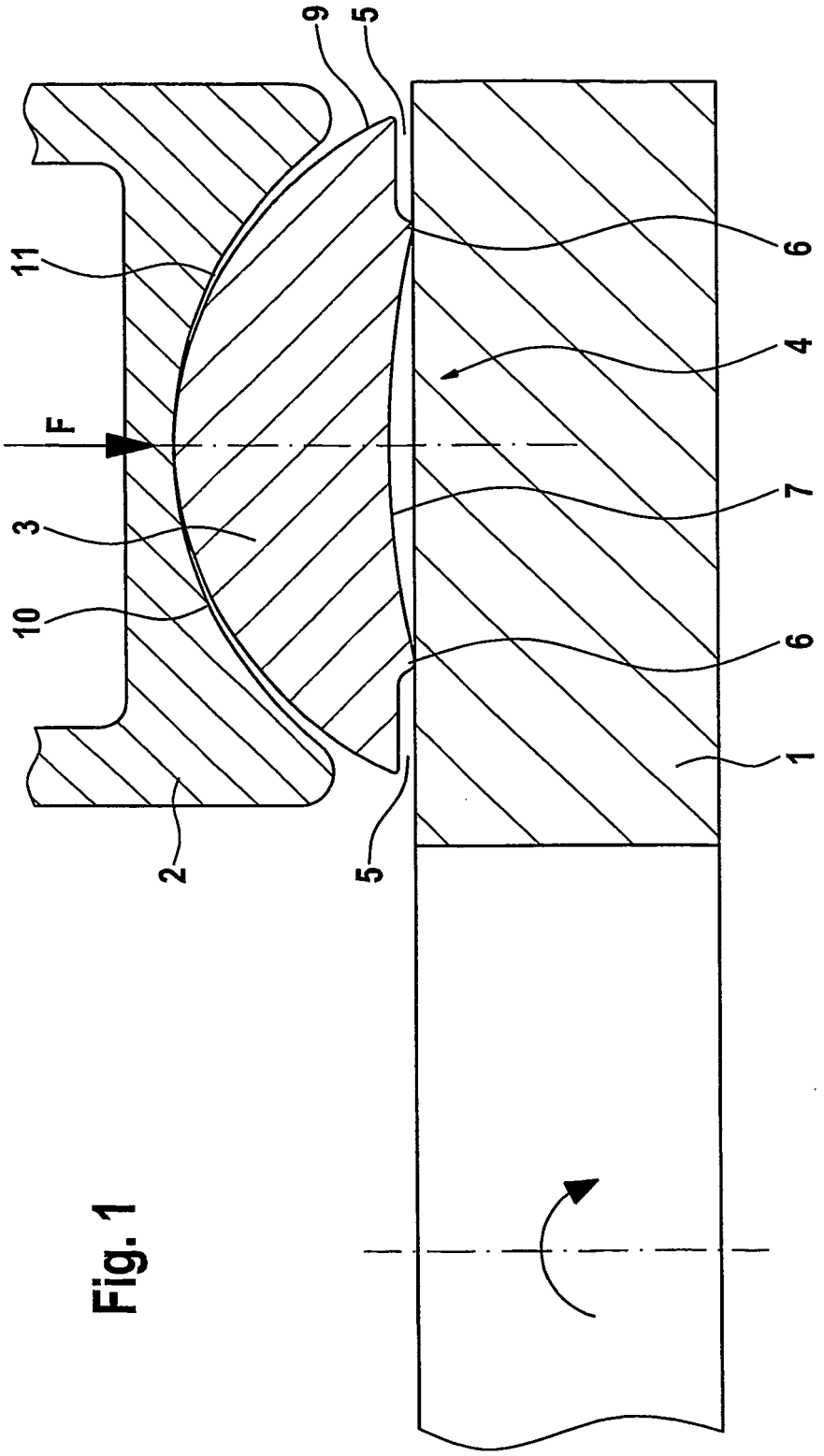


Fig. 1

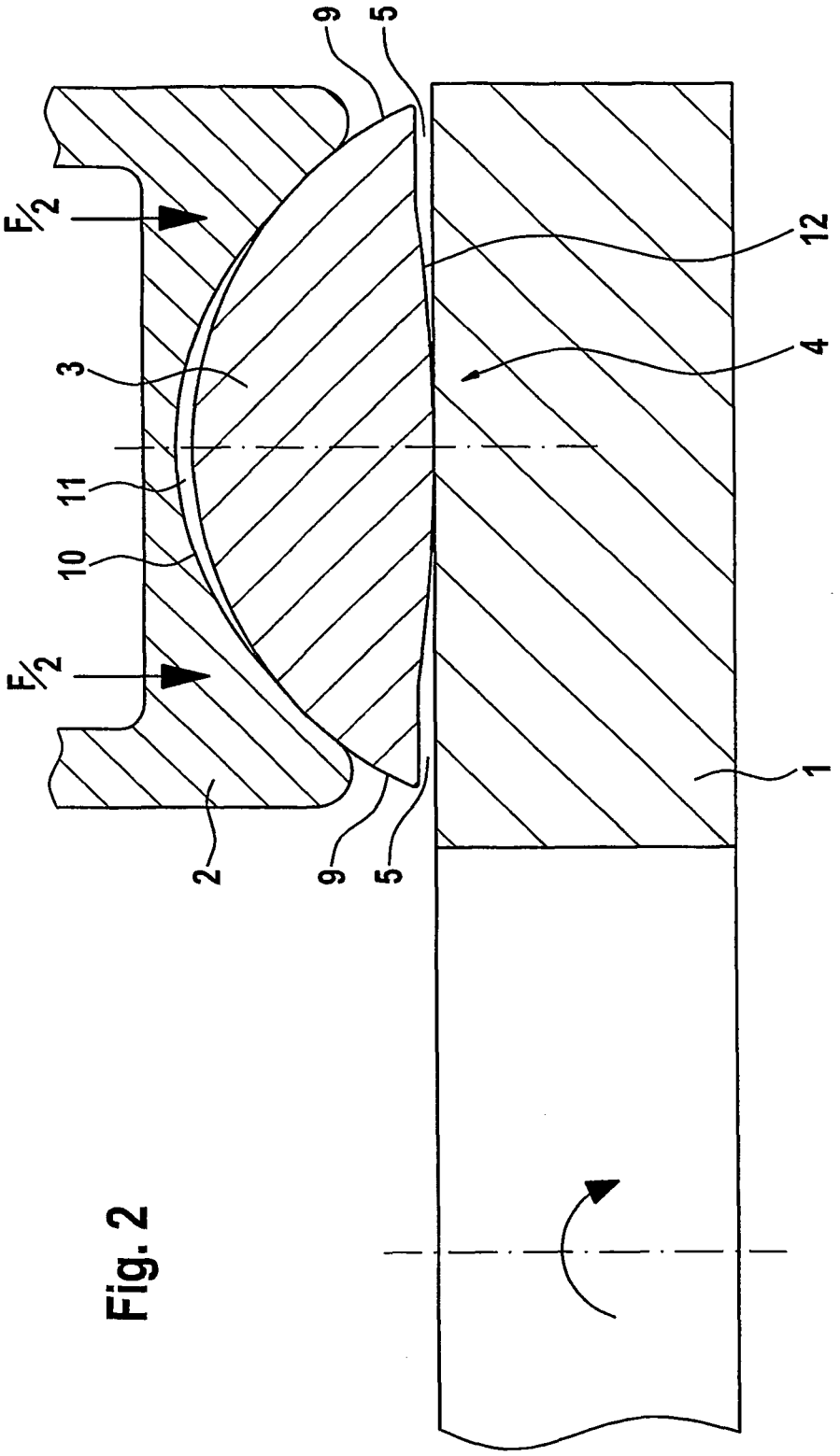


Fig. 2

Fig. 3

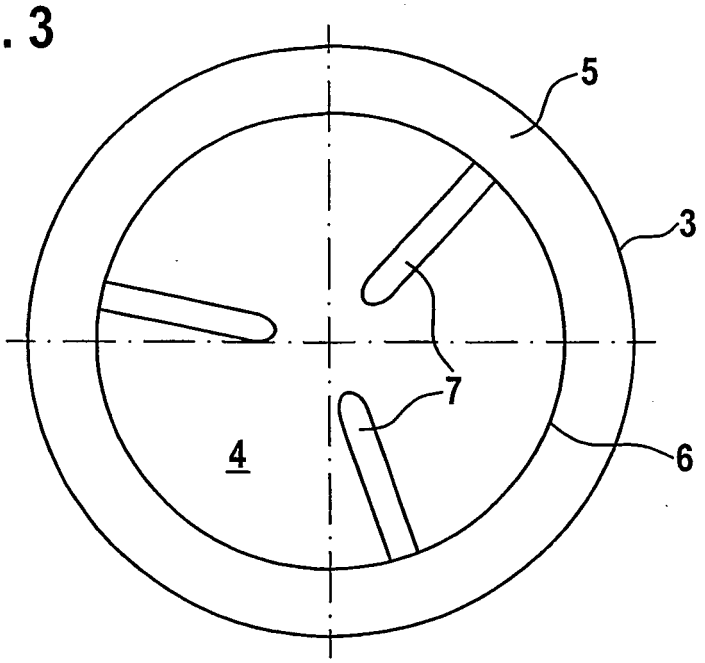
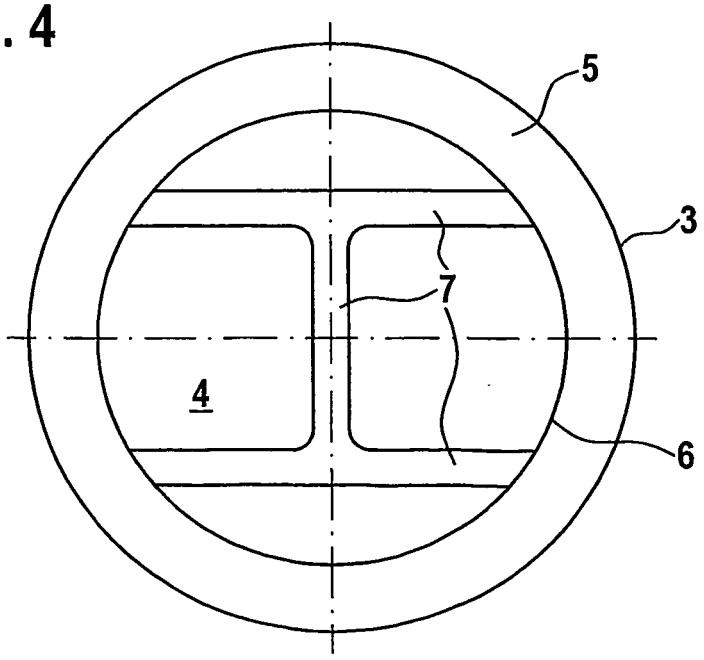


Fig. 4



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1148237 A1 **[0001]**
- DE 4441721 A1 **[0003]**
- DE 10010142 C2 **[0003]**
- DE 19749727 C2 **[0004] [0005] [0033]**