

(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
28. Januar 2016 (28.01.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/012540 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/066873

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. Juli 2015 (23.07.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 214 481.7 24. Juli 2014 (24.07.2014) DE

(71) Anmelder: AKTIEBOLAGET SKF [SE/SE]; S-41550
Göteborg (SE).

(72) Erfinder: GOETZ, Johannes; Landrat-Wolf-Straße 34,
97520 Röthlein (DE). MENIG, Fred; Am Lagberg 41,
97717 Sulzthal (DE).

(74) Anwalt: KUHSTREBE, Jochen; Gunnar-Wester-Straße
12, 97421 Schweinfurt (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,

BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

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

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: MACHINE ASSEMBLY

(54) Bezeichnung : MASCHINENANORDNUNG

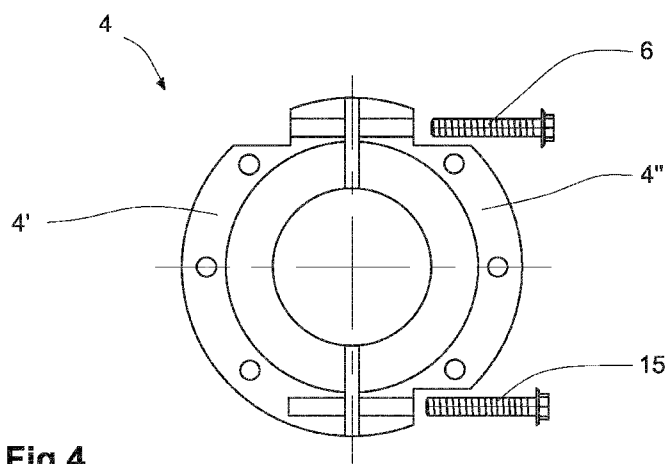


Fig.4

(57) Abstract: The invention relates to a machine assembly (1) comprising a machine part (2), on which or in which a seal assembly (3) is arranged, wherein the seal assembly (3) has a basic body (4) in which at least one seal element (5) is directly or indirectly fastened, wherein the basic body (4) is at least partially composed of a material (B) which can have a castable consistency at room temperature ($T = 20^{\circ}\text{C}$). In order to facilitate the production in particular of large seal assemblies, the invention makes provision for the basic body (4), which is of substantially annular design, to consist of at least two ring sectors (4', 4''), wherein each ring sector (4', 4'') extends about a defined circumferential angle, and wherein the ring sectors (4', 4'') are connected to each other.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/012540 A1



betrifft eine Maschinenanordnung (1) umfassend ein Maschinenteil (2), an dem oder in dem eine Dichtungsanordnung (3) angeordnet ist, wobei die Dichtungsanordnung (3) einen Grundkörper (4) aufweist, in dem mindestens ein Dichtungselement (5) direkt oder indirekt befestigt ist, wobei der Grundkörper (4) zumindest teilweise aus einem Material (B) besteht, das bei Raumtemperatur ($T = 20^{\circ}\text{C}$) eine gießfähige Konsistenz aufweisen kann. Um die Herstellung insbesondere großer Dichtungsanordnungen zu erleichtern, sieht die Erfindung vor, dass der im Wesentlichen ringförmig gestaltete Grundkörper (4) aus mindestens zwei Ringsektoren (4', 4'') besteht, wobei sich jeder Ringsektor (4', 4'') um einen definierten Umfangswinkel erstreckt und wobei die Ringsektoren (4', 4'') miteinander verbunden sind.

B e s c h r e i b u n g

Maschinenanordnung

Die Erfindung betrifft eine Maschinenanordnung umfassend ein Maschinenteil, an dem oder in dem eine Dichtungsanordnung angeordnet ist, wobei die Dichtungsanordnung einen Grundkörper aufweist, in dem mindestens ein Dichtungselement direkt oder indirekt befestigt ist, wobei der Grundkörper zumindest teilweise aus einem Material besteht, das bei Raumtemperatur ($T = 20^{\circ}\text{C}$) eine gießfähige Konsistenz aufweisen kann.

Es ist bekannt, Dichtungsanordnungen der genannten Art insbesondere dann einzusetzen, wenn sie für große Durchmesser auszuführen sind, wie es beispielsweise in Windkraftanlagen der Fall ist. Derartige Dichtungsanordnungen mit einem Grundkörper insbesondere aus Mineralguss haben sich bewährt. Vorteilhaft sind das im Vergleich zu Metall relativ geringe Gewicht des Materials und eine gute Dämpfungsfähigkeit, insbesondere wenn der Mineralguss mit Zusatzstoffen versehen wird. Allerdings ist das Material nicht so stabil wie Metall.

Daher können sich bereits beim Transport oder später auch bei der Montage Probleme ergeben, wobei es sich besonders negativ bemerkbar macht, dass große Teile gehandhabt werden müssen. Diese können aufgrund des gegebenen Materials leichter als Metallteile brechen oder beschädigt werden. Da der Träger also insbesondere aus Mineralguss besteht und dieses Material spröder ist als das in der Regel verwendete Material für die beschriebenen Bauteile, kann es zu Beschädigungen, insbesondere in Form von Rissen, am Dichtungsträger kommen.

Bei der Herstellung einer gattungsgemäßen Dichtungsanordnung und insbesondere deren Grundkörper stellen sich also die Größe und das Gewicht der Bauteile vor allem während des Transports als schwierig dar; es kommt also zu Handhabungsschwierigkeiten bei der Montage, bei den Wartungsarbeiten und beim Transport. Diese Problematik besteht auch schon bei der Herstellung des Grundkörpers der Dichtungsanordnung nach dem Gießen insbesondere aus Mineralguss bei der Entformung; es können Teilstücke des Grundkörpers abbrechen.

Der Erfindung liegt daher die **A u f g a b e** zugrunde, eine Maschinenanordnung der gattungsgemäßen Art vorzuschlagen, die es erlaubt, dass große Dichtungsanordnungen mit entsprechend großen ringförmigen Grundkörpern hergestellt werden können, die nur einer geringen Gefahr der Beschädigung des Grundkörpers während des Transports und der Montage ausgesetzt sind. Weiterhin soll die Fertigung des Grundkörpers kostengünstig erfolgen können. Der Dichtungsträger soll dabei insbesondere vor mechanischen Belastungen und vor Bruch geschützt werden.

Die **L ö s u n g** dieser Aufgabe durch die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der im Wesentlichen ringförmig gestaltete Grundkörper der

Dichtungsanordnung aus mindestens zwei Ringsektoren besteht, wobei sich jeder Ringsektor um einen definierten Umfangswinkel erstreckt und wobei die Ringsektoren miteinander verbunden sind.

Dabei bilden bevorzugt zwei, drei, vier, fünf oder sechs Ringsektoren den Grundkörper der Dichtungsanordnung.

Die Ringsektoren können stoffschlüssig miteinander verbunden sein. In diesem Falle ist bevorzugt vorgesehen, dass die Ringsektoren durch Kleben, Löten oder Schweißen miteinander verbunden sind.

Die Ringsektoren können auch formschlüssig miteinander verbunden sein. In diesem Falle ist bevorzugt vorgesehen, dass die Ringsektoren mittels Schrauben, Nieten, Verbindungsklemmen oder mittels mindestens eines Zugankers verbunden sind. In den Ringsektoren können dabei Verstärkungselemente oder Trägerelemente für die formschlüssigen Verbindungselemente, insbesondere für die Schrauben oder Nieten, angeordnet sein.

Die Ringsektoren können auch alternativ oder additiv durch ein Spannelement zusammengehalten werden, wobei das Spannelement die Ringsektoren vorzugsweise an ihrem Außenumfang einfasst.

Die Ringsektoren können weiterbildungsgemäß relativ zueinander mit Zentrierelementen ausgerichtet sein.

Das Dichtungselement kann lösbar mit dem Grundkörper verbunden sein. Dies begünstigt die Instandhaltung der Dichtungsanordnung vor allem bei großen Anlagen.

Das genannte Material des Grundkörpers der Dichtungsanordnung ist bevorzugt Beton, insbesondere Mineralguss. Das Material besteht dabei bevorzugt aus Füllstoffen und Binder und gegebenenfalls aus Additiven, wobei der Füllstoff vorzugsweise einen Gewichtsanteil zwischen 80 % und 95 % aufweist, wobei der Binder vorzugsweise einen Gewichtsanteil zwischen 5 % und 20 % aufweist und wobei der Binder vorzugsweise aus einem Harz, insbesondere aus Epoxidharz, und einem Härter, insbesondere aus einem aminischen Härter, besteht. Alle Bestandteile des Material haben zusammen 100 Gew.-%.

Eine Schonung des Grundkörpers der Dichtungsanordnung sowie auch dieser selbst kann erreicht werden, wenn zwischen dem Maschinenteil und dem Grundkörper der Dichtungsanordnung ein elastisches Zwischenelement angeordnet ist, das eine relative Bewegung zwischen dem Maschinenteil und dem Grundkörper der Dichtungsanordnung zulässt.

Die Erfindung stellt also auf den Grundgedanken ab, dass sich Segmente bzw. Sektoren des Grundkörpers der Dichtungsanordnung einfacher und schonender entformen und handhaben lassen. Die Kosten für die benötigten Gießformen sind gleichermaßen sehr viel günstiger als es der Fall ist, wenn der Grundkörper einstückig hergestellt wird. Auch die Tragfähigkeit der Bauteile ist kein Problem, da einzelne Sektoren kaum brechen können; dies kann für einen einstückigen Grundkörper nicht ausgeschlossen werden, zumal wenn große Abmessungen vorliegen.

Demgemäß wird ein radiales Teilen des Grundkörpers der Dichtungsanordnung, also des Dichtungsträgers, in einzelne Sektoren bzw. Segmente vorgeschlagen, wobei dies in gleich große oder auch unterschiedlich große Sektoren erfolgen kann. Die einzelnen Sektoren werden dann nach der Herstellung

insbesondere bei der Montage der Dichtungsanordnung zu einer ringförmigen Struktur verbunden.

Hierbei kann an lösbare und unlösbare Verbindungen gedacht werden. Demgemäß ist es möglich, Verbindungstechniken beispielsweise durch Kleben, durch Schweißen, durch Löten, durch Nieten, durch Schrauben, mittels Spannbänder, mittels Einlegeteilen, mittels Flanschen oder Flanschsegmenten, mittels Klemmen mit Spannbändern und Muffen ins Auge zu fassen. Damit ist ein radiales und axiales Verbinden der einzelnen Sektoren möglich.

Die Verbindungselemente können bei der Herstellung der Sektoren axial oder radial eingegossen sein; auch ein Einlegen der Verbindungselemente nach der Herstellung des Sektors ist möglich, in diesem Falle kann eine Befestigung durch Kleben oder Vergießen vorgesehen werden.

Zur Positionierung der einzelnen Sektoren relativ zueinander können diese an den radialen Stirnseiten unterschiedlich gestaltet sein, beispielsweise als Winkel, als Keil, als Verzahnung oder als Steckelement. Darüber hinaus kann die Positionierung auch durch Passelemente erfolgen, wie beispielsweise Stifte, Passfedern und Keile.

Nach (oder auch schon während) der Verbindung der Sektoren und Herstellung der ringförmigen Struktur des Grundkörpers wird die mindestens eine Dichtung eingelegt und befestigt (wird die Dichtung schon während der Verbindung eingelegt, kann dieses beispielsweise beim Verbindungsprozess verklemmt werden). Mögliche Befestigungstechniken für die Dichtung sind beispielsweise Klemmen, Kleben, Schrauben und Nieten. Eine weitere Möglichkeit ist das Montieren des Dichtungsträgers an die Anwendung, dann ein Einbauen der Dichtung, die sich durch die Welle selbst zentriert, und ein an-

schließendes Befestigen der Dichtung im Träger mit den oben genannten Möglichkeiten.

Durch die radiale Teilung des Grundkörpers der Dichtungsanordnung, d. h. des Dichtungsträgers, kann dieser sehr effizient und mit geringen Werkzeugkosten gefertigt werden. Die Probleme, dass der Grundkörper möglicherweise nicht selbsttragend ist, können reduziert werden. Gleichmaßen ist die Entformung der Sektoren aus der Gießform leichter.

Vorteilhaft ist weiterhin, dass der Austausch einer Dichtung erleichtert wird; eine neue Dichtung kann aus einer Dichtungsschnur bestehen, die vor Ort beispielsweise verschweißt wird.

Der Transport und das Handling gestalten sich in vorteilhafter Weise durch die Sektoren einfacher. Auch die Wartung und die Reparatur werden vereinfacht, was insbesondere durch eine lösbare Verbindung zwischen den einzelnen Sektoren begünstigt wird. Diese Vorzüge kommen insbesondere bei extremen Anwendungen, wie z. B. bei der Energieerzeugung in klassischer Weise, in Windkraftwerken, auf dem Meer, im Schiffsbau, im Bereich Mining, in der Stahlindustrie und bei Anlagen zur Speicherung von CO₂, zum Tragen.

In dem Grundkörper der Dichtungsanordnung können Hohlräume ausgebildet sein, insbesondere Kanäle zum Durchleiten eines Kühl- oder Heizfluids (flüssig oder gasförmig) oder eines Schmiermittels. Damit wird die Funktionalität der Dichtungsanordnung wesentlich erhöht. Das gilt auch mit Blick darauf, dass neben den angesprochenen Kühl- und Schmierkanälen auch Sensoren in den Grundkörper integriert werden können, die der Dichtungsanordnung Zusatzfunktionen verleihen. Die Hohlräume bzw. Kanäle können in ferti-

gungstechnisch einfacher Weise in den Grundkörper aus Mineralguss beim Gießvorgang mit eingegossen werden.

Das Dichtungselement kann mittelbar über ein Trägerelement am Grundkörper angeordnet sein. Das Trägerelement ist dabei zumindest teilweise vom Material des Grundkörpers umgeben, es hat einen Abschnitt zum Halten des Dichtungselements. Das Dichtungselement ist in diesem Falle bevorzugt am Trägerelement, d. h. am Grundkörper, lösbar befestigt.

Hiermit kann bei Bedarf die Möglichkeit geschaffen werden, eine austauschbare Dichtung (d. h. ein austauschbares Dichtungelement) zu realisieren. Das Trägerelement wird hiernach von der eigentlichen Dichtung, d. h. vom Dichtungselement getrennt. Somit wird das Trägerelement (z. B. ausgebildet als segmentierter Trägerring) in den Grundkörper der Dichtungsanordnung bei deren Herstellung eingegossen; das Dichtungselement kann dann nach Belieben am Trägerelement montiert und demontiert werden.

Es besteht natürlich auch die Möglichkeit einer klassischen Montage und Demontage des Dichtungselement am Grundkörper.

Dem Material des Grundkörpers der Dichtungsanordnung können Verstärkungsfasern beigegeben sein. Hierunter sind auch Stahlstäbe, Matten, Armierungseisen, Körbe, Stahlgewebe und ähnliche Elemente zu verstehen, wie sie auch bei normalem Beton verwendet werden. In das Material kann auch ein Gewebe eingelagert sein. Die Verstärkungsfasern oder das Gewebe können dabei aus einem Kokosmaterial, einem Baumwollmaterial, aus Glas, aus Kohlenstoff, aus Metall oder aus Metallschaum bestehen. Das Gewebe kann dabei gestrickt, gehäkelt, gewebt oder gewickelt sein. Es können kurze und lange

Stahlspäne vorgesehen werden. Damit ist generell eine geordnete Struktur herstellbar. Als weitere Möglichkeit sei das Einbringen sog. Nanotubes genannt.

Beton ist ein Gemisch aus Zement, Gesteinskörnung und Anmachwasser; gegebenenfalls sind auch Betonzusatzstoffe und Betonzusatzmittel enthalten. Der Zement dient als Bindemittel, um die anderen Bestandteile zusammenzuhalten. Die Festigkeit des Betons entsteht durch Auskristallisierung der Klinkerbestandteile des Zements unter Wasseraufnahme.

Dem Beton können Fasern aus Stahl, Kunststoff, Kohlenstoff oder Glas zugesetzt werden, um Faserbeton zu erhalten.

Mineralguss (auch Polymerbeton genannt) enthält im Unterschied zu normalem Beton ein Polymer, also ein Kunststoffmaterial, als Bindemittel, das die Gesteinskörnung zusammenhält. Zement wird im Mineralguss, falls überhaupt, nur als Füllstoff eingesetzt und übernimmt keine Bindewirkung. Die am weitesten verbreitete Polymermatrix für Mineralguss ist ungesättigtes Polyesterharz.

Mineralguss hat in seinem Anwendungsbereich deutlich bessere mechanische und chemische Eigenschaften als Zement-Beton. Die Gelierzeit dieser Harze kann durch die Menge der verwendeten Katalysatoren und Härter eingestellt werden. Bevorzugt kommt als Polymer, also als Bindemittel, Epoxidharz zum Einsatz, um ein gutes schwingungsdämpfendes Verhalten zu generieren.

Generell können alle Materialien für die Umsetzung der vorgeschlagenen Idee zum Einsatz kommen, die „kalt“ gegossen werden können, d. h. Materialien,

die bei Raumtemperatur (20 °C) eine gießfähige Konsistenz aufweisen können.

Bevorzugte Anwendungsgebiete sind große Lageranordnungen, die mit einer erfindungsgegenständlichen Dichtungsanordnung abzudichten sind. Hier ist speziell an Lageranordnungen von Windkraftanlagen sowie an andere Großmaschinen gedacht.

In den Zeichnungen sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

- Fig. 1a im Radialschnitt eine Maschinenanordnung mit einem Gehäuse, an dem eine Dichtungsanordnung angeordnet ist,
- Fig. 1b die Ansicht, gesehen in axiale Richtung, eines Grundkörpers der Dichtungsanordnung gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung,
- Fig. 2 in der Darstellung nach Fig. 1b eine zweite Ausführungsform der Erfindung,
- Fig. 3 in der Darstellung nach Fig. 1b eine dritte Ausführungsform der Erfindung,
- Fig. 4 in der Darstellung nach Fig. 1b eine vierte Ausführungsform der Erfindung,
- Fig. 5 in der Darstellung nach Fig. 1b eine fünfte Ausführungsform der Erfindung,

- Fig. 6 in der Darstellung nach Fig. 1b eine sechste Ausführungsform der Erfindung mit einem Zuganker,
- Fig. 7a einen vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 6 mit einer ersten Ausgestaltung eines Zugankers,
- Fig. 7b einen vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 6 mit einer zweiten Ausgestaltung eines Zugankers,
- Fig. 7c einen vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 6 mit einer dritten Ausgestaltung eines Zugankers,
- Fig. 8a die Ansicht auf eine Stoßstelle zweier Ringsektoren – gesehen aus radialer Richtung – gemäß einer ersten Ausgestaltung der Stoßstelle,
- Fig. 8b in der Darstellung nach Fig. 8a eine zweite Ausgestaltung der Stoßstelle und
- Fig. 8c in der Darstellung nach Fig. 8a eine dritte Ausgestaltung der Stoßstelle.

In Fig. 1a ist eine Maschinenanordnung 1 im Radialschnitt angedeutet, die ein Maschinenteil 2 in Form eines Gehäuses umfasst. Im Gehäuse 2 ist eine nicht dargestellt Welle gelagert, die sich in axiale Richtung a erstreckt. Zwecks Abdichtung zweier Druckräume ist eine Dichtungsanordnung 3 vorhanden. Die Dichtungsanordnung 3 ist am Gehäuse 2 befestigt und weist einen Grundkörper 4 auf, der ein Dichtungselement 5 trägt. Die Dichtfunktion wird

benötigt, um eine Abdichtung zu einem nicht dargestellten angrenzenden Wälzlagers herzustellen.

Das Dichtungselement 5 wird von einem (in Umfangsrichtung segmentierten) Trägerelement 11 gehalten; das Trägerelement 11 seinerseits ist im Grundkörper 4 befestigt, im vorliegenden Falle verankert. Zwecks Abdichtung hat das Dichtungselement 5 eine Dichtlippe 12 sowie eine Staublippe 14. Die Dichtlippe 12 wird mittels einer Ringfeder 13 radial gegen den Außenumfang der Welle gedrückt.

Der Grundkörper 4 der Dichtungsanordnung 3 ist aus einem Material B in Form von Mineralguss gefertigt. Dieses Material ist leichter als Metall und kann kostengünstiger zum Grundkörper 4 gefertigt werden. Allerdings ist dieses Material auch wesentlich bruchgefährdeter als Metall.

Deshalb ist vorgesehen, dass der im Wesentlichen ringförmig gestaltete Grundkörper 4 aus mindestens zwei Ringsektoren 4' und 4'' besteht, wie es aus Fig. 1b hervorgeht. Dabei erstreckt sich jeder Ringsektor 4' 4'' um einen definierten Umfangswinkel – im vorliegenden Falle: um 180° –, so dass die ringförmige Struktur des Grundkörpers 4 gebildet wird. Die beiden Ringsektoren 4' und 4'' sind miteinander verbunden. Hierfür werden im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1b Verbindungsklemmen 7 eingesetzt, mit denen die beiden Ringsektoren 4', 4'' miteinander zusammengeklemt werden.

In Fig. 1a kann noch gesehen werden, dass zwischen dem Gehäuse 2 und dem Grundkörper 4 der Dichtungsanordnung 3 ein elastisches Zwischenelement 17 – hier in Form von Schraubenfedern – angeordnet ist. Das Zwischenelement 17 lässt eine relative Bewegung zwischen dem Gehäuse 2 und dem Grundkörper 4 zu. Bei entsprechenden relativen Bewegungen zwischen dem Gehäu-

se und der abgedichteten Welle kann das elastische Zwischenelement 17 somit ausgleichend wirken und so den Grundkörper 4 schonen.

In Fig. 2 ist zu sehen, dass die beiden Ringsektoren 4' und 4'' über ein Spannelement 10 zusammengezogen werden können.

Bei der Lösung nach Fig. 3 sind hierzu Details zu sehen; hier ist vorgesehen, dass die beiden Ringsektoren 4' und 4'' durch das Spannelement 10 am radial äußeren Umfang umfasst und auf diese Weise zusammengezogen werden. Hierzu sind am Spannelement 10 Flanschabschnitte 15 angeordnet, die über Schrauben 16 zusammengezogen und die Ringsektoren 4', 4'' so verspannt werden können.

Die Verspannung, d. h. die Verbindung der beiden Ringsektoren 4' und 4'', kann auch gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 so erfolgen, dass Schrauben 6 die beiden Teile 4', 4'' direkt zusammen ziehen.

Hierzu können in den Ringsektoren 4', 4'' Verstärkungselemente bzw. Trägerelemente 8 bzw. 9 vorgesehen werden, wie es das Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 zeigt.

Hier ist im oberen Bereich der Figur zu sehen, wie die Schraube 6 durch eine entsprechende Ausnehmung im einen (rechten) Ringsektor 4'' eingeführt wird und in ein Verstärkungselement 8 in Form einer Gewindehülse im anderen (linken) Ringsektor 4' eingreift.

Im unteren Bereich der Figur ist eine andere Ausgestaltung zu erkennen. Hier sind Trägerelemente 9 in den Ringsektoren 4' und 4'' integriert, die an nach

außen reichenden Flanschabschnitten mittels der Schraube 6 verbunden bzw. zusammengezogen werden.

Generell können die zwei oder mehr Ringsektoren 4', 4'' durch beliebige Spannelemente miteinander verbunden werden, um eine selbsttragende Ringstruktur zu schaffen, an der dann das mindestens eine Dichtungselement 5 angeordnet wird.

Die sichere Verbindung der Ringsektoren 4', 4'' kann auch durch weitere Maßnahmen verbessert bzw. stabilisiert werden. In Fig. 6 sind noch einmal zwei Ringsektoren 4', 4'' zu sehen, für deren Verbindung Zuganker 18 eingesetzt werden, die in einem der beiden Sektoren angeordnet sind.

Verschiedene Ausgestaltungen der Zuganker 18 sind in den Figuren 7a, 7b und 7c zu sehen. In allen drei dargestellten Fällen gilt, dass die Zuganker 18 in Richtung der in sie eingeschraubten (nicht dargestellten) Schrauben mit Hinterschnitt im entsprechenden Ringsektor 4' eingebettet sind. Die drei Figuren 7a, 7b und 7c zeigen jeweilige Beispiele hierfür.

Bei dieser Ausgestaltung nach Art von Zuganker und Dübel kann eine stabile und zuverlässige Verbindung erreicht werden. Der Zuganker besteht bevorzugt aus einem Material, das verdrängt werden kann. Die Verdrängung entsteht durch das Einschrauben einer Schraube in das Material. Dieses weicht aus und erzeugt dadurch eine Klemmwirkung in der Bohrung, in der es sich befindet. Das Material kann entweder gleich mit in das Mineralgusssegment eingegossen werden oder später eingesetzt bzw. eingegossen (z. B. in flüssiger Form, um dann auszuhärten) bzw. eingeklebt werden. Als Material können beispielsweise Kunststoffe (wie Nylon), Gummi, Metalle (wie Blei) verwendet werden.

Die genaue axiale Zusammenfügung der Ringsektoren 4', 4'' kann weiterhin durch Maßnahmen verbessert werden, wie sie in den Figuren 8a, 8b und 8c dargestellt sind.

Hier ist der Übergangsbereich zwischen zwei Ringsektoren 4', 4'' dargestellt, wobei die Ansicht aus radialer Richtung skizziert ist.

Wie aus den drei Ansichten gemäß Fig. 8a, 8b und 8c zu erkennen ist, sind die Stoßstellen nicht eben ausgebildet, sondern geschränkt bzw. abgewinkelt (s. Fig. 8a) bzw. nach Art einer Pfeilgestaltung (s. Fig. 8b und Fig. 8c). Die letzten beiden genannten Möglichkeiten sicher die genaue axiale Zusammenführung der beiden zusammenstoßenden Ringsektoren 4' und 4'', so dass sich bei der Montage der Verbindungselemente, die die beiden Sektoren 4', 4'' zusammenziehen, eine genaue axiale Zusammenführung der beiden Teile ergibt.

Somit ergibt sich eine bessere Montierbarkeit insbesondere bei nur zwei Segmenten bzw. Sektoren um eine Welle herum. Ferner besteht eine einfache Möglichkeit einer Zentrierung der Sektoren relativ zueinander.

Bezugszeichenliste

1	Maschinenanordnung
2	Maschinenteil (Gehäuse)
3	Dichtungsanordnung
4	Grundkörper
4'	Ringsektor
4''	Ringsektor
5	Dichtungselement
6	Schraube
7	Verbindungsklemme
8	Verstärkungselement / Trägerelement
9	Verstärkungselement / Trägerelement
10	Spannelement
11	Trägerelement
12	Dichtlippe
13	Ringfeder
14	Staublippe
15	Flanschabschnitt
16	Schraube
17	elastisches Zwischenelement (Schraubenfeder)
18	Zuganker
B	Material (Mineralguss / Polymerbeton)
a	axiale Richtung

P a t e n t a n s p r ü c h e

Maschinenanordnung

1. Maschinenanordnung (1) umfassend ein Maschinenteil (2), an dem oder in dem eine Dichtungsanordnung (3) angeordnet ist, wobei die Dichtungsanordnung (3) einen Grundkörper (4) aufweist, in dem mindestens ein Dichtungselement (5) direkt oder indirekt befestigt ist, wobei der Grundkörper (4) zumindest teilweise aus einem Material (B) besteht, das bei Raumtemperatur ($T = 20^{\circ}\text{C}$) eine gießfähige Konsistenz aufweisen kann,

dadurch gekennzeichnet, dass

der im Wesentlichen ringförmig gestaltete Grundkörper (4) aus mindestens zwei Ringsektoren ($4'$, $4''$) besteht, wobei sich jeder Ringsektor ($4'$, $4''$) um einen definierten Umfangswinkel erstreckt und wobei die Ringsektoren ($4'$, $4''$) miteinander verbunden sind.

2. Maschinenanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwei, drei, vier, fünf oder sechs Ringsektoren ($4'$, $4''$) den Grundkörper (4) bilden.

3. Maschinenanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Ringsektoren (4', 4'') stoffschlüssig miteinander verbunden sind.
4. Maschinenanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Ringsektoren (4', 4'') durch Kleben, Löten oder Schweißen miteinander verbunden sind.
5. Maschinenanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Ringsektoren (4', 4'') formschlüssig miteinander verbunden sind.
6. Maschinenanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Ringsektoren (4', 4'') mittels Schrauben (6), Nieten, Verbindungsklemmen (7) oder mittels mindestens eines Zugankers (18) verbunden sind.
7. Maschinenanordnung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass in den Ringsektoren (4', 4'') Verstärkungselemente oder Trägerelemente (8, 9) für die formschlüssigen Verbindungselemente (6), insbesondere für die Schrauben oder Nieten, angeordnet sind.

8. Maschinenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Ringsektoren (4', 4'') durch ein Spannelement (10) zusammengehalten werden, wobei das Spannelement (10) die Ringsektoren (4', 4'') vorzugsweise an ihrem Außenumfang einfasst.
9. Maschinenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Ringsektoren (4', 4'') relativ zueinander mit Zentrierelementen ausgerichtet sind.
10. Maschinenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtungselement (5) lösbar mit dem Grundkörper (4) verbunden ist.
11. Maschinenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Material (B) Beton, insbesondere Mineralguss, ist.
12. Maschinenanordnung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Material (B) aus Füllstoffen und Binder und gegebenenfalls aus Additiven besteht, wobei der Füllstoff vorzugsweise einen Gewichtsanteil zwischen 80 % und 95 % aufweist, wobei der Binder vorzugsweise einen Gewichtsanteil zwischen 5 % und 20 % aufweist und wobei der Binder vorzugsweise aus einem Harz, insbesondere aus Epoxidharz, und einem Härter, insbesondere aus einem aminischen Härter, besteht.

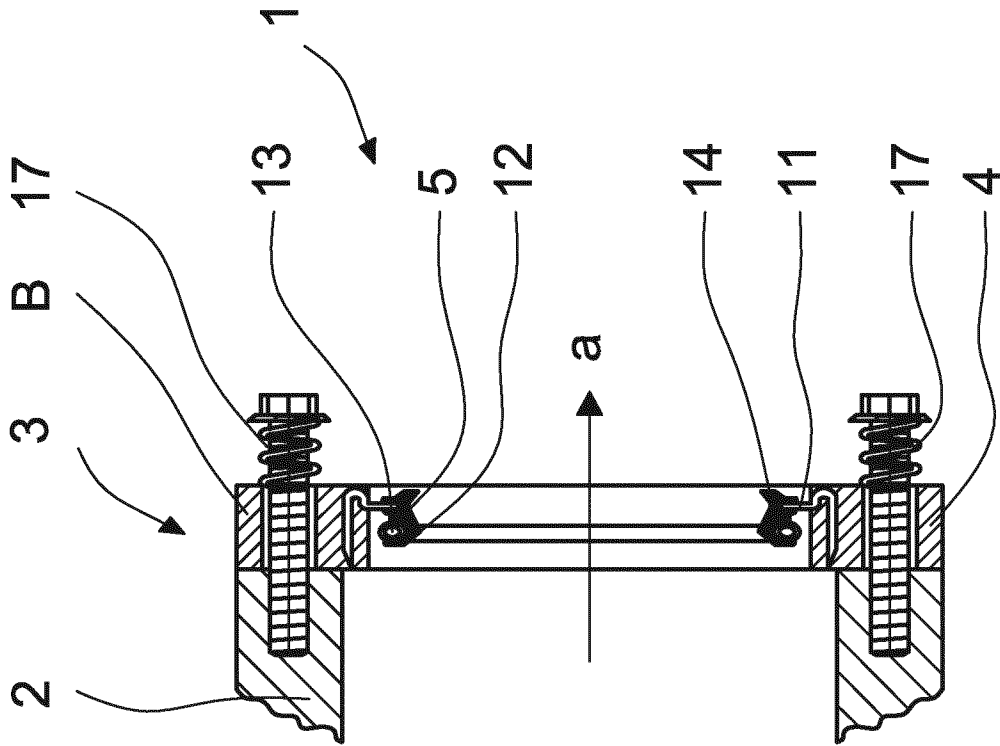


Fig.1a

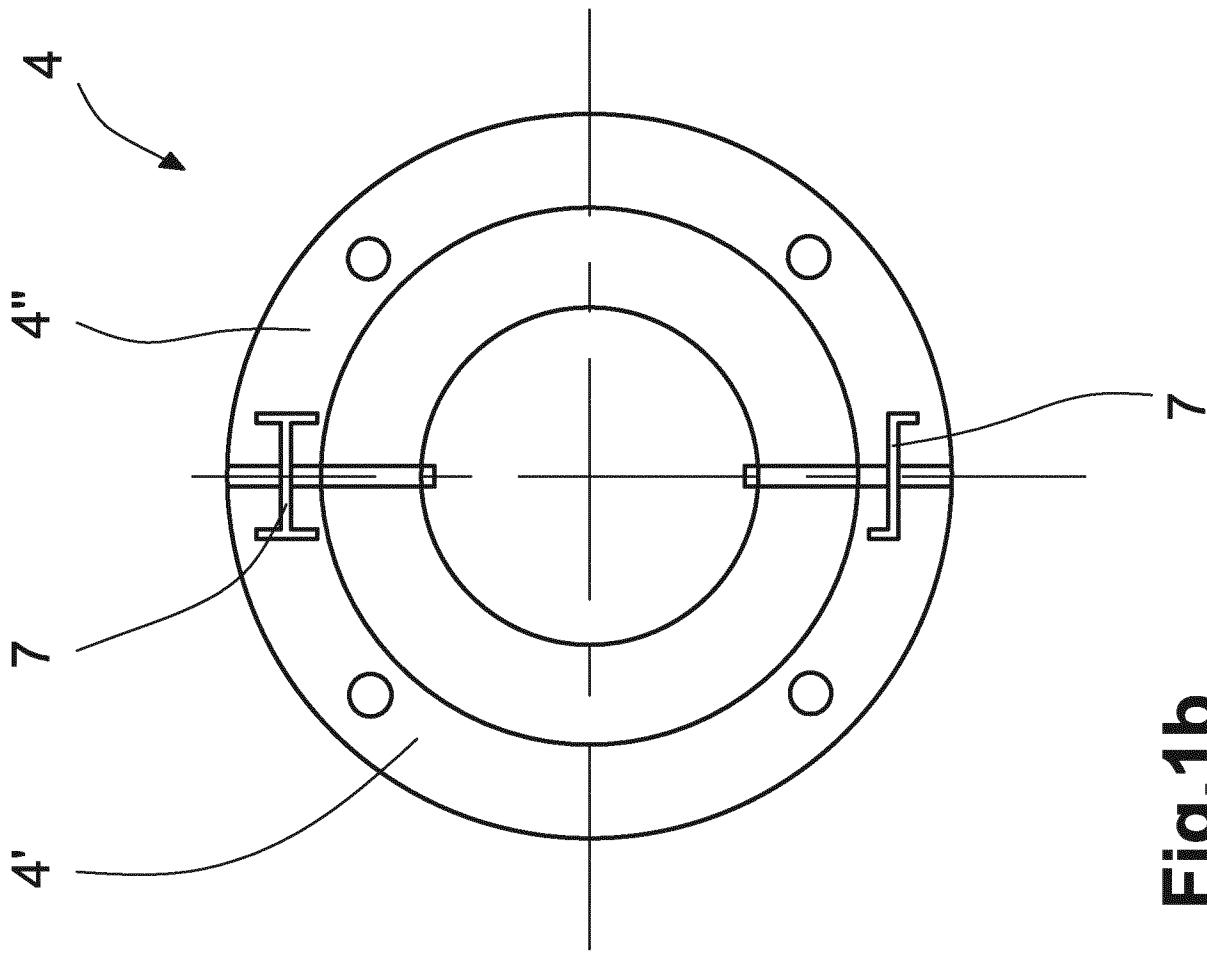


Fig.1b

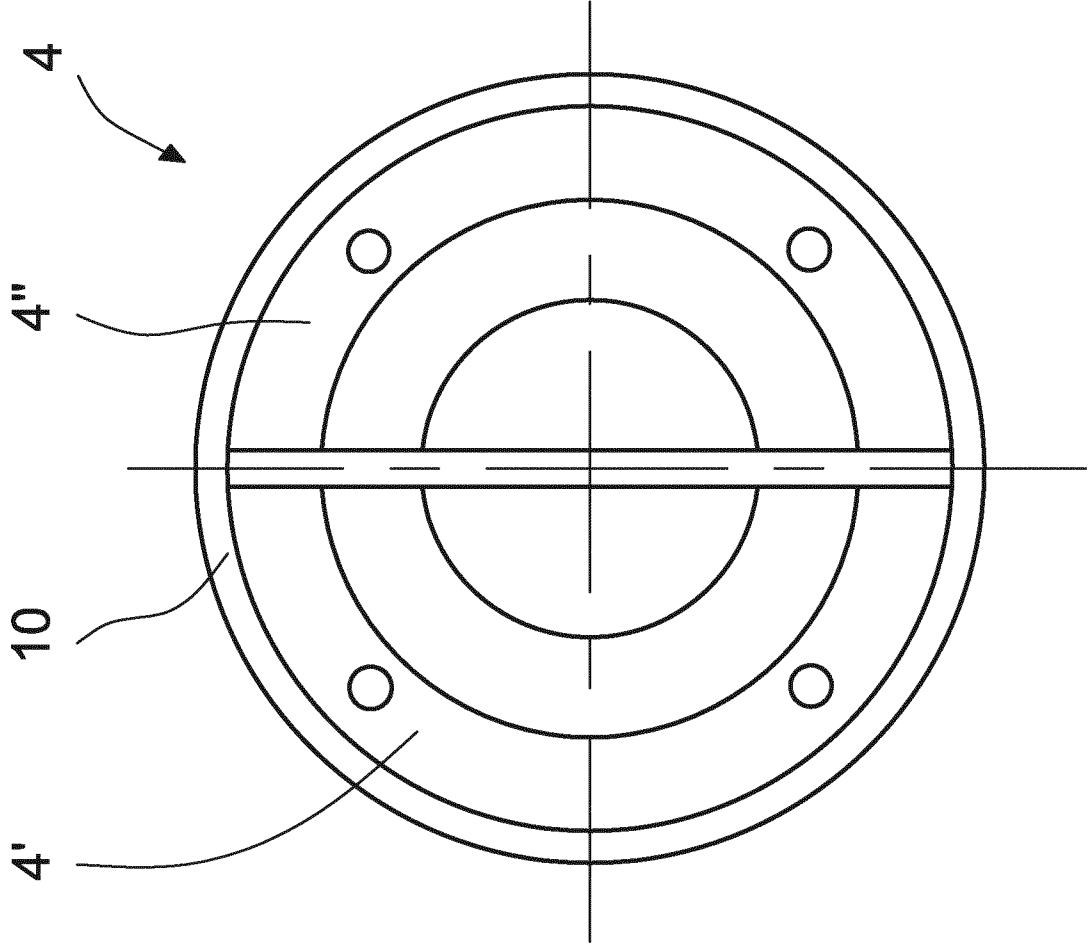


Fig.2

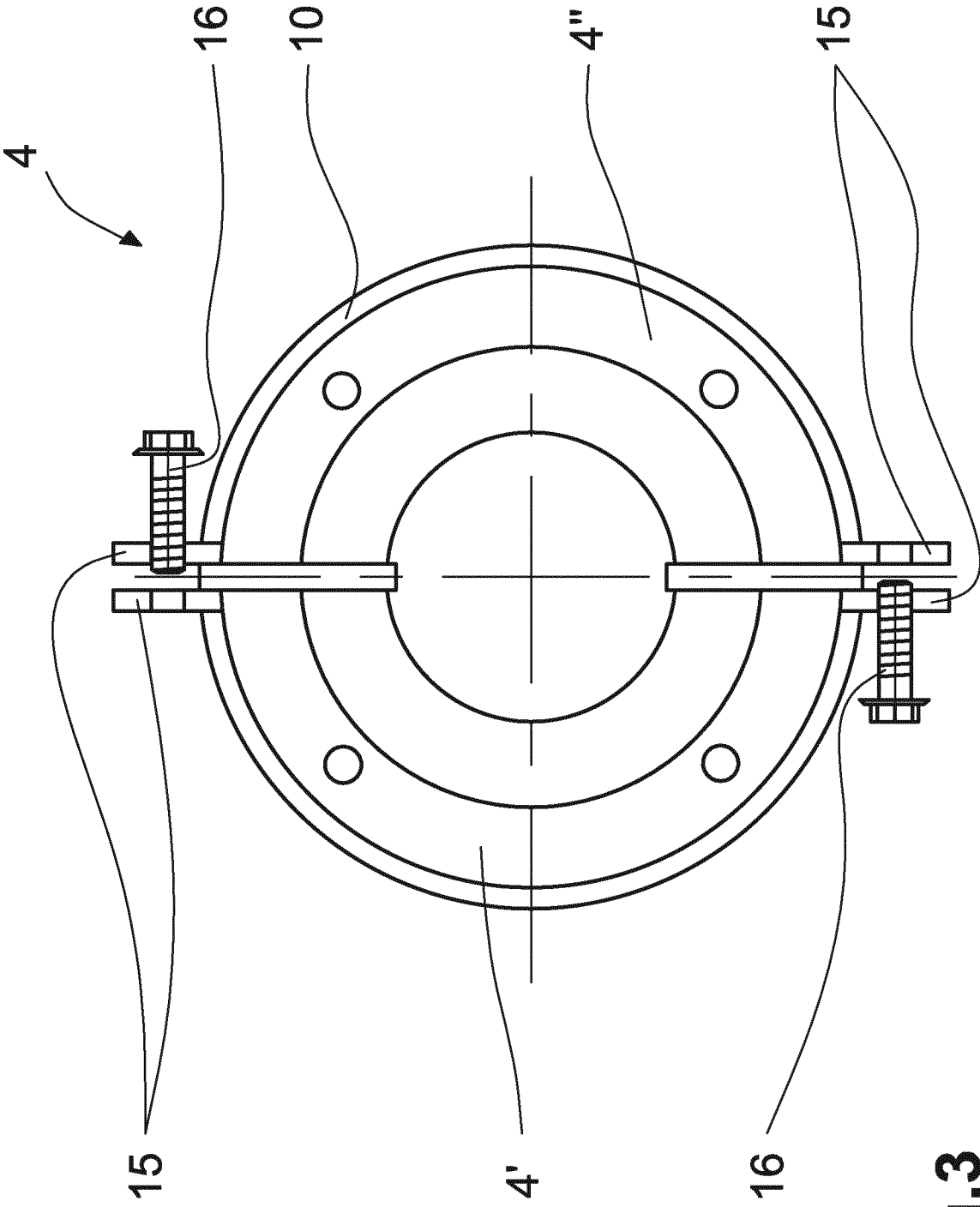
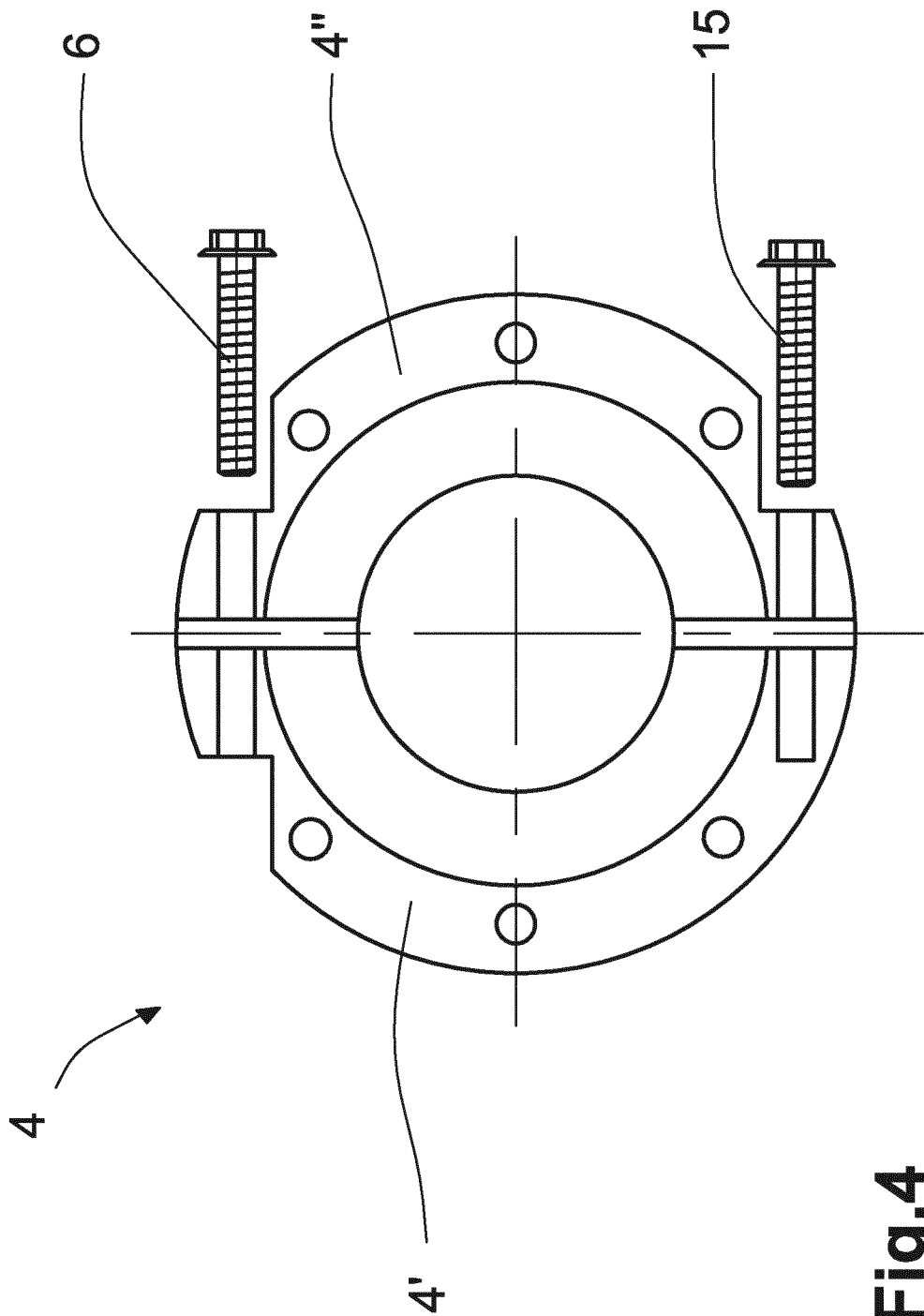


Fig.3



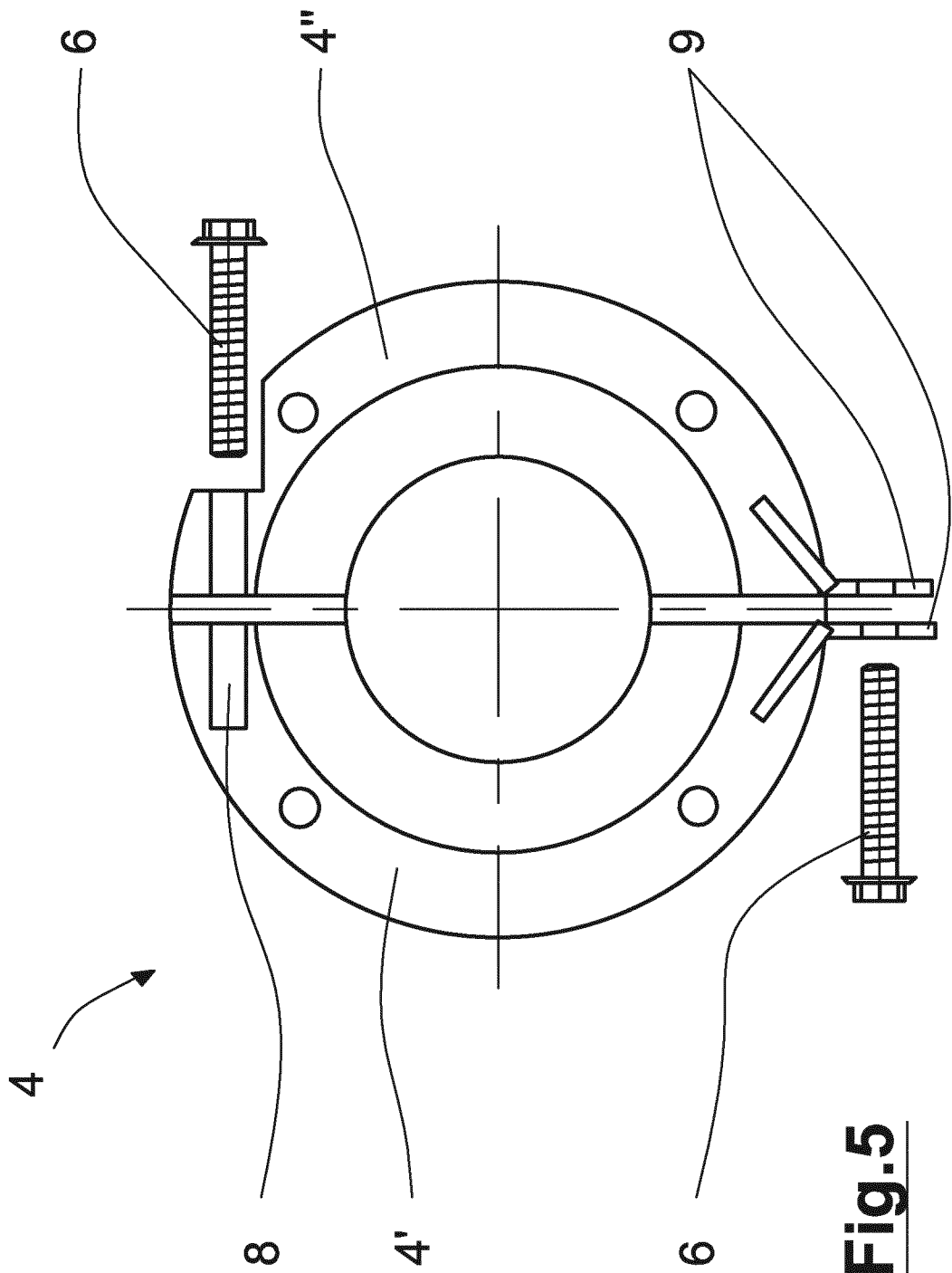


Fig.5

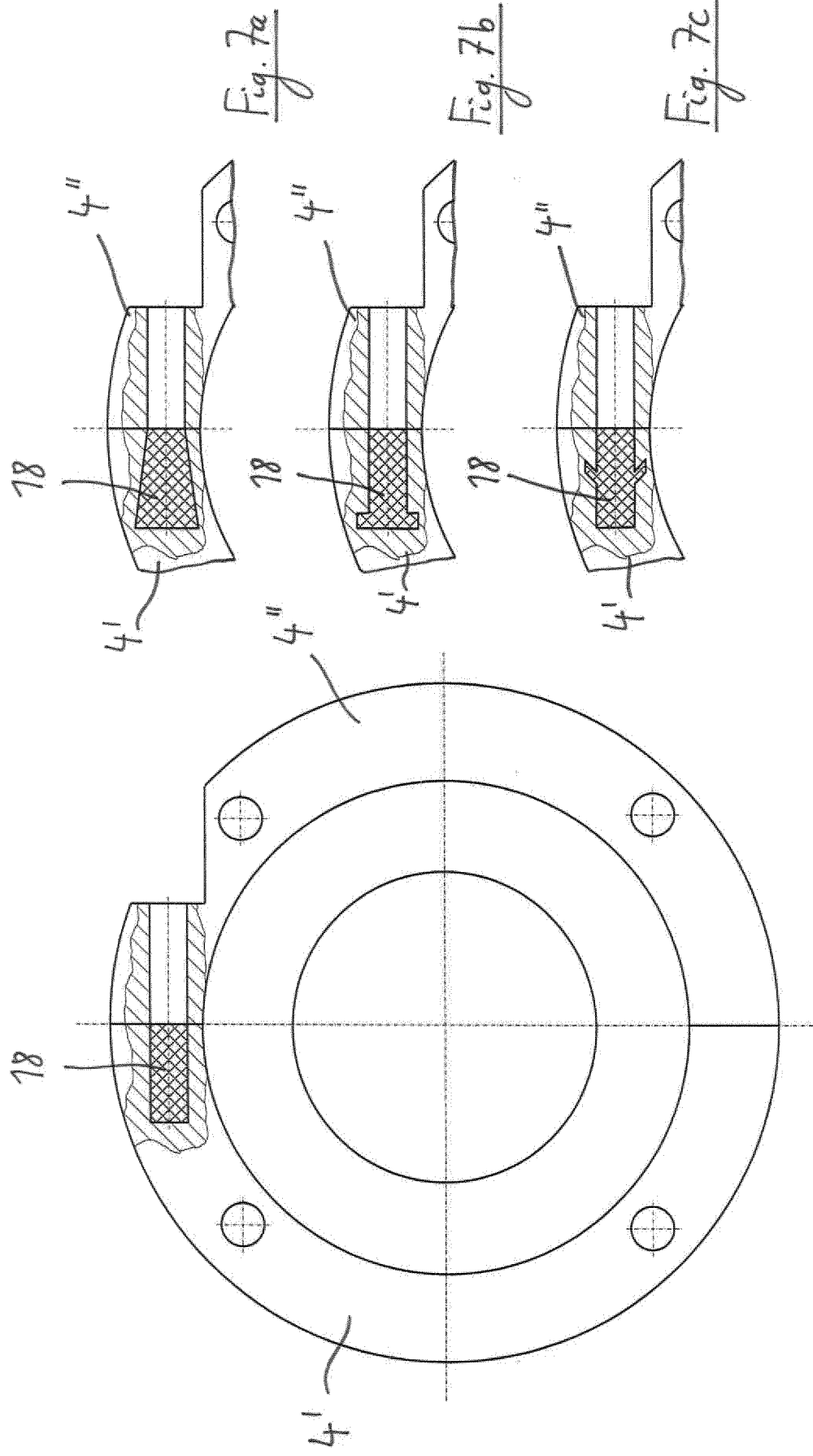
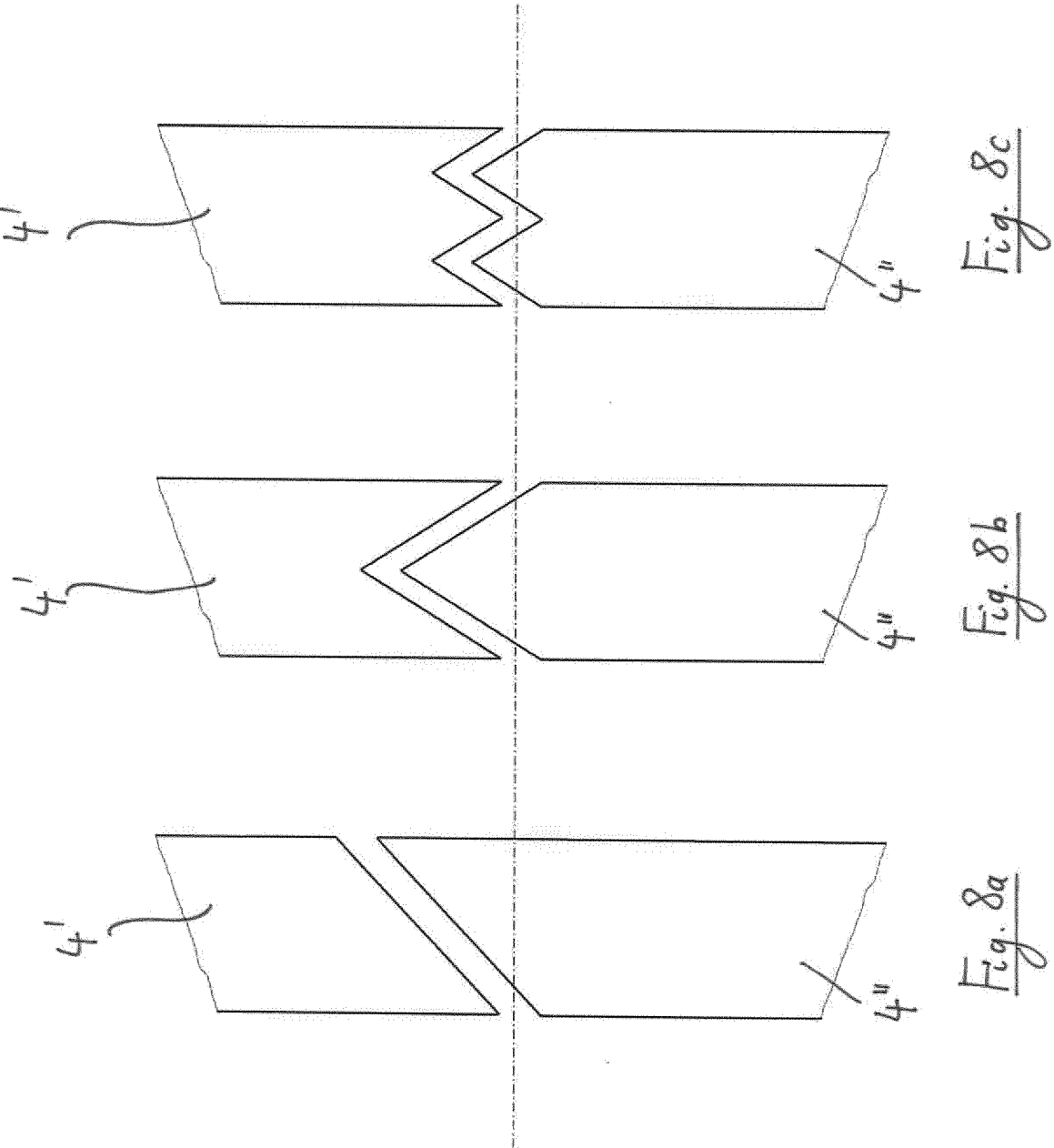


Fig. 6

Fig. 7a

Fig. 7b

Fig. 7c



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2015/066873

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F16J15/32
 ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 F16J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 724 301 A (LEVI ABRAHAM [US]) 31 March 1903 (1903-03-31) the whole document	1-12
X	DE 102 01 013 A1 (VR DICHTUNGEN GMBH [DE]) 24 July 2003 (2003-07-24) the whole document	1-12
X	US 3 560 002 A (SMEDLEY RICHARD W) 2 February 1971 (1971-02-02) the whole document	1-12
A	EP 1 398 548 A2 (FREUDENBERG CARL KG [DE]) 17 March 2004 (2004-03-17) column 1, paragraph 5 - paragraph 6; figures	1



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

16 September 2015

Date of mailing of the international search report

24/09/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Narminio, Adriano

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/066873

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 724301	A	31-03-1903	NONE
DE 10201013	A1	24-07-2003	NONE
US 3560002	A	02-02-1971	NONE
EP 1398548	A2	17-03-2004	BR 0303495 A 08-09-2004
			DE 10242847 A1 05-01-2005
			EP 1398548 A2 17-03-2004
			US 2004090015 A1 13-05-2004

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

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16J

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 724 301 A (LEVI ABRAHAM [US]) 31. März 1903 (1903-03-31) das ganze Dokument -----	1-12
X	DE 102 01 013 A1 (VR DICHTUNGEN GMBH [DE]) 24. Juli 2003 (2003-07-24) das ganze Dokument -----	1-12
X	US 3 560 002 A (SMEDLEY RICHARD W) 2. Februar 1971 (1971-02-02) das ganze Dokument -----	1-12
A	EP 1 398 548 A2 (FREUDENBERG CARL KG [DE]) 17. März 2004 (2004-03-17) Spalte 1, Absatz 5 - Absatz 6; Abbildungen -----	1



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

16. September 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

24/09/2015

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

Narminio, Adriano

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/066873

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 724301	A	31-03-1903	KEINE
DE 10201013	A1	24-07-2003	KEINE
US 3560002	A	02-02-1971	KEINE
EP 1398548	A2	17-03-2004	BR 0303495 A 08-09-2004
			DE 10242847 A1 05-01-2005
			EP 1398548 A2 17-03-2004
			US 2004090015 A1 13-05-2004