(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
17. September 2015 (17.09.2015)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/135541 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16J 15/32 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2015/200090

(22) Internationales Anmeldedatum:
20. Februar 2015 (20.02.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 204 731.5 14. März 2014 (14.03.2014) DE

(71) Anmelder: **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder: **LOMBARDO, Mario**; Klara-Reimann-Str. 5, 77855 Achern (DE). **OSTER, Julien**; Rue de la haute Vienne, 16, F-67480 Neuhaeusel (FR). **SEIFERMANN, Jürgen**; Schloßstraße 30, 77886 Lauf (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

WO 2015/135541 A1

(54) **Title**: SEAL FOR HYDRAULIC PISTON-CYLINDER ASSEMBLIES

(54) **Bezeichnung** : DICHTUNG FÜR HYDRAULISCHE KOLBEN-ZYLINDER-ANORDNUNGEN

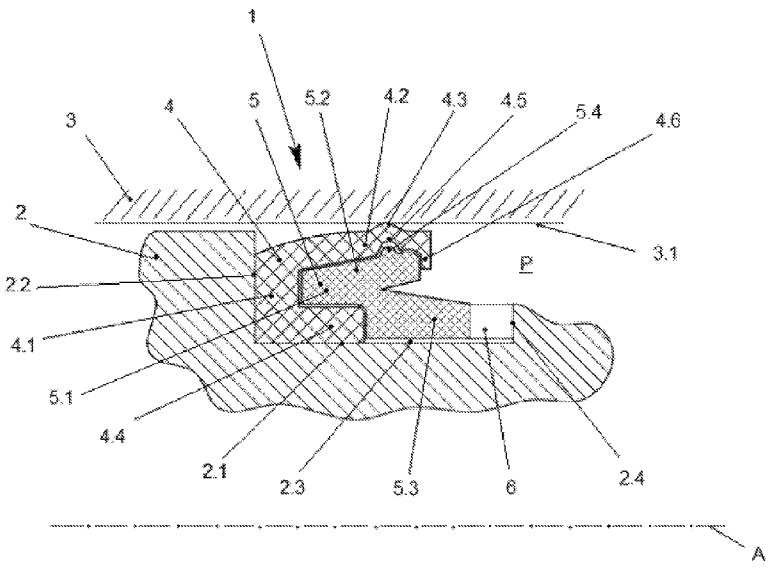


Fig. 1

(57) **Abstract**: The invention relates to a seal (1) for hydraulic piston-cylinder assemblies, in particular for master cylinders or slave cylinders of hydraulic clutch-actuation systems or brake systems in motor vehicles, comprising a sealing element (4), which provides sealing between two sealing surfaces (3.1, 2.3) of the cylinder housing (3) and of the piston (2) that can be moved in relation to each other, wherein the sealing element has a main body (4.1) and at least one sealing lip (4.2) directed toward a pressure chamber (P) for contacting one of the sealing surfaces (3.1), and wherein a preloading element (5) is provided, which loads the at least one sealing lip against the sealing surface. According to the invention, a preloading function and a sealing function can be realized by means of the preloading element.

(57) **Zusammenfassung**: Die Erfindung betrifft eine Dichtung (1) für hydraulische Kolben-Zylinder-Anordnungen, insbesondere für Geber- oder Nehmerzylinder von hydraulischen Kupplungsbetätigungs- oder Bremssystemen in Kraftfahrzeugen, umfassend

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

ein Dichtelement (4), welches zwischen zwei relativ zueinander bewegbaren Dichtflächen (3.1, 2.3) von Zylindergehäuse (3) und Kolben (2) abdichtet, wobei das Dichtelement einen Grundkörper (4.1) und zumindest eine, zu einem Druckraum (P) gerichtete, Dichtlippe (4.2) zur Anlage an eine der Dichtflächen (3.1) aufweist, und wobei ein Vorspannelement (5) vorgesehen ist, welches die zumindest eine Dichtlippe gegen die Dichtfläche verspannt. Erfindungsgemäß ist durch das Vorspannelement eine Vorspannfunktion und eine Dichtfunktion realisierbar.

Dichtung für hydraulische Kolben-Zylinder-Anordnungen

Die Erfindung betrifft eine Dichtung für hydraulische Kolben-Zylinder-Anordnungen, insbesondere für Geber- oder Nehmerzylinder von hydraulischen Kupplungsbetätigungs- oder Bremssystemen in Kraftfahrzeugen, umfassend ein Dichtelement, welches zwischen zwei relativ zueinander bewegbaren Dichtflächen von Zylindergehäuse und Kolben abdichtet, mit den im Oberbegriff des ersten Anspruchs genannten Merkmalen.

Derartige Dichtungen finden beispielsweise in Kupplungsgeberzylindern oder Hauptbremszylindern von Kraftfahrzeugen sowohl als Primär- als auch als Sekundärdichtung Anwendung. Die Primärdichtung dient dazu, den Druckraum der jeweiligen Kolben-Zylinder-Anordnung zum drucklosen Nachlaufraum hin abzudichten, während die Sekundärdichtung den drucklosen Nachlaufraum zur Atmosphäre hin abdichtet. Grundsätzlich weisen die eingesetzten Dichtelemente einen Grundkörper und zwei zum Druckraum gerichtete Dichtlippen auf. Die erste – dynamische – Dichtlippe wirkt mit einer relativ zum Dichtelement bewegbaren Lauffläche der Kolben-Zylinder-Anordnung zusammen. Die zweite – statische – Dichtlippe ist einem relativ zum Dichtelement unbeweglichen Teil der Kolben-Zylinder-Anordnung zugeordnet. Ebenso können diese Dichtungen in einem konzentrisch um eine Getriebeeingangswelle angeordneten Nehmerzylinder mit einem Ringkolben (Zentralausrücker) oder in einem als Semi-Nehmerzylinder bezeichneten Nehmerzylinder mit einem Kolben mit einer vollzylindrischen Druckfläche eingesetzt werden.

Die Dichtung ist üblicherweise so aufgebaut, dass sie zum Druckraum – in Dichtrichtung - im Wesentlichen U- oder V-förmig geformt ist, so dass der Flüssigkeitsdruck die Dichtung aufweitet und die Dichtlippen an die jeweilige Dichtfläche drückt. Dabei ist zwischen den zwei Dichtlippen eine Tasche ausgebildet, die einen Gelenkpunkt aufweist, von dem sich die Lippen in hebelartiger Fortsetzung beim Erhöhen des Flüssigkeitsdrucks gegen die jeweilige Dichtfläche bewegen.

Die Auslegung, Funktion und Lebensdauer von Geräten und Zylindern in der Hydraulik (und auch in der Pneumatik) werden ganz maßgeblich von den verwendeten Dichtungen beeinflusst. Von Stangen- bzw. Kolbendichtungen fordert die Industrie im Sinne einer funktionalen Gesamtlösung hohe Medien- und Temperaturverträglichkeit, Verschleiß- und Extrusionsfestigkeit, Leckagefreiheit, geringe Reibung sowie kompakte Bauweise und einfache Montage.

Üblicherweise werden Elastomer-Dichtungen (z. B. aus Silikon, EPDM oder HNBR) verwendet, welche durch ihre Geometrie im verbauten Zustand vorgespannt sind. Das bedeutet, dass die Dichtlippen an der jeweiligen Dichtfläche unter Druck anliegen. Diese Vorspannung muss dauerhaft erhalten bleiben - auch bei Temperaturabweichungen und bei Kontakt mit unterschiedlichen hydraulischen Medien. Allerdings kann in Abhängigkeit vom verwendeten Dichtungswerkstoff, dem hydraulischen Medium und der Temperatur die Vorspannung der Dichtung abnehmen oder sogar komplett verloren gehen. Dadurch ist eine Abdichtung des Systems nicht mehr gegeben, das Bauteil würde ausfallen. Speziell bei Silikondichtungen (LSR) wurde eine Anfälligkeit gegenüber bestimmten Bremsflüssigkeiten beobachtet.

Um diesen Nachteil einer nachlassenden Vorspannung der Dichtung zu beseitigen, sind aus dem Stand der Technik Lösungen bekannt, welche eine zusätzliche Vorspanneinrichtung (Vorspannelement) einsetzen.

So sind beispielsweise federunterstützte Nutdichtringe bekannt, welche als Vorspannelement eine V-förmige Metallfeder verwenden, deren Grund im Dichtungskörper und deren Schenkel im Wesentlichen parallel zu der statischen und der dynamischen Dichtlippe angeordnet sind. Dadurch ist bereits im drucklosen Zustand - wenn noch kein Druckfluid an dem Dichtelement anliegt - eine Vorspannung gegeben, welche die beiden Dichtlippen radial nach außen bzw. radial nach innen an die jeweilige Dichtfläche drückt.

Bekannt sind auch in der Form eines O-Ringes ausgeführte Vorspannelemente. Dieser wird ebenfalls zwischen den beiden Dichtlippen angeordnet und drückt diese radial auseinander.

In der DE 28 45 920 B1 ist beispielsweise eine Dichtung für hin- und hergehende Maschinenelemente, insbesondere für die Abdichtung von Stangen bei Hydraulikzylindern beschrieben, welche sowohl gegen das Gehäuse als auch gegen das axial hin- und hergehende Maschinenteil (hier die Stange) abdichtet. Dabei findet unter anderem auch eine Lippendichtung Anwendung, die in einer Nut des feststehenden Gehäuses angeordnet ist und eine Abdichtung eines unter Druck stehenden Öldruckraumes gegenüber der Atmosphäre realisiert. Die Lippendichtung ist so gestaltet, dass der vor der Dichtung in dem Ölraum herrschende Arbeitsdruck die beiden Dichtlippen soweit auseinander spreizt, bis diese in der Nut und auf der sich bewegenden Kolbenstange angepresst werden und dadurch die Abdichtung bewirken. Da diese Anpressung in vielen Anwendungsfällen, vor allem bei geringen Arbeitsdrücken, nicht ausreicht, wurde zwischen die beiden Dichtlippen ein in der Art eines O-Ringes ausgeführtes

Vorspannelement eingesetzt, das für eine ausreichende Vorspannung und damit Abdichtung sorgen soll.

Ein in der DE 198 12 041 A1 offenbartes Dichtelement zur Abdichtung von zwei koaxialen, gegeneinander axial verschieblichen und/oder gegeneinander verdrehbaren Dichtflächen, insbesondere zur Abdichtung einer zylindrischen Kolbenfläche gegen eine Hohlzylinderfläche, ist vorzugsweise in einer Nut im Kolben oder im Zylindergehäuse angeordnet und weist ebenfalls ein Mittel zur elastischen Verspannung auf. Das Vorspannmittel ist radial zwischen innerer und äußerer Dichtlippe angeordnet und besteht aus mindestens einer aus Metall oder Kunststoff bestehenden Lamelle, welche einen Anpressdruck auf die Dichtlippen ausübt.

Durch den Einsatz eines zusätzlichen Vorspannelementes kann die Vorspannung des Dichtelementes über einen langen Zeitraum aufrechterhalten werden, auch wenn kein oder nur ein geringer Flüssigkeitsdruck anliegt. Der Nachteil der bekannten Dichtungen besteht darin, dass bei bestimmten Bedingungen, beispielsweise bei Verwendung eines aggressiven hydraulischen Mediums, sich die Dichtwirkung des Dichtelementes aufgrund des Verschleißes der dem Medium ausgesetzten Dichtlippen trotzdem verringert.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Dichtung für hydraulische Kolben-Zylinder-Anordnungen, insbesondere für Geber- oder Nehmerzylinder von hydraulischen Kupplungsbetätigungs- oder Bremssystemen in Kraftfahrzeugen zu schaffen, bei welcher unabhängig von dem eingesetzten Dichtungswerkstoff und dem hydraulischen Medium eine Vorspannung und gleichzeitig eine beständige Dichtwirkung über Lebensdauer erzielbar ist.

Die Aufgabe wird mit den Merkmalen des ersten Patentanspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Bei einer Dichtung für hydraulische Kolben-Zylinder-Anordnungen, insbesondere für Geber- oder Nehmerzylinder von hydraulischen Kupplungsbetätigungs- oder Bremssystemen in Kraftfahrzeugen, umfassend ein Dichtelement, welches zwischen zwei relativ zueinander bewegbaren Dichtflächen von Zylindergehäuse und Kolben abdichtet, wobei das Dichtelement einen Grundkörper und zumindest eine, zu einem Druckraum gerichtete, Dichtlippe zur Anlage an eine der Dichtflächen aufweist, und wobei ein Vorspannelement vorgesehen ist, welches die zumindest eine Dichtlippe gegen die Dichtfläche verspannt, ist erfindungsgemäß durch das Vorspannelement neben einer Vorspannfunktion auch eine Dichtfunktion realisierbar. Dabei

ist an dem Vorspannelement ein Dichtbereich in Form einer zu dem Druckraum gerichteten Dichtlippe ausgebildet.

In vorteilhafter Weise ist die eine statische Dichtlippe darstellende Dichtlippe des Vorspannelementes einem axialen Abschnitt des Dichtelementes in Dichtrichtung vorgeschaltet.

In einer bevorzugten Ausführung liegt die an dem Vorspannelement ausgebildete statische Dichtlippe an der relativ zu dem Dichtelement unbeweglichen Dichtfläche des Kolbens an. Die Dichtlippe des Dichtelementes stellt hier eine dynamische Dichtlippe dar, welche mit der relativ zu dem Dichtelement beweglichen Dichtfläche des Zylindergehäuses korrespondiert.

Vorzugsweise sind das Dichtelement und das Vorspannelement in einer radial umlaufenden Nut des Kolbens aufgenommen, wobei das Dichtelement sich in Druckrichtung an einer Anschlagfläche der Nut und das Vorspannelement sich in Dichtrichtung an einer Anschlagfläche der Nut oder an einem in der Nut angeordneten Stützelement axial abstützt. Dabei ist in vorteilhafter Weise eine Außenkontur an der dem Druckraum abgewandten Rückseite des Vorspannelementes mit einer komplementär ausgebildeten Innenkontur des Dichtelementes verbunden.

In vorteilhafter Weise ist das Vorspannelement aus einer oder mehreren beschichteten oder umspritzten Metallfeder(n) oder aus einem oder mehreren beschichteten oder umspritzten Kunststoffbauteil(en) gebildet.

Das Vorspannelement kann zumindest teilweise von dem Dichtelement mittels eines Zwei-Komponenten-Spritzgussverfahrens umspritzt oder auf das Dichtelement aufgeklebt sein. Weitere bevorzugte Ausführungen sehen eine Verbindung des Vorspannelementes mit dem Dichtelement über eine Einknüpfgeometrie oder mittels Verschweißen oder Verschmelzen vor.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels und zugehöriger Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Dichtung in schematischer Schnittdarstellung.

Die erfindungsgemäße Dichtung ist in einem hier nicht näher dargestellten Hydraulikzylinder eingesetzt. Der Zylinder kann dabei ein Geberzylinder, ein konzentrisch um eine Getriebeein-

gangswelle angeordneter Nehmerzylinder mit einem Ringkolben (Zentralausrücker) oder ein Semi-Nehmerzylinder sein. Die Dichtung kann am Kolben, beispielsweise als Nutringdichtung an einem Ringkolben in einem Zentralausrücker, oder in einem Gehäuse eines Geber- oder Semizylinders angeordnet sein. Es kann auch eine im Geberzylinder enthaltene Sekundärdichtung zum Abdichten des Innenraums gegenüber dem Außenraum betreffen, die ebenfalls zwischen Kolben und Gehäuse abdichtet.

Die in diesem Ausführungsbeispiel beschriebene Dichtung 1 ist an einem Kolben 2, der innerhalb eines feststehenden (statischen) Zylindergehäuses 3 eines Hydraulikzylinders entlang einer Längsachse A bewegbar ist, angeordnet. Ein Dichtelement 4 ist in einer radial umlaufenden Nut 2.1 des Kolbens 2 eingebracht und weist einen Grundkörper 4.1 auf, der sich mit seinem einem Druckraum P abgewandten Rückenbereich an einer von einer Nutwand des Kolbens 2 gebildeten Anschlagfläche 2.2 abstützt. An dem Grundkörper 4.1 ist eine zu dem Druckraum P gerichtete Dichtlippe 4.2 angeordnet, die sich über eine Dichtkontur 4.3 in Kontakt mit einer am Zylindergehäuse 3 ausgebildeten Dichtfläche 3.1 befindet. Die Dichtlippe 4.2 stellt hier die dynamische Dichtlippe dar, da sie gemeinsam mit dem Kolben 2 bewegbar ist und dabei an der Dichtfläche 3.1 des unbeweglichen Zylindergehäuses 3 entlang gleitet.

Das Dichtelement 4 ist im Wesentlichen U-förmig ausgeführt, wobei sich kolbenseitig an den Grundkörper 4.1 ein axialer Abschnitt 4.4 anschließt, der an dem eine Dichtfläche 2.3 des Kolbens 2 bildenden Nutgrund der Nut 2.1 anliegt. Dabei ist der ebenfalls in Richtung des Druckraumes P gerichtete Abschnitt 4.4 des Dichtelementes 4 deutlich kürzer ausgeführt als die dynamische Dichtlippe 4.2. Auf der dem Druckraum P zugewandten Seite ist in der in etwa U-förmig ausgebildeten Innenkontur des Dichtelementes 4 ein Vorspannelement 5 aufgenommen. Die von der dynamischen Dichtlippe 4.2, dem Grundkörper 4.1 und dem axialen Abschnitt 4.4 gebildete Innenkontur des Dichtelementes 4 weist hierbei eine zu der zugewandten Außenkontur des Vorspannelementes 5 komplementäre Ausbildung auf. Das Vorspannelement 5 besteht im Wesentlichen aus einem Grundkörper 5.1 sowie einem der dynamischen Dichtlippe 4.2 zugeordneten Vorspannbereich 5.2 und einem dem axialen Abschnitt 4.4 zugeordneten Dichtbereich 5.3. Letzterer wird von einem axialen Schenkel gebildet, welcher sich an das Ende des Abschnitts 4.4 des Dichtelementes 4 anschließt und so eine axiale Verlängerung des Abschnitts 4.4 bildet. Dieser axiale Schenkel/Dichtbereich 5.3 des Vorspannelementes 5 liegt an der Dichtfläche 2.3 des Kolbens 2 an und bildet so eine statische Dichtlippe. Dabei zeigt das Vorspannelement 5 im Wesentlichen eine V-Form, mit einem kürzeren Schenkel (Vorspannbereich 5.2) und einem relativ langen Schenkel (statische Dichtlippe 5.3). Die sich an den axialen Abschnitt 4.4 des Dichtelementes 4 anschließende statische Dichtlippe 5.3 bil-

det hier neben der axialen Erstreckung gleichzeitig auch eine radial gerichtete Verbreiterung des Vorspannelementes 5 aus, die sich an dessen schmaleren Grundkörper 5.1 anschließt. Für die Befestigung des Vorspannelementes 5 an dem Dichtelement 4 ist an dem Vorspannelement 5 eine Ausstülpung 5.4 vorgesehen, die in eine komplementär ausgebildete Vertiefung 4.5 der dynamischen Dichtlippe 4.2 eingreift. Außerdem besitzt die dynamische Dichtlippe 4.2 an ihrem Ende eine nach radial innen gerichtete Nase 4.6, welche das Ende des Vorspannbereiches 5.2 des Vorspannelementes 5 in der Art eines Hinterschnittes hintergreift und so eine Fixierung des Vorspannelementes 5 an dem Dichtelement 4 bewirkt.

An dem zum Druckraum P gerichteten Schenkel 5.3 - der statischen Dichtlippe - des Vorspannelementes 5 kann vorzugsweise noch eine Fixierung durch ein Stützelement 6, beispielsweise in Form von an dem Dichtelement 4 oder an dem Vorspannelement 5 angeordneten Stützrippen, vorgesehen sein. Das Stützelement 6 liegt dabei als axiale Verlängerung der statischen Dichtlippe 5.3 an einer druckraumseitigen Anschlagfläche 2.4 der Nut 2.1 des Kolbens 2 an. Ein Verklemmen in der Nut 2.1 des Kolbens 2 und damit eine Fixierung von Dichtelement 4 und Vorspannelement 5 zueinander kann aber auch über ein zusätzlich eingebrachtes Stützelement 6, beispielsweise über einen Stützring erfolgen, der in Dichtrichtung axial vor der statischen Dichtlippe 5.3 in der Nut 2.1 des Kolbens 2 angeordnet ist.

Das Vorspannelement 5 kann hierbei durch ein oder mehrere Kunststoffbauteile gebildet sein, welche durch eine definierte Geometrie die Vorspannung zur Verfügung stellen. Um die Ausübung der statischen Dichtfunktion zu gewährleisten, kann/können das/die Kunststoffbauteil(e) beschichtet oder umspritzt sein. Das Vorspannelement 5 kann ebenso durch eine oder mehrere Metallfedern gebildet sein. Um die statische Dichtfunktion ausüben zu können, ist/sind die Metallfeder(n) ebenfalls umspritzt oder beschichtet.

Die Vorspannung kann somit durch die federnden Eigenschaften erzielt oder durch die Geometrie des Vorspannelementes 5, insbesondere durch die V-Form bzw. die Taillierung, verwirklicht werden.

Um das Vorspannelement 5 an dem Dichtelement 4 zu befestigen gibt es mehrere Möglichkeiten. Eine Variante sieht vor, dass die beiden einander zugewandten Seiten von Dichtelement 4 (Innenkontur) und Vorspannelement 5 (Außenkontur) über eine Einknüpfgeometrie (hier nicht dargestellt) miteinander verbunden sind. Weiterhin kann das Vorspannelement 5 komplett oder teilweise von dem Dichtelement 4 umspritzt sein (2K-Spritzgussverfahren), oder es kann auch auf das Dichtelement 4 aufgeklebt sein.

Eine weitere Möglichkeit der Verbindung von Dichtelement 4 und Vorspannelement 5 besteht darin, dass sie miteinander verschmolzen werden, beispielsweise mittels heißer Platten oder Heißluft aufgeschmolzen und gefügt. Sie können ebenso mittels Laserschweißen oder mittels Ultraschallschweißen miteinander verbunden werden.

Im Ausführungsbeispiel ist das Dichtelement 4 mit seinem Grundkörper 4.1 und dem axialen Abschnitt 4.4 bzw. die von dem Vorspannelement 5 gebildete statische Dichtlippe 5.3 an dem axial bewegbaren Kolben 2 angeordnet und die dynamische Dichtlippe 4.2 gleitet während der Kolbenbewegung entlang der an dem Zylindergehäuse 3 befindlichen Dichtfläche 3.1.

In einer hier nicht dargestellten Ausführung kann das Dichtelement 4 (mit Vorspannelement 5) in einer Nut des unbeweglichen Zylindergehäuses 3 angeordnet sein, und die dynamische Dichtlippe 4.2 steht in Wirkverbindung mit der Dichtfläche 2.1 des beweglichen Kolbens 2. Ebenso besteht die Möglichkeit, die erfindungsgemäße Dichtung 1 in einer Kolben-Zylinder-Anordnung mit einem axial bewegbaren Zylindergehäuse und einem unbeweglichen Kolben einzusetzen.

Die erfindungsgemäße Dichtung 1 stellt eine Vorspannung auf die Dichtlippen über die gesamte Lebensdauer sicher. Das geschieht unabhängig sowohl von dem Dichtungswerkstoff als auch von der Temperatur und dem hydraulischen Medium. Durch die Ausbildung des Vorspannelementes 5 wird neben einer entsprechenden Vorspannung auch eine gute Abdichtung gewährleistet. Die Vorschaltung des Vorspannelementes 5 vor das Dichtelement 4 in Dichtrichtung (entgegen der Druckrichtung) bewirkt hierbei gleichzeitig eine Schutzfunktion für das Dichtelement 4 und verhindert dessen vorzeitigen Verschleiß.

Bezugszeichenliste

1	Dichtung
2	Kolben
2.1	Nut
2.2	Anschlagfläche
2.3	Nutgrund/Dichtfläche
2.4	Anschlagfläche
3	Zylindergehäuse
3.1	Dichtfläche
4	Dichtelement
4.1	Grundkörper
4.2	dynamische Dichtlippe
4.3	Dichtkontur
4.4	Axialer Abschnitt
4.5	Vertiefung
4.6	Nase/Hinterschnitt
5	Vorspannelement
5.1	Grundkörper
5.2	Vorspannbereich
5.3	statische Dichtlippe/Dichtbereich/axialer Schenkel
5.4	Ausstülpung
6	Stützelement/Stützrippen/Stützring
A	Längsachse
P	Druckraum

Patentansprüche

1. Dichtung (1) für hydraulische Kolben-Zylinder-Anordnungen, insbesondere für Geber- oder Nehmerzylinder von hydraulischen Kupplungsbetätigungs- oder Bremssystemen in Kraftfahrzeugen, umfassend ein Dichtelement (4), welches zwischen zwei relativ zueinander bewegbaren Dichtflächen (3.1, 2.3) von Zylindergehäuse (3) und Kolben (2) abdichtet, wobei das Dichtelement (4) einen Grundkörper (4.1) und zumindest eine, zu einem Druckraum (P) gerichtete, Dichtlippe (4.2) zur Anlage an eine der Dichtflächen (3.1) aufweist, und wobei ein Vorspannelement (5) vorgesehen ist, welches die zumindest eine Dichtlippe (4.2) gegen die Dichtfläche (3.1) verspannt, dadurch gekennzeichnet, dass durch das Vorspannelement (5) neben einer Vorspannfunktion auch eine Dichtfunktion realisierbar ist.

2. Dichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Vorspannelement (5) ein Dichtbereich in Form einer zu dem Druckraum (P) gerichteten Dichtlippe (5.3) ausgebildet ist.

3. Dichtung (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtlippe (5.3) eine statische Dichtlippe darstellt und einem axialen Abschnitt (4.4) des Dichtelementes (4) in Dichtrichtung vorgeschaltet ist.

4. Dichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die statische Dichtlippe (5.3) an der relativ zu dem Dichtelement (4) unbeweglichen Dichtfläche (2.3) des Kolbens (2) anliegt.

5. Dichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtlippe (4.2) des Dichtelementes (4) eine dynamische Dichtlippe darstellt und mit der relativ zu dem Dichtelement (4) beweglichen Dichtfläche (3.1) des Zylindergehäuses (3) korrespondiert.

6. Dichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine Außenkontur an der dem Druckraum (P) abgewandten Rückseite des Vorspannelementes (5) mit einer komplementär ausgebildeten Innenkontur des Dichtelementes (4) verbunden ist.

7. Dichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtelement (4) und das Vorspannelement (5) in einer radial umlaufenden Nut (2.1) des Kolbens (2) aufgenommen sind, wobei das Dichtelement (4) sich in Druckrichtung an einer Anschlagfläche (2.2) der Nut (2.1) und das Vorspannelement (5) sich in Dichtrichtung an einer Anschlagfläche (2.4) der Nut (2.1) oder an einem in der Nut (2.1) angeordneten Stützelement (6) axial abstützen.

8. Dichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Vorspannelement (5) aus einer oder mehreren beschichteten oder umspritzten Metallfeder(n) oder aus einem oder mehreren beschichteten oder umspritzten Kunststoffbauteil(en) gebildet ist.

9. Dichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Vorspannelement (5) zumindest teilweise von dem Dichtelement (4) mittels eines Zwei-Komponenten-Spritzgussverfahrens umspritzt oder auf das Dichtelement (4) aufgeklebt ist.

10. Dichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Vorspannelement (5) und das Dichtelement (4) über eine Einknüpfgeometrie oder mittels Verschweißen oder Verschmelzen miteinander verbunden sind.

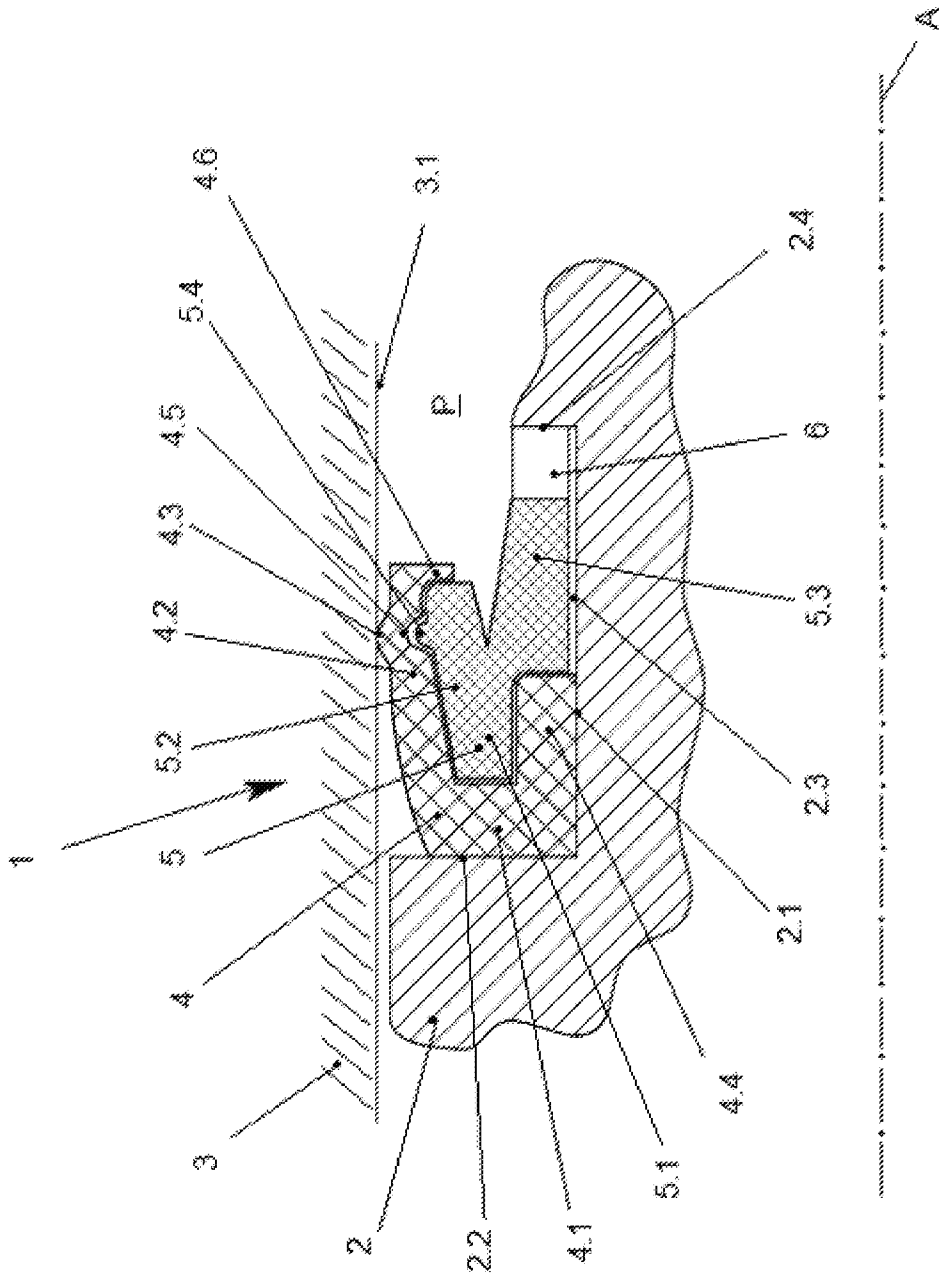


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2015/200090

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16J15/32
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

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 practicable, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2011/072192 A2 (SAINT GOBAIN PERFORMANCE PLAST [US]) 16 June 2011 (2011-06-16) paragraphs [0039], [0043] - [0045]; claims 1-20; figure 4	1-10
X	US 2009/289418 A1 (COOK HUGH Q [US]) 26 November 2009 (2009-11-26) paragraphs [0015] - [0016]; claims 1-21; figure 1	1-10
X	US 2009/194945 A1 (BHAT GIREESH K [US] ET AL) 6 August 2009 (2009-08-06) paragraphs [0018] - [0023]; claims 1-25; figures 1-3	1-10

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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 application or patent 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	Date of mailing of the international search report
4 June 2015	15/06/2015

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Regaud, Christian

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2015/200090

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 053 166 A (DOMKOWSKI RONALD A) 11 October 1977 (1977-10-11) column 3, line 35 - column 6, line 60; claims 1-3; figures 3-4 -----	1-10
X	US 3 572 735 A (DRYER ELDON O) 30 March 1971 (1971-03-30) column 7, lines 14-55; claims 1-12; figure 10 -----	1-10

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2015/200090

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2011072192 A2	16-06-2011	CA 2781719 A1	16-06-2011
		CN 102667268 A	12-09-2012
		EP 2510263 A2	17-10-2012
		JP 5654607 B2	14-01-2015
		JP 2013511012 A	28-03-2013
		JP 2015038379 A	26-02-2015
		KR 20120091392 A	17-08-2012
		KR 20140101885 A	20-08-2014
		US 2011140369 A1	16-06-2011
		US 2014361492 A1	11-12-2014
		US 2014361494 A1	11-12-2014
		WO 2011072192 A2	16-06-2011
US 2009289418 A1	26-11-2009	EP 2304280 A2	06-04-2011
		US 2009289418 A1	26-11-2009
		WO 2009142986 A2	26-11-2009
US 2009194945 A1	06-08-2009	NONE	
US 4053166 A	11-10-1977	NONE	
US 3572735 A	30-03-1971	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2015/200090

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16J15/32
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16J

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2011/072192 A2 (SAINT GOBAIN PERFORMANCE PLAST [US]) 16. Juni 2011 (2011-06-16) Absätze [0039], [0043] - [0045]; Ansprüche 1-20; Abbildung 4	1-10
X	US 2009/289418 A1 (COOK HUGH Q [US]) 26. November 2009 (2009-11-26) Absätze [0015] - [0016]; Ansprüche 1-21; Abbildung 1	1-10
X	US 2009/194945 A1 (BHAT GIREESH K [US] ET AL) 6. August 2009 (2009-08-06) Absätze [0018] - [0023]; Ansprüche 1-25; Abbildungen 1-3	1-10

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
4. Juni 2015	15/06/2015

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Regaud, Christian

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2015/200090

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 053 166 A (DOMKOWSKI RONALD A) 11. Oktober 1977 (1977-10-11) Spalte 3, Zeile 35 - Spalte 6, Zeile 60; Ansprüche 1-3; Abbildungen 3-4 -----	1-10
X	US 3 572 735 A (DRYER ELDON O) 30. März 1971 (1971-03-30) Spalte 7, Zeilen 14-55; Ansprüche 1-12; Abbildung 10 -----	1-10

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2015/200090

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2011072192 A2	16-06-2011	CA 2781719 A1	16-06-2011
		CN 102667268 A	12-09-2012
		EP 2510263 A2	17-10-2012
		JP 5654607 B2	14-01-2015
		JP 2013511012 A	28-03-2013
		JP 2015038379 A	26-02-2015
		KR 20120091392 A	17-08-2012
		KR 20140101885 A	20-08-2014
		US 2011140369 A1	16-06-2011
		US 2014361492 A1	11-12-2014
		US 2014361494 A1	11-12-2014
		WO 2011072192 A2	16-06-2011
US 2009289418 A1	26-11-2009	EP 2304280 A2	06-04-2011
		US 2009289418 A1	26-11-2009
		WO 2009142986 A2	26-11-2009
US 2009194945 A1	06-08-2009	KEINE	
US 4053166 A	11-10-1977	KEINE	
US 3572735 A	30-03-1971	KEINE	