

(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 2020 (17.09.2020)

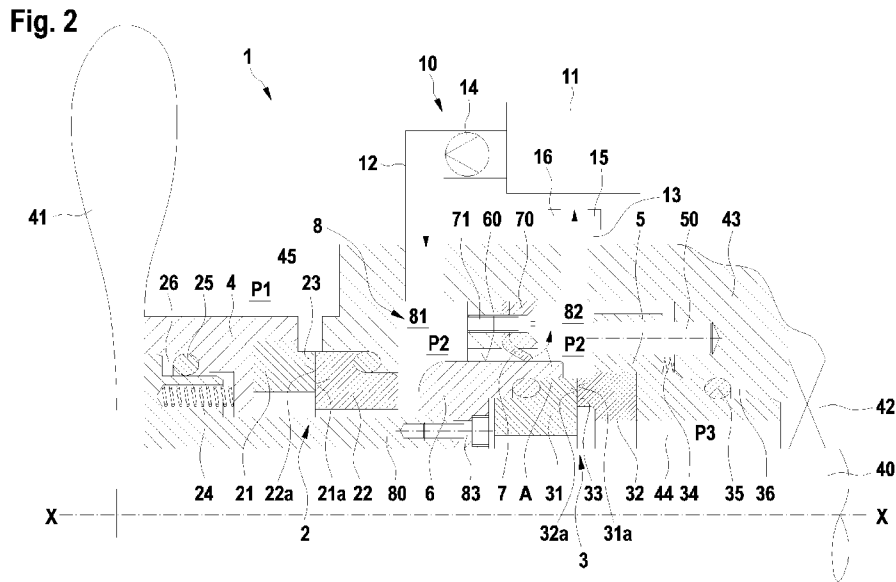


(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/182459 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F16J 15/00 (2006.01) *F16J 15/40* (2006.01)
F16J 15/34 (2006.01) *F16J 15/3204* (2016.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/054855
- (22) Internationales Anmeldedatum:
25. Februar 2020 (25.02.2020)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2019 203 454.3
14. März 2019 (14.03.2019) DE
- (71) Anmelder: **EAGLEBURGMANN GERMANY GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Äussere Sauerlacher Str. 6-10, 82515 Wolfratshausen (DE).
- (72) Erfinder: **PFEIL, Dieter**; Ludwigstraße 20, 82549 Königsdorf (DE). **BINDER, Jürgen**; Wölfelstraße 12, 82377 Penzberg (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, JO, 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,

(54) Title: MARINE SLIDE RING SEAL ARRANGEMENT

(54) Bezeichnung: MARINE-GLEITRINGDICHTUNGSANORDNUNG



(57) Abstract: The invention relates to a marine slide ring seal arrangement, comprising a first slide ring seal (2) having a first rotating slide ring (21) and a second stationary slide ring (22), which define a first sealing gap (23) between their two sliding surfaces (21a, 22a), a second slide ring seal (3) having a second rotating slide ring (31) and a second stationary slide ring (32), which define a second sealing gap (33) between their sliding surfaces (31a, 32a), a sealing circuit (10) having a sealing fluid space (8), which is arranged between the first slide ring seal (2) and the second slide ring seal (3) and is filled with a sealing fluid, wherein: the sealing fluid space (8) is subdivided into a first sub-space (81) and a second sub-space (82); the first sub-space (81) and the second sub-space (82) are separated by a flexible lip seal (7); the second sub-space (82) is arranged on the second slide ring seal (3); and the lip seal (7) is arranged such



WO 2020/182459 A1

NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

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

that a flow of sealing fluid from the first sub-space (81) into the second sub-space (82) is possible and a flow of sealing fluid from the second sub-space to the first sub-space is prevented.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Marine-Gleitringdichtungsanordnung, umfassend eine erste Gleitringdichtung (2) mit einem ersten rotierenden Gleitring (21) und einem zweiten stationären Gleitring (22), welche zwischen ihren beiden Gleitflächen (21a, 22a) einen ersten Dichtspalt (23) definieren, eine zweite Gleitringdichtung (3) mit einem zweiten rotierenden Gleitring (31) und einem zweiten stationären Gleitring (32), welche zwischen ihren Gleitflächen (31a, 32a) einen zweiten Dichtspalt (33) definieren, einen Sperrkreislauf (10) mit einem Sperrfluidraum (8), welcher zwischen der ersten Gleitringdichtung (2) und der zweiten Gleitringdichtung (3) angeordnet ist und mit einem Sperrfluid gefüllt ist, wobei der Sperrfluidraum (8) in einen ersten Unterraum (81) und einen zweiten Unterraum (82) unterteilt ist, wobei der erste Unterraum (81) und der zweite Unterraum (82) durch eine flexible Lippendichtung (7) getrennt sind, wobei der zweite Unterraum (82) an der zweiten Gleitringdichtung (3) angeordnet ist, und wobei die Lippendichtung (7) derart angeordnet ist, dass eine Strömung von Sperrfluid vom ersten Unterraum (81) in den zweiten Unterraum (82) möglich ist und eine Strömung von Sperrfluid vom zweiten Unterraum zum ersten Unterraum verhindert ist.

Marine-Gleitringdichtungsanordnung

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Marine-Gleitringdichtungsanordnung sowie eine Marine-Fahrzeug, z.B. Schiffe, Bohrinnseln etc., mit einer derartigen Gleitringdichtungsanordnung. Ferner betrifft die Erfindung einen Marineantrieb mit einer erfindungsgemäßen Marine-Gleitringdichtungsanordnung.

Bei Marineanwendungen ist ein Problemkreis die Aggressivität des Salzwassers. Ein weiterer Problemkreis ist hierbei die Gewässer-Verschmutzung. Bei Schiffsantrieben oder dergleichen müssen hierbei insbesondere die Lager, welche üblicherweise ölfüllt sind, gegen das Meerwasser abgedichtet werden. Aufgrund ständig sich verschärfender Umweltvorschriften sind an derartige Abdichtungen von Antriebswellen oder Lagern oder dergleichen höchste Anforderungen zu stellen.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Marine-Gleitringdichtungsanordnung und einen Marineantrieb bereitzustellen, welche bei einfachem Aufbau und einfacher, kostengünstiger Herstellbarkeit eine Leckage von Öl in die Umgebung mit höchster Sicherheit verhindern kann und insbesondere auch bei einer Beschädigung oder einem Ausfall der Dichtung kein Öl in das umgebende Wasser entlässt.

Diese Aufgabe wird durch eine Marine-Gleitringdichtungsanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und einen Marineantrieb mit den Merkmalen des Anspruchs 12 gelöst. Die Unteransprüche zeigen bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung.

Die erfindungsgemäße Marine-Gleitringdichtungsanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 weist den Vorteil auf, dass eine Leckage eines Öls oder Schmiermittels eines Antriebs in das die Gleitringdichtungsanordnung umgebende Wasser verhindert werden kann. Ferner kann auch bei einem Ausfall bzw. Stillstand des Antriebs eine sichere Abdichtung gewährleistet werden. Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass die Marine-Gleitringdichtungsanordnung eine erste und eine zweite Gleitringdichtung aufweist. Die beiden Gleitringdichtungen sind in Reihe an einer abzudichtenden Welle angeordnet. Die erste

Gleitringdichtungsanordnung umfasst einen ersten rotierenden Gleitring und einen zweiten stationären Gleitring, welche zwischen ihren beiden Gleitflächen einen ersten Dichtspalt definieren. Die zweite Gleitringdichtung umfasst einen zweiten rotierenden Gleitring und einen zweiten stationären Gleitring, welche zwischen ihren Gleitflächen einen zweiten Dichtspalt definieren. Ferner umfasst die Marine-Gleitringdichtungsanordnung einen Sperrfluidkreislauf mit einem Sperrfluidraum und einem Spülfluid bzw. Sperrfluid. Der Sperrfluidkreislauf dient auch zum Spülen an den Gleitringdichtungen. Der Sperrfluidraum ist dabei zwischen den in Reihe geschalteten ersten und zweiten Gleitringdichtungen angeordnet und mit dem Sperrfluid gefüllt. Das Sperrfluid ist ein umweltverträgliches Fluid, beispielsweise ein Glykol enthaltendes Fluid. Der Sperrfluidraum zwischen der ersten und zweiten Gleitringdichtungsanordnung ist in einen ersten und einen zweiten Unterraum unterteilt, wobei die Unterteilung mittels einer flexiblen Lippendichtung ausgeführt ist. Hierbei ist der zweite Unterraum an der zweiten Gleitringdichtung angeordnet. Die Lippendichtung ist dabei derart angeordnet, dass eine Strömung von Sperrfluid vom ersten Unterraum in den zweiten Unterraum möglich ist, jedoch eine Strömung von Sperrfluid vom zweiten Unterraum in den ersten Unterraum verhindert ist. Die Lippendichtung öffnet somit nur in eine Strömungsrichtung und bleibt in der anderen Strömungsrichtung, auch bei großen Druckunterschieden zwischen dem ersten und zweiten Unterraum geschlossen.

Da das Sperrfluid im Sperrfluidraum vorhanden ist, welcher zwischen der ersten und zweiten Gleitringdichtung und somit zwischen der mit Wasser umgebenden Außenseite und einem das Wasser möglicherweise verunreinigenden Öl oder dergleichen als Schmierstoff angeordnet ist, ist im normalen Betrieb, bei dem das Sperrfluid im Sperrkreislauf umgewälzt wird, ein Druck im Sperrfluidraum höher als der Außendruck des Wassers und höher als der Druck des Schmiermittels an der zweiten Gleitringdichtung. Dadurch kann im normalen Betrieb eine minimale Leckage des Sperrfluids in das Wasser auftreten, welche jedoch dann akzeptabel ist, wenn als Sperrfluid ein umweltverträgliches Fluid verwendet wird. Ferner kann im normalen Betrieb auch eine minimale Leckage von Sperrfluid in den Schmierstoffbereich auftreten, wobei dies ebenfalls unkritisch ist, da die geringe Menge an Sperrfluid im Schmierstoff die Schmiereigenschaften des Schmierstoffs nicht beeinträchtigt. Auch bei einem Stillstand der Antriebswelle ist eine sichere Abdichtung durch die erste und zweite Gleitringdichtung gewährleistet.

Besonders bevorzugt weist die erste Gleitringdichtung einen ersten Gleitringträger auf, welcher mittels eines ersten Vorspannelements in Axialrichtung vorgespannt ist und wobei der erste Gleitringträger axial beweglich angeordnet ist. Dadurch kann bei Axialbewegungen der Welle, welche im Betrieb auftreten können, ein unmittelbares Nachsetzen der ersten Gleitringdichtung

in Axialrichtung ermöglicht werden, so dass hier keine übermäßige Leckage bei axialen Wellenbewegungen auftritt.

Vorzugsweise hält der erste Gleitringträger dabei den rotierenden Gleitring.

Weiter bevorzugt weist die Gleitringdichtung einen zweiten Gleitringträger auf, welcher mittels
5 eines zweiten Vorspannelements axial vorgespannt ist und in Axialrichtung der Gleitringdichtung axial beweglich angeordnet ist. Durch diesen beweglichen zweiten Gleitringträger kann die zweite Gleitringdichtung ebenfalls ohne Probleme axialen Wellenbewegungen im Betrieb folgen. Der zweite Gleitringträger ist vorzugsweise am stationären Gleitring angeordnet und hält diesen.

10 Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung umfasst die Marine-Gleitringdichtungsanordnung einen dritten Gleitringträger, welcher den zweiten rotierenden Gleitring der zweiten Gleitringdichtung hält. Dabei dichtet die Lippendichtung am dritten Gleitringträger ab. Hierdurch kann ein besonders kompakter und einfacher Aufbau realisiert werden.

15 Der dritte Gleitringträger weist vorzugsweise eine radial nach außen gerichtete Fläche auf, an welcher die Lippendichtung abdichtet. Die radial nach außen gerichtete Fläche ist vorzugsweise parallel zu einer Mittelachse der Marine-Gleitringdichtungsanordnung. Besonders bevorzugt ist die Kontaktfläche, an welcher die Lippendichtung abdichtet, mit einer harten Schicht beschichtet. Die harte Schicht umfasst vorzugsweise Chrom.

20 Gemäß einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist am ersten Gleitringträger ein erstes Nebendichtelement angeordnet. Das erste Nebendichtelement ist vorzugsweise ein O-Ring. Das erste Nebendichtelement weist dabei einen ersten axialen Verformungsraum unmittelbar benachbart zum ersten Nebendichtelement auf. Durch diesen ersten axialen Verformungsraum unmittelbar benachbart zum ersten Nebendichtelement kann eine
25 Druckumkehr geeignete Gleitringdichtung bereitgestellt werden. Somit kann eine Umkehr der Druckverhältnisse an der Gleitringdichtung, bei der beispielsweise ein Außendruck des Wassers größer wird als ein Druck im Sperrfluidraum den Abdichtungseigenschaften der Marine-Gleitringdichtungsanordnung nichts anhaben. Eine derartige Druckumkehr bei derartigen Marine-Anwendungen kann beispielsweise beim Beladen eines Schiffes erfolgen,
30 wenn der Antrieb des Schiffes aufgrund der Beladung tiefer in das Wasser eintaucht. Bei einer derartigen Druckumkehr kann jedoch aufgrund des ersten axialen Verformungsraums auch bei ansteigendem Außenwasserdruck eine unmittelbare Verformung des ersten Nebendichtelements ermöglicht werden und somit ein sofortiges Nachrücken und Schließen des Dichtspalts an der ersten Gleitringdichtung sichergestellt werden.

Um auch die zweite Gleitringdichtung druckumkehrgeeignet auszubilden, ist am zweiten Gleitringträger ein zweites Nebendichtelement, insbesondere ein O-Ring, angeordnet, wobei ein zweiter axialer Verformungsraum unmittelbar benachbart zum zweiten Nebendichtelement vorgesehen ist. Auch hierdurch kann die zweite Gleitringdichtung bei einer Druckumkehr, wenn
5 ein Druck im Sperrfluidraum unter einen Druck des abzudichtenden Schmiermediums sinkt, sicher abdichten. Ein derartiger Fall kann beispielsweise auftreten, wenn ein Leck im Sperrfluidkreislauf zur Außenseite (Wasser) auftritt oder wenn die erste Gleitringdichtung versagt und der Druck im Sperrfluidraum dann auf den Druck des Wassers an der Außenseite absinkt, beispielsweise bei einer Beschädigung der Gleitflächen der ersten Gleitringdichtung.

10 Der Sperrkreislauf umfasst vorzugsweise ein Sperrfluidreservoir und eine Pumpe, wobei der zweite Unterraum des Sperrfluidraums über eine Rückleitung mit dem Sperrfluidreservoir verbunden ist und wobei das Sperrfluidreservoir über eine Zuleitung mit dem ersten Unterraum des Sperrfluidraums verbunden ist. Die Pumpe ist vorzugsweise in der Zuleitung zwischen dem Sperrfluidreservoir und dem ersten Unterraum angeordnet.

15 Weiter bevorzugt ist die Lippendichtung mittels eines Fixierlings und einer Vielzahl von Fixiermitteln, beispielsweise Schrauben, an einem Gehäuse der Marine-Gleitringdichtungsanordnung befestigt. Hierdurch kann ein Grundkörper der Lippendichtung zwischen dem Fixierling und dem Gehäuse geklemmt werden.

Weiter bevorzugt umfasst der Sperrkreislauf ferner einen Wasserabscheider und/oder einen
20 Schmiermediumabscheider. Der Wasserabscheider kann dabei Wasser, welches über den ersten Dichtspalt in den Sperrfluidraum eingedrungen ist, abscheiden. Der Schmiermediumabscheider kann ein Schmiermedium, welches über den zweiten Dichtspalt in den Sperrfluidraum eingedrungen ist, abscheiden.

Besonders bevorzugt ist der Sperrkreislauf derart ausgelegt, dass die Pumpe nicht konstant
25 betrieben wird, sondern eine Umwälzung in vorbestimmten Zeitintervallen vorgenommen wird.

Ferner betrifft die vorliegende Erfindung einen Marine-Antrieb, beispielsweise ein Strahlruder oder einen Propeller für Schiffe oder Bohrinnseln oder Propellergondeln oder dergleichen. Ein bevorzugtes Anwendungsgebiet sind beispielsweise Tiefsee-Bohrinseln, welche nicht mehr
30 fest am Meeresboden verankert werden, sondern mittels mehrerer Antriebe auf Position gehalten werden.

Es sei angemerkt, dass die erfindungsgemäßen Marine-Gleitringdichtungsanordnungen nicht nur im Meerwasser, sondern selbstverständlich auch im Süßwasser zur Abdichtung an Wellen von Schiffsantrieben oder dergleichen eingesetzt werden können.

Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf die begleitende Zeichnung ein Ausführungsbeispiel einer Marine-Gleitringdichtungsanordnung und eines Marine-Antriebs gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung im Detail beschrieben.

In der Zeichnung zeigt:

- 5 Fig. 1 eine schematische Ansicht eines Schiffsantriebs, und
Fig. 2 eine schematische Schnittansicht der Marine-Gleitringdichtungsanordnung von Fig. 1.

Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf die Fig. 1 und 2 eine Marine-Gleitringdichtungsanordnung 1 gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung
10 im Detail beschrieben.

Fig. 1 zeigt schematisch die Verwendung der Marine-Gleitringdichtungsanordnung 1 an einer Propellergondel 46 eines Schiffsantriebs.

Die Marine-Gleitringdichtungsanordnung 1 dichtet dabei an einer Antriebswelle 40 ab. Die Antriebswelle 40 treibt einen Propeller 41 eines Schiffs 47 an. Die Propellergondel 46 ist am
15 Schiffskörper in üblicher Weise an dessen Unterseite angeordnet. Das Bezugszeichen 48 bezeichnet eine Wasserlinie.

Die Gleitringdichtungsanordnung 1 muss somit einen mit einem Schmiermedium gefüllten Raum 44 von der Wasserumgebung 45 abdichten.

Fig. 2 zeigt die Marine-Gleitringdichtungsanordnung 1 im Detail. Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist,
20 dichtet die Marine-Gleitringdichtungsanordnung 1 zwischen der Wasserumgebung 45 und dem mit Schmiermedium gefüllten Raum 44 an einem Lager 42 ab. Das Lager 42 lagert dabei die Antriebswelle 40 für den Propeller 41. Dabei liegt die Marine-Gleitringdichtungsanordnung 1 zwischen der Antriebswelle 40 und einem Gehäuse 43.

Die Marine-Gleitringdichtung 1 umfasst eine erste Gleitringdichtung 2 und eine zweite
25 Gleitringdichtung 3. Die beiden Gleitringdichtungen 2, 3 sind in Reihe an der Antriebswelle 40 geordnet, wobei zwischen den beiden Gleitringdichtungen in Axialrichtung X-X ein Sperrfluidraum 8 vorhanden ist.

Die erste Gleitringdichtung 2 umfasst einen ersten rotierenden Gleitring 21 und einen ersten stationären Gleitring 22, welche zwischen ihren Gleitflächen 21a und 22a einen ersten
30 Dichtspalt 23 definieren.

Weiterhin umfasst die zweite Gleitringdichtung 3 einen zweiten rotierenden Gleitring 31 und einen zweiten stationären Gleitring 32, welche zwischen ihren Gleitflächen 31a und 32a einen zweiten Dichtspalt 33 definieren.

Die erste Gleitringdichtung 2 umfasst ferner eine erste Vorspanneinrichtung 24, welche eine
5 Vielzahl von Federelementen umfasst, die in Umfangsrichtung angeordnet sind. Der erste rotierende Gleitring 21 wird mittels eines ersten Gleitringträgers 4 gehalten. Der erste Gleitringträger 4 ist über eine Hülse 80 mit der Antriebswelle 40 verbunden. Zwischen dem ersten Gleitringträger 4 und der Hülse 80 ist eine erste Nebendichtung 25 in Form eines O-Rings vorgesehen.

10 Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, ist unmittelbar benachbart zur ersten Nebendichtung 25 ein erster axialer Verformungsraum 26 vorgesehen. Dieser erste axiale Verformungsraum 26 dient dazu, bei einer Axialbewegung der Antriebswelle 4 ein unmittelbares axiales Nachrücken der ersten Gleitringdichtung 2 durch Verformung und Bewegung der ersten Nebendichtung 25 in den ersten axialen Verformungsraum 26 hinein, zu ermöglichen.

15 Der erste stationäre Gleitring 22 ist mit dem Gehäuse 43 verbunden und drehfest an diesem angeordnet.

Die zweite Gleitringdichtung 3 umfasst ferner eine zweite Vorspanneinrichtung 34, welche ebenfalls eine Vielzahl von Federelementen umfasst, die in Umfangsrichtung angeordnet sind. Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, ist eine zweite Nebendichtung 35 zur Abdichtung zwischen dem
20 zweiten Gleitringträger 5 und dem Gehäuse 43 angeordnet. Der zweite Gleitringträger 5 ist hierbei über mehrere Stifte 50 axial beweglich angeordnet. Hierbei ist zwischen den Stiften 50 und dem zweiten Gleitringträger 5 eine Spielpassung vorgesehen.

Durch einen zweiten axialen Verformungsraum 36 an der zweiten Nebendichtung 35 kann die zweite Gleitringdichtung 3 ebenfalls problemlos Axialbewegungen der Antriebswelle 44 durch
25 Verformung und Bewegung der zweiten Nebendichtung 35 in den zweiten axialen Verformungsraum 36 folgen.

Somit sind die erste Gleitringdichtung 2 und die zweite Gleitringdichtung 3 druckumkehrgeeignet.

Wie weiter aus Fig. 2 ersichtlich ist, ist der Sperrfluidraum 8 zwischen der ersten und zweiten
30 Gleitringdichtung 2, 3 durch eine Lippendichtung 7 in einen ersten Unterraum 81 und einen zweiten Unterraum 82 unterteilt. Der erste und zweite Unterraum 81, 82 sind Teil eines Spül- bzw. Sperrkreislaufs 10, welcher ferner noch ein Reservoir 11 und eine Pumpe 14 umfasst. Als Sperrmedium wird hierbei ein umweltverträgliches Medium verwendet.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, ist das Reservoir 11 über eine Zuleitung 12 mit dem ersten Unterraum 81 des Sperrfluidraums 8 verbunden. Der zweite Unterraum 82 ist über eine Rückleitung 13 mit dem Reservoir 11 verbunden.

Schematisch sind in Fig. 2 noch ein Ölabscheider 15 und ein Wasserabscheider 16 dargestellt.

- 5 Die Lippendichtung 7 ist mittels eines Fixierings 70 und mehrerer Fixierelemente 71 in Form von Schrauben am Gehäuse 43 fixiert. Hierbei ist die Lippendichtung 7 derart angeordnet, dass die Dichtlippe eine Strömung vom ersten Unterraum 81 zum zweiten Unterraum 82 zulässt. Dies ist in Fig. 2 durch den Pfeil A angedeutet. Die Dichtlippe der Lippendichtung 7 dichtet dabei auf einer radial nach außen gerichteten Fläche 60 an einem dritten Gleitringträger 6 ab.
- 10 Der dritte Gleitringträger 6 ist ferner mittels einer Vielzahl von Schrauben 83 an der mit der Antriebswelle 40 mitdrehenden Hülse 80 fixiert. Der dritte Gleitringträger 6 hält dabei den zweiten rotierenden Gleitring 31, wie in Fig. 2 gezeigt.

Somit kann ein besonders kompakter Aufbau erreicht werden.

- Im normalen Betrieb, in dem die Pumpe 14 betrieben wird, herrscht in der Umgebung 45, d.h.
- 15 im Wasser, ein erster Druck P_1 . Im Sperrfluidraum 8 herrscht ein zweiter Druck P_2 und im mit Schmiermedium gefüllten Raum 44 herrscht ein dritter Druck P_3 . Dabei ist der zweite Druck P_2 im Normalbetrieb aufgrund der Druckerhöhung durch die Pumpe 14 größer als der erste Druck P_1 im Wasser und der dritte Druck P_3 im Raum 44. Somit kann im normalen Betrieb eine minimale Leckage vom ersten Unterraum 81 über den ersten Dichtspalt 23 zur Umgebung
- 20 45 auftreten und ebenfalls eine minimale Leckage vom zweiten Unterraum 82 über den zweiten Dichtspalt 33 in den Raum 44 auftreten. Die Pumpe 14 des Sperrkreislaufs 10 muss dabei nicht konstant betrieben werden, sondern kann in Intervallen für eine Druckerhöhung sorgen. Dabei steigt der Druck zuerst im ersten Unterraum 81 über den Druck im zweiten Unterraum 82 an, wodurch dann die Lippendichtung 7 öffnet, so dass ein Druckgleichgewicht zwischen dem
- 25 ersten Unterraum 81 und dem zweiten Unterraum 82 hergestellt wird.

Bei einer Störung oder Beschädigung von Teilen der Marine-Gleitringdichtungsanordnung 1 kann erfindungsgemäß in jeder Situation eine sichere Abdichtung des Schmiermediums im Raum 44 von der Umgebung 45 sichergestellt werden.

- Fig. 2 zeigt den Zustand der Marine-Gleitringdichtungsanordnung 1, wenn die Pumpe 14 nicht
- 30 betrieben wird. Dann ist der zweite Druck P_2 kleiner als der erste Druck P_1 und kleiner als der dritte Druck P_3 . Sollte beispielsweise die zweite Gleitringdichtung 3 beschädigt sein, könnte Schmiermedium aus dem Raum 44 über einen offenen zweiten Dichtspalt 33 in den zweiten Unterraum 82 gelangen, da der zweite Druck P_2 kleiner als der dritte Druck P_3 ist. Da die Lippendichtung 7 nur eine Strömung vom ersten Unterraum 81 in Richtung zum zweiten

Unterraum 82 zulässt, kann das sich im zweiten Unterraum 82 befindliche Schmiermedium nicht zum ersten Unterraum 81 bewegen. Falls das Schmiermedium weiter in Richtung zum Reservoir 11 diffundiert, würde es durch den Ölabscheider 15 aus dem Sperrmedium entfernt werden. Gegebenenfalls würde sich das Schmiermedium auch im Reservoir 11 sammeln, wobei dann beispielsweise durch Sensoren zur Erfassung des Schmiermediums sichergestellt werden kann, dass die Pumpe 14 nicht mehr betrieben wird.

Wenn andererseits beispielsweise die erste Gleitringdichtung 2 beschädigt wäre und der zweite Druck P2 kleiner ist als der erste Druck P1, könnte Wasser aus der Umgebung 45 in den ersten Unterraum 81 gelangen. Bei entsprechenden Druckverhältnissen, z.B. durch Wiederbetreiben der Pumpe 14, könnte hier die Lippendichtung 7 öffnen, so dass das Wasser weiter in den zweiten Unterraum 82 strömen kann. Da die zweite Gleitringdichtung 3 noch funktionsfähig ist, würde die zweite Gleitringdichtung 3 verhindern, dass das Wasser in den Raum 44 für das Schmiermedium gelangt. Das Wasser würde dann über den Wasserabscheider 16 aus dem Sperrmedium entfernt werden können.

Im normalen Betrieb bei angetriebener Pumpe 14 hat die Lippendichtung 7 ferner neben der Abdichtungsfunktion als Sicherheitsdichtung noch die Funktion einer Drossel für das Sperrfluid zwischen dem ersten Unterraum 81 und dem zweiten Unterraum 82.

Neben der vorstehenden schriftlichen Beschreibung der Erfindung wird zu deren ergänzender Offenbarung hiermit explizit auf die zeichnerische Darstellung der Erfindung in den Fig. 1 und 2 Bezug genommen.

Bezugszeichenliste

- 1 Marine-Gleitringdichtungsanordnung
- 2 erste Gleitringdichtung
- 3 zweite Gleitringdichtung
- 5 4 erster Gleitringträger
- 5 zweiter Gleitringträger
- 6 dritter Gleitringträger
- 7 Lippendichtung
- 8 Sperrfluidraum
- 10 10 Sperrkreislauf
- 11 Reservoir
- 12 Zuleitung
- 13 Rückleitung
- 14 Pumpe
- 15 15 Ölabscheider
- 16 Wasserabscheider
- 21 erster rotierender Gleitring
- 21a Gleitfläche des ersten rotierenden Gleitrings
- 22 erster stationärer Gleitring
- 20 22a Gleitfläche des ersten stationären Gleitrings
- 23 erster Dichtspalt
- 24 erste Vorspanneinrichtung
- 25 erste Nebendichtung
- 26 erster axialer Verformungsraum
- 25 31 zweiter rotierender Gleitring
- 31a Gleitfläche des zweiten rotierenden Gleitrings
- 32 zweiter stationärer Gleitring
- 32a Gleitfläche des zweiten stationären Gleitrings
- 33 zweiter Dichtspalt
- 30 34 zweite Vorspanneinrichtung
- 35 zweite Nebendichtung
- 36 zweiter axialer Verformungsraum
- 40 Antriebswelle
- 41 Propeller
- 35 42 Lager
- 43 Gehäuse
- 44 Raum für Schmiermedium

- 45 Umgebung / Seewasser
46 Gondel
47 Schiff
48 Wasserlinie
5 50 Stift
60 radial nach außen gerichtete Abdichtfläche für Lippendichtung
70 Fixierring
71 Schraube / Fixierelement
80 Hülse
10 81 erster Unterraum
82 zweiter Unterraum
83 Schrauben

A Öffnungsrichtung der Lippendichtung
15 X-X Axialrichtung der Gleitringdichtungsanordnung

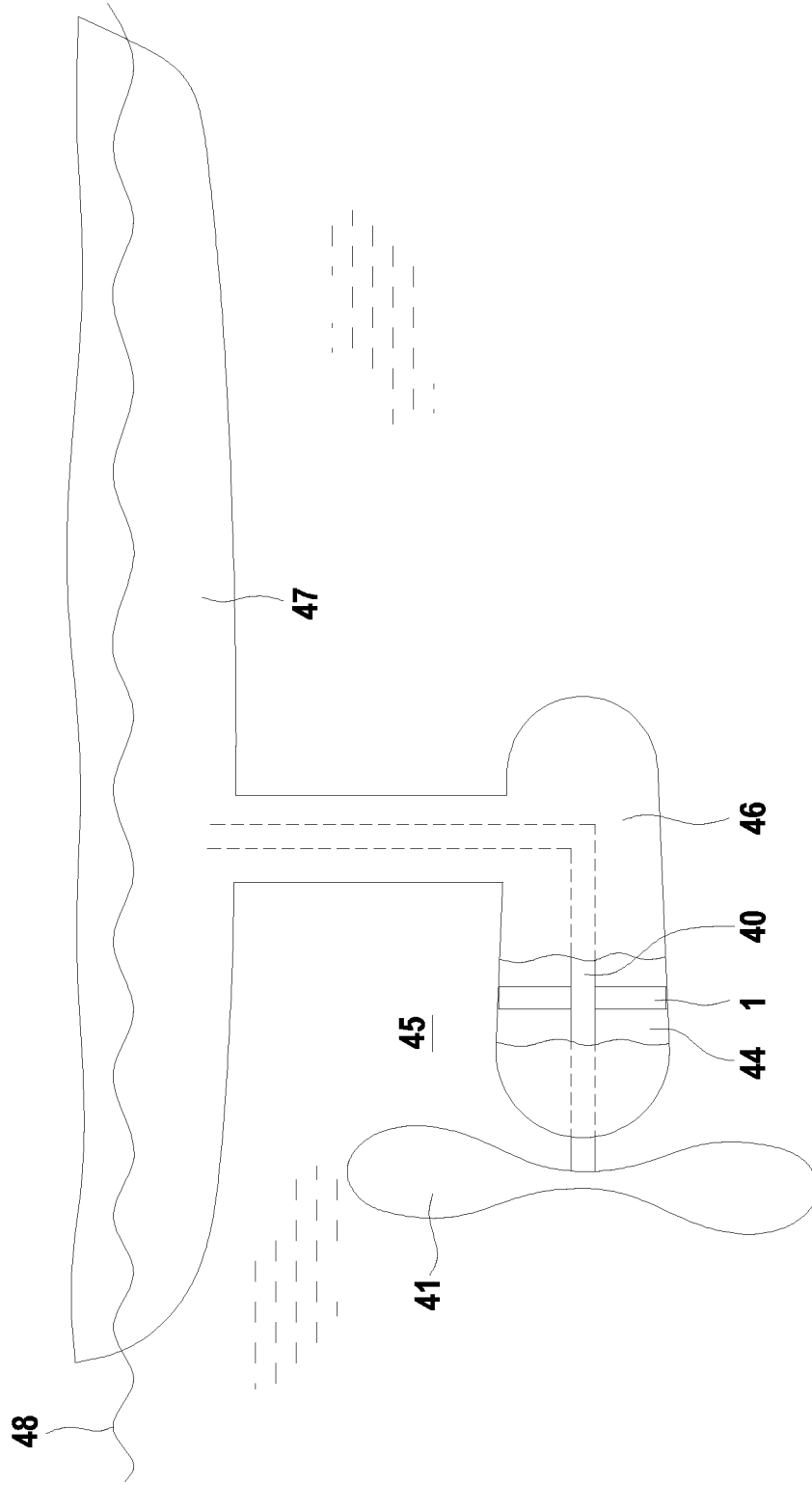
P1 Druck der Umgebung
P2 Druck im Sperrfluidraum
P3 Druck im Schmiermediumraum
20

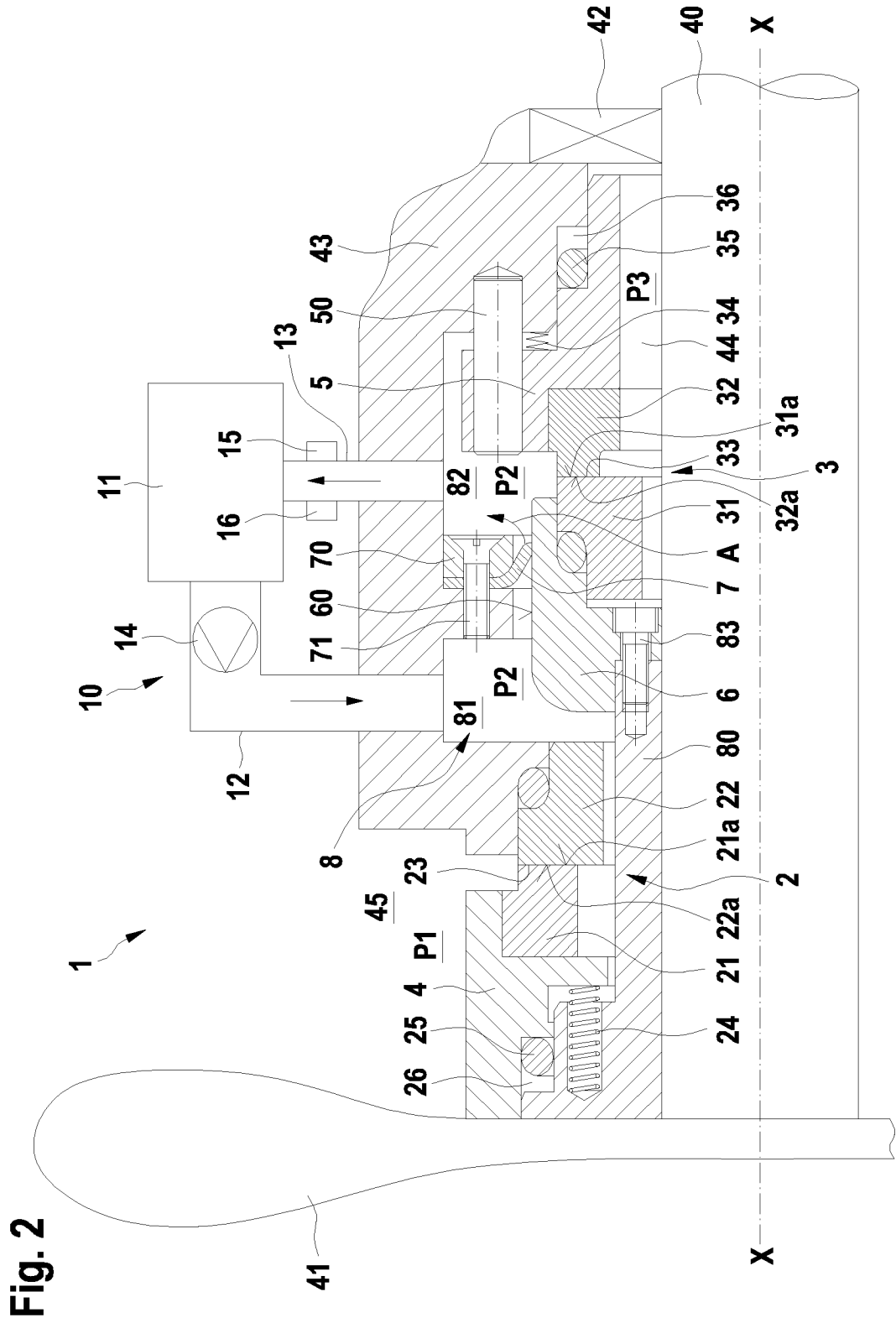
Ansprüche

1. Marine-Gleitringdichtungsanordnung, umfassend:
 - eine erste Gleitringdichtung (2) mit einem ersten rotierenden Gleitring (21) und einem zweiten stationären Gleitring (22), welche zwischen ihren beiden Gleitflächen (21a, 22a) einen ersten Dichtspalt (23) definieren,
 - eine zweite Gleitringdichtung (3) mit einem zweiten rotierenden Gleitring (31) und einem zweiten stationären Gleitring (32), welche zwischen ihren Gleitflächen (31a, 32a) einen zweiten Dichtspalt (33) definieren,
 - einen Sperrkreislauf (10) mit einem Sperrfluidraum (8), welcher zwischen der ersten Gleitringdichtung (2) und der zweiten Gleitringdichtung (3) angeordnet ist und mit einem Sperrfluid gefüllt ist,
 - wobei der Sperrfluidraum (8) in einen ersten Unterraum (81) und einen zweiten Unterraum (82) unterteilt ist,
 - wobei der erste Unterraum (81) und der zweite Unterraum (82) durch eine flexible Lippendichtung (7) getrennt sind,
 - wobei der zweite Unterraum (82) an der zweiten Gleitringdichtung (3) angeordnet ist, und
 - wobei die Lippendichtung (7) derart angeordnet ist, dass eine Strömung von Sperrfluid vom ersten Unterraum (81) in den zweiten Unterraum (82) möglich ist und eine Strömung von Sperrfluid vom zweiten Unterraum zum ersten Unterraum verhindert ist.
2. Marine-Gleitringdichtungsanordnung nach Anspruch 1, wobei die erste Gleitringdichtung (2) einen ersten Gleitringträger (4) aufweist, welcher mittels einer ersten Vorspanneinrichtung (24) axial vorgespannt ist und welcher in Axialrichtung (X-X) axial beweglich angeordnet ist.
3. Marine-Gleitringdichtungsanordnung nach Anspruch 2, wobei der erste Gleitringträger (4) den ersten rotierenden Gleitring (21) hält.
4. Marine-Gleitringdichtungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die zweite Gleitringdichtung (3) einen zweiten Gleitringträger (5) aufweist, welcher mittels einer zweiten Vorspanneinrichtung (34) axial vorgespannt ist und welcher in Axialrichtung (X-X) axial beweglich angeordnet ist.
5. Marine-Gleitringdichtungsanordnung nach Anspruch 4, wobei der zweite Gleitringträger (5) den zweiten stationären Gleitring (32) hält.

6. Marine-Gleitringdichtungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner umfassend einen dritten Gleitringträger (6), welcher den zweiten rotierenden Gleitring (32) der zweiten Gleitringdichtung (3) hält, wobei die Lippendichtung (7) am dritten Gleitringträger (6) abdichtet.
- 5 7. Marine-Gleitringdichtungsanordnung nach Anspruch 6, wobei der dritte Gleitringträger (6) eine radial nach außen gerichtete Fläche (60) aufweist, an welcher die Lippendichtung (7) abdichtet.
8. Marine-Gleitringdichtungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei am ersten Gleitringträger (4) ein erstes Nebendichtelement (25) angeordnet ist, wobei
10 ein erster axialer Verformungsraum (26) unmittelbar benachbart zum ersten Nebendichtelement (25) vorgesehen ist.
9. Marine-Gleitringdichtungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei am zweiten Gleitringträger (5) ein zweites Nebendichtelement (35) angeordnet ist, wobei ein zweiter axialer Verformungsraum (36) unmittelbar benachbart zum zweiten
15 Nebendichtelement (35) vorgesehen ist.
10. Marine-Gleitringdichtungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Sperrkreislauf (10) ein Sperrfluid-Reservoir (11) und eine Pumpe (14) aufweist, wobei der zweite Unterraum (82) über eine Rückleitung (13) mit dem Sperrfluid-Reservoir (11) verbunden ist, um Sperrfluid aus dem zweiten Unterraum (82) zum Sperrfluid-Reservoir
20 zurückzuführen, und wobei das Sperrfluid-Reservoir (11) über eine Zuleitung (12) mit dem ersten Unterraum (81) verbunden ist, um Sperrfluid vom Sperrfluid-Reservoir (11) zum ersten Unterraum (81) zuzuführen.
11. Marine-Gleitringdichtungsanordnung nach Anspruch 10, ferner umfassend einen Ölabscheider (15) und/oder einen Wasserabscheider (16).
- 25 12. Marineantrieb umfassend eine Antriebswelle (40) und eine Marine-Gleitringdichtungsanordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Marine-Gleitringdichtungsanordnung (1) einen Raum (44) für ein Schmiermedium von einer Umgebung (45) abdichtet.

Fig. 1





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/054855

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>F16J 15/00</i> (2006.01)i; <i>F16J 15/34</i> (2006.01)i; <i>F16J 15/40</i> (2006.01)i; <i>F16J 15/3204</i> (2016.01)i		
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.
A	US 4483540 A (BORDIEN EDGAR [DE] ET AL) 20 November 1984 (1984-11-20) column 4, line 26 - column 5, line 56; figure 1	1
A	DE 102016203230 A1 (EAGLEBURGMANN GERMANY GMBH [DE]) 31 August 2017 (2017-08-31) paragraph [0025]; figure 1	1,2,4,5,10
A	US 2017335966 A1 (WERDECKER FERDINAND [DE] ET AL) 23 November 2017 (2017-11-23) paragraph [0041] - paragraph [0068]; figure 7	1,10
A	EP 3438511 A1 (FREUDENBERG CARL KG [DE]; EAGLEBURGMANN GERMANY GMBH [DE]) 06 February 2019 (2019-02-06) paragraph [0023] - paragraph [0029]; figures 1-4	1,2,7,8
A	EP 2687762 A2 (CRANE JOHN INC [US]) 22 January 2014 (2014-01-22) paragraph [0029] - paragraph [0034]; figure 1	1
A	US 2007147988 A1 (ITO TOSHIO [JP] ET AL) 28 June 2007 (2007-06-28) paragraph [0027]; figure 2	1
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 28 May 2020		Date of mailing of the international search report 17 June 2020
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Grunfeld, David Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2020/054855

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	4483540	A	20 November 1984	DE	3206080	A1	08 September 1983
				GB	2115085	A	01 September 1983
				JP	S58152973	A	10 September 1983
				US	4483540	A	20 November 1984
<hr/>							
DE	102016203230	A1	31 August 2017	NONE			
<hr/>							
US	2017335966	A1	23 November 2017	AU	2015365825	A1	22 June 2017
				BR	112017012575	A2	26 December 2017
				CN	107109957	A	29 August 2017
				DE	102014226429	A1	23 June 2016
				EP	3234415	A1	25 October 2017
				JP	6513809	B2	15 May 2019
				JP	2018503038	A	01 February 2018
				US	2017335966	A1	23 November 2017
				WO	2016096231	A1	23 June 2016
<hr/>							
EP	3438511	A1	06 February 2019	CN	109323002	A	12 February 2019
				DE	102017213148	A1	31 January 2019
				EP	3438511	A1	06 February 2019
				US	2019032788	A1	31 January 2019
<hr/>							
EP	2687762	A2	22 January 2014	AU	2009249073	A1	26 November 2009
				CA	2725168	A1	26 November 2009
				CA	2940397	A1	26 November 2009
				EP	2297491	A2	23 March 2011
				EP	2687762	A2	22 January 2014
				JP	5285147	B2	11 September 2013
				JP	5709935	B2	30 April 2015
				JP	2011522175	A	28 July 2011
				JP	2013210099	A	10 October 2013
				US	2009290971	A1	26 November 2009
				US	2014161587	A1	12 June 2014
				WO	2009143213	A2	26 November 2009
<hr/>							
US	2007147988	A1	28 June 2007	JP	4857766	B2	18 January 2012
				JP	2007177887	A	12 July 2007
				US	2007147988	A1	28 June 2007
<hr/>							

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F16J15/00 F16J15/34 F16J15/40 F16J15/3204 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.
A	US 4 483 540 A (BORDIEN EDGAR [DE] ET AL) 20. November 1984 (1984-11-20) Spalte 4, Zeile 26 - Spalte 5, Zeile 56; Abbildung 1 -----	1
A	DE 10 2016 203230 A1 (EAGLEBURGMANN GERMANY GMBH [DE]) 31. August 2017 (2017-08-31) Absatz [0025]; Abbildung 1 -----	1,2,4,5, 10
A	US 2017/335966 A1 (WERDECKER FERDINAND [DE] ET AL) 23. November 2017 (2017-11-23) Absatz [0041] - Absatz [0068]; Abbildung 7 ----- -/--	1,10
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" 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	
28. Mai 2020	17/06/2020	
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 Grinfeld, David	

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 3 438 511 A1 (FREUDENBERG CARL KG [DE]; EAGLEBURGMANN GERMANY GMBH [DE]) 6. Februar 2019 (2019-02-06) Absatz [0023] - Absatz [0029]; Abbildungen 1-4	1,2,7,8
A	----- EP 2 687 762 A2 (CRANE JOHN INC [US]) 22. Januar 2014 (2014-01-22) Absatz [0029] - Absatz [0034]; Abbildung 1	1
A	----- US 2007/147988 A1 (ITO TOSHIO [JP] ET AL) 28. Juni 2007 (2007-06-28) Absatz [0027]; Abbildung 2 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/054855

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4483540	A	20-11-1984	DE 3206080 A1 08-09-1983
			GB 2115085 A 01-09-1983
			JP S58152973 A 10-09-1983
			US 4483540 A 20-11-1984

DE 102016203230	A1	31-08-2017	KEINE

US 2017335966	A1	23-11-2017	AU 2015365825 A1 22-06-2017
			BR 112017012575 A2 26-12-2017
			CN 107109957 A 29-08-2017
			DE 102014226429 A1 23-06-2016
			EP 3234415 A1 25-10-2017
			JP 6513809 B2 15-05-2019
			JP 2018503038 A 01-02-2018
			US 2017335966 A1 23-11-2017
			WO 2016096231 A1 23-06-2016

EP 3438511	A1	06-02-2019	CN 109323002 A 12-02-2019
			DE 102017213148 A1 31-01-2019
			EP 3438511 A1 06-02-2019
			US 2019032788 A1 31-01-2019

EP 2687762	A2	22-01-2014	AU 2009249073 A1 26-11-2009
			CA 2725168 A1 26-11-2009
			CA 2940397 A1 26-11-2009
			EP 2297491 A2 23-03-2011
			EP 2687762 A2 22-01-2014
			JP 5285147 B2 11-09-2013
			JP 5709935 B2 30-04-2015
			JP 2011522175 A 28-07-2011
			JP 2013210099 A 10-10-2013
			US 2009290971 A1 26-11-2009
			US 2014161587 A1 12-06-2014
			WO 2009143213 A2 26-11-2009

US 2007147988	A1	28-06-2007	JP 4857766 B2 18-01-2012
			JP 2007177887 A 12-07-2007
			US 2007147988 A1 28-06-2007
