

(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. Juli 2014 (17.07.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/108122 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2013/200374

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. Dezember 2013 (17.12.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 200 268.8
10. Januar 2013 (10.01.2013) DE

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

(72) Erfinder: WAGNER, Philippe; 461, rue Faubourg
Banner, F-45000 Orléans (FR). REGENDING, Dirk;
Dahlénstraße 2, 76571 Gaggenau (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, LT, 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, 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)

(54) Title: SEAL FOR A HYDRAULIC PISTON-CYLINDER ARRANGEMENT

(54) Bezeichnung : DICHTUNG FÜR EINE HYDRAULISCHE KOLBEN-ZYLINDER-ANORDNUNG

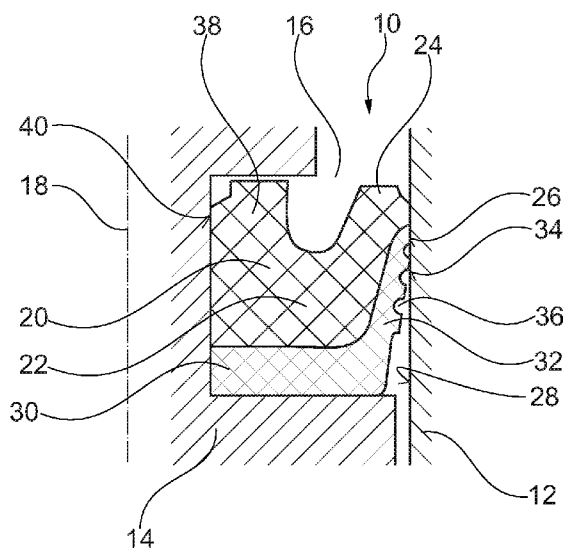


Fig. 1

(57) Abstract: A seal (10), in particular for a hydraulic piston-cylinder arrangement within a hydraulic path for clutch or brake actuation, having a first sealing element (20), wherein the first sealing element (20) has a main body (22) and has at least one first sealing lip (24), wherein the first sealing lip (24) has a first sealing contour (26) which makes contact with a first surface (28) of the piston-cylinder arrangement so as to impart a sealing action, and having a reinforcement (30), wherein the reinforcement (30) bears against the main body (22) of the first sealing element (20) and the reinforcement (30) has at least one first projection (32), wherein at least the first sealing lip (24) is produced from silicon or from a material comprising silicon.

(57) Zusammenfassung: Dichtung (10), insbesondere für eine hydraulische Kolben-Zylinder-Anordnung innerhalb einer hydraulischen Strecke zur Kupplungs- oder Bremsbetätigung, mit einem ersten Dichtelement (20), wobei das erste Dichtelement (20) einen Grundkörper (22) und mindestens eine erste Dichtlippe (24) aufweist, wobei die erste Dichtlippe (24) eine erste Dichtkontur (26) aufweist, welche eine erste Fläche (28) der Kolben-Zylinder-Anordnung zur Abdichtung kontaktiert, und mit einer Armierung (30), wobei die Armierung (30) an dem Grundkörper (22) des ersten Dichtelementes (20) anliegt und die Armierung (30) mindestens eine erste Auskrägung (32) aufweist, wobei zumindest die erste Dichtlippe (24) aus

Silikon oder einem Silikon enthaltenden Werkstoff hergestellt ist.

Dichtung für eine hydraulische Kolben-Zylinder-Anordnung

Die Erfindung betrifft eine Dichtung für eine hydraulische Kolben-Zylinder-Anordnung, vorzugsweise innerhalb einer hydraulischen Strecke zur Kupplungs- oder Bremsbetätigung.

Derartige Dichtungen werden in Kupplungsgeberzylindern oder Hauptbremszylindern sowohl als Primär- als auch als Sekundärdichtung eingesetzt. 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 haben diese Dichtelemente einen Grundkörper und eine sich davon weg erstreckende Dichtlippe, die im eingebauten Zustand der Dichtung mit ihrer Dichtkontur mit einer relativ zum Dichtelement bewegbaren Lauffläche der Kolben-Zylinder-Anordnung zusammenwirkt. Bei einer Relativbewegung zwischen der Dichtlippe und der Lauffläche kommt es aufgrund von Reibung sowohl im Druckbereich als auch im Nachlaufbereich häufig zu Stick-Slip-Effekten, wobei sich die dynamische Dichtlippe zumindest teilweise über den Umfang der Lauffläche spannt und entspannt. Dadurch kann es zu Verformungen des Grundkörpers und zu einer ungewollten Geräuschbildung kommen.

Beispielsweise ist in der DE 100 28 672 A1 ein Dichtelement für hydraulische Kolben-Zylinder-Anordnungen, insbesondere Geber- oder Nehmerzylinder von hydraulischen Kupplungs- oder Bremssystemen in Kraftfahrzeugen offenbart, welches einen Grundkörper und mit einer sich davon weg erstreckenden dynamischen Dichtlippe umfasst. Um einen Raum der Kolben-Zylinder-Anordnung abzudichten, wirkt die dynamische Dichtlippe des Dichtelements mit einer relativ zum Dichtelement bewegbaren Lauffläche zusammen. Der Grundkörper des Dichtelements ist dabei an einem komplementär ausgebildeten Stützring abstützt und weist eine konkav gekrümmte Dichtkontur auf. Nachteilig ist, dass es bei kostengünstigen, elastischen Dichtelementwerkstoffen zu einem verstärkten Verschleiß des Dichtelementes kommen kann, wodurch die Lebensdauer des Dichtelementes verringert werden kann. Zudem sind hoch elastische Dichtelemente nur begrenzt für den Hochdruckeinsatz geeignet.

Aus der DE 10 2012 201 160 A1 ist eine Dichtung für eine hydraulische Kolben-Zylinder-Anordnung bekannt, welche im Niederdruckbereich und Hochdruckbereich eine ausreichende Dichtheit gewährleistet und mit welcher die Geräuschbildung, insbesondere durch den sogenannten Stick-Slip-Effekt, verringert werden kann. Diese Dichtung für eine hydraulische Kolben-Zylinder-Anordnung innerhalb einer hydraulischen Strecke zur Kupplungs- oder Bremsbe-

- 2 -

tätigung umfasst ein erstes Dichtelement, wobei das erste Dichtelement einen Grundkörper und mindestens einer ersten Dichtlippe aufweist, wobei die erste Dichtlippe sich von dem Grundkörper in Richtung eines Druckraumes erstreckt und eine erste Dichtkontur aufweist, wobei die erste Dichtkontur eine erste Fläche der Kolben-Zylinder-Anordnung zur Abdichtung kontaktiert, eine Armierung, wobei die Armierung an dem Grundkörper des ersten Dichtelementes anliegt und wobei die Armierung mindestens eine erste Auskragung aufweist. Vorliegend ist die erste Auskragung zwischen der ersten Dichtlippe und der ersten Fläche angeordnet und liegt zumindest teilweise an der ersten Dichtlippe an und wobei die erste Auskragung entlang der ersten Dichtlippe bis an die erste Dichtkontur heran ausgebildet. Diese Dichtung weist ein erstes Dichtungselement auf, wobei das erste Dichtungselement in Form einer Elastomerdichtung aus Ethylen-Propylen-Dien-Monomer (EPDM) oder Hydriertem Acrylnitrilbutadien-Kautschuk (HNBR) hergestellt sein kann. Das erste Dichtelement weist einen Grundkörper auf. Der Grundkörper ist dabei im Wesentlichen auf der dem Druckraum abgewandten Seite des Dichtelementes angeordnet. Das Dichtelement ist ringförmig um eine Achse der Kolben-Zylinder-Anordnung, beispielsweise einer Längsachse des Kolbens oder Zylinders, herum ausgebildet und in einem Spalt zwischen dem Kolben und dem Zylinder und/oder einem Zylindergehäuse angeordnet. Von dem Grundkörper weg erstreckend sich eine erste Dichtlippe mit einer ersten Dichtkontur, wobei die erste Dichtlippe im eingebauten Zustand mit ihrer Dichtkontur mit einer relativ zum Dichtelement bewegbaren ersten Fläche der Kolben-Zylinder-Anordnung, beispielsweise des Kolbens, zusammenwirkt. Bei einem Druckunterschied zwischen den durch die Dichtung getrennten Bereichen kann die erste Dichtlippe dem Bereich mit höherem Druck zugewandt sein, wobei die erste Dichtlippe durch den Druckunterschied an die erste Fläche selbstverstärkend andrückbar ist. An dem Grundkörper des Dichtungselements liegt eine Armierung an, wobei die Armierung ringförmig um die Achse der Kolben-Zylinder-Anordnung herum ausgebildet ist. Die Armierung stützt das Dichtelement in axialer Richtung, um so eine übermäßige Verformung zu vermeiden. Die Armierung weist mindestens eine erste Auskragung auf, wobei diese erste Auskragung auf der dem Grundkörper des Dichtelementes zugewandten Seite der Armierung ringförmig umlaufend ausgebildet sein kann. Die erste Auskragung ist zumindest teilweise zwischen der ersten Dichtlippe und der ersten Fläche ausgebildet, wobei sich die erste Auskragung dabei im Wesentlichen parallel in axialer Richtung entlang der ersten Dichtlippe und der ersten Fläche erstreckt. Die erste Auskragung kann zumindest teilweise die erste Dichtlippe radial außenseitig, an einem der ersten Fläche zugewandten Bereich, kontaktieren. Die erste Auskragung erstreckt sich in axialer Richtung bis an die erste Dichtkontur heran. Dadurch ist der Grundkörper des Dichtelementes zusätzlich zu der axialen Abstützung auch in radialer Richtung durch die Armierung abstützbar. Dadurch, dass die erste Auskragung des Stützelementes radial innenseitig den

- 3 -

Grundkörper und/oder den Rückenbereich umfasst, kann eine zumindest teilweise radial nach außen, weg von dem Kolben, gerichtete Kraft auf das Dichtelement übertragen werden. Dadurch, dass die erste Auskrugung der Armierung bis an die erste Dichtkontur heran ausgebildet ist, wird die Kontaktfläche des ersten Dichtelementes mit der ersten Fläche in axialer Richtung verringert. Durch die in axialer Richtung verringerte Kontaktfläche des Dichtelementes, beispielsweise in Form eines Elastomer-Dichtelementes, wird ein Haften der relativ zueinander bewegten ersten Dichtkontur und der ersten Fläche verringert, wodurch der sogenannte Stick-Slip-Effekt und damit eine Geräuschbildung vermieden werden kann. Das zweite Dichtelement ist hier in Form einer Thermoplast-Dichtung ausgebildet. Durch ein zweites Dichtelement aus einem Thermoplast-Kunststoff, beispielsweise Polyamid 12 (PA 12), welches unmittelbar an der ersten Fläche anliegt und beispielsweise bei einer Druckbeaufschlagung Kräfte auf die erste Fläche überträgt, wird ein Haften und Gleiten des zweiten Dichtelementes an der ersten Fläche vermieden, wodurch die Geräuschbildung aufgrund des Stick-Slip-Effektes vermieden werden kann.

Diese konventionelle Hybriddichtung mit Elastomerdichtung, vorzugsweise für Kupplungsausrückssysteme wie SSC oder CMC, ermöglicht es im Niederdruckbereich und Hochdruckbereich eine ausreichende Dichtheit zu gewährleisten und die Geräuschbildung, insbesondere durch den sogenannten Stick-Slip-Effekt, zu verringern. Obwohl bei dieser bekannten Lösung mit dem besonderen Design die Elastomerdichtung aus EPDM weniger zum Stick-Slip neigt als eine konventionellen Dichtung, können in bestimmten Betriebszuständen trotzdem noch Quietsch-Geräusche erzeugt werden.

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung die an sich bekannte Hybriddichtung dahingehend weiterzuentwickeln, dass die Quietsch-Geräusche verringert bzw. vermieden werden können.

Diese Aufgabe wird durch eine Dichtung, insbesondere für eine hydraulische Kolben-Zylinder-Anordnung innerhalb einer hydraulischen Strecke zur Kupplungs- oder Bremsbetätigung, mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Die vorliegende Lösung besteht also darin die an sich bekannte Hybriddichtung in Kombination mit einer Silikon Dichtung/Dichtlippe zu verwenden, anstatt einer Elastomerdichtung. Somit kann man das Element, welches zum Quietschen führt, entfernen und damit die Aufgabe lösen. Eine Silikondichtung hat im Vergleich zur Elastomerdichtung an sich folgende Nachteile:

- Silikon besitzt bekanntermaßen schlechtere mechanische Eigenschaften als ein Elastomer. Eine Silikondichtung ist von daher nicht für ein druckbeaufschlagtes System geeignet.

- 4 -

- Außerdem ist Silikon weder verschleißresistent noch besonders steif oder reißfest. Allerdings gelingt es mit dem Design der Hybriddichtung diesen an sich ungeeigneten Werkstoff zu verwenden. Das Design der Hybriddichtung hat nämlich folgende Vorteile:
- Die Silikondichtlippe wird von der Armierung „gehalten“.
- Durch die Armierung, die gegen das Gehäuse gedrückt wird, vermeidet man eine Spaltextrusion, was eine reine Silikon-Dichtung, die mit Druck beaufschlagt wird, außer Funktion setzen würde.
- Die geringe Größe der Dichtlippe fügt dazu, dass im Falle einer Primärdichtung eines CMC z.B. kontinuierlich geschmiert wird (es befindet sich Flüssigkeit auf beiden Seiten). Dadurch kann der Verschleiß der Dichtung reduziert werden.

Bevorzugte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche.

Die Erfindung betrifft ferner eine hydraulische Kolben-Zylinder-Anordnung, umfassend mindestens eine vorstehend ausgebildete Dichtung.

Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die anliegenden Zeichnungen anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele exemplarisch erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1: eine Schnittansicht durch ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Dichtung in einem montiertem Zustand;

Fig. 2: die Dichtung aus Fig. 1 in einem nicht montiertem Zustand;

Fig. 3: ein weiteres Ausführungsbeispiel der vorliegenden Dichtung mit einem massiv ausgestalteten ersten Dichtelement;

Fig. 4: ein weiteres Ausführungsbeispiel der vorliegenden Dichtung mit einem reduzierten ersten Dichtelement;

Fig. 5: ein weiteres Ausführungsbeispiel der vorliegenden Dichtung mit einer stirnseitigen Umfassung der ersten Auskrägung;

Fig. 6: eine Vergrößerung der Umfassung in Fig. 5 und

Fig. 7: eine Abwandlung der stirnseitigen Umfassung der ersten Auskrägung.

Die in Fig. 1 dargestellte Dichtung 10 ist in einem montierten Zustand dargestellt. Die Dichtung 10 ist in einem Spalt zwischen einem Gehäuse 12, beispielsweise einem Zylinder-

gehäuse, und einem Kolben 14 zur Abdichtung eines Druckraumes 16 angeordnet. Die Dichtung 10 ist ringförmig um eine Achse 16 des Kolbens 14 herum angeordnet. Die Dichtung 10 ist in einer Aussparung des Kolbens 14 angeordnet. Die Dichtung 10 weist ein erstes Dichtungselement 20 auf, welches einen Grundkörper 22 umfasst, der auf einem dem Druckraum 16 abgewandten Seite des ersten Dichtelementes 20 angeordnet ist. Von dem Grundkörper 22 aus erstreckt sich in Richtung des Druckraumes 16 eine erste Dichtlippe 24, welche radialumfänglich außen eine erste Dichtkontur 26 aufweist. Die erste Dichtkontur 26 kontaktiert eine erste Fläche 28 des Gehäuses 12 der Kolben-Zylinder-Anordnung. Aufgrund der im Betrieb der Kolben-Zylinder-Anordnung auftretenden Relativbewegung zwischen dem ersten Dichtelement 20 und der ersten Fläche 28, wirkt das erste Dichtelement 20 als ein dynamisches Dichtelement. An dem Grundkörper 22 des ersten Dichtelementes 20 ist eine Armierung 30 in Form eines zweiten Dichtelementes 30 angeordnet, wobei das zweite Dichtelement 30 ringförmig um die Achse 18 herum ausgebildet ist. Das zweite Dichtelement 30 weist radialumfänglich außen eine erste Auskrägung 32 auf, welche in axialer Richtung entlang der ersten Dichtlippe 24 ausgebildet ist. Die erste Auskrägung 32 reicht bis unmittelbar an die erste Dichtkontur 26 heran, wodurch die erste Dichtlippe 24 in axialer Richtung radialumfänglich außen überwiegend durch die erste Auskrägung 32 umfasst wird. Die erste Auskrägung 32 weist radialumfänglich außen eine zweite Dichtkontur 34 auf, welche die erste Fläche 28 zumindest teilweise kontaktiert und wie eine zweite Dichtlippe 32 wirkt. Die zweite Dichtkontur 34 weist eine Profilierung 36 auf, welche in Form von Rillen ausgebildet ist, wobei die Rillen ringförmig außenumfänglich um die Achse 18 herum ausgebildet sind. An dem ersten Dichtelement 20 ist radialumfänglich innen eine dritte Dichtlippe 38 mit einer dritten Dichtkontur 40 zur Kontaktierung einer zweiten Fläche 42, beispielsweise des Kolbens 14, ausgebildet. Die erste Dichtlippe 24 und die dritte Dichtlippe 38 bilden eine Nut-förmige Ausnehmung aus, durch welche eine selbstverstärkende Dichtwirkung bei einer Druckbeaufschlagung der Dichtung 10 erreicht wird.

In Fig. 2 ist die in oben beschriebene Dichtung 10 (Fig. 1) in einem nicht montierten Zustand dargestellt. Das erste Dichtungselement 20 ist radialumfänglich außen durch das zweite Dichtelement 30 bis auf die erste Dichtkontur 26 umfasst. An der nicht durch das Montieren komprimierten elastischen ersten Dichtlippe 24 ist radial außen an der ersten Dichtkontur 26 ein erster Wulst 44 angeordnet, welcher radialumfänglich ausgebildet ist. Beim Montieren der Dichtung 10 wird der Wulst 44 komprimiert, um den Anpressdruck an die erste Fläche 28 zu erhöhen. An der dritten Dichtlippe 38 ist radialumfänglich innenseitig an der dritten Dichtkontur 40 eine zweite Wulst 46 ausgebildet, welche radialumfänglich ausgebildet ist. Die erste Wulst

44 und die zweite Wulst 46 weisen unterschiedliche Querschnitte auf, da die erste Wulst 44 an einer dynamischen und die zweite Wulst 4 an einer statischen Dichtlippe angeordnet sind.

In Fig. 3 ist eine Dichtung 10 dargestellt, welche ein massives erstes Dichtelement 20 aufweist, wobei das erste Dichtelement 20 von dem zweiten Dichtelement zumindest teilweise umschlossen ist. Die erste Dichtlippe 24 und die dritte Dichtlippe 38 des ersten Dichtelements 20 bilden mit dem Grundkörper 22 einen Körper. Die erste Dichtkontur 26 mit einem ersten Wulst 44 ist radialumfänglich außen ausgebildet und radialumfänglich innen die dritte Dichtkontur 40 mit dem zweiten Wulst 46.

Eine Dichtung 10 mit einem reduzierten ersten Dichtelement 20 ist in Fig. 4 dargestellt. Das erste Dichtelement 20 weist im Wesentlichen nur eine erste Dichtlippe 24 auf, welche zumindest teilweise radialumfänglich innen an der ersten Auskrägung 32 und/oder zweiten Dichtlippe 32 angeordnet ist. Die erste Dichtkontur 26 ist dabei in Form des ersten Wulstes 44 ausgebildet.

Die Dichtung 10 (Fig. 5) weist zusätzlich zu der in Fig. 2 beschriebenen Dichtung 10 eine besonders ausgestaltete erste Dichtlippe 24 auf. Die erste Dichtlippe 24 umfasst im Wesentlichen halbkreisförmig eine Stirnfläche der ersten Auskrägung 32 und/oder der zweiten Dichtlippe 32. Die erste Auskrägung 32 ist dabei an dem, der ersten Dichtkontur 26 zugewandten Ende radial nach innen abgewinkelt, wobei radial außen zur ersten Fläche 28 hin eine Aussparung 56 ausgeformt ist. Die erste Dichtlippe 24 umschließt dabei die erste Auskrägung 32 derart, dass die erste Dichtlippe 24 radialumfänglich außen in der Aussparung 56 zwischen der ersten Auskrägung 32 und der ersten Fläche 28 mündet.

Die stirnseitige Umfassung der ersten Auskrägung 32 durch die erste Dichtlippe 24 (Fig. 6) erfolgt im Wesentlichen halbkreisförmig. Die erste Dichtlippe 24 mündet dabei radialumfänglich außen in einer Aussparung 56 der ersten Auskrägung 32. Die zweite Dichtkontur 34 geht dabei im Wesentlichen oberflächenbündig in die erste Dichtkontur 26 über. Die erste Dichtkontur 26 bildet benachbart zu der zweiten Dichtkontur 34 eine Einschnürung mit einem ersten Radius 48 aus, wobei die Einschnürung fließend in den ersten Wulst 44 übergeht, welcher ebenfalls mit dem ersten Radius 48 ausgebildet ist.

Eine besondere Ausgestaltung der in Fig. 6 dargestellten Umfassung der ersten Auskrägung 32 ist in Fig. 7 gezeigt. Die erste Dichtlippe 24 umschließt die erste Auskrägung 32 und/oder die zweite Dichtlippe 32 stirnseitig im Wesentlichen halbkreisförmig. Der Umschließungsbogen ist, von radial innen gesehen, zunächst mit einem zweiten Radius 50 nach radial außen gebogen, wobei der zweite Radius 50 in einen dritten Radius 52 übergeht und mit einem vier-

- 7 -

ten Radius 54 im Wesentlichen parallel zu der zweiten Dichtkontur 34 radial außen in einer Aussparung 56 zur Aufnahme der ersten Dichtlippe 24 mündet. Dabei ist der dritte Radius 52 größer/gleich als der zweite Radius 50 und der zweite Radius 50 ist größer/gleich als der vierte Radius 54. Die radialumfängliche außenseitige Aussparung 56 weist einen axialen Abschnitt auf, welcher im Wesentlichen parallel zu der Achse 18 und/oder der zweiten Dichtkontur 34 ausgebildet ist und mindestens eine axiale Erstreckung aufweist, die der Tiefe der Aussparung 56 in radialer Richtung entspricht.

Nachteil bei der bekannten Lösung war also, dass mit dem besonderen Design die Elastomerdichtung aus EPDM zwar weniger zum Stick-Slip neigt als eine konventionellen Dichtung aber trotzdem noch Quietsch-Geräusche erzeugt werden konnten. Die vorliegende Lösung besteht darin, die Hybriddichtung in Kombination mit einer Silikon Dichtung / Dichtlippe zu verwenden, anstatt einer Elastomerdichtung. Somit kann man das Element, dass zum Quietschen führt, entfernen und damit das Problem lösen. Eine Silikondichtung hat im Vergleich zur Elastomerdichtung an sich folgende Nachteile:

Silikon besitzt viel schlechtere mechanischen Eigenschaften als ein Elastomer. Eine Silikondichtung ist von daher nicht für ein druckbeaufschlagtes System geeignet.

Silikon ist weder Verschleißresistent noch sehr steif oder Reißfest...

Allerdings mit dem Design der Hybriddichtung gelingt kann man den Werkstoff verwenden.

Das Design der Hybriddichtung hat nämlich folgende Vorteile:

- Die Silikondichtlippe wird von der Armierung „gehalten,,
- Durch die Armierung, die gegen das Gehäuse gedrückt wird, hat man keine Spaltextrusion, was für die Silikon Dichtung die mit Druck beaufschlagt wird sehr schlecht ist.
- Die kleine Größe der Dichtlippe fügt dazu, dass im Falle einer Primärdichtung eines CMC Z.B. sie kontinuierlich geschmiert wird (es befindet sich Flüssigkeit auf beiden Seiten). Dadurch kann der Verschleiß der Dichtung reduziert werden.

Silikon hat folgende Vorteile im Vergleich zu einem EPDM (Elastomer):

- Silikon neigt nicht zum Quietschen, wenn es auf einem Thermoplast reibt => keine Quietschen /Stick-Slip mehr
- Silikon hat einen kleinen Reibungskoeffizienten als ein EPDM Z.B. => Die Hysterese wird dadurch reduziert.
- Silikon kann gespritzt werden. Die Kosten sind von daher reduziert.

Die Armierung kann aus einem Thermoplast hergestellt werden. Allgemein kann die Armierung aber auch aus einem anderen Kunststoff gefertigt werden.

Bezugszeichenliste

10	Dichtung
12	Gehäuse
14	Kolben
16	Druckraum
18	Achse
20	erstes Dichtelement
22	Grundkörper
24	erste Dichtlippe
26	erste Dichtkontur
28	erste Fläche
30	Armierung/ zweites Dichtelement
32	erste Auskragung/ zweite Dichtlippe
34	zweite Dichtkontur
36	Profilierung
38	dritte Dichtlippe
40	dritte Dichtkontur
42	zweite Fläche
44	erster Wulst
46	zweiter Wulst
48	erster Radius
50	zweiter Radius
52	dritter Radius
54	vierter Radius
56	Aussparung

Patentansprüche

1. Dichtung (10), insbesondere für eine hydraulische Kolben-Zylinder-Anordnung innerhalb einer hydraulischen Strecke zur Kupplungs- oder Bremsbetätigung, mit einem ersten Dichtelement (20), wobei das erste Dichtelement (20) einen Grundkörper (22) und mindestens eine erste Dichtlippe (24) aufweist, wobei die erste Dichtlippe (24) eine erste Dichtkontur (26) aufweist, welche eine erste Fläche (28) der Kolben-Zylinder-Anordnung zur Abdichtung kontaktiert, und mit einer Armierung (30), wobei die Armierung (30) an dem Grundkörper (22) des ersten Dichtelementes (20) anliegt und die Armierung (30) mindestens eine erste Auskrugung (32) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest die erste Dichtlippe (24) aus Silikon oder einem Silikon enthaltenden Werkstoff hergestellt ist.
2. Dichtung (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest Grundkörper (22) und erste Dichtlippe (24) des ersten Dichtelementes (20), vorzugsweise das erste Dichtelement (20) integral, aus Silikon oder einem Silikon enthaltenden Werkstoff hergestellt sind.
3. Dichtung (10) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Auskrugung (32) zwischen der ersten Dichtlippe (24) und der ersten Fläche (28) angeordnet ist und zumindest teilweise an der ersten Dichtlippe (24) anliegt und die erste Auskrugung (32) entlang der ersten Dichtlippe (24) bis an die erste Dichtkontur (26) heran ausgebildet ist.
4. Dichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Dichtkontur (26) radial in Richtung der ersten Fläche (28) wulstförmig ausgebildet ist.
5. Dichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Auskrugung (32) druckraumseitig eine erste Stirnfläche aufweist, wobei die erste Stirnfläche im Wesentlichen halbkreisförmig von der ersten Dichtlippe (24) umfasst ist.

6. Dichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Dichtelement (20) und die Armierung (30) verbindbar sind.
7. Dichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Armierung (30) als zweites Dichtelement (30) ausgebildet ist, wobei das zweite Dichtelement (30) mindestens eine zweite Dichtkontur (34) zur Kontaktierung der ersten Fläche (28) aufweist.
8. Dichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Armierung (30) aus einem Kunststoff gefertigt ist, beispielsweise einem Thermoplast- oder Duroplast-Werkstoff.
9. Dichtung (10) nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Dichtkontur (34) radial in Richtung der ersten Fläche (28) eine Profilierung (36) aufweist.
10. Dichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass an dem ersten Dichtelement (20) im Wesentlichen parallel zu der ersten Dichtlippe (24) eine dritte Dichtlippe (38) mit einer dritten Dichtkontur (40) zur Kontaktierung einer zweiten Fläche (42) der Kolben-Zylinder-Anordnung vorgesehen ist.
11. Dichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Dichtlippe (24) als eine dynamische Dichtlippe und die dritte Dichtlippe (38) als eine statische Dichtlippe ausgebildet sind.
12. Hydraulische Kolben-Zylinder-Anordnung umfassend mindestens eine Dichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 11.

1/4

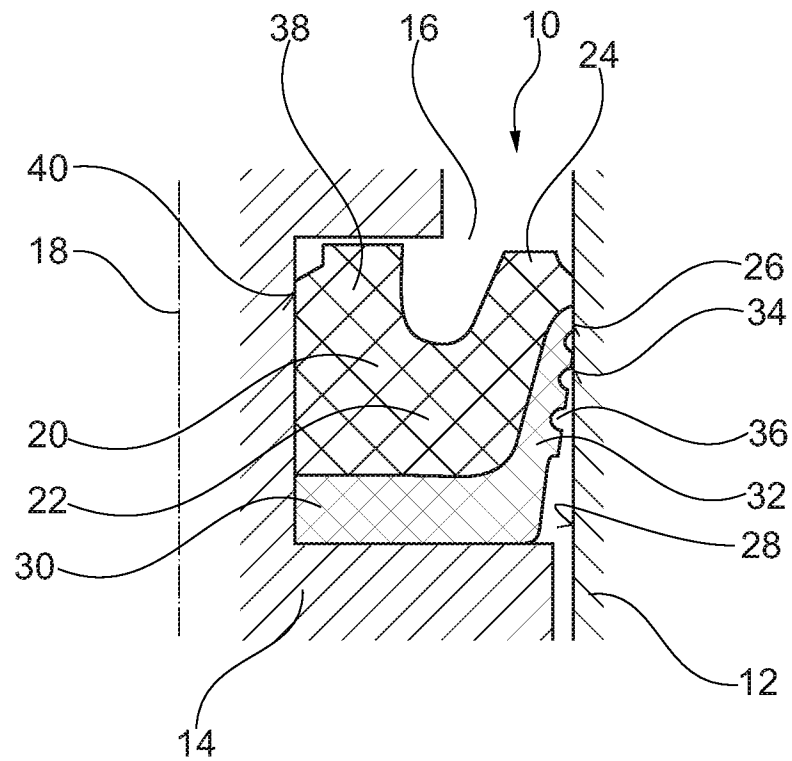


Fig. 1

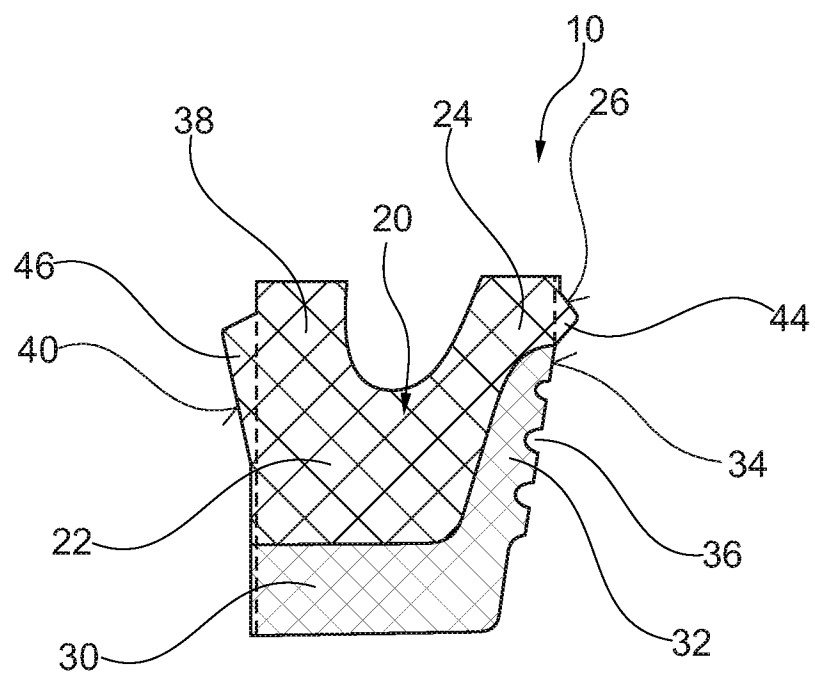


Fig. 2

2/4

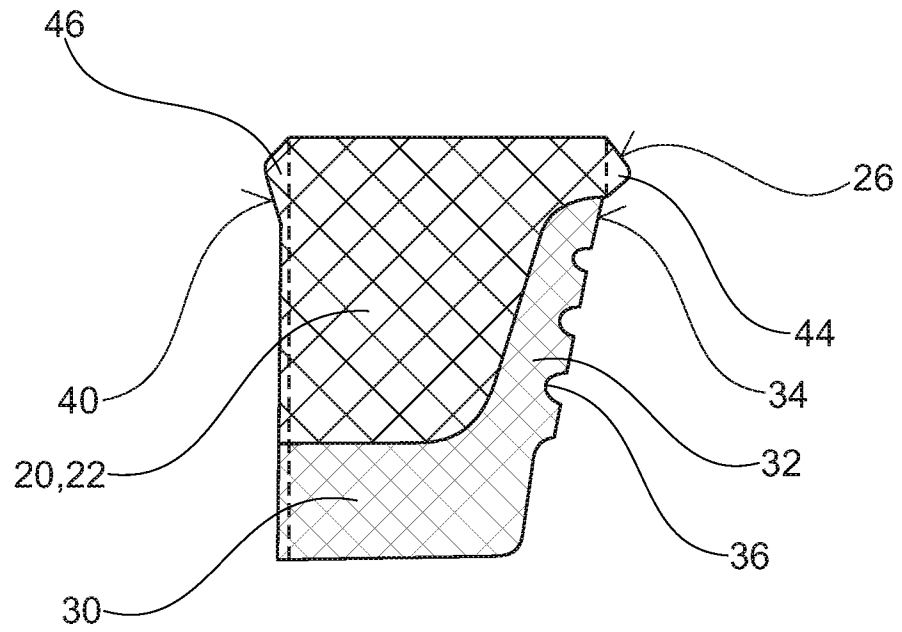


Fig. 3

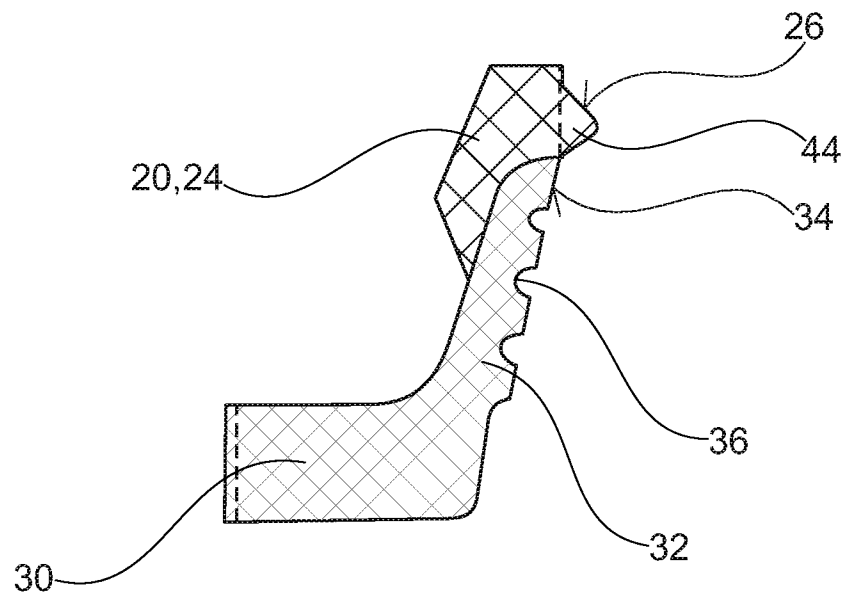


Fig. 4

3/4

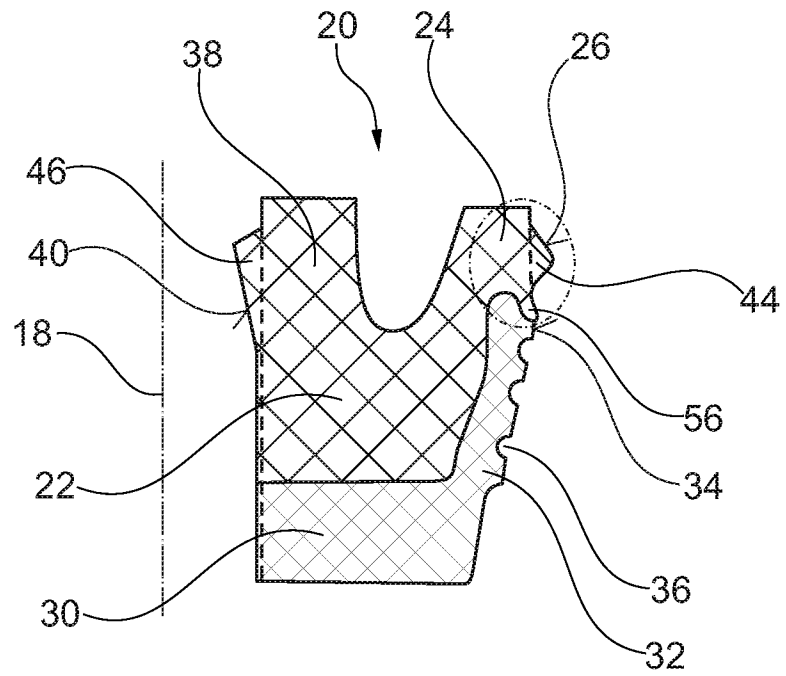


Fig. 5

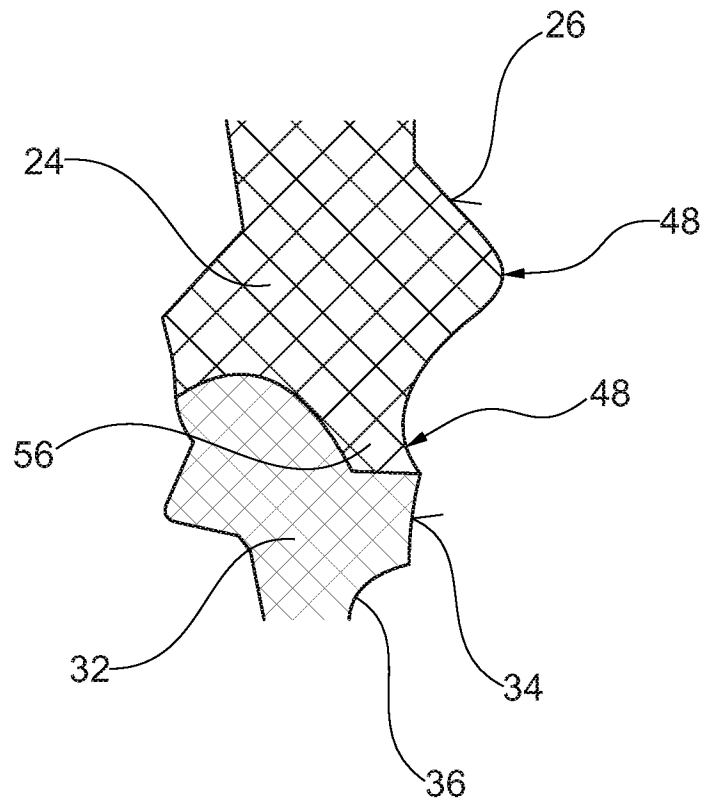


Fig. 6

4/4

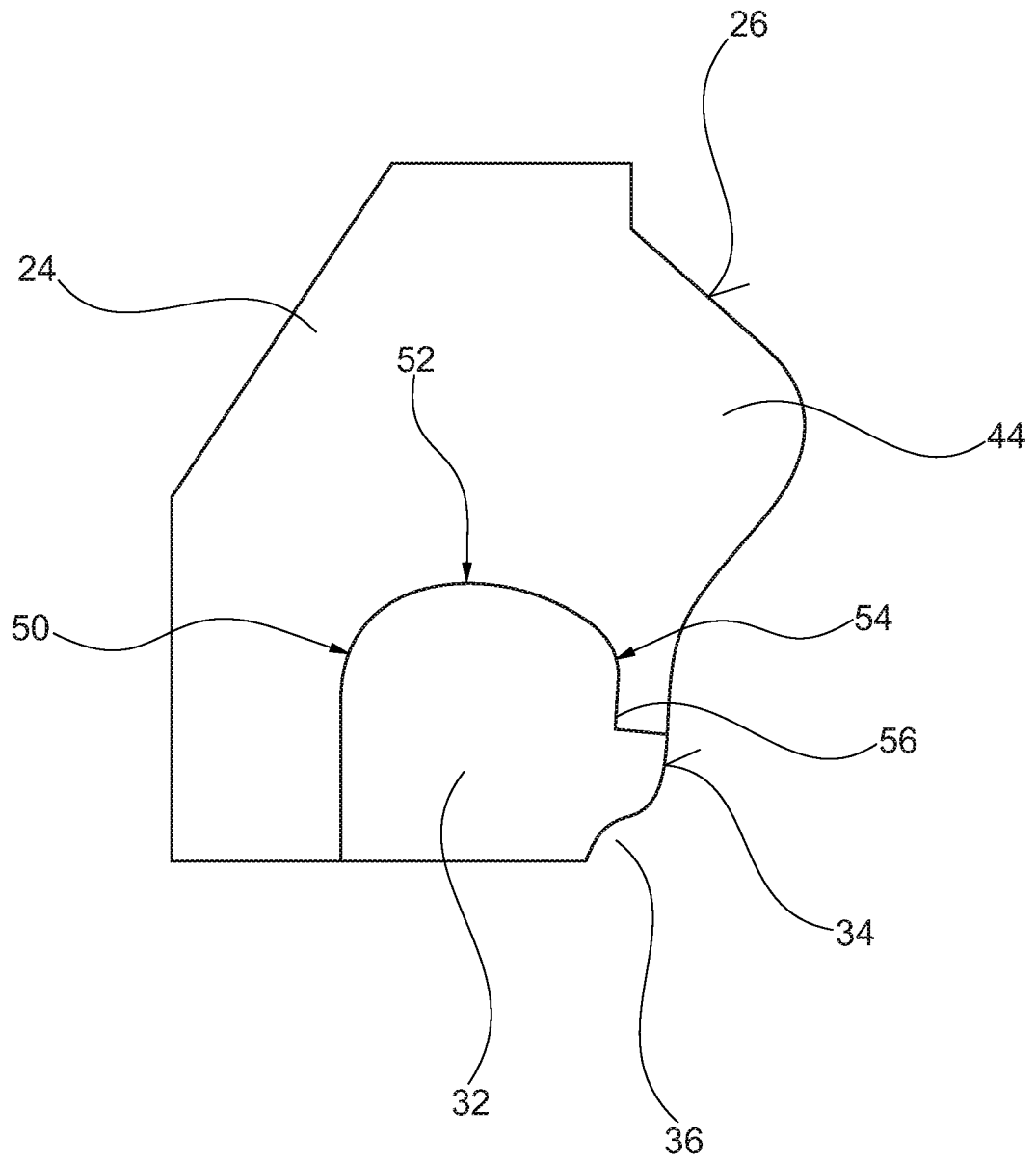


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2013/200374

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, 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	US 2011/140369 A1 (LENHERT JON M [US]) 16 June 2011 (2011-06-16) paragraph [0010] - paragraph [0038]; figures -----	1-12
X	US 4 934 668 A (VASSMER GREGORY R [US]) 19 June 1990 (1990-06-19) column 4 - column 8; figures -----	1-12
X	US 5 163 692 A (SCHOFIELD ALAN P [US] ET AL) 17 November 1992 (1992-11-17) column 4 - column 10; figures -----	1-8, 10-12
X	US 4 261 583 A (DE VRIES JR DONALD S ET AL) 14 April 1981 (1981-04-14) column 3 - column 6; figures ----- -/-	1,2,4,6, 10-12

☒ 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 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

2 April 2014

Date of mailing of the international search report

14/04/2014

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

Popescu, Alexandru

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2013/200374

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 2001/032463 A1 (BUYNACEK CONNIE J [US]) 25 October 2001 (2001-10-25) paragraph [0021] - paragraph [0035]; figures -----	1-6,8-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2013/200374

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2011140369	A1	16-06-2011	CA 2781719 A1 16-06-2011
			CN 102667268 A 12-09-2012
			EP 2510263 A2 17-10-2012
			JP 2013511012 A 28-03-2013
			KR 20120091392 A 17-08-2012
			US 2011140369 A1 16-06-2011
			WO 2011072192 A2 16-06-2011
US 4934668	A	19-06-1990	NONE
US 5163692	A	17-11-1992	NONE
US 4261583	A	14-04-1981	NONE
US 2001032463	A1	25-10-2001	NONE

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2011/140369 A1 (LENHERT JON M [US]) 16. Juni 2011 (2011-06-16) Absatz [0010] - Absatz [0038]; Abbildungen -----	1-12
X	US 4 934 668 A (VASSMER GREGORY R [US]) 19. Juni 1990 (1990-06-19) Spalte 4 - Spalte 8; Abbildungen -----	1-12
X	US 5 163 692 A (SCHOFIELD ALAN P [US] ET AL) 17. November 1992 (1992-11-17) Spalte 4 - Spalte 10; Abbildungen -----	1-8, 10-12
X	US 4 261 583 A (DE VRIES JR DONALD S ET AL) 14. April 1981 (1981-04-14) Spalte 3 - Spalte 6; Abbildungen -----	1,2,4,6, 10-12
X	US 2001/032463 A1 (BUYNACEK CONNIE J [US]) 25. Oktober 2001 (2001-10-25) Absatz [0021] - Absatz [0035]; Abbildungen -----	1-6,8-12



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



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

2. April 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14/04/2014

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

Popescu, Alexandru

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2013/200374

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2011140369	A1	16-06-2011	CA 2781719 A1	16-06-2011
			CN 102667268 A	12-09-2012
			EP 2510263 A2	17-10-2012
			JP 2013511012 A	28-03-2013
			KR 20120091392 A	17-08-2012
			US 2011140369 A1	16-06-2011
			WO 2011072192 A2	16-06-2011

US 4934668	A	19-06-1990	KEINE	

US 5163692	A	17-11-1992	KEINE	

US 4261583	A	14-04-1981	KEINE	

US 2001032463	A1	25-10-2001	KEINE	
