

(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
25. Juni 2020 (25.06.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/126071 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/000349

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. Dezember 2019 (19.12.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 010 082.1
20. Dezember 2018 (20.12.2018) DE

(71) Anmelder: **KACO GMBH + CO. KG** [DE/DE]; Industriestr. 19, 74912 Kirchartd (DE).

(72) Erfinder: **SCHEBESCH, Markus**; Im Margstall 13, 74078 Heilbronn (DE). **VON DOBRZEWSKI, Pascal**; Teichgewann 11, 68723 Schwetzingen (DE). **WUNDER, Wilhelm**; Gottlob-Obenland-Str. 19, 74360 Ilsfeld (DE).

(74) Anwalt: **JACKISCH-KOHL UND KOHL**; Stuttgarter Str. 115, 70469 Stuttgart (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, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,

(54) Title: MECHANICAL FACE SEAL

(54) Bezeichnung: GLEITRINGDICHTUNG

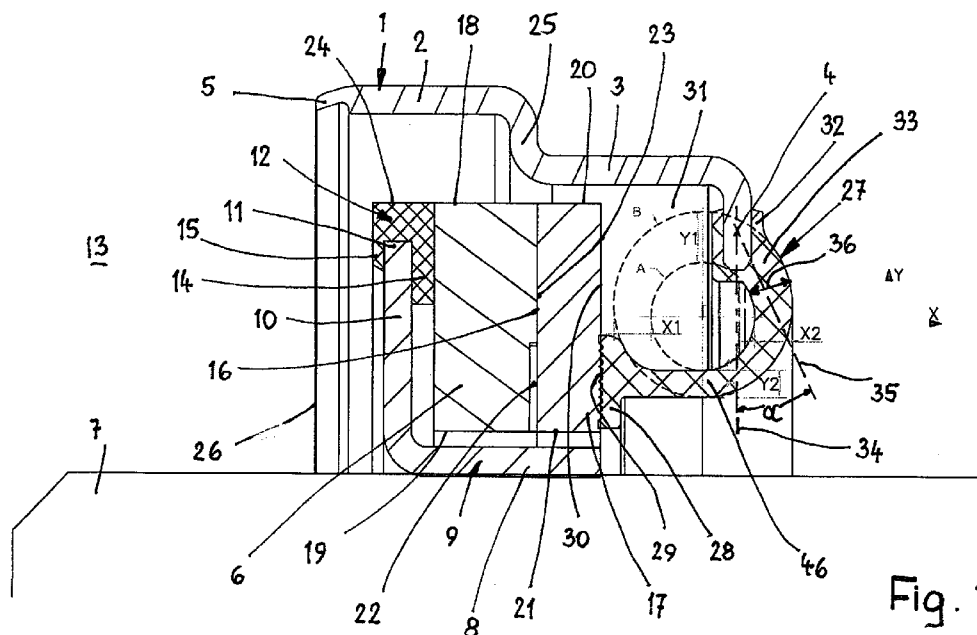


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a mechanical face seal having a counter ring (6) and a sliding ring (17) which lies with a sealing face (23) against a counter sealing face (16) of the counter ring (6) under the force of bellows (27). The sliding ring (17) and the counter ring (6) are enclosed by a housing (1) which together with at least the sliding ring (17) delimits an annular space (31) and which is connected to the sliding ring (17) via the bellows (27). The bellows (27) has a bellows region (33) which adjoins a connection region (32) with which the bellows (27) is fastened to the housing (1). The annular space (31) between the housing (1) and the sliding ring (17) is delimited radially inwards by the bellows (27). The bellows region (33) lies at least substantially outside the annular space (31).



WO 2020/126071 A1

SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(57) Zusammenfassung: Die Gleitringdichtung hat einen Gegenring (6) und einen Gleitring (17), der unter der Kraft eines Balges (27) mit einer Dichtfläche (23) an einer Gegendichtfläche (16) des Gegenringes (6) anliegt. Der Gleitringring (17) und der Gegenring (6) werden von einem Gehäuse (1) umgeben, das zusammen mit wenigstens dem Gleitring (17) einen Ringraum (31) begrenzt und das über den Balg (27) mit dem Gleitring (17) verbunden ist. Der Balg (27) hat einen Balgbereich (33), der an einen Anbindungsbereich (32) anschließt, mit dem der Balg (27) am Gehäuse (1) befestigt ist. Der Ringraum (31) zwischen dem Gehäuse (1) und dem Gleitring (17) wird radial nach innen durch den Balg (27) begrenzt. Der Balgbereich (33) liegt zumindest im Wesentlichen außerhalb des Ringraumes (31).

Gleitringdichtung

Die Erfindung betrifft eine Gleitringdichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine solche Gleitringdichtung ist beispielsweise aus der EP 2 607 757 B1 bekannt. Der Gleitring steht unter der Kraft einer Druckfeder, mit der die Axialkraft erzeugt wird, mit der der Gleit- und der Gegenring aneinander liegen. Ein Elastomerteil als Balg übernimmt die sekundäre Abdichtung. Da für die Feder- und die Abdichtfunktion zwei getrennte Bauteile vorgesehen sind, ist der Fertigungsaufwand entsprechend erhöht.

Aus diesem Grunde sind auch Gleitringdichtungen bekannt (DE 10 2004 035 658 A1), bei denen das Federelement gleichzeitig die Sekundärabdichtung erfüllt.

Im Einsatz der Gleitringdichtung treten regelmäßig Axialbewegungen auf, die von der Gleitringdichtung ohne Beeinträchtigung der Dichtfunktion aufgenommen werden müssen. Die abzudichtende Welle bewegt sich im Betrieb axial. Außerdem rühren Axialbewegungen der Welle vom Verschleiß von Bauteilen oder beispielsweise von Wärmedehnungen der Welle her. Die Gleitringdichtung führt diese Bewegungen zusammen mit der Welle aus. Dies hat zur Folge, dass die Anpresskraft zwischen dem Gleit- und dem Gegenring sich bei solchen Axialverschiebungen ändert, insbesondere wenn die Axialbewegungen größer sind. Die Federkraft, die auf den Gegenring wirkt, verändert sich über den axialen Bewegungsweg verhältnismäßig stark.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die gattungsgemäße Gleitringdichtung so auszubilden, dass die Gleitringdichtung ohne Beeinträchtigung ihrer Dichtfähigkeit auch größeren Axialbewegungen folgen kann.

Diese Aufgabe wird bei der gattungsgemäßen Gleitringdichtung erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

Bei der erfindungsgemäßen Gleitringdichtung liegt der Balgbereich zumindestens im Wesentlichen außerhalb des Ringraumes, der zwischen dem Gehäuse und dem Gleitring vorgesehen und radial nach innen durch den Balg begrenzt ist. Dadurch wird bei gleicher Einbausituation der Bewegungsbereich des Balges vergrößert. Insbesondere wird durch diese Lage des Balgbereiches erreicht, dass der Balg eine flache Kraft-Weg-Kennlinie aufweisen kann, wodurch sich nur geringe Änderungen der Federkraft über den axialen Bewegungsweg ergeben. Die Anpresskraft zwischen dem Gleit- und dem Gegenring erfährt somit keine großen Änderungen, selbst wenn der axiale Bewegungsweg größer ist.

Eine vorteilhafte Ausbildung ergibt sich, wenn, in einem Axialschnitt durch die Gleitringdichtung gesehen, die Mittelachse des Balgbereiches unter einem Winkel von 0° bis 90° zu einer Mittelachse des Gehäuseteiles liegt, an den der Balg über den Anbindungsbereich angeschlossen ist. Beträgt der Winkel beispielsweise 0° , dann befindet sich der Balgbereich unmittelbar benachbart zum Ringraum. Ist der Winkel zwischen den beiden Mittelachsen größer, dann erstreckt sich der Balgbereich mehr oder weniger stark nach außen, so dass der Bewegungsbereich des Balges entsprechend größer wird.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform erstreckt sich der Balgbereich vom Anbindungsbereich aus nach außen aus dem Gehäuse. Der Verbindungsabschnitt, mit dem der Balgbereich mit dem Gleitring verbunden ist, weist dementsprechend eine verhältnismäßig große Länge auf, was vorteilhaft dazu beiträgt, eine flache Kraft-Weg-Kennlinie des Balges zu erzeugen.

Der Gehäuseteil, an dem der Balgbereich angebunden ist, ist in vorteilhafter Weise ein Radialflansch, der an einem axialen Ende des Gehäuses vorgesehen ist und sich radial nach innen erstreckt. Dieser Radialflansch begrenzt eine Durchlassöffnung für das abzudichtende Maschinenteil. Durch diese Durchlassöffnung erstreckt sich auch der Verbindungsteil des Balges, der den Balgbereich mit dem Gleitring verbindet.

Ein Einfluss auf die Kraft-Weg-Kennlinie des Balgs kann in vorteilhafter Weise genommen werden, wenn die Querschnittsdicke des Balgbereiches in Richtung auf den Anbindungsbereich zunimmt.

Bei einer besonders vorteilhaften Ausbildung lässt sich die Außen- und die Innenkontur des verdickten Teils des Balgbereiches, im Axialschnitt gesehen, durch jeweils eine geschlossene Kurve beschreiben. Dabei haben die beiden Kurven unterschiedliche Mittelpunkte. Bei den beiden geschlossenen Kurven und deren Lage zueinander kann festgelegt werden, wie der verdickte Teil des Balgbereiches gestaltet werden kann, um einen optimal flachen Kraft-Weg-Kennlinienverlauf zu erhalten.

Es ist auch jede andere geeignete Kontur denkbar, mit der die Innen- und Außenkontur des verdickten Teiles tangential angenähert beschrieben werden kann. Beispiele für solche anderen Konturen sind Ellipsen, Evolventen, Spiralen, Rechtecke und dergleichen. Auch diese anderen Konturen weisen jeweils einen Mittel- bzw. Schwerpunkt auf.

Vorteilhaft sind die geschlossenen Kurven Kreise, deren Lage zueinander einfach beschrieben werden kann.

Der Versatz der Mittelpunkte der beiden geschlossenen Kurven kann in x- und/oder y-Richtung vorgesehen sein. Das x-y-Koordinatensystem ist auf den Axialschnitt durch die Gleitringdichtung bezogen. Je nach der Innen- und Außenkontur des verdickten Bereiches können die Näherungskurven einen entsprechenden Versatz in der x- und/oder in der y-Richtung aufweisen.

Vorteilhaft beträgt der Verschiebungsfaktor der beiden Kurven in x-Richtung $0,1 \leq x_2/x_1 \leq 10$, vorzugsweise $0,3 \leq x_2/x_1 \leq 1$, wobei x_1 und x_2 die Abstände zwischen den Kurven in x-Richtung sind.

Der Verschiebungsfaktor der Mittelpunkt der beiden Kurven in y-Richtung beträgt $0,1 \leq y_2/y_1 \leq 10$, vorzugsweise $0,3 \leq y_2/y_1 \leq 1$, wobei y_1 und y_2 die Abstände zwischen den Kurven in y-Richtung sind.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform ist der Gegenring der Gleitringdichtung über wenigstens ein elastisches Halteteil mit dem drehenden Maschinenteil verbunden. Dieses elastische Halteteil ermöglicht es auch dem Gegenring, Axialbewegungen gegenüber dem Maschinenteil auszuführen. Das elastische Halteteil sorgt dafür, dass der Gleitring und der Gegenring stets zuverlässig fest gegeneinander gedrückt werden.

Eine einfache Ausbildung ergibt sich, wenn das elastische Halteteil an einem auf dem drehenden Maschinenteil befestigten Halteteil befestigt ist. An diesem maschinenteilseitigen Halteteil lässt sich das elastische Halteteil sehr einfach befestigen.

Vorteilhaft ist die Gleitringdichtung eine gasgeschmierte Gleitringdichtung.

Der Anmeldungsgegenstand ergibt sich nicht nur aus dem Gegenstand der einzelnen Patentansprüche, sondern auch durch alle in den Zeichnungen und der Beschreibung offenbarten Angaben und Merkmale. Sie werden, auch wenn sie nicht Gegenstand der Ansprüche sind, als erfindungswesentlich beansprucht, soweit sie einzeln oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen.

Die Erfindung wird nachstehend anhand einiger in den Zeichnungen dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 im Axialschnitt eine Hälfte einer erfindungsgemäßen Gleitringdichtung,

Fig. 2

bis

Fig. 6 jeweils in Darstellungen gemäß Fig. 1 weitere Ausführungsformen von erfindungsgemäßen Gleitringdichtungen.

Die Gleitringdichtung gemäß Fig. 1 hat ein Gehäuse 1, mit dem die Gleitringdichtung in einem Einbauraum eines (nicht dargestellten) Aggregats befestigt wird. Das Gehäuse 1 besteht aus einem entsprechend harten Material, wie Metall oder einem harten Kunststoff. Die Form des Gehäuses 1 richtet sich nach der Form des Einbauraumes. Im dargestellten Ausführungsbeispiel hat das Gehäuse 1 einen zylindrischen Gehäuseteil 2 und einen zylindrischen Gehäuseteil 3. Der Gehäuseteil 2 hat größeren Innen- und Außendurchmesser als der Gehäuseteil 3. Der Gehäuseteil 3 weist am freien Ende einen radial nach innen gerichteten Flansch 4 auf. Der Gehäuseteil 2 ist am freien Ende mit einer Abschrägung 5 versehen, die radial schräg nach innen gerichtet ist und kleinere Wandstärke hat als der Gehäuseteil 2.

Das Gehäuse 1 mit den Gehäuseteilen 2, 3, dem Flansch 4 und der Abschrägung 5 ist vorteilhaft einstückig ausgebildet.

Das Gehäuse 1 umgibt mit radialem Abstand einen Gegenring 6, der drehfest mit einem abzudichtenden Maschinenteil 7, vorzugsweise einer Welle, verbunden ist. Auf dem Maschinenteil 7 sitzt drehfest ein zylindrischer Befestigungsabschnitt 8 eines Halteteiles 9. Er geht in einen radial nach außen sich erstreckenden Ringflansch 10 über, dessen äußerer Rand 11 von einer Haltemanschette 12 umgeben ist. Sie hat etwa U-förmigen Querschnitt und umgibt den Ringflansch 10 über einen Teil seiner radialen Breite an beiden Seiten und an seiner Stirnseite. Die Haltemanschette 12 besteht aus elastomerem Material und dient als statisches Dichtelement.

Der Gegenring 6 ist im Bereich seines radial äußeren Randes an der Haltemanschette 12 in geeigneter Weise befestigt, beispielsweise angeklebt. Die Verbindung zwischen der Haltemanschette 12 und dem Gegenring 6 ist mediumdicht, so dass das abzudichtende Medium, das sich auf der Mediumseite 13 befindet, nicht radial nach innen zwischen die Haltemanschette 12 und den Gegenring 6 gelangen kann.

Damit sich der Gegenring 6 zuverlässig mit der Haltemanschette 12 verbinden lässt, ist der radiale Abschnitt 14 der Haltemanschette 12, der an der dem Gegenring 6 zugewandten Seite des Ringflansches 10 anliegt, breiter als der gegenüberliegende Abschnitt 15 der Haltemanschette 12.

Der Gegenring 6 hat rechteckigen Querschnitt und umgibt den zylindrischen Befestigungsabschnitt 8 des Halteteiles 9 mit radialem Abstand. Über das Halteteil 9 ist der Gegenring 6 drehfest mit dem Maschinenteil 7 verbunden.

Mit der von der Haltemanschette 12 abgewandten Stirnseite 16 liegt der Gegenring 6 flächig an einem Gleitring 17 an. Er hat wie der Gegenring 6 rechteckigen Querschnitt und umgibt den Befestigungsabschnitt 8 des Halteteiles 9 mit radialem Abstand.

Vorteilhaft haben der Gegenring 6 und der Gleitring 17 gleiche radiale Breite, so dass die äußere und die innere Mantelfläche 18, 19; 20, 21 in jeweils einer gemeinsamen Zylinderfläche liegen. Der Gegenring 6 und der Gleitring 17 können aus jedem geeigneten Material bestehen.

Der Gegenring 6 ist im radial inneren Bereich an seiner Stirnseite 16 mit einer ringförmigen Vertiefung 22 versehen, die zur radial inneren Mantelfläche 19 des Gegenringes 6 offen ist. Der Gegenring 6 liegt darum nur über einen Teil seiner Stirnseite 16 an der entsprechenden radialen Stirnseite 23 des Gleitringes 17 an. Die radiale Breite der Vertiefung 22 richtet sich nach dem Einsatzfall der Gleitringdichtung. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die radiale Breite der Vertiefung 22 beispielhaft geringer als die halbe

radiale Breite des Gegenringes 6. Die Gleitringdichtung kann auch ohne die Vertiefung 22 ausgeführt sein.

Vorteilhaft liegt auch die äußere Mantelfläche 24 der Haltemanschette 12 in derselben Zylinderfläche wie die äußeren Mantelflächen 18, 20 des Gegenringes 6 und des Gleitringes 17.

Der Außendurchmesser der Haltemanschette 12, des Gegenringes 6 und des Gleitringes 17 ist kleiner als der Innendurchmesser des Gehäuseteiles 3.

Der Gleitring 17 wird im Wesentlichen vom Gehäuseteil 3 radial umgeben. Der durch die Stirnseiten 16, 23 von Gegenring 6 und Gleitring 17 gebildete radiale Dichtspalt liegt beispielhaft etwa in Höhe des Übergangsbereiches 25 zwischen den beiden Gehäuseteilen 2 und 3. Der Gegenring 6 wird im Wesentlichen vom Gehäuseteil 2 umgeben. Auch die Haltemanschette 12 wird vom Gehäuseteil 2 umgeben und liegt mit Abstand von der Stirnseite 26 der Abschrägung 5. Damit sind die Haltemanschette 12, der Gegenring 6 und der Gleitring 17 innerhalb des Gehäuses 1 geschützt untergebracht.

Der Gleitring 17 wird durch einen vorteilhaft einstückig ausgebildeten Balg 27 gehalten, der am Ringflansch 4 des Gehäuses 1 befestigt ist. Der Balg 27 besteht aus elastomerem Material und dient sowohl als Dichtelement als auch als Federelement, mit dem der Gleitring 17 axial gegen den Gegenring 6 gedrückt wird. Der Balg 17 kann auch aus polymerem Material bestehen.

Der Balg 27 umgreift den freien Rand des Ringflansches 4 des Gehäuses 1 und ist in geeigneter Weise fest mit ihm verbunden, beispielsweise angeklebt oder anvulkanisiert.

Der Balg 27 hat einen ringförmigen Befestigungsteil 28, dessen Stirnseite 29 an der vom Gegenring 6 abgewandten radialen Stirnseite 30 des Gleitringes 17 flächig anliegend befestigt und über einen Verbindungsabschnitt 46 mit einem Balgbereich 33 verbunden ist. Er ist im Axialschnitt bogenförmig

ausgebildet. Der Verbindungsabschnitt 46 ist etwa zylindrisch ausgebildet und umgibt das Maschinenteil 7 mit Abstand. Vom Befestigungsteil 28 aus erstreckt sich der Verbindungsabschnitt 46 etwa bis in Höhe des Flansches 4 und geht dann in den Balgbereich 33 über. Er liegt dadurch im Bereich außerhalb eines Ringraumes 31 im Gehäuse 1 und außerhalb des Gehäuses 1. Wie Fig. 1 zeigt, liegt der Balgbereich 33, im Axialschnitt gesehen, auf der vom Gleitring 17 abgewandten Seite des Ringflansches 4.

Der Befestigungsteil 28 ist im radial inneren Bereich der Stirnseite 30 des Gleitringes 17 befestigt. Demgegenüber erfolgt die Anbindung des Gegenringes 6 an der Haltemanschette 12 bzw. ihrem Abschnitt 14 im radial äußeren Bereich des Gegenringes 6.

Der Ringraum 31 wird zwischen dem Gleitring 17 und dem Gehäuse 1 bzw. seinem Gehäuseteil 3 gebildet und ist radial nach innen durch den Balg 27 geschlossen. Der Befestigungsteil 28 des Balges 27 ist so mit dem Gleitring 17 verbunden, dass kein Medium aus dem Ringraum 31 durch den Bereich zwischen dem Befestigungsteil 28 und dem Gleitring 17 radial nach innen gelangen kann.

Das Maschinenteil 7, vorzugsweise die Welle, bewegt sich im Betrieb oder durch den Verschleiß von Bauteilen oder auch durch Wärmedehnungen des Maschinenteiles in Axialrichtung. Der Gegenring 6 und der Gleitring 17 führen diese Bewegungen zusammen mit dem Maschinenteil 7 aus. Dies hat zur Folge, dass die Stirnseite 23 des Gleitringes 17 diesen Bewegungen folgen muss. Der Balg 27 erlaubt diese Bewegungen. Hierbei ist er aber so ausgebildet, dass die Anpresskraft zwischen dem Gegenring 6 und dem Gleitring 17 keine großen Änderungen erfährt. Mit anderen Worten ändert sich die Federkraft des Balges 27 nur wenig. Die Anpresskraft, unter der der Gleitring 17 am Gegenring 6 anliegt, unterliegt somit nur geringen Schwankungen, selbst wenn die Axialbewegungen größere Ausmaße haben.

Der Anbindungsbereich 32 des Balges 27 am Ringflansch 4 des Gehäuses 1 liegt teilweise im Bereich außerhalb des Ringraumes 31. Der an den

Anbindungsbereich 32 anschließende Balgbereich 33 erstreckt sich vom Anbindungsbereich 32 schräg nach außen, so dass sich der Balgbereich 33 außerhalb des Gehäuses 1 befindet. Auf diese Weise kann der Bewegungsbereich des Balges 27 bei gleicher Einbausituation vergrößert werden. Der an den Anbindungsbereich 32 anschließende Teil des Balgbereiches 33 liegt, im Axialschnitt gemäß Fig. 1 gesehen, unter einem Winkel α zur Radialebene 34 des Ringflansches 4 des Gehäuses 1. In Fig. 1 ist, bezogen auf den dargestellten Axialschnitt, die Längsachse 35 des Balgbereiches 33 eingezeichnet, die den Winkel α mit der Radialebene 34 einschließt.

Der Winkel α kann in einem Bereich zwischen 0° und 90° liegen. Beträgt der Winkel α 0° , dann erstreckt sich der Balgbereich 33 vom Anbindungsbereich 32 aus radial nach innen. Sobald der Winkel α größere Werte als 0° einnimmt, erstreckt sich der Balgbereich 33, wie in Fig. 1 dargestellt, nach außen, so dass dieser Bereich nicht innerhalb des Gehäuses 1 bzw. des Ringraumes 31 liegt.

Vorteilhaft nimmt die Querschnittsdicke des Balgbereiches 33 vom Anbindungsbereich 32 aus ab.

Bei einer besonders vorteilhaften Ausbildung des Balges 27 kann die Querschnittsverdickung des Balgbereiches 33 in Richtung auf den Anbindungsbereich 32 in Form zweier Kreiskonturen und ihrer Lage zueinander definiert werden, jeweils bezogen auf den in Fig. 1 dargestellten Axialschnitt.

Kreis A nähert die Innenkontur des Balgbereiches 33 tangential an, während Kreis B die Außenkontur des Balgbereiches 33 tangential annähert. Aufgrund der zunehmenden Verdickung des Balgbereiches 33 in Richtung auf den Anbindungsbereich 32 liegen die beiden Kreise A, B nicht konzentrisch zueinander. Dies wäre nur dann der Fall, wenn die Querschnittsdicke 36 des Balgbereiches 33 konstant wäre.

Der Mittelpunkt des Kreises B wird, bezogen auf den Mittelpunkt des kleineren Kreises A, in y-Richtung verschoben. Zusätzlich kann der Mittelpunkt

des größeren Kreises B in Bezug auf den Mittelpunkt des kleineren Kreises A auch in x-Richtung verschoben werden.

Die Verschiebung des Mittelpunktes kann durch einen Verschiebungsfaktor in x-Richtung und einen Verschiebungsfaktor in y-Richtung beschrieben werden. Je nach Gestaltung des Balgbereiches 33 ist eine Verschiebung nur in x-Richtung, nur in y-Richtung oder in beiden Richtungen möglich.

Der Verschiebefaktor v_x in x-Richtung kann zwischen $0,1 \leq x_2/x_1 \leq 10$, vorteilhaft zwischen $0,3 \leq x_2/x_1 \leq 1$ liegen. Der Verschiebungsfaktor v_y in y-Richtung kann zwischen $0,1 \leq y_2/y_1 \leq 10$, vorteilhaft zwischen $0,3 \leq y_2/y_1 \leq 1$ liegen.

In der Zeichnung sind die Größen x_1 , x_2 , y_1 , y_2 angegeben. Sie beschreiben die Abweichungen der beiden Kreise A, B in x- und in y-Richtung voneinander.

Die beschriebene Gestaltung des Balges 27 ermöglicht der Gleitringdichtung, auch größeren Axialbewegungen zu folgen, ohne dass die Anpresskraft, mit welcher der Gleitring 17 durch den Balg 27 gegen den Gegenring 6 gedrückt wird, großen Schwankungen unterliegt. Die Anpresskraft wird durch die beschriebene Gestaltung des Balges 27 minimiert, so dass die Dichtverhältnisse im Dichtspalt 16, 23 zwischen dem Gegenring 6 und dem Gleitring 17 nahezu gleich bleiben, unabhängig von den Axialbewegungen der beiden Dichtringe bzw. des Maschinenteiles 7.

Da der Balgbereich 33 im Bereich außerhalb des Ringraumes 31 angeordnet ist, wird bei gleicher Einbausituation der Bewegungsbereich des Balges 27 vergrößert. Außerdem kann dadurch eine flache Kraft-Weg-Kennlinie des Balges 27 erreicht werden. Es treten dadurch nur geringe Änderungen der Federkraft über den axialen Weg auf. Die beschriebene Querschnittsverdickung des Balgbereiches 33 in Richtung auf den Anbindungsbereich 32 hat einen vorteilhaften positiven Einfluss auf diese Kraft-Weg-Kennlinie.

Insbesondere können Spannungen im Bauteil bei der Verformung reduziert werden.

Die Gestaltung der Aufdickung des Balgbereiches 33 ist je nach Ausbildung auch durch jede andere Kontur beschreibbar, mit der die Innen- und die Außenkontur des verdickten Balgbereiches 33 tangential angenähert werden kann. So kann die Beschreibung der Aufdickung durch Rechtecke, Ellipsen, Evolventen, Spiralen und dergleichen erfolgen. Bei von einer Kreiskontur abweichenden Konturformen des verdickten Bereiches des Balgbereiches 33 wird die Verschiebung bzw. Aufdickung analog zum Mittelpunkt bzw. Schwerpunkt der jeweiligen Kontur definiert.

Die nachfolgenden Ausführungsbeispiele gemäß den Fig. 2 bis 4 weisen in gleicher Weise die beschriebene Aufdickung des Balgbereiches 33 in Richtung auf den Anbindungsbereich 32 auf. Darum wird die Kontur dieser Verdickungen im Folgenden nicht mehr erläutert. Es werden nur noch die unterschiedlichen Gestaltungen der Gleitringdichtungen beschrieben.

Bei der Gleitringdichtung gemäß Fig. 2 ist der Ringflansch 10 des Halteteiles 9 weniger breit als bei der vorigen Ausführungsform. Das Halteteil 9 sitzt mit dem zylindrischen Befestigungsabschnitt 8 drehfest auf dem Maschinenteil 7, das vorzugsweise eine Welle ist.

Anstelle der Haltemanschette ist bei dieser Ausführungsform ein kegelförmiges Halteteil 37 vorgesehen. Es umgreift mit einem Anbindungsbereich 38 den Ringflansch 10 am äußeren Rand.

Mit einem weiteren Anbindungsbereich 39 ist das Halteteil 37 mit dem Gegenring 6 fest verbunden. Der Anbindungsbereich 39 ist ein koaxial zur Dichtungsachse liegender Ring, der mit einer Stirnseite 40 flächig an der radialen Stirnseite 41 des Gegenringes 6 flächig anliegt.

Vorteilhaft ist der Anbindungsbereich 39 gleich ausgebildet wie der ringförmige Befestigungsteil 28 des Balges 27. In den Stirnseiten 29, 40 des

Befestigungsteiles 28 sowie des Anbindungsbereiches 39 befinden sich Profilierungen 42, 43 in Form von Vertiefungen, in denen sich ein Klebemittel befindet, mit dem der Balg 27 bzw. das Halteteil 37 am Gleitring 17 sowie am Gegenring 6 angebunden sind. Der Balg 27 und das Halteteil 37 können an den Gleitring 17 und an den Gegenring 6 auch anvulkanisiert sein.

Der Anbindungsbereich 39 ist so vorgesehen, dass sein radial äußerer Rand 44 in derselben Zylinderfläche liegt wie die Mantelflächen 18 und 20 von Gegenring 6 und Gleitring 17.

Der Durchmesser des Kegelbereiches 45 nimmt vom Anbindungsbereich 38 zum Anbindungsbereich 39 des Halteteiles 37 zu. Der Kegelbereich 45 ist elastisch verformbar, so dass er bei möglichen Axialbewegungen des Gegenringes 6 und des Gleitringes 17 entsprechend elastisch verformt wird.

Wie bei der vorigen Ausführungsform befindet sich der Anbindungsbereich 39 am radial äußeren Rand des Gegenringes 6 und der Befestigungsteil 28 am radial inneren Randbereich des Gleitringes 17.

Die Ausführungsform gemäß Fig. 3 unterscheidet sich von der Ausführungsform gemäß Fig. 2 dadurch, dass der Halteteil 28 in seiner Stirnseite 29 keine Profilierung aufweist und der Querschnitt des Balgbereiches 33 zum Anbindungsbereich 32 nicht zunimmt, wie es bei den Ausführungsformen nach den Fig. 1 und 2 der Fall ist. Der Halteteil 28 liegt mit der Stirnseite 29 flächig an der Stirnseite 30 des Gleitringes 17 an.

Die Gleitringdichtung nach Fig. 4 unterscheidet sich von der Gleitringdichtung nach Fig. 1 dadurch, dass in der Stirnseite 29 des Halteteiles 28 des Balgs 27 keine Profilierung vorgesehen ist. Der Halteteil 28 liegt darum flächig an der Stirnseite 30 des Gleitringes 17 an. Auch hier nimmt der Querschnitt des Balgabschnittes 33 zum Anbindungsbereich 32 nicht zu.

Die Gleitringdichtung gemäß Fig. 5 hat das Gehäuse 1 mit den in Radialrichtung gegeneinander abgesetzten Gehäuseteilen 2 und 3. Die

Außenseite des Gehäuseteiles 3 ist von einem Überzug 47 bedeckt, der sich bis zum Übergang zum Gehäuseteil 2 erstreckt. Die Außenseite des Überzuges 47 ist vorteilhaft mit einer Profilierung 48 versehen, die im Radialschnitt vorteilhaft wellenförmig gestaltet ist.

Der Überzug 47 auf dem Gehäuseteil 3 ist so dick, dass er über den Gehäuseteil 2 radial nach außen vorsteht. Wird das Gehäuse 1 in den Einbauraum des jeweiligen Aggregates eingepresst, wird der Überzug 48 elastisch verformt und bildet einen statischen Dichtsitz. Der Überzug 47 besteht aus einem entsprechenden abdichtenden, elastisch verformbaren Material, wie beispielsweise Gummi.

Der Überzug 47 bedeckt auch den radialen Ringflansch 4 auf seiner vom Gleitring 17 abgewandten Außenseite zumindest teilweise. Vorteilhaft ist der Überzug 47 einstückig mit dem Balg 27 ausgebildet, der entsprechend einer der Ausführungsformen gemäß den Fig. 1 bis 4 und 6 ausgebildet sein kann.

Es ist möglich, dass der Überzug 47 beide Gehäuseteile 2, 3 an der Außenseite überdeckt. Dann ist es nicht unbedingt erforderlich, dass das Gehäuse 1 die in Radialrichtung gegeneinander versetzten Gehäuseteile 2, 3 aufweist.

Mit dem Balg 27 wird der Gleitring 17 in der beschriebenen Weise axial gegen den Gegenring 6 gedrückt. Er ist entsprechend der Ausführungsform gemäß den Fig. 2 und 3 über das Halteteil 37 mit dem drehfest auf dem Maschinenteil sitzenden Halteteil 9 verbunden. Im Unterschied zu den Ausführungsbeispielen nach den Fig. 2 und 3 ist der Befestigungsabschnitt 8 des Halteteiles 9 radial nach innen abgestuft. Der Befestigungsabschnitt 8 liegt mit seinem freien Endbereich 8a auf dem Maschinenteil 7 auf. Dieser Teil 8a geht in den Teil 8b über, der das Maschinenteil 7 mit Abstand umgibt und in den radial nach außen gerichteten Ringflansch 10 übergeht. Wie bei den Ausführungsformen nach den Fig. 2 und 3 ist das Halteteil 9 vorteilhaft

einstückig ausgebildet und kann aus metallischem Werkstoff, aber auch aus einem entsprechend harten Kunststoff und dergleichen bestehen.

Der Ringraum zwischen dem Teil 8b und dem Maschinenteil 7 ist vom Material des Anbindungsbereiches 38 des Halteteiles 37 ausgefüllt. Dadurch wird auch im Bereich zwischen dem Halteteil 9 und dem Maschinenteil 7 ein statischer Dichtbereich gebildet.

Der Ringflansch 10 des Halteteiles 9 steht axial über das freie Ende des Gehäuses 1 vor. Entsprechend den Ausführungsformen nach den Fig. 2 und 3 kann der Ringflansch 10 aber auch gegenüber dem freien Ende des Gehäuses 1 axial zurückgesetzt oder auch auf gleicher Höhe mit diesem freien Ende angeordnet sein.

Die Anbindung des Gegenringes 6 und des Gleitringes 17 an das Halteteil 37 sowie an den Balg 27 ist in gleicher Weise vorgesehen wie beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 2.

Wie Fig. 5 zeigt, ist der Gegenring 6 nicht mit der Vertiefung 22 versehen. Dadurch liegen der Gegenring 6 und der Gleitring 17 über die gesamte radiale Breite ihrer Stirnseiten 16, 23 aneinander an. Der Gegenring 6 und der Gleitring 17 umgeben wie bei den vorigen Ausführungsbeispielen den Befestigungsabschnitt 8 des Halteteiles 9 mit geringem Abstand. Im Unterschied zu den vorigen Ausführungsbeispielen umgibt das Gehäuse 1 den Gegenring 6 und den Gleitring 17 mit einem wesentlich größeren Abstand.

Die beschriebenen Gleitringdichtungen können in vorteilhafter Weise als gasgeschmierte Gleitringdichtungen ausgebildet sein.

Bei den beschriebenen Ausführungsbeispielen ist der Balg 27 jeweils am Radialflansch 4 des Gehäuses 1 befestigt. Es ist aber auch möglich, den Balg 27 an der Innenwand und/oder der Außenwand des Gehäuses 1, in den Ausführungsbeispielen des Gehäuseteiles 3, zu befestigen. Der Balg 27 ist auch in diesen Fällen so ausgebildet, dass der Balgbereich 33 axial

außerhalb des Gehäuses 1 bzw. des Ringraumes 31 liegt. Eine solche Ausführungsform zeigt beispielhaft Fig. 6.

Das Gehäuse 1 hat die beiden Gehäuseteile 2, 3 mit den unterschiedlichen Durchmessern. Im Unterschied zu den vorigen Ausführungsbeispielen hat der Gehäuseteil 3 keinen radial nach innen gerichteten Ringflansch. Der Balg 27 umgibt mit dem Anbindungsbereich 32 das vom Gehäuseteil 2 abgewandte Ende des Gehäuseteiles 3.

Im Übrigen ist diese Ausführungsform gleich ausgebildet wie das Ausführungsbeispiel nach Fig. 1.

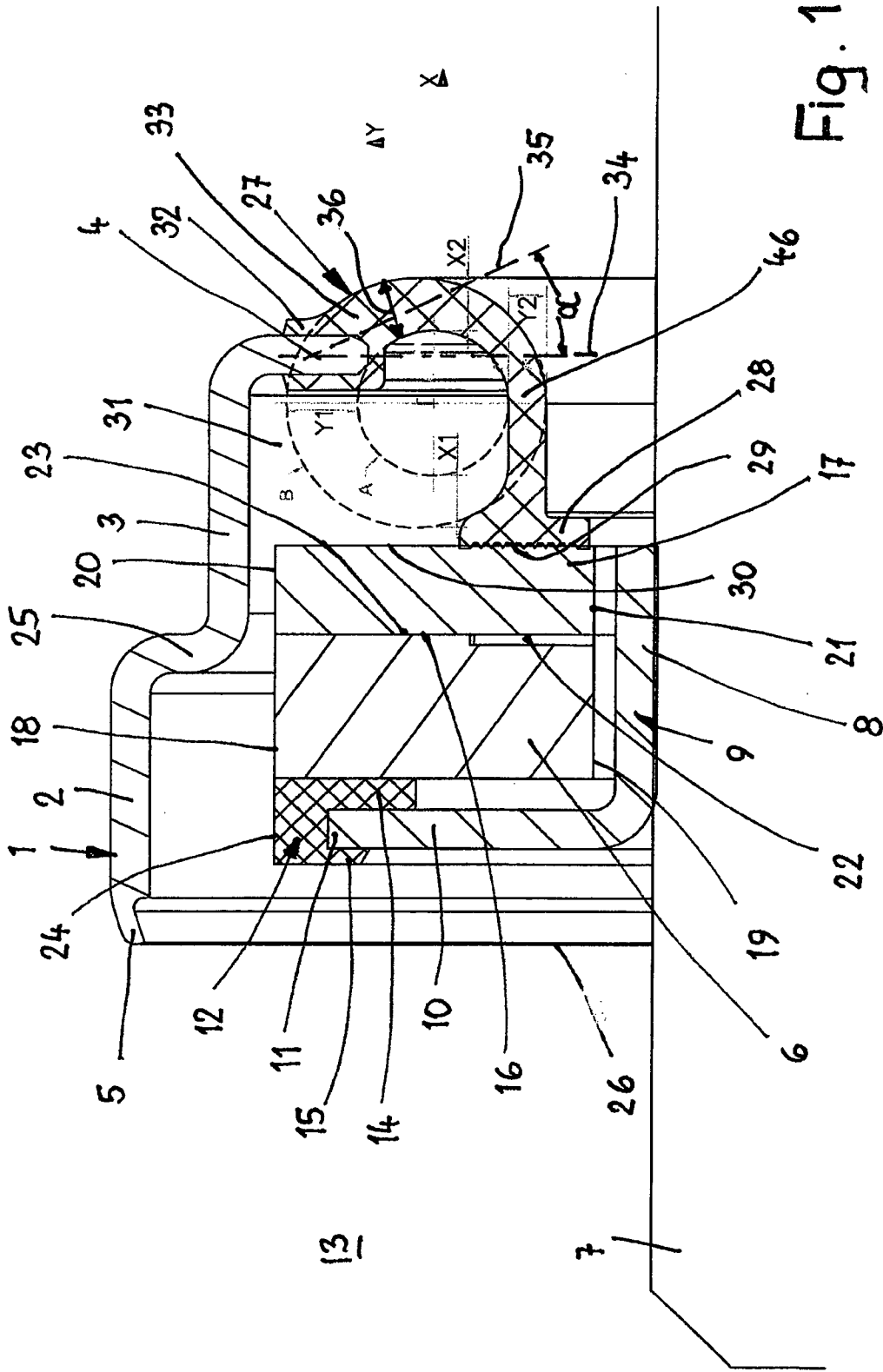
Bei dieser Ausführungsform besteht auch die Möglichkeit, auf den Ringflansch 4 zu verzichten.

Ansprüche

1. Gleitringdichtung mit einem Gegenring (6) und einem Gleitring (17), der unter der Kraft eines Balges (27) mit einer Dichtfläche (23) an einer Gegendichtfläche (16) des Gegenringes (6) anliegt, und mit einem Gehäuse (1), das den Gleitring (17) und den Gegenring (6) umgibt, zusammen mit wenigstens dem Gleitring (17) einen Ringraum (31) begrenzt und mit dem der Gleitring (17) über den Balg (27) verbunden ist, der einen Balgbereich (33) aufweist, der an einen Anbindungsbereich anschließt, mit dem der Balg (27) am Gehäuse (1) befestigt ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Balg (27) den Ringraum (31) zwischen dem Gehäuse (1) und dem Gleitring (17) radial nach innen begrenzt, und dass der Balgbereich (33) zumindest im Wesentlichen außerhalb des Ringraumes (31) liegt.
2. Gleitringdichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass, in einem Axialschnitt gesehen, die Mittelachse (35) des Balgbereiches (33) unter einem Winkel (α) von 0° bis 90° zu einer Mittelachse (34) des Gehäuseteiles (4) liegt.
3. Gleitringdichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Balgbereich (33) vom Anbindungsbereich (32) aus nach außen aus dem Gehäuse (1) erstreckt.
4. Gleitringdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Gehäuseteil (4) ein Radialflansch ist, der an einem axialen Ende des Gehäuses (1) vorgesehen ist und sich radial nach innen erstreckt.

5. Gleitringdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsdicke (36) des Balgbereiches (33) in Richtung auf den Anbindungsbereich (32) zunimmt.
6. Gleitringdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Außen- und die Innenkontur des verdickten Teils des Balgbereiches (33), im Axialschnitt gesehen, durch jeweils eine geschlossene Kurve (A, B) beschreibbar ist, die unterschiedliche Mittelpunkte haben.
7. Gleitringdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Versatz der Mittelpunkte der beiden Kurven (A, B) in x- und/oder in y-Richtung vorgesehen ist.
8. Gleitringdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Verschiebungsfaktor (v_x) in x-Richtung $0,1 \leq x_2/x_1 \leq 10$ beträgt, vorzugsweise $0,3 \leq x_2/x_1 \leq 1$, wobei x_1 , x_2 die Abstände zwischen den Kurven (A, B) in x-Richtung sind.
9. Gleitringdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Verschiebungsfaktor (v_y) in y-Richtung $0,1 \leq y_2/y_1 \leq 10$ beträgt, vorzugsweise $0,3 \leq y_2/y_1 \leq 1$, wobei y_1 , y_2 die Abstände zwischen den Kurven (A, B) in y-Richtung sind.
10. Gleitringdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Gegenring (6) über wenigstens ein biegeelastisches Halteteil (37) mit einem drehenden Maschinenteil (7) verbunden ist.
11. Gleitringdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das biegeelastische Halteteil (37) an einem auf dem drehenden Maschinenteil (7) befestigten Halteteil (9) befestigt ist.

12. Gleitringdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei der Gleitringdichtung um
eine gasgeschmierte Gleitringdichtung handelt.



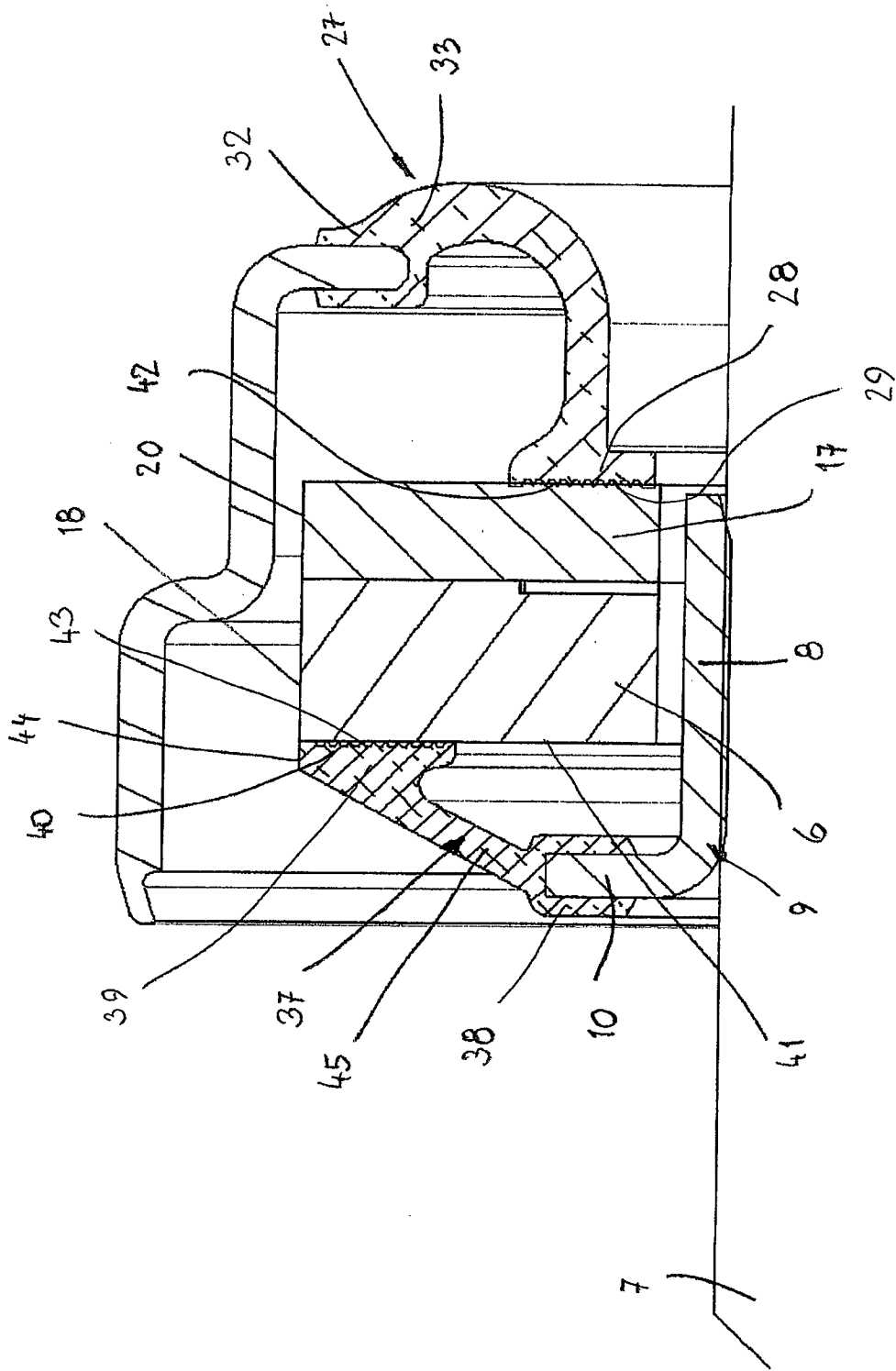


Fig. 2

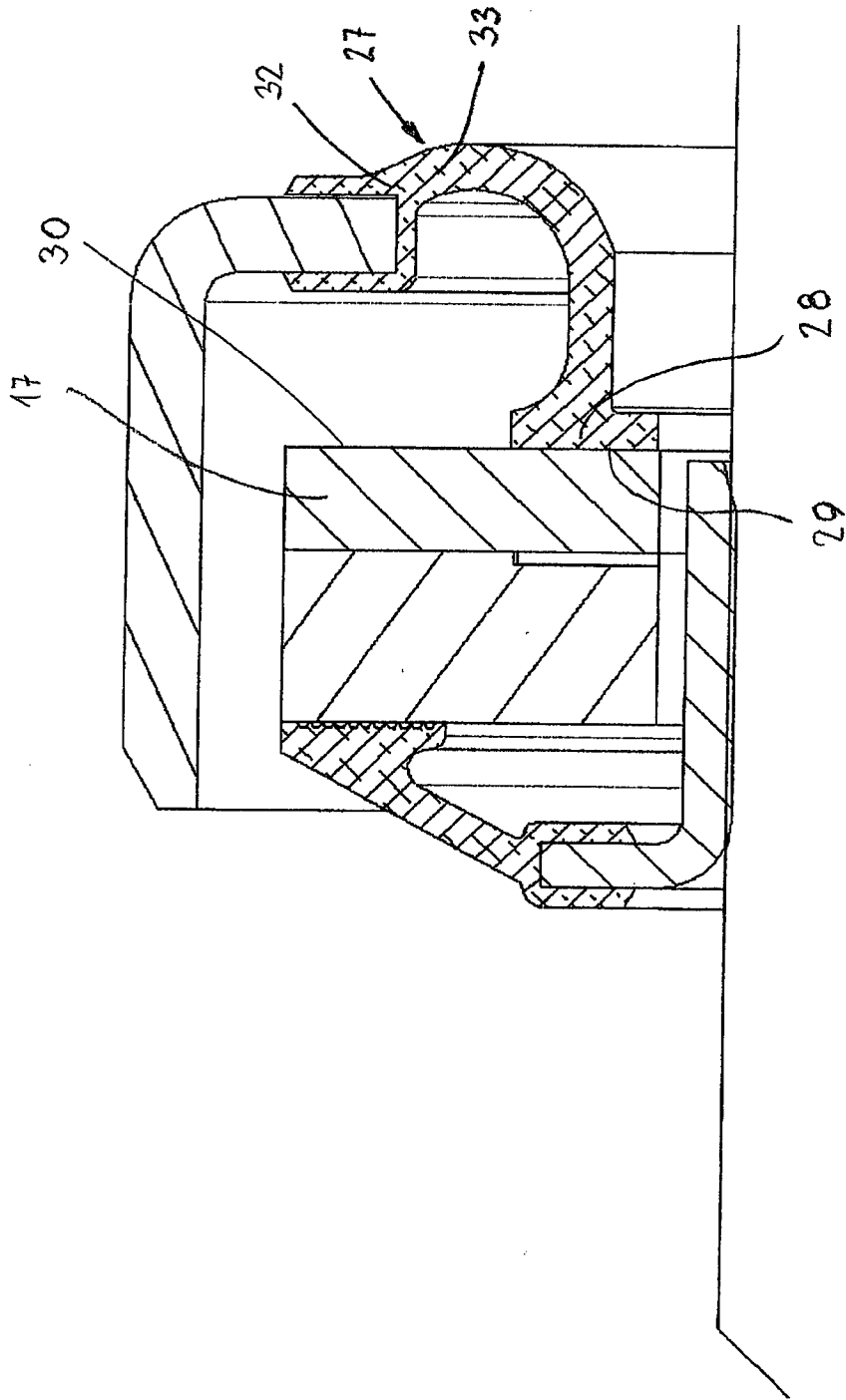


Fig. 3

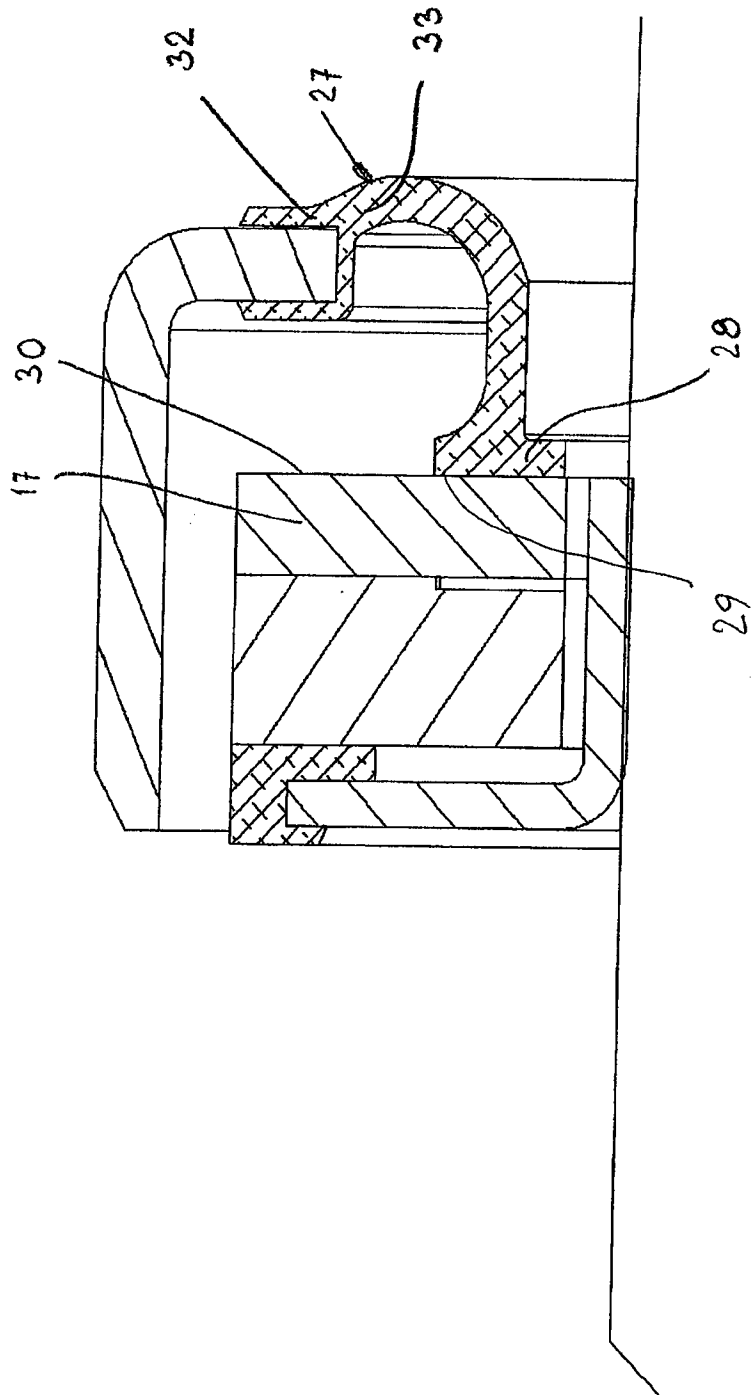


Fig. 4

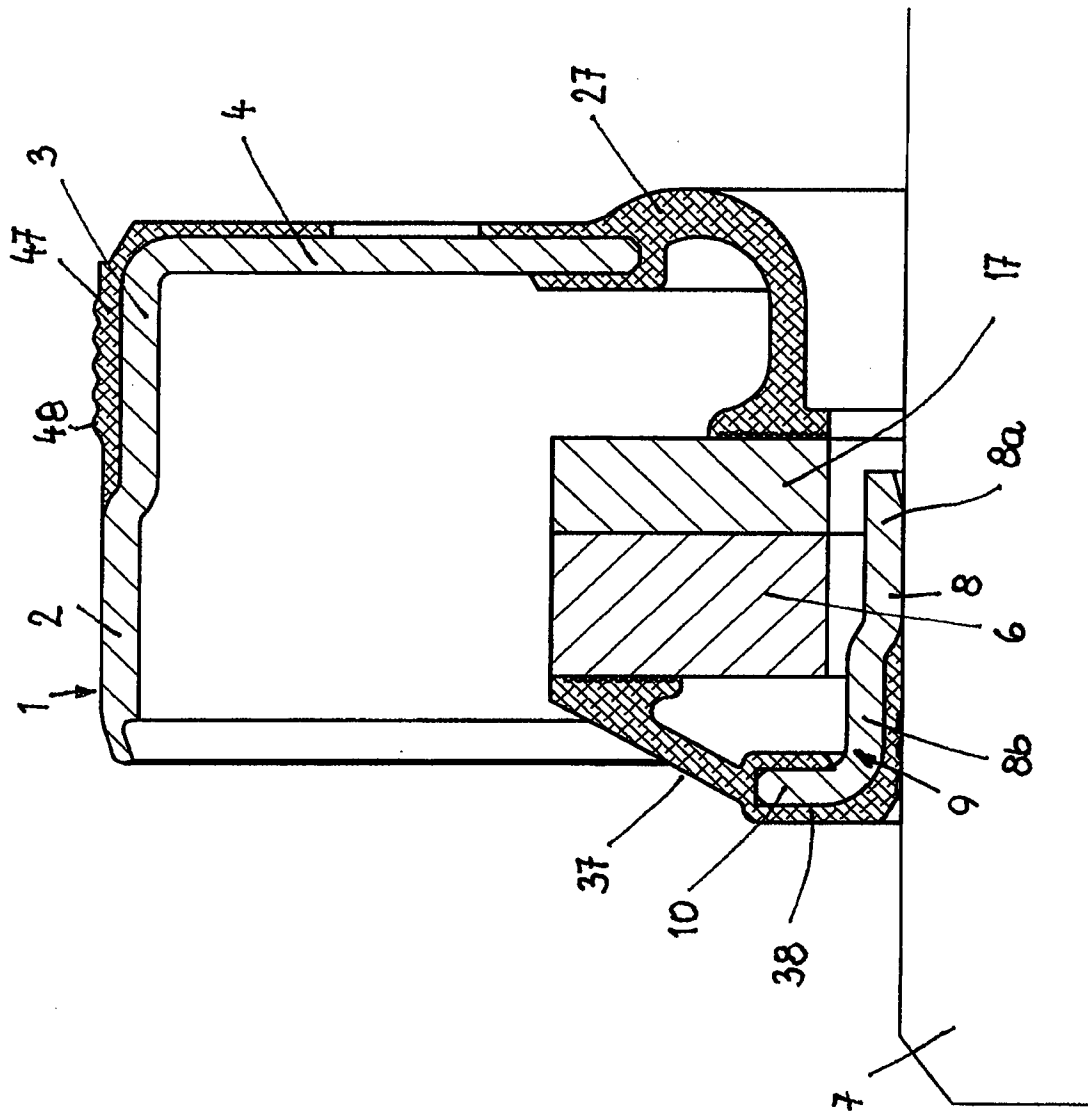


Fig. 5

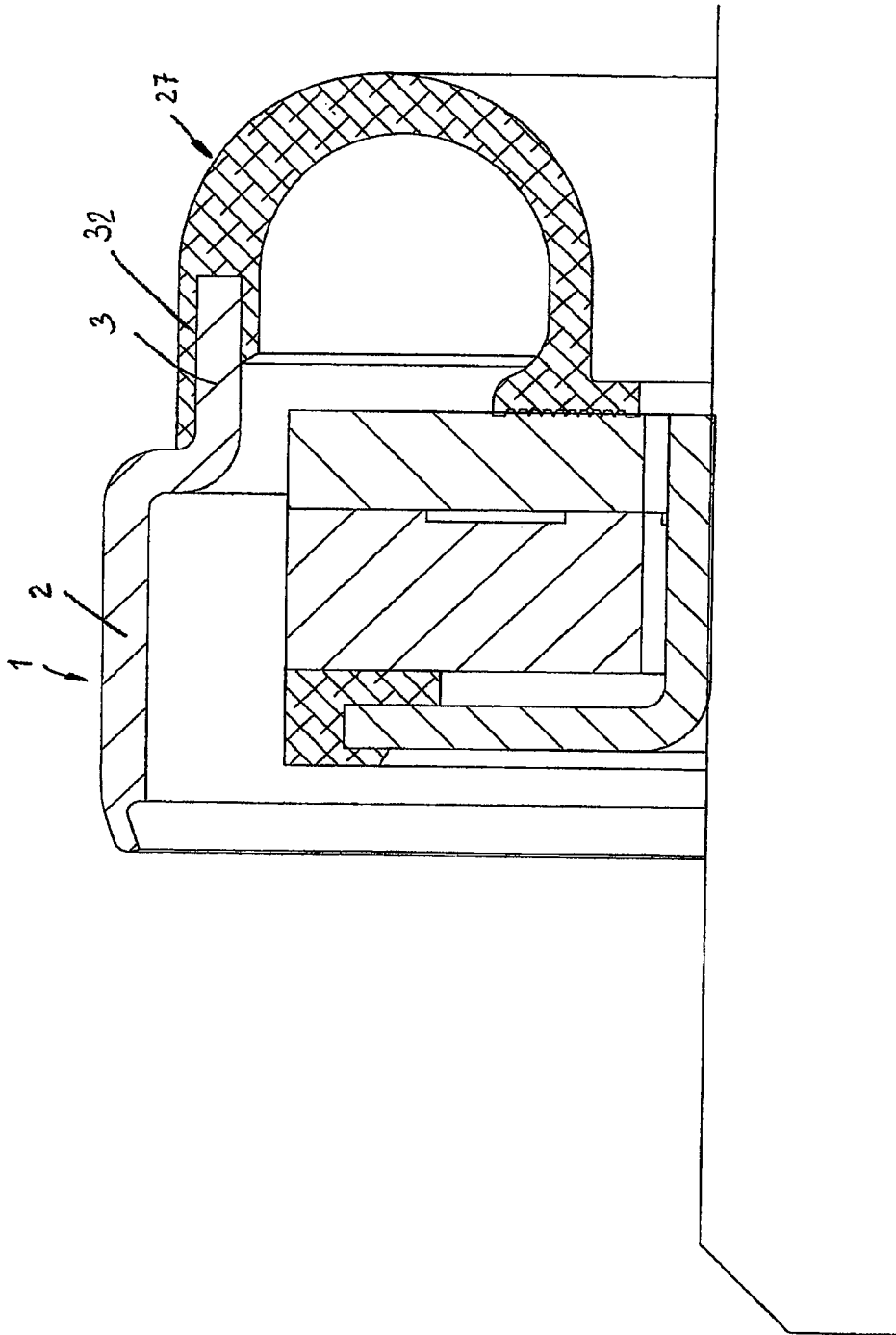


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/000349

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>F16J 15/34</i> (2006.01)i; <i>F16J 15/36</i> (2006.01)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.
X	US 5947479 A (OSTROWSKI MICHAEL H [US]) 07 September 1999 (1999-09-07) column 3, lines 43-46; figures 3, 4, 7, 8	1-12
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 30 March 2020		Date of mailing of the international search report 09 April 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 Regaud, Christian Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/000349

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US 5947479 A	07 September 1999	NONE	

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	US 5 947 479 A (OSTROWSKI MICHAEL H [US]) 7. September 1999 (1999-09-07) Spalte 3, Zeilen 43-46; Abbildungen 3, 4, 7, 8 -----	1-12



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

30. März 2020

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

09/04/2020

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

Regaud, Christian

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/000349

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5947479	A	07-09-1999	KEINE