(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
27. Juli 2017 (27.07.2017)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/125227 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16J 15/34 (2006.01) *F16J 15/36* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/081734

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. Dezember 2016 (19.12.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 200 818.8
21. Januar 2016 (21.01.2016) DE

(71) Anmelder: **EAGLEBURGMANN GERMANY GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Äussere Sauerlacher Str. 6-10, 82515 Wolfratshausen (DE).

(72) Erfinder: **PRÖBSTL, Johannes**; Edelweißstraße 2, 82515 Wolfratshausen (DE). **SCHULTEN, Berthold**; Edelweißweg 38, 82538 Geretsried (DE). **SCHUBERT, Ulrich**; Wörnerweg 5A, 83670 Bad Heilbrunn (DE).

(74) Anwalt: **HOEFER & PARTNER PATENTANWÄLTE MBB**; Pilgersheimer Str. 20, 81543 München (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, DJ, 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, KH, KN, KP, KR, KW, 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.

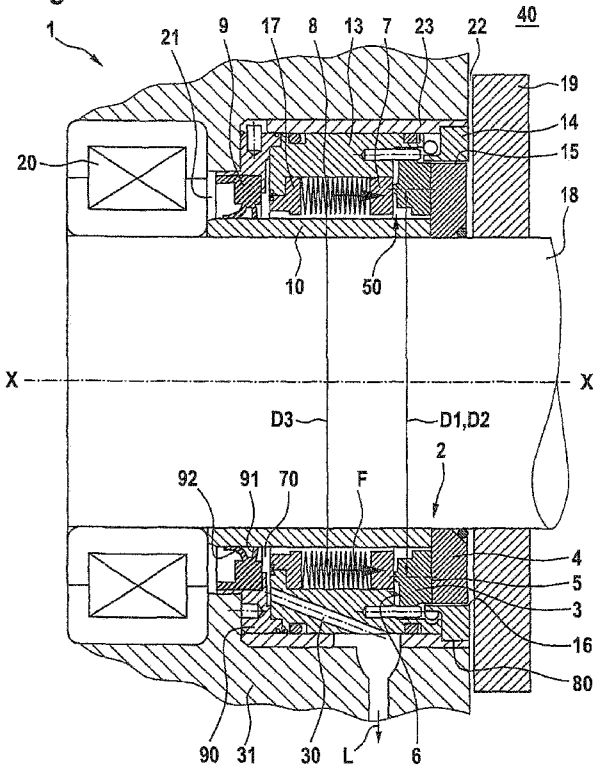
(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MECHANICAL SEAL ASSEMBLY HAVING REDUCED LEAKAGE

(54) Bezeichnung : GLEITRINGDICHTUNGSANORDNUNG MIT REDUZIERTER LECKAGE

Fig. 1



(57) **Abstract**: The present invention relates to a mechanical seal assembly, comprising a mechanical seal (2), which has a stationary face seal ring (3) and a rotating face seal ring (4) that define a sealing gap (5) therebetween, and comprising a stationary throttle ring (14), which is arranged on an outer circumference of the rotating face seal ring (4), wherein an annular gap (15) extending in the axial direction is present between the throttle ring (14) and the rotating face seal ring (4), and wherein the rotating face seal ring (4) is produced from a material that is harder than a material of the throttle ring (14).

(57) **Zusammenfassung**: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Gleitringdichtungsanordnung, umfassend eine Gleitringdichtung (2) mit einem stationären Gleitring (3) und einem rotierenden Gleitring (4), welche zwischen sich einen Dichtspalt (5) definieren, einen stationären Drosselring (14), welcher an einem äußeren Umfang des rotierenden Gleitrings (4) angeordnet ist, wobei zwischen dem Drosselring (14) und dem rotierenden Gleitring (4) ein in Axialrichtung verlaufender Ringspalt (15) vorhanden ist, und wobei der rotierende Gleitring (4) aus einem Material hergestellt ist, welches härter ist als ein Material des Drosselrings (14).

WO 2017/125227 A1

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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

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

Gleitringdichtungsanordnung mit reduzierter Leckage

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Gleitringdichtungsanordnung mit einer reduzierten Leckage, insbesondere an einem in Radialrichtung eines Gleitrings gelegenen Ringspalt.

Gleitringdichtungsanordnungen sind aus dem Stand der Technik in unterschiedlichen Ausgestaltungen bekannt. Im Betrieb kann dabei neben einer Leckage über einen Dichtspalt zwischen einem rotierenden und einem stationären Gleitring auch eine Leckage an radialen Ringspalten oder an einer Rückseite der Gleitringe auftreten. Hierbei wird üblicherweise ein metallischer Gleitringdichtungsträger verwendet, welcher den abzudichtenden Gleitring an der Rückseite kontaktiert und in Axialrichtung an einem äußeren Umfang übergreift, wie bspw. aus der DE 10 2014 203 336 A1 bekannt. Bei dieser Druckschrift wird der rotierende Gleitring von einem derartigen, im Schnitt L-förmigen Gleitringträger übergriffen. Ein Faltenbalg stellt dabei eine axiale Beweglichkeit des rotierenden Gleitrings sicher, um ein Nachsetzen des Gleitrings bei einer Bewegung der Welle zu ermöglichen. Insbesondere bei Abdichtung von heißen gasförmigen Medien kann jedoch eine Leckage zwischen dem Gleitringträger und dem Gleitring über die Rückseite des Gleitrings auftreten oder eine Leckage an einem radialen Ringspalt am Außenumfang des rotierenden Gleitrings.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Gleitringdichtungsanordnung bereitzustellen, welche bei einfachem Aufbau und einfacher, kostengünstiger Herstellbarkeit eine verbesserte Abdichtung insbesondere an einem radialen Ringspalt eines Gleitrings einer Gleitringdichtung ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch eine Gleitringdichtungsanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Die Unteransprüche zeigen bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung.

Die erfindungsgemäße Gleitringdichtungsanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 ermöglicht eine reduzierte Leckage an einer radialen Umfangsseite eines Gleitrings. Die Gleitringdichtungsanordnung umfasst dabei eine Gleitringdichtung mit einem stationären und rotierenden Gleitring, welche zwischen sich einen Dichtspalt definieren sowie einen stationären Drosselring. Der Drosselring ist an einem äußeren Umfang des rotierenden Gleitrings angeordnet derart, dass zwischen dem rotierenden Gleitring und dem Drosselring ein in Axialrichtung verlaufender Ringspalt vorhanden ist. Dabei ist der rotierende Gleitring aus einem Material hergestellt, welches härter ist als das Material des Drosselrings. Durch die Wahl des weicheren Materials für den Drosselring ist insbesondere eine genaue Montage des Drosselrings möglich, sodass der Ringspalt zwischen Drosselring und rotierendem Gleitring genau eingestellt werden kann und ein sehr kleines Radialmaß aufweist.

Der Ringspalt zwischen Drosselring und rotierendem Gleitring ist vorzugsweise kleiner oder gleich 0,2 mm. Besonders bevorzugt liegt der Ringspalt in einem Bereich zwischen 0,08 mm bis 0,2mm und insbesondere zwischen 0,05 mm bis 0,15 mm und beträgt insbesondere 0,1 mm.

Der Ringspalt ist vorzugsweise ein Kohlering, welcher zu 100 % aus Kohlenstoff besteht.

Weiter bevorzugt steht der Drosselring in Axialrichtung der Gleitringdichtungsanordnung an einer Rückseite des rotierenden Gleitrings mit einem vorbestimmten Überstand über die Rückseite in Axialrichtung über. Der vorbestimmte Überstand ist vorzugsweise höchstens 0,15 mm und besonders bevorzugt in einem Bereich von 0,05 bis 0,15 mm.

Weiter bevorzugt weist der Drosselring in Axialrichtung eine Ausdehnung auf, welche länger ist als eine Ausdehnung des rotierenden Gleitrings in Axialrichtung. Besonders bevorzugt steht dabei der Drosselring zu beiden Axialseiten des rotierenden Gleitrings über. Vorzugsweise überdeckt der Drosselring den Dichtspalt zwischen den Gleitringen.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ist der Drosselring in eine Außenhülse der Gleitringdichtungsanordnung eingeschrumpft. Durch das Vorsehen der Schrumpfverbindung zwischen Außenhülse und Drosselring kann eine besonders genaue Positionierung des Drosselrings ermöglicht werden.

Weiter bevorzugt umfasst die Gleitringdichtungsanordnung ferner einen Wellendichtring mit einer ersten und zweiten Dichtlippe. Der Wellendichtring dichtet dabei mit den beiden Dichtlippen vorzugsweise an einem gemeinsamen Bauteil, insbesondere einer Wellenhülse, ab.

Weiter bevorzugt umfasst die Gleitringdichtung ferner einen Gleitringträger, welcher den stationären Gleitring abstützt. Im Gleitringträger ist ferner bevorzugt ein Leckagekanal zum Abführen von Leckage vorgesehen. Der Leckagekanal führt vorzugsweise von einem Zwischenraum zwischen der Gleitringdichtung und dem Wellendichtring ab.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung umfasst die Gleitringdichtungsanordnung ferner ein Vorspannelement, welches eine axiale Vorspannung auf den stationären Gleitring ausübt. Das Vorspannelement ist vorzugsweise ein Faltenbalg, insbesondere ein Metallfaltenbalg. Der Faltenbalg ist bevorzugt mit einem Vorspannring, insbesondere mittels einer Schweißverbindung, verbunden, welcher eine Rückseite des stationären Gleitrings kontaktiert.

Zwischen dem Vorspannring und dem stationären Gleitring ist besonders bevorzugt ein Kontaktbereich vorgesehen, welcher durch eine erste Kontaktfläche an einer Rückseite des stationären Gleitrings und eine zweite Kontaktfläche am Vorspannring bereitgestellt wird. Der stationäre Gleitring ist dabei bevorzugt aus einem Material hergestellt, welches eine kleinere Härte aufweist, als ein Material des Vorspannrings. Der stationäre Gleitring ist besonders bevorzugt ein Kohlering. Der Vorspannring ist vorzugsweise aus einem Metallmaterial hergestellt.

Die erste und zweite Kontaktfläche sind weiter bevorzugt mittels Feinbearbeitungsverfahren bearbeitet und weisen eine kleine mittlere Rauheit, insbesondere im Bereich von 0,01 µm bis 0,5 µm, bevorzugt 0,1 µm bis 0,3 µm, und insbesondere 0,15 µm auf.

Um eine hohe Flächenpressung im Kontaktbereich zwischen den beiden Kontaktflächen zu erreichen, ist vorzugsweise die erste Kontaktfläche kleiner als die zweite Kontaktfläche.

Weiter bevorzugt ist die erste Kontaktfläche am stationären Gleitring an einem in Axialrichtung der Gleitringdichtungsanordnung vorstehenden Ringabsatz vorgesehen.

Ferner ist bevorzugt ein erster mittlerer Durchmesser des Kontaktbereichs zwischen der ersten und zweiten Kontaktfläche gleich einem zweiten mittleren Durchmesser an den Gleitflächen der beiden Gleitringe. Ferner ist bevorzugt auch ein dritter mittlerer Durchmesser des Faltenbalgs kleiner als der erste mittlere Durchmesser des Kontaktbereichs. Hierdurch kann insbesondere erreicht werden, dass am Kontaktbereich eine hydraulische Belastung vorhanden ist und der Bereich zwischen den beiden Gleitflächen hydraulisch entlastet ist.

Die Gleitringdichtungsanordnung wird besonders bevorzugt als Vorbaugruppe bereitgestellt, in welcher eine teilweise oder vollständige Vormontage möglich ist, sodass eine Montage an einem Einsatzort der Gleitringdichtungsanordnung dann deutlich erleichtert ist.

Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die begleitende Zeichnung im Detail beschrieben. In der Zeichnung ist:

Fig. 1 eine schematische Schnittansicht einer erfindungsgemäßen Gleitringdichtungsanordnung,

Fig. 2 eine schematische, perspektivische Schnittansicht der Gleitringdichtungsanordnung von Fig. 1, und

Fig. 3 eine schematische, vergrößerte Darstellung der Gleitringdichtung der Gleitringdichtungsanordnung der Fig. 1 und 2.

Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf die Fig. 1 bis 3 eine Gleitringdichtungsanordnung 1 gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung im Detail beschrieben.

Wie aus den Fig. 1 und 2 ersichtlich ist, umfasst die Gleitringdichtungsanordnung 1 eine Gleitringdichtung 2 mit einem ersten Gleitring 3 und einem zweiten Gleitring 4. In diesem Ausführungsbeispiel ist der erste Gleitring 3 der stationäre Gleitring und der

zweite Gleitring 4 der rotierende Gleitring. Zwischen den beiden Gleitringen ist ein Dichtspalt 5 vorhanden, welcher durch die Gleitflächen der beiden Gleitringe 3, 4 begrenzt wird.

Die Gleitringdichtung 2 dichtet dabei eine Medienseite 40 zu einer Seite, an welcher ein unterschiedliches Druckniveau, insbesondere Umgebungsdruck, herrscht, ab. In diesem Ausführungsbeispiel erfolgt die Abdichtung zu einem Lagerraum 21, welcher mit Öl gefüllt ist, um ein Lager 20 zu schmieren.

Die Gleitringdichtungsanordnung 1 dieses Ausführungsbeispiels ist ferner als Vorbaugruppe ausgebildet, d. h. es ist eine, zumindest teilweise, Vormontage möglich, sodass ein späterer Einbau am Einsatzort erleichtert wird.

Die Gleitringdichtungsanordnung 1 dichtet dabei an einer Welle 18, welche ein rotierendes Bauteil 19 antreibt, ab.

Der zweite Gleitring 4 (rotierender Gleitring) ist an einer Wellenhülse 10, welche mit der Welle 18 verbunden ist, angeordnet. Die Gleitringdichtungsanordnung 1 ist dabei in einem Gehäusebauteil 31 eingebaut.

Weiterhin ist eine Außenhülse 23 vorgesehen, welche eine einfache Handhabung der Vorbaugruppe ermöglicht.

Ein Gleitringträger 13 hält dabei den ersten Gleitring 3 (stationären Gleitring). Der Gleitringträger 13 nimmt ferner ein Vorspannelement auf, welches als Faltenbalg 8, ausgebildet ist. Der Faltenbalg 8 übt eine Vorspannkraft F in Richtung des ersten Gleitrings 3 aus (vgl. Fig. 1).

Der Faltenbalg 8 ist an einem Vorspannring 7 fixiert, vorzugsweise mittels einer Schweißverbindung. Ein entgegengesetztes Ende des Faltenbalgs 8 ist an einem Abstützring 17, welcher sich am Gleitringträger 13 abstützt, fixiert.

Zwischen dem ersten Gleitring 3 und dem Vorspannring 7 ist ein Kontaktbereich 50 vorgesehen. Hierbei ist an einer Rückseite 6 des ersten Gleitrings 3 eine erste Kontaktfläche 11 vorgesehen und an einer zum ersten Gleitring gerichteten Seite des Vorspannrings 7 eine zweite Kontaktfläche 12 vorgesehen (vgl. Fig. 3).

Die Gleitringdichtungsanordnung 1 umfasst ferner zusätzlich noch einen Wellendichtring 9, welcher eine erste Dichtlippe 91 und eine zweite Dichtlippe 92

aufweist. Die beiden Dichtlippen 91, 92 dichten dabei an einem gleichen Bauteil ab, in diesem Ausführungsbeispiel an der Wellenhülse 10. Die erste Dichtlippe 91 dichtet dabei gegenüber einem von der Medienseite 40 über Spalte bis zum Wellendichtring 9 gelangten Medium ab und die zweite Dichtlippe 92 dichtet gegenüber dem im Lagerraum 21 befindlichen Öl ab. Der Wellendichtring 9 ist über ein Zwischenbauteil 90 an der Außenhülse 23 abgestützt.

Im Gleitringträger 13 ist ferner noch ein Leckagekanal 30 vorgesehen, über welchen, wie in Fig. 1 durch den Pfeil L angedeutet, Leckage, welche in einen Zwischenraum 70 zwischen der Gleitringdichtung 2 und dem Wellendichtring 9 gelangen kann, abgeführt werden kann. Eine Leckage kann dabei von der Medienseite 40 über einen Medienspalt 22 zwischen dem rotierenden Bauteil 19 und dem Gehäusebauteil 31 über einen Ringspalt 15 und den Dichtspalt 5 zwischen den beiden Gleitringen 3, 4 zum Zwischenraum 70 gelangen.

Der Ringspalt 15 ist dabei zwischen einem äußeren Umfang des zweiten Gleitrings 4 und einem Drosselring 14 vorgesehen. Der Drosselring 14 ist mittels einer Schrumpfverbindung 80 am inneren Umfang der Außenhülse 23 fixiert. Der Drosselring 14 ist dabei aus einem Material hergestellt, welches eine kleinere Härte als der zweite Gleitring aufweist. Der Drosselring 14 ist vorzugsweise als Kohlering vorgesehen.

Wie aus Fig. 3 ersichtlich ist, ist am Kontaktbereich 50 an der Rückseite 6 des ersten Gleitrings 3 und dem Vorspannring 7 ein möglichst enger Kontakt ohne Spalt zwischen dem ersten Gleitring 3 und dem Vorspannring 7 vorgesehen, um möglichst keine Leckage über diesen Weg in den Zwischenraum 70 zuzulassen. Hierzu sind die erste Kontaktfläche 11 und die zweite Kontaktfläche 12 mittels Feinbearbeitungsmaßnahmen bearbeitet. Dadurch ergibt sich eine sehr geringe Rautiefe der ersten Kontaktfläche 11 am ersten Gleitring 3 und der zweiten Kontaktfläche 12 am Vorspannring 7. Die Rauhtiefe beträgt an beiden Kontaktflächen ca. 0,15 µm.

Wie aus Fig. 3 ersichtlich ist, ist die erste Kontaktfläche 11 an einem Ringabsatz 60 an der Rückseite 6 des ersten Gleitrings 3 vorgesehen. Der Ringabsatz 60 ist dabei in Axialrichtung X-X der Gleitringdichtungsanordnung in Richtung zum Vorspannring 7 vorstehend ausgebildet.

Ferner ist eine Fläche der ersten Kontaktfläche 11 deutlich kleiner als eine Fläche der zweiten Kontaktfläche 12. Dadurch kann die Vorspannung F des Faltenbalgs 8 auf eine kleine Ringfläche der ersten Kontaktfläche 11 ausgeübt werden, sodass eine hohe Flächenpressung im Kontaktbereich 50 erreicht wird.

Der Vorspannring 7 ist ferner aus einem Material mit größerer Härte als ein Material des ersten Gleitrings 3 ausgebildet. Vorzugsweise ist der Gleitring 3 ein Kohlering, welcher zu 100 % aus Kohlenstoff hergestellt ist, und der Vorspannring 7 ist ein Stahlring.

Durch die unterschiedlichen Härten zwischen den beiden Kontaktpartnern wird eine Abdichtung in Verbindung mit der Vorspannkraft F, welche auf den Kontaktbereich 50 wirkt, noch vergrößert.

Um ein Verkippen von Bauteilen der Gleitringdichtungsanordnung möglichst zu vermeiden, ist vorzugsweise der Kontaktbereich 50 auf einem ersten mittleren Durchmesser D1 angeordnet, welcher gleich einem zweiten mittleren Durchmesser D2 an den Gleitflächen der beiden Gleitringe 3, 4 ist. Ein dritter mittlerer Durchmesser D3 am Faltenbalg 8 ist dabei kleiner als der erste und zweite Durchmesser D1, D2. Die drei Durchmesser D1, D2 und D3 sind dabei schematisch in Fig. 3 eingezeichnet.

Somit kann durch die verbesserte Abdichtung an der Rückseite 6 des ersten Gleitrings 3 eine reduzierte Leckage in den Zwischenraum 70 erreicht werden. Durch die unterschiedlichen Materialien zwischen dem ersten Gleitring 3 und dem Vorspannring 7 kann eine weiter verbesserte Abdichtung ermöglicht werden.

Weiterhin kann durch das Vorsehen des Drosselrings 14 ein möglichst kleiner Ringspalt 15 am Außenumfang des zweiten Gleitrings 4 erhalten werden. Der Ringspalt 15 weist eine Breite von kleiner oder gleich 0,2 mm, insbesondere in einem Bereich von ca 0,08 mm bis 0,2 mm, vorzugsweise 0,1 mm bis 0,15 mm auf.

Durch die Anordnung des Kontaktbereichs 50 auf dem ersten mittleren Durchmesser D1, welcher größer ist als der dritte mittlere Durchmesser D3 am Faltenbalg 8, ergibt sich eine hydraulische Belastung an der Rückseite 6 des ersten Gleitrings 3. Durch die Anordnung des Kontaktbereichs 50 auf dem gleichen ersten mittleren Durchmesser D1 wie der zweite mittlere Durchmesser D2 zwischen den Gleitringen 3, 4 ergibt sich jedoch eine hydraulische Entlastung an Dichtspalt 5.

Der aus bspw. Kohle hergestellte erste Gleitring 3 kann dabei lose in den Gleitringträger 13 eingelegt werden und über einen geringen Radialspalt am Gleitringträger 13 zentriert werden.

Das Vorsehen des weicheren Drosselrings 14, welcher ebenfalls aus Kohle hergestellt ist, verhindert ferner eine zu große Leckage über den Medienspalt 22 und den Ringspalt 15 zur Gleitringdichtung 2. Die im Betrieb immer vorhandene Leckage über den Dichtspalt 5 zwischen den beiden Gleitringen 3, 4 kann dabei minimiert werden und ggf. über den Leckagekanal 30 abgeführt werden.

Die Gleitringdichtung 2 und der Wellendichtring 9 und das Vorspannelement 8 können gemeinsam in einer Vorbaugruppe angeordnet werden, sodass eine Montage der Gleitringdichtungsanordnung 1 erleichtert werden kann.

Wie insbesondere aus Fig. 3 ersichtlich ist, steht der Drosselring 14 in Axialrichtung X-X um einen Überstand 16 über eine Rückseite 41 des zweiten Gleitrings 4 über. Dadurch wird verhindert, dass bei Wellenbewegungen und/oder Wellenauslenkungen ein Kontakt zwischen dem rotierenden Bauteil 19 und dem zweiten Gleitring 4 auftritt, sodass der zweite Gleitring 4 durch den Drosselring 14 vor derartigen Kontakten geschützt ist. Der Überstand 16 in Axialrichtung ist dabei kleiner oder gleich 0,15 mm und liegt insbesondere in einem Bereich zwischen 0,05 und 0,15 mm.

Bezugszeichenliste

1 Gleitringdichtungsanordnung
2 Gleitringdichtung
3 erster Gleitring (stationärer Gleitring)
4 zweiter Gleitring (rotierender Gleitring)
5 Dichtspalt
6 Rückseite des ersten Gleitrings
7 Vorspannring
8 Vorspannelement (Faltenbalg)
9 Wellendichtring
10 Wellenhülse
11 erste Kontaktfläche
12 zweite Kontaktfläche
13 Gleitringträger
14 Drosselring
15 Ringspalt
16 Überstand
17 Abstützring
18 Welle
19 rotierendes Bauteil
20 Lager
21 mit Öl gefüllter Lagerraum
22 Medienspalt
23 Außenhülse
30 Leckagekanal
31 Gehäusebauteil
40 Medienseite
41 Rückseite des zweiten Gleitrings
50 Kontaktbereich
60 Ringabsatz
70 Zwischenraum
80 Schrumpfverbindung
90 Zwischenbauteil
91 erste Dichtlippe

92 zweite Dichtlippe

L Leckageabfuhr

F Vorspannung

X-X Axialrichtung

D1 erster mittlerer Durchmesser am Kontaktbereich

D2 zweiter mittlerer Durchmesser der Gleitflächen

D3 dritter mittlerer Durchmesser des Faltenbalgs

Ansprüche

1. Gleitringdichtungsanordnung umfassend:

   - eine Gleitringdichtung (2) mit einem stationären Gleitring (3) und einem rotierenden Gleitring (4), welche zwischen sich einen Dichtspalt (5) definieren,

   - einen stationären Drosselring (14), welcher an einem äußeren Umfang des rotierenden Gleitrings (4) angeordnet ist,

   - wobei zwischen dem Drosselring (14) und dem rotierenden Gleitring (4) ein in Axialrichtung verlaufender Ringspalt (15) vorhanden ist, und

   - wobei der rotierende Gleitring (4) aus einem Material hergestellt ist, welches härter ist als ein Material des Drosselrings (14).

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Ringspalt (15) kleiner oder gleich 0,2 mm ist.

3. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Drosselring (14) ein Kohlering ist.

4. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Drosselring (14) in Axialrichtung (X-X) der Gleitringdichtungsanordnung an einer Rückseite (41) des rotierenden Gleitrings (4) mit einem Überstand (16) in Axialrichtung über den rotierenden Gleitring (4) übersteht.

5. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Überstand (16) kleiner oder gleich 0,15 mm ist.

6. Anordnung nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Drosselring (14) in Axialrichtung (X-X) länger ist als der rotierende Gleitring in Axialrichtung.

7. Anordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Drosselring (14) in Axialrichtung (X-X) über den Dichtspalt (5) vorsteht.

8. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner umfassend eine Außenhülse (23), an welcher der Drosselring (14) befestigt ist, wobei zwischen der Außenhülse (23) und dem Drosselring (14) eine Schrumpfverbindung (80) ausgebildet ist.

9. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner umfassend einen Wellendichtring (9) mit einer ersten Dichtlippe (91) und einer zweiten Dichtlippe (92).

10. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner umfassend einen Gleitringträger (13), welcher den stationären Gleitring (3) abstützt, wobei im Gleitringträger (13) ein Leckagekanal (30) vorgesehen ist.

11. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner umfassend ein Vorspannelement (8), insbesondere einen Faltenbalg, wobei das Vorspannelement (8) eine Vorspannung (F) auf den stationären Gleitring (3) ausübt.

12. Anordnung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der stationäre Gleitring (3) an einer Rückseite (6) eine erste Kontaktfläche (11) aufweist und am Vorspannring (7) eine zweite Kontaktfläche (12) vorgesehen ist, welche die erste Kontaktfläche (11) berührt, wobei der stationäre Gleitring (3) aus einem Material mit einer Härte hergestellt ist, welche kleiner ist als eine Härte des Materials des Vorspannrings (7).

13. Anordnung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Kontaktfläche (11) am stationären Gleitring kleiner ist als die zweite Kontaktfläche (12) am Vorspannring (7).

14. Anordnung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Kontaktfläche (11) an einem in Axialrichtung (X-X) vorstehenden Ringabsatz (60) vorgesehen ist.

15. Anordnung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass ein erster mittlerer Durchmesser (D1) des Kontaktbereichs (50) zwischen der ersten und zweiten Kontaktfläche (11, 12) gleich einem zweiten mittleren Durchmesser (D2) an den Gleitflächen der Gleitringe (3, 4) ist.

Fig. 1

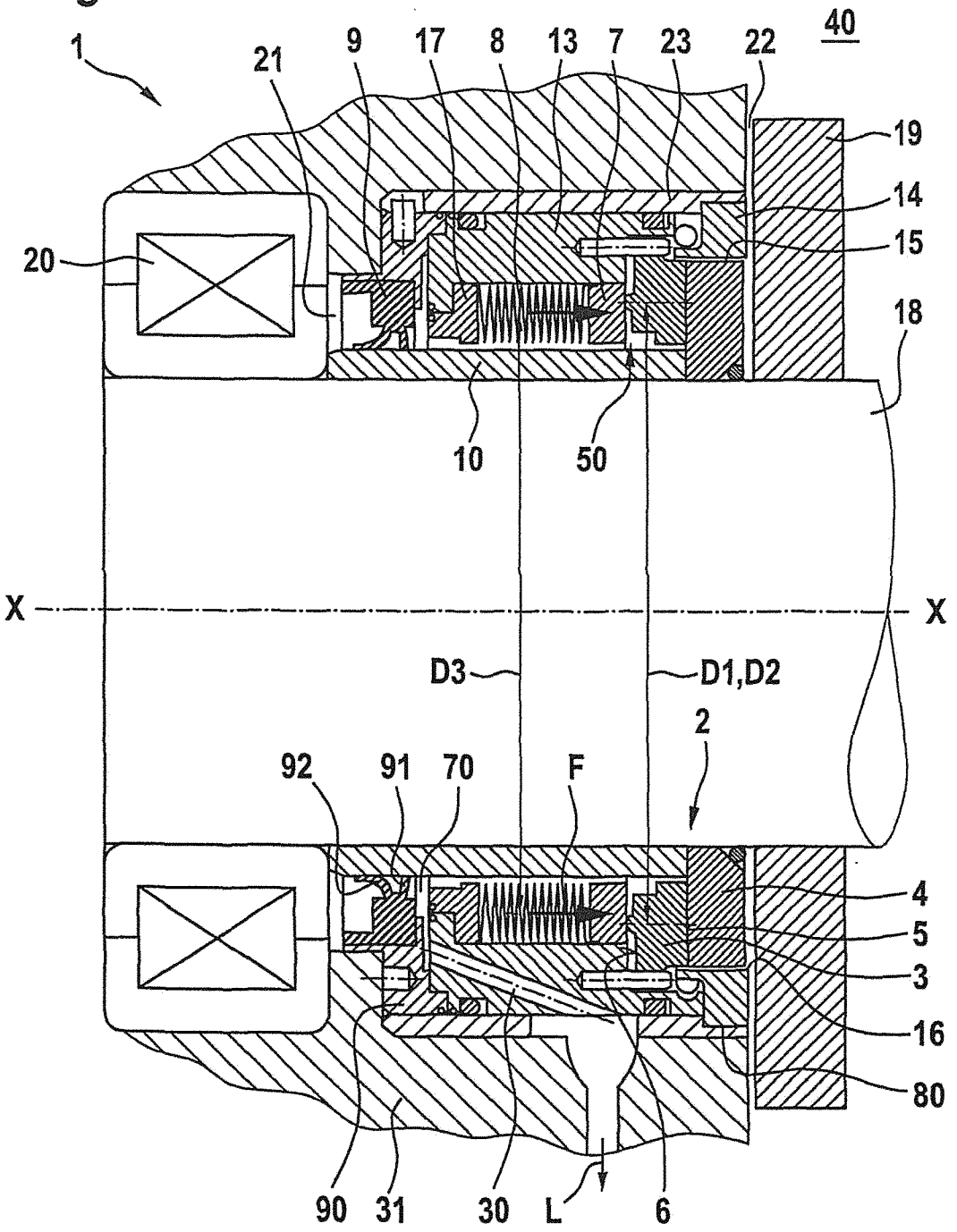

1
21
9
17
8
13
7
23
22
40
19
14
15
18
20
10
50
X
X
D3
D1,D2
2
92
91
70
F
4
5
3
16
80
90
31
30
L
6

Fig. 2

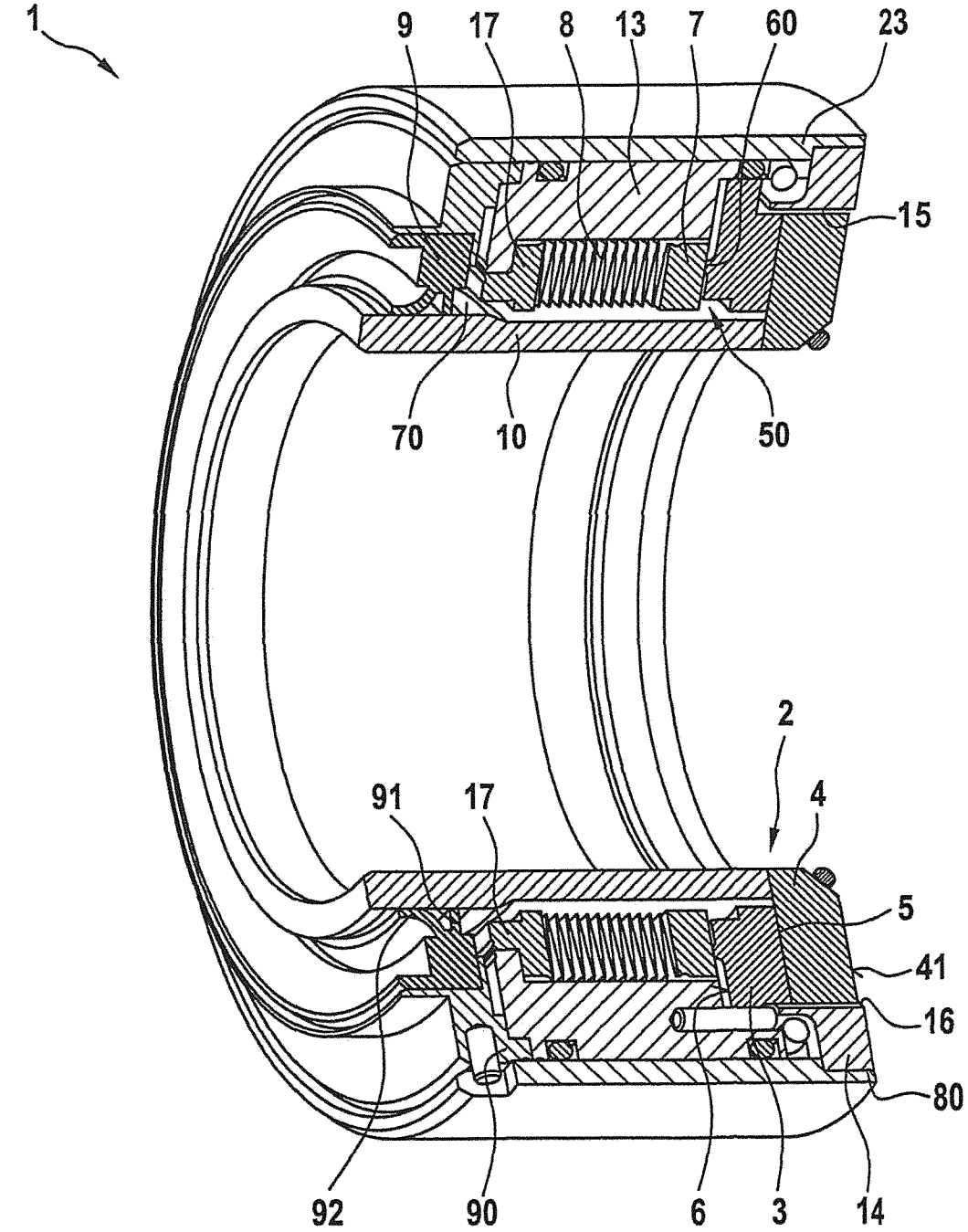
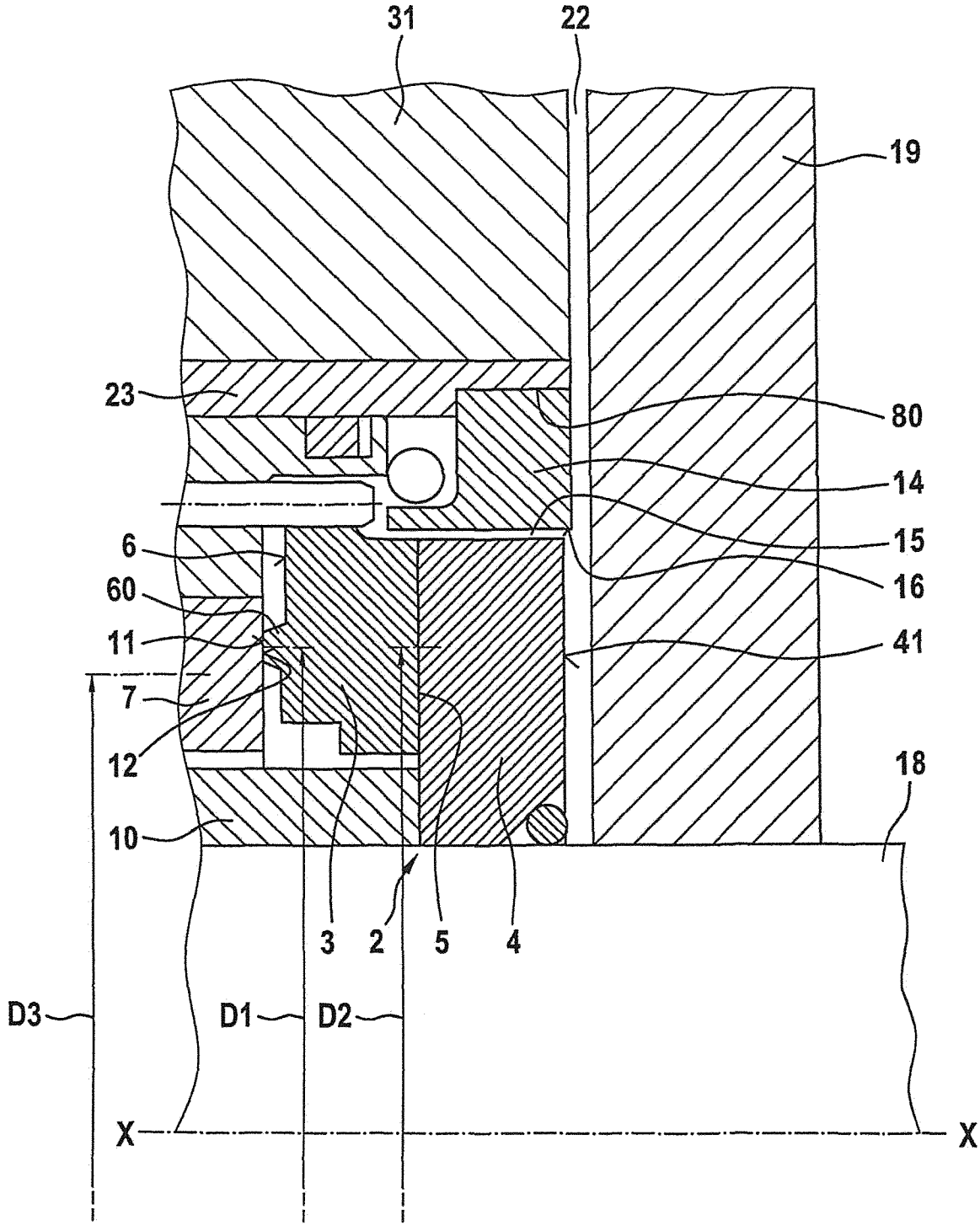


Fig. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/081734

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16J15/34 F16J15/36
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	EP 1 288 541 A2 (EAGLE IND CO LTD [JP]) 5 March 2003 (2003-03-05) paragraph [0056] - paragraph [0065]; figure 3	1-15
X	WO 2012/079727 A1 (EAGLEBURGMANN GERMANY GMBH [DE]; OTSCHIK JOACHIM [DE]; THELKE JOERG [D) 21 June 2012 (2012-06-21)	1,2
A	page 4, line 31 - page 5, line 11; figure 1	3-15
A	US 2016/003362 A1 (SUEFUJI YOSHIHIRO [JP]) 7 January 2016 (2016-01-07) the whole document	1-15

☐ 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	Date of mailing of the international search report
10 February 2017	20/02/2017

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	Narminio, Adriano

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2016/081734

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1288541 A2	05-03-2003	CN 1409034 A	09-04-2003
		DE 60225388 T2	12-03-2009
		EP 1288541 A2	05-03-2003
		JP 4111698 B2	02-07-2008
		JP 2003074713 A	12-03-2003
		TW 539816 B	01-07-2003
		US 2003042683 A1	06-03-2003
WO 2012079727 A1	21-06-2012	DE 102010054586 A1	21-06-2012
		WO 2012079727 A1	21-06-2012
US 2016003362 A1	07-01-2016	CN 104995440 A	21-10-2015
		EP 3006789 A1	13-04-2016
		US 2016003362 A1	07-01-2016
		WO 2014192761 A1	04-12-2014

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2016/081734

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16J15/34 F16J15/36
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	EP 1 288 541 A2 (EAGLE IND CO LTD [JP]) 5. März 2003 (2003-03-05) Absatz [0056] - Absatz [0065]; Abbildung 3	1-15

X	WO 2012/079727 A1 (EAGLEBURGMANN GERMANY GMBH [DE]; OTSCHIK JOACHIM [DE]; THELKE JOERG [D) 21. Juni 2012 (2012-06-21)	1,2
A	Seite 4, Zeile 31 - Seite 5, Zeile 11; Abbildung 1	3-15

A	US 2016/003362 A1 (SUEFUJI YOSHIHIRO [JP]) 7. Januar 2016 (2016-01-07) das ganze Dokument	1-15

☐ 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
10. Februar 2017	20/02/2017

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	Narminio, Adriano

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2016/081734

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1288541 A2	05-03-2003	CN 1409034 A	09-04-2003
		DE 60225388 T2	12-03-2009
		EP 1288541 A2	05-03-2003
		JP 4111698 B2	02-07-2008
		JP 2003074713 A	12-03-2003
		TW 539816 B	01-07-2003
		US 2003042683 A1	06-03-2003
WO 2012079727 A1	21-06-2012	DE 102010054586 A1	21-06-2012
		WO 2012079727 A1	21-06-2012
US 2016003362 A1	07-01-2016	CN 104995440 A	21-10-2015
		EP 3006789 A1	13-04-2016
		US 2016003362 A1	07-01-2016
		WO 2014192761 A1	04-12-2014