

(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
14. Juli 2011 (14.07.2011)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/082759 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60T 10/02 (2006.01) **F16J 15/34** (2006.01)

74564 Crailsheim (DE). **OHR, Thomas** [DE/DE]; Ingersheimer Weg 6, 74564 Crailsheim (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/007525

(74) **Anwalt: WEITZEL & PARTNER**; Friedenstrasse 10, 89522 Heidenheim (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. Dezember 2010 (10.12.2010)

(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, RO, RS, RU, 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.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2009 058 341.6
15. Dezember 2009 (15.12.2009) DE

(71) **Anmelder** (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **VOITH PATENT GMBH** [DE/DE]; St. Pöltenner Str. 43, 89522 Heidenheim (DE).

(72) **Erfinder; und**

(75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): **ADAMS, Werner** [DE/DE]; Melanchthonstr. 9, 74564 Crailsheim (DE).
LAUKEMANN, Dieter [DE/DE]; Sonnenstraße 10/1,

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** HYDRODYNAMIC MACHINE, IN PARTICULAR A HYDRODYNAMIC RETARDER

(54) **Bezeichnung :** HYDRODYNAMISCHE MASCHINE, INSBESONDERE HYDRODYNAMISCHER RETARDER

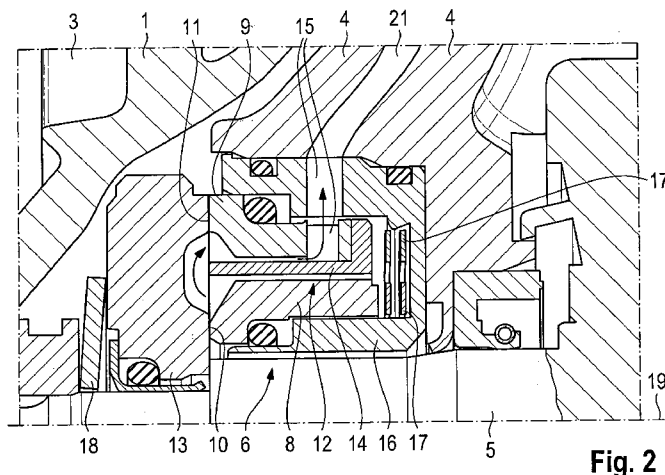


Fig. 2

(57) **Abstract:** A hydrodynamic machine, in particular a hydrodynamic retarder, having a first revolving blade wheel (1); having a second blade wheel (2), likewise revolving or stationary; the two blade wheels (1, 2) form a working chamber (3) that is filled or can be filled with a working medium in order to transmit a torque hydrodynamically from the first blade wheel (1) to the second blade wheel (2); having a casing (4) which, together with one of the two blade wheels (2), encloses the other blade wheel (1) or both blade wheels (1, 2); having a drive shaft (5) in order to drive the first or the second blade wheel (1, 2) mechanically; the drive shaft (5) being sealed off with respect to the casing (4) by means of a sliding ring seal (6) in order to prevent any escape of working medium between the drive shaft (5) and the casing (4); the sliding ring seal (6) has a sealing liquid supply (7) in order to cool and/or to lubricate the sliding ring seal (6); characterized by the following features: the sliding ring seal (6) has a first sliding ring (8) and a second sliding ring (9) which are arranged to enclose one another concentrically in the radial direction and each have a sealing surface (10, 11), and which, together with a mating element, seal off a sealing gap running in the radial direction with respect to the drive shaft (5); a sealing liquid channel (12) opens into the sliding ring seal (6) in the radial direction between the two sealing surfaces (10, 11) in order to cool and/or to lubricate the two sealing surfaces (10, 11) with sealing liquid.

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2011/082759 A1



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

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

Hydrodynamische Maschine, insbesondere hydrodynamischer Retarder, mit einem ersten umlaufenden Schaufelrad (1); mit einem zweiten ebenfalls umlaufenden oder stationären Schaufelrad (2); beide Schaufelräder (1, 2) bilden einen mit einem Arbeitsmedium befüllbaren oder befüllten Arbeitsraum (3), um Drehmoment hydrodynamisch vom ersten Schaufelrad (1) auf das zweite Schaufelrad (2) zu übertragen; mit einem Gehäuse (4), das zusammen mit einem der beiden Schaufelräder (2) das andere Schaufelrad (1) umschließt oder das beide Schaufelräder (1, 2) umschließt; mit einer Antriebswelle (5), um das erste oder das zweite Schaufelrad (1, 2) mechanisch anzutreiben; wobei die Antriebswelle (5) mittels einer Gleitringdichtung (6) gegen das Gehäuse (4) abgedichtet ist, um einen Austritt von Arbeitsmedium zwischen der Antriebswelle (5) und dem Gehäuse (4) zu verhindern; die Gleitringdichtung (6) weist eine Sperrflüssigkeitszufuhr (7) auf, um die Gleitringdichtung (6) zu kühlen und/oder zu schmieren; gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale : die Gleitringdichtung (6) weist einen ersten Gleitring (8) und einen zweiten Gleitring (9) auf, die sich in Radialrichtung konzentrisch umschließend angeordnet sind und jeweils eine Dichtfläche (10,11) aufweisen, die einen in Radialrichtung zu der Antriebswelle (5) verlaufenden Dichtspalt zusammen mit einem Gegenelement abdichten; in Radialrichtung zwischen den beiden Dichtflächen (10, 11) mündet in der Gleitringdichtung (6) ein Sperrflüssigkeitskanal (12), um die beiden Dichtflächen (10, 11) mit Sperrflüssigkeit zu kühlen und/oder zu schmieren.

Hydrodynamische Maschine, insbesondere hydrodynamischer Retarder

Die vorliegende Erfindung betrifft eine hydrodynamische Maschine, insbesondere einen hydrodynamischen Retarder, im Einzelnen gemäß dem Oberbegriff von
5 Anspruch 1.

Hydrodynamische Maschinen sind seit vielen Jahrzehnten bekannt. Sie weisen wenigstens zwei Schaufelräder auf, von denen wenigstens eines umläuft.

Wenigstens ein zweites Schaufelrad bildet mit dem ersten Schaufelrad einen
10 Arbeitsraum aus, der entweder permanent mit Arbeitsmedium befüllt oder wahlweise mit Arbeitsmedium befüllbar ist, um Drehmomente beziehungsweise Antriebsleistung hydrodynamisch vom ersten Schaufelrad auf das zweite Schaufelrad zu übertragen.

15 Wenn das zweite Schaufelrad stationär gehalten ist oder von außen entgegen der Drehrichtung des ersten Schaufelrads angetrieben wird, ist die hydrodynamische Maschine ein hydrodynamischer Retarder, dessen erstes Schaufelrad hydrodynamisch abgebremst wird. Wenn das zweite Schaufelrad hydrodynamisch über einen Kreislauf im Arbeitsraum vom ersten Schaufelrad angetrieben wird und
20 somit in dieselbe Drehrichtung umläuft wie das erste Schaufelrad, spricht man von einer hydrodynamischen Kupplung. Wenn neben den umlaufenden Schaufelrädern weitere Leitschaukelräder beziehungsweise Leitschaukelkränze vorgesehen sind, ist die hydrodynamische Maschine ein hydrodynamischer Wandler.

25 Die vorliegende Erfindung ist grundsätzlich bei sämtlichen der zuvor genannten Bauformen von hydrodynamischen Maschinen anwendbar.

Als Arbeitsmedium für hydrodynamische Maschinen kommt insbesondere Öl,
30 Wasser oder ein Wassergemisch in Betracht. Da die hydrodynamische Maschine umlaufende und nicht umlaufende (stationäre) Bauteile aufweist oder relativ zueinander mit verschiedener Drehzahl umlaufende Bauteile, sind Abdichtungen

zwischen diesen Bauteilen notwendig, um einen unerwünschten Austritt von Arbeitsmedium in die Umgebung zu verhindern. In der Praxis hat sich herausgestellt, dass diese Abdichtungen mitunter problematisch sind und insbesondere nach einem längerem Gebrauch der hydrodynamischen Maschine zu Leckagen neigen. Dies trifft insbesondere bei dem Arbeitsmedium Wasser zu.

Obwohl in der Vergangenheit erhebliche Anstrengungen unternommen worden sind, um die Abdichtungen zu perfektionieren, hat es insbesondere bei einer als hydrodynamischer Retarder ausgeführten hydrodynamischen Maschine, dessen Arbeitsmedium Wasser beziehungsweise ein Wassergemisch, insbesondere das Kühlmittel eines Fahrzeugkühlkreislauf ist, immer noch Probleme mit der Dichtigkeit gegeben. Obwohl beim Arbeitsmedium Wasser ein Austritt von Wasser nicht schädlich für die Umwelt ist, bedeutet der unerwünschte Wasserverlust jedoch, dass das Kühlsystem häufig mit Wasser nachgefüllt werden muss, was für den Benutzer eines Kraftfahrzeuges mit einem solchen Kühlsystem mit hydrodynamischer Maschine, insbesondere mit hydrodynamischem Retarder, nicht zufriedenstellend ist.

Zum druckschriftlichen Stand der Technik, der sich mit Abdichtungen von hydrodynamischen Maschinen, insbesondere von hydrodynamischen Retardern, befasst, wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

DE 10 2005 009 456 A1

WO 2004/026652 A1

DE 102 42 736 A1

DE 10 2006 054 615 B3

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine hydrodynamische Maschine insbesondere einen hydrodynamischen Retarder anzugeben, dessen Antriebswelle besonders zuverlässig und dauerhaft gegen das Gehäuse der hydrodynamischen Maschine abgedichtet ist, um einen unerwünschten Austritt von Arbeitsmedium aus der hydrodynamischen Maschine zu vermeiden. Unter

Antriebswelle ist dabei jegliche Form einer Welle, gleich ob Hohlwelle oder Vollwelle oder scheiben- oder ringförmige Welle zu verstehen, die einen Antrieb wenigstens eines Schaufelrads der hydrodynamischen Maschine ermöglicht.

- 5 Die erfindungsgemäße Aufgabe wird durch eine hydrodynamische Maschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. In den abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte und besonders zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung angegeben.
- 10 Die erfindungsgemäße hydrodynamische Maschine, die insbesondere als hydrodynamischer Retarder ausgeführt ist, weist wenigstens ein erstes umlaufendes Schaufelrad sowie ein zweites Schaufelrad auf, das ebenfalls umläuft oder stationär (nicht umlaufend) gehalten ist. Beide Schaufelräder bilden einen mit einem Arbeitsmedium wahlweise befüllbaren oder stets befüllten
- 15 Arbeitsraum aus, der insbesondere eine Torusform aufweist, um Drehmoment hydrodynamisch vom ersten Schaufelrad auf das zweite Schaufelrad zu übertragen. Wenn das zweite Schaufelrad dabei stationär gehalten wird oder entgegen der Drehrichtung des ersten Schaufelrades angetrieben wird, arbeitet die hydrodynamische Maschine als Retarder beziehungsweise als
- 20 Gegenlaufretarder. Wenn das zweite Schaufelrad drehbar gelagert ist, um hydrodynamisch über den Arbeitsmediumkreislauf im Arbeitsraum vom ersten Schaufelrad angetrieben zu werden, arbeitet die hydrodynamische Maschine als hydrodynamische Kupplung.
- 25 Die erfindungsgemäße hydrodynamische Maschine weist ferner wenigstens ein Gehäuse auf, das entweder zusammen mit einem der beiden Schaufelräder das andere Schaufelrad umschließt, wodurch das Gehäuse demnach zumindest teilweise auch durch eines der beiden Schaufelräder, nämlich das „äußere“ Schaufelrad gebildet wird, oder welches beide Schaufelräder umschließt. Wenn
- 30 das Gehäuse beide Schaufelräder umschließt, kann dieses insbesondere stationär gehalten sein. Ebenso, wenn das Gehäuse zusammen mit einem Stator, der durch eines der beiden Schaufelräder gebildet wird, das andere Schaufelrad umschließt.

Es ist wenigstens eine Antriebswelle vorgesehen, um das erste oder das zweite Schaufelrad mechanisch anzutreiben, wobei die Antriebswelle mittels einer Gleitringdichtung gegen das Gehäuse abgedichtet ist, um einen Austritt von Arbeitsmedium zwischen der Antriebswelle und dem Gehäuse zu verhindern. Die Gleitringdichtung weist wenigstens eine Sperrflüssigkeitszufuhr auf, um eine Sperrflüssigkeit der Gleitringdichtung zuzuführen und mittels dieser Sperrflüssigkeit die Gleitringdichtung zu kühlen und/oder zu schmieren.

Erfindungsgemäß weist die Gleitringdichtung wenigstens einen ersten Gleitring und einen zweiten Gleitring auf, die in Radialrichtung konzentrisch umschließend angeordnet sind und jeweils eine Dichtfläche aufweisen, die einen in Radialrichtung zu der Antriebswelle verlaufenden Dichtspalt zusammen mit einem Gegenelement abdichten. Insbesondere ist die zweite Gleitringdichtung auf einem größeren Durchmesser angeordnet als die erste Gleitringdichtung und umschließt diese auf ihrer Außenseite vorteilhaft vollständig. Dabei können die Gleitringdichtungen auf demselben axialen Abschnitt positioniert sein, sodass insbesondere deren Dichtflächen miteinander fluchten. Dies wird nachfolgend noch anhand der Figuren dargestellt.

In Radialrichtung zwischen den beiden Dichtflächen mündet in der Gleitringdichtung ein Sperrflüssigkeitskanal, um die beiden Dichtflächen mit Sperrflüssigkeit zu kühlen und/oder zu schmieren. Der Sperrflüssigkeitskanal wird mit Sperrflüssigkeit aus der Sperrflüssigkeitszufuhr beschickt, sodass die Sperrflüssigkeit durch diesen Sperrflüssigkeitskanal hindurchströmen kann, und über die Mündung des Sperrflüssigkeitskanals zu den beiden Dichtflächen gelangen kann. Vorteilhaft ist ferner eine Sperrflüssigkeitsabfuhr vorgesehen, in welche die Sperrflüssigkeit, nachdem sie die beiden Dichtflächen gekühlt und/oder geschmiert hat, einströmt und dann über die Sperrflüssigkeitsabfuhr aus der Gleitringdichtung und insbesondere aus der hydrodynamischen Maschine abgeleitet wird.

Gemäß einer ersten Ausführungsform sind der erste Gleitring und der zweite Gleitring einteilig oder mechanisch miteinander verbunden ausgeführt. Gemäß einer alternativen Ausführungsform sind der erste Gleitring und der zweite Gleitring als voneinander getrennte Bauteile ausgeführt, welche somit nicht mechanisch miteinander verbunden sind.

Vorteilhaft laufen entweder die beiden Gleitringe, insbesondere gemeinsam mit derselben Drehzahl, mit der Antriebswelle und/oder einem Schaufelrad um, und das Gegenelement ist stationär. Alternativ läuft das Gegenelement mit der Antriebswelle und/oder einem Schaufelrad insbesondere mit derselben Drehzahl um, und die beiden Gleitringe sind stationär gehalten.

Bevorzugt dichten die beiden Dichtflächen den Dichtspalt zusammen mit einem gemeinsamen einteiligen Gegenelement, das insbesondere als Gegenring ausgeführt ist, ab.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform ist wenigstens in der Mündung des Sperrflüssigkeitskanals in der Gleitringdichtung ein insbesondere zumindest teilweise in Axialrichtung verlaufendes Leitelement, insbesondere in Form eines Einsatzes, vorgesehen, welches/welcher die aus dem Sperrflüssigkeitskanal austretende Sperrflüssigkeit in Richtung wenigstens der radial inneren Dichtfläche oder in Richtung beider Dichtflächen leitet. Das Leitelement ist dabei vorteilhaft als ein, insbesondere in einem Axialschnitt durch die hydrodynamische Maschine L-förmiger Einsatz ausgeführt, welcher in Radialrichtung zwischen dem ersten Gleitring und dem zweiten Gleitring angeordnet ist.

Der Einsatz trennt vorteilhaft die Sperrflüssigkeitszufuhr derart von einer Sperrflüssigkeitsabfuhr der Gleitringdichtung ab, und ist hierfür vorteilhaft innerhalb des Sperrflüssigkeitskanals verlaufend angeordnet, dass die Sperrflüssigkeit aus der Sperrflüssigkeitszufuhr entlang des Einsatzes, insbesondere in Axialrichtung, in den Bereich der ersten radial inneren Dichtfläche, dann um den Einsatz herum radial nach außen in den Bereich der

zweiten radial äußeren Dichtfläche und anschließend, insbesondere wieder in Axialrichtung, in die Sperrflüssigkeitsabfuhr strömt. Besonders vorteilhaft strömt bei dieser Strömungsführung die Sperrflüssigkeit aus der Sperrflüssigkeitszufuhr zunächst in eine erste axiale Richtung entlang des Einsatzes und dann, nachdem sie die Dichtflächen gekühlt und/oder geschmiert hat, entlang einer zweiten entgegengesetzten Axialrichtung in Richtung der Sperrflüssigkeitsabfuhr.

Die Sperrflüssigkeitszufuhr und die Sperrflüssigkeitsabfuhr können jeweils als zumindest teilweise in Radialrichtung verlaufender Kanal ausgeführt sein, wobei die beiden Kanäle in Umfangsrichtung versetzt zueinander, insbesondere um im Wesentlichen oder genau 180° versetzt, angeordnet sein können.

Gemäß einer Ausführungsform weist die Gleitringdichtung ein Gehäuse auf, welches die beiden Gleitringe und insbesondere das Gegenelement umschließt. In dem Gehäuse kann dann auch eine Bohrung als Sperrflüssigkeitszufuhr und eine weitere Bohrung als Sperrflüssigkeitsabfuhr vorgesehen sein, wobei sich an die Bohrungen entsprechende Kanäle im Gehäuse und/oder in einem Schaufelrad der hydrodynamischen Maschine anschließen können.

Besonders günstig ist in das Gehäuse eine Feder, beispielsweise Wellenfeder oder Sinusfeder eingesetzt, welche die beiden Gleitringe in Richtung der Dichtflächen mit Federkraft beaufschlagt, um die Gleitringe mit ihren Dichtflächen gegen das Gegenelement zu drücken. Hierzu kann die Feder zwischen einer entsprechenden Gehäusewand und den beiden Gleitringen eingesetzt sein, wobei einer der beiden Gleitringe, insbesondere der radial äußere Gleitring, vorteilhaft über den Einsatz von der Feder druckbeaufschlagt wird. Hierzu kann der Einsatz frei an dem Dichtring, insbesondere in Axialrichtung, anliegen. Pro Gleitring kann eine separate Feder vorgesehen sein. Alternativ beaufschlagt eine, insbesondere eine einzige Feder mehrere beziehungsweise alle Gleitringe.

Die Erfindung soll nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels exemplarisch beschrieben werden.

Figur 1 zeigt eine hydrodynamische Maschine in Form eines hydrodynamischen Retarders mit Abdichtungen der Antriebswelle gegen das Gehäuse, die erfindungsgemäß ausgeführt sein können.

5

Figur 2 zeigt einen Ausschnitt aus einem hydrodynamischen Retarder im Axialschnitt mit einer erfindungsgemäß ausgeführten Abdichtung der Antriebswelle gegen das Gehäuse in einem ersten Abschnitt durch die hydrodynamischen Maschine auf einer Seite der Antriebswelle.

10

Figur 3 zeigt einen Axialschnitt entsprechend der Figur 2 auf der anderen Seite der Antriebswelle, beispielsweise in einem Axialschnitt durch einen um 180° gegenüber dem Bereich aus der Figur 2 versetzten Bereich der erfindungsgemäßen Abdichtung.

15

In der Figur 1 ist schematisch ein hydrodynamischer Retarder dargestellt, wobei schematisch ein Schnitt nur durch eine Seite der Antriebswelle 5 gezeigt ist. Die andere Seite ist entsprechend spiegelbildlich ausgeführt (nicht dargestellt).

20 Man erkennt ein erstes umlaufendes Schaufelrad 1 und ein zweites stationäres Schaufelrad 2. Beide Schaufelräder 1, 2 bilden miteinander einen torusförmigen Arbeitsraum 3, in welchen wahlweise ein Arbeitsmedium, beispielsweise Öl, Wasser oder ein Wassergemisch einbringbar ist, um Antriebsleistung, hier Bremsmoment, hydrodynamisch vom ersten Schaufelrad 1 auf das zweite
25 Schaufelrad 2 den Stator zu übertragen.

Das zweite Schaufelrad 2 bildet zusammen mit einer das erste Schaufelrad 1 auf der dem zweiten Schaufelrad 2 abgewandten Seite umschließenden Schale ein Gehäuse 4 aus.

30

Das erste Schaufelrad 1 wird über die Antriebswelle 5 angetrieben. Die Antriebswelle 5 ist mittels einer Anzahl von Dichtungen gegen das Gehäuse 4

abgedichtet. Beispielsweise die ganz rechts in der Figur 1 gezeigte Dichtung kann als erfindungsgemäß ausgeführte Gleitringdichtung 6 vorgesehen sein.

Selbstverständlich ist es nicht notwendig, die in der Figur 1 dargestellte Anzahl von Dichtungen vorzusehen. Ferner könnte zusätzlich oder alternativ auch eine
5 der anderen exemplarisch dargestellten Dichtungen als erfindungsgemäße Gleitringdichtung ausgeführt sein.

In der Figur 2 ist nun ein Axialschnitt durch eine entsprechende Gleitringdichtung 6
10 gezeigt. Man erkennt ferner den radial inneren Bereich des ersten Schaufelrades 1 sowie die Antriebswelle 5 und einen radial inneren Teil des Gehäuses 4. Auch ein radial innerer Teil des Arbeitsraumes 3 ist noch zu erkennen.

In der Figur 3 ist ein entsprechender Schnitt, jedoch in einer in Umfangsrichtung
15 des hydrodynamischen Retarders versetzten Schnittebene dargestellt. Sich entsprechende Elemente sind mit denselben Bezugszeichen beziffert.

Die Funktion der Gleitringdichtung 6, die in den Figuren 2 und 3 dargestellt ist, soll nun nachfolgend näher erläutert werden:

20 Die Gleitringdichtung 6 weist einen ersten Gleitring 8 und einen zweiten Gleitring 9 auf. Die Gleitringe 8, 9 dichten den in Radialrichtung zur Antriebswelle 5 verlaufenden Dichtspalt zusammen mit einem gemeinsamen Gegenelement in Form eines Gegenrings 13 ab, der erste Gleitring 8 mit seiner (ersten) Dichtfläche
25 10 und der zweite Gleitring 9 mit seiner (zweiten) Dichtfläche 11.

Die Gleitringdichtung 6 weist ein Gehäuse 16 auf, welches die beiden Gleitringe 8, 9 umschließt und führt. Zwischen einer Stirnwand des Gehäuses 16 und den beiden Gleitringen 8, 9 sind zwei Federn 17, hier in Form je einer Sinusfeder oder Wellenfeder angeordnet, welche sich gegen das Gehäuse 16 abstützen und die
30 Gleitringe 8, 9 mit deren Dichtflächen 10, 11 gegen den Gegenring 13 drücken, um eine möglichst dichte Abdichtung des Dichtspalts zu erreichen. Die beiden

Federn 17 umschließen einander konzentrisch. Alternativ könnte auch eine gemeinsame Feder vorgesehen sein, welche beide Gleitringe 8, 9 beaufschlagt.

In dem gezeigten Ausführungsbeispiel wird der Gegenring 13 ebenfalls durch eine Feder, hier mit 18 bezeichnet, in Richtung der Gleitringe 8, 9 druckbeaufschlagt. Selbstverständlich wäre es auch möglich, andere Druckelemente oder allgemein Kraftspeicher zum Aneinanderdrücken der Gleitringe 8, 9 und des Gegenelementes, hier des Gegenringes 13, zu erreichen. Schließlich wäre es auch möglich, ohne Kraftspeicher und nur durch Formschluss ein entsprechendes Aneinanderdrücken zu erreichen.

Bei der hier dargestellten Ausführungsform ist das Gehäuse 16 zusammen mit den beiden Gleitringen 8, 9 in das Gehäuse 4 des hydrodynamischen Retarders eingesetzt und läuft daher nicht um. Hingegen ist der Gegenring 13 in die Antriebswelle 5 eingesetzt und läuft daher zusammen mit der Antriebswelle 5 beziehungsweise dem ersten Schaufelrad 1 um.

Zwischen den ersten, radial inneren Gleitring 8 und den zweiten radial äußeren Gleitring 9 ist ein Einsatz 14 eingebracht, der, wie nachfolgend noch erläutert wird, eine Strömungsführungsfunktion für die in die Gleitringdichtung 6 eingeleitete und zum Dichtspalt geförderte Sperrflüssigkeit hat. Vorliegend weist der Einsatz 14 eine L-Form in dem gezeigten Schnitt auf, wobei der vergleichsweise längere Schenkel parallel zur Drehachse 19 der Antriebswelle 5 verläuft und der vergleichsweise kürzere Schenkel senkrecht hierzu. Dabei ist der vergleichsweise kürzere Schenkel derart zwischen den zweiten Gleitring 9 und die radial äußere Feder 17 eingebracht, dass die Feder 17 ihre Druckkraft über den Einsatz 14 auf den zweiten Gleitring 9 ausübt, wohingegen in der gezeigten Ausführungsform die radial innere Feder 17 ihre Druckkraft auf den ersten Gleitring 8 ohne Zwischenschaltung eines weiteren Elementes unmittelbar ausübt.

Die Sperrflüssigkeit wird über einen Zufuhrkanal 20 im Gehäuse 4 des hydrodynamischen Retarders zu einer Sperrflüssigkeitszufuhr 7 der

Gleitringdichtung 6 geleitet. Die Sperrflüssigkeitszufuhr 7 kann beispielsweise in Form einer oder mehrerer Bohrungen im Gehäuse 16 der Gleitringdichtung 6 ausgeführt sein, wobei die wenigstens eine Bohrung vorzugsweise zumindest teilweise in Radialrichtung verläuft.

5

Von der Sperrflüssigkeitszufuhr 7 gelangt die Sperrflüssigkeit, wie durch die Pfeile angedeutet ist, in den radial innenliegenden Spalt zwischen dem Einsatz 14 und dem ersten Gleitring 8, strömt in diesem Spalt in Axialrichtung entlang des vergleichsweise längeren Schenkels des Einsatzes 14 bis zu dem freien

10

Schenkelende des Einsatzes 14, das nahe den Dichtflächen 10, 11 positioniert ist. Dort strömt die Sperrflüssigkeit radial nach außen um das freie Ende des

Einsatzes 14 herum in den radial äußeren Spalt zwischen dem Einsatz 14 und dem zweiten, radial äußeren Gleitring 9. Aufgrund dieser Umströmung wird die Sperrflüssigkeit gezwungen, dicht an die Dichtflächen 10, 11 heranzuströmen, um

15

diese zu schmieren und/oder zu kühlen. Die dabei aufgenommene Wärme wird von der wieder abströmenden Sperrflüssigkeit abgeführt, wobei die

Sperrflüssigkeit wiederum in Axialrichtung, diesmal entgegengesetzt zu dem

„Hinweg“ durch den Spalt zwischen dem Einsatz 14 und zweiten Gleitring 9 bis zur Sperrflüssigkeitsabfuhr 15 der Gleitringdichtung 6 strömt. Die

20

Sperrflüssigkeitsabfuhr 15 ist wiederum in Form einer oder mehrerer Bohrungen im Gehäuse 16 der Gleitringdichtung 6 ausgeführt, wobei vorliegend hierzu fluchtende Bohrungen zum Ausbilden der Sperrflüssigkeitsabfuhr 15 auch in dem zweiten Gleitring 9 vorgesehen sind.

25

Von der Sperrflüssigkeitsabfuhr 15 in der Gleitringdichtung 6 strömt die Sperrflüssigkeit dann durch einen Abfuhrkanal 20 oder eine Vielzahl hiervon in dem Gehäuse 4 des hydrodynamischen Retarders.

30

Die gezeigte Ausgestaltung der Gleitringdichtung 6 ermöglicht eine äußerst effiziente Kühlung der beiden Dichtflächen 10, 11 bei gleichzeitig optimaler Abdichtung der Antriebswelle 5 gegenüber dem Gehäuse 4 des hydrodynamischen Retarders. Durch die gewählte in Radialrichtung verschachtelte

Anordnung kann zudem eine überaus kurze axiale Baulänge und eine sehr kompakte Ausführungsform der Gleitringdichtung 6 mit einer gleichmäßigen Kraftbeaufschlagung beider Gleitringe 8, 9 erreicht werden. Ferner ist die Bauteilanzahl der Gleitringdichtung 6 minimiert.

5

Die Sperrflüssigkeitszufuhr 7 beziehungsweise der Zufuhrkanal 20 kann beispielsweise mit der Arbeitsmediumzufuhr der hydrodynamischen Maschine, hier des hydrodynamischen Retarders verbunden werden, um einen möglichst hohen Druck zu erreichen. Als Arbeitsmedium kommt insbesondere Wasser in Betracht. Die Sperrflüssigkeitsabfuhr 15 beziehungsweise der Abfuhrkanal 21 kann beispielsweise mit der Saugseite einer Pumpe (nicht dargestellt) verbunden werden, mittels welcher das Arbeitsmedium durch den Arbeitsraum 3 beziehungsweise bis in den Retardereintritt gepumpt wird. Bei einer Einbindung der hydrodynamischen Maschine, hier des hydrodynamischen Retarders in den Kühlkreislauf eines Kraftfahrzeugs wird die Pumpe in aller Regel die Kühlmittelpumpe sein.

10

15

Patentansprüche

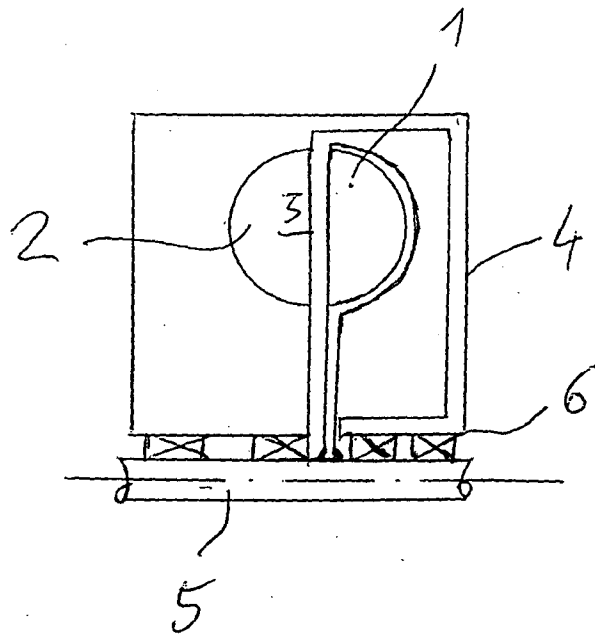
1. Hydrodynamische Maschine, insbesondere hydrodynamischer Retarder,
 - 1.1 mit einem ersten umlaufenden Schaufelrad (1);
 - 5 1.2 mit einem zweiten ebenfalls umlaufenden oder stationären Schaufelrad (2);
 - 1.3 beide Schaufelräder (1, 2) bilden einen mit einem Arbeitsmedium befüllbaren oder befüllten Arbeitsraum (3), um Drehmoment hydrodynamisch vom ersten Schaufelrad (1) auf das zweite Schaufelrad (2) zu übertragen;
 - 10 1.4 mit einem Gehäuse (4), das zusammen mit einem der beiden Schaufelräder (2) das andere Schaufelrad (1) umschließt oder das beide Schaufelräder (1, 2) umschließt;
 - 1.5 mit einer Antriebswelle (5), um das erste oder das zweite Schaufelrad (1, 2) mechanisch anzutreiben; wobei
 - 15 1.6 die Antriebswelle (5) mittels einer Gleitringdichtung (6) gegen das Gehäuse (4) abgedichtet ist, um einen Austritt von Arbeitsmedium zwischen der Antriebswelle (5) und dem Gehäuse (4) zu verhindern;
 - 1.7 die Gleitringdichtung (6) weist eine Sperrflüssigkeitszufuhr (7) auf, um die Gleitringdichtung (6) zu kühlen und/oder zu schmieren ;
 - 20 1.8 die Gleitringdichtung (6) weist einen ersten Gleitring (8) und einen zweiten Gleitring (9) auf, die sich in Radialrichtung konzentrisch umschließend angeordnet sind und jeweils eine Dichtfläche (10, 11) aufweisen, die einen in Radialrichtung zu der Antriebswelle (5) verlaufenden Dichtspalt zusammen mit einem Gegenelement abdichten;
 - 25 1.9 in Radialrichtung zwischen den beiden Dichtflächen (10, 11) mündet in der Gleitringdichtung (6) ein Sperrflüssigkeitskanal (12), um die beiden Dichtflächen (10, 11) mit Sperrflüssigkeit zu kühlen und/oder zu schmieren.
- 30 2. Hydrodynamische Maschine gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Gleitring (8) und der zweite Gleitring (9) als voneinander getrennte Bauteile ausgeführt sind.

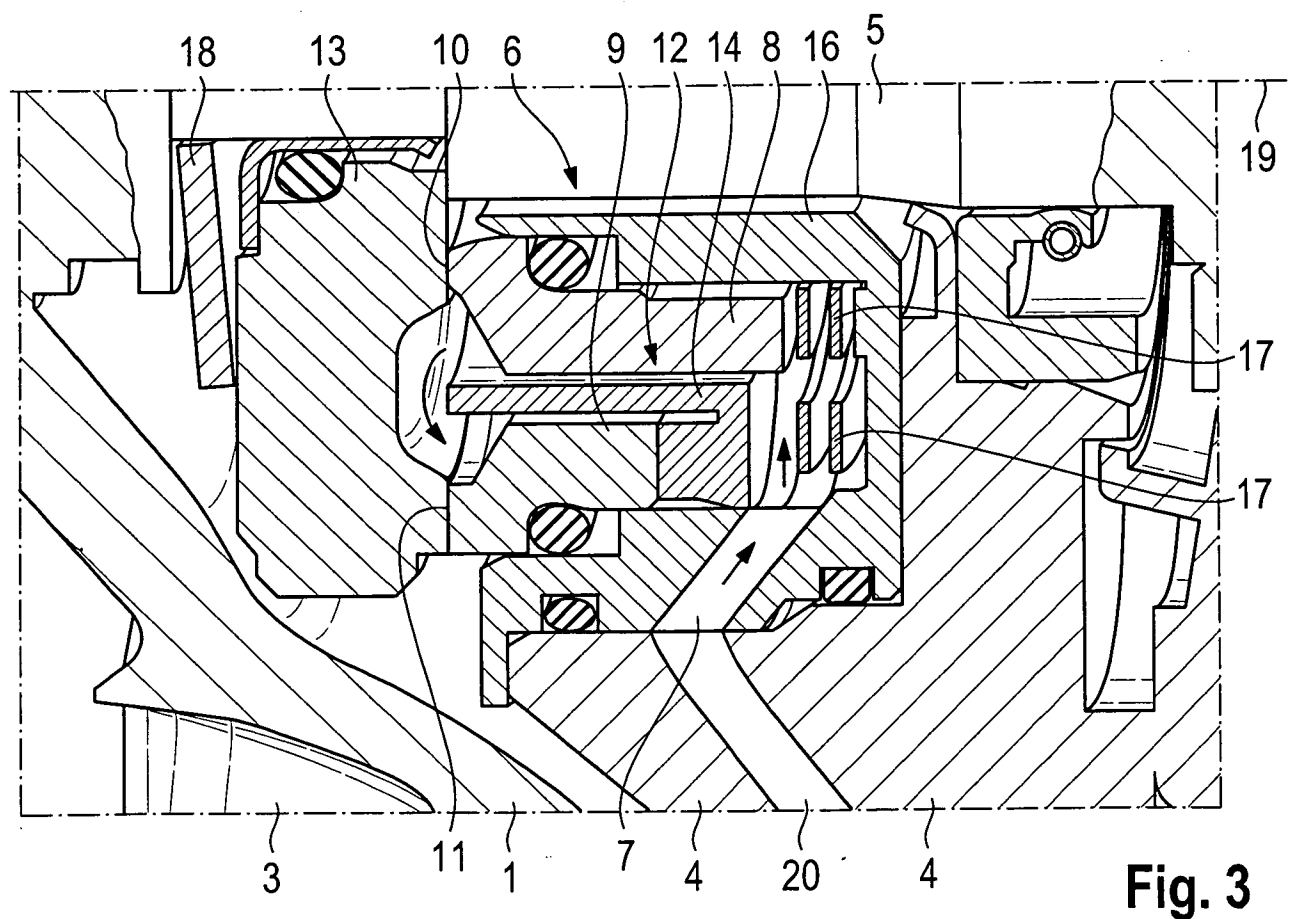
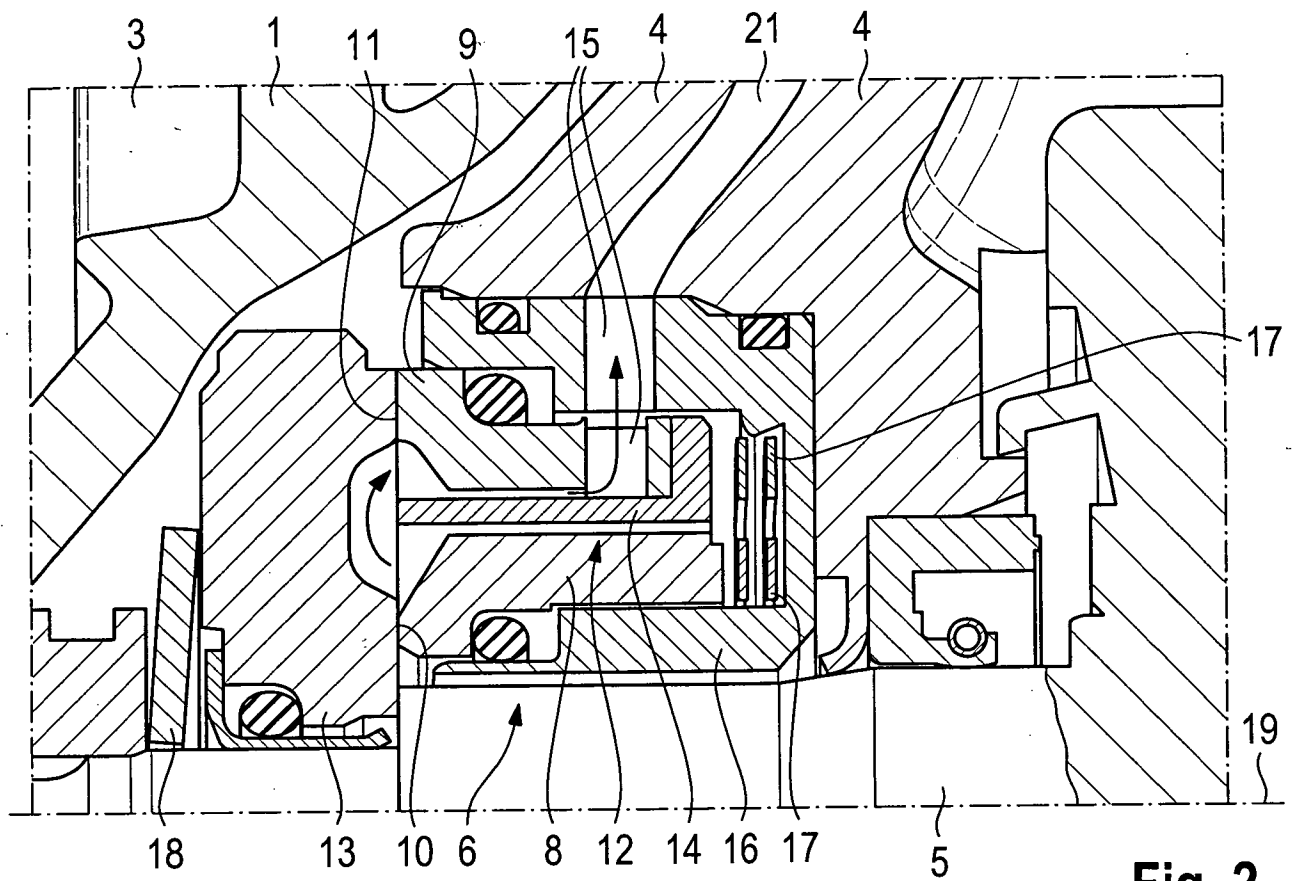
3. Hydrodynamische Maschine gemäß einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass entweder die beiden Gleitringe (8, 9) mit der Antriebswelle (8) und/oder einem Schaufelrad (1, 2) umlaufen und das Gegenelement stationär ist, oder dass das Gegenelement mit der Antriebswelle (8) und/oder einem Schaufelrad (1, 2) umläuft und die beiden Gleitringe (8, 9) stationär sind.
4. Hydrodynamische Maschine gemäß einen der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Dichtflächen (10, 11) den Dichtspalt zusammen mit einem gemeinsamen einteiligen Gegenelement, das insbesondere als Gegenring (13) ausgeführt ist, abdichten.
5. Hydrodynamische Maschine gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest in der Mündung des Sperrflüssigkeitskanals (12) ein insbesondere zumindest teilweise in Axialrichtung verlaufendes Leitelement, insbesondere in Form eines Einsatzes (14) vorgesehen ist, welches/welcher die aus dem Sperrflüssigkeitskanal (12) austretende Sperrflüssigkeit in Richtung wenigstens der radial inneren Dichtfläche (10) oder in Richtung beider Dichtflächen (10, 11) leitet.
6. Hydrodynamische Maschine gemäß Anspruch 2 und Anspruch 5 und insbesondere gemäß einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Leitelement als ein insbesondere in einem Axialschnitt durch die hydrodynamische Maschine L-förmiger Einsatz (14) ausgeführt ist, welcher in Radialrichtung zwischen dem ersten Gleitring (8) und dem zweiten Gleitring (9) angeordnet ist.
7. Hydrodynamische Maschine gemäß Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatz (14) die Sperrflüssigkeitszufuhr (7) derart von einer Sperrflüssigkeitsabfuhr (15) der Gleitringdichtung (6) abtrennt,

dass die Sperrflüssigkeit aus der Sperrflüssigkeitszufuhr (7) entlang des Einsatzes (14), insbesondere in Axialrichtung, in den Bereich der ersten radial inneren Dichtfläche (10), dann um den Einsatz (14) herum radial nach außen in den Bereich der zweiten radial äußeren Dichtfläche (11) und anschließend, insbesondere wieder in Axialrichtung, in die Sperrflüssigkeitsabfuhr (15) strömt.

8. Hydrodynamische Maschine gemäß der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Gleitringdichtung (6) ein Gehäuse (16) aufweist, welches die beiden Gleitringe (8, 9) und insbesondere das Gegenelement umschließt.
9. Hydrodynamische Maschine gemäß Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Gehäuse (16) und den beiden Gleitringen (8, 9) wenigstens eine die beiden Gleitringe (8, 9) in Richtung der Dichtflächen (10, 11) kraftbeaufschlagende Feder (17), insbesondere Sinusfeder, vorgesehen ist.
10. Hydrodynamische Maschine gemäß einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Feder (17) wenigstens einen der beiden Gleitringe (8, 9) insbesondere den radial äußeren Gleitring (9) über den Einsatz (14) kraftbeaufschlagt.

Fig. 1





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2010/007525

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B60T10/02 F16J15/34
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)

B60T 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 practical, 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.
Y	DE 10 2006 054615 B3 (VOITH PATENT GMBH [DE]) 20 December 2007 (2007-12-20) cited in the application paragraphs [0018], [0033] - [0035]; figures 1-7	1-10
Y	DE 69 04 388 U (SNECMA [FR]) 26 June 1969 (1969-06-26) page 3, paragraph 2-3; figure 1 page 5, paragraph 3 - page 6, paragraph 1	1-9
Y	FR 1 372 211 A (EURATOM) 11 September 1964 (1964-09-11) page 2, column 1, line 27 - line 43 page 2, column 2, line 15 - line 42; figure 1	1-5,7-10
	----- -/-	



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 document 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

18 March 2011

Date of mailing of the international search report

25/03/2011

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

de Acha González, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2010/007525

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 3 659 860 A (MULLER HEINZ K) 2 May 1972 (1972-05-02) column 3, line 1 - line 46; figures 3,4 -----	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/007525

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102006054615 B3	20-12-2007	WO 2008058578 A1 US 2010147641 A1	22-05-2008 17-06-2010
DE 6904388 U	26-06-1969	FR 1564628 A GB 1208554 A	25-04-1969 14-10-1970
FR 1372211 A	11-09-1964	NL 299260 A	
US 3659860 A	02-05-1972	DE 1600523 A1 US 3556538 A	29-01-1970 19-01-1971

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B60T10/02 F16J15/34
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B60T 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.
Y	DE 10 2006 054615 B3 (VOITH PATENT GMBH [DE]) 20. Dezember 2007 (2007-12-20) in der Anmeldung erwähnt Absätze [0018], [0033] - [0035]; Abbildungen 1-7	1-10
Y	DE 69 04 388 U (SNECMA [FR]) 26. Juni 1969 (1969-06-26) Seite 3, Absatz 2-3; Abbildung 1 Seite 5, Absatz 3 - Seite 6, Absatz 1	1-9
Y	FR 1 372 211 A (EURATOM) 11. September 1964 (1964-09-11) Seite 2, Spalte 1, Zeile 27 - Zeile 43 Seite 2, Spalte 2, Zeile 15 - Zeile 42; Abbildung 1	1-5,7-10
	----- -/--	



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" älteres Dokument, 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 anderen 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

18. März 2011

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

25/03/2011

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

de Acha González, J

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 3 659 860 A (MULLER HEINZ K) 2. Mai 1972 (1972-05-02) Spalte 3, Zeile 1 - Zeile 46; Abbildungen 3,4 -----	1-9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/007525

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102006054615 B3	20-12-2007	WO 2008058578 A1	22-05-2008
		US 2010147641 A1	17-06-2010
DE 6904388 U	26-06-1969	FR 1564628 A	25-04-1969
		GB 1208554 A	14-10-1970
FR 1372211 A	11-09-1964	NL 299260 A	
US 3659860 A	02-05-1972	DE 1600523 A1	29-01-1970
		US 3556538 A	19-01-1971