

(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
1. Oktober 2015 (01.10.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/144807 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16C 41/00 (2006.01) F16C 39/00 (2006.01)
F16C 39/02 (2006.01) F16C 17/02 (2006.01)
F16C 33/04 (2006.01) F16C 35/02 (2006.01)
F16C 33/12 (2006.01) F16C 17/24 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/056517

(22) Internationales Anmeldedatum:
26. März 2015 (26.03.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102014205815.5 28. März 2014 (28.03.2014) DE

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

(72) Erfinder: NOETH, Mathias; Lerchenstr. 2, 97535
Wasserlosen (DE). MENIG, Fred; Am Lagerberg 41,
97717 Sulzthal (DE). HERBST, Hubert; Eichelbergstraße

30a, 97503 Gädheim (DE). BAUMANN, Michael; 19
Broadstraik Crescent Elrick, Westhill, Aberdeenshire,
Aberdeenshire AB32 6JR (GB).

(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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BEARING ASSEMBLY HAVING A BEARING RING FOR ROTATABLY SUPPORTING A SHAFT WITH
RESPECT TO A HOUSING AND METHOD FOR AVOIDING WEAR OF AN INNER COATING OF A BEARING RING

(54) Bezeichnung : LAGERANORDNUNG MIT EINEM LAGERRING ZUR DREHBAREN LAGERUNG EINER WELLE
BEZÜGLICH EINES GEHÄUSES UND VERFAHREN ZUM VERMEIDEN EINES VERSCHLEIßES EINER
INNENBESCHICHTUNG EINES LAGERRINGS

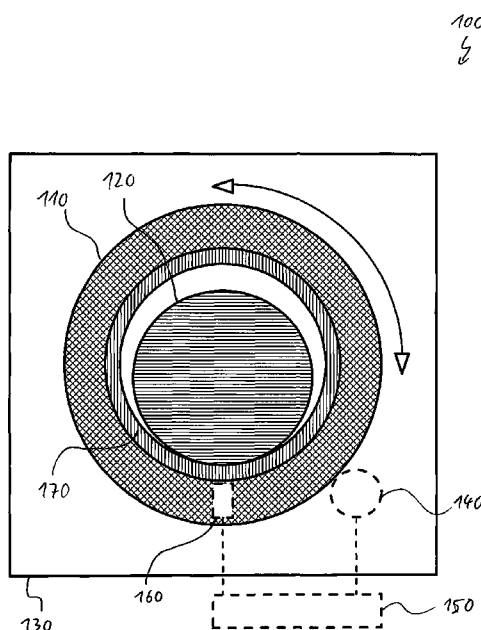


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a bearing assembly (100) having a bearing ring (110) for rotatably supporting a shaft (120) with respect to a housing (130). The bearing ring (110) is movably connected to the housing (130). A load applied to the bearing ring (110) by the shaft thus can be distributed along a circumference of the bearing ring (110). The bearing assembly (100) comprises a control device (150), which is designed to provide a control signal, wherein the control signal causes a rotation of the bearing ring (110) in relation to the housing (130).

(57) Zusammenfassung: Ausführungsbeispiele beziehen sich auf eine Lageranordnung (100) mit einem Lagerring (110) zur drehbaren Lagerung einer Welle (120) bezüglich eines Gehäuses (130). Der Lagerring (110) ist dabei verstellbar an das Gehäuse (130) angebunden. Eine durch die Welle (120) auf den Lagerring (110) wirkende Belastung ist hierdurch entlang eines Umfangs des Lagerrings (110) verteilbar. Dabei umfasst die Lageranordnung (100) eine Steuereinrichtung (150), die dazu ausgebildet ist, ein Steuersignal bereitzustellen, wobei das Steuersignal ein Verdrehen des Lagerrings (110) gegenüber dem Gehäuse (130) bewirkt.



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:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

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

Lageranordnung mit einem Lagerring zur drehbaren Lagerung einer Welle bezüglich eines Gehäuses und Verfahren zum Vermeiden eines Verschleißes einer Innenbeschichtung eines Lagerrings

Die nachfolgende Erfindung liegt auf dem Gebiet der drehbaren Lagerung einer Welle bezüglich eines Gehäuses, beispielsweise einsetzbar um einen Verschleiß einer Innenbeschichtung eines Lagerrings zu vermeiden.

Im vielen Bereichen der Technik ist es erforderlich, dass bestimmte Bauteile verhältnismäßig hohen Belastungen standhalten können. Beispielsweise bei der Energiegewinnung unter Wasser kommen häufig Bauteile zum Einsatz, die extremen Umweltbedingungen ausgesetzt sind. Derartige Bauteile können beispielsweise bei direkt auf dem Meeresgrund oder schwimmend gelagerten Maschinen zum Einsatz kommen. Da diese Bauteile durch ihren Betrieb auf oder unter Wasser starken Belastungen ausgesetzt sein können, kann es erforderlich sein, diese möglichst beständig gegenüber auftretenden Kräften oder Korrosion und wartungsarm zu fertigen. Beispielsweise kann es der Fall sein, dass Lager, z.B. durch Stürme oder Gezeitenströmungen, stark schwankenden Belastungen oder langsamen Bewegungen mit daraus unter Umständen resultierenden Schäden wie Stillstandsmarkierungen ausgesetzt sind. Bisher konnte dieses Problem lediglich konventionell durch eine entsprechende Abdichtung der Lager gelöst werden. Bei Verschleiß oder Versagen der Abdichtung können jedoch zusätzliche Wartungsprozesse und daraus resultierende Kosten die Folge sein.

Es ist daher wünschenswert, ein Konzept zur Vermeidung von Verschleiß zu verbessern.

Diesen Anforderungen tragen eine Lageranordnung mit einem Lagerring zur drehbaren Lagerung einer Welle bezüglich eines Gehäuses gemäß dem unabhängigen Patentanspruch 1 und ein Verfahren zum Vermeiden eines Verschleißes einer Innenbeschichtung eines Lagerrings gemäß dem unabhängigen Patentanspruch 10 Rechnung.

Ausführungsbeispiele beziehen sich auf eine Lageranordnung mit einem Lagerring zur drehbaren Lagerung einer Welle bezüglich eines Gehäuses. Der Lagerring ist dabei verdrehbar an das Gehäuse angebunden. Eine durch die Welle auf den Lagerring wirkende Belastung ist hierdurch entlang eines Umfangs des Lagerrings verteilbar. Dabei umfasst die Lageranordnung eine Steuereinrichtung, die dazu ausgebildet ist, ein Steuersignal bereitzustellen, wobei das Steuersignal ein Verdrehen des Lagerrings gegenüber dem Gehäuse bewirkt. Es kann dadurch möglich sein, einen an dem Lagerring auftretenden Verschleiß über den Umfang des Lagerrings gleichmäßiger zu verteilen, sodass dadurch der Verschleiß an einer bestimmten Stelle des Lagerrings reduziert werden kann.

Bei einigen Ausführungsbeispielen ist die Steuereinrichtung dazu ausgebildet, ein Steuersignal an einen mit dem Lagerring gekoppelten Antrieb bereitzustellen. Dabei bewirkt das Steuersignal ein Verdrehen des Lagerrings gegenüber dem Gehäuse in vordefinierten Zeitabständen um einen vordefinierten Winkel. Eine Belastung und damit einhergehender Verschleiß kann demnach über die Zeit gleichverteilt werden.

Bei weiteren Ausführungsbeispielen umfasst die Lageranordnung einen mit dem Lagerring verbundenen Sensor. Der Sensor ist dazu ausgebildet, ein Messsignal bereitzustellen. Das Messsignal umfasst Informationen über eine Veränderung einer Dicke eines Materials zwischen dem Sensor und der Welle. Hierdurch kann Aufschluss darüber gewonnen werden, ob ein Wartungsprozess erforderlich ist, oder wann ein solcher voraussichtlich erforderlich sein wird.

Bei manchen Ausführungsbeispielen ist die Steuereinrichtung dazu ausgebildet, das Messsignal zu empfangen, und basierend auf den Informationen ein Steuersignal an einen mit dem Lagerring gekoppelten Antrieb bereitzustellen. Dabei bewirkt das Steuersignal ein Verdrehen des Lagerrings gegenüber dem Gehäuse um einen vordefinierten Winkel, wenn das Messsignal ein vorbestimmtes Kriterium erfüllt. Es kann somit ermittelt werden, ob

aktuell ein Bedarf daran besteht, eine Belastung und damit einhergehenden Verschleiß über den Umfang des Lagerrings gleich zu verteilen.

Bei einigen Ausführungsbeispielen umfasst die Lageranordnung einen Antrieb. Der Antrieb ist dazu ausgebildet, das Steuersignal zu empfangen, und basierend auf dem Steuersignal den Lagerring zu verdrehen. Eine Belastung und damit einhergehender Verschleiß kann somit abhängig von einem aktuell bestehenden Bedarf gleichverteilt werden.

Bei manchen Ausführungsbeispielen weist die Lageranordnung eine Einlassbohrung auf, Dadurch ist ein Volumen zwischen dem Lagerring und der Welle durch ein die Lageranordnung umgebendes Medium wenigstens teilweise befüllbar. Das umgebende Medium kann somit als Schmiermittel verwendet werden, wodurch eine zusätzliche Verwendung einer Dichtung entfallen kann.

Bei einigen Ausführungsbeispielen weist die Lageranordnung eine auf dem Lagerring aufgebrachte Innenbeschichtung auf. Auftretender Verschleiß kann somit zu einem großen Teil von der Innenbeschichtung aufgenommen werden.

Bei weiteren Ausführungsbeispielen sind der Lagerring und die Innenbeschichtung aus verschiedenen Werkstoffen gefertigt. Dabei weisen die verschiedenen Werkstoffe jeweils verschiedene Verschleißraten auf. Hierdurch kann die Innenbeschichtung derart gefertigt sein, dass der größte Teil des auftretenden Verschleißes an derselben auftritt, wodurch Wartungsprozesse erleichtert und Wartungskosten reduziert werden können.

Bei einigen Ausführungsbeispielen ist der Lagerring aus einer Mehrzahl von Ringsegmenten gefertigt. Somit kann Wartungsaufwand weiter reduziert werden, da beispielsweise bei Austausch des Lagerrings oder der Innenbeschichtung ein zusätzlicher Ausbau der Welle entfallen kann.

Ausführungsbeispiele beziehen sich ferner auf ein Verfahren zum Vermeiden eines Verschleißes einer Innenbeschichtung eines Lagerrings. Das Verfahren umfasst ein Verdrehen des Lagerrings gegenüber einem Gehäuse um einen vordefinierten Winkel. Auswirkungen einer dauerhaften Belastung derselben Stelle des Lagerrings oder der Innenbeschichtung, z.B. Stillstandsmarkierungen, können somit abgemindert werden.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen werden nachfolgenden anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen, auf welche Ausführungsbeispiele jedoch nicht beschränkt sind, näher beschrieben. Es zeigen im Einzelnen:

Fig. 1, eine schematische Darstellung einer Lageranordnung gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Fig. 2 eine Querschnittsansicht einer Lageranordnung mit einem Sensor gemäß einem Ausführungsbeispiel; und

Fig. 3 eine Querschnittsansicht einer Lageranordnung mit einer Einlassbohrung für ein die Lageranordnung umgebendes Medium gemäß einem Ausführungsbeispiel.

Bei der nachfolgenden Beschreibung der beigefügten Darstellungen bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche oder vergleichbare Komponenten. Ferner werden zusammenfassende Bezugszeichen für Komponenten und Objekte verwendet, die mehrfach in einem Ausführungsbeispiel oder in einer Darstellung auftreten, jedoch hinsichtlich eines oder mehrerer Merkmale gemeinsam beschrieben werden. Komponenten oder Objekte, die mit gleichen oder zusammenfassenden Bezugszeichen beschrieben werden, können hinsichtlich einzelner, mehrerer oder aller Merkmale, beispielsweise ihrer Dimensionierungen, gleich, jedoch gegebenenfalls auch unterschiedlich ausgeführt sein, sofern sich aus der Beschreibung nicht etwas anderes explizit oder implizit ergibt.

Fig. 1 zeigt eine Lageranordnung 100 mit einem Lagerring 110 zur drehbaren Lagerung einer Welle 120 bezüglich eines Gehäuses 130 gemäß einem Ausführungsbeispiel. Der Lagerring 110 ist dabei verdrehbar an das Gehäuse 130 angebunden. Eine durch die Welle 120 auf den Lagerring 110 wirkende Belastung ist hierdurch entlang eines Umfangs des Lagerrings 110 verteilbar. Der Lagerring 110 kann z.B. in schleifendem Kontakt zu dem Gehäuse 130 stehen.

Der in Fig. 1 gezeigte Lagerring 110 ermöglicht genauer gesagt eine gleitende Lagerung der Welle 120. Eine Gleitfläche des Lagerrings 110 ist dabei radial innen gelegen. Die Welle 120 wird somit von dem Lagerring 110 radial umschlossen. Die Welle 120 kann da-

bei einem Durchmesser aufweisen, der kleiner ist als ein Innendurchmesser des Lagerrings 110, was in Fig. 1 übertrieben dargestellt ist. Die Differenz kann z.B. im Bereich von mehreren 10 μm bis mehreren 100 μm liegen. Hierdurch kann ein auftretender Reibungswiderstand zwischen Welle 120 und Lagerring 110 gering gehalten werden. Die Welle 120 liegt durch ihr Eigengewicht auf dem untersten Punkt des Lagerrings 110 auf, wodurch dieser eine vergleichsweise hohe Belastung erfährt.

Das Gehäuse 130 kann ortsfest konstruiert sein, also beispielsweise schwimmend auf einer Wasseroberfläche oder auf dem Boden eines Gewässers. Die Welle 120 kann beispielsweise einer drehbaren Lagerung einer Turbine dienen, und gegenüber dem Lagerring 110 drehbar sein. Der Lagerring 110 kann ferner gegenüber dem Gehäuse 130 drehbar sein, was durch einen Doppelpfeil in Fig. 1 angedeutet ist.

Es ist ferner möglich, optionale Komponenten gemäß weiteren Ausführungsbeispielen zu implementieren. Optionale Komponenten sind in Fig. 1 anhand von gestrichelten Linien dargestellt.

Ein Drehen des Lagerrings 110 erfolgt bei einigen Ausführungsbeispielen über einen optionalen Antrieb 140. Der Lagerring 110 verfügt hierzu über eine Angriffsfläche, die beispielsweise radial außen oder axial seitlich an dem Lagerring 110 befindlich ist. Diese Angriffsfläche kann beispielsweise eine Reibfläche oder eine Verzahnung sein. Der Antrieb 140 kann beispielsweise ein Reibrad sein, welches an der Reibfläche des Lagerrings 110 angreift, oder ein Antriebsrad für einen Riemen, der an die Reibfläche des Lagerrings 110 angreift. Auch kann der Antrieb 140 beispielsweise ein Ritzel sein, das an die Außenverzahnung des Lagerrings 110 direkt oder mittels einer Kette angreift. Der Antrieb 140 kann zusätzlich gegenüber einem die Lageranordnung 100 umgebenden Medium statisch abgedichtet sein.

Bei manchen Ausführungsbeispielen verdreht der Antrieb ferner den Lagerring 110 basierend auf einem Steuersignal. Das Steuersignal wird in Fig. 1 von einer optionalen Steuereinrichtung 150 bereitgestellt. Die Steuereinrichtung 150 kann das Steuersignal auf mehrere Arten bereitstellen. Gemäß einem Ausführungsbeispiel stellt die Steuereinrichtung 150 das Steuersignal in vordefinierten Zeitabständen, beispielsweise von einer Stunde, bereit. Mit anderen Worten kann das Steuersignal ein Verdrehen des Lagerrings 110 gegenüber

dem Gehäuse 130 in vordefinierten Zeitabständen bewirken. Die Verstellung kann dabei über einen vordefinierten Winkel, beispielsweise 15° , erfolgen.

Gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel stellt die Steuereinrichtung 150 das Steuersignal in Reaktion auf ein zuvor empfangenes Messsignal an den Antrieb 140 bereit. Optional ist hierbei ein Sensor 160 vorhanden, der das Messsignal an die Steuereinrichtung 150 bereitstellt. Der Sensor 160 misst dazu eine Dicke eines Materials 170 zwischen dem Sensor 160 und der Welle 120 messen, und das Messsignal umfasst Informationen über eine Veränderung der Dicke des Materials 170. Mit anderen Worten kann die Steuereinrichtung 150 das Steuersignal je nach Bedarf bereitstellen, und der Lagerring 110 gegenüber dem Gehäuse 130 weitergedreht werden, sobald ein vordefinierter Grad der Abnutzung an dem Material 170 erreicht ist. Der Sensor 160 kann beispielsweise ein elektronischer, mechanischer oder optischer Sensor sein.

Fig. 2 zeigt eine Querschnittsdarstellung einer Lageranordnung 100 gemäß einem Ausführungsbeispiel. Das bereits in Fig. 1 beschriebene Material 170 kann beispielsweise eine Innenbeschichtung 180 sein. Die Innenbeschichtung 180 ist auf dem Lagerring 110 aufgebracht. Der Sensor 160 steht mit der Innenbeschichtung 180 in Kontakt und ist ferner teilweise von dem Lagerring 110 umschlossen. Bei gemeinsamer Betrachtung von Fig. 1 und Fig. 2 wird deutlich, dass es mehrere Möglichkeiten für eine Anordnung des Sensors 160 zu dem Lagerring 110 und dem Material 170 oder der Innenbeschichtung 180 geben kann.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann, wie Fig. 1 verdeutlicht, ein einzelner Sensor 160 vorhanden sein, der einen Verschleiß der Innenbeschichtung 180 misst. Der Sensor 160 kann fest mit dem Lagerring 110 verbunden sein, oder mit anderen Worten, sich mit dem Lagerring 110 mitdrehen. Zunächst befindet sich der Sensor 160 an dem Punkt, an dem die höchste Belastung der Innenschicht 180 aktuell auftritt. Ist eine vordefinierte Verschleißrate erreicht, beispielsweise nach einer Stunde, kann der Sensor 160 das Messsignal bereitstellen, und in Folge dessen der Lagerring 110 z.B. um 15° verdreht werden. Die Steuereinrichtung 150 kann eine Information über die Verschleißrate, z.B. in Mikrometer pro Stunde ($\mu\text{m/h}$) abspeichern, und entsprechend nach einer weiteren Stunde ein erneutes Verstellen des Lagerrings 110 um weitere 15° bewirken. Nach 24 Stunden kann der Sensor 160 wieder an seiner ursprünglichen Position zu liegen kommen, und ein erneutes Messsignal mit aktualisierter Information über eine neue Verschleißrate bereitstellen. Die Win-

kelgröße und Zeiteinheit sind hier lediglich beispielhaft zu verstehen und können in weiteren Ausführungsbeispielen auch von 15° bzw. einer Stunde abweichen.

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel kann eine Mehrzahl von Sensoren fest mit dem Lagerring 110 verbunden sein, und mit diesem bei einer Verdrehung des Lagerrings 110 gegenüber dem Gehäuse 130 mitdrehen. Vor einer Verdrehung des Lagerrings 110 kann ein Sensor 160 aus der Mehrzahl von Sensoren derart positioniert sein, dass er sich an oder nahe dem Punkt des Lagerrings 110 befindet, der aktuell die meiste Belastung durch die Welle 120 erfährt. Nach der Verdrehung des Lagerrings 110 kann ein weiterer Sensor aus der Mehrzahl von Sensoren an diesem Punkt zu liegen kommen. Dies ist in Fig. 1 der unterste Punkt des Lagerrings 110, bei dem das Material 170 mit der Welle 120 in Anlage steht, und der somit durch das Eigengewicht der Welle 120 belastet wird.

Ein Ausführungsbeispiel, bei dem der Sensor 160 fest mit dem Lagerring 110 verbunden ist, wird in Fig. 2 verdeutlicht. Ferner kann eine Dichtung 190 vorhanden sein, um den Sensor 160 gegen ein umgebendes Medium abzudichten. An der Dichtung 190 ist ferner ein Anschluss 200 für den Sensor 160 angebracht. Das Messsignal kann mittels des Anschlusses 200 bereitgestellt werden. Das Messsignal kann hierbei beispielsweise über einen Schleifkontakt oder drahtlos an die Steuereinrichtung übermittelt werden. Die Dichtung 190 kann z.B. aus Hartwerkstoff, aber auch aus Gummiwerkstoff oder Kunststoff wie z.B. Polytetrafluorethylen (PTFE) gefertigt sein.

Gemäß noch einem weiteren Ausführungsbeispiel kann der Sensor 160 fest mit dem Gehäuse 130 verbunden sein. Der Lagerring 110 kann hierbei eine rotationssymmetrische Einkerbung oder Nut aufweisen, und durch die Einkerbung in zwei Teile geteilt sein. Der Sensor 160 kann in die Einkerbung eingebracht sein. Ferner kann der Sensor 160 in gleitendem Kontakt oder durch ein umgebendes Medium in Kontakt mit der Innenbeschichtung 180 stehen. Durch ein Verdrehen des Lagerrings 110 gegenüber dem Gehäuse 130 kann somit ein Verdrehen der Innenbeschichtung 180 gegenüber dem Sensor 160 bewirkt werden. Der Sensor 160 kann dabei derart an dem Gehäuse 130 befestigt sein, dass stets an dem Punkt mit der aktuell höchsten Belastung die Dicke der Innenbeschichtung 180 durch den Sensor 160 messbar ist.

Die Innenbeschichtung 180 und der Lagerring 110 können bei manchen Ausführungsbeispielen aus verschiedenen Werkstoffen gefertigt sein. Mit anderen Worten können Innenbeschichtung 180 und Lagerring 110 wenigstens zweiteilig ausgebildet sein. Die Werkstoffe können dabei unterschiedliche Verschleißraten aufweisen. Eine solche Bauweise wird auch als Hybridbauweise bezeichnet. Beispielsweise kann der Lagerring 110 aus Stahl, speziellem gehärtetem oder vergütetem Wälzlagerstahl oder einem Hochleistungs-Verbundstoff gefertigt sein. Die Innenbeschichtung 180 kann z.B. aus Bronze, Sinterbronze, Keramik, Kunststoff, Hartchrom, Blei, Messing oder einem Gleitwerkstoff gefertigt sein. Gleitwerkstoffe können z.B. Graphiteinlagen umfassen. Durch Paarungen verschiedener Werkstoffe kann gezielt an wenigstens einem Bauteil Verschleiß reduziert oder sogar vermieden werden.

Ferner kann der Lagerring 110 bei einigen Ausführungsbeispielen aus mehreren Ringsegmenten zusammensetzbar sein. Hierdurch kann ein Montage- oder Austauschprozess erheblich vereinfacht werden. Ebenso kann die Innenbeschichtung 180 mehrere Ringsegmente umfassen. Beispielsweise kann ein Ringsegment des Lagerrings 110 hinsichtlich seiner Winkelausdehnung einem Ringsegment der Innenbeschichtung 180 entsprechen, und/oder mit diesem fest verbunden sein. Auch kann die Innenbeschichtung 180 zerstörungsfrei trennbar oder austauschbar trennbar mit dem Lagerring 110 verbunden sein. Zusätzlich kann es möglich sein, dass sich eine Anzahl von Ringsegmenten des Lagerrings 110 von einer Anzahl Ringsegmente der Innenbeschichtung 180 unterscheidet. Beispielsweise können ein vollständiger Lagerring 110 aus zwei Ringsegmenten, und eine vollständige Innenbeschichtung 180 aus zwei, vier oder sechs Ringsegmenten zusammensetzbar sein.

Fig. 3 zeigt eine Lageranordnung 100 in Querschnittsdarstellung, die zusätzlich eine Einlassbohrung 210 aufweist. Ein zwischen dem Lagerring 110 und der Welle 120 vorhandenes Volumen 220 kann durch die Einlassbohrung 210 von einem die Lageranordnung umgebenden Medium zumindest teilweise gefüllt werden. Das Medium kann beispielsweise Süßwasser, Salzwasser oder Brackwasser sein. Es kann sich anders ausgedrückt um ein hydrostatisches Gleitlager handeln. Dadurch kann es möglich sein, dass zusätzliches Schmiermittel oder eine möglicherweise aufwändige Abdichtung der Lageranordnung entfällt. Bei dem in Fig. 3 gezeigten Ausführungsbeispiel ist ferner ein Innenring 230 mit der Welle 120 verbunden. Somit kann sich das zwischen dem Lagerring 110 und der Welle

120 vorhandene Volumen 220 auch lediglich über einen Bereich zwischen der Innenbeschichtung und dem Innenring 230 erstrecken. Ferner kann der Lagerring 110 somit einem Außenring entsprechen. Der Innenring 230 kann z.B. aus Stahl, einem speziellen, vergüteten Wälzlagerstahl o.ä. gefertigt sein. Die Gleitflächen der Innenbeschichtung 180 und des Innenrings 230 weisen in Fig. 3 eine Kugelform auf, können aber ebenso beispielsweise zylindrisch sein.

Ausführungsbeispiele beziehen sich ferner auf ein Verfahren zum Vermeiden eines Verschleißes einer Innenbeschichtung eines Lagerrings. Das Verfahren umfasst ein Verdrehen des Lagerrings gegenüber einem Gehäuse um einen vordefinierten Winkel.

Mit anderen Worten erklärt beziehen sich Ausführungsbeispiele auf ein Gleitlager mit einer bestimmten Verschleißrate, welches auch auf Schwenk- oder Kippbewegungen ausgelegt sein kann, und beispielsweise für Wellen- oder Strömungsbewegungen Anwendung finden kann. Reibung und Verschleiß können durch Verwendung des Gleitlagers reduziert werden. Zusätzlich kann ein induktiver Sensor oder Messwertgeber vorhanden sein, der beispielsweise kontinuierlich einen Verschleiß an einer Innenbeschichtung oder einem Verschleißkörper, d.h. einer Innenbeschichtung, misst. Ein Benutzer kann hierdurch eine verbleibende Betriebsdauer des Lagers bestimmen. Zusätzlich kann ein Antrieb an das Gleitlager angebracht sein, die den Verschleißkörper je nach Bedarf bewegen kann. Dadurch kann eine gleichmäßigere Abnutzung während dem Betrieb erreicht werden. Die Möglichkeit einer Verschiebung der Belastungszone kann eine Gleichverteilung der Belastung auf das Gleitlager bewirken. Dies kann z.B. durch eine Anordnung von Zahnrädern erreicht werden, die einen Außen- oder Innenring des Lagers z.B. stündlich um einen vordefinierten Winkel verschieben. Das Gleitlager kann optional gegenüber seiner Umgebung, z.B. Meerwasser, abgedichtet werden. Innen- oder Außenring des Lagers können aus rostfreiem Stahl oder z.B. mit einer Glasbeflockung beschichtetem Stahl gefertigt sein. Der Verschleißkörper kann z.B. aus faserverstärktem Kunststoff sein. Somit können Korrosionsbeständigkeit und geringer Verschleiß, auch bei einem Versagen der Dichtung, erzielt werden. Als Schmiermittel können z.B. Glycoprotein-basierte Öle oder Fette verwendet werden sowie biologisch abbaubarer Polyethylen-Glycol- Kunststoff. Dadurch kann bei hohen Lasten oder Druckverhältnissen die Bildung eines sehr dünnen Schmierfilms erreicht werden. Bei Verschleiß des Verschleißkörpers kann dieser unter geringem Aufwand

ausgetaucht werden. Ein neuer Verschleißkörper kann auf einer Trägerfläche des alten befestigt werden, sodass ein vollständiger Austausch des Lagers vermieden werden kann.

Die Lageranordnung kann z.B. in Salzwasserumgebungen und bei häufig wechselnder Belastung und niedrigen Geschwindigkeiten eine erhöhte Lebensdauer aufweisen. Bei Energieerzeugung durch Wellen- oder Gezeitenkräfte können Schwingungs- oder Neigungsbewegungen auftreten, die von der Lageranordnung aufgenommen werden können. Durch einen zusätzlichen Verschleißsensor kann bereits über mehrere Wochen oder Monate im Voraus eine Betriebsdauer ermittelt werden, was insbesondere bei Offshore-Anwendungen, die nur eingeschränkt zugänglich sein können, wünschenswert sein kann. Auch bei höherem Verschleiß, z.B. wenn eine Wartung aktuell nicht möglich ist, kann ein Weiterbetrieb stattfinden. Eine Belastungszone des Gleitlagers kann über 360° verteilt werden, wodurch sich die Lebensdauer erhöhen, und Wartungskosten oder Wartungsaufwand, z.B. bei einem Wellen- oder Gezeitenkraftwerk, reduzieren können.

Die in der vorstehenden Beschreibung, den nachfolgenden Ansprüchen und den beigefügten Figuren offenbarten Merkmale können sowohl einzeln wie auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung eines Ausführungsbeispiels in ihren verschiedenen Ausgestaltungen von Bedeutung sein und implementiert werden.

Bezugszeichenliste

100	Lageranordnung
110	Lagerring
120	Welle
130	Gehäuse
140	Antrieb
150	Steuereinrichtung
160	Sensor
170	Material
180	Innenbeschichtung
190	Dichtung
200	Anschluss
210	Einlassbohrung
220	Volumen
230	Innenring

Patentansprüche

Lageranordnung mit einem Lagerring zur drehbaren Lagerung einer Welle bezüglich eines Gehäuses und Verfahren zum Vermeiden eines Verschleißes einer Innenbeschichtung eines Lagerrings

1. Lageranordnung (100) mit einem Lagerring (110) zur drehbaren Lagerung einer Welle (120) bezüglich eines Gehäuses (130),
wobei der Lagerring (110) verdrehbar an das Gehäuse (130) angebunden ist, sodass eine durch die Welle (120) auf den Lagerring (110) wirkende Belastung entlang eines Umfangs des Lagerrings (110) verteilbar ist,
wobei die Lageranordnung (100) eine Steuereinrichtung (150) umfasst, die dazu ausgebildet ist, ein Steuersignal bereitzustellen, wobei das Steuersignal ein Verdrehen des Lagerrings (110) gegenüber dem Gehäuse (130) bewirkt.
2. Lageranordnung (100) gemäß Anspruch 1, wobei die Steuereinrichtung (150) dazu ausgebildet ist, das Steuersignal an einen mit dem Lagerring (110) gekoppelten Antrieb (140) bereitzustellen, wobei das Steuersignal ein Verdrehen des Lagerrings (110) gegenüber dem Gehäuse (130) in vordefinierten Zeitabständen um einen vordefinierten Winkel bewirkt.
3. Lageranordnung (100) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Lageranordnung (100) einen mit dem Lagerring (110) verbundenen Sensor (160) umfasst, der dazu ausgebildet ist, ein Messsignal bereitzustellen, welches Informationen über eine Veränderung einer Dicke eines Materials (170) zwischen dem Sensor (160) und der Welle (120) umfasst.
4. Lageranordnung (100) gemäß Anspruch 3, wobei die Steuereinrichtung (150) dazu ausgebildet ist, das Messsignal zu empfangen, und das Steuersignal an einen mit dem Lagerring (110) gekoppelten Antrieb (140) bereitzustellen, wobei das Steuersignal

ein Verdrehen des Lagerrings (110) gegenüber dem Gehäuse (130) bewirkt, wenn das Messsignal ein vorbestimmtes Kriterium erfüllt.

5. Lageranordnung (100) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Lageranordnung (100) einen Antrieb (140) umfasst, der dazu ausgebildet ist, das Steuersignal zu empfangen, und basierend auf dem Steuersignal den Lagerring (110) zu verdrehen.
6. Lageranordnung (100) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Lageranordnung (100) eine Einlassbohrung (210) aufweist, sodass ein Volumen (220) zwischen dem Lagerring (110) und der Welle (120) durch ein die Lageranordnung (100) umgebendes Medium wenigstens teilweise befüllbar ist.
7. Lageranordnung (100) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Lageranordnung (100) eine auf dem Lagerring (110) aufgebrachte Innenbeschichtung (180) aufweist.
8. Lageranordnung (100) gemäß Anspruch 7, wobei der Lagerring (110) und die Innenbeschichtung (180) aus verschiedenen Werkstoffen gefertigt sind, und wobei die verschiedenen Werkstoffe jeweils verschiedene Verschleißraten aufweisen.
9. Lageranordnung (100) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der Lagerring (110) aus einer Mehrzahl von Ringsegmenten gefertigt ist.

100
⚡

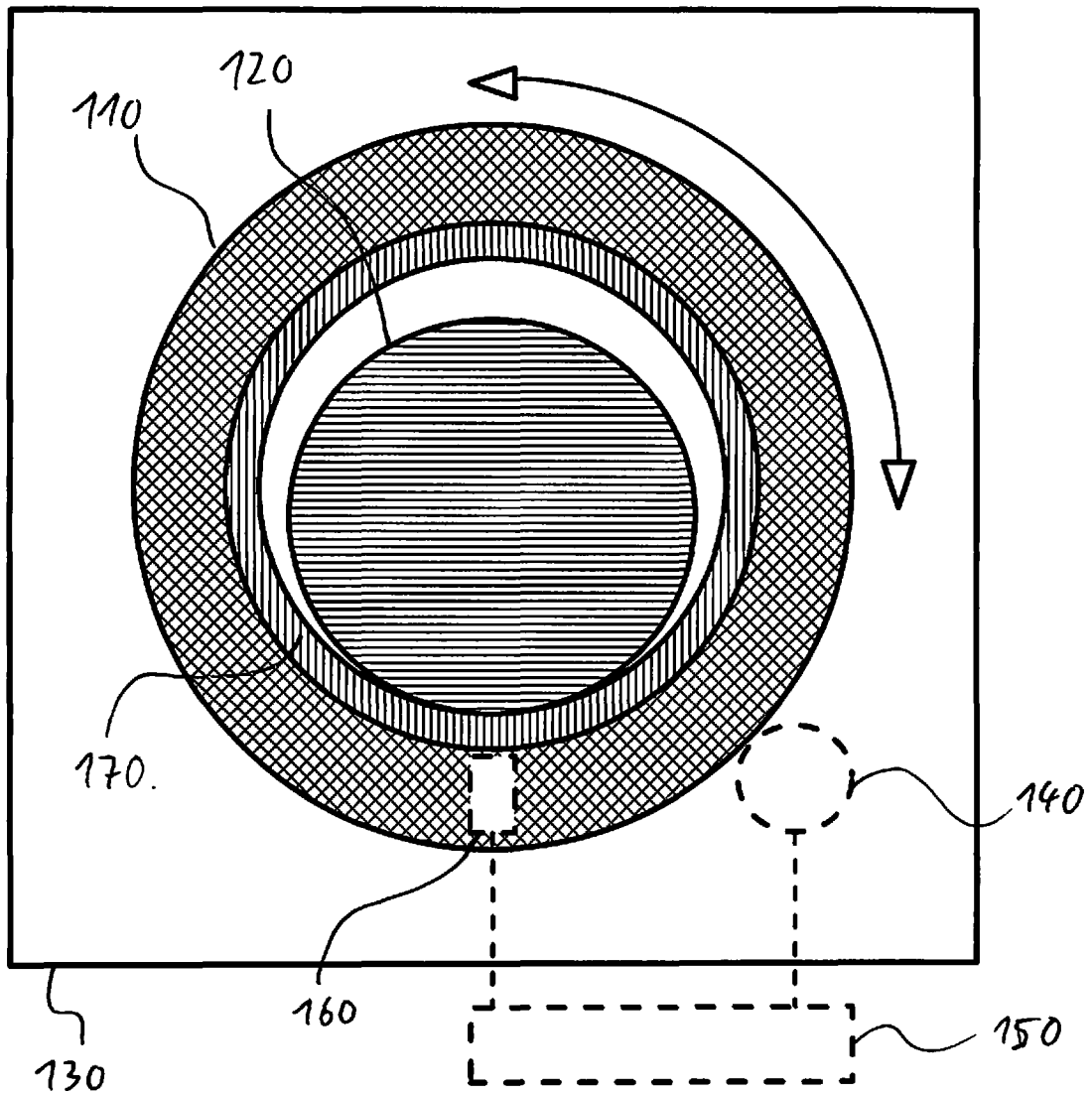


Fig. 1

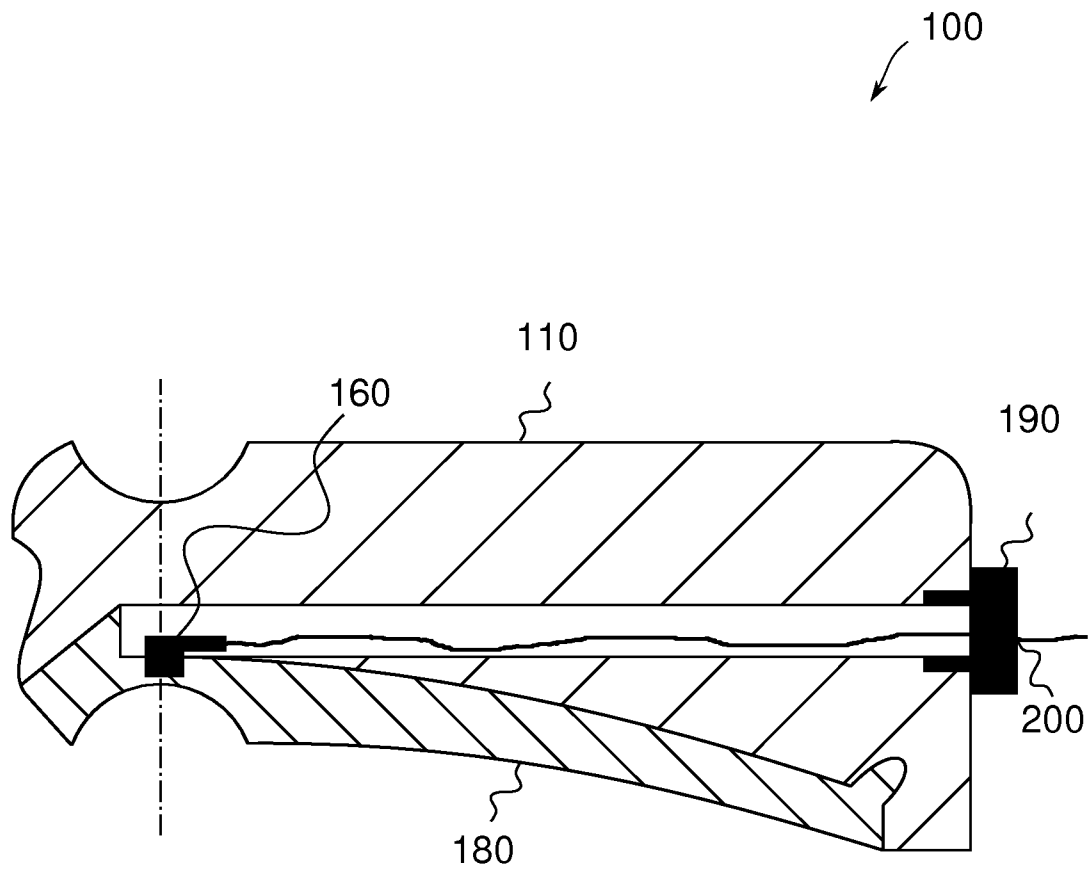


Fig. 2

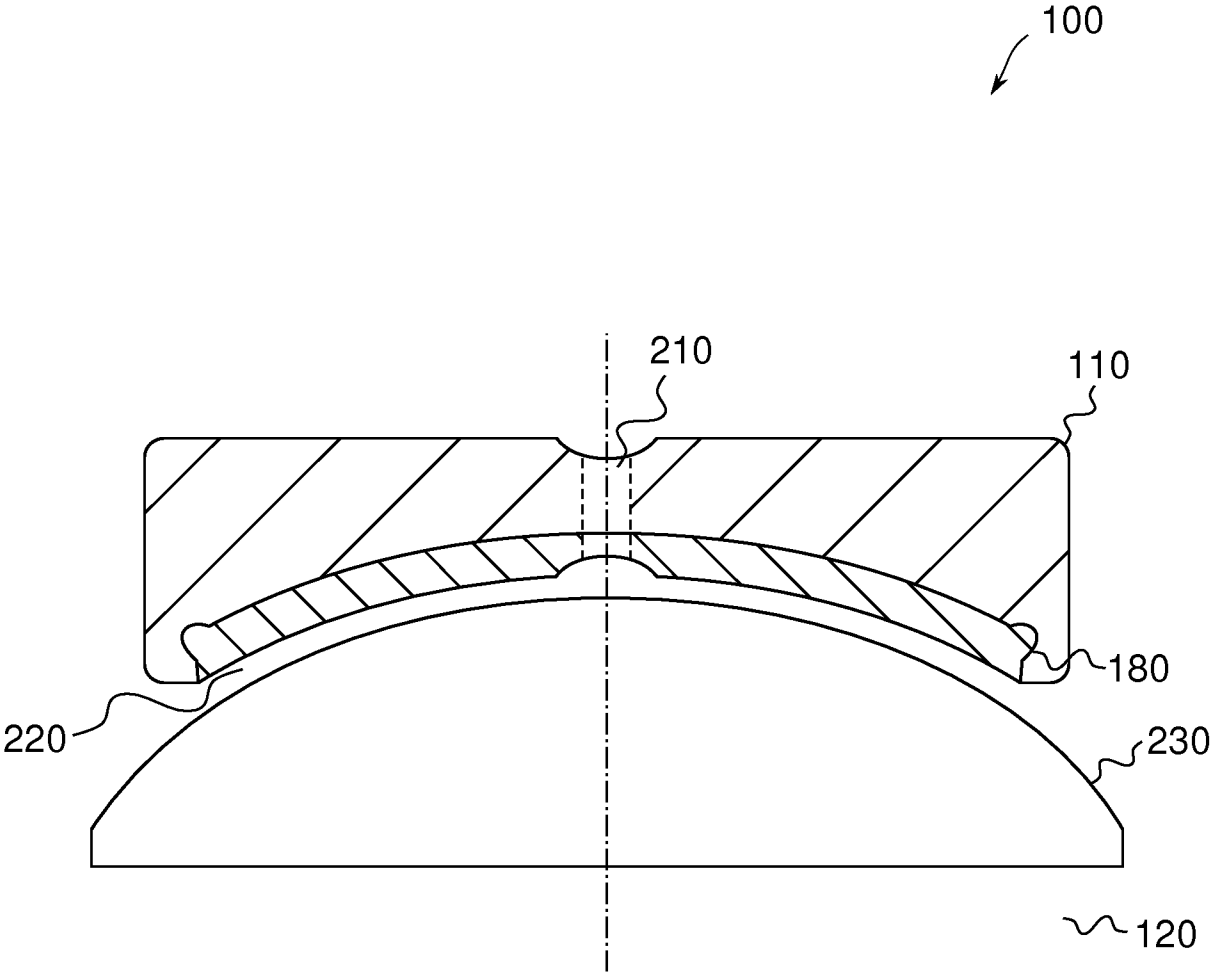


Fig. 3