

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年6月14日(14.06.2018)



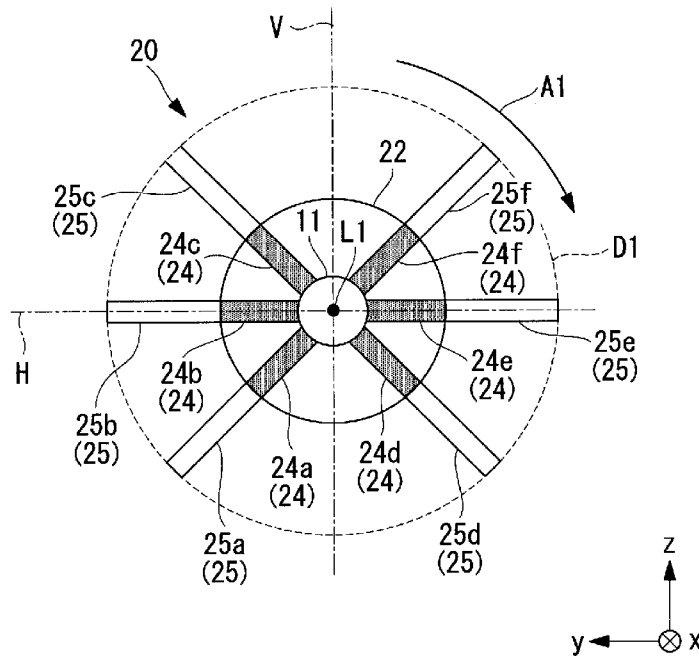
(10) 国際公開番号

WO 2018/105451 A1

- (51) 国際特許分類:
B63H 5/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/042710
- (22) 国際出願日: 2017年11月29日(29.11.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-238649 2016年12月8日(08.12.2016) JP
- (71) 出願人: 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.)
[JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目
1 6 番 5 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 川淵 信 (KAWABUCHI, Makoto);
〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号
三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 山田 卓慶
(YAMADA, Takuyoshi); 〒1088215 東京都港区
港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会
社内 Tokyo (JP). 窪田 雅也(KUBOTA, Masaya);
〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号
三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 藤田 考晴 (FUJITA, Takaharu);
〒2208137 神奈川県横浜市西区みなとみ
らい 2 - 2 - 1 横浜ランドマークタ
ワー 3 7 F Kanagawa (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,

(54) Title: FIN UNIT DEVICE AND SHIP PROVIDED WITH SAME

(54) 発明の名称: フィンユニット装置およびこれを備えた船舶



(57) Abstract: The present invention comprises: a duct (22) which is located in front of a propeller of a ship, and is fixed to a bossing (11) side so as to surround the rotational axis (L1) of the propeller; inside fins (24) which have outer ends fixed to the inner peripheral side of the duct (22) and extend radially inward towards the rotational axis (L1); and outside fins (25) which are located in the extension direction of the inside fins (24), and which have inner ends fixed to the outer peripheral side of the duct (22) and extend radially outward. If the rotation of the propeller is clockwise as viewed from



WO 2018/105451 A1

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, JO, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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).

添付公開書類 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

the rear of the ship, the attack angle with respect to influent water is formed on the port side, and $\theta_i > \theta_o$ is set where θ_i is the installation angle of the inside fins (24) with respect to a reference plane including the rotational axis (L1) and θ_o is the installation angle of the outside fins (25) with respect to the reference plane.

(57) 要約 : プロペラの船舶前方に位置し、プロペラの回転軸線 (L 1) を囲むようにボッシング (1 1) 側に固定されたダクト (2 2) と、ダクト (2 2) の内周側に外方端部が固定され、回転軸線 (L 1) に向けて半径方向内側に延在する内側フィン (2 4) と、内側フィン (2 4) の延在方向に位置するとともに、ダクト (2 2) の外周側に内方端部が固定され、半径方向外側に延在する外側フィン (2 5) とを備え、プロペラが船舶後方から見て右回転の場合には左舷側、にて、流入する水に対して迎角を形成し、回転軸線 (L 1) を含む基準面に対する内側フィン (2 4) の設置角度を θ_i 、基準面に対する外側フィン (2 5) の設置角度を θ_o とした場合に、 $\theta_i > \theta_o$ とされている。

明 細 書

発明の名称：フィンユニット装置およびこれを備えた船舶

技術分野

[0001] 本発明は、プロペラ上流側の流れ場を改善するフィンユニット装置およびこれを備えた船舶に関するものである。

背景技術

[0002] 船舶の推進性能改善のため、プロペラの上流側に、プロペラと逆向きの旋回流れを誘起するフィンユニットを設けることが知られている（特許文献1及び2参照）。

また、特許文献3には、ボッシングに固定された円筒形状の前方ノズルを外部フィンが外方に突出するように設けられた構成が開示されている。さらに、外部フィンと内部フィンとで異なる迎角を有することで、予備渦流を最適化できることが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第5281559号公報
特許文献2：特許第5901512号公報
特許文献3：特許第5357319号公報（段落[0033]）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、上記特許文献3には、外部フィンと内部フィンの迎角を異ならせると開示されているが、プロペラ上流側の流れ場は複雑で各位置で流れ方向が異なるため、水流の流れとフィン設置角度で決まる迎角は一様に定まるものではない。すなわち、異なる位置にフィンが設置されれば、フィン設置角度が同じでも各フィンの迎角は異なることになる。したがって、特許文献3に開示された異なる迎角でフィンを設置するという事項は、技術的な意味を成さず、具体的な課題解決手段を示していない。

[0005] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、プロペラ上流側の流れ場を改善して船舶の推進性能を向上させることができるフィンユニット装置およびこれを備えた船舶を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するために、本発明のフィンユニット装置およびこれを備えた船舶は以下の手段を採用する。

[0007] 本発明の一態様に係るフィンユニット装置は、プロペラの船舶前方に位置し、該プロペラの回転軸線を囲むようにボッシング側に固定されたダクトと、前記ダクトの内周側に外方端部が固定され、前記回転軸線に向けて半径方向内側に延在する内側フィンと、該内側フィンの延在方向に位置するとともに、前記ダクトの外周側に内方端部が固定され、半径方向外側に延在する外側フィンとを備え、少なくとも一对の前記内側フィン及び前記外側フィンは、前記プロペラが船舶後方から見て右回転の場合には左舷側、または、前記プロペラが船舶後方から見て左回転の場合には右舷側にて、流入する水に対して迎角を形成し、前記回転軸線を含む基準面に対する前記内側フィンの設置角度を θ_i 、前記基準面に対する前記外側フィンの設置角度を θ_o とした場合に、 $\theta_i > \theta_o$ とされている。

[0008] プロペラの船舶前方に位置するダクトに対して固定された内側フィン及び外側フィンによって、プロペラ上流で予旋回を促進させてプロペラ効率を向上させる。

内側フィンと外側フィンをダクトに固定することとしたので、内側フィンと外側フィンを異なる設置角度としても、ダクトを介して容易に設置することができる。

プロペラ上流側は、ボッシング等の船体形状によって複雑な流れ場となる。例えば、プロペラ回転軸線に直交する面内では、プロペラ回転軸線を中心とする内周側では上方から下方への流れが主となり、外周側では円周方向に沿って下方から上方への流れが主となる。本発明者等は、この流れ場に着目して、内側フィンと外側フィンの設置角度を適正化できることを見出した

。

具体的には、プロペラ右回転の場合には左舷側（プロペラ左回転の場合には右舷側）にて、流入する水に対して迎角を形成し、回転軸線を含む基準面に対する内側フィンの設置角度を θ_i 、基準面に対する外側フィンの設置角度を θ_o とした場合に、 $\theta_i > \theta_o$ の関係となるようにした。この理由は以下の通りである。

プロペラ右回転の場合に左舷側（プロペラ左回転の場合に右舷側）では、内周側の流れ場は、上方から下方への流れが主となり、下方から上方に回転するプロペラに対向する方向となる。このため、上方から下方への流れを促進するように内側フィンの設置角度 θ_i を大きくすることが好ましい。

一方、外周側の流れ場は、下方から上方への流れが主となり、下方から上方に回転するプロペラと同一方向となる。このため、外側フィンは下向きに流れを変更する設置角度とすることが好ましい。しかし、外周側ではプロペラ回転軸線方向の流速が内周側に比べて大きいため、大きな迎角を得るように外側フィンの設置角度を設定すると外側フィンが流れに対する抵抗となるため好ましくない。したがって、内側フィンの設置角度 θ_i よりも外側フィンの設置角度 θ_o を小さく設定する（ $\theta_i > \theta_o$ ）。

以上により、内周側及び外周側においてプロペラ上流側の流れ場が改善され、船舶の推進性能を向上させることができる。

なお、内側フィン及び外側フィンを翼形状とする場合には、翼形状の腹側を下方に向けて設置することが好ましい。これにより、腹側形状を利用して効果的に流れ方向を上方から下方に変更することができる。

[0009] また、本発明の一態様に係るフィンユニット装置は、プロペラの船舶前方に位置し、該プロペラの回転軸線を囲むようにボッシング側に固定されたダクトと、前記ダクトの内周側に外方端部が固定され、前記回転軸線に向けて半径方向内側に延在する内側フィンと、該内側フィンの延在方向に位置するとともに、前記ダクトの外周側に内方端部が固定され、半径方向外側に延在する外側フィンとを備え、少なくとも一對の前記内側フィン及び前記外側フ

インは、前記プロペラが船舶後方から見て右回転の場合には右舷側、または、前記プロペラが船舶後方から見て左回転の場合には左舷側にて、流入する水に対して迎角を形成し、前記回転軸線を含む基準面に対する前記内側フィンの設置角度を θ_i 、前記基準面に対する前記外側フィンの設置角度を θ_o とした場合に、 $\theta_i < \theta_o$ とされている。

[0010] プロペラの船舶前方に位置するダクトに対して固定された内側フィン及び外側フィンによって、プロペラ上流で予旋回を促進させてプロペラ効率を向上させる。

内側フィンと外側フィンをダクトに固定することとしたので、内側フィンと外側フィンを異なる設置角度としても、ダクトを介して容易に設置することができる。

プロペラ上流側は、ボッシング等の船体形状によって複雑な流れ場となる。例えば、プロペラ回転軸線に直交する面内では、プロペラ回転軸線を中心とする内周側では上方から下方への流れが主となり、外周側では円周方向に沿って下方から上方への流れが主となる。本発明者等は、この流れ場に着目して、内側フィンと外側フィンの設置角度を適正化できることを見出した。

具体的には、プロペラ右回転の場合には右舷側（プロペラ左回転の場合には左舷側）にて、流入する水に対して迎角を形成し、回転軸線を含む基準面に対する内側フィンの設置角度を θ_i 、基準面に対する外側フィンの設置角度を θ_o とした場合に、 $\theta_i < \theta_o$ の関係となるようにした。

プロペラ右回転の場合に右舷側（プロペラ左回転の場合に左舷側）では、内周側の流れ場は上方から下方への流れが主となり、上方から下方に回転するプロペラと同一方向となる。このため、内側フィンは上向きに流れを変更するように設置角度 θ_i を大きくすることが好ましい。

一方、外周側の流れ場は、下方から上方への流れが主となり、下方から上方に回転するプロペラと対向する方向となる。このため、下方から上方への流れを促進するように外側フィンの設置角度 θ_o を大きくすることが好まし

い。したがって、内側フィンの設置角度 θ_i よりも外側フィンの設置角度 θ_o を大きく設定する($\theta_i < \theta_o$)。

以上により、内周側及び外周側においてプロペラ上流の流れ場が改善され、推進性能を向上させることができる。

なお、内側フィン及び外側フィンを翼形状とする場合には、翼形状の腹側を上方に向けて設置することが好ましい。これにより、腹側形状を利用して効果的に流れ方向を下方から上方に変更することができる。

[0011] また、本発明の一態様に係るフィンユニット装置は、プロペラの船舶前方に位置し、該プロペラの回転軸線を囲むようにボッシング側に固定されたダクトと、前記ダクトの内周側に外方端部が固定され、前記回転軸線に向けて半径方向内側に延在する内側フィンと、該内側フィンの延在方向とは異なる位置に、前記ダクトの外周側に内方端部が固定され、半径方向外側に延在する外側フィンとを備えている。

[0012] プロペラの船舶前方に位置するダクトに対して固定された内側フィン及び外側フィンによって、プロペラ上流で予旋回を促進させてプロペラ効率を向上させる。

内側フィンと外側フィンをダクトに固定することとしたので、内側フィンと外側フィンを異なる設置角度としても、ダクトを介して容易に設置することができる。

プロペラ上流側は、ボッシング等の船体形状によって複雑な流れ場となる。例えば、プロペラ回転軸線に直交する面内では、プロペラ回転軸線を中心とする内周側では上方から下方への流れが主となり、外周側では円周方向に沿って下方から上方への流れが主となる。本発明者等は、この流れ場に着目して、内側フィンと外側フィンとの設置角度を適正化できることを見出した。

具体的には、内側フィンの延在方向とは異なる位置に、外側フィンを設けることとした。流れ場が異なる内周側と外周側とでそれぞれ独立して内側フィン及び外側フィンを適正な位置に設置することができ、内周側及び外周側

においてプロペラ上流の流れ場が改善され、推進性能を向上させることができる。

なお、内側フィンと外側フィンの設置角度に関する上述の発明と組み合わせることとしても良い。

[0013] さらに、本発明の一態様に係るフィンユニット装置では、前記ダクトの下方には、前記外側フィンを設けない。

[0014] ダクトの下方の外周側は、プロペラ回転軸線方向の流速が大きい領域であり、外側フィンが抵抗となってしまうおそれがあるため、ダクトの下方には外側フィンを設けないこととした。このような場合には、内側フィンの枚数よりも外側フィンの枚数の方が少なくなることもある。

ダクトの下方とは、例えば、船舶後方からダクトを見た場合に、プロペラ回転軸線を通る水平線よりも下方の領域を意味する。

[0015] さらに、本発明の一態様に係るフィンユニット装置では、前記プロペラが船舶後方から見て右回転の場合には左舷側、または、前記プロペラが船舶後方から見て左回転の場合には右舷側にて、前記外側フィンの前記内方端部は、対応する前記内側フィンよりも上方の位置で前記ダクトに固定されている。

[0016] プロペラが船舶後方から見て右回転の場合には左舷側、または、プロペラが船舶後方から見て左回転の場合には右舷側にて、外側フィンの内方端部を、対応する内側フィンよりも上方の位置でダクトに固定することとした。これは、プロペラ右回転の場合には左舷側（プロペラ左回転の場合には右舷側）では、上方の領域ほどプロペラ回転軸線方向の大きな流速を避けることができるので、外側フィンを設けることによる流れ場改善の効果が大きいからである。

[0017] また、本発明の一態様に係るフィンユニット装置は、プロペラの船舶前方に位置し、該プロペラの回転軸線を囲むようにボッシング側に固定されたダクトと、前記ダクトの内周側に外方端部が固定され、前記回転軸線に向けて半径方向内側に延在する内側フィンと、該内側フィンの延在方向に位置する

とともに、前記ダクトの外周側に内方端部が固定され、半径方向外側に延在する外側フィンとを備え、前記プロペラが船舶後方から見て右回転の場合には左舷側の上方、または、前記プロペラが船舶後方から見て左回転の場合には右舷側の上方にて、前記外側フィンの延在方向が、対応する前記内側フィンの延在方向よりも上方に向いている。

[0018] プロペラの船舶前方に位置するダクトに対して固定された内側フィン及び外側フィンによって、プロペラ上流で予旋回を促進させてプロペラ効率を向上させる。

内側フィンと外側フィンとをダクトに固定することとしたので、内側フィンと外側フィンとを異なる設置角度としても、ダクトを介して容易に設置することができる。

プロペラ上流側は、ボッシング等の船体形状によって複雑な流れ場となる。例えば、プロペラ回転軸線に直交する面内では、プロペラ回転軸線を中心とする内周側では上方から下方への流れが主となり、外周側では円周方向に沿って下方から上方への流れが主となる。本発明者等は、この流れ場に着目して、内側フィンと外側フィンとの設置角度を適正化できることを見出した。

具体的には、プロペラ右回転の場合には左舷側の上方（プロペラ左回転の場合には右舷側の上方）では、外側フィンの半径方向における延在方向を、対応する内側フィンの半径方向における延在方向よりも上方に向けるようにした。これにより、下方から上方に回転するプロペラに対向する方向に流れを変更することができる。

なお、プロペラ右回転の場合には左舷側の上方（プロペラ左回転の場合には右舷側の上方）とは、例えば、船舶後方から見た場合に、プロペラ回転軸線を通る水平線よりも上方の領域を意味する。

また、内側フィンと外側フィンの設置角度に関する上述の発明や、内側フィンと外側フィンとのダクトに対する設置位置を異ならせた上述の発明と組み合わせることとしても良い。

- [0019] さらに、本発明の一態様に係るフィンユニット装置では、前記ダクトは、上流側から下流側に向けて前記回転軸線側に傾斜するようにコード長方向が設けられた翼形状の縦断面を有する。
- [0020] ダクトを、上流側から下流側に向けてプロペラ回転軸線側に傾斜するようにコード長方向が設けられた翼形状の縦断面を有するようにしたので、ダクトに流入する流れによって推進力を得ることができる。
- [0021] さらに、本発明の一態様に係るフィンユニット装置では、前記ダクトの下方における前記コード長が、該ダクトの上方における前記コード長よりも小さい。
- [0022] ダクトの下方では、内周側における流れ場が下方に向かうようになっているので、翼形状のダクトであっても流れの剥離が生じ易く推進力が得られにくい。そこで、ダクトの下方のコード長を上方よりも短くして、より抵抗とならないようにした。なお、ダクト下方の設置角度をダクト上方と異ならせて、より抵抗とならないように設置角度を設定してもよい。
- ダクトの下方とは、例えば、船舶後方からダクトを見た場合に、プロペラ回転軸線を通る水平線よりも下方の領域を意味する。
- [0023] さらに、本発明の一態様に係るフィンユニット装置では、前記ダクトの下方には、該ダクトを部分的に欠損させたダクト欠損部が設けられている。
- [0024] ダクトの下方に、部分的に欠損させたダクト欠損部を設け、ダクトを設けない領域を形成することとした。これにより、流れの剥離やプロペラ回転軸線方向の流速が大きい領域でのダクトの抵抗を低減することができる。
- [0025] さらに、本発明の一態様に係るフィンユニット装置では、前記ダクトを船体後方から見た場合の中心位置は、前記回転軸線と異なる。
- [0026] プロペラ上流側は、ボッシング等の船体形状によって複雑な流れ場となる。このため、ダクトは、上述のように推力を発生する領域もある一方で、ダクト自身が抵抗となる領域もある。そこで、ダクトの中心位置をプロペラ回転軸線と異なる位置に設置することで、ダクトの性能を効果的に発揮させることができる。

例えば、ダクト上方のように推力を発生できる位置では流れに対して推力を有効に発生できる位置にダクトを位置させるとともに、ダクト下方のように推力を発生させ難い位置では可及的に流線に沿うようにダクトを位置させて抵抗を低減するようにする。この場合、ダクトの横断面形状は、円形に限らず、楕円形や長円形、あるいは一部を切り欠いた形状としても良い。円形でない場合の形状における中心位置とは、図心を意味する。

また、プロペラの回転による影響でプロペラ上流側の流れ場が変化する場合には、これに応じてダクトの中心位置を設定する。例えば、ダクトの中心位置を、プロペラ回転軸線を通る鉛直線上からプロペラの回転方向にずらして設定しても良い。

[0027] また、本発明の一態様に係る船舶は、回転軸線回りに回転するプロペラと、該プロペラを回転可能に支持するとともに、該プロペラの船舶前方に設けられたボッシングと、該ボッシングに設けられた上記いずれかに記載のフィンユニット装置とを備えている。

発明の効果

[0028] プロペラ上流側の流れ場に応じて内側フィン及び外側フィンを適正に設置することとしたので、プロペラ上流側の流れ場を改善して船舶の推進性能を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0029] [図1]本発明の第1実施形態に係る船舶の船尾部分を示した側面図である。

[図2]本発明の第1実施形態に係るフィンユニット装置を船舶後方から見た場合の正面図である。

[図3]図2のフィンユニット装置を左舷側から見た内側フィン及び外側フィンを示した側面図である。

[図4]図2のフィンユニット装置を右舷側から見た内側フィン及び外側フィンを示した側面図である。

[図5]船舶後方からプロペラ上流側の流れ場を示した図である。

[図6]本発明の第2実施形態に係るフィンユニット装置を船舶後方から見た場

合の正面図である。

[図7]本発明の第3実施形態に係るフィンユニット装置を船舶後方から見た場合の正面図である。

[図8]第4実施形態に係るダクトを示した縦断面図である。

[図9]第5実施形態に係るダクトを示した縦断面図である。

[図10]第6実施形態に係るダクトを船舶後方から見た場合の正面図である。

[図11]第7実施形態に係るダクトを船舶後方から見た場合の正面図である。

[図12]図11の変形例を示したダクトの正面図である。

[図13]図11の他の変形例を示したダクトの正面図である。

発明を実施するための形態

[0030] [第1実施形態]

図1には、本発明の第1実施形態に係る船舶1の船尾部分が表示されている。船尾部分には、ボッシング11と、船尾オーバーハング部12が設けられている。ボッシング11は、プロペラの上流側に位置し、推進用のプロペラ10が回転軸線L1まわりに回転可能なようにプロペラ10を回転可能に支持する。船尾オーバーハング部12は、プロペラ10の上方位置に設けられている。

[0031] ボッシング11には、フィンユニット装置20が取り付けられている。フィンユニット装置20は、前進時のプロペラ10の回転方向と逆向きの旋回流を発生させて、プロペラ効率を向上させる。

[0032] 図2には、フィンユニット装置20を後方から見た正面図を示している。図2の右下に座標軸が示されているように、船舶の進行方向をx軸、x軸に直交する水平方向をy軸、x軸に直交する鉛直方向をz軸とされている（以下同じ）。

[0033] フィンユニット装置20は、ダクト22と、ダクト22の内周側に位置する内側フィン24と、ダクト22の外周側に位置する外側フィン25とを備えている。

[0034] ダクト22は、円筒形状とされており、ダクト22の中心軸線はプロペラ

10の回転軸線L1と一致している。ダクト22の半径は、プロペラ10の半径をRとした場合、 $0.3R$ 以上 $0.9R$ 以下とされている。

[0035] 内側フィン24は、内方端部がボッシング11に固定され、外方端部がダクト22の内周面に固定されている。内側フィン24は、回転軸線L1を中心とする半径方向に延在している。図3及び図4に示すように、内側フィン24の断面は翼形状とされており、翼先端が船舶前方側を向き、翼後端が船舶後方を向くように配置されている。

[0036] 外側フィン25は、図2に示されているように、内方端部がダクト22の外周面に固定され、外方端部が自由端とされている。外側フィン25の外方端部は、プロペラ10の外周直径D1と同等の位置に配置されている。外側フィン25は、対応する内側フィン24の延在方向に一致するように、回転軸線L1を中心とする半径方向に延在している。図3及び図4に示すように、外側フィン25の断面は翼形状とされており、翼先端が船舶前方側を向き、翼後端が船舶後方を向くように配置されている。

[0037] 同一の半径方向に延在する内側フィン24及び外側フィン25の対は、本実施形態では6対設けられている。具体的には、左舷側に、下段のフィン24a, 25a、中段のフィン24b, 25b及び上段のフィン24c, 25cの3対が設けられ、右舷側に、下段のフィン24d, 25d、中段のフィン24e, 25e及び上段のフィン24f, 25fの3対が設けられている。各対のフィン24, 25は、回転軸線L1を通る鉛直線Vに対して左右対称に設けられているが、適宜その位置を変更することができる。

中段のフィン24b, 25b, 24e, 25eは、水平線H方向に延在している。下段のフィン24a, 25a, 24d, 25d及び上段のフィン24c, 25c, 24f, 25fは、中段のフィン24b, 25b, 24e, 25eの延在方向（水平線H方向）に対して対象に振り分けられて配置されている。ただし、本発明はこれらのフィン配置に限定されるものではない。

[0038] 上述のように、内側フィン24と外側フィン25とをそれぞれダクト22に固定することとしたので、後述するように内側フィン24と外側フィン2

5とを異なる設置角度としても、ダクト22を介して容易に設置することができるようになっている。

[0039] なお、プロペラ10は、図2に矢印A1で示すように、船舶後方から見た場合に右回りに回転する。

[0040] 図3には、左舷側から見た内側フィン24及び外側フィン25が示されている。同図において、矢印A2で示すように、水流は右から左に流れる。内側フィン24及び外側フィン25は、翼形状の腹側を下、背側を上にして配置されている。内側フィン24は、回転軸線L1（図2参照）を含む基準面P1に対して、設置角度 θ_i を有して配置されている。外側フィン25は、回転軸線L1（図2参照）を含む基準面P2に対して、設置角度 θ_o を有して配置されている。そして、左舷側において、これら設置角度 θ_i 、 θ_o の関係は下式とされる。

$$\theta_i > \theta_o \quad \dots (1)$$

[0041] 図4には、右舷側から見た内側フィン24及び外側フィン25が示されている。同図において、矢印A3で示すように、水流は右から左に流れる。内側フィン24及び外側フィン25は、翼形状の腹側を上、背側を下にして配置されている。内側フィン24は、回転軸線L1（図2参照）を含む基準面P1に対して、設置角度 θ_i を有して配置されている。外側フィン25は、回転軸線L1（図2参照）を含む基準面P2に対して、設置角度 θ_o を有して配置されている。そして、右舷側において、これら設置角度 θ_i 、 θ_o の関係は、下式とされる。

$$\theta_i < \theta_o \quad \dots (2)$$

[0042] 上記構成の本実施形態の作用効果を以下に説明する。

プロペラ10の上流側は、ボッシング11の形状や、ボッシング11に至る上流側および周囲の船体形状によって、図5に示すように複雑な流れ場となる。同図は、図2と同様に船舶後方から見たプロペラ10の上流側の流れ場を示している。同図において、回転軸線L1を通る水平線H及び鉛直線Vが示されている。等高線のように描かれた実線は、回転軸線L1方向（紙面

垂直方向)の等流速線を示し、回転軸線L1に近い内周側ほど流速が小さく、外周側ほど流速が高い。複数の矢印は、回転軸線L1に直交する面内(y-z面内)における水流の流れ方向を示している。

[0043] 同図から分かるように、回転軸線L1を中心とする内周側では上方から下方への流れが主となり、外周側では円周方向に沿って下方から上方への流れが主となる。また、符号S1で示した領域は、回転軸線L1の下方でかつ外周側に位置し、船体外方の流れの影響によって回転軸線L1方向の流速が大きい領域である。

[0044] 上式(1)で示したように、プロペラ右回転の場合には左舷側にて、内側フィン24の設置角度 θ_i 及び外側フィン25の設置角度 θ_o の関係を、 $\theta_i > \theta_o$ とした。この理由は以下の通りである。

プロペラ右回転の場合に左舷側では、内周側の流れ場は、図5に示したように、上方から下方への流れが主となり、下方から上方に回転するプロペラ10に対向する方向となる。このため、上方から下方への流れを促進するように内側フィン24の設置角度 θ_i を大きくする。設置角度 θ_i は、流入する流れに沿う迎角となるように設定され、この場合、迎角は例えば 0° 以上 20° 以下、好ましくは 0° 以上 15° 以下に設定される。

[0045] 一方、外周側の流れ場は、下方から上方への流れが主となり、下方から上方に回転するプロペラ10と同一方向となる。このため、外側フィン25は下向きに流れを変更する設置角度とすることが好ましい。しかし、外周側ではプロペラ10の回転軸線L1方向の流速が内周側に比べて大きいため、大きな迎角を得るように外側フィン25の設置角度 θ_o を設定すると外側フィン25が流れに対する抵抗となるため好ましくない。したがって、式(1)に示したように、内側フィン24の設置角度 θ_i よりも外側フィン25の設置角度 θ_o を小さく設定する。

以上により、内周側及び外周側においてプロペラ10の上流側の流れ場が改善され、船舶1の推進性能を向上させることができる。

[0046] 内側フィン24及び外側フィン25について、翼形状の腹側を下方に向け

て設置することとした。これにより、腹側形状を利用して効果的に流れ方向を上方から下方に変更することができ、更に流れ場を改善することができる。

[0047] また、上式(2)で示したように、プロペラ10が右回転の場合には右舷側にて、内側フィン24の設置角度 θ_i 及び外側フィン25の設置角度 θ_o の関係を、 $\theta_i < \theta_o$ とした。この理由は以下の通りである。

図5に示したように、内周側の流れ場は上方から下方への流れが主となり、上方から下方に回転するプロペラ10と同一方向となる。このため、内側フィン24は上向きに流れを変更するように設置角度 θ_i を大きくする。

一方、外周側の流れ場は、下方から上方への流れが主となり、下方から上方に回転するプロペラ10と対向する方向となる。このため、下方から上方への流れを促進するように外側フィン25の設置角度 θ_o を大きくする。設置角度 θ_o は、流入する流れに沿う迎角となるように設定され、この場合、迎角は例えば 0° 以上 20° 以下、好ましくは 0° 以上 15° 以下に設定される。

以上から、式(2)に示したように、内側フィン24の設置角度 θ_i よりも外側フィン25の設置角度 θ_o を大きく設定する。

[0048] 内側フィン24及び外側フィン25について、翼形状の腹側を上方に向けて設置することとした。これにより、腹側形状を利用して効果的に流れ方向を下方から上方に変更することができ、更に流れ場を改善することができる。

[0049] なお、本実施形態では、プロペラ右回りを前提として説明したが、プロペラ左回りの場合にも本実施形態を適用することができる。具体的には、プロペラ右回りの場合に左舷側としていたものがプロペラ左回りの場合の右舷側に対応し、プロペラ右回りの場合に右舷側としていたものがプロペラ左回りの左舷側に対応する。これについては、以下の各実施形態でも同様である。

[0050] [第2実施形態]

次に、本発明の第2実施形態について、図6を用いて説明する。

本実施形態は、第1実施形態に対して、内側フィン24と外側フィン25の配置が異なり、その他は同様である。したがって、以下では相違点のみを説明し、同一の構成については同一符号を用いて説明を省略する。

[0051] 図6に示すように、内側フィン24の延在方向に一致する位置に、対応する外側フィン25が設けられていない対が存在する。

[0052] 具体的には、左舷の下段の内側フィン24 a及び右舷の下段の内側フィン24 dの延在方向には対応する外側フィン25が存在しない。これにより、回転軸線L1方向の流速が大きい下方でかつ外周側の位置に外側フィン25を設けないことで、抵抗となることを回避している。このように、ダクト22の下方、すなわち回転軸線L1を通る水平線Hよりも下方の領域に外側フィン25を設けないことが好ましい。

[0053] また、左舷の中段の内側フィン24 bの延在方向から上方にずれた位置B1に、対応する外側フィン25 bが設けられている。すなわち、対応する内側フィン24 bの外方端部がダクト22に固定された位置よりも上方に、外側フィン25 bの内方端部がダクト22に固定されている。これは、上方の領域ほど大きな回転軸線L1方向の流速を避けることができるので、この領域に外側フィン25 bを設けることによる流れ場改善の効果が大きいからである。

[0054] 一方、左舷の上段の内側フィン24 c及び右舷の上段の内側フィン24 fの延在方向には、対応する外側フィン25 c, 25 fが設けられている。この配置は、第1実施形態と同様である。

[0055] なお、各フィン24, 25の設置角度 θ_i , θ_o は、第1実施形態と同様に流れ場に応じて決定される。

このように、本実施形態では、内側フィン24の枚数よりも外側フィン25の枚数が少なくなっており、それぞれの枚数が異なっている。

[0056] 本実施形態によれば、以下の作用効果を奏する。

対応する内側フィン24の延在方向とは異なる位置に、外側フィン25を設けることにより、流れ場が異なる内周側と外周側とでそれぞれ独立して内

側フィン24及び外側フィン25を適正な位置に設置することができる。これにより、内周側及び外周側においてプロペラ上流の流れ場が改善され、推進性能を向上させることができる。

[0057] [第3実施形態]

次に、本発明の第3実施形態について、図7を用いて説明する。

本実施形態は、各上記実施形態に対して、内側フィン24と外側フィン25の配置が異なり、その他は同様である。したがって、以下では相違点のみを説明し、同一の構成については同一符号を用いて説明を省略する。

[0058] 図7に示されているように、左舷の中段の外側フィン25b及び左舷の上段の外側フィン25cの半径方向における延在方向が、対応する内側フィン24b, 24cの半径方向における延在方向よりも上方に向いている。

[0059] 左舷の中段の外側フィン25bは、対応する内側フィン24bの延在方向よりも上方の位置B1でダクト22に固定されているとともに、対応する内側フィン24bの延在方向である水平線Hよりも上方に向くように配置されている。

左舷の上端の外側フィン25cは、対応する内側フィン24cがダクト22に固定された位置と同じ周方向位置で固定されている一方で、このダクト22に対する固定位置を境にして、内側フィン24cに対して上方に折り曲げられた状態で配置されている。

[0060] 右舷の外側フィン25e, 25fは、第1実施形態と同様に、対応する内側フィン243, 24fと同一の延在方向に設けられている。

[0061] このような構成とすることにより、以下のような作用効果を奏する。

外側フィン25b, 25cの延在方向を、対応する内側フィン24b, 24cの延在方向よりも上方に向けるようにしたので、左舷側において下方から上方に回転するプロペラ10に対向する方向に流れを変更することができる。これにより、左舷側の上方において流れ場をさらに改善することで、プロペラ効率を向上させることができる。

なお、左舷側の上方とは、回転軸線L1を通る水平線Hよりも上方の領域

を意味する。

また、本実施形態の発明は、上述した各実施形態の発明と組み合わせることとしても良い。

[0062] [第4実施形態]

次に、本発明の第4実施形態について、図8を用いて説明する。

本実施形態は、各上記実施形態に示したダクト22の構造に関するものであり、その他は同様である。したがって、以下では相違点のみを説明し、同一の構成については同一符号を用いて説明を省略する。

[0063] 図8には、ダクト22の縦断面図が示されている。同図において、矢印A4で示すように、水流は右から左に流れる。

ダクト22の縦断面は、翼形状とされている。そして、上流側から下流側に向けて回転軸線L1側に傾斜するようにコード長方向が設けられている。すなわち、ダクト22の上流側の開口よりも下流側の開口の方が小さくなっている。また、翼形状の腹側が内周側（回転軸線L1側）を向くように設けられている。

[0064] 本実施形態によれば、以下の作用効果を奏する。

ダクト22を、上流側から下流側に向けて回転軸線L1側に傾斜するようにコード長方向が設けられた翼形状の縦断面を有するようにしたので、ダクト22に流入する流れによって推進力を得ることができる。すなわち、ダクト22の上方では、ダクト22の内周側に流れ込んだ水流が、翼形状の腹側において揚力F1を発生する。この揚力F1の回転軸線L1の分力が推進力となる。

[0065] [第5実施形態]

次に、本発明の第5実施形態について、図9を用いて説明する。

本実施形態は、第4実施形態のダクトと形状が相違するが、その他は同様である。したがって、以下では相違点のみを説明し、同一の構成については同一符号を用いて説明を省略する。

[0066] 図9に示されているように、ダクト22の下方におけるコード長が、ダク

ト 2 2 の上方におけるコード長よりも小さくなっている。すなわち、ダクト 2 2 の下流側の開口位置はダクト 2 2 の上方と下方で回転軸線 L 1 方向において一致しているが、ダクト 2 2 の上流側の開口位置は、ダクト 2 2 の上方よりも下方の方が水流の下流側に位置している。

[0067] 本実施形態によれば、以下の作用効果を奏する。

ダクト 2 2 の下方では、図 5 に示したように、内周側における流れ場が下方に向かうようになっているので、翼形状のダクト 2 2 としても流れの剥離が生じたりして推進力が得られにくい。そこで、ダクト 2 2 の下方のコード長を上方よりも短くして、より抵抗とならないようにした。

なお、ダクト 2 2 の下方の設置角度をダクト 2 2 の上方と異ならせて、より抵抗とならない設置角度に設定してもよい。

[0068] [第 6 実施形態]

次に、本発明の第 6 実施形態について、図 10 を用いて説明する。

本実施形態は、第 4 実施形態及び第 5 実施形態のダクトと形状が相違するが、その他は同様である。したがって、以下では相違点のみを説明し、同一の構成については同一符号を用いて説明を省略する。

[0069] 図 10 に示すように、ダクト 2 2 の下方には、ダクト 2 2 を部分的に欠損させたダクト欠損部 2 2 a が設けられている。すなわち、下段の内側フィン 2 4 a, 2 4 d との間には、ダクト 2 2 が存在しない。したがって、ダクト 2 2 の横断面形状は、下方に開口を有する C 字形状となっている。

[0070] 本実施形態によれば、以下の作用効果を奏する。

ダクト 2 2 の下方に、部分的に欠損させたダクト欠損部 2 2 a を設け、ダクト 2 2 を設けない領域を形成することとした。これにより、流れの剥離や回転軸線 L 1 方向の流速が大きい領域でのダクト 2 2 の抵抗を低減することができる。

なお、本実施形態は、上述した各実施形態と組み合わせることができる。

[0071] [第 7 実施形態]

次に、本発明の第 7 実施形態について、図 11 ~ 図 13 を用いて説明する

。

本実施形態は、第4実施形態～第6実施形態のダクトと形状が相違するが、その他は同様である。したがって、以下では相違点のみを説明し、同一の構成については同一符号を用いて説明を省略する。

[0072] 図11は、図5に示した流れ場に対してダクト22を重ね合わせて示した図である。同図に示されているように、ダクト中心C1は、回転軸線L1とは異なる位置となっており、回転軸線L1よりも上方に設けられている。ダクト22の横断面形状は、鉛直線Vに一致する長軸を有する楕円形状とされている。なお、ダクト中心C1は、楕円形の図心である。

[0073] ダクト22の上半部分は、上方からダクト中心C1に向かって流れる領域に設置されている。これにより、ダクト22にて推力をより効果的に発生させることができる。

ダクト22の下半部分は、楕円の長軸を鉛直線V方向に向けることで、同図における左右の壁部を上下方向に伸ばすことによって上下方向の流れに沿わせるようにして抵抗を減らしている。また、楕円の短軸を水平線H方向に向けることで、ダクト22の下端部の領域を短くして抵抗を減らしている。

[0074] 図12には、図11の変形例が示されている。同図に示されているように、ダクト中心C1は、回転軸線L1よりも下方に設けられている。ダクト22の横断面の楕円形状は、鉛直線Vに一致して短軸が設けられており、水平線H方向に沿って長軸が設けられている。

ダクト22の上半部分は、上方からダクト中心C1に向かって流れる領域に設置されている。これにより、ダクト22にて推力をより効果的に発生させることができる。

ダクト22の下半部分は、水流が下方に向かう流れから左右方向（水平方向）に偏向して上方へ向かう流れに一致するように設けている。これにより、ダクト22の抵抗を減少させることができる。

[0075] なお、図11及び図12ではダクト22の横断面形状を楕円としたが、これに限定するものではなく、流れ場に応じて適正位置となるように複数の曲

率を組み合わせた形状とされていても良い。

[0076] 図13には、他の変形例が示されている。同図に示されているように、ダクト中心C1が回転軸線L1よりも上方でかつ右方に位置している。これは、プロペラ10の回転による影響でプロペラ10の上流側の流れ場が回転軸線L1を中心として矢印A5で示す右方向に所定角度ずれた場合に対応させたものである。すなわち、流れ場の水平線が符号H'に、鉛直線が符号V'に示す位置にずれる。これにより、流れ場に依じて適正な位置にダクト22を設置することができる。

なお、本実施形態は、上述した各実施形態と組み合わせることができる。

符号の説明

- [0077] 1 船舶
- 10 プロペラ
 - 11 ボッシング
 - 12 船尾オーバーハング部
 - 20 フィンユニット装置
 - 22 ダクト
 - 24 内側フィン
 - 25 外側フィン
 - L1 回転軸線
 - D1 プロペラの外周直径
 - A1 プロペラ回転方向
 - A2, A3, A4 水流の流れ方向
 - H 水平線
 - V 鉛直線

請求の範囲

- [請求項1] プロペラの船舶前方に位置し、該プロペラの回転軸線を囲むようにボッシング側に固定されたダクトと、
- 前記ダクトの内周側に外方端部が固定され、前記回転軸線に向けて半径方向内側に延在する内側フィンと、
- 該内側フィンの延在方向に位置するとともに、前記ダクトの外周側に内方端部が固定され、半径方向外側に延在する外側フィンと、
- を備え、
- 少なくとも一對の前記内側フィン及び前記外側フィンは、
- 前記プロペラが船舶後方から見て右回転の場合には左舷側、または、前記プロペラが船舶後方から見て左回転の場合には右舷側にて、
- 流入する水に対して迎角を形成し、前記回転軸線を含む基準面に対する前記内側フィンの設置角度を θ_i 、前記基準面に対する前記外側フィンの設置角度を θ_o とした場合に、
- $$\theta_i > \theta_o$$
- とされているフィンユニット装置。
- [請求項2] プロペラの船舶前方に位置し、該プロペラの回転軸線を囲むようにボッシング側に固定されたダクトと、
- 前記ダクトの内周側に外方端部が固定され、前記回転軸線に向けて半径方向内側に延在する内側フィンと、
- 該内側フィンの延在方向に位置するとともに、前記ダクトの外周側に内方端部が固定され、半径方向外側に延在する外側フィンと、
- を備え、
- 少なくとも一對の前記内側フィン及び前記外側フィンは、
- 前記プロペラが船舶後方から見て右回転の場合には右舷側、または、前記プロペラが船舶後方から見て左回転の場合には左舷側にて、
- 流入する水に対して迎角を形成し、前記回転軸線を含む基準面に対する前記内側フィンの設置角度を θ_i 、前記基準面に対する前記外側

フィンの設置角度を θ_0 とした場合に、

$$\theta_i < \theta_0$$

とされているフィンユニット装置。

[請求項3] プロペラの船舶前方に位置し、該プロペラの回転軸線を囲むようにボッシング側に固定されたダクトと、

前記ダクトの内周側に外方端部が固定され、前記回転軸線に向けて半径方向内側に延在する内側フィンと、

該内側フィンの延在方向とは異なる位置に、前記ダクトの外周側に内方端部が固定され、半径方向外側に延在する外側フィンと、を備えているフィンユニット装置。

[請求項4] 前記ダクトの下方には、前記外側フィンを設けない請求項3に記載のフィンユニット装置。

[請求項5] 前記プロペラが船舶後方から見て右回転の場合には左舷側、または、前記プロペラが船舶後方から見て左回転の場合には右舷側にて、前記外側フィンの前記内方端部は、対応する前記内側フィンよりも上方の位置で前記ダクトに固定されている請求項3又は4に記載のフィンユニット装置。

[請求項6] プロペラの船舶前方に位置し、該プロペラの回転軸線を囲むようにボッシング側に固定されたダクトと、

前記ダクトの内周側に外方端部が固定され、前記回転軸線に向けて半径方向内側に延在する内側フィンと、

該内側フィンの延在方向に位置するとともに、前記ダクトの外周側に内方端部が固定され、半径方向外側に延在する外側フィンと、を備え、

前記プロペラが船舶後方から見て右回転の場合には左舷側の上方、または、前記プロペラが船舶後方から見て左回転の場合には右舷側の上方にて、

前記外側フィンの延在方向が、対応する前記内側フィンの延在方向

よりも上方に向いているフィンユニット装置。

[請求項7] 前記ダクトは、上流側から下流側に向けて前記回転軸線側に傾斜するようにコード長方向が設けられた翼形状の縦断面を有する請求項1から6のいずれかに記載のフィンユニット装置。

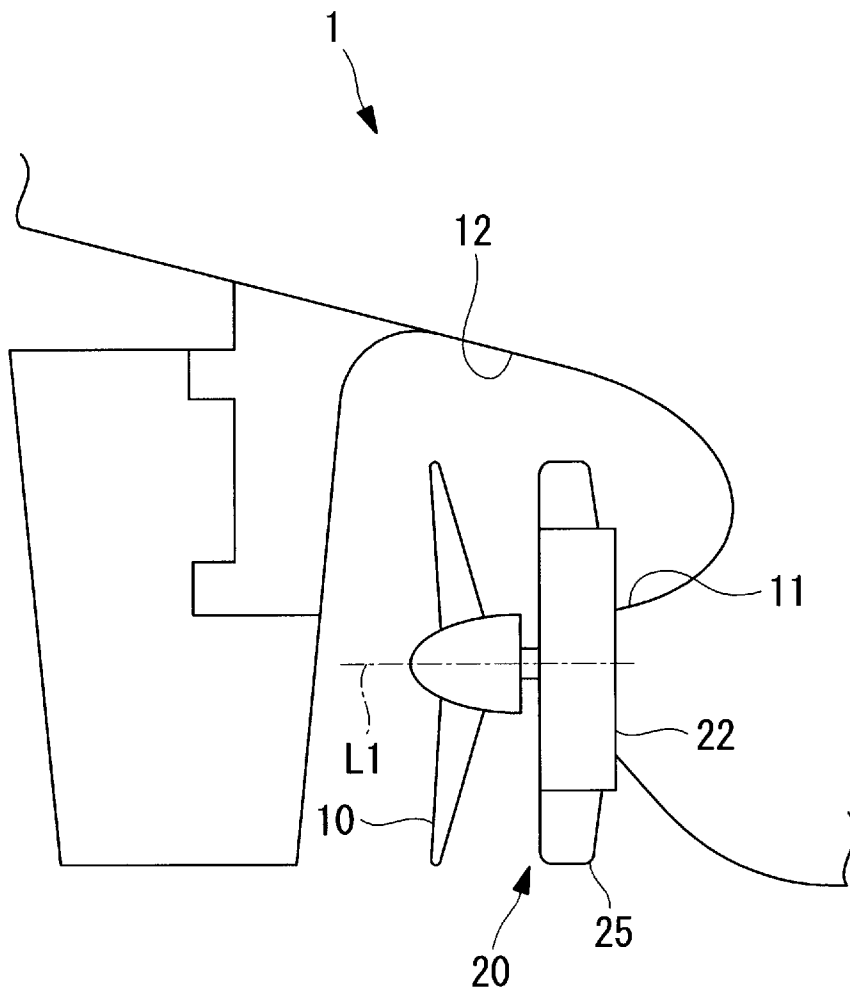
[請求項8] 前記ダクトの下方における前記コード長が、該ダクトの上方における前記コード長よりも小さい請求項7に記載のフィンユニット装置。

[請求項9] 前記ダクトの下方には、該ダクトを部分的に欠損させたダクト欠損部が設けられている請求項7又は8に記載のフィンユニット装置。

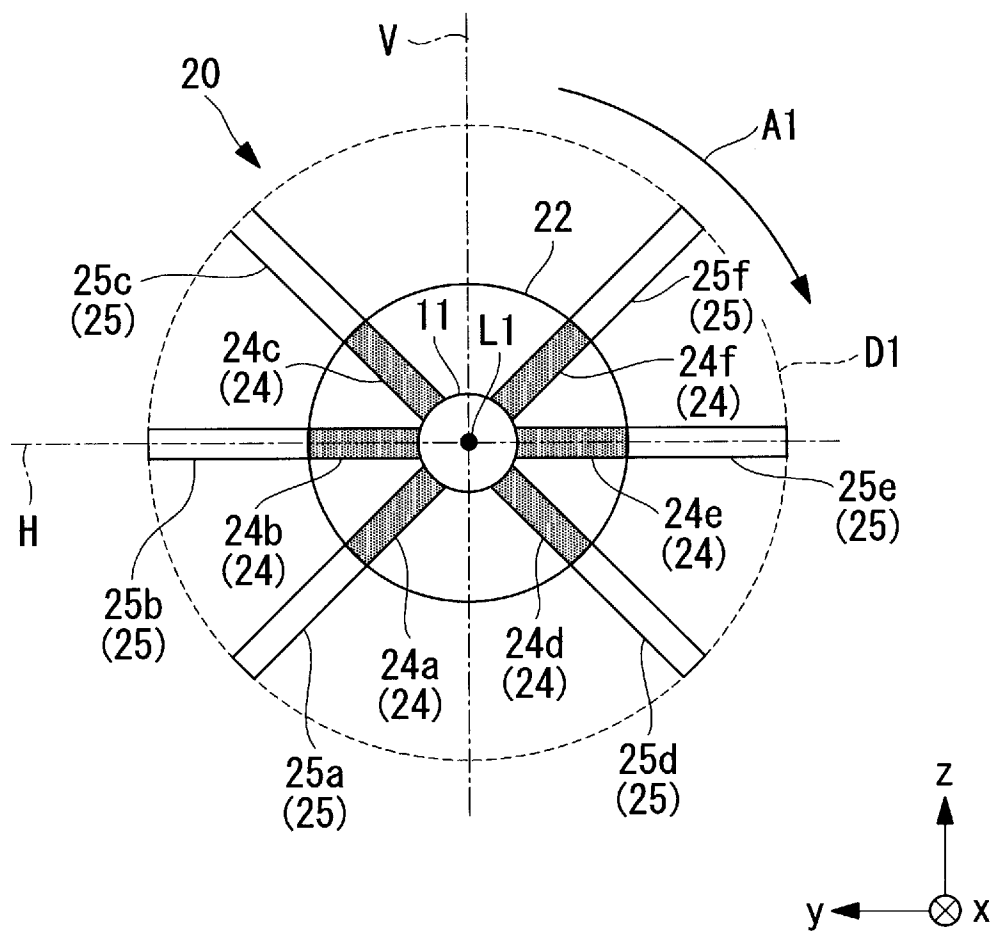
[請求項10] 前記ダクトを船体後方から見た場合の中心位置は、前記回転軸線と異なる請求項7から9のいずれかに記載のフィンユニット装置。

[請求項11] 回転軸線回りに回転するプロペラと、
該プロペラを回転可能に支持するとともに、該プロペラの船舶前方に設けられたボッシングと、
該ボッシングに設けられた請求項1から10のいずれかに記載のフィンユニット装置と、
を備えている船舶。

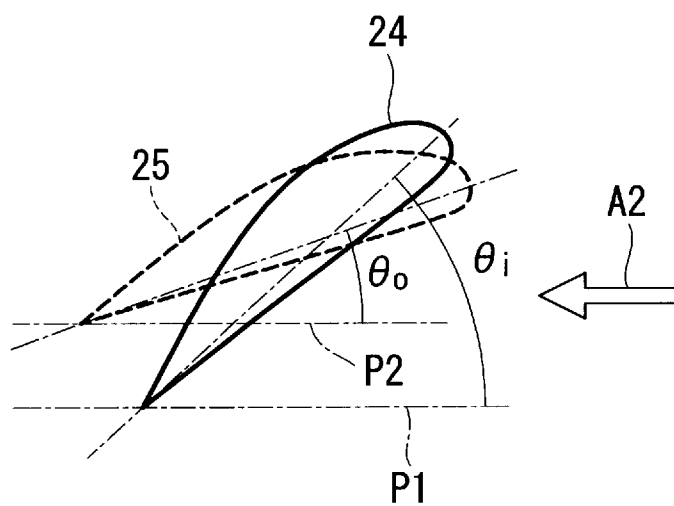
[図1]



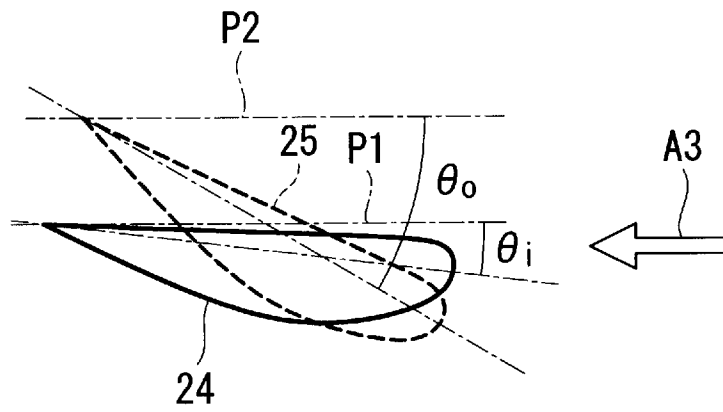
[図2]



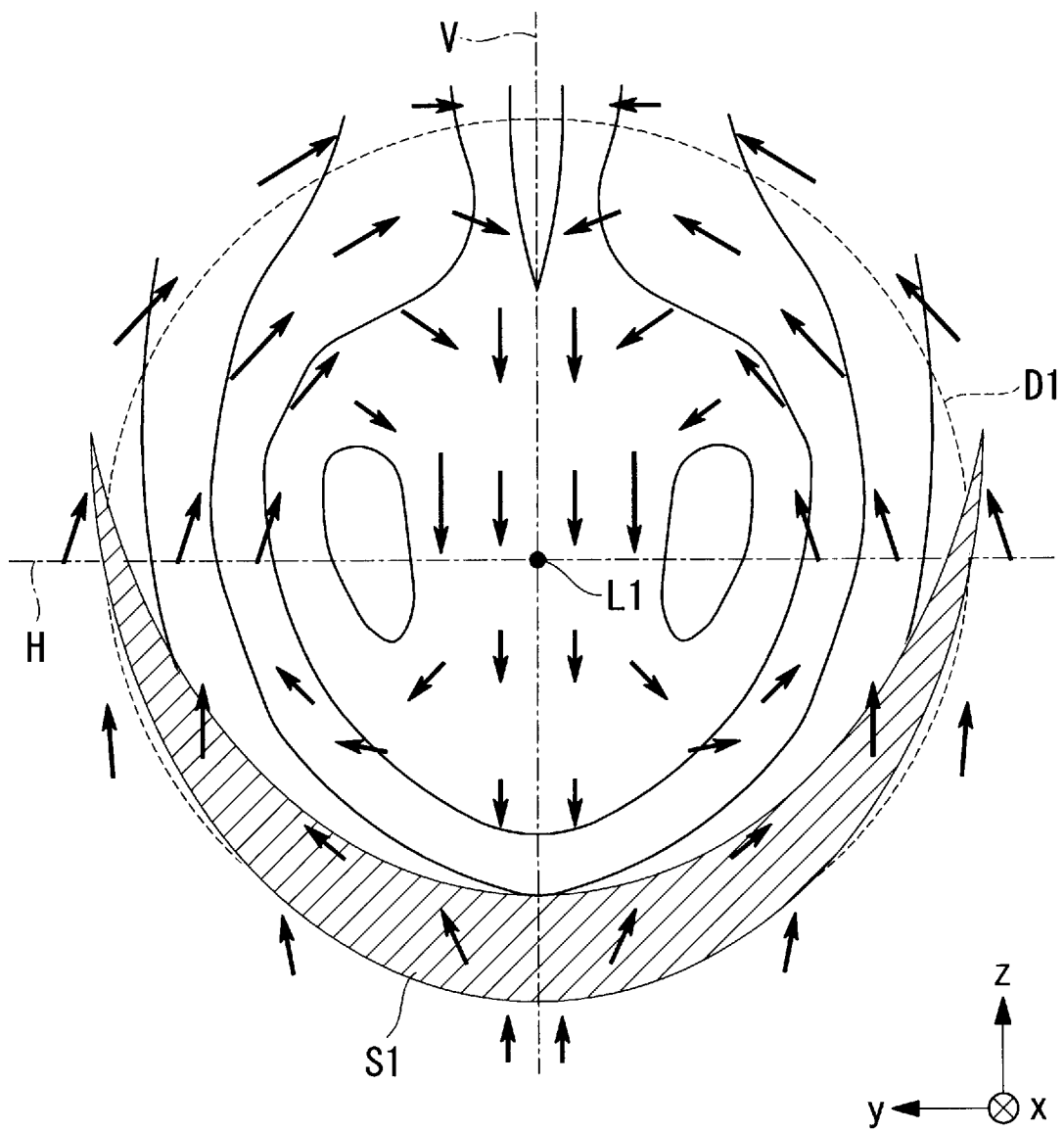
[図3]



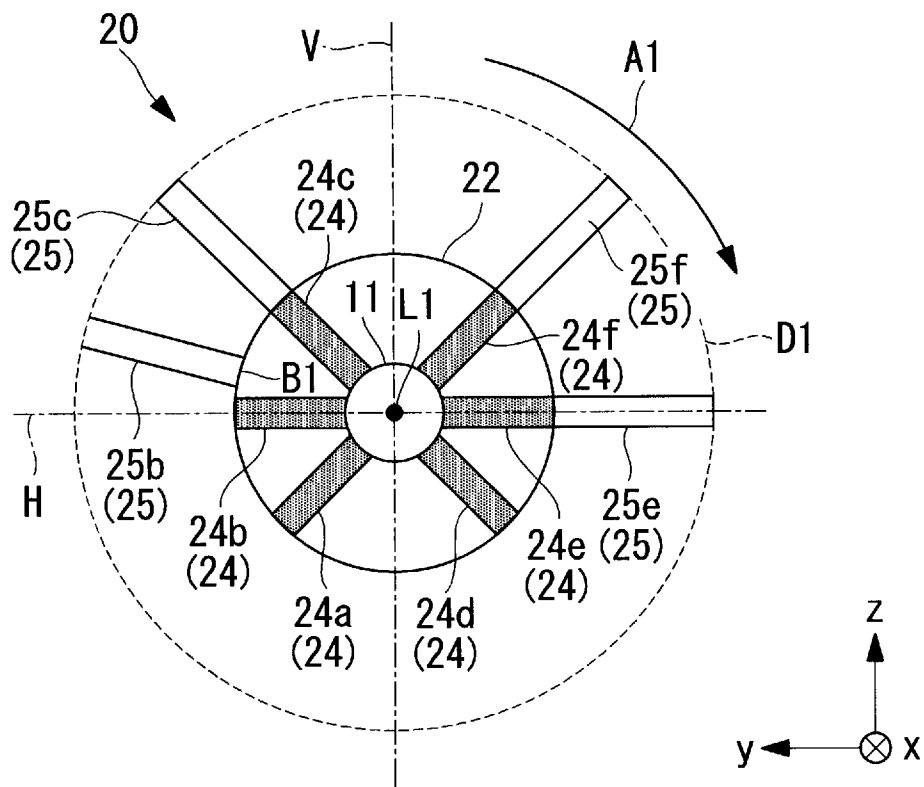
[図4]



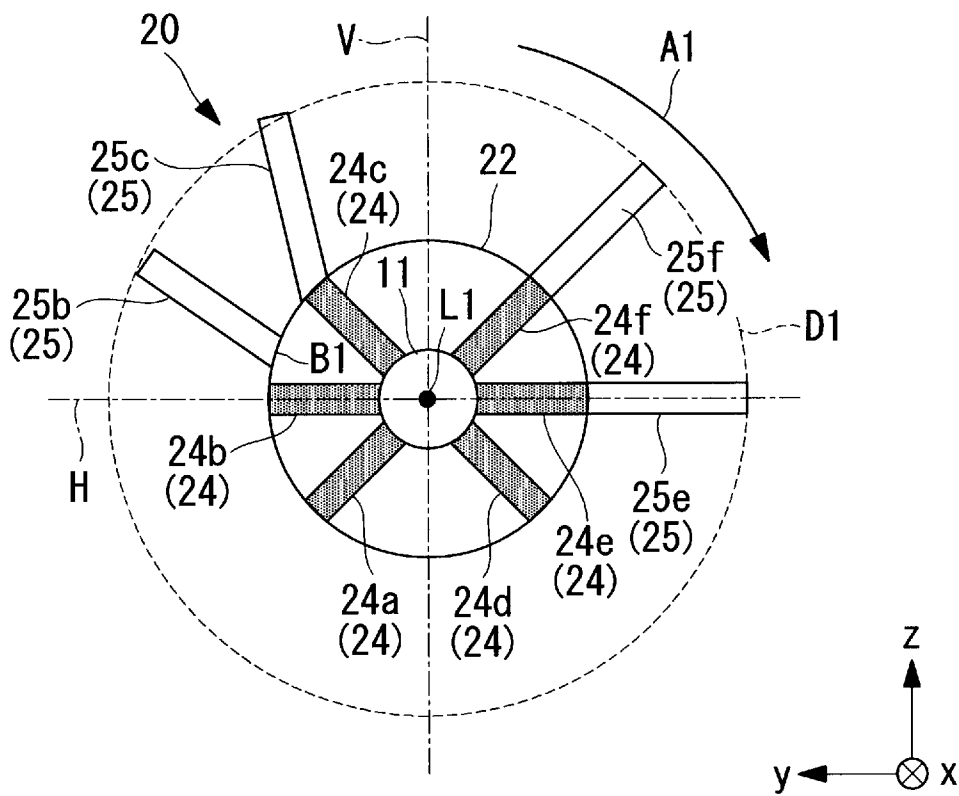
[図5]



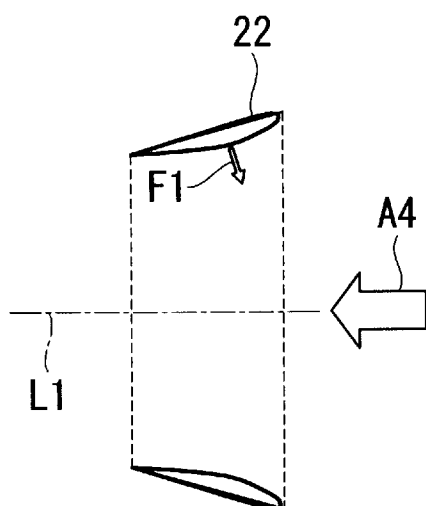
[図6]



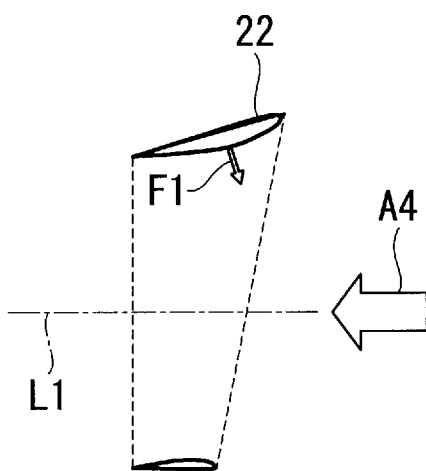
[図7]



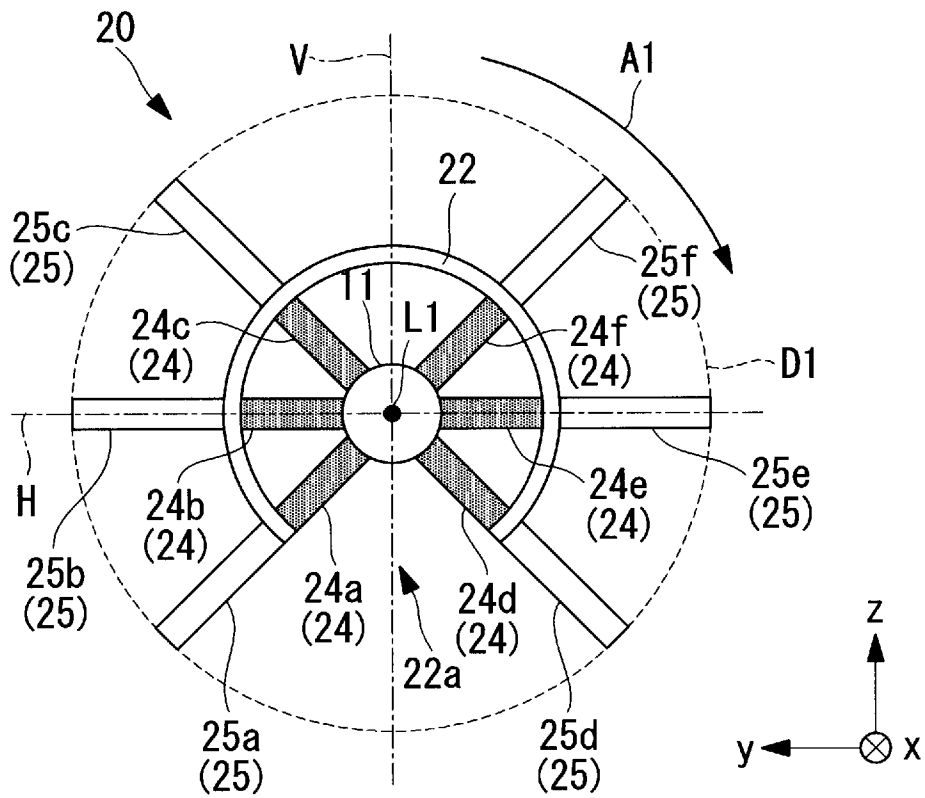
[図8]



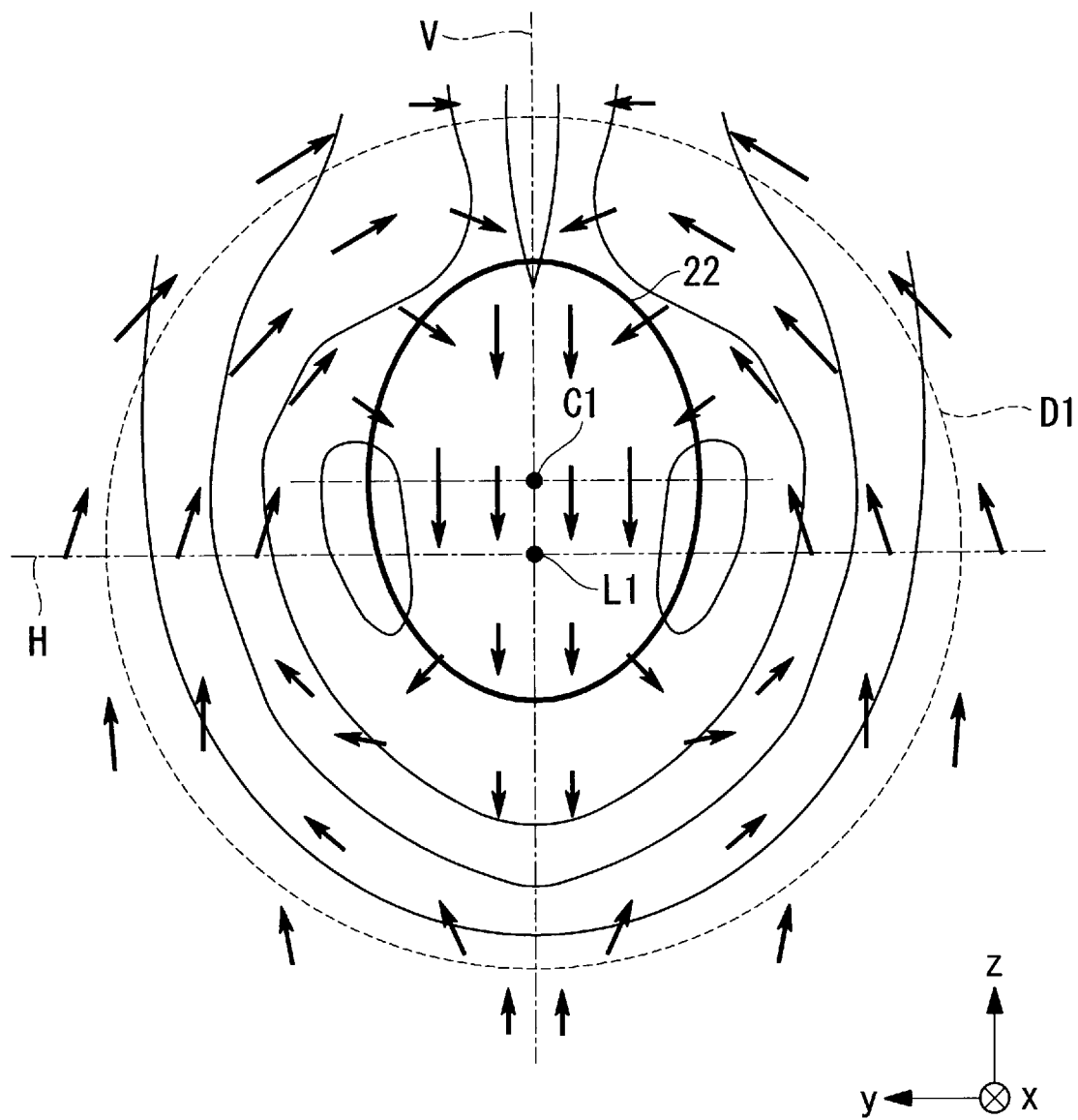
[図9]



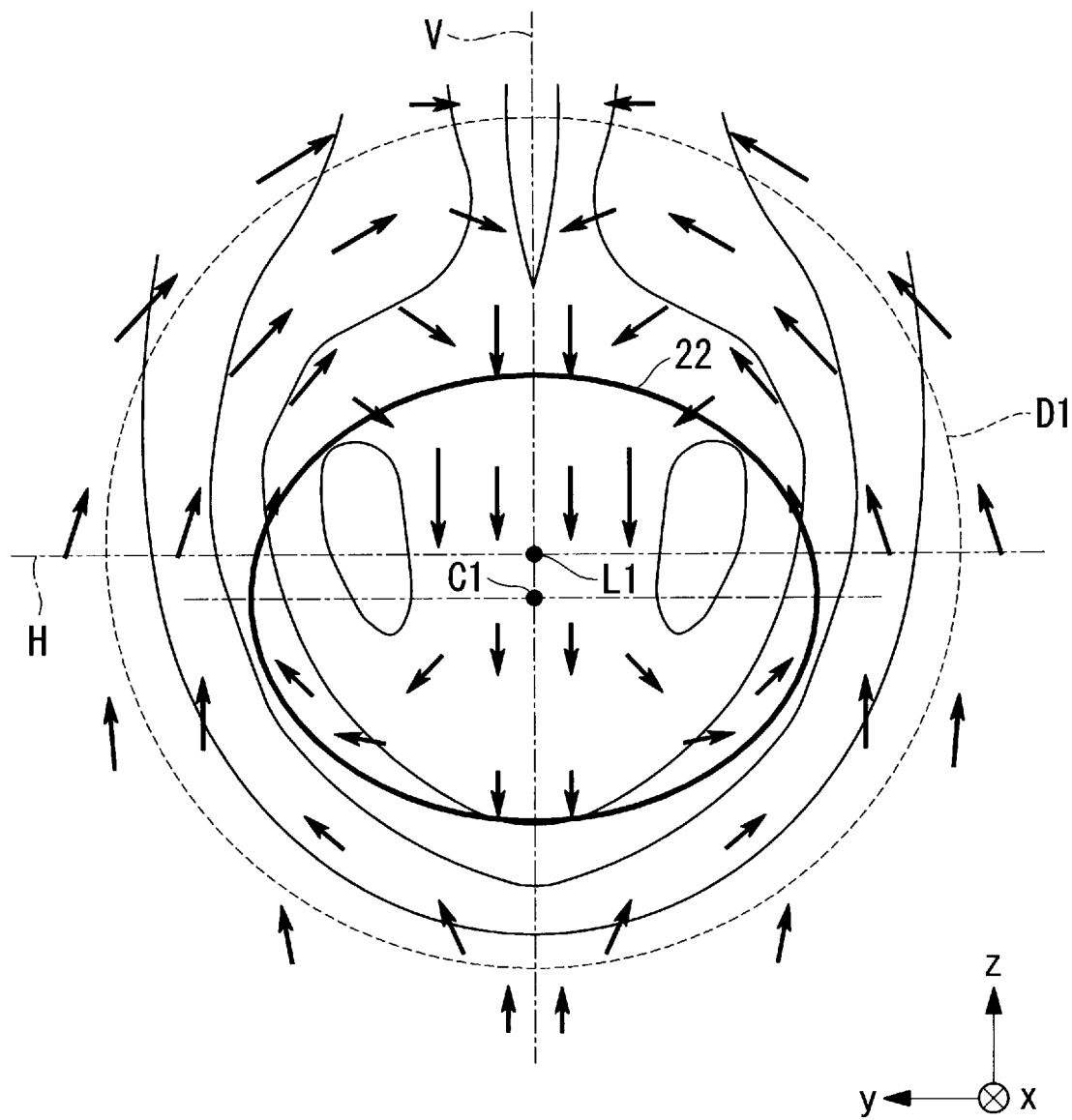
[図10]



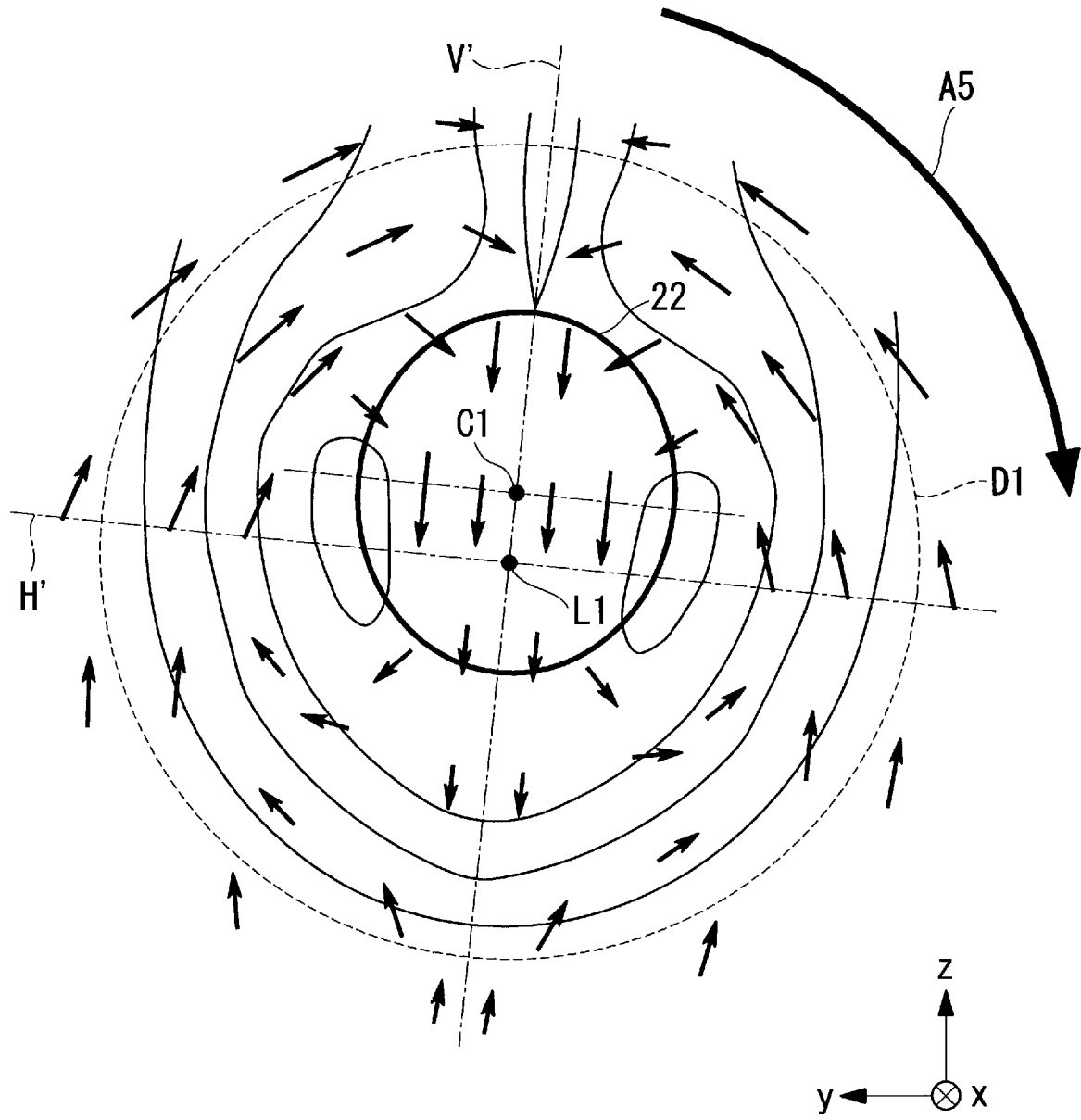
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/042710

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B63H5/16 (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)

Int.Cl. B63H5/16

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	KR 10-2012-0124205 A (SPP SHIPBUILDING CO., LTD.) 13 November 2012, fig. 2 (Family: none)	3-5, 9, 11 7-8, 10 1-2, 6
X Y A	JP 2016-175635 A (BECKER MARINE SYSTEMS GMBH & CO., KG) 06 October 2016, fig. 4, 5 & US 2016/0280346 A1, fig. 4, 5 & EP 3064427 A1 & KR 10-2016-0108243 A & CN 105936332 A	3, 5, 9, 11 7-8, 10 1-2, 6

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 30 January 2018	Date of mailing of the international search report 13 February 2018
--	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/042710

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	KR 10-2015-0145333 A (HYUNDAI HEAVY INDUSTRIES CO., LTD.) 30 December 2015, fig. 2 (Family: none)	3, 5, 9, 11 7-8, 10 1-2, 6
Y	KR 10-1453210 B1 (KOREA INSTITUTE OF OCEAN SCIENCE & TECHNOLOGY) 22 October 2014, fig. 2 (Family: none)	7-8, 10
Y	JP 53-7096 A (MITSUI SHIPBUILDING ENG) 23 January 1978, page 7, lower right column, lines 9-14, fig. 5 (Family: none)	7-8
P, X	KR 10-1764400 B1 (KOREA MARINE EQUIPMENT RESEARCH INSTITUTE) 10 August 2017, entire text, all drawings (Family: none)	1-2, 7-11
A	JP 7-267189 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 17 October 1995 (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B63H5/16(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B63H5/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	KR 10-2012-0124205 A (SPP SHIPBUILDING CO., LTD) 2012. 11. 13, 図 2 (ファミリーなし)	3-5, 9, 11 7-8, 10 1-2, 6
X Y A	JP 2016-175635 A (ベッカー マリン システムズ ゲーエムベー ハー ウント コー カーゲー) 2016. 10. 06, 図4、5 & US 2016/0280346 A1, 図4、5 & EP 3064427 A1 & KR 10-2016-0108243 A & CN 105936332 A	3, 5, 9, 11 7-8, 10 1-2, 6

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 30.01.2018	国際調査報告の発送日 13.02.2018
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 畔津 圭介 電話番号 03-3581-1101 内線 3341	3D	3621
---	--	----	------

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	KR 10-2015-0145333 A (HYUNDAI HEAVY INDUSTRIES CO., LTD.) 2015. 12. 30, 図 2 (ファミリーなし)	3, 5, 9, 11 7-8, 10 1-2, 6
Y	KR 10-1453210 B1 (KOREA INSTITUTE OF OCEAN SCIENCE & TECHNOLOGY) 2014. 10. 22, 図 2 (ファミリーなし)	7-8, 10
Y	JP 53-7096 A (三井造船株式会社) 1978. 01. 23, 第 7 ページ右下欄 第 9 ~ 1 4 行、第 5 図 (ファミリーなし)	7-8
P, X	KR 10-1764400 B1 (KOREA MARINE EQUIPMENT RESEARCH INSTITUTE) 2017. 08. 10, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-2, 7-11
A	JP 7-267189 A (三菱重工業株式会社) 1995. 10. 17, (ファミリーなし)	1-11