

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-129064

(P2014-129064A)

(43) 公開日 平成26年7月10日(2014.7.10)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 6 3 H	5/16	D
(2006.01)	B 6 3 H	5/16
		C

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2012-288656 (P2012-288656)	(71) 出願人	501204525
(22) 出願日	平成24年12月28日 (2012.12.28)		独立行政法人海上技術安全研究所
			東京都三鷹市新川6丁目38番1号
		(74) 代理人	100098545
			弁理士 阿部 伸一
		(74) 代理人	100087745
			弁理士 清水 善廣
		(74) 代理人	100106611
			弁理士 辻田 幸史
		(74) 代理人	100111006
			弁理士 藤江 和典
		(74) 代理人	100116241
			弁理士 金子 一郎

最終頁に続く

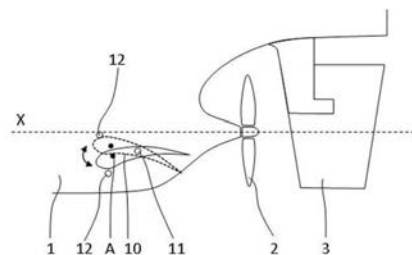
(54) 【発明の名称】 波浪中推進性能向上装置及び船舶

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 船体下降時のプロペラ面への流体の流入速度を小さくでき、波浪中の推進効率を向上させることができる波浪中推進性能向上装置及び波浪中推進性能向上装置付き船舶を提供する。

【解決手段】 船体1の船尾に取り付けたプロペラ2と、プロペラ2の前方に設けて船体1の運動に応じて動作する可動型付加物10と、可動型付加物10の動きを制御する可動型付加物制御手段を備え、可動型付加物10の動作によりプロペラ面への流体の流入速度を低減させたことを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

船体の船尾に取り付けたプロペラと、前記プロペラの前方に設けて前記船体の運動に応じて動作する可動型付加物と、前記可動型付加物の動きを制御する可動型付加物制御手段を備え、前記可動型付加物の動作により前記プロペラ面への流体の流入速度を低減させたことを特徴とする波浪中推進性能向上装置。

【請求項 2】

前記船体を前記船尾の後方から前方視した状態で、前記可動型付加物がプロペラ面の外縁から張り出した形状としたことを特徴とする請求項 1 に記載の波浪中推進性能向上装置。

10

【請求項 3】

前記可動型付加物を、フィン型形状としたことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の波浪中推進性能向上装置。

【請求項 4】

前記可動型付加物を、ダクト型形状の一部としたことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の波浪中推進性能向上装置。

【請求項 5】

前記可動型付加物の断面を、翼型形状としたことを特徴とする請求項 3 又は請求項 4 に記載の波浪中推進性能向上装置。

【請求項 6】

前記可動型付加物がヒンジ手段により回動可能に前記船体に設けられ、前記ヒンジ手段の回動軸を前記可動型付加物の重心より後方に配置したことを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の波浪中推進性能向上装置。

20

【請求項 7】

前記可動型付加物制御手段を、前記可動型付加物の回動範囲を制限するストッパー手段としたことを特徴とする請求項 6 に記載の波浪中推進性能向上装置。

【請求項 8】

前記可動型付加物制御手段を、前記可動型付加物の回動を駆動制御する回動駆動制御手段としたことを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の波浪中推進性能向上装置。

30

【請求項 9】

前記回動駆動制御手段が、前記船体の下降と上昇の検出値に基づいて前記可動型付加物の回動を駆動制御することを特徴とする請求項 8 に記載の波浪中推進性能向上装置。

【請求項 10】

前記回動駆動制御手段が、前記可動型付加物を前記船体の左右で独立して駆動制御することを特徴とする請求項 8 又は請求項 9 に記載の波浪中推進性能向上装置。

【請求項 11】

請求項 1 から請求項 10 のいずれかに記載の波浪中推進性能向上装置を装備したことを特徴とする波浪中推進性能向上装置付き船舶。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】**【0001】**

本発明は、プロペラ面への流体の流入速度を低減させる波浪中推進性能向上装置及び波浪中推進性能向上装置を装備した船舶に関する。

【背景技術】**【0002】**

船体の船尾に取り付けたプロペラでは、プロペラ下面の船長方向の水の流れが、船体下降時に速く上昇時に遅い。プロペラ面に流入する流体速度が大きいと、伴流係数（ $1 - w$ ）が大きく波浪中の推進効率が低下する。

【0003】

50

特許文献 1 では、船尾部船底下面の傾斜角をかなり大きく設定しても、航行時に同船底下面に沿う水の流れを円滑に導けるようにして、そのポッドプロペラへの流入に支障を来たさないようにした推進性能向上装置付きポッドプロペラ船が提案され、船底下面の前端部に設けた可動型のフィンが開示されている。

【 0 0 0 4 】

また、特許文献 2 では、ポッド部に複数の翼を周囲のプロペラ水流に対して所定の迎角を持つように配置し、これらの翼によって揚力を発生させ、船舶の進行方向に対して、前進方向への推進力を生じさせるようにしたコントラポッド推進装置が提案されている。

【 0 0 0 5 】

また、特許文献 3 では、船尾水線下にフィンを沿設することが提案され、船尾渦を消滅又は低減させている。

【 0 0 0 6 】

また、特許文献 4 では、船側の吃水線よりも下側の没水位置に、船側平行部の後端から船尾へ向けて延びるように第 1 の整流フィンを取り付け、船側の船底付近で船側平行部の後端と船尾との中間位置に、船尾へ向けて緩やかに上昇するように第 2 の整流フィンを取り付けている。そして、船側平行部からの下降流を第 1 の整流フィンで整流して船尾側へ導き、船底からの上昇流を第 2 の整流フィンで整流して船尾側に導いている。

【 0 0 0 7 】

また、特許文献 5 では、船長の 2 . 5 ~ 1 0 % の長さのフィンを、船体のプロペラ直前から船首方向に向けて船長の 3 0 % 以内の範囲に、船首側取り付け位置は船底から喫水の 0 ~ 5 % の高さに、船尾側取り付け位置は船底から喫水の 1 5 % までの高さに、かつフィンの船首側と船尾側の取り付け位置を結ぶラインが船尾に向けて緩やかに上昇するラインとなるように取り付けるとともに、フィンの翼端が船底とほぼ同じ高さとなるように、フィンを船側から斜め下方に張り出して取り付けした船舶が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 8 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 2 8 0 7 0 9 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 4 - 2 4 9 8 7 4 号公報

【特許文献 3】特開昭 5 9 - 5 0 8 8 9 号公報

【特許文献 4】特開平 1 1 - 2 5 5 1 7 8 号公報

【特許文献 5】特開 2 0 0 2 - 1 3 7 7 8 9 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 9 】

特許文献 1 は、船体の下降時でのプロペラ面への流体の流入速度が大きくなることによる推進効率の低下を防止するものではなく、従って、フィンを、船体の上昇下降によって変化させるものではなく、入渠時にフィンを可動させ水平にして船底面よりも上方へ格納するものである。

【 0 0 1 0 】

特許文献 2 における翼は、プロペラよりも下流側に配置しており、プロペラ面への流体の流入速度に直接影響を与えるものではない。

【 0 0 1 1 】

特許文献 3 から特許文献 5 におけるフィンは、固定されたものであり、船体の上昇下降によって変化させるものではない。

【 0 0 1 2 】

本発明は、船体下降時のプロペラ面への流体の流入速度を小さくでき、波浪中の推進効率を向上させることができる波浪中推進性能向上装置及び波浪中推進性能向上装置付き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】

【 0 0 1 3 】

請求項 1 記載の本発明に対応した波浪中推進性能向上装置においては、船体の船尾に取り付けたプロペラと、プロペラの前方に設けて船体の運動に応じて動作する可動型付加物と、可動型付加物の動きを制御する可動型付加物制御手段を備え、可動型付加物の動作によりプロペラ面への流体の流入速度を低減させたことを特徴とする。請求項 1 に記載の本発明によれば、船体下降時のプロペラ面への流体の流入速度を小さくでき、プロペラ面への流体の流入速度を低減させて波浪中の推進効率を向上させることができる。

【 0 0 1 4 】

請求項 2 記載の本発明は、請求項 1 に記載の波浪中推進性能向上装置において、船体を船尾の後方から前方視した状態で、可動型付加物がプロペラ面の外縁から張り出した形状としたことを特徴とする。請求項 2 に記載の本発明によれば、プロペラ面の左右下面に速度が小さい流体流れを確実に導くことができる。

10

【 0 0 1 5 】

請求項 3 記載の本発明は、請求項 1 又は請求項 2 に記載の波浪中推進性能向上装置において、可動型付加物を、フィン型形状としたことを特徴とする。請求項 3 に記載の本発明によれば、船体への取り付けが容易であるとともに、特に可動型付加物を船体の左右で独立して動作させやすい。

【 0 0 1 6 】

請求項 4 記載の本発明は、請求項 1 又は請求項 2 に記載の波浪中推進性能向上装置において、可動型付加物を、ダクト型形状の一部としたことを特徴とする。請求項 4 に記載の本発明によれば、プロペラ前方の流れを広範囲に捉え、速度の小さな流体流れをプロペラ面に確実に導くことができる。

20

【 0 0 1 7 】

請求項 5 記載の本発明は、請求項 3 又は請求項 4 に記載の波浪中推進性能向上装置において、可動型付加物の断面を、翼型形状としたことを特徴とする。請求項 5 に記載の本発明によれば、可動型付加物による流体流れの乱れを少なくし、プロペラ面に流体をスムーズに導くことができる。また、翼型形状に対する流体の作用による揚力により可動型付加物の動きを良化できる。

【 0 0 1 8 】

請求項 6 記載の本発明は、請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の波浪中推進性能向上装置において、可動型付加物がヒンジ手段により回動可能に船体に設けられ、ヒンジ手段の回動軸を可動型付加物の重心より後方に配置したことを特徴とする。請求項 6 に記載の本発明によれば、船体の上昇又は下降動作に応じて可動型付加物を動作させることができる。

30

【 0 0 1 9 】

請求項 7 記載の本発明は、請求項 6 に記載の波浪中推進性能向上装置において、可動型付加物制御手段を、可動型付加物の回動範囲を制限するストッパー手段としたことを特徴とする。請求項 7 に記載の本発明によれば、船体の上昇又は下降動作に応じて可動型付加物が動作するため、ストッパー手段による回動範囲の制限だけで、速度の小さな流体流れをプロペラ面に確実に導くことができる。

40

【 0 0 2 0 】

請求項 8 記載の本発明は、請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の波浪中推進性能向上装置において、可動型付加物制御手段を、可動型付加物の回動を駆動制御する回動駆動制御手段としたことを特徴とする。請求項 8 に記載の本発明によれば、回動駆動制御手段によって可動型付加物の回動を駆動制御することで、可動型付加物の動きを最適なタイミングで動作させることができる。

【 0 0 2 1 】

請求項 9 記載の本発明は、請求項 8 に記載の波浪中推進性能向上装置において、回動駆動制御手段が、船体の下降と上昇の検出値に基づいて可動型付加物の回動を駆動制御することを特徴とする。請求項 9 に記載の本発明によれば、船体の下降と上昇に応じて、船体

50

下降時のプロペラ面への流体の流入速度が最適となるように制御することができる。

【0022】

請求項10記載の本発明は、請求項8又は請求項9に記載の波浪中推進性能向上装置において、回動駆動制御手段が、可動型付加物を船体の左右で独立して駆動制御することの特徴とする。請求項10に記載の本発明によれば、波の方向、周波数、高さや船体の進行方向に応じて左右の可動型付加物を独立して動作させることができ、プロペラ面の左右下面における流体を最適な流入速度とすることができる。

【0023】

請求項11記載の本発明に対応した波浪中推進性能向上装置付き船舶においては、請求項1から請求項10のいずれかに記載の波浪中推進性能向上装置を装備したことを特徴とする。請求項11に記載の本発明によれば、船体下降時のプロペラ面への流体の流入速度を小さくでき、波浪中の推進効率を向上させることができる船舶を実現できる。

【発明の効果】

【0024】

本発明によれば、船体下降時のプロペラ面への流体の流入速度を低減させ、波浪中における船体が上下運動を伴うときの推進効率を向上させることができる。

【0025】

また、船体を船尾の後方から前方視した状態で、可動型付加物がプロペラ面の外縁から張り出した形状とした場合には、プロペラ面の左右下面に速度が小さい流体流れを確実に導くことができる。

【0026】

また、可動型付加物を、フィン型形状とした場合には、船体への取り付けが容易であるとともに、特に可動型付加物を船体の左右で独立して動作させやすい。

【0027】

また、可動型付加物を、ダクト型形状の一部とした場合には、プロペラ前方の流れを広範囲に捉え、速度の小さな流体流れをプロペラ面に確実に導くことができる。

【0028】

また、可動型付加物の断面を、翼型形状とした場合には、可動型付加物による流体流れの乱れを少なくし、プロペラ面に流体をスムーズに導くことができる。また、翼型形状に対する流体の作用による揚力により可動型付加物の動きを良化できる。

【0029】

また、可動型付加物がヒンジ手段により回動可能に船体に設けられ、ヒンジ手段の回動軸を可動型付加物の重心より後方に配置した場合には、船体の上昇又は下降動作に応じて可動型付加物を動作させることができる。

【0030】

また、可動型付加物制御手段を、可動型付加物の回動範囲を制限するストッパー手段とした場合には、船体の上昇又は下降動作に応じて可動型付加物が動作するため、ストッパー手段による回動範囲の制限だけで、速度の小さな流体流れをプロペラ面に確実に導くことができる。

【0031】

また、可動型付加物制御手段を、可動型付加物の回動を駆動制御する回動駆動制御手段とした場合には、回動駆動制御手段によって可動型付加物の回動を駆動制御することで、可動型付加物の動きを最適なタイミングで動作させることができる。

【0032】

また、回動駆動制御手段が、船体の下降と上昇の検出値に基づいて可動型付加物の回動を駆動制御する場合には、船体の下降と上昇を検出して駆動制御することで、船体の下降と上昇に応じて、船体下降時のプロペラ面への流体の流入速度が最適となるように制御することができる。

【0033】

また、回動駆動制御手段が、可動型付加物を船体の左右で独立して駆動制御する場合に

10

20

30

40

50

は、波の方向、周波数、高さや船体の進行方向に応じて左右の可動型付加物を独立して動作させることができ、プロペラ面の左右下面における流体を最適な流入速度とすることができる。

【0034】

また、本発明によれば、波浪中推進性能向上装置を装備した場合には、船体下降時のプロペラ面への流体の流入速度を小さくでき、波浪中の推進効率を向上させることができる船舶を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】本発明の第1の実施形態による波浪中推進性能向上装置を装備した船体の船尾を示す側面概略図 10

【図2】同船体を船尾の後方から前方視した正面概略図

【図3】同船体の船尾を示す上面概略図

【図4】船体下降時における本実施形態による可動型付加物の動作を示す説明図

【図5】船体上昇時における本実施形態による可動型付加物の動作を示す説明図

【図6】船体を船尾の後方から前方視したときのプロペラ面（左半分）における流体流れの等値線を示す説明図

【図7】本発明の第2の実施形態による波浪中推進性能向上装置を装備した船体の船尾を示す側面概略図

【図8】本発明の第3の実施形態による波浪中推進性能向上装置を装備した船体の船尾を示す側面概略図 20

【図9】本発明の第4の実施形態による波浪中推進性能向上装置を装備した船体の船尾を示す側面概略図

【図10】本発明の第5の実施形態による船体の船尾を示す上面概略図

【図11】本発明の第6の実施形態による波浪中推進性能向上装置を装備した船体の船尾を示す側面概略図

【図12】同船体を船尾の後方から前方視した正面概略図

【図13】船体下降時における本実施形態による可動型付加物の動作を示す説明図

【図14】船体上昇時における本実施形態による可動型付加物の動作を示す説明図

【図15】本発明の第7の実施形態による波浪中推進性能向上装置を船尾の後方から前方視した正面概略図 30

【図16】本発明の第8の実施形態による波浪中推進性能向上装置を示す側面概略図

【発明を実施するための形態】

【0036】

以下に、本発明の実施形態による波浪中推進性能向上装置を装備した船舶について説明する。

図1は本発明の第1の実施形態による波浪中推進性能向上装置を装備した船体の船尾を示す側面概略図、図2は同船体を船尾の後方から前方視した正面概略図、図3は同船体の船尾を示す上面概略図である。図中Xはプロペラの軸芯を示している。

【0037】

本実施形態による船舶は、船体1の船尾に取り付けたプロペラ2の前方に可動型付加物10を設けている。プロペラ2の後方には、舵板3を設けている。

本実施形態による可動型付加物10は、フィン型形状としたものである。フィン型形状とした可動型付加物10は、図1に示すように、流れ方向の断面は翼型形状であり、図2に示すように船体1の左右に設けている。

図2に示すように、可動型付加物10は、船体1を船尾の後方から前方視した状態では、プロペラ2のプロペラ面の外縁2aから張り出した形状としている。

【0038】

図1及び図3に示すように、可動型付加物10は、ヒンジ手段11により回動可能に船体1に設けられている。ヒンジ手段11の回動軸は、可動型付加物10の重心Aより後方 50

10

20

30

40

50

(プロペラ 2 の方向) に配置している。可動型付加物 10 は、図 3 に示すように、上面視では、船体 1 に近い側縁は船尾形状に沿った形状となっており、前縁端に対して後縁端が幅広に構成されている。

図 1 及び図 2 に示すように、少なくともヒンジ手段 11 の回動軸は、プロペラの軸芯 X よりも下方に取り付け、平水中の可動型付加物 10 はプロペラの軸芯 X よりも下方に位置させる。

【0039】

本実施形態によるヒンジ手段 11 は、可動型付加物 10 の回動範囲を制限するストッパー手段(可動型付加物制御手段) 12 を備えている。

可動型付加物 10 は、ヒンジ手段 11 の回動軸を、可動型付加物 10 の重心 A より後方(プロペラ 2 の方向)に配置しているので、船体 1 の運動に応じて動作する。

しかし、可動型付加物 10 の動きは、ストッパー手段(可動型付加物制御手段) 12 によって制限されている。

【0040】

なお、可動型付加物制御手段は、ストッパー手段 12 を図 1 に示すように外付けにするのではなく、ヒンジ手段 11 に連動する機構として内設してもよい。また、ストッパー手段 12 に代えて、可動型付加物 10 の回動を駆動制御する回動駆動制御手段としてもよい。可動型付加物制御手段として回動駆動制御手段を用いる場合には、ヒンジ手段 11 の回動軸を、可動型付加物 10 の重心 A より後方(プロペラ 2 の方向)に配置する必要は無いが、少なくとも可動型付加物 10 の前後方向中央よりも後方に配置することが好ましい。

【0041】

図 4 は船体下降時における本実施形態による可動型付加物の動作を示す説明図、図 5 は船体上昇時における本実施形態による可動型付加物の動作を示す説明図である。

図 4 に示すように、船体 1 が平水中から下降動作に入ると、可動型付加物 10 の重心 A には上向きの力が作用し、可動型付加物 10 は、ヒンジ手段 11 の回動軸を中心に、後方端が下方となる方向(図示では時計回り)に回動する。なお、可動型付加物 10 は、ストッパー手段 12 によって動きが制限されるため、所定角度回動した状態で停止する。

【0042】

また図 5 に示すように、船体 1 が平水中から上昇動作に入ると、可動型付加物 10 の重心 A には下向きの力が作用し、可動型付加物 10 は、ヒンジ手段 11 の回動軸を中心に、後方端が上方となる方向(図示では反時計回り)に回動する。なお、可動型付加物 10 は、ストッパー手段 12 によって動きが制限されるため、所定角度回動した状態で停止する。

【0043】

図 6 は、船体を船尾の後方から前方視したときのプロペラ面(左半分)における流体流れの等値線を示し、図 6(a) は船体下降時における等値線を示す説明図、図 6(b) は船体上昇時における等値線を示す説明図である。なお、図中の等値線の値は、船速に対する比率を示している。

特に図中の破線で囲む円の中の等値線を図 6(a)(b) で比較すると、船体 1 の下降時を示す図 6(a) においては、船体 1 の上昇時を示す図 6(b) よりもプロペラ面の下面で流体流れの速度が大きくなっていることがわかる。

【0044】

本実施形態では、図 4 に示すように、船体 1 が平水中から下降動作に入ると、可動型付加物 10 を、後方端が下方となる方向に回動することで、波浪中で、プロペラ面の流れが速くなるプロペラ面の下面に対し、プロペラ面への流体の流入速度を遅くすることができ、伴流係数(1-w)を低減させ、推進効率を向上させることができる。

【0045】

また本実施形態では、可動型付加物 10 がプロペラ面の外縁 2a から張り出した形状としたことで、プロペラ面の左右下面に速度が小さい流体流れを確実に導くことができる。

また本実施形態では、可動型付加物 10 を、フィン型形状としたことで、船体 1 への取

10

20

30

40

50

り付けが容易であるとともに、特に可動型付加物 10 を船体 1 の左右で独立して動作させやすい。可動型付加物 10 の独立動作は、可動型付加物 10 の回動を駆動制御する回動駆動制御手段を左右独立して設けることにより、容易に実現できる。

また本実施形態では、可動型付加物 10 の断面を、翼型形状としたことで、可動型付加物 10 による流体流れの乱れを少なくし、プロペラ面に流体をスムーズに導くことができる。また可動型付加物 10 を翼型形状とすることにより、ヒンジ手段 11 の摺動抵抗が経時的に増しても流体の作用による揚力により可動型付加物 10 の動きを良化できる。

【0046】

また本実施形態では、可動型付加物 10 がヒンジ手段 11 により回動可能に船体 1 に設けられ、ヒンジ手段 11 の回動軸を可動型付加物 10 の重心 A より後方に配置したことで、船体 1 の上昇又は下降動作に応じて可動型付加物 10 を動作させることができる。

また本実施形態では、可動型付加物制御手段を、可動型付加物 10 の回動範囲を制限するストッパー手段 12 としたことで、船体 1 の上昇又は下降動作に応じて可動型付加物 10 が動作するため、ストッパー手段 12 による回動範囲の制限だけで、速度の小さな流体流れをプロペラ面に確実に導くことができる。

【0047】

また本実施形態において、可動型付加物制御手段を、ストッパー手段 12 に代えて可動型付加物 10 の回動を駆動制御する回動駆動制御手段とすることで、可動型付加物 10 の動きを最適なタイミングで動作させることができる。この場合、回動駆動制御手段は、モータと駆動機構の組み合わせたもの、又は油圧や空気圧を用いた機構等各種の方式の内から採用ができる。回動駆動制御手段自身が保持力を有している場合は、特別な回動を駆動制御し適切な位置に保持することにより、ストッパー手段 12 の機能が果たせる。また、回動駆動制御手段の機構部分にストッパー機構を設けてもよい。

なお、回動駆動制御手段が、船体 1 の下降と上昇の検出値に基づいて可動型付加物 10 の回動を駆動制御することで、船体 1 の下降と上昇に応じて、船体 1 の下降時のプロペラ面への流体の流入速度が最適となるように制御することができる。船体 1 の下降と上昇の検出は、喫水センサ、海面センサ、加速度計等各種の検出手段を用いることができる。

【0048】

また本実施形態では、回動駆動制御手段が、可動型付加物 10 を船体 1 の左右で独立して駆動制御することで、波の方向や船体 1 の進行方向に応じて左右の可動型付加物 10 を独立して動作させることができ、プロペラ面の左右下面における流体を最適な流入速度とすることができる。

【0049】

以下に、本発明の第 2 の実施形態による波浪中推進性能向上装置を装備した船舶について説明する。

図 7 は同実施形態による波浪中推進性能向上装置を装備した船体の船尾を示す側面概略図である。図中 X はプロペラの軸芯を示している。

【0050】

本実施形態による可動型付加物 10 a は平板形状としたものであり、流れ方向の断面を翼型形状に代えて方形状としたものである。なお、平板形状による可動型付加物 10 a は、前縁端及び / 又は後縁端の断面を、円弧形状又は三角形状としてもよく、また平板を曲面としてもよい。

平板形状による可動型付加物 10 a において、前縁端及び / 又は後縁端の断面を円弧形状又は三角形状とし、又は平板を曲面とすることで、流体抵抗を小さくすることができる。

可動型付加物 10 a を、平板形状で構成することにより、加工が容易で安価な可動型付加物 10 a を提供することができる。

なお、その他の構成及び作用効果は第 1 の実施形態と同様であるので説明を省略する。

【0051】

以下に、本発明の第 3 の実施形態による波浪中推進性能向上装置を装備した船舶につい

て説明する。

図 8 は同実施形態による波浪中推進性能向上装置を装備した船体の船尾を示す側面概略図である。図中 X はプロペラの軸芯を示している。

【0052】

本実施形態による可動型付加物 10b は、流れ方向の断面を、ヒンジ手段 11 の位置で最も厚く、前縁端及び後縁端を薄くしている。例えば、可動型付加物 10b における流れ方向の断面を、ヒンジ手段 11 の位置を底辺として前縁端を頂点とする二等辺三角形と、ヒンジ手段 11 の位置を底辺として後縁端を頂点とする二等辺三角形とによる形状とすることができる。可動型付加物 10b の上面及び下面は、曲面としてもよい。

可動型付加物 10b において、流れ方向の断面を、ヒンジ手段 11 の位置で最も厚く、前縁端及び後縁端を薄くすることで、流体抵抗を小さくすることができる。

可動型付加物 10a を、平板を組み合わせた形状で構成することにより、比較的加工が容易で安価な、翼型形状の機能も期待ができる可動型付加物 10a を提供することができる。

なお、その他の構成及び作用効果は第 1 の実施形態と同様であるので説明を省略する。

【0053】

以下に、本発明の第 4 の実施形態による波浪中推進性能向上装置を装備した船舶について説明する。

図 9 は同実施形態による波浪中推進性能向上装置を装備した船体の船尾を示す側面概略図である。図中 X はプロペラの軸芯を示している。

【0054】

本実施形態による可動型付加物 10c は所定厚さを有する平板形状とし、前縁端及び後縁端の断面を、円弧形状としたものである。

可動型付加物 10c では、前縁端及び後縁端の断面を円弧形状とすることで、流体抵抗を小さくすることができる。

なお、その他の構成及び作用効果は第 1 の実施形態、第 2 の実施の形態と同様であるので説明を省略する。

【0055】

以下に、本発明の第 5 の実施形態による波浪中推進性能向上装置を装備した船舶について説明する。なお、第 5 の実施形態は、第 1 の実施形態におけるヒンジ手段 11 の取り付け位置を変更したものであり、第 2 の実施形態から第 4 の実施形態においても適用できる。

図 10 は船体の船尾を示す上面概略図である。

【0056】

本実施形態によるヒンジ手段 11 は、ヒンジ手段 11 の回動軸を、可動型付加物 10 の前後方向中央よりも前方（船首方向）に配置している。可動型付加物 10 が比較的小さな形状であり、可動型付加物制御手段として回動駆動制御手段を用いる場合には、ヒンジ手段 11 の回動軸を、可動型付加物 10 の前後方向中央よりも前方（船首方向）に配置してもよい。

【0057】

以下に、本発明の第 6 の実施形態による波浪中推進性能向上装置を装備した船舶について説明する。

図 11 は本発明の第 6 の実施形態による波浪中推進性能向上装置を装備した船体の船尾を示す側面概略図、図 12 は同船体を船尾の後方から前方視した正面概略図である。図中 X はプロペラの軸芯を示している。

【0058】

本実施形態による可動型付加物 20 は、固定ダクト部 21 とともにダクト型形状としたものである。ダクト型形状の一部とした可動型付加物 20 は、流れ方向の断面は翼型形状であることが好ましい。また、固定ダクト部 21 についても、流れ方向の断面は翼型形状であることが好ましい。可動型付加物 20 は、固定ダクト部 21 の下方に配置されている

10

20

30

40

50

。固定ダクト部 2 1 は、支柱 2 2 によって船体 1 に取り付けられている。

図 1 2 に示すように、可動型付加物 2 0 は、船体 1 を船尾の後方から前方視した状態では、プロペラ 2 のプロペラ面の外縁 2 a から張り出した形状としている。

【 0 0 5 9 】

可動型付加物 2 0 は、ヒンジ手段 1 1 により、固定ダクト部 2 1 に対して、すなわち船体 1 に対して回動可能に設けられている。ヒンジ手段 1 1 の回動軸は、可動型付加物 2 0 の重心 A より後方（プロペラ 2 の方向）に配置している。

図 1 1 及び図 1 2 に示すように、少なくともヒンジ手段 1 1 の回動軸は、プロペラの軸芯 X の位置か、プロペラの軸芯 X よりも下方に取り付け、平水中の可動型付加物 2 0 はプロペラの軸芯 X 以下に位置させる。

10

【 0 0 6 0 】

本実施形態によるヒンジ手段 1 1 は、可動型付加物 2 0 の回動範囲を制限するストッパー手段（可動型付加物制御手段）1 2 を備えている。

可動型付加物 2 0 は、ヒンジ手段 1 1 の回動軸を、可動型付加物 2 0 の重心 A より後方（プロペラ 2 の方向）に配置しているので、船体 1 の運動に応じて動作する。

しかし、可動型付加物 2 0 の動きは、ストッパー手段（可動型付加物制御手段）1 2 によって制限されている。

【 0 0 6 1 】

なお、可動型付加物制御手段は、ストッパー手段 1 2 に代えて、可動型付加物 1 0 の回動を駆動制御する回動駆動制御手段としてもよい。可動型付加物制御手段として回動駆動制御手段を用いる場合には、ヒンジ手段 1 1 の回動軸を、可動型付加物 2 0 の重心 A より後方（プロペラ 2 の方向）に配置する必要は無いが、少なくとも可動型付加物 2 0 の前後方向中央よりも後方に配置することが好ましい。

20

【 0 0 6 2 】

図 1 3 は船体下降時における本実施形態による可動型付加物の動作を示す説明図、図 1 4 は船体上昇時における本実施形態による可動型付加物の動作を示す説明図である。

【 0 0 6 3 】

図 1 3 に示すように、船体 1 が平水中から下降動作に入ると、可動型付加物 2 0 の可動部重心 A には上向きの力が作用し、可動型付加物 2 0 は、ヒンジ手段 1 1 の回動軸を中心に、後方端が下方となる方向（図示では時計回り）に回動する。なお、可動型付加物 2 0 は、ストッパー手段 1 2 によって動きが制限されるため、所定角度回動した状態で停止する。

30

なお、可動型付加物 2 0 の後方端が下方となる方向（図示では時計回り）に回動することで生じる可動型付加物 2 0 と固定ダクト部 2 1 との隙間には、カバー 2 5 を設けることが好ましい。

【 0 0 6 4 】

また図 1 4 に示すように、船体 1 が平水中から上昇動作に入ると、可動型付加物 2 0 の重心 A には下向きの力が作用し、可動型付加物 2 0 は、ヒンジ手段 1 1 の回動軸を中心に、後方端が上方となる方向（図示では反時計回り）に回動する。なお、可動型付加物 2 0 は、ストッパー手段 1 2 によって動きが制限されるため、所定角度回動した状態で停止する。

40

【 0 0 6 5 】

本実施形態では、図 1 3 に示すように、船体 1 が平水中から下降動作に入ると、可動型付加物 2 0 を、後方端が下方となる方向に回動することで、波浪中で、プロペラ面の流れが速くなるプロペラ面の下面に対し、プロペラ面への流体の流入速度を遅くすることができ、伴流係数（ $1 - w$ ）を低減させ、推進効率を向上させることができる。

【 0 0 6 6 】

また本実施形態では、可動型付加物 2 0 がプロペラ面の外縁 2 a から張り出した形状としたことで、プロペラ面の左右下面に速度が小さい流体流れを確実に導くことができる

また本実施形態では、可動型付加物 2 0 を、ダクト型形状の一部としたことで、速度の

50

小さな流体流れをプロペラ面に確実に導くことができる。

またダクト状の可動型付加物 20 と固定ダクト部 21 の前部でプロペラ前方の流れを広範囲に捉え、速度の小さな流体流れをプロペラ面に確実に導くことができる。

また本実施形態では、可動型付加物 20 及び固定ダクト部 21 の断面を、翼型形状としたことで、可動型付加物 20 及び固定ダクト部 21 による流体流れの乱れを少なくし、プロペラ面に流体をスムーズに導くことができる。

【0067】

また本実施形態では、可動型付加物 20 がヒンジ手段 11 により回動可能に船体 1 に設けられ、ヒンジ手段 11 の回動軸を可動型付加物 20 の重心 A より後方に配置したことで、船体 1 の上昇又は下降動作に応じて可動型付加物 20 を動作させることができる。

10

【0068】

また本実施形態では、可動型付加物制御手段を、可動型付加物 20 の回動範囲を制限するストッパー手段 12 としたことで、船体 1 の上昇又は下降動作に応じて可動型付加物 20 が動作するため、ストッパー手段 12 による回動範囲の制限だけで、速度の小さな流体流れをプロペラ面に確実に導くことができる。

【0069】

また本実施形態において、可動型付加物制御手段を、ストッパー手段 12 に代えて可動型付加物 10 の回動を駆動制御する回動駆動制御手段とすることで、可動型付加物 20 の動きを最適なタイミングで動作させることができる。なお、回動駆動制御手段が、船体 1 の下降と上昇の検出値に基づいてヒンジ手段 11 の回動を駆動制御することで、船体 1 の下降と上昇に応じて、船体 1 の下降時のプロペラ面への流体の流入速度が最適となるように制御することができる。

20

【0070】

以下に、本発明の第 7 の実施形態による波浪中推進性能向上装置を装備した船舶について説明する。

図 15 は同実施形態による波浪中推進性能向上装置を船尾の後方から前方視した正面概略図である。

【0071】

本実施形態による可動型付加物 20 a は、第 6 の実施形態による可動型付加物 20 を、複数部材に分割し、それぞれの部材が独立して動作可能にしたものである。

30

本実施形態による可動型付加物 20 a は、固定ダクト部 21 とヒンジ手段 11 で接続される第 1 の可動型付加物 20 a 1 及び第 2 の可動型付加物 20 a 2 と、第 1 の可動型付加物 20 a 1 とヒンジ手段 11 で接続されるとともに第 2 の可動型付加物 20 a 2 とヒンジ手段 11 で接続される第 3 の可動型付加物 20 a 3 とから構成されている。

【0072】

本実施形態による可動型付加物 20 a によれば、第 1 の可動型付加物 20 a 1 及び第 2 の可動型付加物 20 a 2 は、それぞれ独立して固定ダクト部 21 に対して動作でき、更に第 3 の可動型付加物 20 a 3 を、第 1 の可動型付加物 20 a 1 及び第 2 の可動型付加物 20 a 2 に対して動作させることができる。

【0073】

40

本実施形態では、回動駆動制御手段が、第 1 の可動型付加物 20 a 1 及び第 2 の可動型付加物 20 a 2 を船体 1 の左右で独立して駆動制御することで、波の方向、周波数、高さや船体 1 の進行方向に応じて左右の第 1 の可動型付加物 20 a 1 及び第 2 の可動型付加物 20 a 2 を独立して動作させることができ、プロペラ面の左右下面における流体を最適な流入速度とすることができる。

なお、その他の構成及び作用効果は第 6 の実施形態と同様であるので説明を省略する。

【0074】

以下に、本発明の第 8 の実施形態による波浪中推進性能向上装置を装備した船舶について説明する。

図 16 は同実施形態による波浪中推進性能向上装置を示す側面概略図である。

50

本実施の形態は、第１の実施形態による可動型付加物１０をＰＯＤ推進器３０に適用したものであり、第１の実施形態による可動型付加物１０を船体１に代えてＰＯＤ推進器３０に設けている。

なお、その他の構成及び作用効果は第１の実施形態と同様であるので説明を省略する。

また、具体的な説明は省略するが、第２の実施の形態から第７の実施形態についても、船体１に代えてＰＯＤ推進器３０に設けることができる。

【産業上の利用可能性】

【００７５】

本発明によれば、船体下降時におけるプロペラ下面の船長方向の流れを遅くすることでプロペラ面への流体の流入速度を低減でき推進効率を向上させることが可能なため、プロ

10

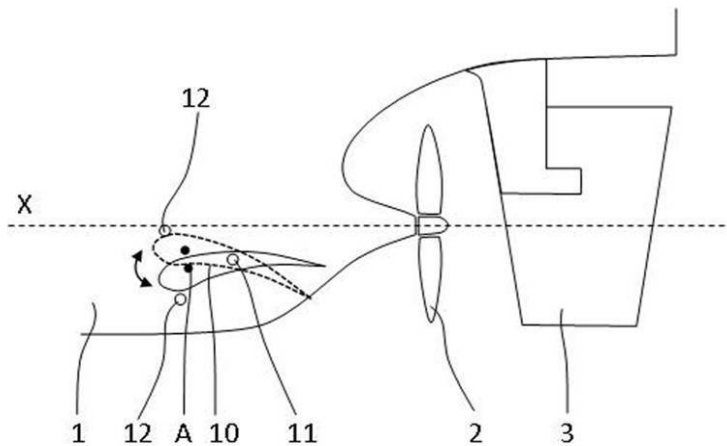
【符号の説明】

【００７６】

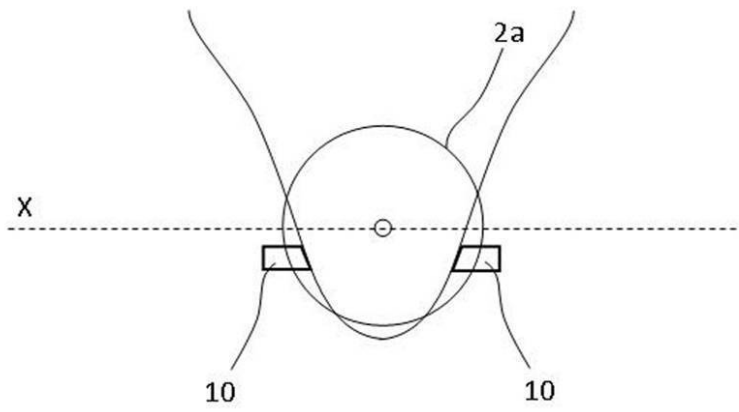
- １ 船体
- ２ プロペラ
- ２ a 外縁
- １０、１０ a、１０ b、１０ c 可動型付加物
- １１ ヒンジ手段
- １２ ストッパー手段
- ２０、２０ a 可動型付加物
- ２１ 固定ダクト部
- A 重心
- X プロペラの軸芯

20

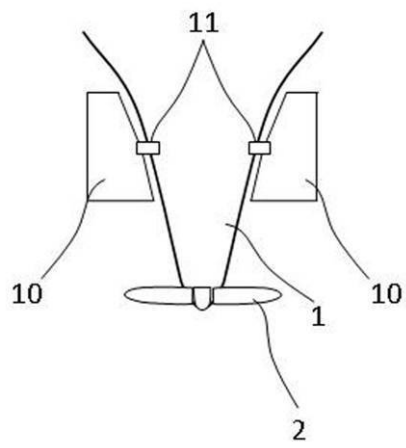
【図１】



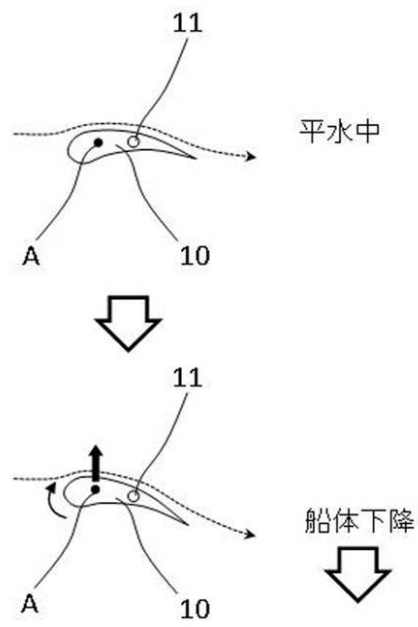
【 図 2 】



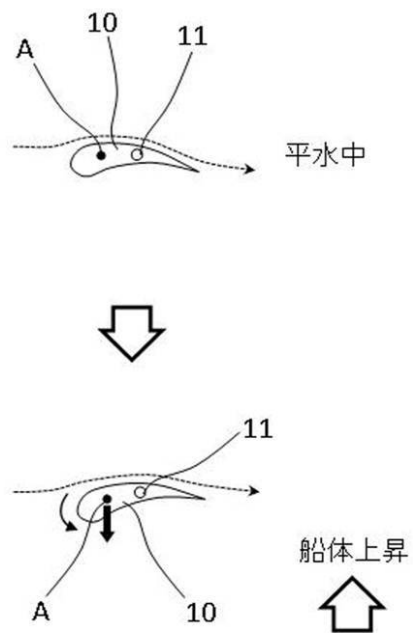
【 図 3 】



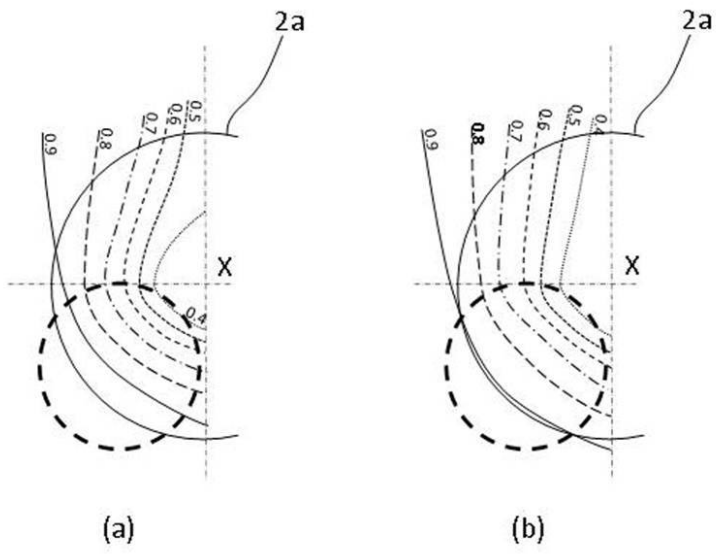
【 図 4 】



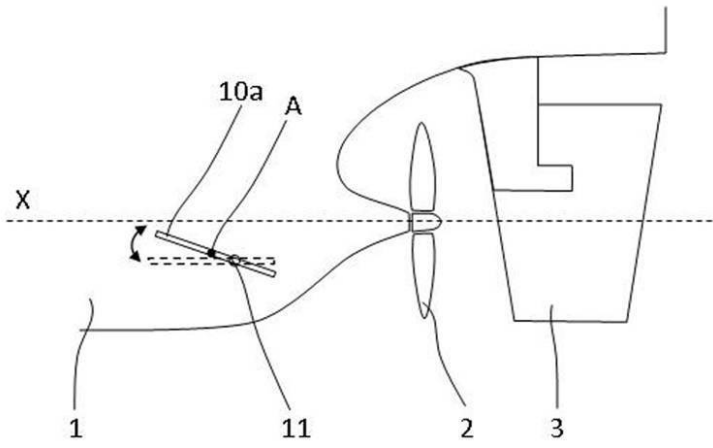
【 図 5 】



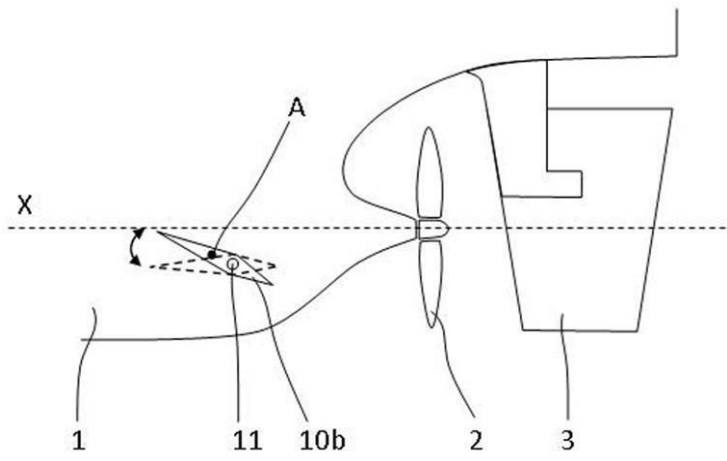
【 図 6 】



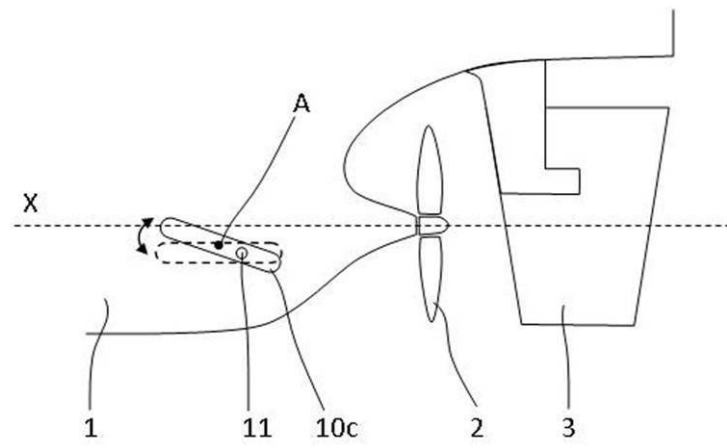
【 図 7 】



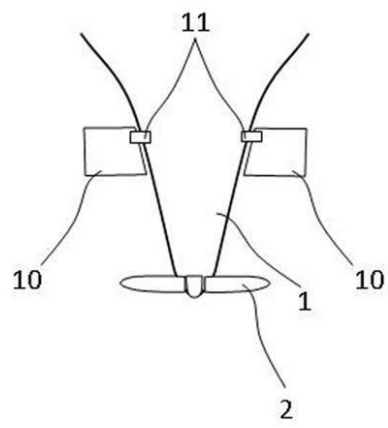
【 図 8 】



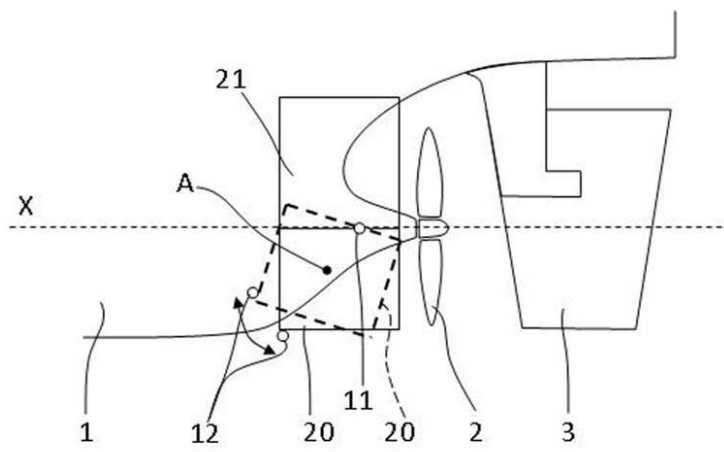
【 図 9 】



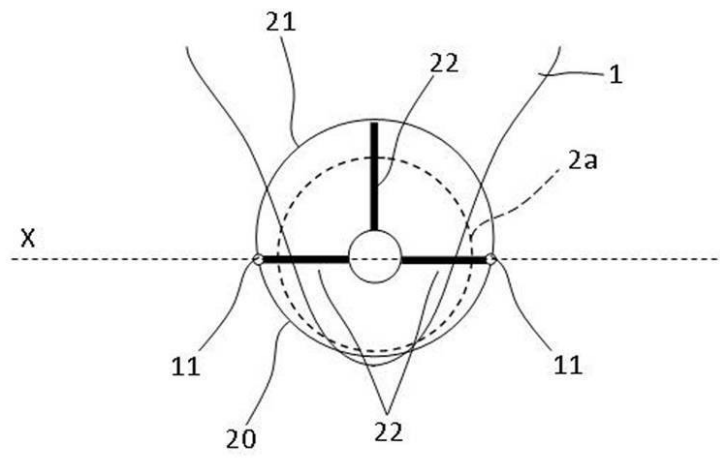
【図 10】



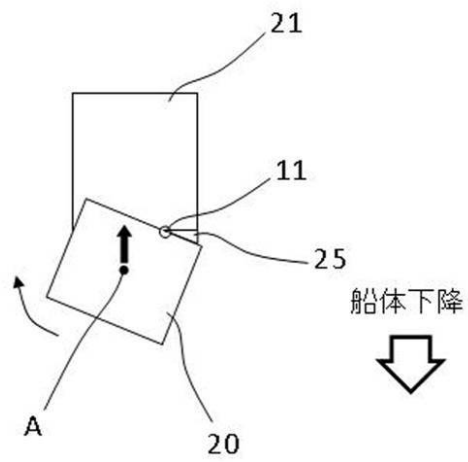
【図 11】



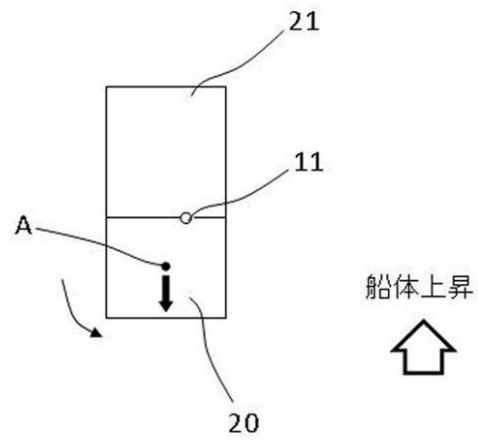
【図 1 2】



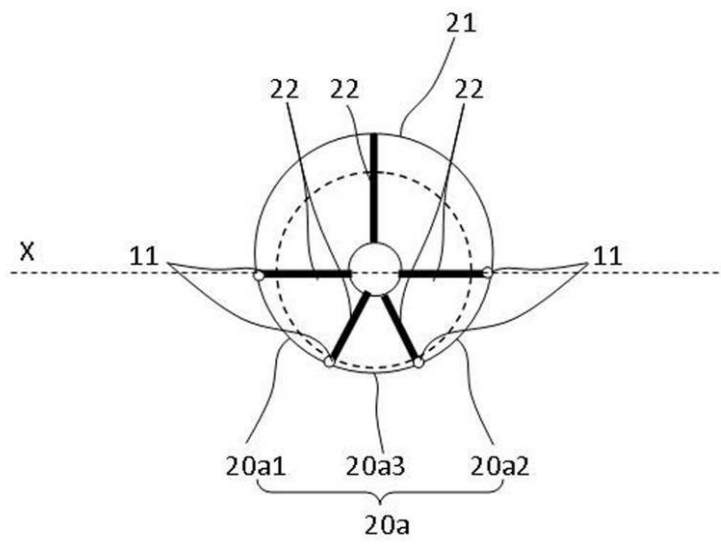
【図 1 3】



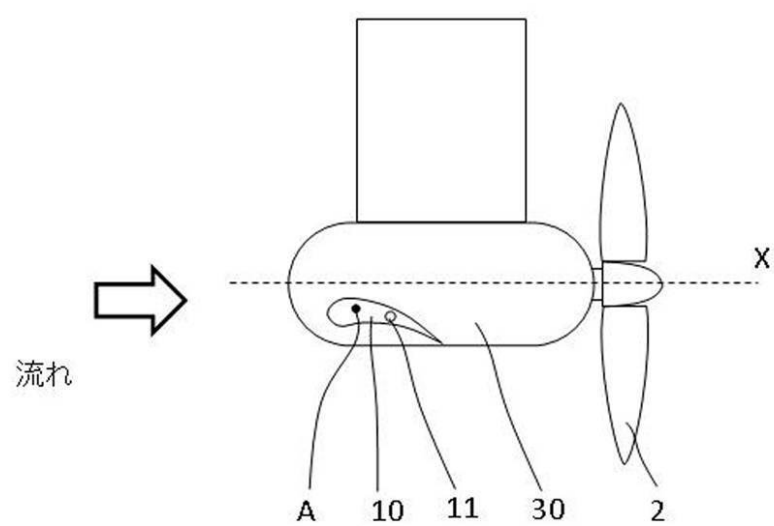
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 16】



フロントページの続き

- (72)発明者 穴井 麻利子
東京都三鷹市新川 6 丁目 3 8 番 1 号 独立行政法人海上技術安全研究所内
- (72)発明者 大場 弘樹
東京都三鷹市新川 6 丁目 3 8 番 1 号 独立行政法人海上技術安全研究所内
- (72)発明者 辻本 勝
東京都三鷹市新川 6 丁目 3 8 番 1 号 独立行政法人海上技術安全研究所内