

(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
23. Oktober 2014 (23.10.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/170113 A1

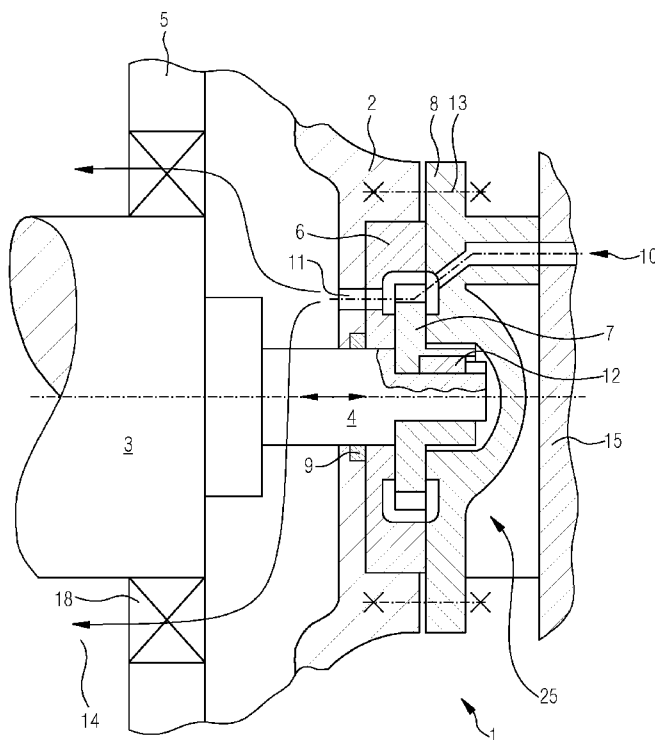
- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
B60T 10/02 (2006.01) *F16D 57/00* (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2014/056242
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
28. März 2014 (28.03.2014)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**
10 2013 207 001.2
18. April 2013 (18.04.2013) DE
- (71) **Anmelder:** VOITH PATENT GMBH [DE/DE]; Sankt Pöltener Straße 43, 89522 Heidenheim (DE).
- (72) **Erfinder:** MARTIN, Alexander; Erlenweg 7, 74594 Kressberg (DE). KIBLER, Jürgen; Obere Wöhrstraße 56, 73431 Aalen (DE). LAUKEMANN, Dieter; Sonnenstraße 10/1, 74564 Crailsheim (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** RETARDER WITH IDLING PUMP

(54) **Bezeichnung :** RETARDER MIT LEERLAUFPUMPE

Figur 1



(57) **Abstract:** The invention relates to a hydrodynamic machine, particularly a hydrodynamic retarder (1), comprising a retarder housing (2), a rotor (16) and a stator (17), wherein rotor (16) and stator (17) together form a working chamber (24), which can be filled with a working medium (15) according to the operational state of the machine, wherein the rotor (16) is arranged on a rotatably mounted shaft (3) mounted at least at one end on a bearing (18) inside the retarder housing (2), further comprising an idling pump (25), by means of which the working medium (15) can be pumped through a connecting duct (19) from a working medium reservoir (23) into the working chamber (24). To improve operating reliability in non-braking operation, it is proposed that the connecting duct is formed at least in part by the bearing (18), so that the bearing (18) is at least partially cooled and/or lubricated by the working medium (15) delivered by the idling pump (25).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine hydrodynamische Maschine,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2014/170113 A1



SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

insbesondere hydrodynamischen Retarder (1), umfassend ein Retardergehäuse (2), einen Rotor (16) und einen Stator (17), wobei Rotor (16) und Stator (17) miteinander einen Arbeitsraum (24) ausbilden, der entsprechend des Betriebszustandes der Maschine mit einem Arbeitsmedium (15) befüllbar ist, wobei der Rotor (16) auf einer drehbar gelagerten Welle (3) angeordnet ist, die zumindest einseitig innerhalb des Retardergehäuses (2) mittels einem Lager (18) gelagert ist, umfassend weiterhin eine Leerlaufpumpe (25), mittels der das Arbeitsmedium (15) durch einen Verbindungskanal (19) von einem Arbeitsmediumspeicher (23) in den Arbeitsraum (24) gepumpt werden kann. Zur Verbesserung der Betriebssicherheit im Nicht-Bremsbetrieb wird vorgeschlagen, dass der Verbindungskanal zumindest zum Teil durch das Lager (18) gebildet wird, sodass das Lager (18) von dem von der Leerlaufpumpe (25) geförderten Arbeitsmedium (15) zumindest teilweise gekühlt und/oder geschmiert wird.

Retarder mit Leerlaufpumpe

Die Erfindung betrifft eine hydrodynamische Maschine, insbesondere einen hydrodynamischen Retarder.

- 5 Im Wesentlichen umfasst ein Retarder ein Retardergehäuse, einen beschaukelten Rotor und einen beschaukelten Stator, wobei Rotor und Stator miteinander einen torusförmigen Arbeitsraum ausbilden, der entsprechend des Betriebszustandes der Maschine mit einem Arbeitsmedium befüllbar ist.

- 10 Der Rotor ist auf einer drehbar gelagerten Welle angeordnet, die zumindest einseitig innerhalb des Retardergehäuses, mittels einem Lager, gelagert ist. Weiterhin kann eine Leerlaufpumpe vorgesehen sein, mittels der das Arbeitsmedium durch einen Verbindungskanal von einem Arbeitsmediumspeicher in den Arbeitsraum gepumpt werden kann.

- 15 Hydrodynamische Retarder sind derart aufgebaut, dass diese, wenn diese mit einem Arbeitsmedium befüllt sind, ein Drehmoment von einem angetriebenen Primärschaufelrad, Rotor, auf ein stationäres Sekundärschaufelrad, auch Stator genannt, hydrodynamisch übertragen können.

- 20 Rotor und Stator bilden dabei eine Funktionseinheit, die einen gemeinsamen Arbeitsraum aufweisen, der mit einem Arbeitsmedium befüllbar ist. Durch das Antreiben des Rotors, der auf einer abzubremsenden Welle, beispielsweise einer Getriebeausgangswelle oder einer indirekt mit den Antriebsrädern des Kraftfahrzeugs drehfest verbundenen Welle (Gelenkwelle) angeordnet ist, wird das Arbeitsmedium im Rotor nach außen beschleunigt und tritt in den Stator ein, in welchem es radial nach innen strömend verzögert wird.

- 25 Das Arbeitsmedium wird somit durch die Ausformung des gemeinsamen Arbeitsraumes in eine Kreislaufströmung versetzt. Durch die derart ausgebildete Kreislaufströmung wird ein Drehmoment - hier als Bremsmoment des Retarders bezeichnet - vom Rotor auf den Stator übertragen. Dabei wird der

Rotor und insbesondere die mit dem Rotor drehfest verbundene Welle, verzögert.

Die Größe des übertragbaren Bremsmomentes hängt dabei vom sogenannten Füllungsgrad des hydrodynamischen Retarders ab. Ist kein Bremsmoment
5 erforderlich, wird der Retarder entleert, sodass der innere Widerstand des Retarders und damit die Verlustleistung möglichst gering ist. Die Entleerung sowie die Befüllung des Retarders kann beispielsweise mittels einer Drucksteuerung oder einer Pumpe erfolgen. Dabei wird das Arbeitsmedium aus einem Vorratsbehälter in den Arbeitsraum oder aus diesem zurück in den Vorratsbe-
10 hälter gepumpt.

Zur Reduzierung des inneren Widerstandes im Nicht-Bremsbetrieb des Retarders kann der Rotor auf der Welle verschoben werden, sodass die Wechselwirkung zwischen Rotor und Stator möglichst gering ist. Da allerdings auch die im Arbeitsraum verbleibende Luft eine Bremswirkung bewirkt und damit Wärme
15 erzeugt, ist es auch im Nicht-Bremsbetrieb notwendig Arbeitsmedium, Wasser oder Öl, in den Arbeitsraum zu fördern. Weiterhin muss die Schmierung und Kühlung der retarderseitigen Rotorwellenlagerung gewährleistet sein, die ja auch im Nicht-Bremsbetrieb ständig mit der Getriebedrehzahl dreht.

In der DE 10 2008 049 283 wird beispielsweise vorgeschlagen, einen Schmierkanal zwischen der Druckseite der Absaugpumpe und dem Lager vorzusehen.
20 Gleichzeitig wird vorgeschlagen, die Absaugpumpe nur zeitweise zu aktivieren, um die Verlustleistung zu minimieren. Nachteilig daran ist, dass so keine gleichmäßige Schmierung und Kühlung des Lagers erfolgt.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine kostengünstige
25 Lösung vorzuschlagen, um den Retarder im Leerlaufbetrieb zuverlässig mit Arbeitsmedium zu versorgen.

Eine erfindungsgemäße hydrodynamische Maschine, insbesondere hydrodynamischer Retarder, entsprechend der eingangs genannten Art bzw. des Anspruchs 1, ist dadurch gekennzeichnet, dass das Lager zumindest einen

Teilbereich des Verbindungskanals bildet, sodass das Lager von dem von der Leerlaufpumpe geförderten Arbeitsmedium zumindest teilweise gekühlt und/oder geschmiert wird.

5 Gemäß der vorteilhaften Ausführung ist sichergestellt, dass der Arbeitsraum, der von dem Rotor und dem Stator ausgebildet wird, im Nicht-Bremsbetrieb ausreichend mit Arbeitsmedium, z. B. Öl oder Wasser, befüllt wird, sodass der innere Widerstand des Retarders minimiert und eine ausreichende Kühlung erreicht wird.

10 Weiterhin ist sichergestellt, dass die Lagerung der Rotorwelle, die zumindest einseitig mittels einem Lager innerhalb des Retardergehäuses gelagert ist, auch im Nicht-Bremsbetrieb ausreichend geschmiert und/oder gekühlt wird.

15 Vorzugsweise wird das Arbeitsmedium mittels einer Leerlaufpumpe durch einen Verbindungskanal von einem Arbeitsmediumspeicher in den Arbeitsraum gepumpt. Der Kanal kann eine Drossel enthalten, um den Arbeitsmediumstrom zu steuern oder zu regeln.

20 Im Sinne der Erfindung wird das Arbeitsfluid von der Leerlaufpumpe durch einen Kanal gepumpt, der durch mehrere Teilkanäle gebildet wird. Ein Teilkanal bzw. Teilbereich des Verbindungskanals wird dabei von dem Durchgangsquerschnitt des Lagers, also den Zwischenräumen zwischen den Rollkörpern des Lagers, gebildet, sodass ein Teil des Arbeitsmediums durch das Lager in den Arbeitsraum gelangt. Ein weiterer Teilkanal wird durch eine parallele Kanalverbindung, z. B. den Einströmkanal im Betriebszustand, gebildet.

25 Gemäß einer vorteilhaften Ausführung wird die Leerlaufpumpe von der Welle des Retarders angetrieben. Dabei kann die Pumpenwelle der Leerlaufpumpe in direkter Verbindung mit der Welle stehen.

In einer bevorzugten Ausführung ist das Pumpengehäuse der Leerlaufpumpe am Retardergehäuse bzw. einem Retardergehäuseteil befestigt. So kann die Leerlaufpumpe z. B. in eine entsprechende Aussparung im Pumpengehäuse eingesetzt werden, in der Art, dass die Welle und die Pumpenwelle zueinander

fluchten und direkt miteinander verbunden werden können.

Das Pumpengehäuse ist in der bevorzugten Ausführung zumindest zweiteilig aufgebaut, bestehend aus einem Pumpenkörper und einem Pumpendeckel, wobei weiterhin bevorzugt der Pumpenkörper zwischen Retardergehäuse und

5 Pumpendeckel positioniert bzw. geklemmt ist. Durch diesen einfachen zweiteiligen Aufbau der Leerlaufpumpe brauchen nur die Kontaktflächen zwischen Pumpenkörper und Pumpendeckel genau bearbeitet zu werden, die erforderliche Breitentoleranz des Pumpenraums für das Pumpenrad kann somit sehr einfach eingehalten bzw. erreicht werden.

10 Die Pumpengehäuseteile können aus einem Gussmaterial bestehen.

Um Längenausdehnungen der Retarderwelle ausgleichen zu können, ist es vorteilhaft, wenn das Pumpenrad der Leerlaufpumpe axial verschiebbar auf der Pumpenwelle gelagert ist. Diese Verbindung kann z. B. eine Passfeder-, eine Keilwellen- oder eine Evolventenverbindung sein.

15 Das Pumpenrad kann beispielsweise aus Kunststoff bestehen.

Da mittels der Leerlaufpumpe ein relativ kleiner Volumenstrom gepumpt wird, ist diese vorzugsweise derart auszulegen, dass der Außendurchmesser des Pumpenrades kleiner ist als der Innendurchmesser des Arbeitsraumes oder kleiner ist als der Wellendurchmesser. Dadurch ist eine einfache Montage der

20 Leerlaufpumpe möglich.

Wie bereits erwähnt, besteht der Verbindungskanal zwischen Vorratsbehälter und Arbeitsraum aus mehreren Teilkanalstücken. Zwischen Pumpenausgang, druckseitig, und Lager kann der Verbindungskanal ringförmig ausgebildet sein. So ist sichergestellt, dass das Lager immer ausreichend mit Arbeitsmedium in

25 Kontakt ist und somit eine ausreichende Kühlung und Schmierung gewährleistet ist.

Des Weiteren kann der Verbindungskanal am Pumpeneintritt, saugseitig, durch einen Eintrittskanal im Pumpendeckel, am Pumpenaustritt durch einen Aus-

trittskanal im Pumpenkörper und zwischen Ringkanal und Austrittskanal durch mindestens eine Öffnung im Retardergehäuse gebildet sein. Der Kanal wird also im Wesentlichen durch die Pumpengehäuseteile und die Retardergehäuseteile gebildet, wobei zwischen den Teilen zumindest im Bereich des Kanals

5 Dichtelemente vorgesehen werden können.

Im Vorratsbehälter endet der Verbindungskanal unterhalb des Arbeitsmediumspiegels, wobei der Einlass in den Kanal ein Unteres Einlassende aufweist, das möglichst am tiefsten Punkt des Vorratsbehälters positioniert ist. Weiterhin ist das Einlassende vorzugsweise möglichst weit weg von der Mündung des

10 Rücklaufs positioniert. Zwischen Einlassende und Rücklaufeinlass kann weiterhin eine Trennung im Vorratsbehälter vorgesehen sein. Dadurch wird erreicht, dass nur luftfreies Arbeitsmedium in den Arbeitsraum gepumpt wird.

Weitere Merkmale der erfindungsgemäßen Vorrichtung und weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter

15 Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnung.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Skizzen näher erläutert.

In diesen zeigen:

- Figur 1 eine Leerlaufpumpe im eingebauten Zustand
- 20 Figur 2 eine schematische Darstellung des Arbeitsfluidkreislaufes der Leerlaufpumpe

Figur 1 zeigt eine Leerlaufpumpe 25 im eingebauten Zustand. Der Verbindungskanal 19 zwischen dem Arbeitsmediumspeicher 23 und dem Arbeitsraum 24 führt über die Leerlaufpumpe 25 und das Lager 18 sowie über mindestens

25 eine zusätzliche, hier nicht dargestellte Verbindung, in den Arbeitsraum. So wird zumindest ein Teil des Arbeitsmediums mittels der Leerlaufpumpe 25 dem Lager 18 zugeführt.

Ein Teil des Arbeitsmediums 15 kann somit durch das Lager 18 in den Arbeitsraum 24 gelangen. Das Lager 18 wird dabei geschmiert und gekühlt. Ein

weiterer Teil gelangt durch den Vorlaufkanal für den Bremsbetriebsfall in den Arbeitsraum 24.

Die Leerlaufpumpe 25 wird über die Wellen 3 und 4 angetrieben, die miteinander in Verbindung stehen, sodass das Pumpenrad 7 immer mit Wellendrehzahl 5 dreht. Die Pumpenförderleistung hängt somit direkt mit der Drehzahl des Rotors 16 zusammen. Die Pumpenförderleistung ist somit an die Erfordernisse bei den entsprechenden Drehzahlen des Rotors 16 angepasst.

Um die Fertigung des Pumpengehäuses zu vereinfachen, ist dieses zweiteilig aufgebaut. Es besteht aus dem Pumpenkörper 6 sowie dem Pumpendeckel 8. 10 Das Pumpenrad 7 läuft im Pumpenraum zwischen dem Pumpenkörper 6 und dem Pumpendeckel 8. Es ist auf der Welle 4 verschiebbar gelagert, sodass es sich in Axialrichtung frei bewegen kann. Axiale Bewegungen der Wellen 3, 4 haben somit keinen Kräfteinfluss auf das Pumpenrad 7.

Der Einbau der Leerlaufpumpe 25 erfolgt in folgender Reihenfolge. Zuerst wird 15 die Dichtung 9 und der Pumpenkörper 6 in das Statorgehäuseteil 5 eingesetzt. Anschließend wird das Pumpenrad 7 eingesetzt und das Pumpengehäuse mit dem Pumpendeckel 8 verschlossen. Die Verschraubung erfolgt zwischen Pumpendeckel 8 und Statorgehäuseteil 5, sodass der Pumpenkörper 6 zwischen Statorgehäuseteil 5 und Pumpendeckel 8 geklemmt wird.

20 Wie in Figur 1 dargestellt, kann der Arbeitsmediumspeicher 23 Teil des Retardergehäuses 2 sein, sodass das Arbeitsmedium direkt vom Arbeitsmediumspeicher 23 zur Leerlaufpumpe 25 gelangt.

In Figur 2 ist eine schematische Darstellung des Arbeitsfluidkreislaufes für die Leerlaufpumpe 25 dargestellt. Da in dieser Erfindung der Arbeitsmediumkreislauf im Nicht-Bremsbetrieb betrachtet wird, ist der Arbeitsfluidkreislauf für den 25 Bremsbetrieb nicht dargestellt.

Das Arbeitsmedium 15 wird aus dem Arbeitsmediumspeicher 23 über den Verbindungskanal 19, der eine Drossel enthalten kann, von der Leerlaufpumpe 25 angesaugt und in den Arbeitsraum 24 gepumpt. Wie aus Figur 2 zu erken-

nen ist, wird der Arbeitsmediumstrom hinter der Leerlaufpumpe 25 aufgeteilt. Ein Teil des Arbeitsmediums 15 nimmt dem Weg durch das Lager 18 in den Arbeitsraum 24 ein zweiter Teil des Arbeitsmediums 15 gelangt über den Zuführkanal 27 in den Arbeitsraum 24. Der Zuführkanal 27 ist der Kanal, durch den das Arbeitsmedium 24 auch im Bremsbetrieb dem Arbeitsraum 24 zugeführt wird.

Überflüssiges Arbeitsmedium 15 wird über eine Schöpfvorrichtung und dem Rückführkanal 20 zurück in den Arbeitsmediumspeicher 23 geleitet. Da dieses zurückgeführte Arbeitsmedium 15 Luft enthalten kann, können im Rückführkanal 20 Vorrichtungen vorgesehen sein, die das Arbeitsmedium entlüften. Weiterhin kann vorgesehen sein, dass der Rückführkanal 20 in einem Bereich des Arbeitsmediumspeichers 23 endet, der gegenüber der möglichst weit von der Ansaugstelle für das Arbeitsmedium beabstandet ist. Eine zusätzliche Abgrenzung kann mittels einer Speichertrennung 26 oder Teiltrennung realisiert werden.

Eine weitere Option besteht darin, das zurückgeführte Arbeitsmedium 15 vor der Rückführung in den Arbeitsmediumspeicher 23 über den Kühler 21 oder über einen separaten Kühler zu führen und somit abzukühlen.

Bezugszeichenliste

	1	Retarder
	2	Retardergehäuse
5	3	Welle
	4	Pumpenwelle
	5	Statorgehäuseteil
	6	Pumpenkörper
	7	Pumpenrad
10	8	Pumpendeckel
	9	Dichtung
	10	Zulauf
	11	Ablauf
	12	Passfeder
15	13	Verschraubung
	14	Arbeitsmediumfluss
	15	Arbeitsmedium
	16	Rotor
	17	Stator
20	18	Lager
	19	Verbindungskanal
	20	Rücklauf
	21	Kühler
	22	Drucksteuerung
25	23	Arbeitsmediumspeicher
	24	Arbeitsraum
	25	Leerlaufpumpe
	26	Speichertrennung
	27	Zuführkanal
30		

Patentansprüche

1. Hydrodynamische Maschine, insbesondere hydrodynamischer Retarder (1),
umfassend ein Retardergehäuse (2), einen Rotor (16) und einen Stator (17),
5 wobei Rotor (16) und Stator (17) miteinander einen Arbeitsraum (24) ausbil-
den, der entsprechend des Betriebszustandes der Maschine mit einem Ar-
beitsmedium (15) befüllbar ist, wobei der Rotor (16) auf einer drehbar gela-
gerten Welle (3) angeordnet ist, die zumindest einseitig innerhalb des Retar-
dergehäuses (2) mittels einem Lager (18) gelagert ist, umfassend weiterhin
10 eine Leerlaufpumpe (25), mittels der das Arbeitsmedium (15) durch einen
Verbindungskanal (19) von einem Arbeitsmediumspeicher (23) in den Ar-
beitsraum (24) gepumpt werden kann,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Lager (18) zumindest einen Teilbereich des Verbindungskanals (19)
15 bildet, sodass das Lager (18) von dem von der Leerlaufpumpe (25) geförder-
ten Arbeitsmedium (15) zumindest teilweise gekühlt und/oder geschmiert
wird.
2. Hydrodynamische Maschine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
20 dass die Leerlaufpumpe (25) von der Welle (3) angetrieben wird.
3. Hydrodynamische Maschine nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Pumpenwelle (4) der Leerlaufpumpe (25) in direkter Verbindung mit
der Welle (3) steht.
- 25 4. Hydrodynamische Maschine nach Anspruch 1,2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,

dass das Pumpengehäuse (6, 8) der Leerlaufpumpe (25) am Retardergehäuse (2) befestigt ist.

5. Hydrodynamische Maschine nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,

- 5 dass das Pumpengehäuse (6, 8) zumindest zweiteilig aufgebaut ist, einem Pumpenkörper (6) und einem Pumpendeckel (8), zwischen denen ein Pumpenrad (7) positioniert ist.

6. Hydrodynamische Maschine nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,

- 10 dass der Pumpenkörper (6) zwischen Retardergehäuse (2) und Pumpendeckel (8) positioniert ist.

7. Hydrodynamische Maschine nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,

- 15 dass das Pumpenrad (7) der Leerlaufpumpe (25) axial verschiebbar auf der Pumpenwelle (4) gelagert ist.

8. Hydrodynamische Maschine nach Anspruch 5 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,

- 20 dass der Außendurchmesser des Pumpenrads (7) kleiner ist als der Innendurchmesser des Arbeitsraums (24) oder kleiner ist als der Wellendurchmesser (3).

9. Hydrodynamische Maschine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

dass der Verbindungskanal (19) vor dem Lager ringförmig ausgebildet ist.

10. Hydrodynamische Maschine nach Anspruch 9,

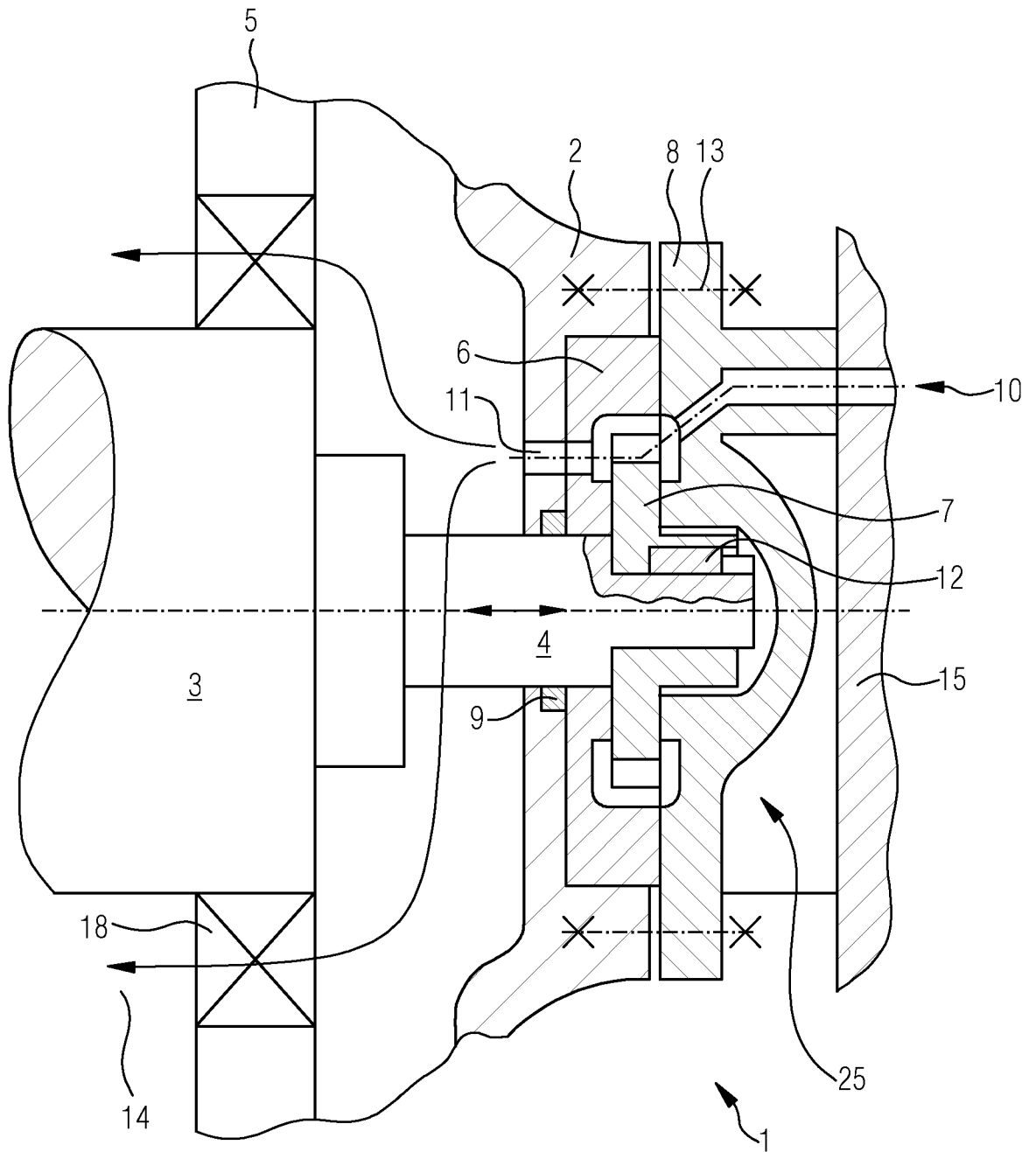
- 25 dadurch gekennzeichnet,

dass der Verbindungskanal (19) am Pumpeneintritt durch einen Eintrittskanal (10) im Pumpendeckel, am Pumpenausritt durch einen Austrittskanal (11) im Pumpenkörper und zwischen Ringkanal (26) und Austrittskanal (11) durch mindestens eine Öffnung im Retardergehäuse (27) gebildet wird.

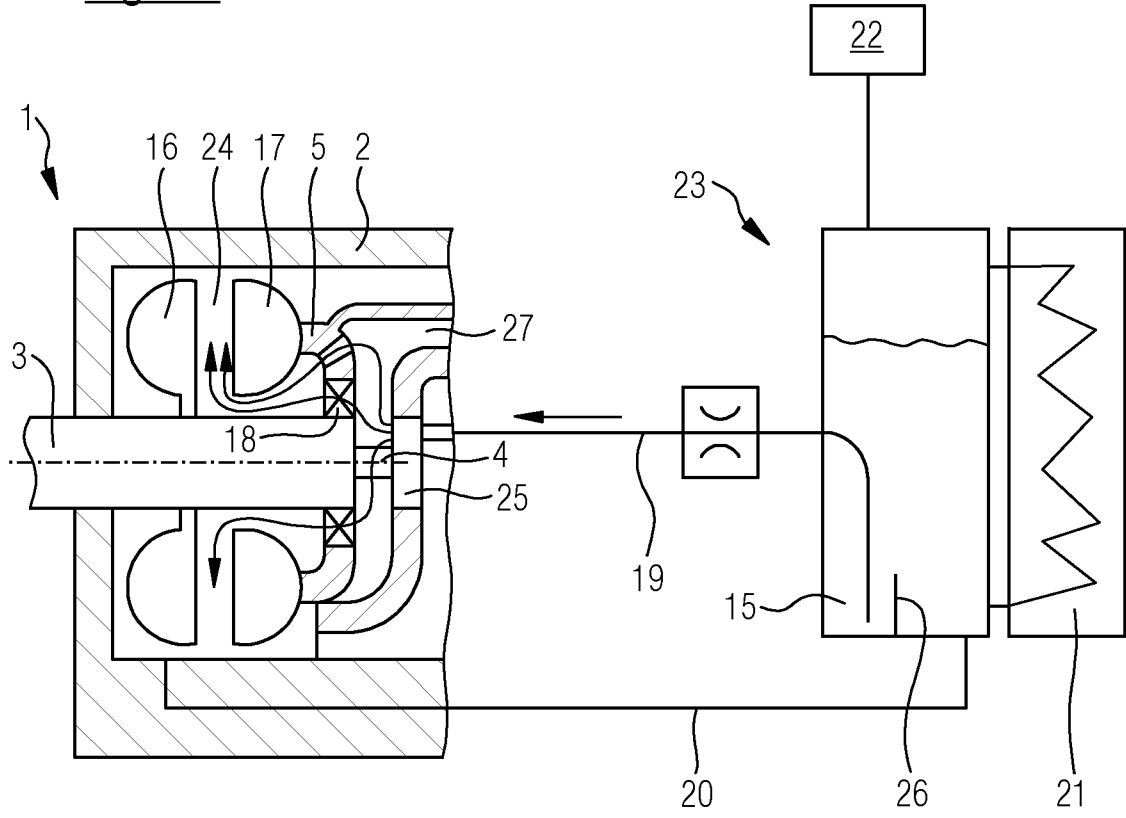
- 5 11. Hydrodynamische Maschine nach Anspruch 1, 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet,

dass der Verbindungskanal (19) in den Arbeitsmediumspeicher (23) unterhalb des Arbeitsmediumspiegels (15) hineinragt, sodass sichergestellt ist, dass keine Luft angesaugt wird.

Figur 1



Figur 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/056242

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B60T10/02 F16D57/00
 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 F16D

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	EP 2 258 593 A2 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 8 December 2010 (2010-12-08) the whole document	1-11
X,P	DE 10 2012 208244 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 21 November 2013 (2013-11-21) abstract; figure 1	1-11
A	DE 10 2008 049283 A1 (VOITH PATENT GMBH [DE]) 29 April 2010 (2010-04-29) cited in the application the whole document	1-11
X	GB 1 289 313 A (KLÖCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ AG) 13 September 1972 (1972-09-13) page 2, column 1, line 62 - page 2, column 2, line 89; figure 1	1-11

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search 11 June 2014	Date of mailing of the international search report 23/06/2014
---	--

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 Beckman, Tycho
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2014/056242

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2258593 A2	08-12-2010	DE 102009026721 A1 EP 2258593 A2	09-12-2010 08-12-2010

DE 102012208244 A1	21-11-2013	DE 102012208244 A1 WO 2013171249 A1	21-11-2013 21-11-2013

DE 102008049283 A1	29-04-2010	DE 102008049283 A1 EP 2349798 A1 WO 2010034493 A1	29-04-2010 03-08-2011 01-04-2010

GB 1289313 A	13-09-1972	DE 1808029 A1 FR 2022945 A1 GB 1289313 A	27-05-1970 07-08-1970 13-09-1972

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/056242

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B60T10/02 F16D57/00
 ADD.
 Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE
 Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B60T F16D

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	EP 2 258 593 A2 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 8. Dezember 2010 (2010-12-08) das ganze Dokument	1-11
X,P	DE 10 2012 208244 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 21. November 2013 (2013-11-21) Zusammenfassung; Abbildung 1	1-11
A	DE 10 2008 049283 A1 (VOITH PATENT GMBH [DE]) 29. April 2010 (2010-04-29) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-11
X	GB 1 289 313 A (KLÖCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ AG) 13. September 1972 (1972-09-13) Seite 2, Spalte 1, Zeile 62 - Seite 2, Spalte 2, Zeile 89; Abbildung 1	1-11

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	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
11. Juni 2014	23/06/2014

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 Beckman, Tycho
--	---

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/056242

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2258593 A2	08-12-2010	DE 102009026721 A1 EP 2258593 A2	09-12-2010 08-12-2010

DE 102012208244 A1	21-11-2013	DE 102012208244 A1 WO 2013171249 A1	21-11-2013 21-11-2013

DE 102008049283 A1	29-04-2010	DE 102008049283 A1 EP 2349798 A1 WO 2010034493 A1	29-04-2010 03-08-2011 01-04-2010

GB 1289313 A	13-09-1972	DE 1808029 A1 FR 2022945 A1 GB 1289313 A	27-05-1970 07-08-1970 13-09-1972
