

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
01. September 2022 (01.09.2022)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2022/180008 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B63H 5/08 (2006.01) B63H 1/28 (2006.01)
B63H 5/16 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2022/054337

(22) Internationales Anmeldedatum:

22. Februar 2022 (22.02.2022)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

20 2021 100 922.5

24. Februar 2021 (24.02.2021) DE

(71) Anmelder: **BECKER MARINE SYSTEMS GMBH**

[DE/DE]; Blohmstraße 23, 21079 Hamburg (DE).

(72) Erfinder: **KUHLMANN, Henning**; c/o Becker Marine Systems GmbH, Blohmstraße 23, 21079 Hamburg (DE).

(74) Anwalt: **RGTH PATENTANWÄLTE PARTGMBB**; Neuer Wall 10, 20354 Hamburg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für

jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: ENERGY-SAVING ARRANGEMENT FOR TWIN-SCREW SHIPS

(54) Bezeichnung: ENERGIESPARANORDNUNG FÜR DOPPELSCHRAUBENSCHIFFE

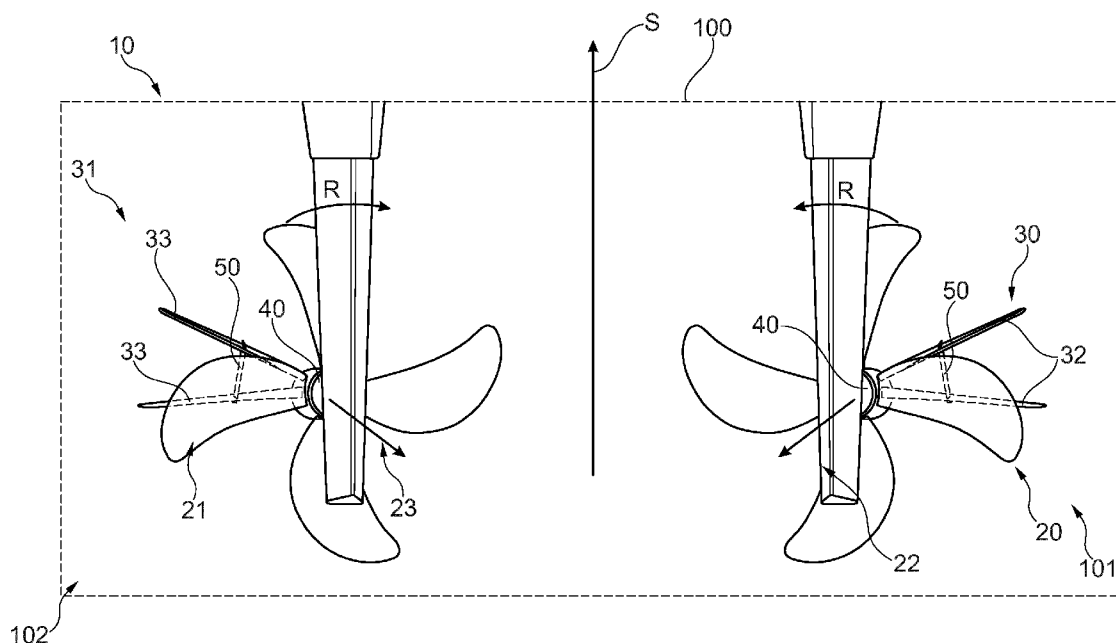


Fig. 3

(57) Abstract: In order to make available an improved arrangement (10) for reducing the drive power requirement of a twin-screw ship, which arrangement (10) has a first propeller (20) and a second propeller (21) and a first guide device (30) and a second guide device (31), wherein, viewed in the forward travel direction (F) of the watercraft (100), the first guide device (30) is arranged in front of the first propeller (20) and the second guide device (31) is arranged in front of the second propeller (21), wherein the first propeller (20) and the second propeller (21) are fastened to a first propeller shaft and to a second propeller shaft, and wherein the first propeller shaft defines a first propeller axis (22) and the second propeller shaft defines a second propeller axis (23), the first guide device (30) and the second guide device (31) each have at least one fin (32, 33), said fins extending from the propeller axes (22, 23), and the fins



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(32, 33) of the first guide device (30) and of the second guide device (31) each extend outwards to the watercraft sides (101, 102).

(57) **Zusammenfassung:** Um eine verbesserte Anordnung (10) zur Verringerung des Antriebsleistungsbedarfs eines Doppelschraubenschiffs zu schaffen, welche einen ersten Propeller (20) und einen zweiten Propeller (21) und eine erste Leitvorrichtung (30) und eine zweite Leitvorrichtung (31) aufweist, wobei in Vorwärtsfahrtrichtung (F) des Wasserfahrzeugs (100) betrachtet die erste Leitvorrichtung (30) vor dem ersten Propeller (20) und die zweite Leitvorrichtung (31) vor dem zweiten Propeller (21) angeordnet sind, wobei der erste Propeller (20) und der zweite Propeller (21) an einer ersten Propellerwelle und an einer zweiten Propellerwelle befestigt sind, und wobei die erste Propellerwelle eine erste Propellerachse (22) und die zweite Propellerwelle eine zweite Propellerachse (23) definieren, weisen die erste Leitvorrichtung (30) und die zweite Leitvorrichtung (31) jeweils mindestens eine Finne (32, 33) auf, welche sich von den Propellerachsen (22, 23) aus erstrecken, wobei die Finne (32, 33) der ersten Leitvorrichtung (30) und der zweiten Leitvorrichtung (31) sich jeweils nach außen zu den Wasserfahrzeugseiten (101, 102) erstrecken.

Energiesparanordnung für Doppelschraubenschiffe

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Verringerung des Antriebsleistungsbedarfs eines Doppelschraubenschiffs, aufweisend einen ersten Propeller und einen zweiten Propeller und aufweisend eine erste Leitvorrichtung und eine zweite Leitvorrichtung, wobei in Vorwärtsfahrtrichtung des Wasserfahrzeugs betrachtet die erste Leitvorrichtung vor dem ersten Propeller und die zweite Leitvorrichtung vor dem zweiten Propeller angeordnet sind. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Wasserfahrzeug, insbesondere ein Doppelschraubenschiff, mit einer derartigen Anordnung.

Es sind bereits unterschiedliche Vorrichtungen zur Verringerung des Antriebsleistungsbedarfs eines Wasserfahrzeuges bekannt. Beispielsweise kann eine in Fahrtrichtung des Wasserfahrzeugs vor dem Propeller vorgeschaltete Ringdüse eine Anströmung des Propellers optimieren und sich somit positiv auf einen Energieverbrauch des Wasserfahrzeugs auswirken.

Des Weiteren sind aktive Vorrichtungen bekannt, welche die Reibungsverluste oder Drallverluste zwischen dem Wasser und dem Rumpf verringern. Derartige Vorrichtungen können durch Düsen Luftblasen erzeugen, welche sich entlang des Rumpfs verteilen und die Reibung des Rumpfs verringern, wodurch eine zusätzliche Energieeinsparung ermöglicht wird.

Bei Schiffen mit asymmetrischen Skegs bzw. Hinterschiffen, wie beispielsweise Doppelschraubenschiffen, wird bereits durch die Asymmetrie des Skegs bereichsweise ein Vordrall einer Anströmung der Propeller erzeugt. Der Vordrall ist jedoch nicht gleichmäßig vor dem Propeller ausgebildet, welcher in Strömungsrichtung hinter dem Skeg angeordnet ist, wodurch eine für den Propeller nicht optimale Anströmung erfolgen kann. Die bereits bekannten Lösungen zur Verringerung des Antriebsleistungsbedarfs können jedoch nicht zu einer gezielten Optimierung des Vordralls eingesetzt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde eine verbesserte Anordnung zum Verringern des Antriebsleistungsbedarfs bzw. zum Verringern eines Verbrauchs von Doppelschraubenschiffen zu schaffen.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 und Anspruch 12 angegebenen Merkmale gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Gemäß einem Aspekt der Erfindung wird eine Anordnung zur Verringerung des Antriebsleistungsbedarfs eines Doppelschraubenschiffs bzw. sogenannte Twin Screw Vessel bereitgestellt.

Die Anordnung weist einen ersten Propeller und einen zweiten Propeller auf. Des Weiteren weist die Anordnung eine erste Leitvorrichtung und eine zweite Leitvorrichtung auf, wobei in Vorwärtsfahrtrichtung des Wasserfahrzeugs betrachtet die erste Leitvorrichtung vor dem ersten Propeller und die zweite Leitvorrichtung vor dem zweiten Propeller angeordnet sind.

Der erste Propeller und der zweite Propeller sind an einer ersten Propellerwelle und an einer zweiten Propellerwelle befestigt, wobei die erste Propellerwelle eine erste Propellerachse und die zweite Propellerwelle eine zweite Propellerachse definieren.

Erfindungsgemäß weisen die erste Leitvorrichtung und die zweite Leitvorrichtung jeweils mindestens eine Finne auf, welche sich von den Propellerachsen aus erstreckt, wobei die Finne der ersten Leitvorrichtung und der zweiten Leitvorrichtung sich nach außen zu den Wasserfahrzeugseiten erstreckt.

Insbesondere ist die wenigstens eine Finne der ersten Leitvorrichtung und der zweiten Leitvorrichtung in einem Bereich mit verringertem Vordrall angeordnet.

Ferner kann sich die mindestens eine Finne beispielsweise radial oder im Wesentlichen radial von den Propellerachsen aus erstrecken.

Die Finne der ersten Leitvorrichtung erstreckt sich dabei zu einer ersten Wasserfahrzeugseite während die Finne der zweiten Leitvorrichtung sich zu einer zweiten, insbesondere der ersten Wasserfahrzeugseite gegenüberliegende, Wasserfahrzeugseite erstreckt. Insbesondere kann sich die Finne der ersten Leitvorrichtung nach Steuerbord und die Finne der zweiten Leitvorrichtung nach Backbord erstrecken, wobei sich keine Finnen der beiden Leitvorrichtungen nach innen, d.h. in einen Bereich zwischen

den Propellern erstrecken. Im inneren Bereich zwischen den Propellern sind daher keine Finnen vorgesehen,

Es ist vorgesehen, die Leitvorrichtungen außen, insbesondere an den seitlichen Skegs, anzuordnen, wenn die Rotationsrichtungen der Propeller nach innen gerichtet sind. Hierdurch sind die Leitvorrichtungen der Anordnung auf den aufschlagenden Seiten der Propeller angeordnet, an welchen ein verringerter bzw. nicht vorhandener Vordrall vorliegt.

In den übrigen Bereichen der Anströmung der Propeller wird durch die Asymmetrie der Skegs um die Propeller herum bereits ein Vordrall erzeugt. Die beiden Leitvorrichtungen können somit nur noch in Bereichen der Anströmung angeordnet werden, in denen kein Vordrall vorliegt. Durch den Einsatz der Leitvorrichtungen kann ein bereichsweiser Vordrall bei der Anströmung der Propeller erzeugt werden. Dieser resultiert in einer Anströmung der Propeller die im Wesentlichen vollständig mit einem Vordrall beaufschlagt ist.

Die gezielte bzw. bereichsweise Erzeugung des Vordralls in Bereichen der zu den Propellern anströmenden Wassermassen verringert Strömungsverluste. Dabei erfolgt eine Wechselwirkung zwischen der Wasserströmung und den Leitvorrichtungen in hierfür vorgesehenen Bereichen, die durch die Form der Skegs vorgegeben werden.

Derartige Bereiche, welche den Einsatz von Leitvorrichtungen erfordern, können mit Hilfe einer Strömungssimulation in Fahrtrichtung des Wasserfahrzeugs vor den Propellern ermittelt werden. Eine solche Strömungssimulation kann insbesondere eine CFD (Computational Fluid Dynamics)-Strömungssimulation sein.

Bevorzugt weisen die erste Leitvorrichtung und die zweite Leitvorrichtung jeweils mindestens zwei Finnen auf.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung weisen die mindestens zwei Finnen der ersten und der zweiten Leitvorrichtung einen Winkel zueinander auf, wobei die mindestens zwei Finnen der Leitvorrichtungen im Bereich von Wellenlagern, insbesondere an der Außenhaut der Stevenrohre, welche zur Lagerung der ersten und zweiten Propellerwelle des Wasserfahrzeugs ausgebildet sind, oder an einer Wasserfahrzeughülle im

Bereich von Hinterstevens befestigt sind. Der Winkel zwischen den zwei Finnen der jeweiligen Leitvorrichtung kann ausgehend von dem Wellenlager als Rotationsachse der Finnen definiert sein.

Der Winkel zwischen zwei Finnen oder mehrere Winkel zwischen mindestens drei Finnen der Leitvorrichtung können derart gewählt werden, dass die Finnen einen Bereich mit reduziertem Vordrall flächig umspannen und somit die entsprechende Wasserströmung optimal mit einem Vordrall beaufschlagen können, bevor diese auf einen Propeller trifft.

Die Winkel zwischen den mindestens drei Finnen können gleich oder unterschiedlich gewählt sein, wodurch eine definierte Vordrall-Verteilung bei der Anströmung der Propeller erzeugbar ist. Die Vordrall-Verteilung kann hierbei einen entlang einer Querschnittsfläche der die Propeller anströmenden Wassermassen variierenden Vordrall erzeugen.

Nach einer weiteren Ausführungsform ist die mindestens eine Finne der Leitvorrichtungen dazu eingerichtet einen Vordrall bei einer Anströmung des ersten und des zweiten Propellers zu erzeugen, wobei der Vordrall durch die jeweilige Leitvorrichtung in einem Anströmungsbereich des Propellers erzeugt wird, welcher keinen oder einen reduzierten durch mindestens einen asymmetrischen Skeg bzw. Hinterschiffs erzeugten Vordrall aufweist. Durch diese Maßnahme entsteht eine gleichmäßige oder gleichmäßigere Anströmung der Propeller entlang der gesamten anströmenden Querschnittsfläche.

Die gezielte Beeinflussung der Wassermassen durch die Leitvorrichtungen minimiert Drallverluste und resultiert somit in einer Ersparnis des Leistungsbedarfs des Wasserfahrzeugs.

Die Anströmung der Propeller kann präzise eingestellt werden, wenn die Finne eine Länge aufweist, welche 65% bis 110%, bevorzugt 80% bis 110%, besonders bevorzugt 90% bis 105%, ganz besonders bevorzugt 100%, eines Propellerradius der Propeller entspricht. Insbesondere kann hierdurch der zusätzlich zum Schiffsrumpf eingebrachte Widerstand durch die Leitvorrichtungen verringert werden.

Sind wenigstens zwei Finnen je Leitvorrichtung vorgesehen, können die Finnen der Leitvorrichtungen insbesondere strukturell verstärkt werden, wenn die mindestens zwei Finnen der ersten und der zweiten Leitvorrichtung durch einen Verbindungssteg miteinander verbunden sind.

Darüber hinaus kann der mindestens eine Verbindungssteg, welcher beispielsweise in Form eines Ringsegments oder einer geraden Verbindung zwischen den mindestens zwei Finnen verlaufen kann, die Anströmung der Propeller zusätzlich beeinflussen. Dies kann durch eine Profilierung und/oder eine Verdrehung bzw. eine Twistierung des Verbindungsstegs erzielt werden.

Der Verbindungssteg kann die Finnen besonders effizient stützen, wenn dieser entlang einer Länge der Finnen betrachtet bevorzugt zwischen 30% und 70% der Länge der Finnen, besonders bevorzugt zwischen 45% und 55% der Länge der Finnen oder mittig angeordnet ist. Dabei kann ein einzelner Verbindungssteg mehrere Finnen, wie beispielsweise drei oder mehr Finnen miteinander koppeln bzw. verbinden.

Alternativ oder zusätzlich kann der Verbindungssteg die Spitzen von zwei Finnen miteinander verbinden oder eine Spitze einer ersten Finne mit einer zweiten Finne mechanisch verbinden.

Alternativ können mehrere Verbindungsstege vorgesehen sein, welche jeweils zwischen zwei Finnen positioniert sind. Dabei können mehrere Verbindungsstege eine Reihe bilden, welche alle Finnen einer Leitvorrichtung mechanisch miteinander koppeln bzw. verbinden.

Bevorzugterweise kann der mindestens eine Verbindungssteg eine statisch feste bzw. starre Verbindung zwischen mindestens zwei Finnen herstellen.

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel ist der Verbindungssteg entlang einer Länge und/oder Breite des Verbindungsstegs gerade oder gekrümmt geformt. Dabei kann der mindestens eine Verbindungssteg ein Tragflächenprofil aufweisen, durch welche eine gezielte Beeinflussung der Anströmung bzw. der Wasserströmung erfolgen kann.

Alternativ kann der mindestens eine Verbindungssteg ein Profil zur Minimierung seines Widerstands in der Anströmung der Propeller aufweisen.

Die Anordnung und die Leitvorrichtungen können technisch besonders einfach ausgestaltet sein, wenn jede der Leitvorrichtungen genau zwei Finnen umfasst.

Alternativ kann jede der Leitvorrichtungen genau drei Finnen umfassen.

Alternativ kann jede der Leitvorrichtungen genau eine Finne umfassen.

Nach einer weiteren Ausführungsform sind die Propeller als gegenläufig drehende Propeller ausgestaltet, wobei die erste Leitvorrichtung auf einer aufschlagenden Seite des ersten Propellers und die zweite Leitvorrichtung auf einer aufschlagenden Seite des zweiten Propellers angeordnet sind. Dabei werden an den aufschlagenden Seiten der Propeller bedingt durch eine asymmetrische Form der Skegs Bereiche der Anströmung bzw. des anströmenden Wassers mit einem reduzierten Vordrall ausgebildet, welcher durch die Leitvorrichtungen verstärkt werden kann.

Insbesondere sind die beiden Propeller als über oben nach innen drehende, das bedeutet in Richtung eines Bereichs zwischen den Propellern des Wasserfahrzeugs drehende, Propeller ausgebildet, wenn die Finnen der beiden Leitvorrichtungen nach außen zu den Wasserfahrzeugseiten hervorstehen.

Die Bezeichnungen „nach innen drehend“ bzw. „nach außen drehend“ beziehen sich auf die Drehrichtung des Propellers, bei Betrachtung eines Punktes im oberen Bereich des Propellers (das bedeutet einer 12-Uhr-Position) in Bezug auf den im am Wasserfahrzeug eingebauten Zustand des Propellers. Wenn der Propeller nach außen dreht, ist die Bewegung des Propellers an dem oberen Rotationspunkt betrachtet demnach außen zu der Wasserfahrzeugaußenseite gerichtet. Dreht der Propeller nach innen, ist die Bewegung des Propellers an dem oberen Rotationspunkt betrachtet entsprechend nach innen in Richtung eines Bereichs zwischen den beiden Propellern gerichtet.

Die Leitvorrichtungen können besonders effizient am Wasserfahrzeug positioniert werden, wenn sie im Wesentlichen spiegelsymmetrisch zueinander in Bezug auf eine vertikale Symmetrieebene des Wasserfahrzeugs positioniert sind. Hierdurch kann der

Geradeauslauf des Wasserfahrzeugs durch die Leitvorrichtungen unbeeinträchtigt bleiben.

Die Anströmung der Propeller durch das Wasser kann mit Hilfe der Leitvorrichtungen und der entsprechenden Finnen besonders präzise gesteuert werden, wenn die Finnen eine entlang ihrer Länge gleichbleibende oder sich ändernde Profilierung und/oder Anstellung aufweisen.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein Wasserfahrzeug, insbesondere ein Doppelschraubenschiff bereitgestellt. Das Wasserfahrzeug weist eine erfindungsgemäße Anordnung mit einer ersten Leitvorrichtung und einer zweiten Leitvorrichtung auf. Die beiden Leitvorrichtungen sind vorzugsweise an den Wellenlagern der Propellerachsen befestigt und erstrecken sich in Richtung der Wasserfahrzeugseiten. Insbesondere kann die erste Leitvorrichtung sich zu einer ersten bzw. rechten Wasserfahrzeugseite und die zweite Leitvorrichtung sich zu einer zweiten bzw. linken Wasserfahrzeugseite hin erstrecken.

Nachstehend werden mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine beispielhafte Simulation des Vordralls um Propeller eines Doppelschraubenschiffs herum,
- Fig. 2a eine perspektivische Darstellung einer erfindungsgemäßen Anordnung gemäß einer ersten Ausführungsform,
- Fig. 2b perspektivische Darstellungen einer erfindungsgemäßen Anordnung gemäß einer zweiten Ausführungsform,
- Fig. 3 Hinteransicht der erfindungsgemäßen Anordnung gemäß der zweiten Ausführungsform.

Die Fig. 1 zeigt eine beispielhafte Simulation des Vordralls im Bereich der Propeller 20, 21 eines Doppelschraubenschiffs 100, welche beispielhaft in Fig. 2a und Fig. 3 gezeigt sind. Die Simulation zeigt eine Querschnittsfläche einer Anströmung bzw. in Richtung der Propeller 20, 21 strömenden Wassers mit entsprechender Vordrall-Verteilung. Es wird ein Vordrall um eine erste Propellerachse 22 und um eine zweite Propellerachse 23 eines als Doppelschraubenschiff ausgestalteten Wasserfahrzeugs 100 gezeigt.

Durch eine asymmetrische Form eines Skegs 110 des Wasserfahrzeugs 100 entstehen Bereiche mit einem erhöhten Vordrall 120 und Bereiche mit einem reduzierten bzw. nicht vorhandenen Vordrall 130. Die entsprechenden Pfeillängen veranschaulichen ein beispielhaftes Maß des Vordralls, wobei hell schattierte Bereiche einem reduzierten Vordrall und dunkel schattierte Bereiche einem erhöhten Vordrall in Bezug auf eine Propellerdrehrichtung entsprechen.

Die in Fig. 2a gezeigte erfindungsgemäße Anordnung 10 weist Leitvorrichtungen 30, 31 auf, welche nur noch in Bereichen 130 angeordnet werden, in denen kein Vordrall bzw. eine ungünstige Zuströmung vorliegt.

Die Fig. 2a zeigt eine perspektivische Darstellung einer erfindungsgemäßen Anordnung 10 gemäß einer ersten Ausführungsform. Die Anordnung 10 dient zur Verringerung des Antriebsleistungsbedarfs des Doppelschraubenschiffs bzw. Wasserfahrzeugs 100. Dabei ist der Übersicht halber nur eine zweite bzw. linke Seite eines Heckabschnitts des Wasserfahrzeugs 100 dargestellt. In der Fig. 3 ist eine Heckansicht des Wasserfahrzeugs 100 gezeigt, welche beide Seiten veranschaulicht. Die Fig. 2a wird unter Bezugnahme der Fig. 3 beschrieben.

Die Anordnung 10 weist einen ersten Propeller 20 und einen zweiten Propeller 21 auf. Des Weiteren weist die Anordnung 10 eine erste Leitvorrichtung 30 und eine zweite Leitvorrichtung 31 auf.

In Vorwärtsfahrtrichtung F des Wasserfahrzeugs 100 betrachtet ist die erste Leitvorrichtung 30 vor dem ersten Propeller 20 und die zweite Leitvorrichtung 31 vor dem zweiten Propeller 21 angeordnet.

Der erste Propeller 20 und der zweite Propeller 21 sind an einer ersten, nicht gezeigten, Propellerwelle und an einer zweiten, nicht gezeigten, Propellerwelle befestigt, wobei die erste Propellerwelle die erste Propellerachse 22 und die zweite Propellerwelle die zweite Propellerachse 23 definieren.

Die erste Leitvorrichtung 30 und die zweite Leitvorrichtung 31 weisen im dargestellten Ausführungsbeispiel jeweils zwei Finnen 32, 33 auf, welche sich radial von den Propel-

lerachsen 22, 23 aus erstrecken. Die Finnen 32, 33 der ersten Leitvorrichtung 30 und der zweiten Leitvorrichtung 31 erstrecken sich nach außen zu Wasserfahrzeugseiten 101, 102.

Insbesondere erstreckt sich die erste Leitvorrichtung 30 zu einer ersten bzw. rechten Wasserfahrzeugseite 101 und die zweite Leitvorrichtung 31 zu einer zweiten bzw. linken Wasserfahrzeugseite 102.

Die zwei Finnen 32, 33 der ersten und der zweiten Leitvorrichtung 30, 31 weisen einen Winkel A zueinander auf. Dabei sind die zwei Finnen 32, 33 der Leitvorrichtungen 30, 31 beispielhaft im Bereich von Wellenlagern 40, insbesondere an Hüllen von Stevenrohren, welche zur Lagerung der ersten und zweiten Propellerwelle des Wasserfahrzeuges 100 ausgebildet sind, befestigt.

In der Fig. 2b ist eine perspektivische Darstellung einer erfindungsgemäßen Anordnung 10 gemäß einer zweiten Ausführungsform gezeigt. Insbesondere ist in der Fig. 2b eine Seitenansicht des Wasserfahrzeugs 100 analog zur Fig. 2a gezeigt. Im Unterschied zu der bereits beschriebenen Ausführungsform weist die Anordnung 10 einen Verbindungssteg 50 radial mittig jeweils zwischen den Finnen 32, 33 auf.

Die Finnen 32, 33 weisen eine Länge L auf, die beispielhaft 100%, eines Propellerradius der Propeller 20, 21 entspricht.

Die zwei radial hervorstehenden Finnen 32, 33 weisen einen ungefähr radial mittig angeordneten Verbindungssteg 50 auf. Der Verbindungssteg 50 kann die Finnen 32, 33 strukturell verstärken. Insbesondere werden die Finnen 32, 33 durch den Verbindungssteg 50 mechanisch miteinander verbunden.

In der Fig. 3 ist eine Heckansicht des Wasserfahrzeugs 100 gezeigt. Dabei wird die gesamte Anordnung 10 verdeutlicht. Die erste und die zweite Leitvorrichtung 30, 31 erstrecken sich in Richtung der ersten bzw. der zweiten Wasserfahrzeugseite 101, 102 ausgehend von den Hüllen der Stevenrohren bzw. Wellenlagern 40. Die Rotationsrichtung der beiden Propeller ist mit den beiden Pfeilen R angedeutet, welche an einem oberen Rotationspunkt, das bedeutet an einer 12:00 Uhr-Position, nach innen zeigend angeordnet sind.

Bei nach innen drehenden Propellern 20, 21 in Richtung der Pfeile R sind die beiden Leitvorrichtungen 30, 31 jeweils außenliegend bzw. auf den aufschlagenden Seiten der Propeller 20, 21 angeordnet. Ausgehend von einer heckseitigen Betrachtung befinden sich die Leitvorrichtungen 30, 31 somit auf 3:00 Uhr und auf 9:00 Uhr. Bei einer derartigen Ausbildung der Anordnung 10 sind die Leitvorrichtungen 30, 31 vorzugsweise gegenüber einer vertikalen Symmetrieebene S des Wasserfahrzeugs 100 symmetrisch zueinander angeordnet.

Durch eine derartige Anordnung der Leitvorrichtungen 30, 31 kann insbesondere bei Doppelschraubenschiffen eine besonders hohe Energieeinsparung beziehungsweise Treibstoffreduzierung erreicht werden.

Bevorzugterweise sind neben den Leitvorrichtungen 30, 31 keine weiteren Energie-sparvorrichtungen umfassend Finnen oder Düsen am Wasserfahrzeug im Bereich der Propeller 20, 21 oder auch an Rudern angeordnet.

Die Fig. 3 verdeutlicht auch den symmetrischen Aufbau der Anordnung 10 bzw. der Leitvorrichtungen 30, 31. Dabei ist auch ersichtlich, dass das Verbindungsstück bzw. der Verbindungssteg 50 entlang der Länge L der Finnen 32, 33 betrachtet in etwa mittig mit den Finnen 32, 33 befestigt ist.

Bezugszeichenliste

100	Wasserfahrzeug / Doppelschraubenschiff
101	erste / rechte Wasserfahrzeugseite
102	zweite / linke Wasserfahrzeugseite
110	Skegs des Wasserfahrzeugs
120	Bereiche mit einem erhöhten Vordrall
130	Bereiche mit einem reduzierten Vordrall
10	Anordnung
20	erster Propeller
21	zweiter Propeller
22	erste Propellerachse
23	zweite Propellerachse
30	erste Leitvorrichtung
31	zweite Leitvorrichtung
32	Finnen der ersten Leitvorrichtung
33	Finnen der zweiten Leitvorrichtung
40	Wellenlager
50	Verbindungssteg
A	Winkel zwischen zwei Finnen
F	Vorwärtsfahrtrichtung
L	Länge einer Finne
S	vertikale Symmetrieebene des Wasserfahrzeugs
R	Rotationsrichtung

Ansprüche

1. Anordnung (10) zur Verringerung des Antriebsleistungsbedarfs eines Doppelschraubenschiffs, aufweisend einen ersten Propeller (20) und einen zweiten Propeller (21) und aufweisend eine erste Leitvorrichtung (30) und eine zweite Leitvorrichtung (31), wobei in Vorwärtsfahrtrichtung (F) des Wasserfahrzeugs (100) betrachtet die erste Leitvorrichtung (30) vor dem ersten Propeller (20) und die zweite Leitvorrichtung (31) vor dem zweiten Propeller (21) angeordnet sind, wobei der erste Propeller (20) und der zweite Propeller (21) an einer ersten Propellerwelle und an einer zweiten Propellerwelle befestigt sind, wobei die erste Propellerwelle eine erste Propellerachse (22) und die zweite Propellerwelle eine zweite Propellerachse (23) definieren, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Leitvorrichtung (30) und die zweite Leitvorrichtung (31) jeweils mindestens eine Finne (32, 33) aufweisen, welche sich von den Propellerachsen (22, 23) aus erstreckt, wobei die Finne (32, 33) der ersten Leitvorrichtung (30) und der zweiten Leitvorrichtung (31) sich jeweils nach außen zu den Wasserfahrzeugseiten (101, 102) erstreckt.
2. Anordnung (10) nach Anspruch 1, wobei die erste Leitvorrichtung (30) und die zweite Leitvorrichtung (31) jeweils mindestens eine Finne (32, 33) aufweisen.
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die mindestens zwei Finnen (32, 33) der ersten und der zweiten Leitvorrichtung (30, 31) einen Winkel (A) zueinander aufweisen, wobei die mindestens zwei Finnen (32, 33) der Leitvorrichtungen (30, 31) im Bereich von Wellenlagern (40), insbesondere an Hüllen von Stevenrohren, welche zur Lagerung der ersten und zweiten Propellerwelle des Wasserfahrzeuges (100) ausgebildet sind, oder an einer Wasserfahrzeughülle befestigt sind.
4. Anordnung nach Anspruch 1 bis 3, wobei die mindestens eine Finne (32, 33) der Leitvorrichtungen (30, 31) dazu eingerichtet ist einen Vordrall bei einer Anströmung des ersten und des zweiten Propellers (20, 21) zu erzeugen, wobei der Vordrall durch die jeweilige Leitvorrichtung (30, 31) in einem Anströmungsbereich (130) der Propeller (20, 21) erzeugt wird, welcher keinen oder

einen reduzierten durch mindestens einen asymmetrischen Skeg (110) erzeugten Vordrall aufweist.

5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Finne (32, 33) eine Länge (L) aufweisen, wobei die Länge (L) der Finne (32, 33) 65 % bis 110 %, bevorzugt 80 % bis 110 %, besonders bevorzugt 90% bis 105%, ganz besonders bevorzugt 100 %, eines Propellerradius der Propeller (20, 21) entspricht.
6. Anordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, wobei die mindestens zwei Finnen (32, 33) der ersten und der zweiten Leitvorrichtung (30, 31) durch einen Verbindungssteg (50) miteinander verbunden sind.
7. Anordnung nach Anspruch 6, wobei der Verbindungssteg (50) entlang einer Länge (L) der Finnen (32, 33) betrachtet zwischen 30% und 70% der Länge der Finnen, bevorzugt zwischen 45% und 55%, besonders bevorzugt mittig bei 50% der Länge (L) der Finnen (32, 33) angeordnet ist.
8. Anordnung nach Anspruch 6 oder 7, wobei der Verbindungssteg (50) entlang einer Länge und/oder Breite des Verbindungsstegs (50) gerade oder gekrümmt geformt ist.
9. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei jede der Leitvorrichtungen (30, 31) genau zwei Finnen (32, 33) umfasst.
10. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Propeller (20, 21) als gegenläufig drehende Propeller (20, 21) ausgestaltet sind, wobei die erste Leitvorrichtung (30) auf einer aufschlagenden Seite des ersten Propellers (20) und die zweite Leitvorrichtung (31) auf einer aufschlagenden Seite des zweiten Propellers (21) angeordnet sind.
11. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die Leitvorrichtungen (30, 31) im Wesentlichen spiegelsymmetrisch zueinander in Bezug auf eine vertikale Symmetrieebene (S) des Wasserfahrzeugs (100) positioniert sind.

12. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei die wenigstens eine Fenne (32, 33) eine entlang ihrer Länge (L) gleichbleibende oder sich ändernde Profilierung und/oder Anstellung aufweist.
13. Wasserfahrzeug (100), insbesondere ein Doppelschraubenschiff, aufweisend eine Anordnung (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche.

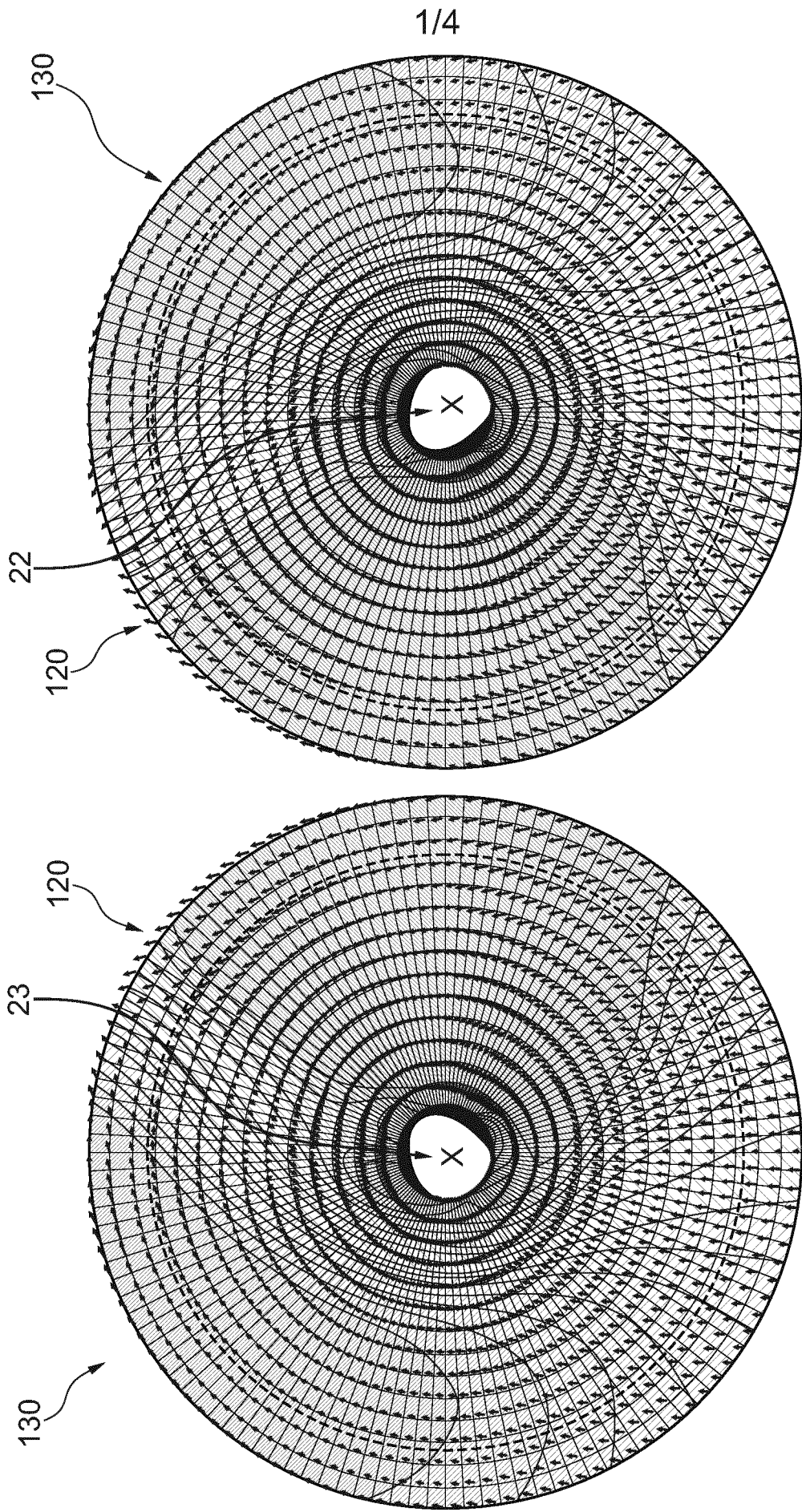


Fig. 1

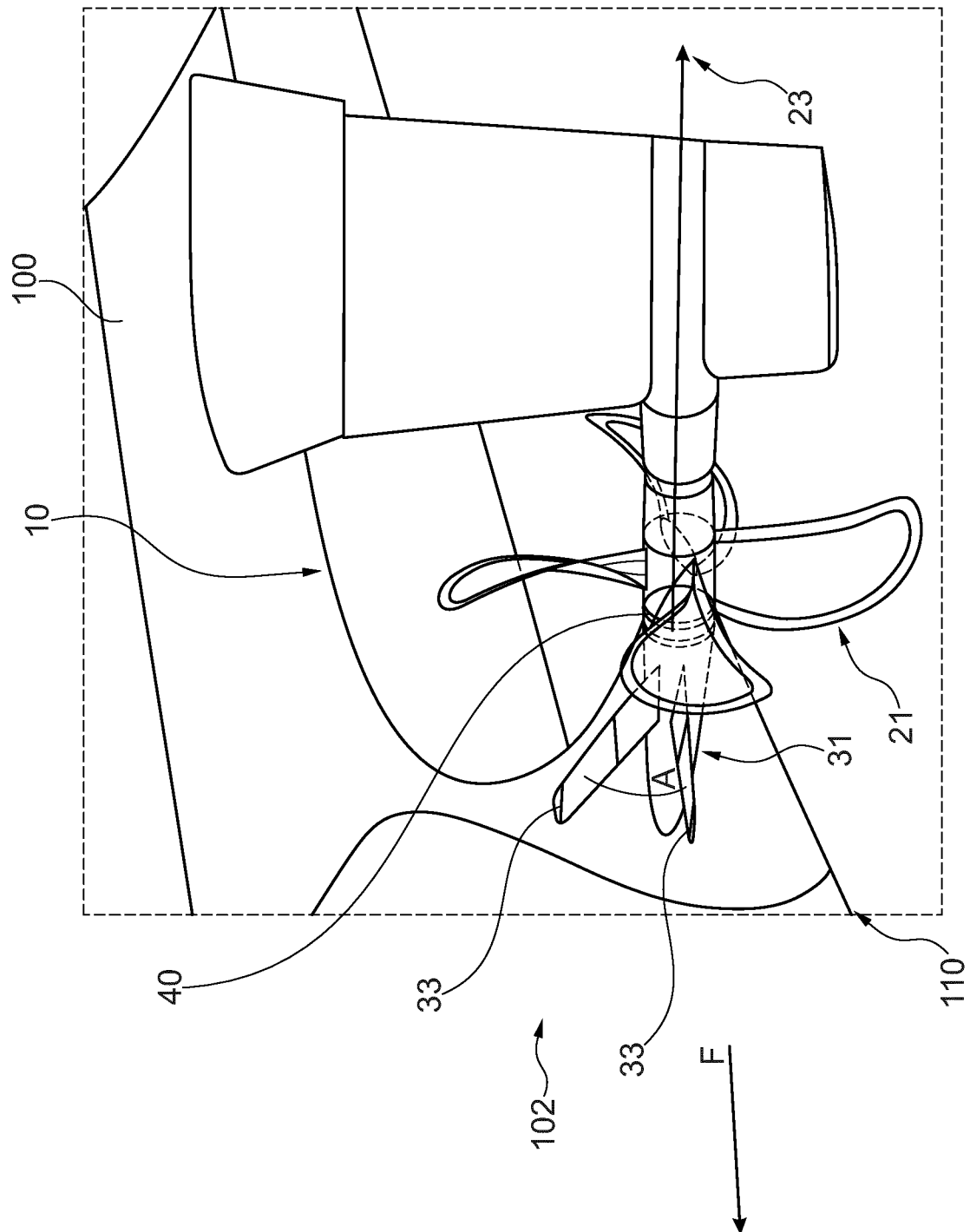


Fig. 2a

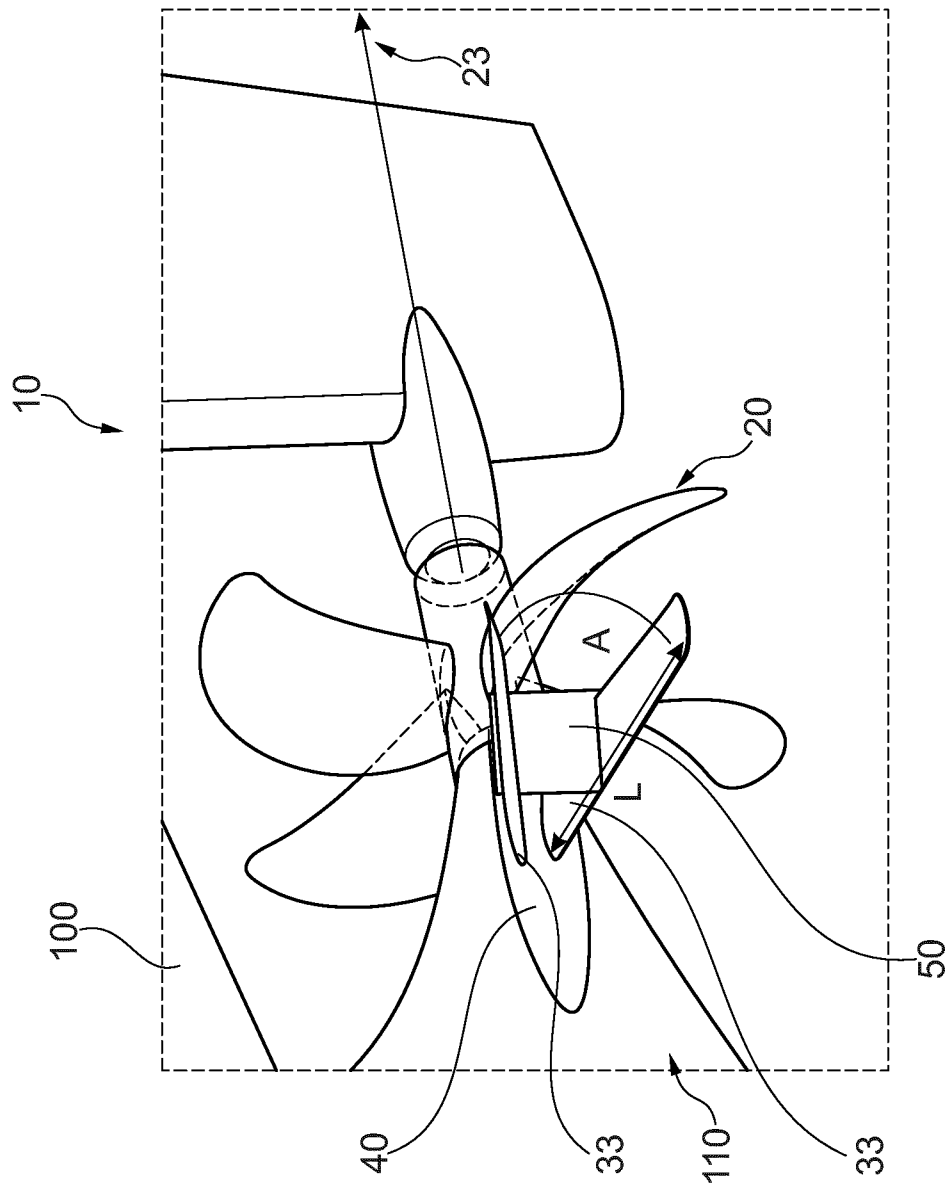


Fig. 2b

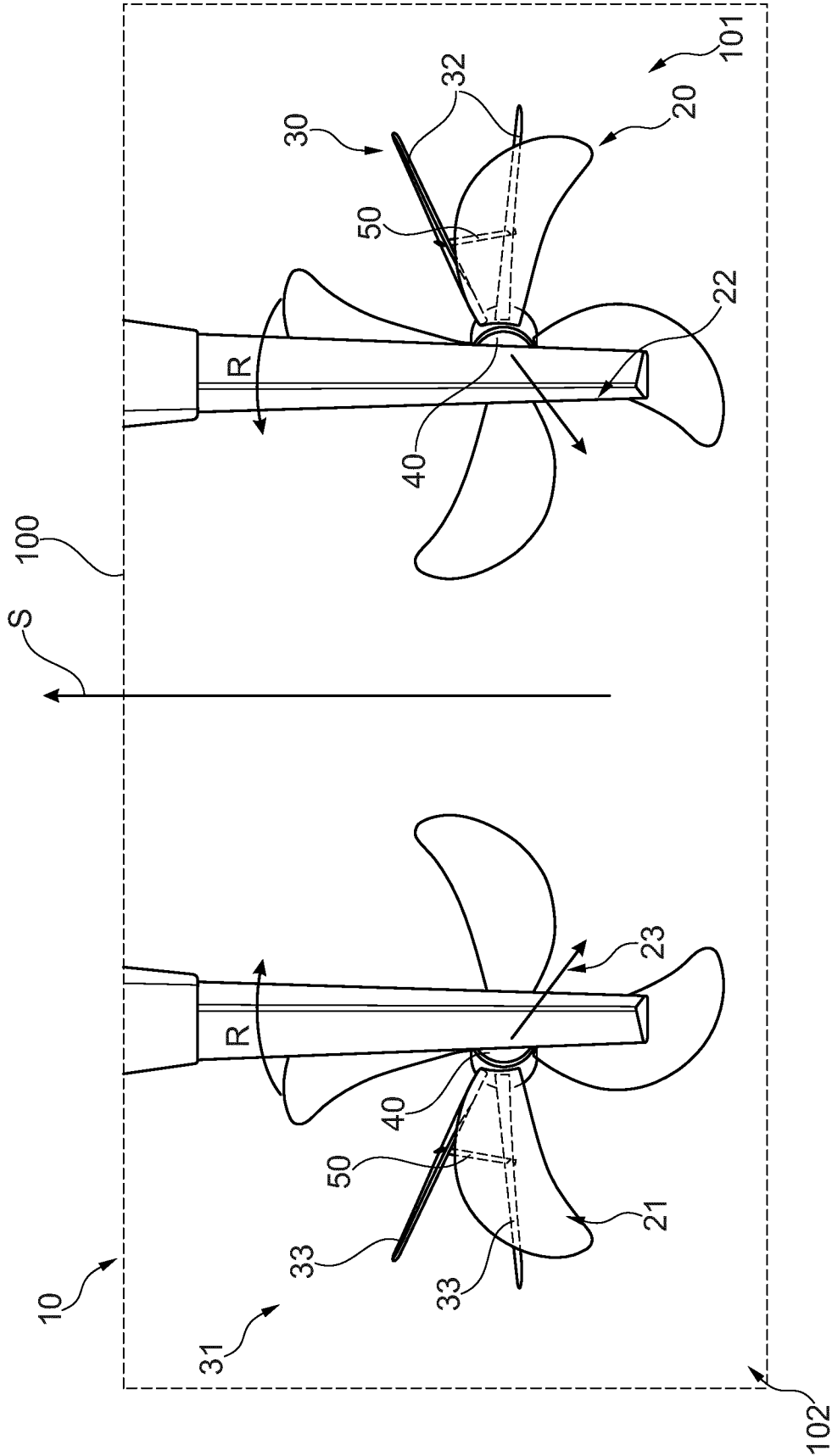


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2022/054337

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B63H 5/08**(2006.01)i; **B63H 5/16**(2006.01)i; **B63H 1/28**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B63H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 9789943 B2 (BECKER MARINE SYS GMBH & CO KG [DE]) 17 October 2017 (2017-10-17) column 1, line 9 - column 16, line 39; figures 1, 2, 8A-10B	1-13
X A	JP 2015116850 A (NAT MARITIME RES INST) 25 June 2015 (2015-06-25) column 3, line 13 - column 6, line 33; figures 1-11, 13	1-5, 10-13 6-9
X	US 8403716 B2 (SAKAMOTO TOSHINOBU [JP]; MITSUBISHI HEAVY IND LTD [JP]) 26 March 2013 (2013-03-26) paragraph [0041] - paragraph [0068]; figure 23	1-13
A	JP S60169094 U (-) 09 November 1985 (1985-11-09) page 2 - page 7; figures 1, 2	1-13



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 May 2022

Date of mailing of the international search report

14 June 2022

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Martínez, Felipe

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2022/054337

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	9789943	B2	17 October 2017	CA	2922585	A1	06 September 2016
				CN	105936332	A	14 September 2016
				CN	112960092	A	15 June 2021
				DE	102015103285	A1	08 September 2016
				DK	3064427	T3	20 May 2019
				EP	3064427	A1	07 September 2016
				ES	2733709	T3	02 December 2019
				HR	P20190818	T1	28 June 2019
				JP	6987487	B2	05 January 2022
				JP	2016175635	A	06 October 2016
				JP	2022000379	A	04 January 2022
				KR	20160108243	A	19 September 2016
				PL	3064427	T3	30 August 2019
				SG	10201601543X	A	28 October 2016
				TR	201906700	T4	21 May 2019
				TW	201637938	A	01 November 2016
				US	2016280346	A1	29 September 2016
JP	2015116850	A	25 June 2015	JP	6376679	B2	22 August 2018
				JP	2015116850	A	25 June 2015
US	8403716	B2	26 March 2013	CN	102015430	A	13 April 2011
				EP	2338783	A1	29 June 2011
				JP	5276670	B2	28 August 2013
				JP	WO2010046961	A1	15 March 2012
				KR	20100127854	A	06 December 2010
				US	2011053441	A1	03 March 2011
				WO	2010046961	A1	29 April 2010
JP	S60169094	U	09 November 1985	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B63H5/08 B63H5/16 B63H1/28 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B63H		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 9 789 943 B2 (BECKER MARINE SYS GMBH & CO KG [DE]) 17. Oktober 2017 (2017-10-17) Spalte 1, Zeile 9 – Spalte 16, Zeile 39; Abbildungen 1, 2, 8A-10B -----	1-13
X	JP 2015 116850 A (NAT MARITIME RES INST) 25. Juni 2015 (2015-06-25) Spalte 3, Zeile 13 – Spalte 6, Zeile 33; Abbildungen 1-11, 13 -----	1-5, 10-13
A	Spalte 3, Zeile 13 – Spalte 6, Zeile 33; Abbildungen 1-11, 13 -----	6-9
X	US 8 403 716 B2 (SAKAMOTO TOSHINOBU [JP]; MITSUBISHI HEAVY IND LTD [JP]) 26. März 2013 (2013-03-26) Absatz [0041] – Absatz [0068]; Abbildung 23 -----	1-13
A	JP S60 169094 U (-) 9. November 1985 (1985-11-09) Seite 2 – Seite 7; Abbildungen 1, 2 -----	1-13
☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
31. Mai 2022		14/06/2022
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Martínez, Felipe

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2022/054337

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 9789943	B2	17-10-2017	CA 2922585 A1 06-09-2016
		CN 105936332 A 14-09-2016	
		CN 112960092 A 15-06-2021	
		DE 102015103285 A1 08-09-2016	
		DK 3064427 T3 20-05-2019	
		EP 3064427 A1 07-09-2016	
		ES 2733709 T3 02-12-2019	
		HR P20190818 T1 28-06-2019	
		JP 6987487 B2 05-01-2022	
		JP 2016175635 A 06-10-2016	
		JP 2022000379 A 04-01-2022	
		KR 20160108243 A 19-09-2016	
		PL 3064427 T3 30-08-2019	
		SG 10201601543X A 28-10-2016	
		TR 201906700 T4 21-05-2019	
		TW 201637938 A 01-11-2016	
		US 2016280346 A1 29-09-2016	
JP 2015116850	A	25-06-2015	JP 6376679 B2 22-08-2018
			JP 2015116850 A 25-06-2015
US 8403716	B2	26-03-2013	CN 102015430 A 13-04-2011
			EP 2338783 A1 29-06-2011
			JP 5276670 B2 28-08-2013
			JP WO2010046961 A1 15-03-2012
			KR 20100127854 A 06-12-2010
			US 2011053441 A1 03-03-2011
			WO 2010046961 A1 29-04-2010
JP S60169094	U	09-11-1985	KEINE