

(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
21. Januar 2016 (21.01.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/008958 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F16C 19/54 (2006.01) *F16C 23/08* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/066225
- (22) Internationales Anmeldedatum:
16. Juli 2015 (16.07.2015)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2014 213 882.5 16. Juli 2014 (16.07.2014) DE
- (71) Anmelder: AKTIEBOLAGET SKF [SE/SE]; 41550
Göteborg (SE).
- (72) Erfinder: BAUMANN, Michael; 19 Broadstraik Crescent
Elrick, Westhill, Aberdeenshire, Aberdeenshire AB32 6JR
(GB). HOFMANN, Matthias; Frankenstraße 22, 97422
Schweinfurt (DE).
- (74) Anwalt: KUHSTREBE, Jochen; 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, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,

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

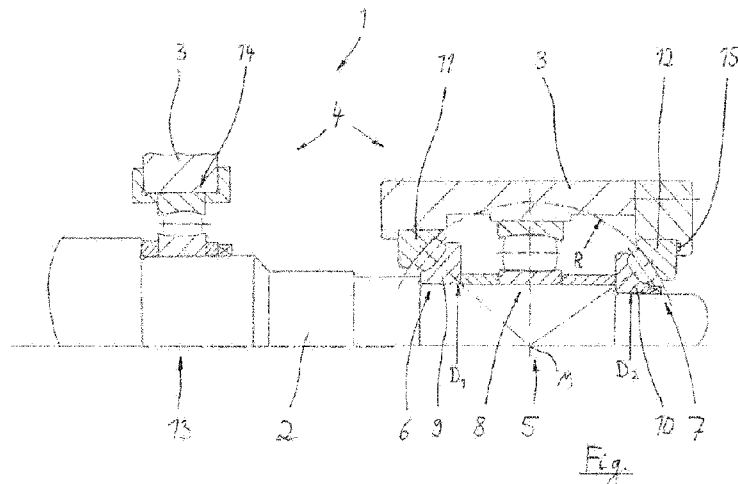
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,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

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(54) Title: BEARING ARRANGEMENT FOR A TIDAL CURRENT POWER PLANT

(54) Bezeichnung : LAGERANORDNUNG FÜR EINE GEZEITENSTRÖMUNGSKRAFTANLAGE



(57) Abstract: Disclosed is a tidal current power plant (1) comprising a rotatably arranged rotor (2) which is mounted radially and axially in a housing (3) by means of a bearing arrangement (4). The aim of the invention is to achieve a compact mounting of the rotor in the housing, which mounting is suitable for the optimal transfer of axial loads acting on both sides. For this purpose, the bearing arrangement (4) has a fixed bearing (5) which comprises: two axially spaced axial spherical roller bearings (6, 7) which are positioned in an X arrangement and which mount the rotor (2) axially relative to the housing (3); and at least one radial bearing (8), arranged axially between the two axial spherical roller bearings (6, 7), for transferring exclusively radial loads between the rotor (2) and the housing (3).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/008958 A1



Gezeitenströmungskraftanlage (1), umfassend einen drehbar angeordneten Rotor (2), der in einem Gehäuse (3) mittels einer Lageranordnung (4) radial und axial gelagert ist. Um eine kompakte Lagerung des Rotors im Gehäuse zu erreichen, die zur optimalen Übertragung beidseitig wirkender Axiallasten geeignet ist, sieht die Erfindung vor, dass die Lageranordnung (4) ein Festlager (5) aufweist, das umfasst: zwei axial beabstandete Axial-Pendelrollenlager (6, 7), die in X-Anordnung positioniert sind und den Rotor (2) relativ zum Gehäuse (3) axial lagern, und mindestens ein axial zwischen den beiden Axial-Pendelrollenlagern (6, 7) angeordnetes Radiallager (8) zur Übertragung ausschließlich radialer Lasten zwischen Rotor (2) und Gehäuse (3).

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

LAGERANORDNUNG FÜR EINE GEZEITENSTRÖMUNGSKRAFTANLAGE

Die Erfindung betrifft eine Gezeitenströmungskraftanlage, umfassend einen drehbar angeordneten Rotor, der in einem Gehäuse mittels einer Lageranordnung radial und axial gelagert ist.

Gezeitenströmungskraftanlagen dieser Art sind im Stand der Technik bekannt. Bei einer solchen Anlage befindet sich an einem Rotor ein Turbinenrad, das durch die gezeitenbedingte Wasserströmung angetrieben wird. Der Rotor steht direkt oder indirekt mit einem Generator in Verbindung, so dass Strom erzeugt werden kann. Die Übertragung des Drehmoments vom Rotor bis zum Generator erfolgt zumeist durch ein Getriebe, das für die richtige Übersetzung der Drehbewegung sorgt.

Die hinreichende Durchsetzung besagter Gezeitenströmungskraftwerke wird durch erhebliche Kosten bei der Herstellung der benötigten Komponenten gehindert. Diesbezüglich ist zu vermerken, dass gattungsgemäße Kraftwerke mit anderen regenerativen Kraftwerken konkurrieren, wie beispielsweise Windkraftanlagen.

Es besteht daher ein wachsender Bedarf an Elementen für Gezeitenströmungskraftanlagen, die sich durch einen einfachen Aufbau und in der Folge durch geringe Herstellkosten auszeichnen. Dennoch sollen die Komponenten langlebig sein und hohe Standzeiten haben. Bei Gezeitenströmungskraftanlagen ist diesbezüglich ein Augenmerk darauf zu richten, dass sich infolge der Wasserströmungen teils hohe Kräfte ergeben, denen das Turbinenrad und in der Folge der Rotor ausgesetzt sind.

Eine andere Forderung gegenüber sonstigen regenerativen Energieerzeugungsanlagen ist eine kompakte Bauform der Anlage, deren Lagerung dennoch in der Lage sein muss, hohe Axialkräfte in beiden Achsrichtungen zu übertragen. Daher ist eine qualitativ hochwertige und steife Lagerung anzustreben, die dennoch kompakt und kostengünstig ist.

Der Erfindung liegt die **A u f g a b e** zugrunde, eine gattungsgemäße Gezeitenströmungskraftanlage so auszustatten, dass es möglich ist, eine kompakte Lagerung des Rotors im Gehäuse zu realisieren, die zur optimalen Übertragung beidseitig wirkender Axiallasten geeignet ist. Dabei soll sich eine kompakte und robuste Konzeption ergeben. Die Anlage soll auch leicht zu warten sein, so dass diesbezüglich keine hohen Kosten anfallen.

Die **L ö s u n g** dieser Aufgabe durch die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Lageranordnung ein Festlager aufweist, das umfasst: zwei axial beabstandete Axial-Pendelrollenlager, die in X-Anordnung positioniert sind und den Rotor relativ zum Gehäuse axial lagern, und mindestens ein axial zwischen den beiden Axial-Pendelrollenlagern angeordnetes Radiallager zur Übertragung ausschließlich radialer Lasten zwischen Rotor und Gehäuse.

Das Radiallager ist dabei bevorzugt ein Toroidallager (bekannt unter der Handelsbezeichnung „CARB“).

Die Bohrungsdurchmesser der beiden Innenringe der beiden Axial-Pendelrollenlager sind vorzugsweise unterschiedlich groß. In diesem Falle ist bevorzugt vorgesehen, dass der Rotor zylindrische Sitzabschnitte mit unterschiedlichen Durchmessern für die Aufnahme der beiden Innenringe der beiden Axial-Pendelrollenlager aufweist.

Die beiden Laufbahnradien der beiden Außenringe der beiden Axial-Pendelrollenlager haben im Radialschnitt vorzugsweise einen gemeinsamen Mittelpunkt.

Die Lageranordnung kann weiterhin ein Loslager aufweisen, wobei dieses ein Toroidallager umfasst.

Das Gehäuse kann als rohrförmiges Element ausgebildet sein.

Die Lageranordnung kann mit einem Schmiersystem zur Versorgung mit einem Schmiermittel versehen sein oder mit einem solchen Schmiersystem in Verbindung stehen.

Die Lageranordnung kann auch mit einem Überwachungssystem zur Überwachung mindestens eines Lagerparameters versehen sein. In diesem Falle sieht eine Fortbildung vor, dass das Überwachungssystem mindestens einen drahtlos kommunizierenden Sensor aufweist.

Die Erfindung trägt dem Umstand Rechnung, dass Lagerungen für den Rotor einer Windkraftanlage zumeist kein geeignetes Vorbild sind, wenn es um die Rotorlagerung im Gehäuse einer Gezeitenenergieanlage geht. Die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Lagerung berücksichtigt vielmehr, dass bei Gezeitenenergieanlagen eine in beide Achsrichtungen besonders stabile Lagerung des Rotors im Gehäuse nötig ist. Dies trägt dem Umstand sich ständig ändernder Strömungen im Wasser Rechnung.

Nach dem erfindungsgemäßen Vorschlag werden die Aspekte der Kompaktheit und der Fähigkeit der beidseitig auftretenden Axiallasten durch Axial-Pendelrollenlager berücksichtigt, zwischen denen ein Radiallager angeordnet ist, das bevorzugt als Toroidallager ausgebildet ist. Damit können Axiallasten in beiden Achsrichtungen effizient übertragen werden, wenngleich auch hohe Radialkräfte aufgenommen werden. Fehlstellungen der Achsen von Rotor und Gehäuse können leicht ausgeglichen werden. Auch bei geringen Rotordrehzahlen tritt nur eine geringe Reibung auf. Gleichzeitig ist ein hoher Grad an Steifigkeit gewährleistet.

Es ergibt sich vorteilhaft eine geringe Anzahl an sich bewegenden Bauteilen. Daraus folgt auch ein hohes Maß an Zuverlässigkeit der Lageranordnung.

Die Lageranordnung kann kostengünstig und somit mit Blick auf andere regenerative Energieerzeugungsanlagen wettbewerbsfähig realisiert werden. Auch die Wartbarkeit der Lageranordnung und die Wartungsintervalle gestalten sich positiv.

Es ergibt sich – bezogen auf die Leistung der Energieerzeugungsanlage – ein leichter Aufbau. Somit wird – verglichen mit bisherigen Lösungen – eine höhere Leistungsdichte der Einheit möglich.

Durch entsprechende Dichtungselemente kann der Eintritt von Seewasser in die Lageranordnung verhindert werden. Des weiteren wird eine hohe Gebrauchsdauer der Lagerung durch eine effiziente Versorgung mit Schmierstoff begünstigt.

Zusammengefasst ergibt sich in vorteilhafter Weise eine kompakte Anordnung bei geringem Gewicht und verminderten Kosten. Fehlstellungen der Achsen können leicht ausgeglichen werden. Dadurch ergibt sich eine hohe Verfügbarkeit der Anlage bei geringerer Wartungsnotwendigkeit und eine hohe Gebrauchsdauer der Lagerung. Dies ermöglicht auch eine relativ geringe Betriebstemperatur der Lageranordnung. Die Montage und Demontage der Lageranordnung ist in einfacher Weise möglich.

Gleichermaßen kann durch entsprechend modularen Aufbau eine günstige Fertigung erreicht werden. Dabei ist die Wartung und gegebenenfalls die Reparatur infolge des standardisierten Aufbaus der Gehäuseeinheit schnell und kostengünstig durchführbar. Entsprechende Vorteile lassen sich auch mit Blick auf das Vorhalten von Ersatzteilen erzielen. Somit wird eine Gehäusekonzeption geschaffen, die die Lageranordnung effizient integriert.

Das Gehäuse wird bevorzugt in geeigneter Weise mit der Möglichkeit versehen, dass Schmiermittel in benötigter Menge zugeführt wird. Es kann auch für den einfachen Austausch von Schmieröl konzipiert sein.

Vorteilhaft ist es, wenn die Lageranordnung auch mit der Möglichkeit einer Überwachung der relevanten Lagerparameter ausgestattet wird. Dies betrifft insbesondere Schwingungen, akustische Emissionen, die Temperaturen der Lagerstellen und auch die Drehgeschwindigkeit des Rotors. Damit können kritische Betriebszustände erkannt und rechtzeitig Gegenmaßnahmen ergriffen werden. So können schwere Lagerschäden im Vorfeld vermieden werden.

Bei den Sensoren, die die Lagerparameter messen, kann es sich also um Temperatursensoren, Schwingungssensoren, Sensoren für akustische Emissionen, Spannungsmesssensoren (Dehnmessstreifen), Drehgeschwindigkeits- oder Drehwinkelsensoren handeln. Die Sensorik kann drahtlos mit einer Überwachungsstation kommunizieren oder per Kabel.

Weiterhin können auch Sensoren eingesetzt werden, die detektieren, ob Seewasser in das Gehäuseinnere eingedrungen ist.

Sofern Daten von der rotierenden Welle erfasst werden müssen, können entsprechende Schleifringe vorgesehen werden, die der Datenübertragung zum stationären Gehäuse dienen.

Die vorgeschlagenen Axial-Pendelrollenlager bieten die Möglichkeit, hohe Axiallasten aufzunehmen, dennoch aber auch Radiallasten übertragen zu können. Gleichzeitig können auch Fehlstellungen der Achsen sehr einfach ausgeglichen werden. Dieser Vorteil gilt auch für den vorgeschlagenen Einsatz von Toroidallagern, die für die Übertragung der Radiallasten eingesetzt werden; bei diesem Lagertyp kommt besonders auch der Aspekt zum Tragen, dass Axialverschiebungen leicht ausgeglichen werden können.

Die zum Einsatz kommenden Dichtungen werden so gewählt, dass sie dauerhaft dem Einsatz der Einheit unter Wasser gerecht werden. In beiden axialen Endbereichen des Gehäuses werden entsprechende Dichtungen platziert.

Die benötigten Bauteile können aus einem Material gefertigt werden, das eine hohe Resistenz gegen Korrosion aufweist, nachdem sie Seewasser ausgesetzt sind.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Die einzige Figur zeigt den Radialschnitt durch einen Teil einer Gezeitenströmungskraftanlage, wobei ein Rotor mittels einer Lageranordnung in einem Gehäuse gelagert ist.

In der Figur ist eine Gezeitenströmungskraftanlage 1 angedeutet, die einen Rotor 2 aufweist, der in einem Gehäuse 3 drehbar gelagert ist. Nicht dargestellt ist, dass am einen axialen Ende des Rotors 2 ein Turbinenrad befestigt ist; am anderen Ende des Rotors 2 ist eine Abtriebsmaschine angeordnet. Es geht vorliegend also um die Lagerung der Hauptwelle einer Gezeitenströmungskraftanlage.

Bei der Abtriebsmaschine handelt es sich beispielsweise um einen direkt angeflanschten Generator oder um ein Getriebe, das die Drehung des Rotors 2 übersetzt und das Drehmoment des Rotors 2 dann zwecks Stromerzeugung zu einem Generator leitet.

Der Generator stellt demgemäß Strom her, wenn sich das Turbinenrad dreht. So wird Energie gewonnen, wenn die skizzierte Anordnung im Bereich einer Wasserströmung platziert wird, die durch den Gezeitenwechsel hervorgerufen wird.

Für die Lagerung des Rotors 2 im Gehäuse 3 ist eine Lageranordnung 4 vorgesehen, die aus einem Festlager 5 und einem hiervon axial beabstandeten Loslager 13 besteht.

Das Festlager weist zwei axial beabstandete Axial-Pendelrollenlager 6 und 7 auf, die in X-Anordnung positioniert sind und den Rotor 2 relativ zum Gehäuse 3 axial lagern. Ferner weist das Festlager ein axial zwischen den beiden Axial-Pendelrollenlagern 6 und 7 angeordnetes Radiallager 8 zur Übertragung ausschließlich radialer Lasten zwischen Rotor 2 und Gehäuse 3 auf. Das Radiallager 8 ist ein Toroidallager.

Das Loslager 13 weist gleichermaßen ein Toroidallager 14 auf, das ausschließlich radiale Lasten überträgt.

Die beiden Innenringe 9 und 10 der beiden Axial-Pendelrollenlager 6 und 7 haben unterschiedliche Bohrungsdurchmesser D_1 und D_2 . Der Rotor 2 weist entsprechende zylindrische Sitzflächen auf, die einseitig von Schultern für die axiale Anlage der Innenringe 9, 10 begrenzt werden.

Die beiden Außenringe 11 und 12 der beiden Axial-Pendelrollenlager 6 und 7 haben eine im Radialschnitt kreisbogenförmige Laufbahn, die durch den Laufbahnradius R charakterisiert ist. Wie zu erkennen ist, haben die beiden Laufbahnen der beiden Außenringe 11, 12 einen gemeinsamen Mittelpunkt M .

Nur schematisch angedeutet ist ein Sensor 15, der zur Aufnahme relevanter Lagerparameter geeignet ist.

Damit die Lageranordnung vor dem Zutritt von Seewasser geschützt wird, sind nicht dargestellte Dichtungselemente vorgesehen.

Das Gehäuse 3 ist – was nicht näher zu erkennen ist – rohrförmig ausgestaltet und kann in einem axialen Endbereich ein Befestigungsmittel in Form einer flanschartigen radialer Erweiterung aufweisen. In diese Erweiterung sind um den Umfang herum Bohrungen eingebracht, über die die Befestigungsmittel und damit auch das Gehäuse 3 an einem (nicht dargestellten) Anbauteil per Schraubverbindung befestigt werden können.

Hierdurch ergeben sich nicht nur eine kostengünstige Realisierung der beschriebenen Anordnung, sondern auch kostensparende Effekte bei der Wartung und Reparatur der Anlage.

Bezugszeichenliste

1	Gezeitenströmungskraftanlage
2	Rotor
3	Gehäuse
4	Lageranordnung
5	Festlager
6	Axial-Pendelrollenlager
7	Axial-Pendelrollenlager
8	Radiallager (Toroidallager)
9	Innenring
10	Innenring
11	Außenring
12	Außenring
13	Loslager
14	Toroidallager
15	Sensor
D_1	Bohrungsdurchmesser
D_2	Bohrungsdurchmesser
R	Laufbahnradius
M	Mittelpunkt

P a t e n t a n s p r ü c h e

Gezeitenströmungskraftanlage

1. Gezeitenströmungskraftanlage (1), umfassend einen drehbar angeordneten Rotor (2), der in einem Gehäuse (3) mittels einer Lageranordnung (4) radial und axial gelagert ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

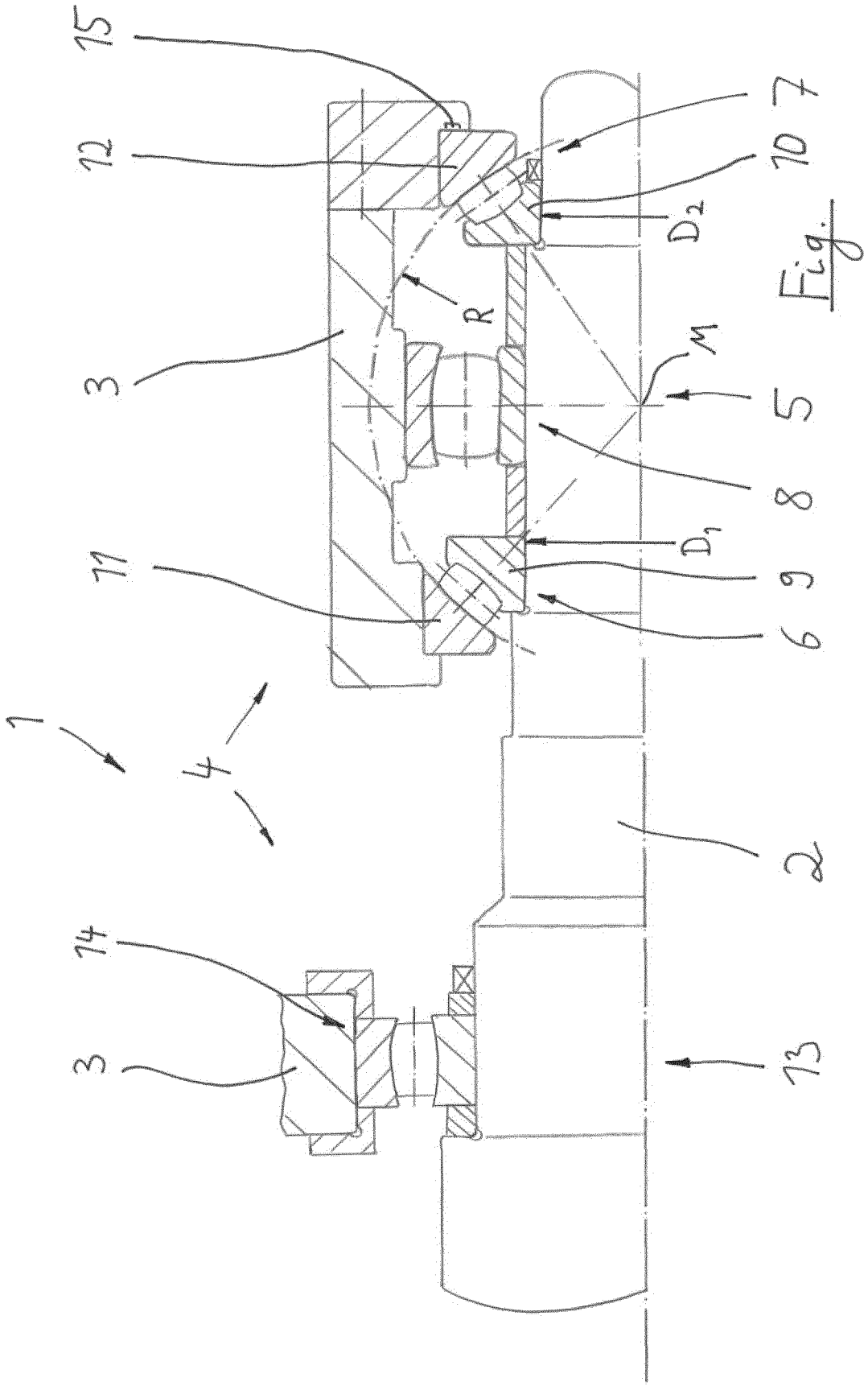
die Lageranordnung (4) ein Festlager (5) aufweist, das umfasst:

zwei axial beabstandete Axial-Pendelrollenlager (6, 7), die in X-Anordnung positioniert sind und den Rotor (2) relativ zum Gehäuse (3) axial lagern, und

mindestens ein axial zwischen den beiden Axial-Pendelrollenlagern (6, 7) angeordnetes Radiallager (8) zur Übertragung ausschließlich radialer Lasten zwischen Rotor (2) und Gehäuse (3).

2. Gezeitenströmungskraftanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Radiallager (8) ein Toroidallager ist.
3. Gezeitenströmungskraftanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrungsdurchmesser (D_1 , D_2) der beiden Innenringe (9, 10) der beiden Axial-Pendelrollenlager (6, 7) unterschiedlich groß sind.

4. Gezeitenströmungskraftanlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor (2) zylindrische Sitzabschnitte mit unterschiedlichen Durchmessern für die Aufnahme der beiden Innenringe (9, 10) der beiden Axial-Pendelrollenlager (6, 7) aufweist.
5. Gezeitenströmungskraftanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Laufbahnradien (R) der beiden Außenringe (11, 12) der beiden Axial-Pendelrollenlager (6, 7) im Radialschnitt einen gemeinsamen Mittelpunkt (M) haben.
6. Gezeitenströmungskraftanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Lageranordnung (4) weiterhin ein Loslager (13) aufweist, wobei dieses ein Toroidallager (14) umfasst.
7. Gezeitenströmungskraftanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (3) als rohrförmiges Element ausgebildet ist.
8. Gezeitenströmungskraftanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Lageranordnung (4) mit einem Schmiersystem zur Versorgung mit einem Schmiermittel versehen ist oder mit einem solchen Schmiersystem in Verbindung steht.
9. Gezeitenströmungskraftanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Lageranordnung (4) mit einem Überwachungssystem zur Überwachung mindestens eines Lagerparameters versehen ist.
10. Gezeitenströmungskraftanlage nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Überwachungssystem mindestens einen drahtlos kommunizierenden Sensor (15) aufweist.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/066225

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16C19/54 F16C23/08
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

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

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

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 10 2011 016185 A1 (IMO HOLDING GMBH [DE]) 11 October 2012 (2012-10-11) figures 1,2	1-10
Y	DE 10 2010 054319 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 14 June 2012 (2012-06-14) figure 2	1-10
Y	WO 2014/031054 A1 (SKF AB [SE]) 27 February 2014 (2014-02-27) figure 1	3,4
Y	DE 10 2009 057158 A1 (KESSLER & CO GMBH & CO KG [DE]) 9 June 2011 (2011-06-09) figure 1	8
	----- -/-	



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

20 November 2015

Date of mailing of the international search report

27/11/2015

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Cerva-Pédrin, Sonia

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2015/066225

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 100 19 324 C1 (SKF GMBH [DE]) 26 July 2001 (2001-07-26) claims 10,15 -----	9,10
A	DE 10 2010 054320 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 14 June 2012 (2012-06-14) figure 2 -----	1-10
Y	DE 10 2011 088716 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 20 June 2013 (2013-06-20) figures 1,2 -----	2,7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/066225

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102011016185 A1	11-10-2012	CN 103717930 A	09-04-2014
		DE 102011016185 A1	11-10-2012
		EP 2694831 A2	12-02-2014
		JP 2014516396 A	10-07-2014
		US 2014191508 A1	10-07-2014
		WO 2012136358 A2	11-10-2012

DE 102010054319 A1	14-06-2012	NONE	

WO 2014031054 A1	27-02-2014	EP 2938879 A1	04-11-2015
		US 2015267687 A1	24-09-2015
		WO 2014031054 A1	27-02-2014

DE 102009057158 A1	09-06-2011	NONE	

DE 10019324 C1	26-07-2001	AT 301509 T	15-08-2005
		CA 2344289 A1	19-10-2001
		DE 10019324 C1	26-07-2001
		EP 1147829 A1	24-10-2001
		JP 2002005156 A	09-01-2002
		US 2001037685 A1	08-11-2001

DE 102010054320 A1	14-06-2012	NONE	

DE 102011088716 A1	20-06-2013	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F16C19/54 F16C23/08
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F16C

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

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

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 10 2011 016185 A1 (IMO HOLDING GMBH [DE]) 11. Oktober 2012 (2012-10-11) Abbildungen 1,2	1-10
Y	DE 10 2010 054319 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 14. Juni 2012 (2012-06-14) Abbildung 2	1-10
Y	WO 2014/031054 A1 (SKF AB [SE]) 27. Februar 2014 (2014-02-27) Abbildung 1	3,4
Y	DE 10 2009 057158 A1 (KESSLER & CO GMBH & CO KG [DE]) 9. Juni 2011 (2011-06-09) Abbildung 1	8
	- / - -	

☒ 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

20. November 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27/11/2015

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Cerva-Pédrin, Sonia

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 100 19 324 C1 (SKF GMBH [DE]) 26. Juli 2001 (2001-07-26) Ansprüche 10,15 -----	9,10
A	DE 10 2010 054320 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 14. Juni 2012 (2012-06-14) Abbildung 2 -----	1-10
Y	DE 10 2011 088716 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 20. Juni 2013 (2013-06-20) Abbildungen 1,2 -----	2,7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/066225

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102011016185 A1	11-10-2012	CN 103717930 A	09-04-2014
		DE 102011016185 A1	11-10-2012
		EP 2694831 A2	12-02-2014
		JP 2014516396 A	10-07-2014
		US 2014191508 A1	10-07-2014
		WO 2012136358 A2	11-10-2012

DE 102010054319 A1	14-06-2012	KEINE	

WO 2014031054 A1	27-02-2014	EP 2938879 A1	04-11-2015
		US 2015267687 A1	24-09-2015
		WO 2014031054 A1	27-02-2014

DE 102009057158 A1	09-06-2011	KEINE	

DE 10019324 C1	26-07-2001	AT 301509 T	15-08-2005
		CA 2344289 A1	19-10-2001
		DE 10019324 C1	26-07-2001
		EP 1147829 A1	24-10-2001
		JP 2002005156 A	09-01-2002
		US 2001037685 A1	08-11-2001

DE 102010054320 A1	14-06-2012	KEINE	

DE 102011088716 A1	20-06-2013	KEINE	
