

(19)



(11)

**EP 2 662 278 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**21.06.2017 Patentblatt 2017/25**

(51) Int Cl.:  
**B63H 23/32** <sup>(2006.01)</sup> **B63H 5/125** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **13162327.4**

(22) Anmeldetag: **04.04.2013**

(54) **Schwenkeinrichtung für eine Schiffspropellergondel**

Pivoting device for a ship propeller pod

Dispositif de pivotement pour une nacelle à hélice de bateau

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **09.05.2012 DE 102012207748**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**13.11.2013 Patentblatt 2013/46**

(73) Patentinhaber: **Schaeffler Technologies AG & Co.  
KG**  
**91074 Herzogenaurach (DE)**

(72) Erfinder: **Lehmann, Christian**  
**91056 Erlangen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A2- 0 831 026 WO-A1-00/37308**  
**DE-B- 1 165 442 GB-A- 2 114 082**  
**US-A- 2 714 866**

**EP 2 662 278 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

### Gebiet der Erfindung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf eine Schwenkeinrichtung einer Schiffspropellergondel, wobei die Schwenkeinrichtung als solche eine Antriebseinrichtung umfasst, über welche die Schiffspropellergondel in jeweils geforderte Schwenkstellungen verlagerbar ist. Insbesondere bezieht sich die Erfindung auf eine Schwenkeinrichtung gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Propellergondeln finden als sog. Podantriebe bei Hochsee- und Binnenschiffen Anwendung. Die Propellergondeln sind dabei über eine Schwenklagerung mit dem Schiffsrumpf gekoppelt und hierbei typischerweise so geführt, dass diese um eine im wesentlichen vertikale Achse um zumindest annähernd 360° schwenkbar sind. Ein Beispiel für eine manuell über eine Schwenkeinrichtung schwenkbare Schiffspropellergondel ist aus US 2,714,866 bekannt. Die dort gezeigte Schwenkeinrichtung, mit welcher eine gondelseitige Struktur gegenüber der rumpfseitigen Struktur bewegt wird, umfasst eine Lagerichtung, die vollständig in Schiffsrumpf angeordnet ist und die eine Ruderwelle drehbar lagert. Dabei steht das eine Ende der Ruderwelle mit einer, die Ruderwelle in Drehung versetzenden Antriebseinrichtung in Verbindung, während das andere Ende der Ruderwelle drehfest mit der gondelseitigen Struktur verbunden ist,

**[0002]** Bei größeren Schiffskonstruktionen ist zum Schwenken des jeweiligen Podantriebs eine mechanische Antriebseinrichtung vorgesehen. Hierbei sind Bauformen verbreitet, bei welchen eine schwenkbar gelagerte Ringstruktur mit einer Innen- oder Außenverzahnung versehen ist, in welche ein Antriebsritzel eines Stellmotors eingreift.

**[0003]** Das Dokument WO 00/37308 A1 beschreibt die Merkmale des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

### Aufgabe der Erfindung

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Lösung anzugeben durch welche es möglich wird, eine Schiffspropellergondel wartungsarm präzise zu positionieren.

### Erfindungsgemäße Lösung

**[0005]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

**[0006]** Dadurch wird es auf vorteilhafte Weise möglich, eine Schwenkeinrichtung für eine Propellergondel zu schaffen, die sich durch einen verringerten Montage- und Wartungsaufwand auszeichnet, da nur noch die stationäre Komponente der Lagereinrichtung mit der Umgebungskonstruktion verbunden werden muss und die Montage und Justierung bislang erforderlicher Einzelantriebe entfällt. In weiterhin vorteilhafter Weise ergibt sich gegenüber herkömmlichen Bauformen ein deutlich ge-

ringerer Aufwand, um die Antriebsenergie zur Verfügung zu stellen. Weiterhin ergibt sich ein Wegfall der Verzahnung und der Schmierung derselben. Durch den Wegfall der Verzahnungsschmierung ergibt sich eine deutlich reduzierte Schmierstoffemission.

**[0007]** Durch das erfindungsgemässe Konzept wird es auch möglich, die Umgebungskonstruktion zu vereinfachen, da z.B. keine Befestigung für externe Antriebe erforderlich ist. Weiterhin wird gegenüber konventionellen Bauformen auch die Problematik von Verschleiß und Ermüdung an den bislang üblichen Stellmotoren oder der Verzahnung vermieden.

**[0008]** Die erfindungsgemässe Schwenkeinrichtung erlaubt es auch, die Lagerung selbst als abgedichtetes Lager mit Fettschmierung auszubilden. Zudem ergibt sich eine vereinfachte Ansteuerung und eine präzise Stellpositionsrückmeldung.

**[0009]** Die erfindungsgemässe Lösung beruht in einer Drehverbindung mit integriertem, elektrischen Direktantrieb und einer Bremse unter Einsatz eines an das Lager angebundenen Linearmotors ohne zwischengeschaltetes mechanisches Übertragungselement. Die Drehverbindung fungiert als Azimutantrieb und zugleich als Lagerung für sog. Podantriebe. Erfindungsgemäss kann der Innenring, oder auch der Außenring angetrieben werden. In dem Linearmotor können sowohl Permanentmagnete als auch Elektromagnete verwendet werden. Es können sowohl luftgekühlte, als auch wassergekühlte Linearmotoren verwendet werden.

**[0010]** Gemäss einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst die Antriebseinrichtung eine Spulenserie, die mehrere in Umfangsrichtung entlang der gondelseitigen Ringstruktur abfolgende Wicklungen aufweist, wobei zum Schwenken der gondelseitigen Ringstruktur durch gesteuerte Spannungsbeaufschlagung der Wicklungen in die gondelseitige Ringstruktur ein Magnetfeld eingekoppelt wird zur Aufbringung einer an der Ringstruktur angreifenden magnetischen Querkraft

**[0011]** Die zur Querkraftgenerierung herangezogene Spulenserie wird vorzugsweise in Form mehrerer in Umfangsrichtung der gondelseitigen Ringstruktur abfolgende Linearmotorsegmente verwirklicht. Diese Linearmotorsegmente ragen vorzugsweise über einen Luftspalt, oder einen anderweitigen Spalt von geringer Permeabilität an eine entsprechende Zahnung oder Profilierung der Ringstruktur heran.

**[0012]** Gemäss einem besonderen Aspekt der vorliegenden Erfindung ist weiterhin eine Bremseinrichtung vorgesehen ist, zur Festlegung der gondelseitigen Ringstruktur. Hierdurch wird es möglich, die Schwenkeinrichtung bei Erreichen einer Sollposition stromlos zu halten und die eingestellte Position sicher aufrecht zu erhalten.

**[0013]** Es ist in vorteilhafter Weise möglich, die Linearmotorsegmente unmittelbar in eine der Ringstrukturen zu integrieren. Alternativ hierzu ist es auch möglich, die Linearmotorsegmente über eine Ringplatte mit der

rumpfseitigen Ringstruktur zu koppeln. Eine im Hinblick auf einen hohen elektrischen Wirkungsgrad besonderes vorteilhafte Ausführungsform der Schwenkeinrichtung ist dadurch gegeben, dass die gondelseitige Ringstruktur mit Permanent-Magnetelementen bestückt ist.

**[0014]** Die beiden Ringstrukturen sind vorzugsweise jeweils als Lagerringe ausgebildet und gegeneinander durch Wälzkörper abgestützt sind. Diese Wälzkörper können als Kugeln ausgeführt sein, wobei an den Lageringen Laufrillen ausgebildet sein können, die zu einem axial und radial tragenden Lageraufbau führen. Alternativ zur Ausgestaltung der Wälzkörper als Kugeln ist es auch möglich, die Lagereinrichtung als Axial-/Radial-Zylinderrollenlager oder insbesondere auch als Kreuzrollenlager auszubilden.

### Kurzbeschreibung der Figuren

**[0015]** Weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung in Verbindung mit der Zeichnung. Es zeigt:

**Figur 1** eine Skizze zur Veranschaulichung eines beispielhaften Grundaufbaus einer erfindungsgemäßen Schwenkeinrichtung für eine Schiffspropellergondel;

**Figur 2** eine Darstellung zur Veranschaulichung einer zweiten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schwenkeinrichtung;

**Figur 3** eine weitere Darstellung zur Veranschaulichung einer dritten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schwenkeinrichtung.

### Ausführliche Beschreibung der Figuren

**[0016]** In Figur 1 ist eine erfindungsgemäße Schwenkeinrichtung für eine Propellergondel 1 dargestellt. Diese Schwenkeinrichtung umfasst eine Lagereinrichtung 2 die wie aus der eingebundenen Detaildarstellung ersichtlich eine rumpfseitig montierte stationäre Ringstruktur 3 und eine gegenüber dieser schwenkbare, gondelseitig montierte Ringstruktur 4 umfasst. Diese Schwenkeinrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass diese eine Antriebseinrichtung 5 umfasst zum Schwenken der gondelseitig montierten Ringstruktur 4 gegenüber der rumpfseitigen Ringstruktur 3, wobei die Antriebseinrichtung 5 derart ausgebildet ist, dass zum Schwenken der gondelseitigen Ringstruktur 4 in diese auf magnetischem Wege eine Querkrafteinleitung erfolgt.

**[0017]** Die Antriebseinrichtung 5 ist hier derart ausgebildet, dass die Querkrafteinleitung durch mehrere in Umfangsrichtung der gondelseitigen Ringstruktur abfolgende Linearmotorsegmente 5a erfolgt. Die Schwenkeinrichtung umfasst weiterhin eine hier nicht näher dargestellte Bremsenrichtung, zur Festlegung der gondelseitigen Ringstruktur 4 gegenüber der rumpfseitigen

Ringstruktur 3. Die Bremsenrichtung kann so ausgebildet sein, dass diese über das Magnetfeld der Linearmotorsegmente 5a betätigbar ist, so dass bei entsprechender Spannungsbeaufschlagung der Linearmotorsegmente 5a die Bremsenrichtung einen Freigabezustand einnimmt der eine Drehung der gondelseitigen Ringstruktur unter Wirkung der seitens der Linearmotorsegmente 5a generierten Magnetkräfte ermöglicht. Alternativ zu der hier gezeigten Bauform ist es auch möglich, die Linearmotorsegmente in eine der Ringstrukturen 3, 4, vorzugsweise die stationäre Ringstruktur 3 zu integrieren.

**[0018]** Bei dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Linearmotorsegmente 5a über eine Ringplatte 6 mit der rumpfseitigen Ringstruktur 3 gekoppelt. Die gondelseitige Ringstruktur 4 ist mit mehreren in Umfangsrichtung abfolgenden, hier nicht näher erkennbaren Permanent-Magnetelementen bestückt.

**[0019]** Die beiden Ringstrukturen 3, 4 sind bei diesem Ausführungsbeispiel jeweils als Lagerringe ausgebildet und gegeneinander durch Wälzkörper W abgestützt. Diese Wälzkörper W sind hier als Kugeln ausgeführt, und die so geschaffene Lagereinrichtung fungiert als axial und radial tragendes Kugellager. Die Lagereinrichtung 2 ist als fettgeschmierte Lagereinrichtung ausgeführt ist, und mittels einer hier nicht näher dargestellten Dichtungseinrichtung abgedichtet.

**[0020]** In Figur 2 ist eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schwenkeinrichtung für eine Propellergondel dargestellt. Diese Schwenkeinrichtung umfasst wiederum eine Lagereinrichtung 2, die eine rumpfseitig montierte, stationäre Ringstruktur 3 und eine gegenüber dieser schwenkbare, gondelseitig montierte Ringstruktur 4 aufweist. Auch diese Schwenkeinrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass diese eine Antriebseinrichtung 5 umfasst zum Schwenken der gondelseitig montierten Ringstruktur 4 gegenüber der rumpfseitigen Ringstruktur 3, wobei die Antriebseinrichtung 5 derart ausgebildet ist, dass zum Schwenken der gondelseitigen Ringstruktur 4 in diese auf magnetischem Wege eine Querkrafteinleitung erfolgt.

**[0021]** Die Antriebseinrichtung 5 umfasst mehrere in Umfangsrichtung der Ringstruktur 4 abfolgende Linearmotorsegmente 5a. Die Linearmotorsegmente 5a sind wiederum über eine Ringplatte 6 mit der rumpfseitigen Ringstruktur 3 gekoppelt. Die gondelseitige Ringstruktur 4 ist mit mehreren in Umfangsrichtung abfolgenden Permanent-Magnetelementen 4a bestückt.

**[0022]** Die Lagereinrichtung 2 ist bei diesem Ausführungsbeispiel als Axial-/Radial-Zylinderrollenlager ausgebildet. An der gondelseitigen Ringstruktur 4 ist ein Ringsteg 4b ausgebildet. Dieser Ringsteg 4b bildet eine obere und eine untere Lauffläche 4c, 4d. Der Ringsteg 4b ist über obere und untere Zylinderrollen 2a, 2b axial und über seitliche Zylinderrollen 2c radial in der rumpfseitigen Ringstruktur 4 abgestützt. Die Lagereinrichtung 2 ist als fettgeschmierte Lagereinrichtung ausgeführt ist, und mittels einer hier nicht näher dargestellten Dichtungseinrichtung

tung abgedichtet. Die Lagereinrichtung 2 kann vollständig mit einem wasserabweisenden Fett gefüllt sein.

**[0023]** Bei der in Figur 2 gezeigten Variante ist ein direkt angetriebenes Axial/Radial- Zylinderrollenlager (Y-Bauform) vorgesehen. Der Außenring 3 steht und ist mit dem Schiffsrumpf verbunden. Der Innenring 4 ist mit dem Antriebspod verbunden und dreht. Der Außenring 3 ist als zweiteiliger Ring ausgeführt und umfasst einen Basisring 3a der die Laufflächen 3b, 3c für die Zylinderrollen 2a, 2c bildet. Weiterhin umfasst der Außenring 3 einen Deckelring 3d der als solcher eine Lauffläche 3e für die Zylinderrollen 2b bildet.

**[0024]** In Verbindung mit den vorangehend beschriebenen Figuren 1 und 2 wird der prinzipielle Aufbau der erfindungsgemäßen Propeller gondel-Schwenkeinrichtung veranschaulicht. Die erfindungsgemäße Schwenkeinrichtung fungiert als Azimutantrieb mit einem feststehenden, d.h. mit dem Schiffsrumpf oder einer mit dem Schiffsrumpf verbundenen Struktur, Außenring 3 und einem drehenden, mittels mehrerer segmentförmiger Linearmotoren 5a, angetriebenen und mit der Antriebsgondel 1 verbundenen Innenring 4. Bei beiden dargestellten Ausführungsformen sind am Innendurchmesser des Innenringes 4 über den Umfang verteilt Magnete befestigt die in Verbindung mit den Linermotoren 5a eine Querkraftgenerierung ermöglichen. Die Linearmotoren sind an einer Ringplatte 6 befestigt. Die Ringplatte 6 wiederum ist mit dem Außenring 3 verbunden.

**[0025]** Die Unterschiede zwischen den Ausführungsformen nach den Figuren 1 und 2 bestehen im wesentlichen darin, dass in Figur 1 ist eine Variante dargestellt ist, bei welcher eine Drehlagerung in Form eines Kugellagers realisiert ist, wogegen in Figur 2 eine Variante veranschaulicht ist, bei welcher die Lagerung als Zylinderrollenlager ausgeführt ist.

**[0026]** Für eine alternative Ausführung mit drehendem Außenring 3, werden die Magnete am Außenring 3 befestigt und die Linearmotorsegmente 5a sind dann um den Außenring 3 herum angeordnet. Die Ringplatte 6 ist dann mit dem Innenring 4 verbunden.

Die Aktivierung der Linearmotorsegmente 5a erfolgt über eine elektronisch angesteuerte Leistungselektronik. Diese ist vorzugsweise so aufgebaut, dass über diese die Induktivität der einzelnen Spulen der Linearmotorsegmente erfasst werden kann und hierauf basierend die momentane Drehposition der Lagerringe 3, 4 zueinander bestimmt werden kann.

**[0027]** In Figur 3 ist eine dritte Variante einer erfindungsgemäßen Schwenkeinrichtung für eine Propeller gondel dargestellt. Diese Schwenkeinrichtung umfasst wiederum eine Lagereinrichtung 2, die eine an einem Schiffsrumpf VB montierte stationäre Ringstruktur 3 und eine gegenüber dieser schwenkbare, gondelseitig montierte Ringstruktur 4 aufweist. Auch diese Schwenkeinrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass diese eine Antriebseinrichtung 5 umfasst zum Schwenken der gondelseitig montierten Ringstruktur 4 gegenüber der rumpfseitigen Ringstruktur 3, wobei die Antriebseinrichtung 5

derart ausgebildet ist, dass zum Schwenken der gondelseitigen Ringstruktur 4 in diese auf magnetischem Wege eine Querkrafteinleitung erfolgt.

**[0028]** Die Antriebseinrichtung 5 umfasst mehrere in Umfangsrichtung der Ringstruktur 4 abfolgende Linearmotorsegmente 5a. Die Linearmotorsegmente 5a sind wiederum über eine Ringplatte 6 mit der rumpfseitigen Ringstruktur 3 gekoppelt. Die gondelseitige Ringstruktur 4 ist mit mehreren in Umfangsrichtung abfolgenden Permanent-Magnetelementen 4a bestückt.

**[0029]** Die Lagereinrichtung 2 ist bei diesem Ausführungsbeispiel als Kreuzrollenlager ausgebildet. Dieses Kreuzrollenlager ist vorzugsweise leicht vorgespannt, so dass die gondelseitige Ringstruktur 4 über den Kreuzrollensatz im wesentlichen spielfrei an der rumpfseitigen Ringstruktur 3 drehbar abgestützt ist. An der gondelseitigen Ringstruktur 4 ist eine Kreuzrollenlaufnut 40b ausgebildet, die in an sich bekannter Weise zwei zueinander angestellte Laufflächen 40c, 40d bildet. Über diese Kreuzrollenlaufnut 40b stützt sich die gondelseitige Ringstruktur 4 auf dem Kreuzrollensatz 20 ab. Der Kreuzrollensatz 20 wiederum läuft in einer äußeren Kreuzrollenlaufnut 30a. Auch diese Lagereinrichtung 2 ist vorzugsweise als fettgeschmierte Lagereinrichtung ausgeführt und mittels einer hier nicht näher dargestellten Dichtungseinrichtung abgedichtet.

**[0030]** Bei den vorangehend beschriebenen Ausführungsbeispielen ist jeweils die mit dem Magnetfeld der Linearmotorsegmente beaufschlagte Gegenkomponente entweder integral mit dem Laufring 3 oder durch an diesen angesetzte Magnete gebildet. Es ist möglich, diese mit den entlang einer Kreisbahn abfolgend angeordneten Linearmotorsegmenten zusammenwirkende Gegenkomponente auch als separate Ringstruktur zu bilden, die direkt oder unter Zwischenlage anderer Komponenten an die entsprechende Ringstruktur angebunden und durch diese geführt ist.

**[0031]** Je nach Anforderung an das aufzubringende Drehmoment kann insbesondere die axiale Bauhöhe der Linearmotorsegmente vergrößert werden. Die Linearmotorsegmente können auch einen L- oder U-förmigen Querschnitt aufweisen und damit eine vergrößerte Feldaustrittsfläche bilden.

**[0032]** Die Linearmotorsegmente werden vorzugsweise mit der stationären Struktur des Schiffes gekoppelt, so dass keine Spannungsübertragung über flexible Leitungen oder Schleifringssysteme in das bewegte System erforderlich ist. Grundsätzlich, und zwar insbesondere bei Anwendungen, die keine deutlich über 360° hinausgehenden Schwenkbewegungen erfordern, ist es möglich, die Linearmotorsegmente an das bewegliche System anzubinden und die vom entsprechenden Magnetfeld erfasste Gegenkomponente rumpfseitig festzulegen.

## Bezugszeichenliste

**[0033]**

1	Propellergondel
2	Lagereinrichtung
2a	Zylinderrollen
2b	Zylinderrollen
2c	Zylinderrollen
3	stationäre Ringstruktur
3a	Basisring
3b	Lauffläche
3c	Lauffläche
3d	Deckelring
3e	Lauffläche
4	gondelseitig montierten Ringstruktur
4b	Ringsteg
5	Antriebseinrichtung
5a	Linearmotorsegmente
6	Ringplatte
30a	Kreuzrollenlaufnut
40b	Kreuzrollenlaufnut
40c	angestellte Lauffläche
40d	angestellte Lauffläche
VB	Schiffsrumpf
W	Wälzkörper

#### Patentansprüche

1. Schwenkeinrichtung einer Schiffspropellergondel (1) mit einer Lagereinrichtung und einer Antriebseinrichtung zum Schwenken der gondelseitig montierten Struktur, wobei die Lagereinrichtung (2) eine rumpfseitig montierte stationäre Ringstruktur (3) und eine gegenüber dieser schwenkbare, gondelseitig montierte Ringstruktur (4) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebseinrichtung (5) derart ausgebildet ist, dass sie mehrere, einen Linearmotor bildende, in Umfangsrichtung der gondelseitigen Ringstruktur (4) abfolgende, Wicklungen aufweisende Linearmotorsegmente (5a) umfasst, die zum Erzeugen eines Magnetfelds gesteuert mit Spannung beaufschlagbar sind, um die gondelseitige Ringstruktur (4) durch Querkrafteinleitung zu schwenken.
2. Schwenkeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Brems- oder Arretiereinrichtung vorgesehen ist, zur Festlegung der gondelseitigen Ringstruktur (4).
3. Schwenkeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Linearmotorsegmente (5a) in eine der Ringstrukturen (3, 4) integriert sind.
4. Schwenkeinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Linearmotorsegmente (5a) über eine Ringplatte (6) mit der rumpfseitigen Ringstruktur (3) gekoppelt

sind.

5. Schwenkeinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gondelseitige Ringstruktur (4) mit Permanent- oder Elektromagnetelementen (4a) bestückt ist.
6. Schwenkeinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Ringstrukturen (3, 4) jeweils als Lageringe ausgebildet sind und gegeneinander durch Wälzkörper (W) abgestützt sind.
7. Schwenkeinrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wälzkörper (W) als Kugeln ausgeführt sind und die Lagereinrichtung (2) als axial und radial tragendes Kugellager ausgebildet ist.
8. Schwenkeinrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagereinrichtung (2) als Axial-/Radial-Zylinderrollenlager oder als Kreuzrollenlager ausgebildet ist.
9. Schwenkeinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagereinrichtung (2) als fettgeschmierte Lagereinrichtung ausgeführt ist und dass eine Dichtungseinrichtung zur Abdichtung der Lagereinrichtung vorgesehen ist.

#### Claims

1. Pivoting device of a ship propeller pod (1) having a bearing device and a drive device for pivoting the structure which is mounted on the pod side, the bearing device (2) comprising a stationary ring structure (3) which is mounted on the hull side and a ring structure (4) which can be pivoted with respect to the said ring structure (3) and is mounted on the pod side, **characterized in that** the drive device (5) is configured in such a way that it comprises a plurality of linear motor segments (5a) which form a linear motor, follow one another in the circumferential direction of the pod-side ring structure (4), have windings and can be loaded with voltage in a controlled manner for generating a magnetic field, in order to pivot the pod-side ring structure (4) by way of the introduction of transverse forces.
2. Pivoting device according to Claim 1, **characterized in that** a braking or locking device is provided, for fixing the pod-side ring structure (4).
3. Pivoting device according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the linear motor segments (5a) are

integrated into one of the ring structures (3, 4).

4. Pivoting device according to at least one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the linear motor segments (5a) are coupled via a ring plate (6) to the hull-side ring structure (3).
5. Pivoting device according to at least one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the pod-side ring structure (4) is fitted with permanent magnet elements or electromagnet elements (4a).
6. Pivoting device according to at least one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the two ring structures (3, 4) are configured in each case as bearing rings and are supported against one another by way of rolling bodies (W).
7. Pivoting device according to Claim 6, **characterized in that** the rolling bodies (W) are configured as balls, and the bearing device (2) is configured as an axially and radially supporting ball bearing.
8. Pivoting device according to Claim 6, **characterized in that** the bearing device (2) is configured as an axial/radial cylindrical roller bearing or as a cross-rolling bearing.
9. Pivoting device according to at least one of Claims 1 to 8, **characterized in that** the bearing device (2) is configured as a grease-lubricated bearing device, and **in that** a seal device is provided for sealing the bearing device.

## Revendications

1. Dispositif de pivotement pour une nacelle d'hélice de bateau (1) comprenant un dispositif de palier et un dispositif d'entraînement pour faire pivoter la structure montée du côté de la nacelle, le dispositif de palier (2) comprenant une structure annulaire stationnaire (3) montée du côté de la quille et une structure annulaire (4) montée du côté de la nacelle, pouvant pivoter par rapport à celle-ci, **caractérisé en ce que** le dispositif d'entraînement (5) est réalisé de manière à ce qu'il comprenne plusieurs segments de moteur linéaire (5a) présentant des enroulements, formant un moteur linéaire, se suivant dans la direction périphérique de la structure annulaire (4) du côté de la nacelle, qui peuvent être sollicités en tension de manière commandée pour générer un champ magnétique afin de faire pivoter la structure annulaire (4) du côté de la nacelle par introduction d'une force transversale.
2. Dispositif de pivotement selon la revendication 1, **ca-**

**ractérisé en ce qu'un** dispositif de freinage ou de blocage est prévu pour fixer la structure annulaire (4) du côté de la nacelle.

3. Dispositif de pivotement selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les segments de moteur linéaire (5a) sont intégrés dans l'une des structures annulaires (3, 4).
4. Dispositif de pivotement selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les segments de moteur linéaire (5a) sont accouplés à la structure annulaire (3) du côté de la quille par le biais d'une plaque annulaire (6).
5. Dispositif de pivotement selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la structure annulaire (4) du côté de la nacelle est pourvue d'éléments à aimants permanents ou à électroaimants (4a).
6. Dispositif de pivotement selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les deux structures annulaires (3, 4) sont à chaque fois réalisées sous forme de bagues de palier et sont supportées l'une contre l'autre par le biais de corps de roulement (W).
7. Dispositif de pivotement selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** les corps de roulement (W) sont réalisés sous forme de billes et le dispositif de palier (2) est réalisé sous forme de roulement à billes à support axial et radial.
8. Dispositif de pivotement selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le dispositif de palier (2) est réalisé sous forme de palier à rouleaux cylindriques axiaux/radiaux ou sous forme de palier à rouleaux croisés.
9. Dispositif de pivotement selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** le dispositif de palier (2) est réalisé sous forme de dispositif de palier à graisse de lubrification, et **en ce qu'un** dispositif de joint d'étanchéité est prévu pour l'étanchéité du dispositif de palier.

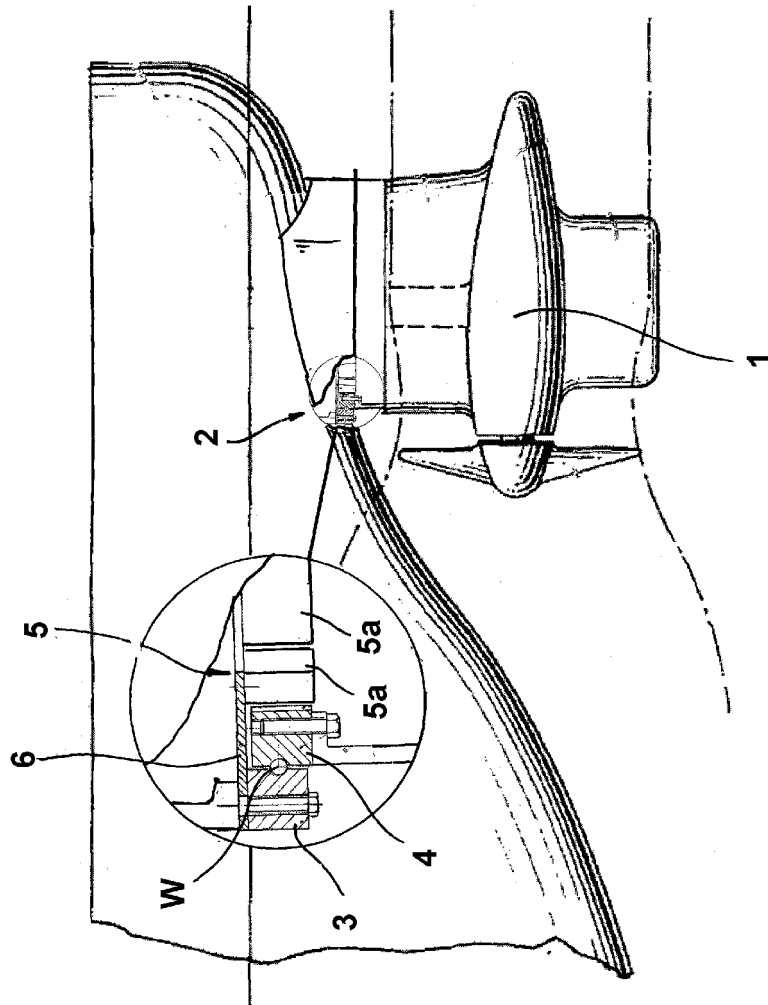


Fig. 1

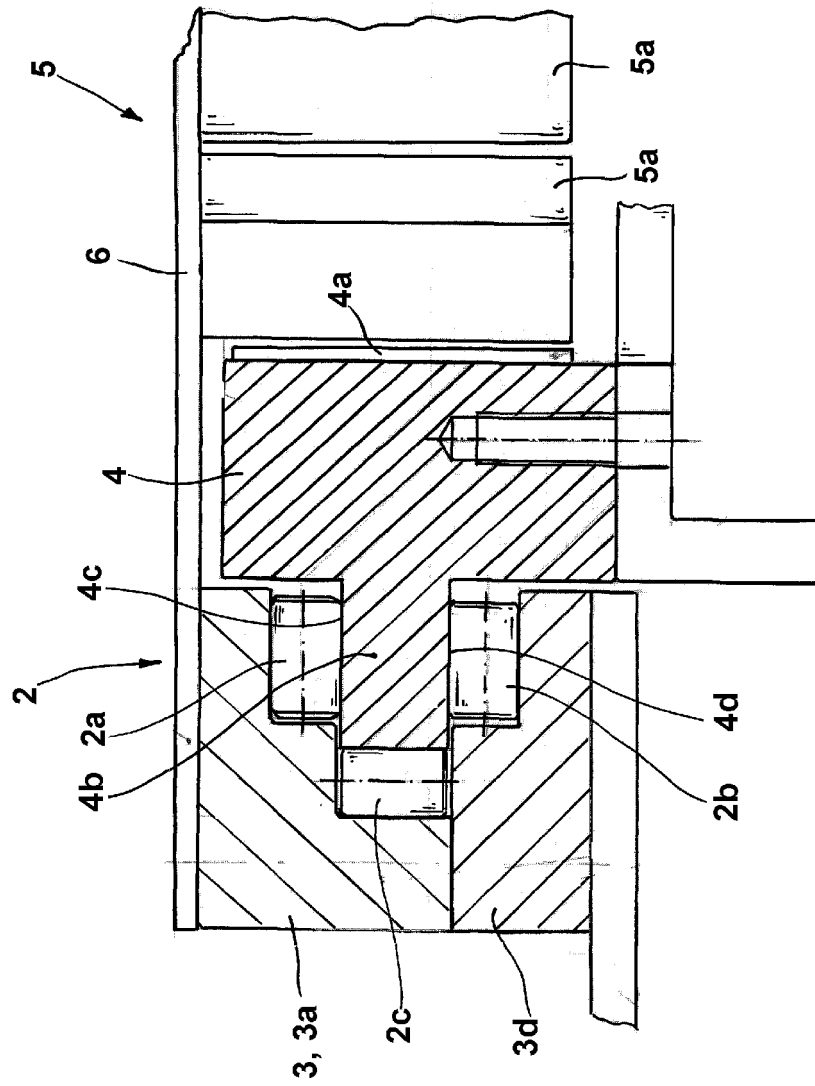


Fig. 2



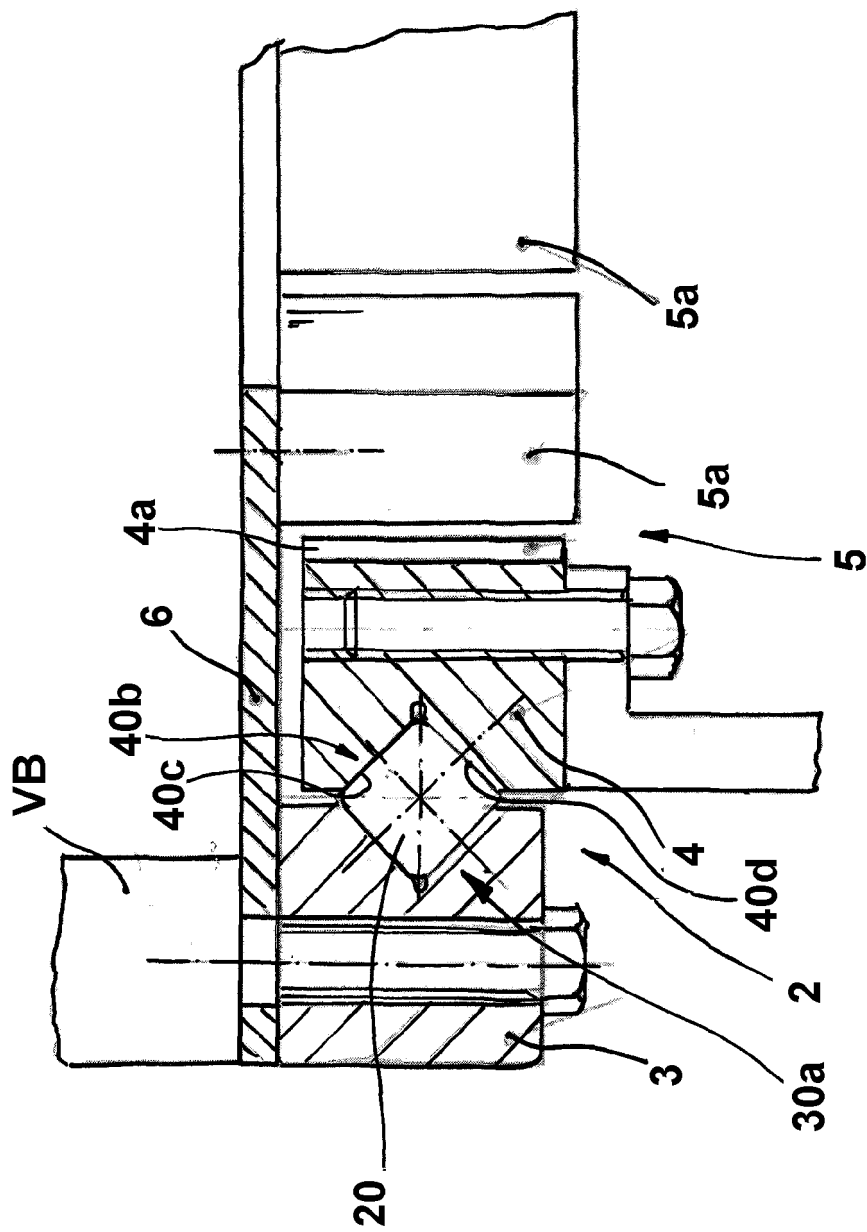


Fig. 3

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- US 2714866 A [0001]
- WO 0037308 A1 [0003]