

(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
29. November 2012 (29.11.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/160148 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/059737

(22) Internationales Anmeldedatum:
24. Mai 2012 (24.05.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 076 326.0 24. Mai 2011 (24.05.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **AKTIEBOLAGET SKF** [SE/SE]; S-41550
Göteborg (SE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BENEDIX, Helmut**
[DE/DE]; Am Markt 26a, 42799 Leichlingen-Witzfeld

(DE). **KURTH, Jürgen** [DE/DE]; Auf dem Broich 24,
51519 Odenthal (DE). **NETZER, Jürgen** [DE/DE];
Tulpenweg 4, 51399 Burscheid (DE). **PASSOW,
Christoph** [DE/DE]; Johannisberg 27a, 42799 Leichlingen
(DE). **SEEWALD, Willy** [DE/DE]; Steinberger Straße 11,
42855 Remscheid (DE).

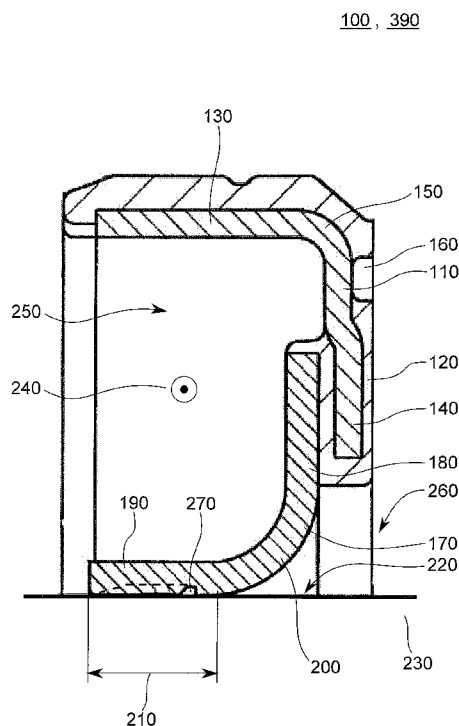
(74) Anwalt: **SCHONECKE, Mitja**; SKF GmbH, Gunnar-
Wester-Straße 12, 97421 Schweinfurt (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SEALING LIP AND SEAL

(54) Bezeichnung : DICHTLIPPE UND DICHTUNG



(57) Abstract: An embodiment of a sealing lip (170) for sealing a first space (250) from a second space (260) with respect to a liquid medium present in the first space (250) comprises a bearing surface (210) that is designed to rest against a sealing surface (220) of a component (230) which can be moved relative to the sealing lip (170) along a moving direction (240). The embodiment also comprises a groove (270) in the bearing surface (210), said groove being designed to conduct the liquid medium to the first space (250) by means of a movement along the moving direction (240) when the liquid medium penetrates the groove (270). The groove (270) runs entirely in the bearing surface (210) and is surrounded by the bearing surface (210). Thus, a sealing effect of the sealing lip can optionally be improved.

(57) Zusammenfassung: Ein Ausführungsbeispiel einer Dichtlippe (170) zur Abdichtung eines ersten Raums (250) von einem zweiten Raum (260) bezüglich eines in dem ersten Raum (250) vorhandenen flüssigen Mediums umfasst eine Auflagefläche (210), die ausgebildet ist, um an einer Dichtfläche (220) eines bezüglich der Dichtlippe (170) entlang einer Bewegungsrichtung (240) beweglichen Bauteils (230) anzuliegen, und eine Nut (270) in der Auflagefläche (210), die ausgebildet ist, um bei einem Eindringen des flüssigen Mediums in die Nut (270) durch eine Bewegung entlang der Bewegungsrichtung (240) das flüssige Medium zu dem ersten Raum (250) zu fördern, wobei die Nut (270) vollständig in der Auflagefläche (210) verläuft und von der Auflagefläche (210) umschlossen ist. Hierdurch kann gegebenenfalls eine Dichtwirkung der Dichtlippe verbessert werden.

Fig. 1



TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

5

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

Dichtlippe und Dichtung

- 10 Ausführungsbeispiele beziehen sich auf eine Dichtlippe und eine Dichtung mit einer solchen Dichtlippe.

In vielen technischen Gebieten, die häufig dem Maschinenbau zugerechnet werden können, kommt es zu Relativbewegungen von Bauteilen und anderen Komponenten zueinander. Betriebs- oder andere Randbedingungen erfordern hierbei häufig, dass eines, mehrere
15 oder alle der beteiligten Bauteile mit einem flüssigen Medium in Kontakt stehen, um einen sichereren Betrieb der betreffenden Maschine oder Baugruppe zu ermöglichen. Bei dem betreffenden flüssigen Medium kann es sich beispielsweise um ein Schmiermittel, also beispielsweise ein Öl oder auch ein Fett handeln, ebenso aber auch um ein Kühlmittel oder
20 eine andere Flüssigkeit.

Um ein unkontrolliertes Austreten des flüssigen Mediums aus der betreffenden Maschine zu unterbinden, werden Dichtungen eingesetzt, die ein entsprechendes Austreten des flüssigen Mediums von einem Raum in einen anderen Raum unterbinden sollen, wobei es sich
25 bei wenigstens einen der Räume auch um eine Umgebung der Maschine bzw. die Umwelt handeln kann.

Hierzu werden häufig berührende Dichtungen eingesetzt, bei denen eine Dichtlippe, die mit dem einen Bauteil mechanisch verbunden ist, in einem schleifenden oder reibenden
30 Kontakt mit einer Dichtfläche des betreffenden anderen Bauelements in Kontakt steht. Hierbei kann es während des Betriebs der betreffenden Maschine trotz des Einsatzes einer entsprechenden Dichtung aus unterschiedlichsten Gründen so einem Austritt des flüssigen Mediums kommen. Neben einem unebenen Lauf, also beispielsweise einer Unwucht im

Falle einer Rotationsbewegung, können auch Verunreinigungen und/oder mechanische oder fluidmechanische Kräfte zu einem kurzzeitigen Nachlassen der Dichtwirkung einer im Rahmen einer solchen Dichtung eingesetzten Dichtlippe führen. Anders ausgedrückt kann es dazu kommen, dass das flüssige Medium in den Bereich einer Auflagefläche der Dichtlippe und darüber hinaus gelangt.

Beispielsweise im Falle von Rotationsbewegungen, die mithilfe eines entsprechenden Lagers gelagert oder geführt werden, können Radialwellendichtungen mit flächig anliegenden Dichtlippen zur Rückförderung des flüssigen Mediums, also beispielsweise des Öls, mit einer spiralförmigen Nut oder ähnlichen Rückförderelementen versehen werden. Diese sind in der Regel so gestaltet, dass sie einer Vorzugsdrehrichtung unterliegen, also das flüssige Medium insbesondere dann zurückfördern, wenn die Drehrichtung mit der Vorzugsdrehrichtung übereinstimmt. Förderstrukturelemente, die gleichermaßen in beide Drehrichtungen wirken, sind zwar bei flächig anliegenden Dichtlippen bekannt, haben sich aber im breiten Feld nicht durchgesetzt. So kann insbesondere bei druckbeaufschlagten Dichtlippen aus Polytetrafluorethylen (PTFE) das Öl durch die Förderstruktur und/oder durch Kapillarkanäle in einem Kontaktbereich zwischen dem Dichtlippenwerkstoff und der Wellenoberfläche, also der Dichtfläche austreten.

Eine konventionelle Rückförderungsstruktur, die auch als Drallstrukturen bezeichnet wird, ist kreisbogenförmige ausgeformt und ragt in den luftseitigen Raum hinein. Um keine Leckagekanäle zu erhalten und statisch dicht zu sein, besteht hierbei keine Verbindung zum Ölraum. Anders ausgedrückt werden zur statischen Abdichtung die Förderstrukturen durch Dämme am Auslauf der Dichtmanschette oder durch Stopper innerhalb der Förderstruktur verschlossen.

Auch bei diesen Dichtungen kommt es jedoch insbesondere bei druckbeaufschlagten Dichtlippen dazu, dass das Öl, welches in die Förderstruktur eindringt oder auch durch Kapillarkanäle im Kontaktbereich zwischen dem Dichtlippenwerkstoff und der Dichtfläche, also beispielsweise der Wellenoberfläche, in den Bereich der Dichtlippe eintritt, und über die Förderstrukturen schließlich in den Außenraum gelangt.

Es besteht daher der Bedarf, eine Dichtlippe zur Abdichtung eines ersten Raums von einem zweiten Raum zu schaffen, die eine verbesserte Dichtwirkung ermöglicht.

Diesem Bedarf wird durch eine Dichtlippe gemäß Patentanspruch 1 und eine Dichtung gemäß Patentanspruch 11 Rechnung getragen.

- 5 Eine Dichtlippe zur Abdichtung eines ersten Raums von einem zweiten Raum bezüglich eines in dem ersten Raum vorhandenen flüssigen Mediums gemäß einem Ausführungsbeispiel umfasst eine Auflagefläche, die ausgebildet ist, um an einer Dichtfläche eines bezüglich der Dichtlippe entlang einer Bewegungsrichtung beweglichen Bauteils anzuliegen, und eine Nut in der Auflagefläche, die ausgebildet ist, um bei einem Eindringen des flüssigen
10 Mediums in die Nut durch eine Bewegung entlang der Bewegungsrichtung das flüssige Medium zu dem ersten Raum zu fördern. Die Nut verläuft vollständig in der Auflagefläche und ist von der Auflagefläche umschlossen.

- Eine Dichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel umfasst eine Versteifungsstruktur, die
15 wenigstens teilweise von einem Elastomer umschlossen ist, und eine solche Dichtlippe, die mit der Versteifungsstruktur verbunden ist.

- Ausführungsbeispielen liegt hierbei die Erkenntnis zugrunde, dass eine Dichtwirkung einer Dichtlippe dadurch verbessert werden kann, indem die Nut, die ausgebildet ist, um bei einem Eindringen des flüssigen Mediums in die Nut durch eine Bewegung entlang der Bewegungsrichtung das flüssige Medium zu dem ersten Raum zurückzufördern, vollständig
20 in der Auflagefläche der Dichtlippe verläuft und von dieser umschlossen wird. Dies widerspricht dem konventionellen Ansatz, der bisher im Bereich der Umsetzung von Dichtlippen mit Nuten oder anderen Rückförderungsstrukturen eingesetzt wurde. So weisen diese ausschließlich an einer Seite einen entsprechenden Verschluss der Hohlkörperkanäle auf, um ein direktes Durchströmen der Rückförderungskanäle von der Ölseite zu der Luftseite zu unterbinden. Um jedoch ein Festsaugen der Dichtlippe an der ihr zugeordneten Dichtfläche zu unterbinden, sind konventionelle Dichtlippen derart ausgestaltet, dass ihre Förderstrukturen gegenüber der Luftseite geöffnet sind, um eine Ventilation derselben zu ermöglichen.
25
30

Ausführungsbeispielen liegt somit die Erkenntnis zugrunde, dass eine entsprechende Ventilation der Nut nicht notwendig ist, sondern dass vielmehr die Nut vollständig in der Auflagefläche verlaufen kann, sodass auch eine in die Nut eingedrungene Menge des flüssigen

Mediums nicht aufgrund der zur Ventilation vorgesehenen Öffnungen in den zweiten Raum gelangen kann, sondern eher über die Nut in den ersten Raum zurückgeführt wird.

- 5 Zu diesem Zweck kann bei einem Ausführungsbeispiel die Nut einen Abstand zu einer Begrenzungslinie des Auflagebereichs zu dem ersten Raum einen Abstand aufweisen, der wenigstens 100 μm beträgt. Hierdurch kann gegebenenfalls durch eine mechanische Verformung der Dichtlippe das flüssige Medium in den ersten Raum über eine geringe Entfernung bzw. einen geringen Abstand gefördert werden, während ein direktes Einströmen des flüssigen Mediums vonseiten des ersten Raums her unterbunden wird. Auch in Bezug auf
- 10 eine weitere Begrenzungslinie des Auflagebereichs zu dem zweiten Raum kann die Nut entsprechend einen Abstand aufweisen, der wenigstens 100 μm beträgt, um auch hier ein versehentliches Austreten des flüssigen Mediums in den zweiten Raum hinein möglichst zu unterbinden.
- 15 Gleichzeitig ermöglichen es die zuvor genannten Abstände gegebenenfalls, eine notwendige Verformung der Dichtlippe zum Auslass des flüssigen Mediums in den ersten Raum zu begrenzen und so den Auslass möglichst einfach zu gestalten. Anders ausgedrückt spiegelt sich in den genannten Werten die Tendenz nieder, zwar einerseits eine vollständig in der Auflagefläche umfasste Nut vorzusehen, die Abstände der Nut von den jeweiligen Begrenzungslinien jedoch so gering wie möglich zu halten, ohne eine Öffnung der Nute zu dem
- 20 ersten und/oder dem zweiten Raum in Kauf nehmen zu müssen.

- Bei weiteren Ausführungsbeispielen können zur Steigerung der Betriebssicherheit, insbesondere der Sicherstellung, dass die Nut vollständig in dem betreffenden Auflagebereich
- 25 verläuft, auch größere Mindestabstände als die zuvor genannten 100 μm an einer bzw. beiden Seiten vorgesehen werden. So kann es ratsam sein, gegebenenfalls Mindestabstände von wenigstens 300 μm , von wenigstens 500 μm , von wenigstens 1 mm oder von wenigstens 2 mm vorzusehen.

- 30 Bei einer Dichtlippe gemäß einem Ausführungsbeispiel kann die Nut so ausgebildet sein, dass das flüssige Medium ferner bei einer Bewegung entgegen der Bewegungsrichtung zu dem ersten Raum gefördert wird. Hierdurch ist es möglich, die Nut als bidirektionale Rückförderhilfe auszugestalten. Dies kann den Einsatz der Dichtlippen bei Systemen ermöglichen, bei denen eine Bewegung sowohl entlang der Bewegungsrichtung im Uhrzei-

gersinn bzw. rechtsdrehend als auch entgegen dieser möglich ist. Im Falle von Rotationsbewegungen wird die Bewegungsrichtung auch als Dreh- oder Rotationsrichtung bezeichnet.

- 5 Darüber hinaus kann auch bei Maschinen mit nur einer Drehrichtung gegebenenfalls eine Vereinfachung der Lagerhaltung und Herstellung der entsprechenden Maschine möglich sein, da aufgrund der Möglichkeit der bidirektionalen Rückführung des flüssigen Mediums gegebenenfalls die Dichtung an zwei einander gegenüberliegenden Seiten einer Maschine bzw. ihrer Welle montiert werden kann. Anders ausgedrückt kann gegebenenfalls ein Aus-
- 10 führungsbeispiel einer Dichtlippe an beiden Enden einer entsprechenden Welle angebracht werden, sodass für die beiden Enden keine unterschiedlichen Dichtungen alleine aufgrund der möglicherweise unterschiedlichen Drehrichtungen vorgehalten werden müssen.

- Bei einer Dichtlippe gemäß einem Ausführungsbeispiel kann die Nut in ihrem Verlauf sich
- 15 zunächst von einer Begrenzungslinie des Auflagebereichs zu dem ersten Raum entfernen und sich dann dieser wieder annähern. Hierdurch ist es möglich, eine Rückförderung des flüssigen Mediums unabhängig von der Richtung der Bewegung entlang der Bewegungsrichtung zu ermöglichen. Anders ausgedrückt ermöglicht es ein Ausführungsbeispiel, bei dem diese Merkmale umgesetzt sind, eine bidirektionale Rückförderung des flüssigen Me-
- 20 diums, wobei eine Bewegung entlang der Bewegungsrichtung als auch dieser entgegengerichtet erfolgen kann.

- Bei einer Dichtlippe gemäß einem Ausführungsbeispiel kann die Nut spiegelsymmetrische zu einer senkrecht zu der Bewegungsrichtung verlaufenden Symmetrielinie sein. Dies er-
- 25 möglicht es, sowohl entlang der Bewegungsrichtung als auch entgegen der Bewegungsrichtung im Wesentlichen gleiche Rückfördereigenschaften des flüssigen Mediums in Richtung des ersten Raums umzusetzen.

- Bei einer Dichtlippe gemäß einem Ausführungsbeispiel kann die Nut einen gebogenen
- 30 oder gekrümmten Verlauf, beispielsweise einen kreissegmentförmigen Verlauf aufweisen. Der Einsatz eines gebogenen oder gekrümmten Verlaufs, also beispielsweise auch eines kreissegmentförmigen Verlaufs kann so gegebenenfalls Strömungsstörungen vermeiden und einen gleichmäßigeren Transport des flüssigen Mediums innerhalb der Nut ermöglichen. Bei Ausführungsbeispielen kann so die Nut insbesondere auch einen vollständig ge-

bogenen oder vollständig gekrümmten Verlauf oder auch einen vollständig kreissegmentförmigen Verlauf aufweisen.

Bei einer Dichtlippe gemäß einem Ausführungsbeispiel kann die Nut an einer dem ersten
5 Raum zugewandten Seite eine erste Seitenfläche aufweisen, die mit der Auflagefläche einen kleinsten Winkel einschließt, der 70° nicht übersteigt, wobei die Nut an einer dem zweiten Raum zugewandten Seite eine zweite Seitenfläche aufweist, die mit der Auflagefläche einen kleinsten Winkel einschließt, der wenigstens 70° beträgt. Diese Ausformung der Nut hinsichtlich der ersten Seitenfläche, die dem ersten Raum zugewandt ist, ermöglicht
10 einerseits eine Führung des flüssigen Mediums innerhalb der Nut und andererseits ein Entweichen des flüssigen Mediums durch eine elastische Verformung der Dichtlippe in Richtung des ersten Raums, sollte der Druck innerhalb der Nut einen bestimmten, von den jeweiligen Betriebsbedingungen abhängenden Wert übersteigen. Das Profil an der zweiten Seitenfläche, die dem zweiten Raum zugewandt ist, ermöglicht es andererseits aufgrund
15 des recht steilen Winkels, der wenigstens 70° beträgt, eine verbesserte Abstreiffunktion gegenüber Flächen mit geringeren Winkeln umzusetzen, da gerade dort aufgrund der Steilheit der betreffenden Seitenfläche ein druckinduziertes Abheben der Dichtlippe unwahrscheinlicher ist.

Bei weiteren Ausführungsbeispielen können die beschriebenen Effekte an der ersten Seitenfläche gegebenenfalls noch weiter gesteigert werden, indem der Winkel, den die erste
20 Seitenfläche mit der Auflagefläche einschließt, 60° oder 50° nicht übersteigt. Bei einem Ausführungsbeispiel werden beispielsweise etwa 45° an dieser Seite verwendet. Im Hinblick auf die zweite Seitenfläche und den Winkel, den diese mit der Auflagefläche einschließt, kann die Abstreiferwirkung gegebenenfalls verbessert werden, indem der betreffende Winkel wenigstens 80° beträgt. Bei Ausführungsbeispielen wird an dieser Stelle wenigstens abschnittsweise, wenn nicht vollständig ein rechter Winkel (90°) verwendet.

Bei einer Dichtlippe gemäß einem Ausführungsbeispiel kann die Nut an wenigstens einem
30 Ende zu einer Begrenzungslinie des Auflagebereichs zu dem ersten Raum hin rampenförmig mit einer abnehmenden Tiefe auslaufen. Hierdurch ist es möglich, ein Austreten des in die Nut eingedrungenen flüssigen Mediums zu dem ersten Raum hin zusätzlich zu unterstützen. So kann ein in diesem Bereich der Nut sich aufbauender Druck in dem flüssigen Medium die Dichtlippe anheben oder mechanisch der Art verformen, dass das eingedrungene

flüssige Medium zurück in den ersten Raum strömen kann. Ebenso wie der zuvor definierte Winkel im Zusammenhang mit der ersten Seitenfläche der Nut kann so auch die rampenförmigen Ausgestaltung der Nut an wenigstens einem ihrer Enden, das der Begrenzungslinie des Auflagebereichs zu dem ersten Raum zugewandt ist, ein Ausströmen des flüssigen Mediums aus der Nut in den ersten Raum zurück unterstützen. Bei Ausführungsbeispielen kann sich so entlang einer Erstreckungslinie der Nut ein Winkel zwischen einer oberen Begrenzungsfläche der Nut und der Auflagefläche ergeben, der 60° , bei anderen Ausführungsbeispielen 45° oder 30° nicht übersteigt. Bei Ausführungsbeispielen können so Winkelwerte von etwa $22,5^\circ$ an dieser Stelle auftreten. Tendenziell gilt auch hier, dass je geringer der betreffende Winkel ist, ein Ausströmen des flüssigen Mediums zu dem ersten Raum hin verbessert wird, sofern ein unterer Grenzwinkel nicht unterschritten wird, der von einer Vielzahl von Parametern und der genauen Geometrie der Dichtlippe abhängen kann.

Eine Dichtlippe gemäß einem Ausführungsbeispiel kann eine Vielzahl von Nuten aufweisen, wobei die Vielzahl von Nuten die Nut umfasst, und wobei die Nute der Vielzahl von Nuten einander derart schneiden, dass die Nute der Vielzahl von Nuten untereinander verbunden sind. Hierdurch können sich verschiedene vorteilhafte Effekte ergeben. Einerseits kann aufgrund des sich Überschneidens der einzelnen Nute eine quasi umlaufende Nut ausbilden, sodass entlang der Begrenzungslinie zwischen der Auflagefläche der Dichtlippe und dem ersten Raum an jeder Position wenigstens eine Nut der Vielzahl von Nuten anzutreffen ist, sodass flüssiges Medium, welches von der ersten Seite unter die Auflagefläche der Dichtlippe gelangt, auf jeden Fall auf eine Nut trifft und durch diese zu dem ersten Raum zurückgeführt werden kann.

Darüber hinaus kann bei einem Ausführungsbeispiel auch im Bereich der Schnittstellen, an denen sich jeweils zwei Nuten schneiden, das in die Nut eingedrungene flüssige Medium gegebenenfalls rascher zu dem ersten Raum zurückgeführt werden, da gegebenenfalls das flüssige Medium nicht erst der Nut folgen und zunächst in Richtung des zweiten Raums gefördert werden muss. Anders ausgedrückt kann durch die Ausprägung der Nuten in der beschriebenen Art und Weise gegebenenfalls eine Rückführung verbessert werden, obwohl die Schnittpunkte selber förderneutral sind.

Bei weiteren Ausführungsbeispielen können in die Nut in der Vielzahl von Nuten auch gleich ausgeführt sein. In einem solchen Fall kann beispielsweise die Form der einzelnen Nuten auf den betreffenden Einsatz hin optimiert werden, sodass die rückfördernde Wirkung der Nuten der Dichtlippe insgesamt verbessert wird.

5

Eine Dichtlippe gemäß einem Ausführungsbeispiel kann aus einem Material gefertigt sein, das Polytetrafluorethylen und einen feinkörnigen Füllstoff, beispielsweise einen feinkörnigen mineralischen Füllstoff umfasst. Durch den Einsatz des feinkörnigen Füllstoffs, beispielsweise des feinkörnigen mineralischen Füllstoffs Wollastonit, können möglicherweise verschiedene Effekte erzielt werden. So kann der Einsatz dieses Füllstoffs einerseits eine homogenere Oberfläche der Dichtlippe im Bereich der Auflagefläche ermöglichen, was zu einer besseren Abdichtung auch im statischen Fall, wenn also die Dichtlippe sich nicht gegenüber dem betreffenden Bauteil mit der Dichtfläche bewegt. Ebenfalls kann durch den Einsatz feinkörniger Füllstoffe ein dem Material der Dichtlippe inhärenter Kapillareffekt reduziert werden, durch den gegebenenfalls das flüssige Medium von dem ersten Raum in den zweiten Raum gelangen könnte.

Eine Dichtlippe gemäß einem Ausführungsbeispiel kann aus einem Material gefertigt sein, das ein Elastomer umfasst, und bei dem die Dichtlippe einstückig mit einer Elastomerstruktur aus dem Material ausgebildet ist, die eine Versteifungsstruktur wenigstens teilweise umgibt. Hierdurch ist es nicht nur möglich, gegebenenfalls die Herstellung dadurch zu vereinfachen, dass nunmehr eine separate Herstellung und Verwendung der Dichtlippe mit der Elastomerstruktur einsparbar ist, sondern vielmehr ergibt sich die Möglichkeit, die mechanischen Eigenschaften des Elastomers für die Dichtlippe direkt auszunutzen. So ist es möglich, aufgrund des elastischen Verhaltens ein statisches Abdichtverhalten zu verbessern. Ebenso ist es im Falle der Bewegung der Dichtlippe zu dem Bauteil, welches die Dichtfläche umfasst, möglich, eine Reibung der Dichtlippe auf der Dichtfläche zu reduzieren, was wiederum eine geringere Geräuschentwicklung, einen geringeren Verschleiß und/oder einen geringeren Energieverbrauch zur Folge haben kann.

30

Bei Ausführungsbeispielen kann es sich bei dem flüssigen Medium beispielsweise um ein Öl oder ein Fett zur Schmierung und/oder zur Kühlung ebenso handeln, wie um eine Kühlflüssigkeit, also beispielsweise eine Kühlflüssigkeit auf Wasserbasis. Grundsätzlich kommen jedoch zur Verwendung im Zusammenhang mit einem Ausführungsbeispiel alle flüs-

sigen Medien infrage, sofern die entsprechenden Materialien zur Ausformung der Dichtlippe und gegebenenfalls weiterer Strukturen durch die betreffenden Materialien nicht angegriffen und/oder mit diesen kompatibel sind.

- 5 Bei einer Dichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel kann die Versteifungsstruktur einen ersten Abschnitt und einen zweiten Abschnitt aufweisen, wobei der erste und der zweite Abschnitt der Versteifungsstruktur im Wesentlichen senkrecht aufeinander stehen. Die Dichtlippe kann mit dem zweiten Abschnitt der Versteifungsstruktur verbunden oder einstückig mit der Versteifungsstruktur ausgeführt sein, wobei die Auflagefläche ausgebil-
- 10 det ist, um im Wesentlichen parallel zu dem ersten Abschnitt der Versteifungsstruktur auf der Dichtfläche aufzuliegen. Ausführungsbeispiele einer Dichtung können so auch in mechanisch komplexere Dichtungen integriert werden, bei denen eine entsprechende Versteifungsstruktur vorgesehen ist, welche ihrerseits auch eine zumindest teilweise formgebende Aufgabe erfüllt.

15

- Eine Dichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel kann beispielsweise in Form einer Radialwellendichtung umgesetzt werden, wie sie beispielsweise im Motor- und Antriebsstrangbereich oder im Pumpenbereich eingesetzt werden kann. So können beispielsweise Ausführungsbeispiele im Zusammenhang mit Pumpen, Motoren, Getrieben, Kupplungen, Dif-
- 20 ferenzialen und anderen Komponenten eines Antriebsstrangs, beispielsweise an Ausgangswellen, verwendet werden. Darüber hinaus können Ausführungsbeispiele auch bei anderen Systemen zum Einsatz kommen, bei denen Wellen und andere Komponenten mit wechselnder Drehrichtung zum Einsatz kommen, also beispielsweise im Bereich der Baumaschinen sowie der Kraftfahrzeuge.

25

Ausführungsbeispiele werden nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigelegten Figuren näher beschrieben.

- Fig. 1 zeigt einen Querschnitt durch eine Dichtung mit einer Dichtlippe gemäß einem Aus-
- 30 führungsbeispiel;

Fig. 2 zeigt eine perspektivische Aufsicht auf eine Auflagefläche einer Dichtlippe gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Fig. 3 zeigt eine Vergrößerung des in Fig. 1 gezeigten Querschnitts durch eine Dichtlippe gemäß einem Ausführungsbeispiel; und

Fig. 4 zeigt einen Querschnitt durch eine Dichtung mit einer Dichtlippe gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel.

Bevor im Zusammenhang mit den Figuren 1 bis 4 Ausführungsbeispiele näher beschrieben und hinsichtlich ihrer Funktionsweise näher erläutert werden, bietet es sich an, darauf hinzuweisen, dass im Rahmen der vorliegenden Beschreibung zusammenfassende Bezugszeichen für Objekte, Strukturen und andere Entitäten verwendet werden, wenn auf die betreffende Entität an sich, mehrerer entsprechende Entitäten innerhalb eines Ausführungsbeispiels oder innerhalb mehrerer Ausführungsbeispiele oder die betreffende Gattung von Entitäten näher eingegangen wird. Hierdurch ist es möglich, die Beschreibung knapper und kürzer zu halten, da unnötige Wiederholungen vermieden werden können, da Beschreibungen die sich auf eine Entität beziehen, auch auf andere Entitäten in anderen Ausführungsbeispielen übertragbar sind, soweit dies nicht explizit anders angegeben ist oder sich aus dem Zusammenhang ergibt. Im Unterschied hierzu werden, wenn einzelne Entitäten bezeichnet werden, individuelle Bezugszeichen verwendet, die auf den entsprechenden zusammenfassenden Bezugszeichen basieren. Entitäten, die mehrfach in einem Ausführungsbeispiel oder in unterschiedlichen Ausführungsbeispielen auftreten, können hierbei bezüglich einiger ihrer technischen Parameter identisch und/oder unterschiedlich ausgeführt werden. Es ist so beispielsweise möglich, dass mehrere Entitäten innerhalb eines Ausführungsbeispiels bezüglich eines Parameters identisch, bezüglich eines anderen Parameters jedoch unterschiedlich ausgeführt sein können.

Fig. 1 zeigt eine Querschnittsdarstellung durch eine Dichtung 100 gemäß einem Ausführungsbeispiel. Die Dichtung 100 umfasst eine Versteifungsstruktur 110, die wenigstens teilweise in eine Elastomerstruktur 120 eingebettet ist. Die Versteifungsstruktur 110 weist einen ersten Abschnitt 130 und einen zweiten Abschnitt 140 auf, die im Wesentlichen senkrecht aufeinander stehen. Während der zweite Abschnitt 140 vollständig von der Elastomerstruktur 120 eingeschlossen ist, steht der erste Abschnitt 130 lediglich in einem Außenbereich mit der Elastomerstruktur 120 in Kontakt. Auch in einem Übergangsabschnitt 150 der Versteifungsstruktur 110, der zwischen dem ersten Abschnitt 130 dem zweiten Abschnitt 140 angeordnet ist, ist die Versteifungsstruktur 110 lediglich in einem

Außenbereich von der Elastomerstruktur 120 umgeben. Darüber hinaus weist der Übergangsabschnitt 150 ferner eine Öffnung 160 in der Elastomerstruktur 120 auf, die einen direkten Zugang zu der Versteifungsstruktur 110 bietet. Die Öffnung 160 ist in Umfangsrichtung hinsichtlich ihrer Ausdehnung beschränkt. Sie ist insbesondere nicht umlaufend.

- 5 Es handelt sich vielmehr lediglich um eine kreisförmige Öffnung, an der die Versteifungsstruktur 110 (Versteifungsring) während der Auskleidung mit dem Elastomer in Position gehalten wird. Es handelt sich also um eine fertigungsbedingte Öffnung. Selbstverständlich können bei anderen Ausführungsbeispielen andere Öffnungen oder Halterungen an anderen Stellen vorgesehen sein, mit denen während ihrer Fertigung die Dichtungen 100 bzw.
- 10 ihre Versteifungsstrukturen 110 gehalten werden, sofern solche überhaupt notwendig sind. Selbstverständlich können Öffnungen oder andere Ausnehmungen in der Elastomerstruktur 150 auch aus anderen Gründen, etwa zu Montagezwecken, vorgesehen werden.

- Bei anderen Ausführungsbeispielen kann die Versteifungsstruktur 110 auch bezüglich ei-
- 15 nes, mehrerer oder aller ihrer Abschnitte abweichend mit dem Elastomer ausgekleidet sein. So kann beispielsweise die Versteifungsstruktur 110 bei anderen Ausführungsbeispielen auch vollständig mit dem Elastomer umgeben oder von diesem umschlossen sein.

- Die Dichtung 100 weist ferner eine Dichtlippe 170 auf, die im Bereich des zweiten Ab-
- 20 schnitts 140 mit der Elastomerstruktur 120 verbunden ist. Die Dichtlippe 180 kann hierbei beispielsweise mittels einer stoffschlüssigen Verbindung mit der Elastomerstruktur 120 verbunden werden. Unter einer stoffschlüssigen Verbindung werden alle Verbindungen verstanden, bei denen die Verbindungspartner, also beispielsweise die Dichtlippe 170 und Elastomerstruktur 120, durch atomare oder molekulare Kräfte zusammengehalten werden.
- 25 Häufig sind sie gleichzeitig nicht lösbare Verbindungen, die sich nur durch Zerstörung der Verbindungsmittel wieder trennen lassen. So kann die Dichtlippe 170 beispielsweise mit der Elastomerstruktur 120 verklebt oder auch in diese einvulkanisierte sein.

- Die Dichtlippe 170 weist hierbei einen ersten Abschnitt 180 auf, der mit der Elasto-
- 30 merstruktur 120 in der beschriebenen Weise verbunden ist. Ein zweiter Abschnitt 190, der von dem ersten Abschnitt 180 durch einen Übergangsabschnitt 200 getrennt ist, umfasst eine Auflagefläche 210. Die Auflagefläche 210 steht hierbei mit einer Dichtfläche 220 eines Bauteils 230 in Berührung bzw. wird durch ihre elastischen Eigenschaften auf die Dichtfläche 220 gepresst. Das Bauteil 230 ist hierbei bezüglich der Dichtlippe 170 entlang

einer Bewegungsrichtung 240 beweglich angeordnet, die in der in Fig. 1 gezeigten Darstellung aus der Zeichenebene heraus führt.

Die Dichtlippe 170 trennt hierbei einen ersten Raum 250 von einem zweiten Raum 260 ab.

5 In dem ersten Raum 250 ist typischerweise ein flüssiges Medium angeordnet, bei dem es sich beispielsweise um ein Fett oder ein Öl zur Schmierung oder auch um eine Flüssigkeit zur Kühlung handeln kann. Der erste Raum ist häufig ein Innenraum einer Maschine oder zumindest ein Teil davon. Der zweite Raum 260 stellt häufig einen Außenbereich der betreffenden Maschine, also beispielsweise die Umwelt oder ein angrenzendes Bauteil dar.

10

Die Auflagefläche 210 umfasst eine Nut 270, die im Zusammenhang mit den Figuren 2 und 3 näher beschrieben werden soll. Wie dort noch näher ausgeführt wird, ist die Nut ausgebildet, um bei einem Eindringen des flüssigen Mediums aus dem ersten Raum in die Nut durch eine Bewegung der Auflagefläche zu der Dichtfläche des Bauteils entlang der

15 Bewegungsrichtung 240 das flüssige Medium wieder zu dem ersten Raum zu fördern. Die Nut 270 verläuft hierbei vollständig in der Auflagefläche 210 und wird von dieser umschlossen.

20

Um dies näher zu illustrieren, zeigt Fig. 2 eine perspektivische Aufsicht auf die Auflagefläche 210, während Fig. 3 eine vergrößerte Darstellung des Bereichs um die Auflagefläche 210 aus Fig. 1 zeigt. Fig. 2 zeigt hierbei neben der Nut 270 auch noch zwei benachbarte Nute 270a und 270b.

25

Die Nut 270 entfernt sich zunächst ausgehend von einem ersten Ende 280 von einer Begrenzungslinie 290 des Auflagebereichs 210 zu dem ersten Raum 250, um sich dann zu einem zweiten Ende 300 hin dieser wieder zu nähern. Hierdurch ist es möglich, dass eine Menge in die Nut 270 eingedrungenes flüssiges Medium sowohl entlang der Bewegungsrichtung 240 als auch bei einer Bewegung entgegen der Bewegungsrichtung 240 zu dem ersten Raum 250 gefördert wird. Anders ausgedrückt ermöglicht diese Form der Nut 270

30 eine bidirektionale Rückförderung des flüssigen Mediums in Richtung des ersten Raums 250.

Bei der in Fig. 2 gezeigten Implementierung ist die Nut 270 darüber hinaus spiegelsymmetrische zu einer zu der Bewegungsrichtung 240 verlaufenden Symmetrielinie 310. Hier-

durch ist es nicht nur möglich, das flüssige Medium im Falle eines Eindringens in die Nut 270 auch entgegen der Bewegungsrichtung 240 zu fördern, sondern die Transporteigenschaften werden vielmehr unabhängig von der Richtung der Bewegung entlang der Bewegungsrichtung 240. Anders ausgedrückt unterscheiden sich im Falle einer symmetrischen Ausführung der Nut 270 die Transporteigenschaften des flüssigen Mediums zu dem ersten Raum 250 nicht mehr von der Richtung entlang der Bewegungsrichtung 240. Daher kann in diesem Zusammenhang anstelle des Begriffs „Bewegungsrichtung“ auch der Begriff „Bewegungslinie“ verwendet werden, der die gegebenenfalls nicht gerade Linie bezeichnet, die ein Punkt an dem Bauteil 230 bei einer relativen Bewegung des Bauteils zu der Auflagefläche 210 der Dichtung 100 beschreibt.

Die Nut 270 ist hierbei gebogen bzw. weist einen gekrümmten Verlauf auf. Hierdurch können gegebenenfalls Strömungsstörungen reduziert oder verhindert werden, was gegebenenfalls zu einem gleichmäßigeren Transport des in die Nut 270 eingedrungenen Mediums führen kann. Bei dem in den Figuren 1 bis 3 gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Nut 270 genauer gesagt vollständig kreissegmentförmig ausgestaltet.

Wie bereits zuvor kurz angesprochen wurde, weist die Dichtlippe 170 bei dem in den Figuren 1 bis 3 gezeigten Ausführungsbeispiel nicht nur eine Nut 370 auf, sondern eine Vielzahl von Nuten 270 auf. Die Vielzahl von Nuten umfasst neben der Nut 270 hierbei ebenfalls eine jeweils entlang der Bewegungsrichtung 240 zu beiden Seiten benachbarte Nut 270a und 270b auf. Die Nute 270 der Vielzahl von Nuten sind derart angeordnet, dass sie sich schneiden. So weist beispielsweise die Nut 270 und die in der Bewegungsrichtung 240 benachbarte Nut 270a einen Schnittbereich 320-1 auf, in dem sich die beiden Nute überschneiden. Auch zwischen der Nut 270 und der entgegen der Bewegungsrichtung 240 benachbarten Nut 270b liegt ein Schnittbereich 320-2 der beiden Nuten, in dem sich diese beiden Nuten schneiden. In diesen Bereichen kommt es also zu einer Überschneidung der Nute 270.

Hierdurch sind also die Nute 270 der Vielzahl von Nuten untereinander derart verbunden, sodass eine Menge des flüssigen Mediums, die in eine der Nute 270 eingedrungen ist, an einem der Schnittbereiche 320 von einer Nut in eine andere wechseln kann. Obwohl die eigentlichen Schnittbereiche 320 förderneutral sind, ist es hierdurch jedoch möglich, gegebenenfalls das flüssige Medium schneller aus der Nut 270 zu dem ersten Raum 250 zu-

rückzutransferieren, indem die eingedrungene Menge zumindest teilweise von einer Nut in die andere wechselt.

5 Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, mithilfe sich schneiden der Nute eine vollständig umlaufende bzw. zumindest teilweise geschlossene gemeinsame Nut zu erzielen, wobei die einzelnen Nute 270, die diese gemeinsame Nut bilden, hinsichtlich ihrer Transporteigenschaften, insbesondere ihrer Rückfördereigenschaften optimiert werden können. So kann es gegebenenfalls möglich sein, die Nute 270 dadurch derart anzuordnen, dass entlang der Begrenzungslinie 290 an jedem Punkt senkrecht zu dieser wenigstens eine Nut 270 anzu-
10 treffen ist, sodass entlang der Begrenzungslinie 290 an jeder Stelle eine Nut vorhanden ist, um eine Menge aus dem ersten Raum 250 austretenden flüssigen Mediums aufnehmen und zu diesem zurückzutransportieren.

Die Nute 270 der Vielzahl von Nuten sind bei diesem Ausführungsbeispiel identisch bzw.
15 gleich ausgeführt. Hierdurch kann es gegebenenfalls möglich sein, ungewollte Variationen der Rückfördereigenschaften der Nute 270 zu minimieren. Insbesondere bei Dichtungen, die entlang Ihrer Bewegungsrichtung 240 translationsinvariant sind, also beispielsweise Dichtungen für Drehbewegungen kann dies eine interessante Option sein.

20 Die Nute 270 sind zwar in der Auflagefläche 210 umfasst und von dieser eingeschlossen, können jedoch derart angeordnet und ausgestaltet sein, dass sie möglichst nahe an der Begrenzungslinie 290 und/oder einer entsprechenden Begrenzungslinie zwischen Auflagefläche 210 und dem zweiten Raum 260 verlaufen. Dieser möglichst geringe Abstand zu dem ersten Raum 250 kann gegebenenfalls eine leichtere Abgabe des in der Nut 270 befindlichen Mediums an den ersten Raum ermöglichen. Allerdings sollte der Abstand derart ge-
25 wählt sein, dass auch unter ungünstigen Betriebszuständen, die Nut 270 weiterhin vollständig in der Auflagefläche 210 verläuft und von dieser umschlossen wird. Daher kann es ratsam sein, einen Mindestabstand von wenigstens 100 μm , von wenigstens 300 μm , von wenigstens 500 μm , von wenigstens 1 mm oder von wenigstens 2 mm vorzusehen. Anders
30 ausgedrückt können die Enden 280, 300 der Nut 270 wenigstens von der Begrenzungslinie 290 die vorgenannten Mindestabstände aufweisen.

Auch der Abstand der Nut 270 zu dem zweiten Raum 260 kann entsprechend gewählt werden, um eine möglichst effiziente Ausnutzung der Auflagefläche 210 zu ermöglichen. So

kann gegebenenfalls ein größerer Krümmungsradius der Nute umgesetzt werden, was ein durch einen Druckanstieg bedingtes Abheben der Dichtlippe gegebenenfalls reduzieren kann. Anders ausgedrückt kann es ratsam sein, den zur Verfügung stehenden Kontaktbereich bzw. die zur Verfügung stehende Auflage möglichst optimal zu nutzen und trotzdem sicherzustellen, dass die Nut 270 in der Auflagefläche 210 umfasst und von dieser umschlossen ist.

Wie Fig. 3 näher zeigt, weist die Nut 270 eine erste Seitenfläche 330 auf, die dem ersten Raum 250 zugewandt ist. Gegenüber der ersten Seitenfläche 330 weist die Nut 270 ferner eine zweite Seitenfläche 340 auf, die dem zweiten Raum 260 zugewandt ist.

Die erste Seitenfläche 330 schließt hierbei einen kleinsten Winkel mit der Auflagefläche 210 ein, der bei dem in den Figuren 1 bis 3 gezeigten Ausführungsbeispiel 70° nicht übersteigt. Hierdurch ist es möglich, das in die Nut 270 eingedrungenes flüssiges Medium die Nut gegebenenfalls in Richtung des ersten Raums 250 dadurch verlassen kann, dass aufgrund des in der Nut 270 aufgebauten Drucks es zu einer kurzzeitigen Verformung der Dichtlippe 170 kommt, während derer das Medium die Nut in Richtung des ersten Raums 250 verlässt. Ebenfalls wird ein "Einfangen" einer Menge des flüssigen Mediums durch eine der Nuten 270 durch diese Geometrie gegebenenfalls erleichtert.

Im Unterschied hierzu weist bei dem in den Figuren 1 bis 3 dargestellten Ausführungsbeispiel die Nut 270 eine zweite Seitenfläche 340 auf, die mit der Auflagefläche 210 einen kleinsten Winkel einschließt, der wenigstens 70° beträgt. Dieser im Vergleich zu der ersten Seitenfläche deutlich steilere Winkel bewirkt eine Verbesserung der Abstreifwirkung bezüglich in die Nut 270 eingedrungenes Medium dadurch, dass gerade ein Druckaufbau, der zu einem Abheben der Dichtlippe 170 im Bereich der Auflagefläche 210 führen könnte weniger wahrscheinlich wird. Anders ausgedrückt wird durch die Ausgestaltung der zweiten Seitenfläche 340 das flüssige Medium tendenziell in der Nut 270 gehalten.

Bei weiteren Ausführungsbeispielen können zur Verstärkung der zuvor genannten Effekte gegebenenfalls auch andere Winkel eingesetzt werden. So kann es beispielsweise ratsam sein, bei manchen Ausführungsbeispielen Winkel zwischen der ersten Seitenfläche 330 und der Auflagefläche 210 Winkel vorzusehen, die 60° oder auch 50° nicht übersteigen. So

weist die erste Seitenfläche 330, wie sie in Fig. 3 gezeigt ist, beispielsweise einen Winkel von etwa 45° zu der Auflagefläche 210 auf.

Auch im Hinblick auf die zweite Seitenfläche 340 kann es gegebenenfalls zur Verstärkung des zuvor beschriebenen Effekts ratsam sein, einen Winkel vorzusehen, der wenigstens 80° beträgt. So schließt die zweite Seitenfläche 340, wie sie in Fig. 3 gezeigt ist, beispielsweise einen rechten Winkel mit der Auflagefläche 210 ein.

Allerdings können bei Ausführungsbeispielen auch abweichende Winkelverhältnisse implementiert werden. So kann gegebenenfalls auch eine einfache sowohl als Erste als auch als zweite Seitenfläche 330, 340 senkrechte Seitenflächen vorgesehen sein. Es können auch andere Geometrien, etwa ein halbkreisförmiges oder anders ausgeformtes Profil der Nut 300 bei anderen Ausführungsbeispielen implementiert werden. Dies zeigt, dass die genaue Ausgestaltung der Nut hinsichtlich ihres Profils, wie sie zuvor beschrieben wurde, optional ist.

Die Dichtlippe 170, wie sie in den Figuren 1 bis 3 dargestellt ist, weist an wenigstens einem ihrer Enden 280, 300 einen Abschnitt auf, an dem sie zu der Begrenzungslinie 290 des Auflagebereichs 210 zu dem ersten Raum 250 hin rampenförmig mit einer abnehmenden Tiefe ausläuft. Fig. 3 zeigt dies in Form einer gestrichelten Linie 350, die den Verlauf der Nut 270 außerhalb der in Fig. 3 gezeigten Querschnittsebene illustriert. In einem Rampenbereich 355 der Nut 270 reduziert sich so ein Abstand zwischen einer oberen Begrenzungsfläche 360 der Nut 270 und der Auflagefläche 210, wobei der Rampenbereich 355 wenigstens im Bereich eines der beiden Enden 280, 300 der Nut 270 angeordnet ist.

In Fig. 2 ist das Profil der Nut 270 durch drei parallele, gebogene Linien 370 außerhalb des Bereichs um die Enden 280, 300 bzw. die Rampenbereiche 355 dargestellt. Hierbei zeigt die äußerste der drei Linien 370-1 die Position der zweiten Seitenfläche 340, also die dem zweiten Raum 260 zugewandte Kante der Nut 270, während die mittlere gebogene Linie 370-2 die sich zwischen der oberen Begrenzungsfläche 360 und der ersten Seitenfläche 330 ausbildende Kante widerspiegelt. Entsprechend zeigt schließlich die dritte, dem ersten Raum 250 zugewandte gebogene Linie 370-3 in Fig. 2 die Punkte, an denen die erste Seitenfläche 330 in die Auflagefläche 210 mündet.

Jeweils im Bereich der Enden 280, 300 zeigt Fig. 2 das zuvor beschriebene rampenförmige Auslaufen der Nut 270 in Form zweier parallel verlaufender Linien 380-1, 380-2. Die Linie 380-1 zeigt hierbei die Kante, an der sich die Tiefe der Nut 250, also der Abstand der oberen Begrenzungsfläche 360 von der Auflagefläche 210 zu verringern beginnt, während die Linie 380-2 das Auslaufen der entsprechenden Linie zeigt. Entlang einer Erstreckungsrichtung der Nut 270 schließt so die obere Begrenzungsfläche 360 mit der Auflagefläche einen Winkel ein, der 60° , bei anderen Ausführungsbeispielen 45° oder 30° nicht übersteigt. Bei dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel liegt der Winkel bei etwa $22,5^\circ$. Tendenziell gilt auch hier, dass je geringer der betreffende Winkel ist, ein Ausströmen des flüssigen Mediums zu dem ersten Raum hin verbessert wird. Der Winkel sollte jedoch einen unteren Grenzwinkel von 2° möglichst nicht unterschreiten.

Bei dem in den Figuren 1 bis 3 gezeigten Ausführungsbeispiel handelt es sich um einen PTFE-Wellendichtring bzw. um eine Radialwellendichtung 390 mit einer bidirektionalen Rückförderhilfe in Form der zuvor beschriebenen Nut 270. Radialwellendichtungen mit flächig anliegenden Dichtlippen werden bereits konventionell zur Rückförderung von Öl mit einer spiralförmigen Nut oder ähnlichen Rückförderelementen versehen. Diese sind in der Regel so gestaltet, dass sie einer Vorzugsdrehrichtung unterliegen. Förderstrukturelemente, die gleichermaßen in beide Drehrichtungen wirken, sind zwar aus der Literatur bekannt, haben sich aber in der Praxis und im breiten Feld nicht durchsetzen können. Insbesondere bei druckbeaufschlagten Dichtlippen aus Material 1 kann so das Öl durch die Förderstrukturen und/oder durch Kapillarkanäle im Kontaktbereich zwischen dem Dichtlippenwerkstoff und der Wellenoberfläche austreten.

Konventionelle Radialwellendichtungen weisen Rückführungsstrukturen auf, die jedoch grundsätzlich den Auflagebereich verlassen, um eine Ventilierung bzw. Belüftung der entsprechenden Strukturen zu ermöglichen. So soll beispielsweise mithilfe dieser Ventilierung verhindert werden, dass die Dichtlippen sich an der entsprechenden Dichtfläche festsaugen. Häufig sind jedoch zur statischen Abdichtung die entsprechenden Förderstrukturen durch Dämme am Auslauf der entsprechenden Dichtmanschette oder durch andere Stopper innerhalb der Förderstruktur verschlossen.

Ausführungsbeispielen liegt die Erkenntnis zugrunde, dass eine Dichtlippe oder auch eine Dichtmanschette, welche optional aus einem PTFE (Polytetrafluorethylen) umfassenden

Material gefertigt sein kann, eine verbesserte Abdichtung zu ermöglichen, indem die als Rückförderstrukturen dienenden Nuten gerade nicht ventiliert sind, sondern vollständig innerhalb der Auflagefläche 210 angeordnet und von dieser umschlossen sind. Ausführungsbeispielen liegt so gerade die Erkenntnis zugrunde, dass das befürchtete Ansaugen der Dichtlippe 170 deutlich weniger ausgeprägt ist. Eine Verbesserung der Dichtwirkung kann daher dadurch erzielt werden, indem die offen liegenden Rückführungsstrukturen konventioneller Dichtlippen, durch die Öl bzw. ein flüssiges Medium, welches in die Rückförderstrukturen eingedrungen ist, zu der Luftseite der Dichtung gelangen kann, beidseitig verschlossen wird, die Nut 270 also von der Auflagefläche 210 vollständig umschlossen wird.

Anders ausgedrückt basieren Ausführungsbeispiele auf der Erkenntnis, dass es möglich ist, den Kontaktbereich (Auflagefläche 210) der Dichtlippe 170 der Art auszudehnen, dass diese über die Länge der (z. B. kreisförmigen) Förderstrukturen in Form der Nut 270 hinaus geht und so die Nute 270 ebenfalls zur Luftseite (zweiter Raum 260) der Dichtung umschließt.

Ausführungsbeispiele umfassen daher, wie auch in den Figuren 1 bis 3 gezeigt wurde, eine Dichtung 100 mit einer oder mehrerer kreisbogenförmiger Förderstrukturen, die sich ungefähr auf der Hälfte der Kreisbogenhöhe schneiden. Hierdurch kann Öl oder eine andere Flüssigkeit (flüssiges Medium), das in die Nut 270 eingedrungen ist, an den Schnittstellen bzw. Überschneidungen oder Schnittbereichen 320 umgelenkt und zu dem ersten Raum 250 zurückgefördert werden.

Der Nutauslauf zur Ölseite (erster Raum 250) läuft hierbei über eine Rampe mit sich kontinuierlich verjüngendem Querschnitt in eine umlaufend geschlossene Rampe ein. Die Winkelanstellung der Nut in Verbindung mit dem ihrem rampenförmigen Auslauf unterstützt hierbei die Rückförderung im Auflagebereich 210 (Dichtlippenkontaktbereich).

Wird die Dichtlippe 170 aus einem Material gefertigt, das Polytetrafluorethylen (PTFE) umfasst, kann es ferner ratsam sein, im Gegensatz zu gebräuchlichen Glasfaser-Füllstoffen feinkörnige Füllstoffe zu verwenden. Beispiele für entsprechende feinkörnige Füllstoffe stellen beispielsweise mineralische Füllstoffe, etwa Wollastonit dar. Diese können zu einer homogenen Oberfläche der Dichtmanschette (Auflagefläche 210) führen und können da-

her gegebenenfalls Kapillareffekte im Kontaktbereich, also an der Auflagefläche 210 des Dichtsystems reduzieren und so das statische Dichtverhalten der Dichtung 100 verbessern.

Grundsätzlich steigt ausgehend von einer Begrenzungslinie, die den Auflagebereich 210 von dem zweiten Raum 260 trennt, in Richtung der Begrenzungslinie 290 zu dem ersten Raum 250 hin die durch die Dichtlippe 170 selber ausgeübte Anpresskraft zunächst an. Diese erreicht jedoch ein Maximum in einer von einer Vielzahl von Parametern abhängigen Distanz von der Begrenzungslinie 290, bevor die Anpresskraft zu der Begrenzungslinie 290 hin wieder abnimmt. Es liegt so ein Pressungsmaximum vor, welches typischerweise in einer Distanz von der Begrenzungslinie 290 parallel zu dieser in der Auflagefläche 210 verläuft. Häufig liegt dieses Pressungsmaximum einige 100 µm von der Begrenzungslinie 290 entfernt. Dadurch, dass die Nut 270 möglichst nahe an die Begrenzungslinie 290 herangeführt wird, wird diese auch in einen Bereich geführt, der jenseits des Pressungsmaximums liegt. Die Nute 270 "untertunneln" daher diesen Bereich und nähern sich der Begrenzungslinie 290 weiter an, sodass aufgrund der durch die Dichtlippe 170 selber ausgeübten Kraft das flüssige Medium zielgerichteter zu dem ersten Raum 250 transferiert werden kann.

Zusammenfassend basiert somit zumindest das in den Figuren 1 bis 3 gezeigte Ausführungsbeispiel darauf, dass der wirksame Rückförderbereich für das flüssige Medium (z. B. Öl oder Fett) die Nut 270 darstellt, die bei einem entsprechenden Drehsinn der Dichtlippe 170 gegenüber dem Bauteil 230 mit einem spitzen Winkel zum ölseitigen Manschettenauslauf, also dem betreffenden Ende 280, 300 in Richtung des ersten Raums 250 angestellt ist. Die überschneidenden Kreisbogennute 270 leiten das flüssige Medium, welches in den Nutbereich mit dem stumpfen Anstellwinkel eingedrungen ist, in dem anschließenden Bogen der Nut über, und damit zur Ölseite, also dem ersten Raum 250 zurück. Der luftseitige Bereich, also der zweite Raum 260 der nach außen geschlossenen Kreisbögen (Nute 270) wirkt als zusätzliche Förderstruktur und unterstützt daher zusätzlich die gekreuzten bzw. sich überschneidenden Nute 270. Ein Austreten des flüssigen Mediums zur Luftseite bzw. in den zweiten Raum 260 direkt über die Nut 270 wird durch den ausgedehnten Kontaktbereich, also die Auflagefläche 210, der die Nut 270 umschließt, verhindert. Der kontinuierlich abnehmende Querschnitt im Bereich der Rampe (Rampenbereich 355), also im Bereich der Enden 280, 300 bewirkt ein Schergefälle in dem flüssigen Medium (z. B. Ölfilm), der ein Rückfördern des Mediums zu dem ersten Raum 250 (Ölseite) unterstützt.

Fig. 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Dichtlippe 170 bzw. eine Dichtung 100, das dem in den Figuren 1 bis 3 beschriebenen Ausführungsbeispiel ähnelt, weshalb an dieser Stelle auf die obige Beschreibung verwiesen wird. Bei dem in Fig. 4 gezeigten Ausführungsbeispiel handelt es sich genauer gesagt um eine Radialwellendichtung 390 mit einer bidirektionalen Rückförderhilfe, bei der die Dichtlippe 170 eine niedrigere Reibung gegenüber der Dichtfläche 220 des Bauteils 230 aufweist. Diese wird daher auch als "Low-Friction" Manschettendichtring bezeichnet.

Die in Fig. 4 gezeigte Dichtung 100 unterscheidet sich von der zuvor in den Figuren 1 bis 3 gezeigten Dichtung 100 im Wesentlichen dadurch, dass nunmehr die Dichtlippe 170 aus dem Material der Elastomerstruktur 120 gefertigt ist und mit dieser einstückig aus dem Material ausgebildet ist. Anders ausgedrückt ist bei diesem Ausführungsbeispiel einer Dichtlippe 170 diese aus einem Material gefertigt, das ein Elastomer umfasst, und bei dem die Dichtlippe 170 einstückig mit der Elastomerstruktur 120 aus dem Material ausgebildet ist, die eine Versteifungsstruktur 110 wenigstens teilweise umgibt. Bei dem in Fig. 4 gezeigten Ausführungsbeispiel ist daher der erste Abschnitt 180 der Dichtlippe 170 einstückig mit dem Material der Elastomerstruktur 120 ausgebildet, dass den zweiten Abschnitt 140 der Versteifungsstruktur 110 umschließt.

Durch die Verwendung des Materials der Elastomerstruktur 120 kann es möglich sein, nicht nur die Herstellung dadurch zu vereinfachen, dass nunmehr die Dichtlippe 170 nicht mehr als separates Bauteil hergestellt und mit der Elastomerstruktur 120 verbunden werden muss. Darüber hinaus kann aufgrund der Verwendung des das Elastomer umfassenden Materials für die Dichtlippe 170 gegebenenfalls auch die Reibung zwischen der Auflagefläche 210 der Dichtlippe 170 und der Dichtfläche 220 des Bauteils 230 reduziert werden. So kann gegebenenfalls ein geringerer Verschleiß und/oder ein geringerer Energieverbrauch und damit gegebenenfalls ein erhöhter Wirkungsgrad erzielbar sein.

Darüber hinaus kann das elastische Verhalten des Materials, also des Manschettenwerkstoffes gegebenenfalls zu einem statisch dichteren Anliegen der Dichtlippe 170 sich an der Dichtfläche 220, also beispielsweise einer Wellenoberfläche führen. Hierdurch kann gegebenenfalls eine bessere statische Abdichtung des ersten Raums 250 von dem zweiten Raum 260 erzielbar sein. So treten beispielsweise mögliche Kapillareffekte, wie sie bei Man-

schettendichtungen aus Polytetrafluorethylen (PTFE) bekannt sind, bei diesem Material nicht auf.

Die in Fig. 4 gezeigt Dichtung 100 stellt so einen Dichtring mit einstückig gefertigter
5 Dichtmanschette aus polymerem Material und (z. B. kreissegmentförmigen) drehrichtungsunabhängigen Förderstrukturen dar.

Ausführungsbeispiele können bei der Vielzahl von Anwendungen eingesetzt werden. Neben den bereits erwähnten Radialwellendichtungen, wie sie beispielsweise im Motor- und
10 Antriebsbereich zum Einsatz kommen können, zählen eine Vielzahl weiterer Anwendungsszenarien zu den möglichen Einsatzgebieten von Ausführungsbeispielen. Die in den Figuren 1 bis 4 gezeigten Ausführungsbeispiele sind Radialwellendichtungen einer Motoranwendung im Bereich von Pumpen. Genauer gesagt handelt es sich bei dem Bauteil 230 um die Hauptwelle einer entsprechenden Pumpe, wobei die Dichtung 100 eine Dichtung der
15 Hauptwelle gegenüber dem Gehäuse der Pumpe ist. Ausführungsbeispiele können aber auch in anderen Bereichen der Pumpen-, Motor- und Antriebstechnik eingesetzt werden, also beispielsweise im Bereich der Getriebetechnik und der Kupplungstechnik zur Abdichtung von Ausgangswellen automotiver Getriebe, um nur ein Beispiel zu nennen. Ausführungsbeispiele können aber auch im Zusammenhang mit anderen Komponenten und/oder
20 in anderen Gebieten der Technik zum Einsatz kommen. So können Ausführungsbeispiele beispielsweise bei allen Maschinen, Baugruppen und Komponenten verwendet werden, bei denen wechselnde Drehrichtungen zwischen rotierenden Bauteilen auftreten und die eine Abdichtung ratsam machen oder erfordern. Solche Beispiele können beispielsweise aus dem Bereich der Fahrzeug- oder der Baumaschinentechnik kommen.

Bezugszeichenliste

	100	Dichtung
	110	Versteifungsstruktur
5	120	Elastomerstruktur
	130	erster Abschnitt
	140	zweiter Abschnitt
	150	Übergangsabschnitt
	160	Öffnung
10	170	Dichtlippe
	180	erster Abschnitt
	190	zweite Abschnitt
	200	Übergangsabschnitt
	210	Auflagefläche
15	220	Dichtfläche
	230	Bauteil
	240	Bewegungsrichtung
	250	erster Raum
	260	zweiter Raum
20	270	Nut
	280	erstes Ende
	290	Begrenzungslinie
	300	zweites Ende
	310	Symmetrielinie
25	320	Schnittbereich
	330	erste Seitenfläche
	340	zweite Seitenfläche
	350	Linien
	355	Rampenbereich
30	360	obere Begrenzungsfläche
	370	Linie
	380	Linie
	390	Radialwellendichtung

5

Patentansprüche

Dichtlippe und Dichtung

- 10 1. Dichtlippe (170) zur Abdichtung eines ersten Raums (250) von einem zweiten Raum (260) bezüglich eines in dem ersten Raum (250) vorhandenen flüssigen Mediums, mit folgenden Merkmalen:
- einer Auflagefläche (210), die ausgebildet ist, um an einer Dichtfläche (220) eines
- 15 bezüglich der Dichtlippe (170) entlang einer Bewegungsrichtung (240) beweglichen Bauteils (230) anzuliegen; und
- einer Nut (270) in der Auflagefläche (210), die ausgebildet ist, um bei einem Eindringen des flüssigen Mediums in die Nut (270) durch eine Bewegung entlang der
- 20 Bewegungsrichtung (240) das flüssige Medium zu dem ersten Raum (250) zu fördern,
- wobei die Nut (270) vollständig in der Auflagefläche (210) verläuft und von der Auflagefläche (210) umschlossen ist.
- 25
2. Dichtlippe (170) nach Anspruch 1, bei der die Nut (270) so ausgebildet ist, dass das flüssige Medium ferner bei einer Bewegung entgegen der Bewegungsrichtung (240) zu dem ersten Raum (250) gefördert wird.
- 30 3. Dichtlippe (170) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Nut (270) in ihrem Verlauf sich zunächst von einer Begrenzungslinie (290) des Auflagebereichs (210) zu dem ersten Raum (250) entfernt und sich dann wieder annähert.

4. Dichtlippe (170) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Nut (270) spiegelsymmetrische zu einer senkrecht zu der Bewegungsrichtung (240) verlaufenden Symmetrielinie (270) ist.
5. Dichtlippe (170) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Nut (270) einen gebogenen oder gekrümmten Verlauf, beispielsweise einen kreissegmentförmigen Verlauf aufweist.
6. Dichtlippe (170) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Nut (270) an einer dem ersten Raum (250) zugewandten Seite eine erste Seitenfläche (330) aufweist, die mit der Auflagefläche (210) einen kleinsten Winkel einschließt, der 70° nicht übersteigt, und bei dem die Nut (270) an einer dem zweiten Raum (260) zugewandten Seite eine zweite Seitenfläche (340) aufweist, die mit der Auflagefläche (210) einen kleinsten Winkel einschließt, der wenigstens 70° beträgt.
7. Dichtlippe (170) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Nut (270) an wenigstens einem Ende (280, 300) zu einer Begrenzungslinie (290) des Auflagebereichs (210) zu dem ersten Raum (250) hin rampenförmig mit einer abnehmenden Tiefe ausläuft.
8. Dichtlippe (170) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die eine Vielzahl von Nuten (250) aufweist, wobei die Vielzahl von Nuten (270) die Nut (270) umfasst, und wobei die Nute (270) der Vielzahl von Nuten einander derart schneiden, dass die Nute (270) der Vielzahl von Nuten untereinander verbunden sind.
9. Dichtlippe (170) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die aus einem Material gefertigt ist, das Polytetrafluorethylen und einen feinkörnigen Füllstoff, beispielsweise einen feinkörnigen mineralischen Füllstoff umfasst.
10. Dichtlippe (170) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei der die Dichtlippe (170) aus einem Material gefertigt ist, das ein Elastomer umfasst, und bei dem die Dichtlippe einstückig mit einer Elastomerstruktur (120) aus dem Material ausgebildet ist, die eine Versteifungsstruktur (110) wenigstens teilweise umgibt.

11. Dichtung (100) mit folgenden Merkmalen:

einer Versteifungsstruktur (110), die wenigstens teilweise von einem Elastomer umschlossen ist; und

5

einer Dichtlippe (170) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die mit der Versteifungsstruktur (110) verbunden ist.

12. Dichtung (100) nach Anspruch 11, bei der die Versteifungsstruktur (110) einen ersten Abschnitt (130) und einen zweiten Abschnitt (140) aufweist, wobei der erste und der zweite Abschnitt (130, 140) der Versteifungsstruktur (110) im Wesentlichen senkrecht aufeinander stehen, wobei die Dichtlippe (170) mit dem zweiten Abschnitt (140) der Versteifungsstruktur (110) verbunden oder einstückig mit der Versteifungsstruktur (110) ausgeführt ist, und wobei die Auflagefläche (210) ausgebildet ist, um im Wesentlichen parallel zu dem ersten Abschnitt (130) der Versteifungsstruktur (110) auf der Dichtfläche (220) aufzuliegen.

10

15

13. Dichtung (100) nach einem der Ansprüche 11 oder 12, bei der es sich um eine Radialwellendichtung handelt.

100 , 390

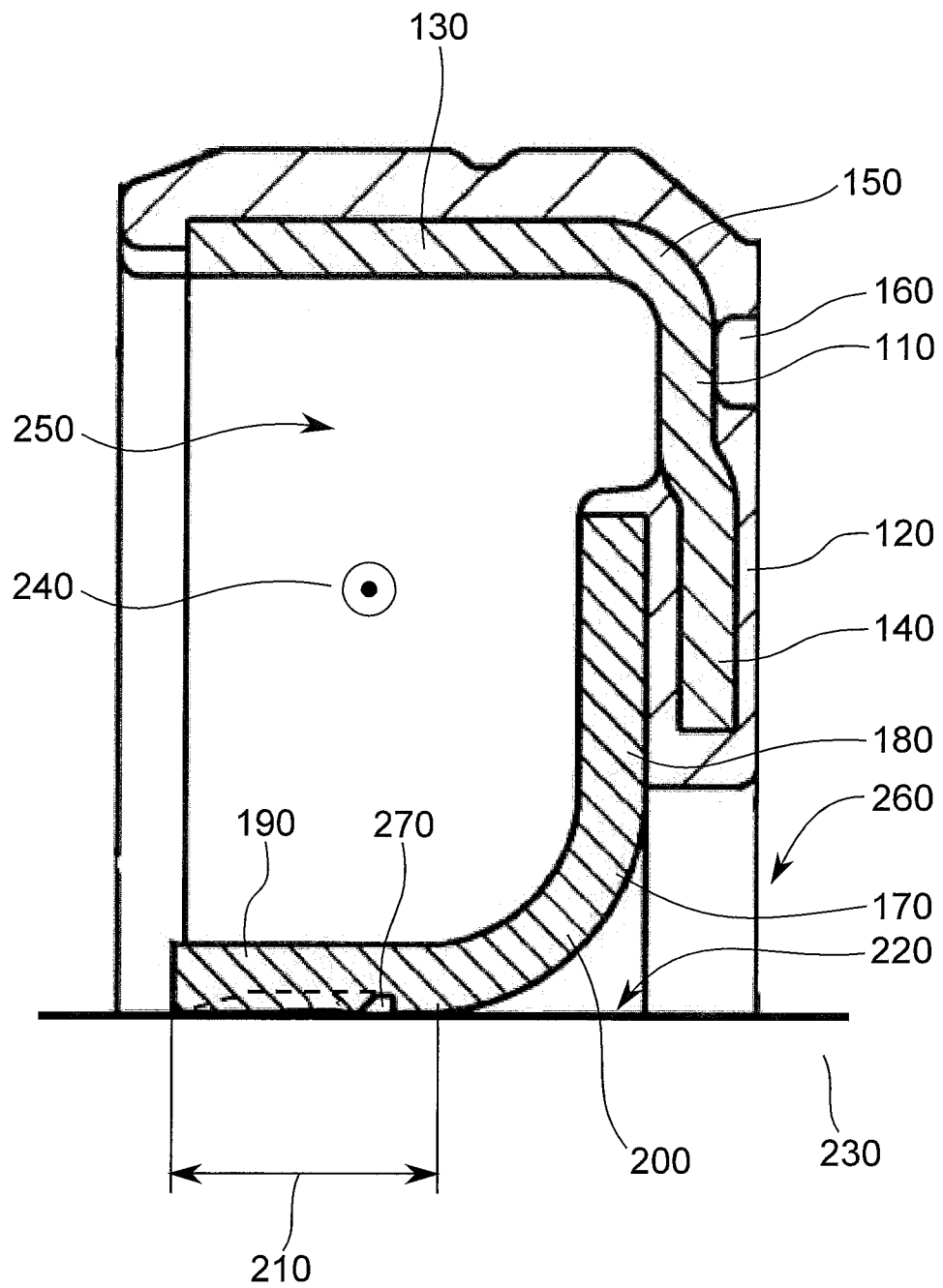


Fig. 1

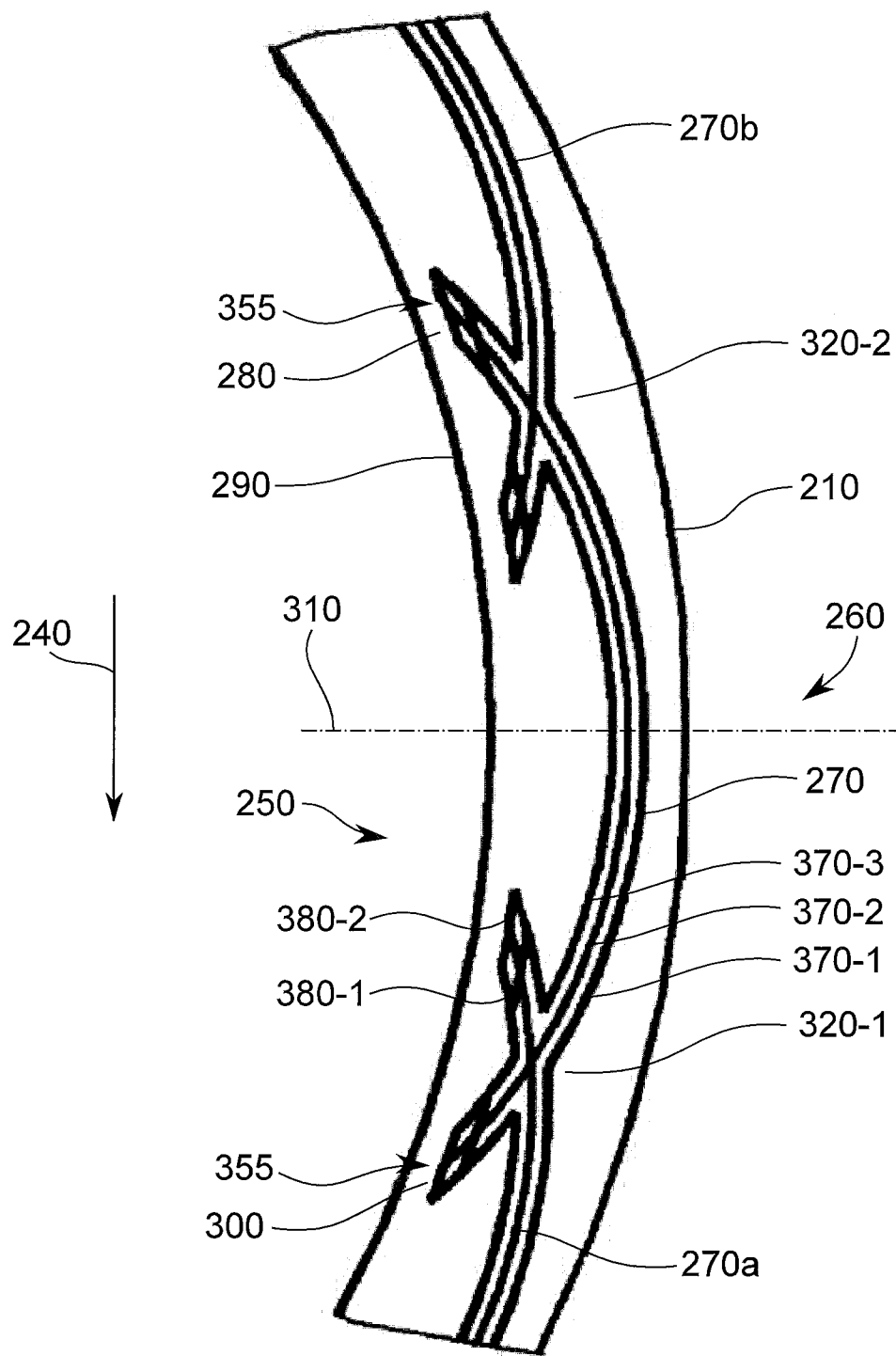


Fig. 2

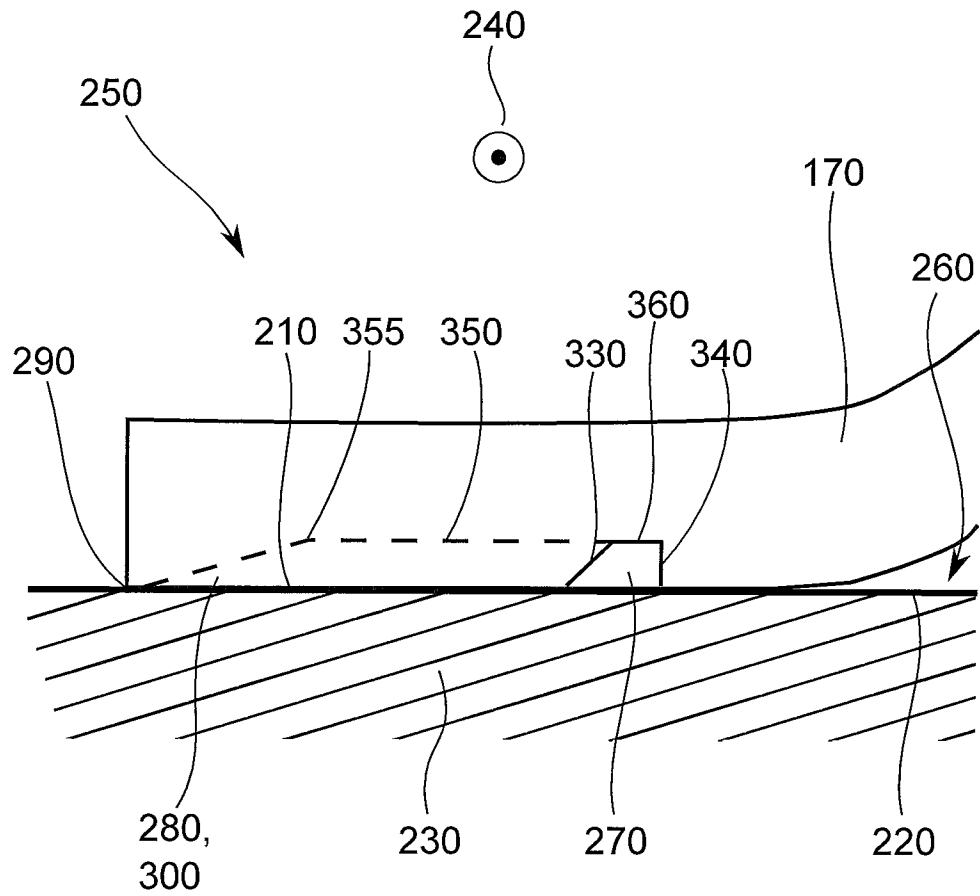


Fig. 3

100 , 390

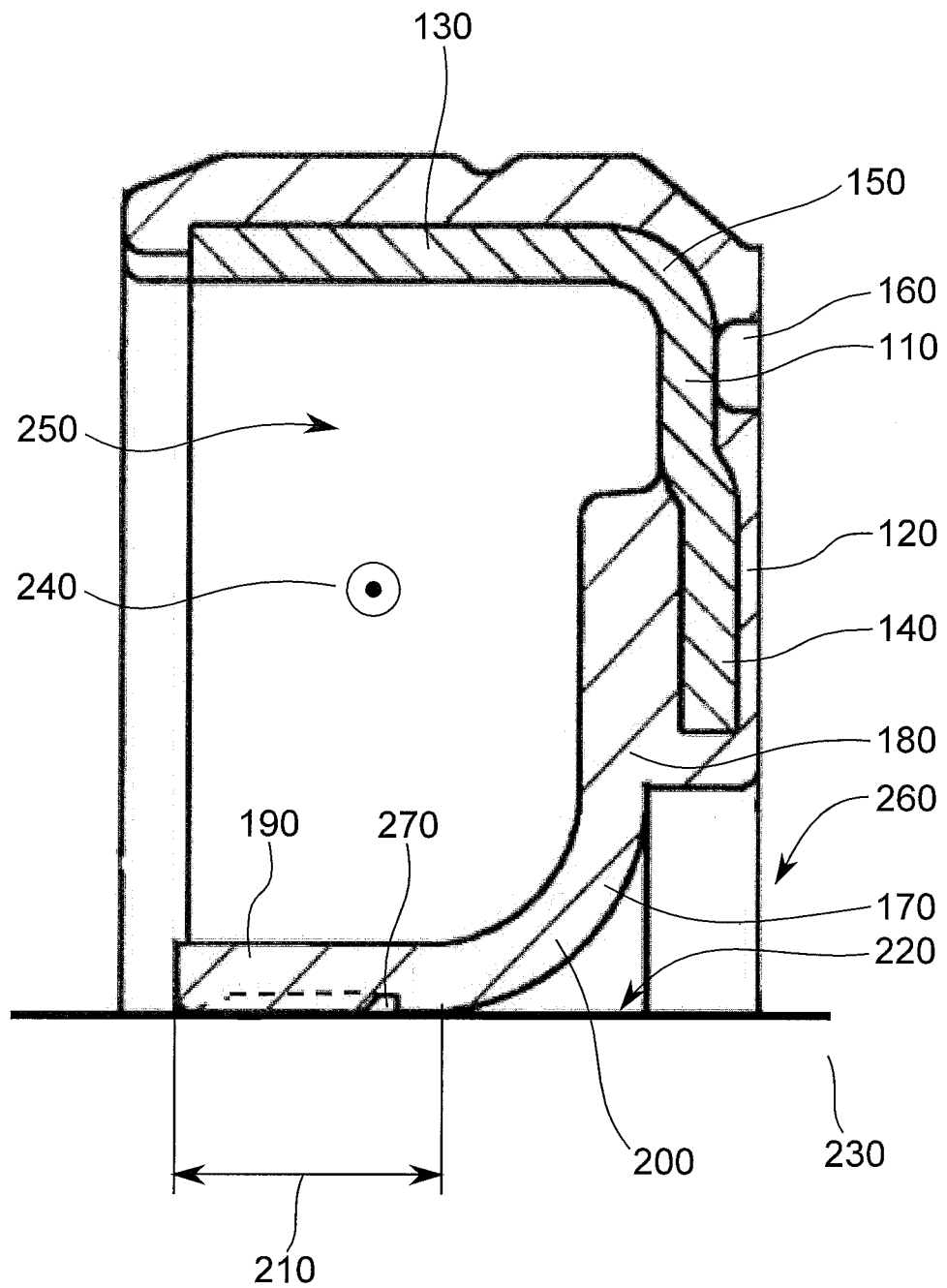


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/059737

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)
F16C F16J

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2004 263797 A (NOK CORP) 24 September 2004 (2004-09-24)	1-7,9-13
Y	abstract; figures 1-4	8
Y	----- DE 10 2006 025799 A1 (SKF AB [SE]) 6 December 2007 (2007-12-06) paragraphs [0005], [0021]; figure 3	8
X	----- JP 2009 068683 A (NOK CORP) 2 April 2009 (2009-04-02)	1-7, 10-13
A	abstract; figures 1-9	8,9
X	----- US 6 182 975 B1 (MATSUSHIMA NOBORU [JP] ET AL) 6 February 2001 (2001-02-06)	1,10-13
A	column 3, line 30 - column 4, line 5 column 5, line 26 - column 6, line 20 column 7, line 20 - line 27; figures 1A,1B	2-9
	----- -/-	



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

5 September 2012

Date of mailing of the international search report

11/09/2012

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

Daehnhardt, Andreas

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2012/059737

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 118 856 A (BAINARD DEAN R ET AL) 10 October 1978 (1978-10-10) column 1, line 44 - line 55 column 2, line 22 - line 39; figure 3 -----	1-13
A	JP 2005 220931 A (NOK CORP) 18 August 2005 (2005-08-18) abstract; figures 1-4 -----	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/059737

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2004263797 A	24-09-2004	JP 4280903 B2	17-06-2009
		JP 2004263797 A	24-09-2004
DE 102006025799 A1	06-12-2007	DE 102006025799 A1	06-12-2007
		US 2007296153 A1	27-12-2007
JP 2009068683 A	02-04-2009	NONE	
US 6182975 B1	06-02-2001	JP 3443423 B2	02-09-2003
		US 6182975 B1	06-02-2001
		US 6660206 B1	09-12-2003
		WO 9429622 A1	22-12-1994
US 4118856 A	10-10-1978	CA 1036196 A1	08-08-1978
		DE 2553290 A1	12-08-1976
		ES 443137 A1	16-07-1977
		FR 2293643 A1	02-07-1976
		GB 1521740 A	16-08-1978
		HU 171582 B	28-02-1978
		IT 1052469 B	20-06-1981
		JP 51077753 A	06-07-1976
		US 4118856 A	10-10-1978
JP 2005220931 A	18-08-2005	NONE	

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

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16C F16J

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 2004 263797 A (NOK CORP) 24. September 2004 (2004-09-24)	1-7,9-13
Y	Zusammenfassung; Abbildungen 1-4	8
Y	DE 10 2006 025799 A1 (SKF AB [SE]) 6. Dezember 2007 (2007-12-06) Absätze [0005], [0021]; Abbildung 3	8
X	JP 2009 068683 A (NOK CORP) 2. April 2009 (2009-04-02)	1-7, 10-13
A	Zusammenfassung; Abbildungen 1-9	8,9
X	US 6 182 975 B1 (MATSUSHIMA NOBORU [JP] ET AL) 6. Februar 2001 (2001-02-06)	1,10-13
A	Spalte 3, Zeile 30 - Spalte 4, Zeile 5 Spalte 5, Zeile 26 - Spalte 6, Zeile 20 Spalte 7, Zeile 20 - Zeile 27; Abbildungen 1A,1B	2-9
	----- -/-	

☒ 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

5. September 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/09/2012

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

Daehnhardt, Andreas

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 118 856 A (BAINARD DEAN R ET AL) 10. Oktober 1978 (1978-10-10) Spalte 1, Zeile 44 - Zeile 55 Spalte 2, Zeile 22 - Zeile 39; Abbildung 3 -----	1-13
A	JP 2005 220931 A (NOK CORP) 18. August 2005 (2005-08-18) Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 -----	1-13

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/059737

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2004263797 A	24-09-2004	JP 4280903 B2	17-06-2009
		JP 2004263797 A	24-09-2004
DE 102006025799 A1	06-12-2007	DE 102006025799 A1	06-12-2007
		US 2007296153 A1	27-12-2007
JP 2009068683 A	02-04-2009	KEINE	
US 6182975 B1	06-02-2001	JP 3443423 B2	02-09-2003
		US 6182975 B1	06-02-2001
		US 6660206 B1	09-12-2003
		WO 9429622 A1	22-12-1994
US 4118856 A	10-10-1978	CA 1036196 A1	08-08-1978
		DE 2553290 A1	12-08-1976
		ES 443137 A1	16-07-1977
		FR 2293643 A1	02-07-1976
		GB 1521740 A	16-08-1978
		HU 171582 B	28-02-1978
		IT 1052469 B	20-06-1981
		JP 51077753 A	06-07-1976
		US 4118856 A	10-10-1978
JP 2005220931 A	18-08-2005	KEINE	