

(19)



(11)

EP 2 403 750 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
02.04.2014 Patentblatt 2014/14

(51) Int Cl.:
B63H 5/125 (2006.01) **B63H 23/32** (2006.01)
B63H 25/42 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10706611.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2010/052505

(22) Anmeldetag: **26.02.2010**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2010/100094 (10.09.2010 Gazette 2010/36)

(54) **STRÖMUNGSMASCHINE MIT EINEM GEHÄUSE MIT ERHÖHTER DICHTHEIT**

NON-POSITIVE DISPLACEMENT ENGINE WITH A HOUSING HAVING IMPROVED
WATERTIGHTNESS

MACHINE A DEPLACEMENT NON-POSITIF, AVEC UN BOITIER A ETANCHEITE AMELIOREE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**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 SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **02.03.2009 DE 102009011289**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.01.2012 Patentblatt 2012/02

(73) Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft
80333 München (DE)**

(72) Erfinder:
• **KRACKHARDT, Ernst-Christoph
22869 Schenefeld (DE)**

- **SCHRÖDER, Dierk
24238 Selent (DE)**
- **PELLINGHOFF, Jan
91054 Erlangen (DE)**
- **WYCISK, Michael
24248 Mönkeberg (DE)**
- **DE RUITER, Robin
22337 Hamburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 213 221 WO-A1-02/26558
US-A1- 2004 214 484

EP 2 403 750 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

[0001] Die Erfindung betrifft eine Strömungsmaschine gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1; eine derartige Strömungsmaschine ist beispielsweise durch die EP 1 972 545 A1 bekannt.

[0002] Die EP 1 972 545 A1 wird als nächstliegender Stand der Technik angesehen und offenbart eine Strömungsmaschine, die als Pod-Antrieb für ein Schiff dient. Die Strömungsmaschine umfasst ein Unterwassergehäuse, das an dem Rumpf des Schiffes angeordnet ist, einen Propeller, der außerhalb des Gehäuses angeordnet ist, und eine Propellerwelle, auf der der Propeller sitzt. Die Propellerwelle ist in dem Gehäuse gelagert. Das Gehäuse weist eine Durchtrittsöffnung auf, über die die Propellerwelle aus dem Gehäuse heraus geführt ist. Innerhalb des Gehäuses ist ein Getriebe in Form eines Planetengetriebes angeordnet, das mit der Propellerwelle gekoppelt ist und ein Getriebegehäuse aufweist. Eine Wellendichtung dichtet die Durchtrittsöffnung gegen einen Eintritt von Flüssigkeit in das Gehäuse ab. Das Getriebe ist dabei von der Wellendichtung beabstandet.

[0003] Der Antrieb der Propellerwelle bzw. des Propellers über das Getriebe erfolgt durch eine Antriebsmotoreinrichtung, die beispielsweise einen elektrischen Motor enthält. Dieser elektrische Motor kann im Inneren des Gehäuses oder außerhalb des Gehäuses im Schiffsrumpf angeordnet sein. Bei einer Anordnung im Schiffsrumpf erfolgt der Antrieb der Propellerwelle bzw. des Propellers über eine Vertikalwelle, die von dem Schiffsrumpf in das Gehäuse geführt ist, und einem zwischen dem Getriebe und der Vertikalwelle angeordneten Tellerrad-Kegelrad-Getriebe.

[0004] Mit der vorstehend beschriebenen Lösung ist bereits ein hoher Grad an Dichtheit der Strömungsmaschine gegeben. Beim Betrieb der Strömungsmaschine liegt jedoch an der Wellendichtung eine relativ hohe Druckdifferenz zwischen der sich außerhalb der Strömungsmaschine befindlichen Flüssigkeit (z.B. Meerwasser) und dem üblicherweise mit Luft gefüllten Innenraum an. Außerdem erwärmt sich die Dichtung aufgrund von Reibung an der sich drehenden Welle. Dies führt zu hohen mechanischen und thermischen Belastungen der Wellendichtung, die im Extremfall zu einer Undichtigkeit der Dichtung und somit zu einem Eintritt von Flüssigkeit in das Gehäuse führen können.

[0005] Es ist deshalb Aufgabe vorliegender Erfindung, bei einer Strömungsmaschine gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1 die Dichtheit noch weiter zu verbessern. Außerdem ist es Aufgabe vorliegender Erfindung, besonders vorteilhafte Verwendungen einer derartigen Strömungsmaschine anzugeben.

[0006] Die Lösung dieser Aufgabe gelingt durch eine Strömungsmaschine gemäß Patentanspruch 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche 2 bis 10. Besonders vorteilhafte Verwendungen der erfindungsgemäßen Strömungsmaschine sind Gegenstand der Patentansprüche 11 bis 13.

[0007] Erfindungsgemäß ist das Getriebegehäuse zumindest teilweise mit einer Getriebebflüssigkeit gefüllt und die Wellendichtung liegt an dem Getriebegehäuse an oder ist in das Getriebegehäuse integriert. Über den hierdurch entstehenden direkten thermischen Kontakt zwischen der Dichtung und der Getriebebflüssigkeit kann besonders leicht Wärme von der Dichtung an die Getriebebflüssigkeit übertragen werden. Die Wärme der Dichtung kann somit besser abgeführt werden als mit der im Inneren des Gehäuses befindlichen Luft, wenn das Getriebe von der Wellendichtung beabstandet ist. Hierdurch kann die thermische Belastung der Dichtung verbessert und die Gefahr von Undichtigkeiten verringert werden.

[0008] Zusätzlich wird die an der Wellendichtung anliegende Druckdifferenz und somit die mechanische Belastung der Dichtung reduziert, wodurch ebenfalls die Gefahr von Undichtigkeiten der Dichtung verringert wird.

[0009] Bei einer Anordnung der elektrischen Maschine innerhalb des Gehäuses der Strömungsmaschine wird weiterhin sichergestellt, dass bei einer schadhafte Wellendichtung eine von außen in das Gehäuse eindringende Flüssigkeit, z.B. Meerwasser, nicht direkt auf die elektrische Maschine, sondern zuerst auf das Getriebe trifft. Hierdurch kann die elektrische Maschine besser gegen eine eindringende Flüssigkeit geschützt werden.

[0010] Nicht zuletzt kann durch die Erfindung die Ausdehnung der Strömungsmaschine in Richtung der Propellerwelle verkleinert werden, was in einigen Anwendungsfällen zu einer hydrodynamisch besseren Form der Strömungsmaschine führen kann.

[0011] Das Getriebe kann als ein ein- oder mehrstufiges Getriebe ausgebildet sein. Weiterhin kann das Getriebe als ein mechanisches Getriebe, insbesondere ein Planetengetriebe ausgebildet sein, wobei es sich bei der Getriebebflüssigkeit dann um ein Schmiermittel handeln kann. Das Getriebe kann auch als ein hydraulisches Getriebe, insbesondere als ein hydrodynamisches Getriebe ausgebildet sein, wobei es sich bei der Getriebebflüssigkeit dann um die Betriebsflüssigkeit des Getriebes handeln kann.

[0012] Das Getriebe kann mit einer weiteren Maschine, wie z.B. einer elektrischen Maschine oder einer Verbrennungskraftmaschine, gekoppelt sein.

[0013] Bevorzugt ist das Getriebe mit einer elektrischen Maschine gekoppelt, die ebenfalls innerhalb des Gehäuses der Strömungsmaschine angeordnet ist.

[0014] Bei Kopplung mit einer elektrischen Maschine ist eine hydrodynamisch besonders vorteilhafte Form des Gehäuses dadurch möglich, dass das Getriebe derart ausgebildet ist, dass beim Betrieb der Strömungsmaschine die Drehzahl der elektrischen Maschine größer ist als die Drehzahl der Propellerwelle (z.B. 4 bis 5faches der Propellerdrehzahl). Als elektrische Maschine kann dann eine schnell laufende Maschine eingesetzt werden, die kleinere Abmessungen als eine mit der Propellerdrehzahl laufende Maschine hat. Dies gilt insbesondere bei einer Verwendung der Strömungsmaschine als eine Antriebseinrichtung für eine schwimmende oder tau-

chende Einrichtung.

[0015] Die elektrische Maschine kann dabei als ein elektrischer Motor ausgebildet sein, der den Propeller antreibt. Als elektrische Motoren sind unterschiedlichste Elektromotoren wie z.B. Asynchron oder Synchronmotoren möglich, die durch Permanentmagnete oder ein Wicklungssystem erregt sein können, wobei diese auch in HTS (Hochtemperatur-Supraleiter)-Technik ausgeführt sein können.

[0016] Die elektrische Maschine kann aber auch als ein Generator ausgebildet sein, der von dem Propeller angetrieben wird.

[0017] In einer konstruktiv besonders einfachen Ausgestaltung bildet zumindest ein Teil des Getriebegehäuses selbst bereits einen Teil des Gehäuses der Strömungsmaschine. Hierdurch können das Gewicht und die Abmessung der Strömungsmaschine verringert werden.

[0018] Bei Verwendung eines im Inneren des Gehäuses angeordneten Elektromotors umfasst dieser zu seinem Schutz bevorzugt ein Motorgehäuse.

[0019] Zur weiteren Reduzierung des Gewichts und der Abmessungen der Strömungsmaschine kann zumindest ein Teil des Motorgehäuses einen Teil des Gehäuses der Strömungsmaschine bilden.

[0020] Wenn das Motorgehäuse an dem Getriebegehäuse anliegt, kann der Motor besonders gut gegen in das Gehäuse eindringende Flüssigkeit geschützt werden.

[0021] Von besonderem Vorteil erfolgt eine Kühlung der elektrischen Maschine durch eine Wärmeübertragung durch das Gehäuse der Strömungsmaschine hindurch an eine Flüssigkeit außerhalb des Gehäuses.

[0022] Eine erfindungsgemäße Strömungsmaschine kann auf ihrer dem Propeller abgewandten Seite eine weitere vorstehend geschilderte erfindungsgemäße Anordnung eines Propellers, einer Propellerwelle, einer Wellendichtung und eines Getriebes aufweisen, wobei die Propellerwelle bzw. der Propeller mit der gleichen elektrischen Maschine oder mit einer zweiten elektrischen Maschine gekoppelt sein können. Die beiden Propeller können dabei in gleicher Richtung rotieren oder auch kontrarotieren, wobei die Drehgeschwindigkeiten gleich oder auch unterschiedlich sein können. Bei einer derartigen Anordnung mit zwei Getrieben und zwei Propellern verteilen sich bei gleichbleibender Antriebsleistung die mechanischen Belastungen auf zwei Getriebe, so dass diese kleiner ausgelegt werden können.

[0023] Wenn das Gehäuse der Strömungsmaschine zumindest zum Teil durch das Getriebegehäuse und das Motorgehäuse gebildet wird, kann die Strömungsmaschine vorteilhaft modular aus zumindest einem oder zwei Propellermodulen, einem oder zwei Getriebemodulen und einem oder zwei Motormodulen aufgebaut sein. Die Module können dabei durch ein modulares Baukastensystem bereitgestellt werden, das Getriebe-Module, Motormodule und Propellermodule unterschiedlicher Leistungsklassen und - Charakteristiken, Untersetzungsverhältnissen, Drehgeschwindigkeiten, Drehrich-

tungen, etc. umfasst.

[0024] Eine Strömungsmaschine kann dann beispielsweise je nach Bedarf aus folgenden Modulen zusammengesetzt werden, die in der angegebenen Reihenfolge aneinander gereiht werden:

- einem Motormodul, einem Getriebemodul und einem Zugpropellermodul,
- einem Druckpropellermodul, einem Getriebemodul und einem Motormodul,
- einem Druckpropellermodul, einem ersten Getriebemodul, einem Motormodul, einem zweiten Getriebemodul und einem Zugpropellermodul, wobei der Motor des Motormoduls beide Getriebe bzw. beide Propeller antreibt,
- einem Druckpropellermodul, einem ersten Getriebemodul, einem ersten Motormodul, einem zweiten Motormodul, einem zweiten Getriebemodul und einem Zugpropellermodul, wobei der Motor des ersten Motormoduls das Getriebe des ersten Getriebemoduls bzw. den Druckpropeller und der Motor des zweiten Motormoduls das Getriebe des zweiten Getriebemoduls bzw. den Zugpropeller antreibt.

[0025] Eine besonders vorteilhafte Verwendung der erfindungsgemäßen Strömungsmaschine liegt in einer Antriebseinrichtung für eine schwimmende oder tauchende Einrichtung, wie z.B. ein Schiff oder eine Offshore-Plattform, wobei die Strömungsmaschine, vorzugsweise horizontal und/oder vertikal drehbar, an einem Rumpf der schwimmenden oder tauchenden Einrichtung befestigt ist.

[0026] Weiterhin kann die Strömungsmaschine vorteilhaft als eine Pumpe, ein Ventilator oder ein Verdichter verwendet werden.

[0027] Außerdem kann die Strömungsmaschine als eine Turbine verwendet werden, insbesondere zur Stromerzeugung bei einer schwimmenden oder tauchenden Einrichtung, in einem Strömungs- oder Gezeitenkraftwerk oder in einer Windkraftanlage.

[0028] Die Erfindung sowie weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung gemäß Merkmalen der Unteransprüche werden im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen in den Figuren näher erläutert; dabei zeigt:

FIG 1 eine Strömungsmaschine mit einer in ein Getriebegehäuse integrierten Wellendichtung

FIG 2 die Strömungsmaschine von FIG 1 mit einer Vertikalwelle (L-Ausführung),

FIG 3 die Strömungsmaschine von FIG 1 mit einer an ein Getriebegehäuse anliegenden Wellendichtung.

[0029] FIG 1 zeigt in vereinfachter und schematischer Darstellung einen teilweisen Längsschnitt durch eine

Strömungsmaschine 1, die als Antriebseinrichtung für eine schwimmende oder tauchende Einrichtung wie z.B. ein Schiff oder eine Offshore-Plattform dient und hierzu um eine Achse A drehbar am Rumpf 10 der schwimmenden Einrichtung befestigt ist. Eine derartige Antriebseinrichtung wird häufig auch als Ruderpropeller oder als Pod-Antrieb bezeichnet und hat üblicherweise eine Antriebsleistung von 0.5 - 10 MW.

[0030] Die Strömungsmaschine 1 umfasst ein hydrodynamisch optimiert gestaltetes Unterwassergehäuse 2, das an dem Rumpf 10 des Schiffes angeordnet ist, einen Propeller 3, der außerhalb des Gehäuses 2 angeordnet ist, und eine Propellerwelle 4, auf der der Propeller 3 sitzt. Die Propellerwelle 4 ist dabei mittels Lager 12 innerhalb des Gehäuses 2 drehbar gelagert und über eine Durchtrittsöffnung 5 aus dem Gehäuse 2 herausgeführt.

[0031] Ein Planetengetriebe 6 ist mit der Propellerwelle 4 gekoppelt und umfasst ein Getriebegehäuse 7, das mit einer Getriebeflüssigkeit 8 in Form von Öl oder einem anderen Schmiermittel gefüllt ist. Das Getriebegehäuse 7 bildet mit seiner Umfangsfläche einen Teil der Umfangsfläche des Gehäuses 2 der Strömungsmaschine. Sowohl die Durchtrittsöffnung 5 als auch die Wellendichtung 9 sind somit integraler Bestandteil des Getriebegehäuses 7.

[0032] An der Durchtrittsöffnung 5 für die sich drehende Propellerwelle 4 durch das Gehäuse 2 dichtet eine Wellendichtung 9 die Durchtrittsöffnung 5 gegenüber einem Eintritt von Flüssigkeit von außerhalb des Gehäuses 2 in einen Innenraum des Gehäuses 2 ab.

[0033] Durch den direkten thermischen Kontakt zwischen der Dichtung 9 und der Getriebeflüssigkeit 8 kann besonders leicht Wärme von der Dichtung 9 an die Getriebeflüssigkeit 8 übertragen werden, wodurch die thermische Belastung der Dichtung und somit die Gefahr von Beschädigungen verringert wird.

[0034] Zwischen dem Meerwasser, das das Gehäuse 2 der Strömungsmaschine 1 umströmt, und der Getriebeflüssigkeit 8 besteht nur eine geringe Druckdifferenz, wodurch die mechanische Belastung der Dichtung 9 und somit ebenfalls die Gefahr von Beschädigungen der Dichtung 9 verringert werden.

[0035] Innerhalb des Gehäuses 2 befindet sich eine elektrische Maschine in Form eines elektrischen Motors 11 zum Antrieb des Propellers 3, wobei der elektrische Motor 6 mittels des Getriebes 6 mit der Propellerwelle 4 bzw. mit dem Propeller 3 gekoppelt ist.

[0036] Der elektrische Motor 11 umfasst ein Motorgehäuse 13, wobei die Umfangsfläche dieses Gehäuses 13 einen Teil der Umfangsfläche des Gehäuses 2 der Strömungsmaschine 1 bildet.

[0037] Das Getriebegehäuse 7 liegt dabei an dem Motorgehäuse 13 an, so dass der elektrische Motor 11 gut gegen eine durch die Durchtrittsöffnung 5 in das innere des Gehäuses 2 eintretende Flüssigkeit geschützt ist.

[0038] Der elektrische Motor 11 ist als eine schnell laufende Maschine ausgebildet, wobei das Planetengetriebe 6 derart ausgebildet ist, dass beim Betrieb der Strömungsmaschine 1 die Drehzahl der elektrischen Maschine 11 größer ist als die Drehzahl der Propellerwelle 4 (z.B. 4 bis 5faches der Propellerdrehzahl).

[0039] Von besonderem Vorteil erfolgt eine Kühlung des elektrischen Motors 11 zumindest zum größten Teil durch eine Wärmeübertragung durch das Gehäuse 2 der Strömungsmaschine 1 hindurch an das Meerwasser außerhalb der Strömungsmaschine 1.

[0040] Bevorzugt sind der elektrische Motor 11 und das Getriebe 6 gekapselt und damit besonders gut gegen Einflüsse von außen geschützt.

[0041] FIG 2 zeigt die Strömungsmaschine 1 von FIG 1, wobei sich jedoch kein elektrischer Motor im Inneren des Gehäuses 2 befindet. Statt dessen ist die Propellerwelle 3 über das Getriebe 6 mit einer Vertikalwelle 21 (L-Anordnung) gekoppelt, die mit einem nicht näher gezeigten elektrischen Motor gekoppelt ist, der im Inneren des Schiffsrumpfes 10 angeordnet ist. Dabei ist zur Kraftübertragung zwischen der Propellerwelle 4 und der Vertikalwelle 21 in dem Antriebsstrang zwischen dem Planetengetriebe 6 und der Vertikalwelle 21 ein Tellerrad-Kegelrad-Getriebe 22 angeordnet.

[0042] FIG 3 zeigt die Strömungsmaschine 1 von FIG 1 mit einer in das Gehäuse 2 integrierten und an dem Getriebegehäuse 7 anliegenden Wellendichtung 9 statt mit einer in das Getriebegehäuse 7 integrierten Wellendichtung. Auch bei einer derartigen Ausgestaltung kann besonders leicht Wärme von der Dichtung 9 an die Getriebeflüssigkeit 8 übertragen sowie eine nur verhältnismäßig geringe Druckdifferenz an der Dichtung ermöglicht werden, wodurch die im Zusammenhang mit FIG 1 erläuterten Vorteile erzielt werden. Das Getriebegehäuse 7 besteht hierbei bevorzugt aus einem besonders wärmeleitfähigen Material.

[0043] Die Strömungsmaschinen 1 der FIG 1 - 3 können auf ihrer dem Propeller 3 abgewandten Seite jeweils eine weitere vorstehend geschilderte erfindungsgemäße Anordnung eines Propellers, einer Propellerwelle, einer Wellendichtung und eines Getriebes aufweisen, wobei die Propellerwelle bzw. der Propeller mit der gleichen elektrischen Maschine 11 oder mit einer zweiten elektrischen Maschine gekoppelt sein können. Die beiden Propeller können dabei in gleicher Richtung rotieren oder auch kontrarotieren, wobei die Drehgeschwindigkeiten gleich oder auch unterschiedlich sein können.

[0044] Die Strömungsmaschinen 1 der FIG 1 - 3 sind modular aus einem Druckpropellermodul 23, einem Getriebemodul 24, einem Motormodul 25 und einem Endkappenmodul 26 aufgebaut. Die Module 23 - 26 sind dabei Bestandteile eines modularen Baukastensystems, das Getriebemodule, Motormodule und Propellermodule unterschiedlicher Leistungsklassen und -charakteristiken, Untersetzungsverhältnissen, Drehgeschwindigkeiten, Drehrichtungen, etc. umfasst.

Patentansprüche

1. Strömungsmaschine (1) mit

- einem Gehäuse (2),
 - wenigstens einem Propeller (3) außerhalb des Gehäuses (2),
 - einer Propellerwelle (4), die mit dem Propeller (3) gekoppelt ist, wobei die Propellerwelle (4) innerhalb des Gehäuses (2) gelagert ist und über eine Durchtrittsöffnung (5) aus dem Gehäuse (2) heraus geführt ist,
 - einem Getriebe (6), das mit der Propellerwelle (4) gekoppelt ist, wobei das Getriebe (6) innerhalb des Gehäuses (2) angeordnet ist und ein Getriebegehäuse (7) umfasst,
 - eine Wellendichtung (9), die die Durchtrittsöffnung (5) gegen einen Eintritt von Flüssigkeit in das Gehäuse (2) abdichtet,
- dadurch gekennzeichnet, dass** das Getriebegehäuse (7) zumindest teilweise mit einer Getriebeflüssigkeit (8) gefüllt ist und dass die Wellendichtung (9) an dem Getriebegehäuse (7) anliegt oder in das Getriebegehäuse (7) integriert ist.

2. Strömungsmaschine (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Getriebe (6) als ein Planetengetriebe ausgebildet ist.

3. Strömungsmaschine (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Getriebe (6) mit einer elektrischen Maschine (11) gekoppelt ist.

4. Strömungsmaschine (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrische Maschine (11) innerhalb des Gehäuses (2) angeordnet ist.

5. Strömungsmaschine (1) nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Getriebe (6) derart ausgebildet ist, dass beim Betrieb der Strömungsmaschine (1) die Drehzahl der elektrischen Maschine (11) größer ist als die Drehzahl der Propellerwelle (4).

6. Strömungsmaschine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Teil des Getriebegehäuses (7) einen Teil des Gehäuses (2) der Strömungsmaschine (1) bildet.

7. Strömungsmaschine (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrische Maschine (11) ein Maschinengehäuse (13) umfasst, wobei zumindest ein Teil des Maschinengehäuses (13) einen Teil des Gehäuses (2) der Strömungsmaschine (1) bildet.

8. Strömungsmaschine (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Maschinengehäuse (13) an dem Getriebegehäuse (7) anliegt.

9. Strömungsmaschine (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Kühlung der elektrischen Maschine (11) durch eine Wärmeübertragung durch das Gehäuse (2) der Strömungsmaschine (1) hindurch an die Umgebung außerhalb der Strömungsmaschine (1) erfolgt.

10. Strömungsmaschine (1) nach Anspruch 6 und 7, **gekennzeichnet durch** einen modularen Aufbau aus zumindest einem oder zwei Propellermodulen (23), einem oder zwei Getriebemodulen (24) und einem oder zwei Motormodulen (25).

11. Verwendung der Strömungsmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 als eine Antriebseinrichtung für eine schwimmende oder tauchende Einrichtung, wie z.B. ein Schiff oder eine Offshore-Plattform, wobei die Strömungsmaschine, vorzugsweise horizontal und/oder vertikal drehbar, an einem Rumpf (10) der schwimmenden oder tauchenden Einrichtung befestigt ist.

12. Verwendung der Strömungsmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 als eine Pumpe, ein Ventilator oder ein Verdichter.

13. Verwendung der Strömungsmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 als eine Turbine, insbesondere zur Stromerzeugung bei einer schwimmenden oder tauchenden Einrichtung, in einem Strömungs- oder Gezeitenkraftwerk oder in einer Windkraftanlage.

Claims

1. Non-positive displacement engine (1) having

- a housing (2),
 - at least one propeller (3) outside of the housing (2),
 - a propeller shaft (4), which is coupled to the propeller (3), wherein the propeller shaft (4) is supported within the housing (2) and is guided out of the housing (2) via an opening (5),
 - a transmission (6), which is coupled to the propeller shaft (4), wherein the transmission (6) is arranged within the housing (2) and includes a transmission housing (7),
 - a shaft seal (9), which seals the opening (5) against an ingress of fluid into the housing (2),
- characterised in that** the transmission housing (7) is filled at least partly with a transmission fluid (8) and the shaft seal (9) rests against the trans-

- mission housing (7) or is integrated into the transmission housing (7).
2. Non-positive displacement engine (1) according to claim 1, **characterised in that** the transmission (6) is embodied as a planetary gear set. 5
 3. Non-positive displacement engine (1) according to claim 1 or 2, **characterised in that** the transmission (6) is coupled to an electric machine (11). 10
 4. Non-positive displacement engine (1) according to claim 3, **characterised in that** the electric machine (11) is arranged within the housing (2). 15
 5. Non-positive displacement engine (1) according to claim 3 or 4, **characterised in that** the transmission (6) is embodied such that during operation of the non-positive displacement engine (1), the rotational speed of the electric machine (11) is greater than the rotational speed of the propeller shaft (4). 20
 6. Non-positive displacement engine (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** at least one part of the transmission housing (7) forms a part of the housing (2) of the non-positive displacement engine (1). 25
 7. Non-positive displacement engine (1) according to one of claims 3 to 6, **characterised in that** the electric machine (11) includes a machine housing (13), wherein at least one part of the machine housing (13) forms a part of the housing (2) of the non-positive displacement engine (1). 30
 8. Non-positive displacement engine (1) according to claim 7, **characterised in that** the machine housing (13) rests against the transmission housing (7). 35
 9. Non-positive displacement engine (1) according to claim 3, **characterised in that** a cooling of the electric machine (11) takes place by transferring heat through the housing (2) of the non-positive displacement engine (1) to the environment outside of the non-positive displacement engine (1). 40
 10. Non-positive displacement engine (1) according to claim 6 or 7, **characterised by** a modular design comprising at least one or two propeller modules (23), one or two transmission modules (24) and one or two motor modules (25). 45
 11. Use of the non-positive displacement engine (1) according to one of claims 1 to 10 as a drive facility for a floating or submersible facility, such as for instance a ship or an offshore platform, wherein the non-positive displacement engine is fastened to a hull (10) 50
 12. Use of the non-positive displacement engine (1) according to one of claims 1 to 10 as a pump, a ventilator or a compressor. 55
 13. Use of the non-positive displacement engine (1) according to one of claims 1 to 10 as a turbine, in particular to generate current in a floating or submersible facility, in a marine current power station or tidal power station or in a wind power station.
- ## Revendications
1. Turbomachine (1) comprenant
 - un carter (2),
 - au moins une hélice (3) à l'extérieur du carter (2),
 - un arbre (4) d'hélice, qui est couplé à l'hélice (3), l'arbre (4) d'hélice étant monté à l'intérieur du carter (2) et sortant du carter (2) par une ouverture (5) de passage,
 - une transmission (6), qui est couplée à l'arbre (4) d'hélice, la transmission (6) étant disposée à l'intérieur du carter (2) et comprenant un carter (7) de transmission,
 - une étanchéité (9) d'arbre, qui rend étanche l'ouverture (5) de passage vis-à-vis d'une pénétration de liquide dans le carter (2),
 - caractérisée en ce que** le carter (7) de transmission est rempli, au moins en partie, d'un liquide (8) de transmission et **en ce que** l'étanchéité (9) d'arbre s'applique au carter (7) de transmission ou est intégrée au carter (7) de transmission.
 2. Turbomachine (1) suivant la revendication 1, **caractérisée en ce que** la transmission (6) est constituée sous la forme d'un engrenage planétaire.
 3. Turbomachine (1) suivant la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la transmission (6) est couplée à une machine (11) électrique.
 4. Turbomachine (1) suivant la revendication 3, **caractérisée en ce que** la machine (11) électrique est disposée à l'intérieur du carter (2).
 5. Turbomachine (1) suivant la revendication 3 ou 4, **caractérisée en ce que** la transmission (6) est constituée de manière à ce que, lorsque la turbomachine (1) fonctionne, la vitesse de rotation de la machine (11) électrique est plus grande que la vitesse de rotation de l'arbre (4) d'hélice.

6. Turbomachine (1) suivant l'une des revendications précédentes,
caractérisée en ce qu'au moins une partie du carter (7) de transmission forme une partie du carter (2) de la turbomachine (1). 5
7. Turbomachine (1) suivant l'une des revendications 3 à 6,
caractérisée en ce que la machine (11) électrique comprend un carter (13) de machine, au moins une partie du carter (13) de machine formant une partie du carter (2) de la turbomachine (1). 10
8. Turbomachine (1) suivant la revendication 7,
caractérisée en ce que le carter (13) de la machine s'applique au carter (7) de la transmission. 15
9. Turbomachine (1) suivant la revendication 3,
caractérisée en ce qu'un refroidissement de la machine (11) électrique s'effectue par une transmission de chaleur à travers le carter (2) de la turbomachine (1) à l'environnement à l'extérieur de la turbomachine. 20
10. Turbomachine (1) suivant la revendication 6 et 7,
caractérisée par une structure modulaire composée d'au moins un ou de deux modules (23) d'hélice, d'un ou de deux modules (24) de transmission et d'un ou de deux modules (25) de moteur. 25
30
11. Utilisation de la turbomachine (1) suivant l'une des revendications 1 à 10 comme dispositif de propulsion d'un dispositif flottant ou plongeant, comme un bateau ou une plateforme offshore, la turbomachine étant fixée, avec possibilité de tourner de préférence horizontalement et/ou verticalement, à une coque (10) du dispositif flottant ou plongeant. 35
12. Utilisation de la turbomachine (1) suivant l'une des revendications 1 à 10 comme pompe, ventilateur ou compresseur. 40
13. Utilisation de la turbomachine (1) suivant l'une des revendications 1 à 10 comme turbine, notamment pour la production dans un dispositif flottant ou plongeant, dans une centrale électrique ou dans une centrale marémotrice ou dans une éolienne. 45

50

55

FIG 1

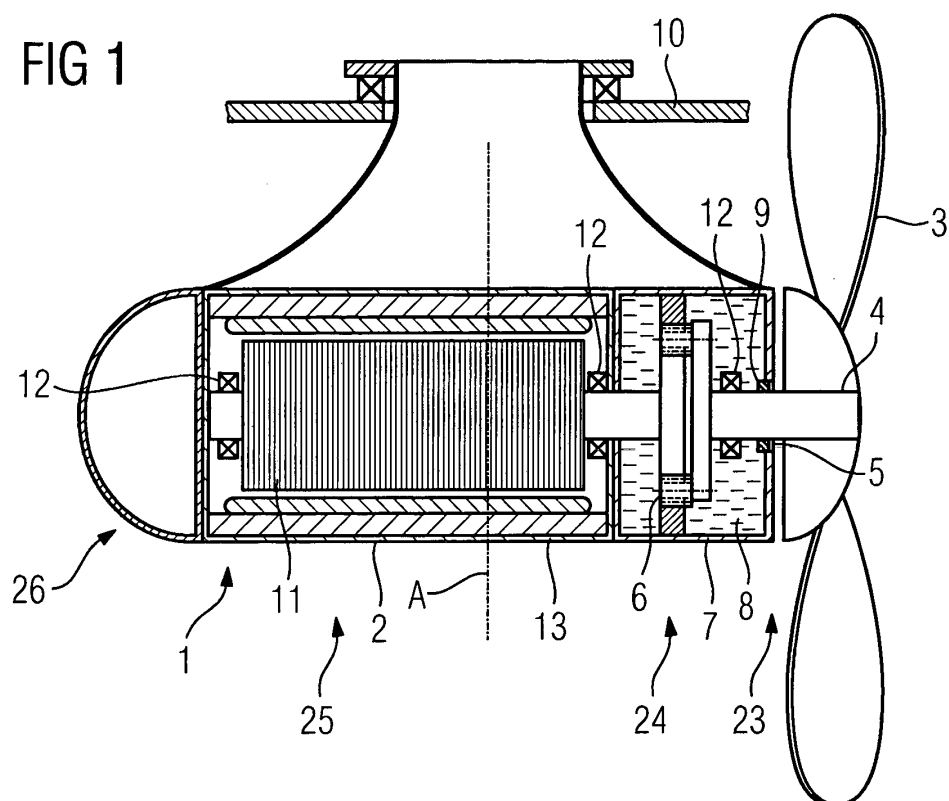


FIG 2

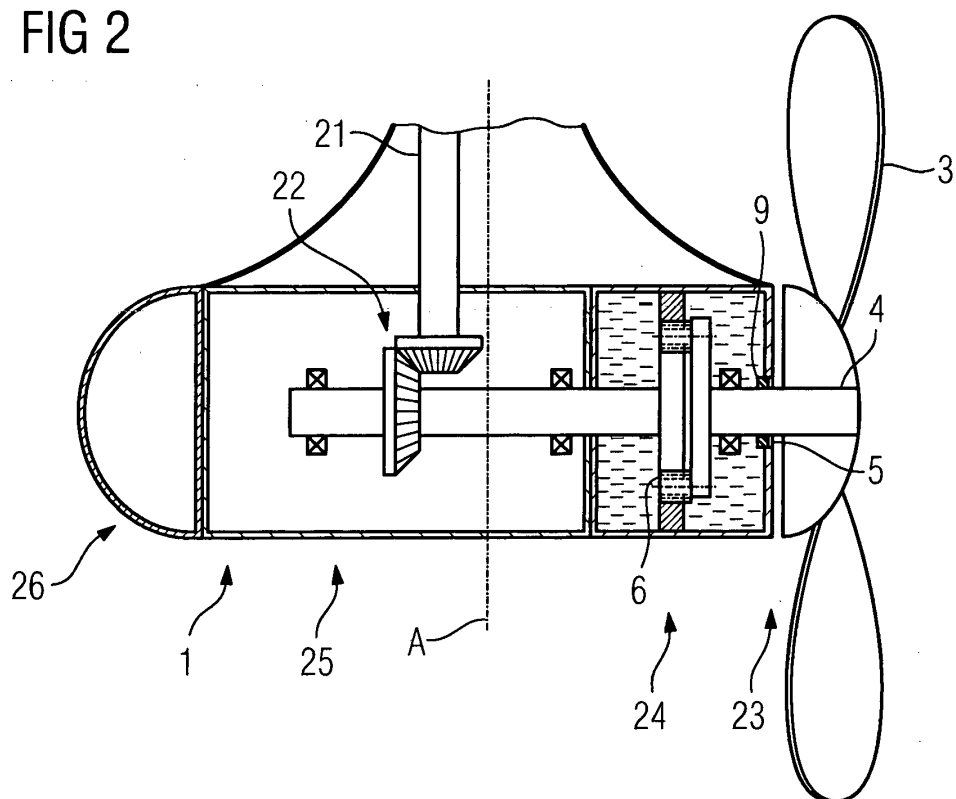
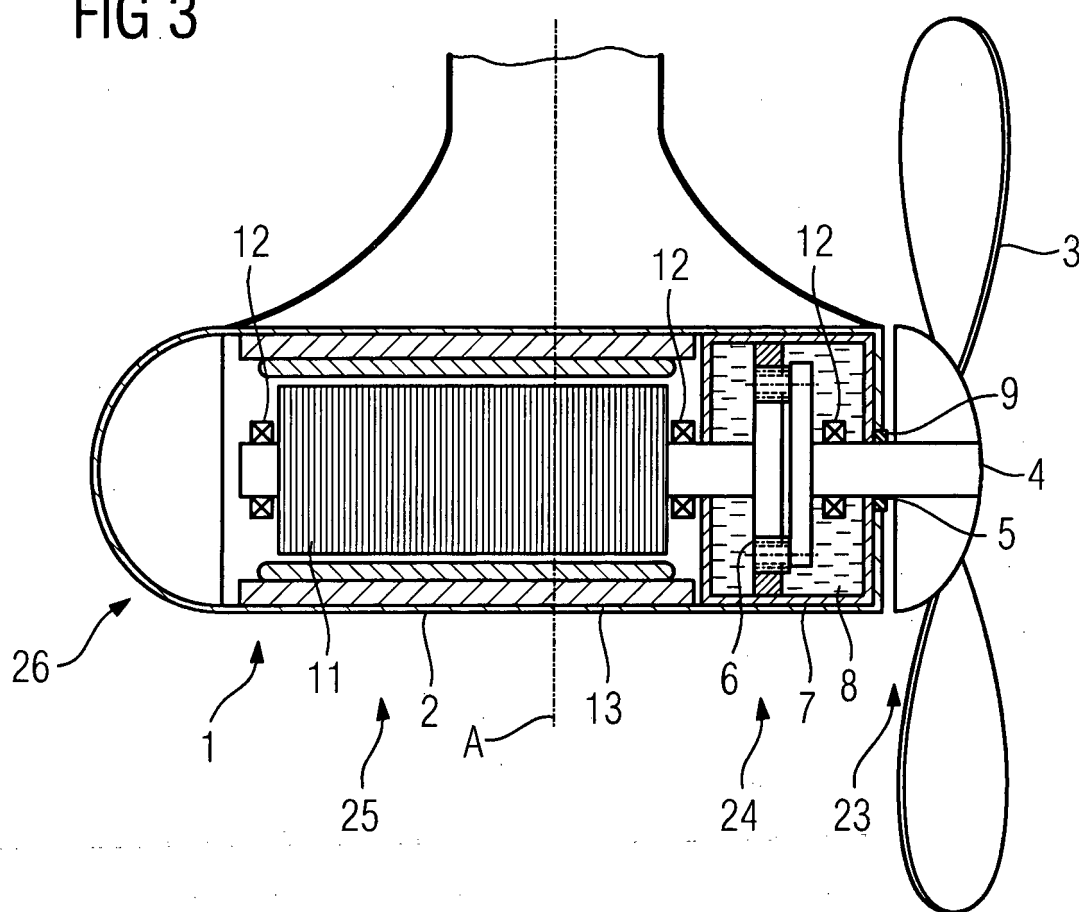


FIG. 3



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

- EP 1972545 A1 [0001] [0002]