

(19)



(11)

EP 4 026 765 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
13.07.2022 Patentblatt 2022/28

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B63H 23/24 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21205374.8**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B63H 23/24; B63H 2023/005

(22) Anmeldetag: **28.10.2021**

(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:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Schottel GmbH**
56322 Spay/Rhein (DE)

(72) Erfinder: **Heer, Manfred**
56814 Landkern (DE)

(74) Vertreter: **Wagner Albiger & Partner**
Patentanwälte mbB
Siegfried-Leopold-Straße 27
53225 Bonn (DE)

(30) Priorität: **07.01.2021 DE 102021100135**

(54) **SCHIFFSANTRIEB UND DAMIT AUSGERÜSTETES SCHIFF**

(57) Die Erfindung betrifft einen Schiffsantrieb, umfassend ein tunnelförmiges Gehäuse (1) und einen im Gehäuse (1) angeordneten, elektrisch angetriebenen Propeller (2) mit einem ringförmigen Rotor (20), der auf seiner radial inneren Seite eine Vielzahl von Propellerblättern (21) trägt und auf seiner radial äußeren Seite einen Stator (22) zum Antrieb des Rotors (20) aufweist, wobei sich der Stator (22) lediglich über einen Teilumfangbereich des Rotors (20) erstreckt.

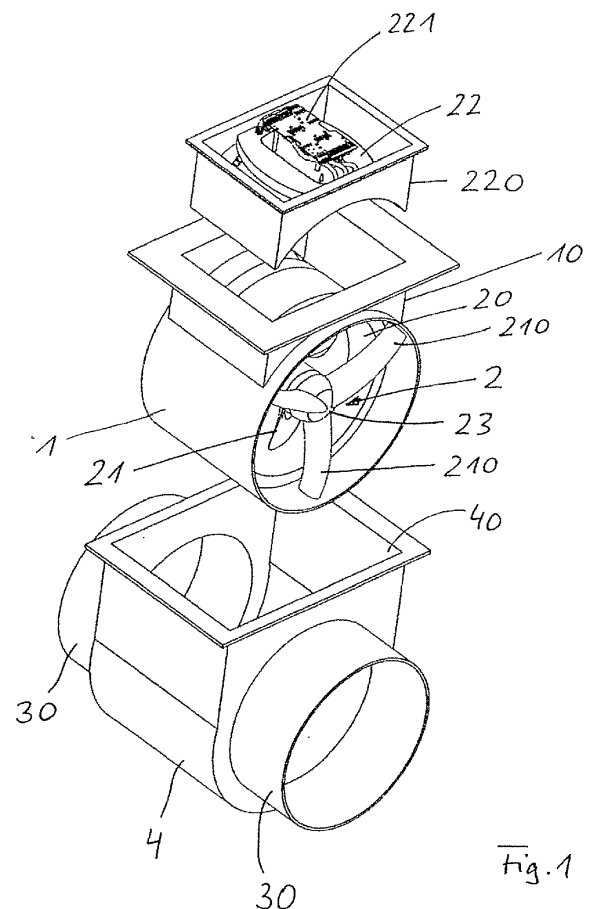


Fig. 1

EP 4 026 765 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Schiffsantrieb, umfassend ein tunnelförmiges Gehäuse und einen im Gehäuse angeordneten, elektrisch angetriebenen Propeller mit einem ringförmigen Rotor, der auf seiner radial inneren Seite eine Vielzahl von Propellerblättern trägt und auf seiner radial äußeren Seite einen Stator zum Antrieb des Rotors aufweist.

[0002] Derartige Schiffsantriebe sind bekannt und werden als sogenannte Rim Thruster sowohl als Hauptantrieb wie auch als Manövrierantrieb, etwa in Form von Querstrahlern insbesondere bei Personenschiffen und großen Yachten vorgesehen. Sie bilden einen raumsparenden und gewichtsreduzierten Antrieb, der die elektrische Energie direkt und ohne Transmissionsverluste in Antriebskraft umsetzt. Bei den bekannten Rim Thrustern sind die Propellerblätter auf der radial inneren Seite des ringförmigen Rotors angeordnet und der Rotor ist von einem konzentrisch auf der radial äußeren Seite angeordneten Stator eingehüllt, der sich ebenfalls ringförmig um den Umfang des Rotors über 360° erstreckt. Damit ist der vom Stator gebildete Aktivteil des elektrisch angetriebenen Propellers vollkommen unter Wasser angebracht, umschließt den Rotor vollständig und bildet auch gleichzeitig das Fundament für die Aufnahme der Propulsionskräfte. Je nach Bauform des Rim Thrusters wird der Rotor zugleich am Stator in Gleitführungen gelagert oder aber die radial innenseitig vorstehenden Enden der Propellerblätter sind auf einer zentral angeordneten Nabe gelagert, die ihrerseits am Gehäuse abgestützt ist. Beispiele derartiger Rim Thruster sind in der EP 1 739 007 A1 und der US 3 708 251 A offenbart.

[0003] Ein Nachteil derartiger Rim Thruster gegenüber einem herkömmlichen Querstrahler ist der aufwändige Einbau sowie die Wartung des unter Wasser befindlichen elektrischen Aktivteils des Motors, insbesondere des Stators, welche nur durch Dockung des mit dem Rim Thruster ausgerüsteten Schiffes durchführbar ist. Dieses Problem kann durch Einbau eines relativ aufwendigen, großräumigen Brunnens im Schiffskörper zwar umgangen werden, jedoch ist eine solche Vorgehensweise sehr kostenintensiv und erfordert erheblichen Bauraum. Ein weiterer Nachteil eines Rim Thrusters in der Anwendung als (Haupt-) Antrieb mit Düse, etwa in Form eines Azimutantriebs oder in Swing-out Bauweise, liegt in dem vergleichsweise großen Düsenquerschnitt, den die Aufnahme des Rotors und Stators bedingt. Ein weiterer Nachteil sind die hohen Spaltverluste bekannter Rim Thruster.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, einen Schiffsantrieb der eingangs genannten Art, insbesondere in Form eines Rim Thrusters, vorzuschlagen, der die Nachteile des Standes der Technik umgeht.

[0005] Zur Lösung der gestellten Aufgabe wird erfindungsgemäß die Ausgestaltung eines Schiffsantriebs mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 vorgeschlagen.

[0006] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0007] Der erfindungsgemäße Vorschlag sieht vor, dass sich der Stator lediglich über einen Teilumfangsbereich des Rotors erstreckt. Durch eine solche Ausgestaltung ist es erfindungsgemäß möglich, den durch die im Wasser stehenden Teile benötigten Bauraum des Schiffsantriebes zu verkleinern, was strömungstechnische Vorteile mit sich bringt. Darüber hinaus kann der Stator in Bezug auf den ringförmigen Rotor an einer geeigneten Position derart angeordnet werden, dass er in einem entsprechenden Einbauraum im Schiffsrumpf angeordnet werden kann, sodass er über den Schiffsrumpf zugänglich und insbesondere ein- und ausgebaut werden kann, ohne dass eine Dockung des Schiffes erforderlich ist. Weiterhin ergeben sich durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung verbesserte Gestaltungsmöglichkeiten für den Spalt zwischen Rotor und Stator, um die Spaltverluste zu minimieren.

[0008] Die Anordnung eines ringförmigen Rotors mit einem lediglich über einen Teilumfangsbereich des Rotors sich erstreckenden Stator wird von Linearantrieben abgeleitet, in dem die üblicherweise lang gestreckte geradlinige Schiene des Linearantriebs in einen Rotor mit ringförmiger Erstreckung überführt wird.

[0009] Es hat sich im Rahmen der Erfindung überraschend gezeigt, dass mit einer solchen Anordnung ein elektrisch angetriebener Propeller eines Schiffsantriebs auch im Dauerbetrieb mit hoher Leistung und überaus vorteilhaften konstruktiven Auslegungsmöglichkeiten geschaffen werden kann.

[0010] Nach einem Vorschlag der Erfindung wird der Stator im oberen Bereich des Propellers angeordnet, beispielsweise etwa bei Betrachtung in Richtung der Propellerdrehachse zwischen einer Position bei etwa 10:00 Uhr und bei etwa 2:00 Uhr.

[0011] Nach einem weiteren Vorschlag der Erfindung verläuft der Stator über ein konzentrisch zum Rotor angeordnetes Ringsegment, welches von einem Winkel zwischen etwa 90 und 150° begrenzt ist, insbesondere etwa 120°.

[0012] Nach einer Ausführungsform der Erfindung ist ferner vorgesehen, dass die Propellerblätter und der Rotor auf einer zentral angeordneten Nabe drehbar gelagert sind und die Nabe am Gehäuse abgestützt ist.

[0013] In einer anderen Ausgestaltung der Erfindung sind die Propellerblätter und der Rotor auf einer zentral angeordneten Achse drehbar gelagert, wobei vorteilhaft ebenfalls eine Nabe am radial inneren Ende der Propellerblätter vorgesehen sein kann, die ihrerseits auf der zentralen Achse feststehend oder drehbar gelagert angeordnet sein kann. Auch kann der Rotor auf der zentralen Achse feststehend und die Achse selbst drehbar im Schiffsrumpf gelagert sein.

[0014] Eine solche Ausführungsform eröffnet die Möglichkeit, den erfindungsgemäßen Schiffsantrieb als Einbauvariante, z.B. als Hauptantrieb eines Schiffes vorzu-

sehen. Die zur Lagerung des Rotors und der Propellerblätter vorgesehene zentral angeordnete Achse kann dann ähnlich einer konventionellen Wellenleitung am bzw. im Schiffsrumpf gelagert und abgestützt sowie ggf. drehbar gelagert werden. Der erzeugte Propellerschub wird über die Achse in den Schiffsrumpf eingeleitet. Sofern das Gehäuse, was insoweit bevorzugt ist, ein Düsenprofil aufweist, kann der damit erzeugte Düsen Schub zugleich über das Gehäuse in den Schiffsrumpf eingeleitet werden.

[0015] Nach einem Vorschlag der Erfindung weist das Gehäuse im Bereich seiner Oberseite einen Schacht auf, in welchen der Stator einsetzbar ist. Dieses Einsetzen des Stators in das Gehäuse unmittelbar benachbart zum Rotor kann dadurch erleichtert werden, dass nach einem weiteren Vorschlag der Erfindung der Stator in einem wasserdichten und in den Schacht einsetzbaren Statorgehäuse angeordnet ist.

[0016] Zur Beeinflussung der Spaltmaße kann das Statorgehäuse überdies höhenverstellbar in den Schacht angeordnet sein.

[0017] Der Rotor kann nach einer Ausgestaltung der Erfindung mit einer Vielzahl von Permanentmagneten ausgebildet sein, die in regelmäßigen Abständen entlang des Umfangs des Rotors angeordnet und gegebenenfalls beschichtet sind.

[0018] Neben einem solchen permanent erregten Rotor kann nach einem alternativen Vorschlag der Erfindung der Rotor auch als Kurzschlussläufer ausgeführt sein.

[0019] In jeder Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schiffsantriebes erfolgt die Kühlung des Antriebes maßgeblich durch das umströmende Wasser. Gegebenenfalls kann der Stator gezielt durch Wasser- oder Luftkühlung zusätzlich gekühlt werden. Eine gezielte Wasser- oder Luftkühlung bietet gegenüber der Kühlung über das umströmende Wasser den Vorteil, dass kein Bewuchs auftreten kann, der die Kühlleistung zunehmend verschlechtert.

[0020] Außerdem ist die Kühlleistung bei einer solchen Zwangskühlung regelbar und die Anlage kann in optimaler Betriebstemperatur gehalten werden.

[0021] Die Erfindung betrifft in einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ferner auch ein Schiff mit einem Rumpf und einem durch den Rumpf verlaufenden Tunnel und einem von oben in den Tunnel einmündenden Brunnen, in den ein vorangehend erläuteter Schiffsantrieb eingesetzt ist, wobei das Gehäuse des Schiffsantriebes im Bereich des Brunnens einen Teilabschnitt des Tunnels ausbildet und diesen insoweit fluchtend fortsetzt. Der Brunnen kann dabei sehr einfach und platzsparend ausgelegt werden, da er lediglich den von oben, insbesondere vertikal über den Rumpf einsetzbaren Schiffsantrieb aufnehmen muss.

[0022] Hierbei ist insbesondere vorgesehen, dass der Stator im Schiffsrumpf von der Oberseite des Brunnens her zugänglich ist, was sowohl den Einbau als auch die Wartung erheblich vereinfacht, da auf eine Dockung des

Schiffes verzichtet werden kann.

[0023] Als weitere Variante ist denkbar, die Funktion des tunnelförmigen Gehäuses des Schiffsantriebes unmittelbar in den schiffsseitig vorgesehenen Tunnel zu integrieren.

[0024] Darüber hinaus kann das tunnelförmige Gehäuse des Schiffsantriebes auch den kompletten schiffsseitigen Tunnel bilden.

[0025] In einer weiteren möglichen Ausführungsform ist der vorangehend erläuterte Schiffsantrieb nicht in einen Tunnel des Schiffsrumpfes eingesetzt oder bildet diesen, sondern der Schiffsantrieb ist in bekannter Weise als Haupt- oder Nebenantrieb am Rumpf des Schiffes unterhalb der Wasserlinie befestigt oder angeordnet.

[0026] Nach einer möglichen Ausführungsform ist der Schiffsantrieb mit einer zentralen Achse ausgebildet, auf der die Propellerblätter und der Rotor, ggf. unter Zwischenschaltung einer auf der Achse drehbar gelagerten Nabe drehbar gelagert sind und die Achse ist mit einem ihrer Enden ggf. drehbar im Schiffsrumpf gelagert und abgestützt, wie es auch von konventionellen Wellenantrieben bekannt ist.

[0027] Nach einer weiteren möglichen Ausführungsform der Erfindung ist der im Prinzip ähnlich wie der in der Tunneleinbauvariante ausgebildete Schiffsantrieb um die Hoch- bzw. eine vertikale Achse drehbar am Schiffsrumpf gelagert und kann nach Art eines Ruderpropellers beliebig um diese Achse mittels eines Steuerantriebes gedreht werden. Entsprechend kann auch der Schubstrahl in jede Richtung um die Achse gedreht werden, um neben der Propulsion auch die Steuerung des Schiffes zu bewirken.

[0028] Schließlich kann auch vorgesehen sein, den starren oder um die vertikale Achse schwenkbaren Schiffsantrieb ein- und ausfahrbar am bzw. im Schiffsrumpf zu lagern, so dass er z.B. bei Streckenfahrt eingefahren und deaktiviert und beim Manövrieren, z.B. während eines Anlegemanövers ausgefahren und in Betrieb genommen werden kann.

[0029] Derartige erfindungsgemäße Schiffsantriebe, die unterhalb der Wasserlinie am Rumpf vorgesehen werden, weisen vorzugsweise an mindestens einem Ende des tunnelförmigen Gehäuses ein Düsenprofil auf, z. B. in Form eines entsprechend ausgeformten und am Endbereich des Gehäuses befestigten Ringes. Sofern der Schiffsantrieb nur eine bevorzugte Strömungsrichtung aufweist, kann lediglich ausgangsseitig des Gehäuses ein solches Düsenprofil vorgesehen sein. Wenn die Schubrichtung umkehrbar ist, werden bevorzugt beide Enden des tunnelförmigen Gehäuses mit einem solchen Düsenprofil ausgestattet. Das Düsenprofil kann in vorteilhafter Weise besonders schlank ausgeführt werden, wodurch Strömungsverluste reduziert werden.

[0030] Weitere Ausgestaltungen und Einzelheiten der Erfindung werden nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen in der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine erste Ausführungsform eines Schiffsan-

- triebes gemäß der Erfindung in einer Explosionsdarstellung;
- Figur 2 die Ausgestaltung gemäß Figur 1 in montierter Konfiguration aus einem veränderten Blickwinkel betrachtet;
- Figur 3 die Ausgestaltung gemäß Figur 2 in einer vertikalen Schnittdarstellung;
- Figur 4 eine weitere Ausführungsform eines Schiffsantriebes gemäß der Erfindung;
- Figur 5 einen vertikalen Schnitt durch die Ausführungsform gemäß Figur 4;
- Figur 6 in schematisierten Darstellung ein mit einem Schiffsantrieb ausgerüstetes Schiff;
- Figur 7 eine weitere Ausführungsform eines Schiffsantriebes gemäß der Erfindung;
- Figur 8a eine weitere Ausführungsform eines Schiffsantriebes gemäß der Erfindung in einer Vorderansicht;
- Figur 8b den Schiffsantrieb gemäß Figur 8a in einer perspektivischen Darstellung von der Rückseite her betrachtet;
- Figur 8c in schematischer Darstellung den Anbau des Schiffsantriebes gemäß Figuren 8a und 8b an einen Schiffsrumpf.

[0031] Aus der Figur 6 ist in einer stark vereinfachten Schnittdarstellung ein Schiff mit einem Rumpf 3 sowie einem quer zur Längsachse des Rumpfes 3 durch diesen verlaufenden Tunnel 30 dargestellt, der einen von einem Gehäuse 1 eingehüllten Propeller 2 aufnimmt, mit welchem ein Wasserstrom im Tunnel 30 nach rechts oder links gemäß der zeichnerischen Darstellung beschleunigt und aus dem Rumpf 3 ausgestoßen werden kann, womit das Schiff beispielsweise quer zur Längsachse manövriert werden kann. Das den Propeller 2 aufnehmende Gehäuse 1 ist, wie nachfolgend noch näher erläutert wird, seinerseits tunnelförmig ausgebildet und bildet im Bereich des Brunnens 4 einen Teilabschnitt des Tunnels 30, in dem es die Wandungen des Tunnels 30 bündig bzw. fluchtend fortsetzt. Der Propeller 2 wird in der nachfolgend beschriebenen Weise aufgebaut und elektrisch angetrieben.

[0032] Die gesamte Antriebseinheit ist in weiteren Details aus der Figur 1 ersichtlich. Man erkennt die beidseits des Brunnens 4 aus dem Brunnenschacht 40 horizontal herausführenden Abschnitte des Tunnels 30, die in den entsprechenden, hier nicht dargestellten Rumpfoffnungen enden.

[0033] Von der Oberseite des Brunnens 4 her wird ein

elektrischer Schiffsantrieb in den Brunnenschacht 40 in vertikaler Richtung eingesetzt, der ein in Einbaulage im Brunnenschacht die Abschnitte des Tunnels 30 im Bereich des Brunnens 4 fortsetzendes tunnelförmiges Gehäuse 1 aufweist, welches insoweit rohrförmig mit an die Geometrie des Tunnels 30 angepassten Abmessungen ausgeführt ist.

[0034] Innerhalb des tunnelförmigen Gehäuses 1 ist der elektrisch angetriebene Propeller 2 angeordnet, der eine Vielzahl von Propellerblättern 21 trägt, üblicherweise fünf oder sieben derartige Propellerblätter 21. Zur drehbaren Lagerung des Propellers 2 sind die radial inneren Enden der Propellerblätter 21 auf einer horizontal verlaufenden Nabe 23 befestigt, die in nicht näher dargestellter Weise mittels Wälzlager auf einer feststehenden Achse drehbar gelagert ist. Die Nabe 23 bzw. deren Achse ist über eine Stützstruktur mit mehreren Streben 210 mit dem Gehäuse 1 verbunden und an diesem abgestützt. Die Lagerung ist üblicherweise ölgeschmiert, Dichtungen dichten den Wälzlageraum ab.

[0035] Die radial äußeren Enden der Propellerblätter 21 sind mit einem ringförmigen, permanent erregten Rotor 20 verbunden, der im Bereich der Innenoberfläche des rohrförmigen bzw. tunnelförmigen Gehäuses 1 rotiert.

[0036] Für den elektrischen Drehantrieb des permanent erregten Rotors 20 ist in an sich bekannter Weise ein Stator 22 vorgesehen, der eine Vielzahl von Wicklungen zur Ausbildung stromdurchflossener Spulen sowie deren externe Anschlüsse trägt, die in den Figuren zusammenfassend mit Bezugszeichen 221 gekennzeichnet sind. Der Stator 22 ist in einem zugeordneten Statorgehäuse 220 untergebracht, welches tunnelseitig gegen Zutritt von Flüssigkeit abgedichtet ist und in einen an der Oberseite des tunnelförmigen Gehäuses 1 aufgesetzten Schacht 10 eingesetzt wird, sodass der Stator 22 coaxial und unmittelbar angrenzend an den ringförmigen Rotor 20 positioniert wird. Durch eine nicht näher dargestellte Höhenverstellung kann der Stator 22 mitsamt des Gehäuses 220 zum ringförmigen Rotor 20 innerhalb des Schachts 10 höhenjustiert werden, etwa um den Spalt zwischen Rotor 20 und Stator 22 exakt einzustellen.

[0037] Wie insbesondere auch aus den weiteren Darstellungen des Schiffsantriebes gemäß Figuren 2 und 3 in der Einbaulage ersichtlich wird, ist nicht nur das Gehäuse 1 von oben in den Brunnenschacht 40 des Brunnens 4 eingesetzt, sondern auch der Stator 22 ist mit seinem Statorgehäuse 220 gleichermaßen von oben in den Schacht 10 des Gehäuses 1 eingesetzt. Somit ist insbesondere der Stator 22 mitsamt seiner Spulen und externen Anschlüsse 221 nach oben zum im Rumpf 3 des Schiffes angeordneten Maschinenraum hin zugänglich und kann aus dem Rumpf 3 montiert und gewartet werden, ohne dass das Schiff gedockt werden müsste.

[0038] Wesentliches Merkmal der dargestellten Anordnung ist es dabei, dass der Stator 22, wie insbesondere aus der Figur 3 ersichtlich, lediglich im oberen Be-

reich des Propellers 2 entlang eines Teilumfangs-
bereichs des Rotors 20 verläuft, und zwar dergestalt, dass
der Stator 22 über ein konzentrisch zum Rotor angeord-
netes Ringsegment verläuft, welches von einem Winkel
 α von etwa 120° begrenzt wird. Da der sich unterhalb
des Stators 22 drehende Rotor 20 über eine Vielzahl von
in gleichen Abständen angeordnete Permanentmagnete
200 verfügt, wird nach Art eines in Ringform verlegten
Linearantriebes der Rotor 20 mitsamt der daran befestig-
ten Propellerblätter 21 von dem lediglich in einem
Ringsegment angeordneten Stator 22 in Rotation ver-
setzt und mit dem nötigen Antriebsmoment angetrieben.

[0039] Die Kühlung des elektrischen Antriebes erfolgt
maßgeblich durch das umströmende Wasser. Gegebenen-
falls kann der Stator 22 gezielt durch Wasser- oder
Luftkühlung zusätzlich gekühlt werden, was gegenüber
der Kühlung über das umströmende Wasser den Vorteil
bietet, dass kein Bewuchs auftreten kann, der die Kühl-
leistung zunehmend verschlechtert. Außerdem ist die
Kühlleistung bei einer derartigen Zwangskühlung leicht
regelbar und die Anlage kann in optimaler Betriebstem-
peratur gehalten werden.

[0040] Demgegenüber zeigen die Darstellungen ge-
mäß Figuren 4 und 5 eine abgewandelte Ausführungs-
form der Erfindung, bei der gleiche Teile gleiche Bezugs-
zeichen erhalten haben und zur Vermeidung von Wie-
derholungen nicht nochmals erläutert werden, sofern
dies nicht zum Verständnis der Erfindung erforderlich ist.

[0041] Im Gegensatz zur Ausgestaltung gemäß Figu-
ren 1 bis 3 ist das tunnelförmige Gehäuse 1 nicht als
gesondertes Bauteil in einen Brunnen 4 des nicht darge-
stellten Schiffes eingesetzt, sondern der Tunnel 30 des
Schiffes übernimmt zugleich auch die Funktion des Ge-
häuses 1 des Schiffsantriebes und nimmt den Rotor 20
rotierend auf. Insoweit wird bei dieser Ausgestaltung der
Stator 22 mit seinem Statorgehäuse 220 unmittelbar in
den oberhalb des Tunnels 30 ausgebildeten Brunnen 4
eingesetzt und ist somit auch bei dieser Ausgestaltung
über den Rumpf 3 des Schiffes zugänglich.

[0042] Es versteht sich, dass anstelle der Anordnung
einer Vielzahl von Magneten 200 auf dem Rotor 20 auch
die Ausgestaltung eines Rotors 20 als Kurzschlussläufer
in Betracht kommen kann.

[0043] Mit dem vorangehend erläuterten Schiffsan-
trieb wird ein deutlich verringerter Strömungswiderstand
durch erheblich kleinere Flächen, die senkrecht in der
Strömung stehen, erreicht.

[0044] Darüber hinaus wird die Wartung und Handha-
bung des elektrischen Antriebes des Propellers 2 durch
erfindungsgemäß vorgesehene Trennung des Stators 22
vom Rotor 20 deutlich vereinfacht, was noch dadurch
gefördert wird, dass der gesamte Antrieb ohne Dockung
des Schiffes über den vom Rumpf 3 des Schiffes her
zugänglichen Brunnen 4 erfolgen kann.

[0045] Die Figur 7 zeigt einen gegenüber den voran-
gehend erläuterten Ausführungsformen abgewandelten
Schiffsantrieb, bei dem gleiche Teile gleiche Bezugszei-
chen wie im Vorangehenden erhalten haben und zur Ver-

meidung von Wiederholungen nicht nochmals gesondert
erläutert werden.

[0046] Der in Figur 7 dargestellte Schiffsantrieb wird
mit seinem tunnel- bzw. rohrförmigen Gehäuse 1 nicht
in einen im Schiffsrumpf 3 ausgebildeten Tunnel 30 ein-
gesetzt, sondern ist zur außenseitigen Befestigung an
einem nicht dargestellten Schiffsrumpf unterhalb der
Wasserlinie vorgesehen, um als Propulsionsantrieb zu
dienen. Auch hierbei wird der Stator 22 über einen ge-
eignet vorgesehenen Schacht 10 und eine hiermit kom-
munizierende Öffnung im Schiffsrumpf 3 vom Innern des
Schiffsrumpfes 3 her eingesetzt, ohne eine Dockung zu
erfordern.

[0047] Um die Effizienz dieses Antriebes zu erhöhen,
sind an den beiden Enden des tunnelförmigen Gehäu-
ses, die zugleich als Wasseraustritt für die vom Propeller
2 beschleunigten Wassermassen dienen, schlank aus-
geführte Düsenprofile vorgesehen, die jeweils von ent-
sprechend geformten und endseitig am Gehäuse 1 be-
festigten Ringen 100 gebildet sind. Die Ringe 100 dienen
auch der Abstützung der Streben 210 für die Halterung
der Nabe 23. Infolge der beidseitigen Anordnung der Rin-
ge 100 kann in beiden Schubrichtungen ein Düsenprofil
genutzt werden.

[0048] Darüber hinaus kann der Schiffsantrieb gemäß
Figur 7 auch um eine vertikale Achse V drehbar am
Schiffsrumpf 3 befestigt und mittels eines nicht darge-
stellten Steuerantriebes um die Achse V ge-
schwenkt werden, um den Schubstrahl beliebig um die
Achse V drehen und das Schiff entsprechend steuern zu
können.

[0049] Ferner kann auch eine ein- und ausfahrbare
Halterung des Schiffsantriebes gemäß Figur 7 am
Schiffsrumpf 3 vorgesehen sein.

[0050] Bei der in den Figuren 8a bis 8c dargestellten
weiteren Ausführungsform eines Schiffsantriebes ist in-
nerhalb der Nabe 23 eine auf der Drehachse des Rotors
20 verlaufende Achse 5 vorgesehen, auf der die Nabe
23 starr befestigt oder drehbar gelagert ist. Die Achse 5
steht an einem Ende des tunnelförmigen Gehäuses 1
axial vor, während am gegenüberliegenden Ende ein
Ring 100 mit Düsenprofil angeordnet ist. Es handelt sich
insoweit um eine asymmetrische Düse mit einer Vor-
zugsrichtung entgegen der vorstehenden Achse 5.

[0051] Ein solcher Schiffsantrieb kann als Haupt-Pro-
pulsionsantrieb in der in Figur 8c schematisch dargestell-
ten Weise z.B. am Heck des Schiffsrumpfes 3 befestigt
werden, so dass über den Schacht 10 aus dem Schiffsrumpf
3 der Stator 22 einsetzbar ist.

[0052] Die rückwärtig, d.h. entgegen der Vorzugs-
schubrichtung vorstehende Achse 5 wird in den Schiffsrumpf
3 geführt und dort abgestützt sowie bei starr be-
festigter Nabe 23 ggf. drehbar gelagert, wie es von kon-
ventionellen Wellenantrieben bekannt ist. Der Propeller-
schub kann sodann über die Achse 5 in den Schiffsrumpf
3 eingeleitet werden, der zusätzlich erzeugte Düsen-
schub hingegen wird über das Gehäuse 1 und den
Schacht 10 an den Schiffsrumpf übertragen.

[0053] Ein solcher Schiffsantrieb gemäß Figuren 8a bis 8c kann von daher sowohl für Neuinstallationen als auch als Ersatz für einen konventionellen Wellenantrieb an bereits vorhandenen Schiffen Verwendung finden.

Bezugszeichenliste:

[0054]

1: Gehäuse
 2: Propeller
 3: Rumpf
 4: Brunnen
 5: Achse
 10: Schacht
 20: Rotor
 21: Propellerblätter
 22: Stator
 23: Nabe
 30: Tunnel
 40: Brunnenschacht
 100: Ring
 200: Permanentmagnet
 210: Streben
 220: Statorgehäuse
 221: Anschlüsse und Wicklungen

α : Winkel
 V: vertikale Achse

Patentansprüche

1. Schiffsantrieb, umfassend ein tunnelförmiges Gehäuse (1) und einen im Gehäuse (1) angeordneten, elektrisch angetriebenen Propeller (2) mit einem ringförmigen Rotor (20), der auf seiner radial inneren Seite eine Vielzahl von Propellerblättern (21) trägt und auf seiner radial äußeren Seite einen Stator (22) zum Antrieb des Rotors (20) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Stator (22) lediglich über einen Teilumfangsbereich des Rotors (20) erstreckt.
2. Schiffsantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stator (22) im oberen Bereich des Propellers (2) angeordnet ist.
3. Schiffsantrieb nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stator (22) über ein konzentrisch zum Rotor (20) angeordnetes Ringsegment verläuft, welches von einem Winkel (α) zwischen 90 und 150 ° begrenzt ist.
4. Schiffsantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Propellerblätter (21) und der Rotor (20) auf einer zentral angeordneten Nabe (23) drehbar gelagert sind und die

Nabe am Gehäuse (1) abgestützt ist.

5. Schiffsantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Propellerblätter (21) und der Rotor (20) auf einer zentral angeordneten Achse (5) drehbar gelagert sind.
6. Schiffsantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (1) im Bereich seiner Oberseite einen Schacht (10) aufweist, in welchen der Stator (22) einsetzbar ist.
7. Schiffsantrieb nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stator (22) in einem wasserdichten und in den Schacht (10) einsetzbaren Statorgehäuse (220) angeordnet ist.
8. Schiffsantrieb nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Statorgehäuse (220) höhenverstellbar in dem Schacht (10) angeordnet ist.
9. Schiffsantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rotor (20) mit einer Vielzahl von Permanentmagneten (200) entlang seines Umfanges versehen oder als Kurzschlussläufer ausgeführt ist.
10. Schiff mit einem Rumpf (3) und einem durch den Rumpf (3) verlaufenden Tunnel (30) und einem von oben in den Tunnel (30) einmündenden Brunnen (4), in den ein Schiffsantrieb gemäß einem der vorangehenden Ansprüche eingesetzt ist, wobei das Gehäuse (1) des Schiffsantriebes im Bereich des Brunnens (4) einen Teilabschnitt des Tunnels (30) ausbildet.
11. Schiff nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stator (22) im Schiffsrumpf (3) von der Oberseite des Brunnens (4) her zugänglich ist.
12. Schiff mit einem Rumpf (3) und einem am Rumpf (3) unterhalb einer Wasserlinie angeordneten Schiffsantrieb gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9.
13. Schiff nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das tunnelförmige Gehäuse (1) an einem oder beiden Enden mit einem ein Düsenprofil aufweisenden Ring (100) ausgebildet ist.
14. Schiff nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schiffsantrieb um eine vertikale Achse (V) drehbar am Rumpf (3) befestigt und/oder ein- und ausfahrbar am Rumpf (3) angeordnet ist.

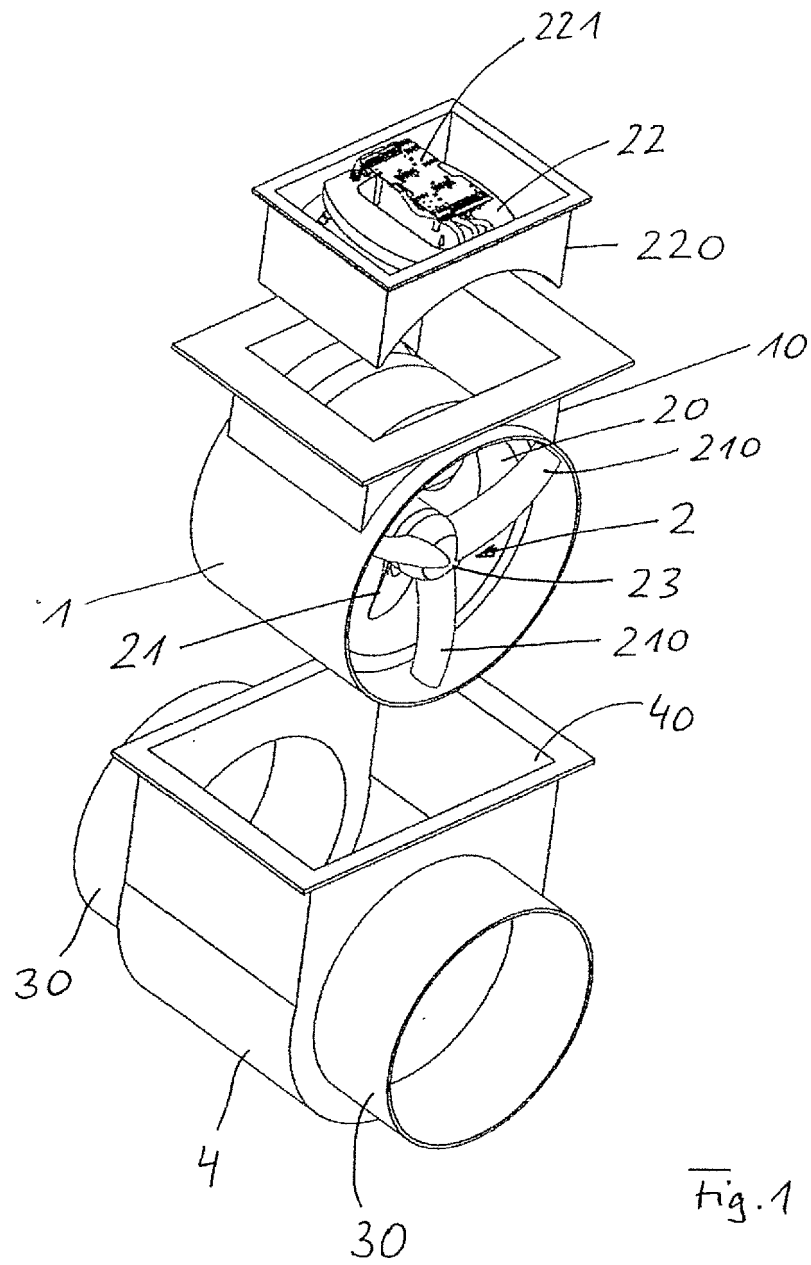
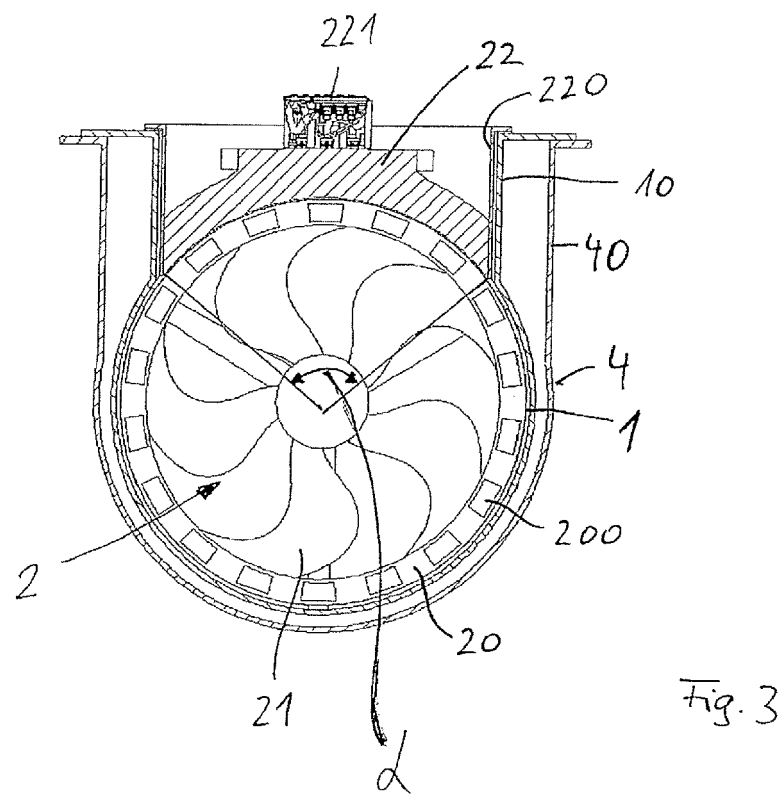
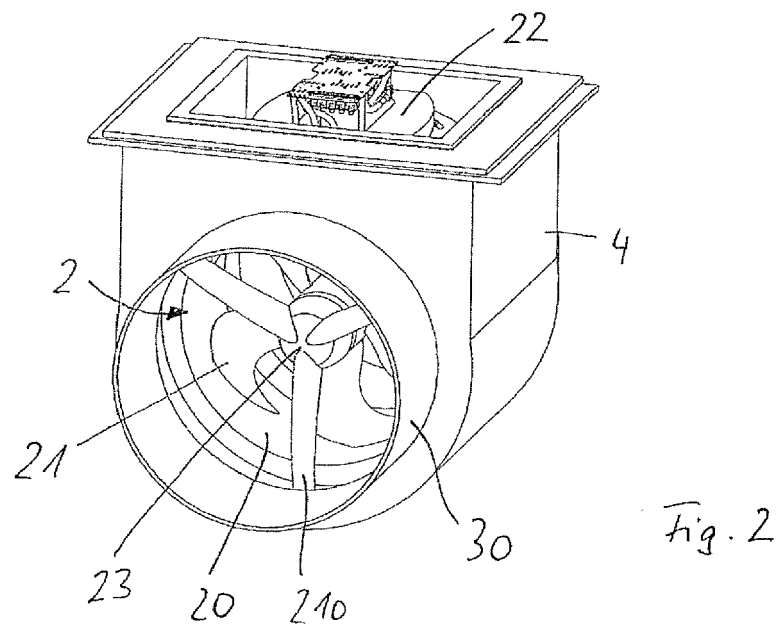
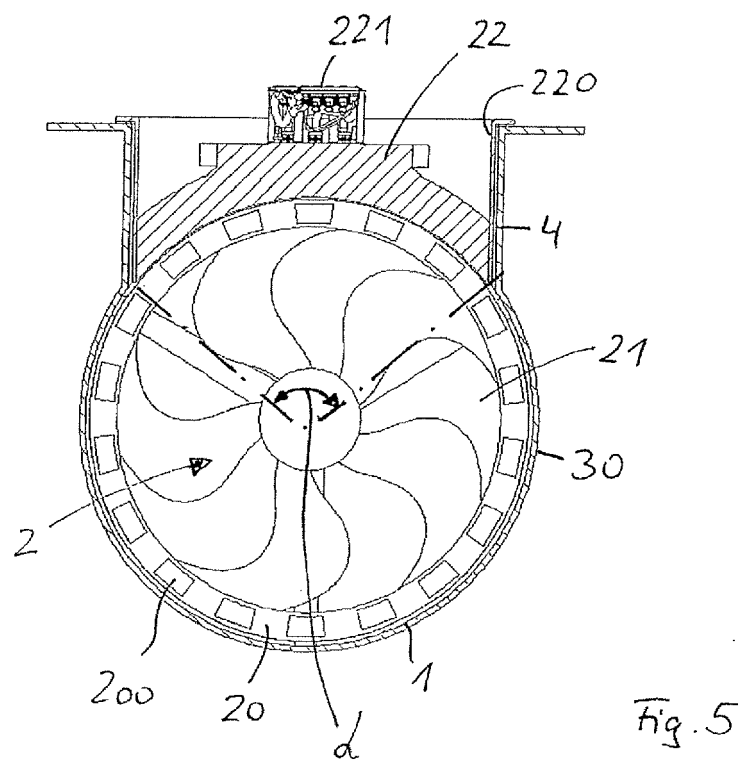
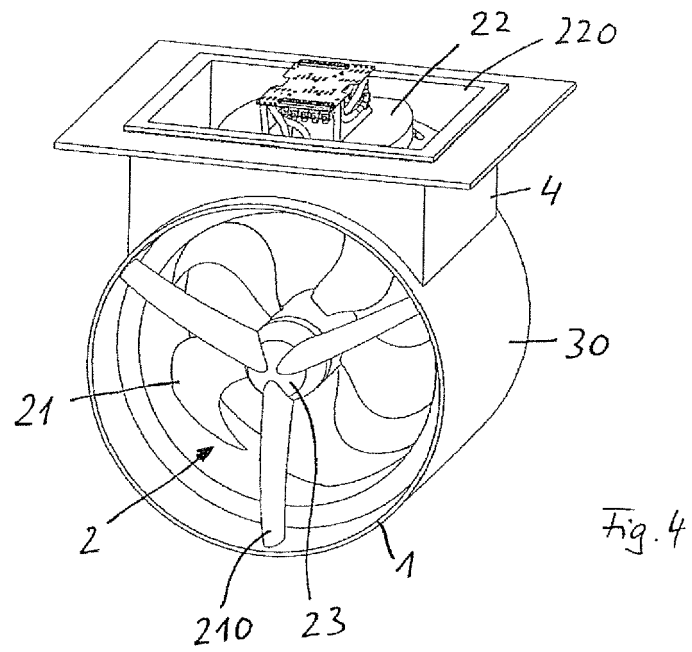


Fig. 1





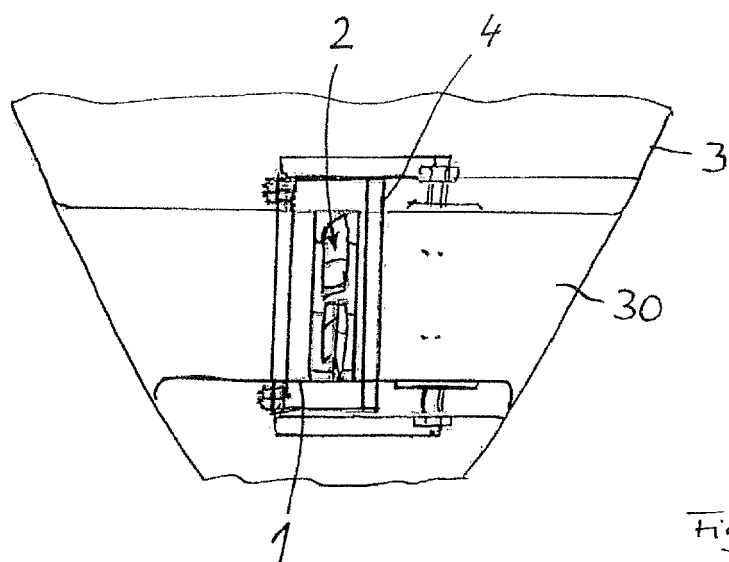


Fig. 6

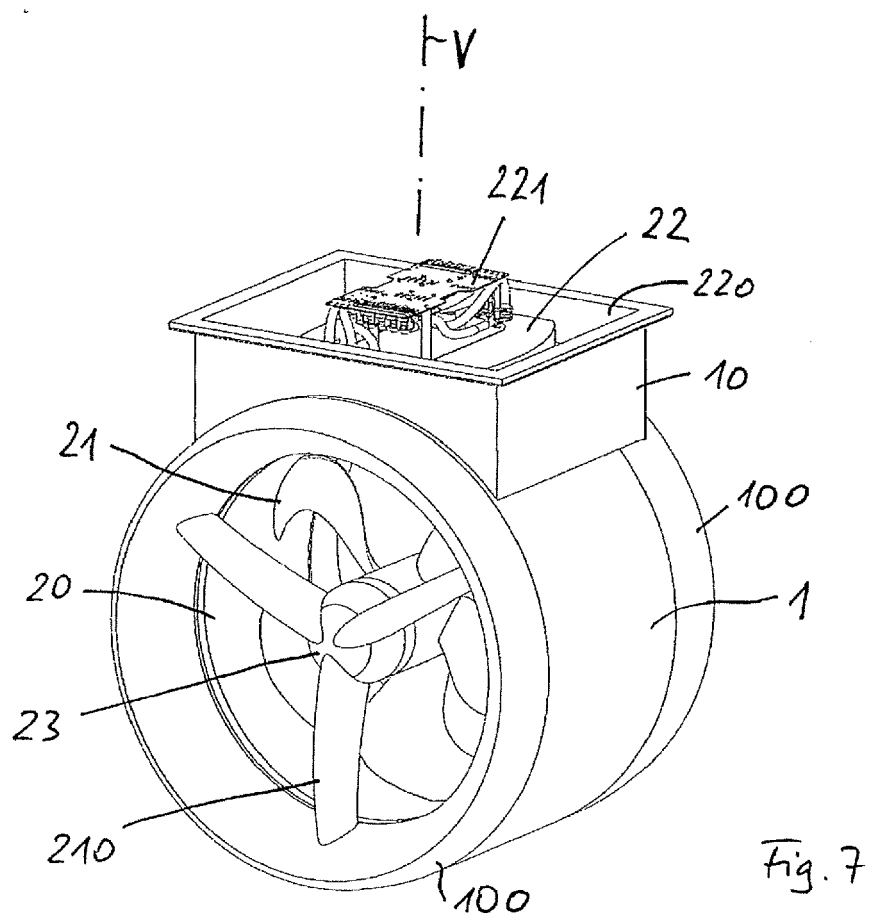
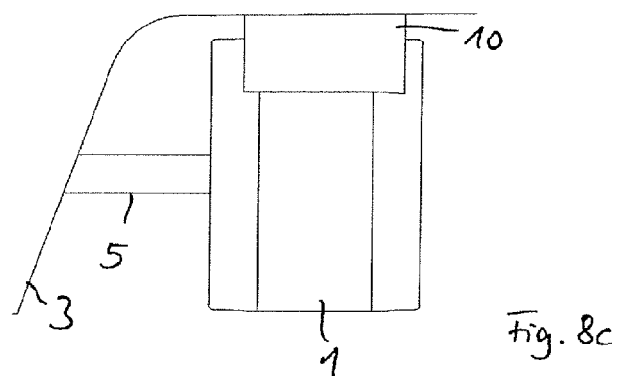
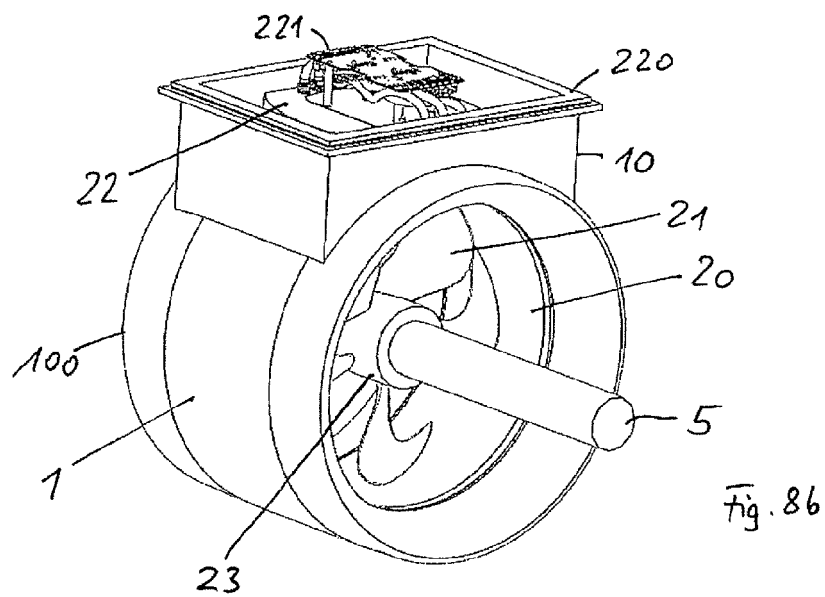
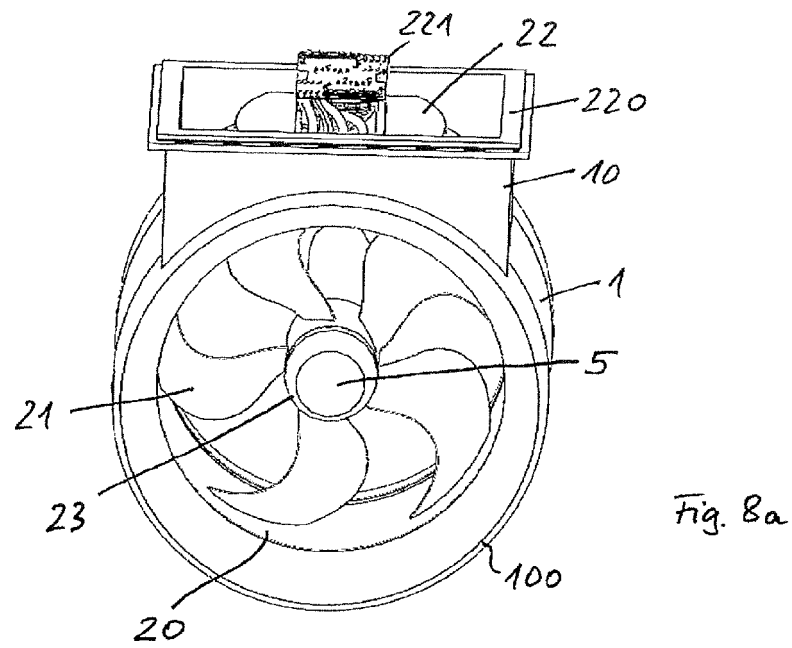


Fig. 7





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 20 5374

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2010/134820 A2 (ROLLS ROYCE MARINE AS [NO]; JOHNSEN GUNNAR [NO]) 25. November 2010 (2010-11-25)	1-5	INV. B63H23/24
Y	* Seite 9, Zeile 5 - Zeile 33; Abbildungen 1-4 *	10,11	
X	US 2012/093668 A1 (GIERAS JACEK F [US] ET AL) 19. April 2012 (2012-04-19)	1,2,4-6,12-14	
A	* Absätze [0014] - [0016], [0022] - [0024], [0030], [0031]; Abbildungen 1-5 *	9	
E	CN 113 815 832 A (SUZHOU HANRUI MARINE PROPULSION SYSTEM CO LTD) 21. Dezember 2021 (2021-12-21) * online translation; Abbildungen 1,2 *	1,2,4,5	
Y	DE 10 2006 003089 B3 (BIESCHEWSKI LOTHAR [DE]) 11. Oktober 2007 (2007-10-11) * Absätze [0024] - [0028]; Abbildungen 1-5 *	10,11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	US 2003/186601 A1 (COLLIER GREGORY J [US] ET AL) 2. Oktober 2003 (2003-10-02) * Abbildungen 1-7 *	6,7	B63H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 21. April 2022	Prüfer Mauriès, Laurent
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 : mündliche 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	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 21 20 5374

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

21-04-2022

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	WO 2010134820 A2	25-11-2010	CN 102548840 A	04-07-2012
			CY 1114671 T1	05-10-2016
			DK 2432683 T3	13-01-2014
			EP 2432683 A2	28-03-2012
			ES 2435464 T3	19-12-2013
			HK 1167124 A1	23-11-2012
			HR P20131117 T1	03-01-2014
20			JP 5661749 B2	28-01-2015
			JP 2012527590 A	08-11-2012
			NO 331651 B1	13-02-2012
			PL 2432683 T3	31-03-2014
			PT 2432683 E	17-10-2013
			SI 2432683 T1	31-01-2014
25			US 2012122356 A1	17-05-2012
			WO 2010134820 A2	25-11-2010

	US 2012093668 A1	19-04-2012	KEINE	

30	CN 113815832 A	21-12-2021	KEINE	

	DE 102006003089 B3	11-10-2007	KEINE	

	US 2003186601 A1	02-10-2003	US 2003186601 A1	02-10-2003
35			WO 03082669 A1	09-10-2003

40				
45				
50				
55				

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

- EP 1739007 A1 [0002]
- US 3708251 A [0002]