(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 279 081 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.02.2018 Patentblatt 2018/06

(51) Int Cl.:
B63H 23/10 *(2006.01)* ***B63H 23/32*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **17165965.9**

(22) Anmeldetag: **11.04.2017**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(30) Priorität: **04.08.2016 DE 102016214487**

(71) Anmelder: **Renk Aktiengesellschaft**
86159 Augsburg (DE)

(72) Erfinder: **Kleinheinz, Tobias**
86497 Horgau (DE)

(54) **SCHIFFSANTRIEBSSYSTEM**

(57) Schiffsantriebssystem, mit mindestens einem Verbrennungsmotor (9), mit mindestens einer elektrischen Maschine (1), mit einer Antriebswelle (6), wobei die Antriebswelle (6) mittels des oder jedes Verbrennungsmotors (1) und/oder mittels der oder jeder elektrischen Maschine (2) antreibbar ist, mit einer mit der Antriebswelle (6) gekoppelten und von der Antriebswelle (6) antreibbaren Schiffsschraube (13), mit einer Tunnelgetriebeanordnung (2), wobei die Antriebswelle (6) die Tunnelgetriebeanordnung (2) durchsetzt, und wobei über die Tunnelgetriebeanordnung (2) von der Antriebswelle (6) unter Bereitstellung eines Power-Take-Out im generatorischen Betrieb der oder jeder elektrische Maschine (1) Leistung abzweigbar und/oder der Antriebswelle (6) unter Bereitstellung eines Power-Take-In im motorischen Betrieb der oder jeder elektrische Maschine (1) Leistung zuführbar, wobei in die Tunnelgetriebeanordnung (2) ein Drucklager (5) integriert ist, über welches auf die Schiffsschraube (13) und auf die Antriebswelle (6) einwirkende Schubkräfte in ein Schiffsfundament (14) übertragbar sind.

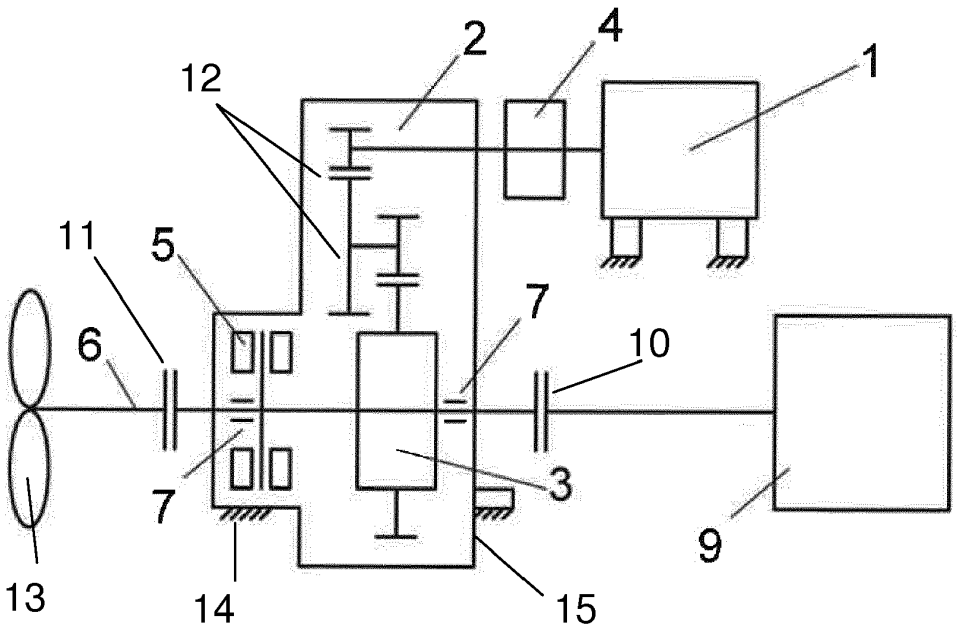


Fig. 1

EP 3 279 081 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Schiffsantriebssystem.

[0002] Aus der DE 197 56 420 C2 ist ein Schiffsantriebssystem mit einem Verbrennungsmotor, einer elektrischen Maschine, einer Antriebswelle, einer mit der Antriebswelle gekoppelten Schiffsschraube und einer Tunnelgetriebeanordnung bekannt. Die Antriebswelle des Schiffsantriebssystems ist mittels des Verbrennungsmotors und mittels der elektrischen Maschine antreibbar. Die elektrische Maschine kann entweder motorisch oder generatorisch betrieben werden, wobei im generatorischen Betrieb der elektrischen Maschine von der Antriebswelle Leistung abzweigt wird, und wobei im motorischen Betrieb der elektrischen Maschine zum Beispiel bei abgekuppeltem Verbrennungsmotor der Antriebswelle Leistung zuführt wird.

[0003] Ein weiteres Schiffsantriebssystem ist aus der DE 10 2008 061 951 A1 bekannt. Dieses Schiffsantriebssystem verfügt über einen Verbrennungsmotor und zwei elektrische Maschinen. Ferner weist dieses Schiffsantriebssystem eine Antriebswelle auf, die eine Tunnelgetriebeanordnung durchsetzt, wobei die Antriebswelle mit einer Schiffsschraube gekoppelt ist. Die elektrischen Maschinen können wiederum motorisch als auch generatorisch betrieben werden.

[0004] Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein neuartiges Schiffsantriebssystem schaffen. Diese Aufgabe wird durch ein Schiffsantriebssystem nach Anspruch 1 gelöst. Erfindungsgemäß ist in die Tunnelgetriebeanordnung ein Drucklager integriert, über welches auf die Schiffsschraube und auf die Antriebswelle einwirkende Schubkräfte in ein Schiffsfundament übertragbar sind.

[0005] Beim erfindungsgemäßen Schiffsantriebssystem ist in die Tunnelgetriebeanordnung ein Drucklager integriert, über welches auf die Schiffsschraube und auf die Antriebswelle einwirkende Schubkräfte in ein Schiffsfundament übertragbar sind. Die Integration eines solchen Drucklagers in die Tunnelgetriebeanordnung erlaubt eine besonders kompakte Bauform des Schiffsantriebssystems.

[0006] Vorzugsweise weisen die Tunnelgetriebeanordnung und das Drucklager ein gemeinsames Gehäuse auf, wobei die Tunnelgetriebeanordnung und das Drucklager über das gemeinsame Gehäuse gemeinsam an das Schiffsfundament angebunden sind. Durch die gemeinsame Fundamentierung über das gemeinsame Gehäuse kann eine noch kompaktere Bauform für das Schiffsantriebssystem gewährleistet werden.

[0007] Vorzugsweise ist in das gemeinsame Gehäuse von Tunnelgetriebeanordnung und Drucklager ferner eine Kupplung integriert, wobei die Tunnelgetriebeanordnung mehrere Übersetzungsstufen aufweist, über welche die oder jede elektrische Maschine über die Kupplung an die Antriebswelle ankoppelbar ist. Hierdurch kann eine noch kompaktere Bauform für das Schiffsantriebssystem gewährleistet werden.

[0008] Vorzugsweise ist die Kupplung als Ausgleichskupplung mit Ausgleichselementen zur Kompensation von Verlagerungen zwischen der Tunnelgetriebeanordnung und der Antriebswelle ausgebildet. Verlagerungen zwischen Tunnelgetriebeanordnung und Antriebswelle können so einfach kompensiert werden.

[0009] Vorzugsweise weisen die Tunnelgetriebeanordnung und das Drucklager eine gemeinsame Ölversorgung auf. Durch die Nutzung einer gemeinsamen Ölversorgung für Tunnelgetriebeanordnung und Drucklager kann die Bauform des Schiffsantriebssystems noch kompakter ausgeführt werden.

[0010] Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung. Ausführungsbeispiele der Erfindung werden, ohne hierauf beschränkt zu sein, an Hand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1: ein erstes erfindungsgemäßes Schiffsantriebssystem; und

Fig. 2: ein zweites erfindungsgemäßes Schiffsantriebssystem.

[0011] Die Erfindung betrifft ein Schiffsantriebssystem.

[0012] Fig. 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Schiffsantriebssystems. Das Schiffsantriebssystem verfügt über eine Antriebswelle 6. Die Antriebswelle 6 wird oft auch als Propellerwelle bezeichnet, die mit einer Schiffsschraube 13 gekoppelt ist. Die Antriebswelle 6 treibt die Schiffschraube 13 an.

[0013] Das Schiffsantriebssystem verfügt über mindestens einen Verbrennungsmotor 9 und mindestens eine elektrische Maschine 1. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 ist ein Verbrennungsmotor 9 und eine elektrische Maschine 1 gezeigt. Alternativ zum Verbrennungsmotor 9 können andere elektrische Maschinen oder aber auch Gasturbinen zum Einsatz kommen.

[0014] Das Schiffsantriebssystem verfügt weiterhin über eine Tunnelgetriebeanordnung 2, wobei die Antriebswelle 6 die Tunnelgetriebeanordnung 2 im Bereich eines Tunnels 7 der Tunnelgetriebeanordnung 2 durchsetzt. Fig. 1 kann entnommen werden, dass zu beiden Seiten der Tunnelgetriebeanordnung 2 im Bereich der Antriebswelle 6 jeweils eine Kupplung 10 bzw. 11 in die Antriebswelle 6 integriert ist. Dann, wenn die Kupplung 11 geschlossen ist, ist die Schiffsschraube 13 an die Antriebswelle 6 angekoppelt. Dann, wenn die Kupplung 10 geschlossen ist, ist der Verbrennungsmotor 9 an die Antriebswelle 6 angekoppelt.

[0015] Die Tunnelgetriebeanordnung 2 umfasst mindestens eine Übersetzungsstufe 12, im gezeigten Ausführungsbeispiel zwei Übersetzungsstufen 12, über welche die gezeigte elektrische Maschine 1 an die Antriebswelle 6 ankoppelbar ist, und zwar in Fig. 1 über eine in die Tunnelgetriebeanordnung 2 integrierte Kupplung 3.

Eine weitere Kupplung 4 ist zwischen die Tunnelgetriebeanordnung 2 und die elektrische Maschine 1 geschaltet.

[0016] Dann, wenn die Kupplung 10 geschlossen ist, ist die Antriebswelle 6 vom Verbrennungsmotor 9 aus antreibbar. Dann, wenn die Kupplungen 4 geschlossen ist, ist die Antriebswelle 6 zusätzlich oder alternativ von der elektrischen Maschine 1 aus antreibbar.

[0017] Dann, wenn die elektrische Maschine 1 über die Tunnelgetriebeanordnung 2, nämlich über die Übersetzungsstufen 12 und die Kupplungen 3 und 4 Leistung in die Antriebswelle 6 eintreibt, wird die Tunnelgetriebeanordnung 2 sowie die elektrische Maschine 1 als sogenannter Power-Take-In im motorischen Betrieb der elektrischen Maschine 1 genutzt.

[0018] Alternativ kann die Tunnelgetriebeanordnung 2 auch einen Power-Take-Out bereitstellen, und zwar dann, wenn über die Tunnelgetriebeanordnung 2 von der Antriebswelle 6 unter Bereitstellung eines generatorischen Betriebs der elektrischen Maschine 1 von der Antriebswelle 6 Leistung abgezweigt wird.

[0019] In die Tunnelgetriebeanordnung 2 ist ein Drucklager 5 integriert, über welches auf die Schiffsschraube 13 und auf die Antriebswelle 6 einwirkende Schubkräfte in ein Schiffsfundament 14 übertragbar sind. Durch die Integration des Drucklagers 5 in die Tunnelgetriebeanordnung 2 kann eine kompakte Bauform des Schiffsantriebssystems bereitgestellt werden. Tunnelgetriebeanordnung 2 und Drucklager 5 können gemeinsam an das Schiffsfundament 14 angebunden werden, eine separate Anbindung ist nicht erforderlich.

[0020] Die Tunnelgetriebeanordnung 2 und das Drucklager 5 weisen ein gemeinsames Gehäuse 15 auf. Über das gemeinsame Gehäuse 15 sind die Tunnelgetriebeanordnung 2 und das in die Tunnelgetriebeanordnung 2 integrierte Drucklager 5 gemeinsam an das Schiffsfundament 14 angebunden.

[0021] Wie bereits erwähnt, ist auch die Kupplung 3, die der Anbindung der in Fig. 1 gezeigten elektrischen Maschine 1 an die Antriebswelle 6 dient, in das Gehäuse 15 von Tunnelgetriebeanordnung 2 und Drucklager 5 integriert. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 ist diese Kupplung 3 als Schalt- oder Synchronkupplung ausgeführt, z. B. als eine schaltbare Lamellenkupplung.

[0022] Im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 ist die elektrische Maschine 1 separat an das Maschinenfundament 14 angebunden bzw. am Maschinenfundament 14 gelagert.

[0023] Fig. 2 zeigt ein zweites erfindungsgemäßes Schiffsantriebssystem, welches sich hinsichtlich seiner grundsätzlichen Ausgestaltung dem Schiffsantriebssystem der Fig. 1 entspricht, weshalb für gleiche Baugruppen gleiche Bezugsziffern verwendet werden. Zur Vermeidung unnötiger Wiederholungen wird daher für das Schiffsantriebssystem der Fig. 2 auf das Schiffsantriebssystem der Fig. 1 verwiesen, wobei nachfolgend nur auf solche Details eingegangen wird, durch die sich das Schiffsantriebssystem der Fig. 2 vom Schiffsantriebssystem der Fig. 1 unterscheidet.

[0024] Beim Schiffsantriebssystem der Fig. 2 ist die gezeigte elektrische Maschine 1 unmittelbar an das gemeinsame Gehäuse 15 von Tunnelgetriebeanordnung 2 und Drucklager 5 angebunden, sodass demnach die elektrische Maschine 1 über das gemeinsame Gehäuse 15 von Tunnelgetriebeanordnung 2 und Drucklager 5 an das Schiffsfundament 14 angebunden ist. Hiermit kann die Bauform des Schiffsantriebssystems noch kompakter ausgeführt werden.

[0025] Ein weiterer Unterschied zwischen dem Schiffsantriebssystem der Fig. 2 und dem Schiffsantriebssystem der Fig. 1 besteht darin, dass beim Schiffsantriebssystem der Fig. 2 die in die Tunnelgetriebeanordnung 2 bzw. die in das gemeinsame Gehäuse 15 von Tunnelgetriebeanordnung 2 und Drucklager 5 integrierte Kupplung 3 als Ausgleichskupplung ausgebildet ist, die über Ausgleichselemente 8 zur Kompensation von Verlagerungen zwischen der Tunnelgetriebeanordnung 2, insbesondere den Übersetzungsstufen 12 derselben, und der Antriebswelle 6 verfügt. Hiermit können sich im Betrieb ausbildende Verlagerungen zwischen der Tunnelgetriebeanordnung 2 und der Antriebskupplung 6 vorteilhaft kompensiert werden.

[0026] In den Ausführungsbeispielen der Fig. 1 und 2 weisen die Tunnelgetriebeanordnung 2, insbesondere die Übersetzungsstufen 12 derselben, und das Drucklager 5 vorzugsweise eine gemeinsame Ölversorgung auf. Die gemeinsame Ölversorgung dient der Schmierung und/oder Kühlung der Baugruppen von Tunnelgetriebeanordnung 2 und Drucklager 5 über Hydrauliköl. Durch die Nutzung einer gemeinsamen Ölversorgung für Tunnelgetriebeanordnung 2 und Drucklager 5 kann das Schiffsantriebssystem noch kompakter ausgeführt werden. Ferner kann auf eine ölseitige Abdichtung zwischen Tunnelgetriebeanordnung 2 und Drucklager 5 verzichtet werden.

[0027] Sind mehrere elektrische Maschinen 1 vorhanden, sind dieselben vorzugsweise über gemeinsame Übersetzungsstufen 12 der Tunnelgetriebeanordnung 2 an die Antriebswelle 6 gekoppelt. Das Schiffantriebssystem kann auch mehrere Verbrennungsmotoren 9 aufweisen. Die Übersetzung der Übersetzungsstufen 12 der Tunnelgetriebeanordnung 2 ist so gewählt, dass die oder jede elektrische Maschinen 1 schneller dreht als die Antriebswelle 6. Hierdurch können Bauraum, Gewicht und Kosten im Bereich der oder jede elektrische Maschine 1 realisiert werden.

Bezugszeichenliste

[0028]

1 elektrische Maschine
2 Tunnelgetriebeanordnung
3 Kupplung
4 Kupplung
5 Drucklager

6 Antriebswelle
7 Tunnel
8 Ausgleichselement
9 Verbrennungsmotor
10 Kupplung
11 Kupplung
12 Übersetzungsstufe
13 Schiffsschraube
14 Schiffsfundament
15 Gehäuse

Patentansprüche

1. Schiffsantriebssystem,

mit mindestens einem Verbrennungsmotor (9),
mit mindestens einer elektrischen Maschine (1),
mit einer Antriebswelle (6), wobei die Antriebswelle (6) mittels des oder jedes Verbrennungsmotors (1) und/oder mittels der oder jeder elektrischen Maschine (2) antreibbar ist,
mit einer mit der Antriebswelle (6) gekoppelten und von der Antriebswelle (6) antreibbaren Schiffsschraube (13),
mit einer Tunnelgetriebeanordnung (2), wobei die Antriebswelle (6) die Tunnelgetriebeanordnung (2) durchsetzt, und wobei über die Tunnelgetriebeanordnung (2) von der Antriebswelle (6) unter Bereitstellung eines Power-Take-Out im generatorischen Betrieb der oder jeder elektrische Maschine (1) Leistung abzweigbar und/oder der Antriebswelle (6) unter Bereitstellung eines Power-Take-In im motorischen Betrieb der oder jeder elektrische Maschine (1) Leistung zuführbar, **dadurch gekennzeichnet, dass**
in die Tunnelgetriebeanordnung (2) ein Drucklager (5) integriert ist, über welches auf die Schiffsschraube (13) und auf die Antriebswelle (6) einwirkende Schubkräfte in ein Schiffsfundament (14) übertragbar sind.

2. Schiffsantriebssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tunnelgetriebeanordnung (2) und das Drucklager (5) ein gemeinsames Gehäuse (15) aufweisen.

3. Schiffsantriebssystem nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tunnelgetriebeanordnung (2) und das Drucklager (5) über das gemeinsame Gehäuse (15) gemeinsam an das Schiffsfundament (14) angebunden sind.

4. Schiffsantriebssystem nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die oder jede elektrische Maschine (1) unmittelbar an das gemeinsame Gehäuse (15) von Tunnelgetriebeanordnung (2) und Drucklager (5) angebunden ist.

5. Schiffsantriebssystem nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** in das gemeinsame Gehäuse (15) von Tunnelgetriebeanordnung (2) und Drucklager (5) ferner eine schaltbare Kupplung (3) integriert ist.

6. Schiffsantriebssystem nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kupplung (3) als Ausgleichskupplung mit Ausgleichselementen (8) zur Kompensation von Verlagerungen zwischen Tunnelgetriebeanordnung (2) und der Antriebswelle (6) ausgebildet ist.

7. Schiffsantriebssystem nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kupplung (3) als selbstschaltende Synchronkupplung ausgebildet ist.

8. Schiffsantriebssystem nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tunnelgetriebeanordnung (2) mehrere Übersetzungsstufen (12) aufweist, über welche die oder jede elektrische Maschine (1) über die Kupplung (3) an die Antriebswelle (6) ankoppelbar ist.

9. Schiffsantriebssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tunnelgetriebeanordnung (2) und das Drucklager (5) eine gemeinsame Ölversorgung aufweisen.

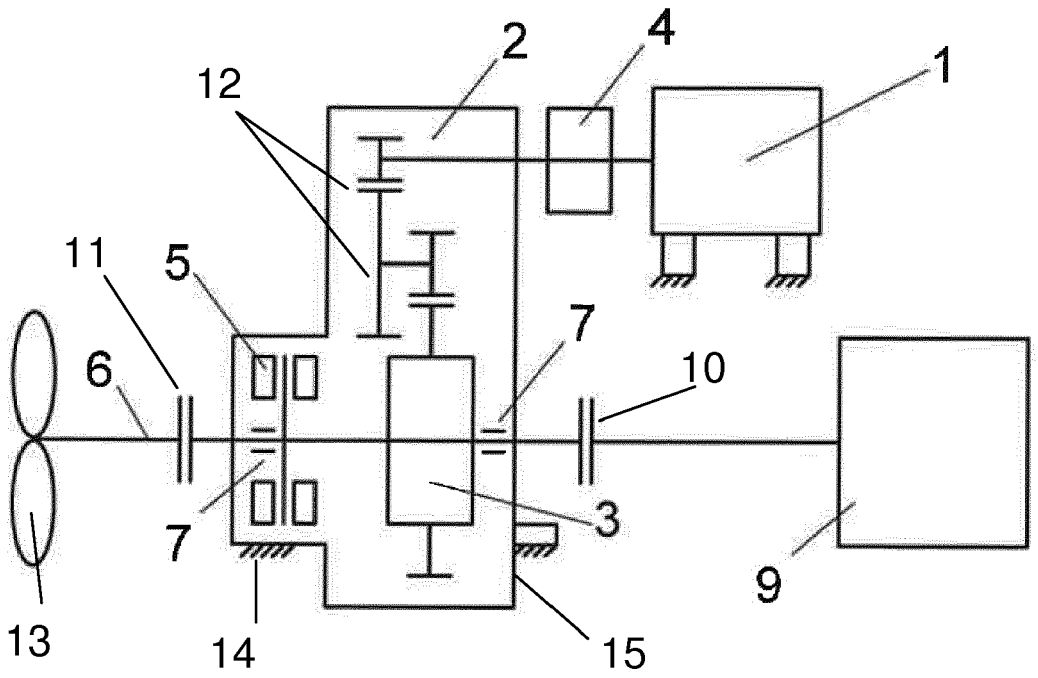


Fig. 1

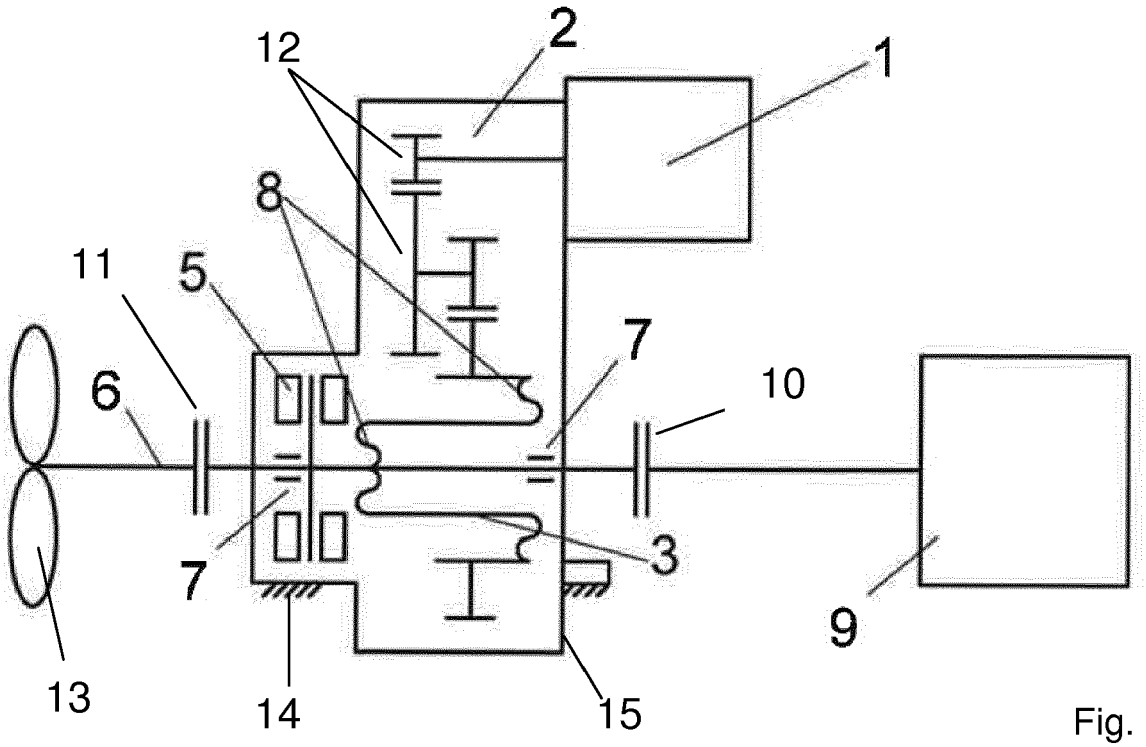


Fig. 2

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 16 5965

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y,D	DE 10 2008 061951 A1 (RENK AG [DE]) 17. Juni 2010 (2010-06-17) * Absatz [0035] * * Absatz [0048] - Absatz [0054] * * Absatz [0058] * * Abbildung 1 *	1-9	INV. B63H23/10 B63H23/32
Y	EP 2 664 536 A2 (RENK AG [DE]) 20. November 2013 (2013-11-20) * Absatz [0047] * * Absatz [0081] - Absatz [0082] * * Abbildung 1 *	1-9	
Y	DE 103 09 420 A1 (RENK AG [DE]) 23. September 2004 (2004-09-23) * Absatz [0002] *	1	
A	US 4 360 349 A (HANSSON HANS-ERIK) 23. November 1982 (1982-11-23) * Spalte 1, Zeile 64 - Zeile 65 * * Abbildung 2 *	1-3	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

B63H

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag	14. Dezember 2017	Lindemann, Ruben

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 17 16 5965

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-12-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102008061951 A1	17-06-2010	DE 102008061951 A1	17-06-2010
		DE 112009003122 A5	12-07-2012
		WO 2010066248 A2	17-06-2010
EP 2664536 A2	20-11-2013	DE 102012208065 A1	21-11-2013
		EP 2664536 A2	20-11-2013
DE 10309420 A1	23-09-2004	CH 696929 A5	15-02-2008
		DE 10309420 A1	23-09-2004
		PL 365814 A1	06-09-2004
		US 2004198111 A1	07-10-2004
US 4360349 A	23-11-1982	CH 644809 A5	31-08-1984
		DE 2941916 A1	08-05-1980
		DK 447179 A	25-04-1980
		FR 2439708 A1	23-05-1980
		GB 2034653 A	11-06-1980
		NO 793393 A	25-04-1980
		US 4360349 A	23-11-1982

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- DE 19756420 C2 **[0002]**
- DE 102008061951 A1 **[0003]**