

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6698103号  
(P6698103)

(45) 発行日 令和2年5月27日(2020.5.27)

(24) 登録日 令和2年4月30日(2020.4.30)

(51) Int.Cl.		F 1			
<b>B 6 3 H 25/38</b>	<b>(2006.01)</b>	B 6 3 H	25/38		Z
<b>B 6 3 H 25/22</b>	<b>(2006.01)</b>	B 6 3 H	25/38	1 0 2	
		B 6 3 H	25/38		C
		B 6 3 H	25/22		

請求項の数 1 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2017-554708 (P2017-554708)	(73) 特許権者	502116922
(86) (22) 出願日	平成27年12月9日 (2015.12.9)		ジャパンマリンユナイテッド株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2015/084484		神奈川県横浜市西区みなとみらい四丁目4番2号
(87) 国際公開番号	W02017/098595	(74) 代理人	100097515
(87) 国際公開日	平成29年6月15日 (2017.6.15)		弁理士 堀田 実
審査請求日	平成30年6月5日 (2018.6.5)	(72) 発明者	井上 智文
			日本国東京都港区芝五丁目36番7号 ジャパン マリンユナイテッド株式会社内
		審査官	杉田 隼一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 操舵方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

船尾に配置されたプロペラの後方かつ軸線上に上下に配置された上部舵及び下部舵を準備し、

前記上部舵及び前記下部舵を、前記プロペラの前記軸線上から、左舷側及び右舷側にそれぞれ独立に転舵し、

減速時又は減速旋回時に、前記上部舵及び前記下部舵の一方を左舷側に転舵し、他方を右舷側に転舵する、操舵方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プロペラ回転流を効果的に回収する船舶用舵、操舵方法及び船舶に関する。

【背景技術】

【0002】

船舶用舵は、船尾配置を容易にし、船尾肥大度を減少させるために、舵のコード長を短くすることが要望される。

この要望を満たし、かつ操縦性能を維持する手段として、例えば特許文献1, 2が提案されている。

【0003】

10

20

特許文献1の「大型船用二枚舵システム」では、一基の推進プロペラの後方に一对の高揚力舵を配設する。各高揚力舵は、舵ブレードの頂端部と底端部にそれぞれ頂端板と底端板を有する。また、このシステムでは、各舵ブレードの内舷側の面上で推進プロペラの軸心とほぼ同じ水準位置にほぼ前縁部から後方に向けて所定の翼弦長を有するフィンを設ける。さらに、このシステムでは、各舵ブレードの弦長を推進プロペラ直径の60～45%に構成する。

【0004】

特許文献2の「船舶用舵」では、舵本体の水平断面形状が、前縁部形状が円弧状またはこれに類似する形状からなり、舵本体の後方に向かって徐々に断面幅が増加して最大幅に達し、外側に凸の形状から外側に凹の形状に変化しながら断面幅が減少していく。その後、水平断面形状は、後端まで、ほぼ平行な直線で形成される直線状部分を有し、有限幅をもつ後端を有する。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2003-26096号公報

【特許文献2】特開2007-186204号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

20

特許文献1は、一軸二舵システムとして知られている。一軸二舵システムでは二枚の舵をプロペラ後方に左右対称に配置する。一軸二舵システムは多種多様な操船モードを有し、操船性に優れているが、プロペラセンターを外して舵を配置するため、プロペラ回転流のエネルギー回収率が悪化する。そのため、一軸二舵システムではプロペラ回転流のエネルギー回収率の悪化を補填するためのフィンの追加、あるいは舵のコード長を短くした分、船体を延長させて船尾肥大度の減少をはかるのが一般的である。

【0007】

一方で特許文献2のように、舵自体を高揚力化させる高揚力舵に関する技術も研究されてきた。高揚力舵は、小舵面積かつ高アスペクト比化が可能であり、舵のコード長を短くできる。最新の船舶の舵は概ね高揚力化がはかられており、舵コード長は極限まで短くなっている。従って、更なる性能向上のために既存の一軸二舵システムを適用しても、ベースになる一舵のコード長が既に短くなっており、その効果が得にくいという問題がある。

30

【0008】

本発明は、最新船舶の舵性能を更に向上させるために、創案されたものである。すなわち、本発明の目的は、プロペラ回転流のエネルギーを効果的に利用でき、かつ舵の面積および翼厚を更に減少させることができる船舶用舵、操舵方法及び船舶を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明によれば、船尾に配置されたプロペラの後方かつ軸線上に上下に配置された上部舵及び下部舵を備え、

40

前記上部舵と前記下部舵は、前記プロペラの前記軸線上から、左舷側及び右舷側にそれぞれ独立に転舵可能であり、減速時又は減速旋回時に、前記上部舵及び前記下部舵の一方を左舷側に転舵し、他方を右舷側に転舵する、船舶用舵が提供される。

【0010】

前記上部舵と前記下部舵をそれぞれ独立に転舵可能な上部用舵取機と下部用舵取機を備える。

【0011】

前記下部舵の肉厚分布は、前記上部舵より薄く構成されている。

50

## 【 0 0 1 2 】

プロペラ回転方向を後方から見て、時計回りとした場合、  
前記上部舵は、左舷側から右舷側に流れるプロペラ回転流に適した翼形を有し、  
前記下部舵は、右舷側から左舷側に流れるプロペラ回転流に適した翼形を有する。

## 【 0 0 1 3 】

前記上部舵と前記下部舵とは、翼形又は翼形の反り線が相違する。

## 【 0 0 1 4 】

また、本発明によれば、船尾に配置されたプロペラの後方かつ軸線上に上下に配置された上部舵及び下部舵を準備し、

前記上部舵及び前記下部舵を、前記プロペラの前記軸線上から、左舷側及び右舷側にそれぞれ独立に転舵し、

減速時又は減速旋回時に、前記上部舵及び前記下部舵の一方を左舷側に転舵し、他方を右舷側に転舵する、操舵方法が提供される。

10

## 【 0 0 1 6 】

さらに、本発明によれば、上述した船舶用舵を装備した、船舶が提供される。

## 【発明の効果】

## 【 0 0 1 7 】

本発明によれば、プロペラセンター（プロペラの後方かつ軸線上）に上部舵及び下部舵を配置するので、プロペラ回転流のエネルギーを上部舵及び下部舵により効果的に回収できる。

20

## 【 0 0 1 8 】

特に、本発明の船舶用舵は、直進時及び旋回時に、上部舵と下部舵を独立に転舵させてそれぞれ適切な舵角を取ることで、いかなるプロペラ回転数においても常にプロペラ回転流のエネルギー回収に最適な舵角を実現できる。また、その結果、本発明の船舶用舵は、上部舵と下部舵が一体となった1枚の舵と比較して、高揚力を発生させることが可能となり、トータルの舵面積を低減することができる。

## 【 0 0 1 9 】

また、上部舵と下部舵が一体となった1枚の舵と比較して、上部舵と下部舵の舵面積がほぼ半減するので、上部舵と下部舵の設計荷重が減少する。従って、翼厚が減少して舵単体性能を向上させることができる。

30

## 【 0 0 2 0 】

従って、本発明によれば、プロペラ回転流のエネルギーを効果的に利用でき、かつ舵の面積および翼厚を減少させることができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 2 1 】

【図1】本発明の船舶用舵の実施形態を示す側面図である。

【図2】図1のA-A線による断面図である。

【図3A】図1の模式的平面図である。

40

【図3B】直進時に上部舵に発生する流体力の説明図である。

【図3C】直進時に下部舵に発生する流体力の説明図である。

【図4A】直進時の上部舵及び下部舵の位置を示す図である。

【図4B】左旋回時の上部舵及び下部舵の位置を示す図である。

【図4C】左旋回時の上部舵及び下部舵の位置を示す別の図である。

【図5A】90度の減速モードを示す図である。

【図5B】30度の減速モードを示す図である。

【図6A】減速右旋回モードを示す図である。

【図6B】減速左旋回モードを示す図である。

【発明を実施するための形態】

50

## 【0022】

本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。なお、各図において共通する部分には同一の符号を付し、重複した説明を省略する。

## 【0023】

図1は、本発明の船舶用舵100の実施形態を示す側面図であり、図2は図1のA-A線による断面図である。

図1、図2において、1は船舶、2は船尾、3はベースライン、4はプロペラセンター、5は転舵軸、6は右舷側、7は左舷側である。

## 【0024】

この例において、ベースライン3は、船舶1の下面に相当する水平線である。また、プロペラセンター4は、プロペラ8の軸線を意味する。プロペラセンター4は、水平でも傾斜していてもよい。

転舵軸5は、この例では鉛直軸であり、プロペラセンター4と交差する。なお、転舵軸5は、プロペラセンター4と交差する限りで、鉛直でなくてもよい。

プロペラ8は、この例では単一であるが、2つのプロペラ8が互いに逆回転する二重反転プロペラであってもよい。

## 【0025】

図1、図2において、本発明の船舶用舵100は、上部舵10A及び下部舵10Bと、上部用操舵機20A及び下部用操舵機20Bと、を備える。

## 【0026】

上部舵10A及び下部舵10Bは、船尾2に配置されたプロペラ8の後方かつ軸線上に上下に配置されている。「プロペラ8の後方かつ軸線上」とは、上部舵10A及び下部舵10Bの共通の転舵軸5が、プロペラ8の後方のプロペラセンター4を含む鉛直平面上に位置することを意味する。

## 【0027】

図1において、上部舵10Aと下部舵10Bは、コード長Lと舵高さHがほぼ等しく構成されている。またこの例において、上部舵10Aと下部舵10Bの境界面は、プロペラセンター4の高さとほぼ一致している。

また、下部舵10Bの下端は、ベースライン3よりも上方であることが好ましい。

## 【0028】

なお、本発明はこの例に限定されない。すなわち、上部舵10Aと下部舵10Bとは、コード長L又は舵高さHが相違してもよい。また、上部舵10Aと下部舵10Bの境界面が、プロペラセンター4と相違してもよい。

## 【0029】

図1、図2において、上部舵10Aと下部舵10Bは、共通(同一)の転舵軸5を有する。

上部用操舵機20Aと下部用操舵機20Bは、上部舵10Aと下部舵10Bをそれぞれ独立に転舵する機能を有する。

すなわち、上部舵10A及び下部舵10Bは、プロペラ8の軸線上から、左舷側7及び右舷側6にそれぞれ転舵可能である。上部舵10A及び下部舵10Bの転舵角度は、プロペラセンター4に対して左舷側7及び右舷側6に最大90度以上であるのがよい。

## 【0030】

上述した構成により、プロペラセンター4(プロペラ8の後方かつ軸線上)に上部舵10A及び下部舵10Bを配置するので、プロペラ回転流9a, 9bのエネルギーを上部舵10A及び下部舵10Bにより効果的に回収することができる。

## 【0031】

特に、本発明の船舶用舵100は、直進時及び旋回時に、上部舵10Aと下部舵10Bを独立に転舵させてそれぞれ適切な舵角を取ること、いかなるプロペラ回転数においても常にプロペラ回転流9a, 9bのエネルギー回収に最適な舵角を実現できる。また、その結果、本発明の船舶用舵100は、上部舵10Aと下部舵10Bが一体となった1枚の

10

20

30

40

50

舵と比較して、高揚力を発生させることが可能となり、トータルの舵面積を低減することができる。

【0032】

また、上部舵10Aと下部舵10Bが一体となった1枚の舵と比較して、上部舵10Aと下部舵10Bの舵面積がほぼ半減する。従って、翼厚が減少して舵単体性能を向上させることができる。

【0033】

図1、図2において、上部用操舵機20Aは、上部用舵軸22aと上部用舵取装置24aとを有する。上部用舵軸22aは、中空円筒形の軸であり、下端が上部舵10Aに固定され、転舵軸5に沿って上方に延びる。上部用舵取装置24aは、転舵軸5を中心に上部用舵軸22aの上端部を転舵する。この転舵角度は、左舷側7及び右舷側6に最大90度以上であるのがよい。

10

【0034】

また、下部用操舵機20Bは、下部用舵軸22bと下部用舵取装置24bとを有する。下部用舵軸22bは、この例では中実軸であり、下端が下部舵10Bに固定され、転舵軸5に沿って上方に延びる。下部用舵取装置24bは、転舵軸5を中心に下部用舵軸22bの上端部を転舵する。この転舵角度は、左舷側7及び右舷側6に最大90度以上であるのがよい。

【0035】

上述した構成により、上部舵10Aと下部舵10Bが一体となった1枚の舵と比較して、上部舵10Aと下部舵10Bの舵面積がほぼ半減し、上部舵10Aと下部舵10Bの設計荷重が減少するので、上部用舵軸22a及び下部用舵軸22bの必要最大トルクがほぼ半減し、それぞれの必要寸法（例えば直径）を小さく（細く）することができる。

20

【0036】

転舵軸5は、上部舵10A及び下部舵10Bのコード長Lの中心近傍、又は最大肉厚部近傍に位置することが好ましい。また下部舵10Bの肉厚は、下部用舵軸22bの接続部において、下部用舵軸22bの直径より大きい必要がある。

【0037】

上述したように、上部舵10Aと下部舵10Bが一体となった1枚の舵と比較して、舵面積がほぼ半減し、設計荷重が減少するので、下部用舵軸22bの直径を従来より小さく（細く）することができ、下部舵10Bの肉厚分布を従来より薄くすることができる。なおこの場合でも、プロペラ回転流9bのエネルギー回収に最適な舵角に下部舵10Bを独立に転舵させることができるので、プロペラ回転流9bのエネルギー回収率を高めることができる。

30

【0038】

一方、上部舵10Aは、貫通孔11（後述する）を設ける必要があるため、下部舵10Bの肉厚より大きくなる。しかし、上部舵10Aと下部舵10Bが一体となった1枚の舵と比較して、舵面積がほぼ半減し、設計荷重が減少するので、上部用舵軸22aの直径も従来より小さく（細く）することができる。またこの場合も、プロペラ回転流9aのエネルギー回収に最適な舵角に上部舵10Aを独立に転舵させることができるので、プロペラ

40

【0039】

図1、図2において、中空円筒形の上部用舵軸22aと中実の下部用舵軸22bとは、転舵軸5を同軸とする二重管である。

【0040】

上部用舵軸22aは、船尾2に設けられたハウジング26の内側に、第1軸受27aを介して、転舵軸5を中心に回転自在に取り付けられている。また、図示しないシールにより、上部用舵軸22aとハウジング26の隙間から海水Wが流入しないように密封されている。

上部舵10Aは、その上面から下面まで転舵軸5に沿って貫通する貫通孔11を有する

50

。

## 【0041】

下部用舵軸 22b は、貫通孔 11 と上部用舵軸 22a の内側に、第 2 軸受 27b を介して転舵軸 5 を中心に回転自在に取り付けられている。また、図示しないシールにより、貫通孔 11 及び下部用舵軸 22b と上部用舵軸 22a の隙間から海水 W が流入しないように密封されている。

## 【0042】

上部用舵取装置 24a は、上部用舵軸 22a の上端部に固定され水平に延びる上部用チラー 28a と、転舵軸 5 を中心に上部用チラー 28a を水平に揺動する複数の油圧シリンダ 29a とを有する。

10

下部用舵取装置 24b は、下部用舵軸 22b の上端部に固定され水平に延びる下部用チラー 28b と、転舵軸 5 を中心に下部用チラー 28b を水平に揺動する複数の油圧シリンダ 29b とを有する。

油圧シリンダ 29a, 29b は、それぞれ図示しない油圧ユニットにより独立に制御され、上部舵 10A と下部舵 10B をそれぞれ独立に転舵するようになっている。

## 【0043】

上述したように、上部舵 10A と下部舵 10B が一体となった 1 枚の舵と比較して、上部舵 10A と下部舵 10B の舵面積がほぼ半減し、上部舵 10A と下部舵 10B の設計荷重が減少するので、上部用舵取装置 24a 及び下部用舵取装置 24b の必要最大トルクがほぼ半減する。従って、上部用舵取装置 24a 及び下部用舵取装置 24b の構成機器を小

20

## 【0044】

図 3A は、図 1 の模式的平面図である。この図において、上部舵 10A を実線、下部舵 10B を破線で示している。

## 【0045】

この図において、下部舵 10B の肉厚分布は、上部舵 10A より薄く構成されている。

また、プロペラ回転方向を後方から見て、時計回りとした場合、上部舵 10A は、左舷側 7 から右舷側 6 に流れるプロペラ回転流 9a (実線の矢印で示す) に適した翼形を有する。

また、プロペラ回転方向を後方から見て、時計回りとした場合、下部舵 10B は、右舷側 6 から左舷側 7 に流れるプロペラ回転流 9b (破線の矢印で示す) に適した翼形を有する。

30

## 【0046】

図 3B は、直進時に上部舵 10A に発生する流体力の説明図である。

上部舵 10A に対し左舷側 7 から右舷側 6 に流れる回転流 9a により、流れと直角方向に揚力  $L_a$ 、平行方向に抗力  $D_a$  が発生する。抗力  $D_a$  に対して揚力  $L_a$  が大きくなるように、上部舵 10A の舵角および翼形を選択すれば、前進方向の分力を効率的に得ることができる。

## 【0047】

図 3C は、直進時に下部舵 10B に発生する流体力の説明図である。

40

下部舵 10B に対し右舷側 6 から左舷側 7 に流れる回転流 9b により、流れと直角方向に揚力  $L_b$ 、平行方向に抗力  $D_b$  が発生する。抗力  $D_b$  に対して揚力  $L_b$  が大きくなるように、下部舵 10A の舵角および翼形を選択すれば、前進方向の分力を効率的に得ることができる。

## 【0048】

すなわち、この例において、上部舵 10A と下部舵 10B とは、翼形又は翼形の反り線が相違する。

## 【0049】

上述した構成により、本発明の船舶用舵 100 は、直進時において上部舵 10A と下部舵 10B が一体となった 1 枚の舵と比較して、プロペラ回転流 9a, 9b のエネルギーを

50

効率的に回収し、舵に発生する流体力の前進方向の分力を効率的に得ることができる。

なお、上部舵 10A と下部舵 10B は、この例に限定されず、それぞれプロペラ回転流 9a, 9b に適した翼形である限りで、高揚力化のため、フィン F (図 3A に破線で示す) 又はフラップ (図示せず) を有してもよい。

【0050】

また、本発明の上部舵 10A と下部舵 10B は、上述した構成に限定されない。すなわち、上部舵 10A 及び下部舵 10B の翼形は、プロペラセンター 4 に対し右舷側 6 と左舷側 7 が対称であってもよい。

【0051】

本発明の船舶 1 は、上述した船舶用舵 100 を装備する。

上述した船舶用舵 100 を装備することにより、舵のコード長 L を短くすることができ、船尾配置を容易にし、船尾肥大度を減少させることができる。

なお、本発明の船舶 1 は、1 軸のプロペラ 8 に限定されず、2 軸又は 3 軸以上のプロペラ 8 を有してもよい。その場合、上述した上部舵 10A 及び下部舵 10B と上部用操舵機 20A 及び下部用操舵機 20B は、複数のプロペラ 8 の各軸にそれぞれ設けることが好ましい。なお、本発明の船舶 1 は、複数のプロペラ 8 のうち、一部のみに、上述した上部舵 10A 及び下部舵 10B と上部用操舵機 20A 及び下部用操舵機 20B を設けてもよい。

【0052】

本発明の船舶用舵 100 の操舵方法は、上述した上部舵 10A 及び下部舵 10B と上部用操舵機 20A 及び下部用操舵機 20B とを準備し、上部舵 10A 及び下部舵 10B をそれぞれ独立に転舵する。

【0053】

図 4A, 図 4B, 図 4C は、本発明の操舵方法の説明図である。

以下、上部舵 10A 及び下部舵 10B が右舷側 6 と左舷側 7 とで対称とし、下部舵 10B の肉厚分布は、上部舵 10A より薄く構成されている場合を説明する。なお、ここでは舵に働く流体力を前後方向成分 F と左右方向成分 S に分けて説明する。上部舵 10A に働く流体力のうち、前後方向成分を  $F_a$ 、左右方向成分を  $S_a$ 、下部舵 10B に働く流体力のうち、前後方向成分を  $F_b$ 、左右方向成分を  $S_b$  とする。

【0054】

図 4A は、直進時の上部舵 10A 及び下部舵 10B の位置を示す図であり、図 4B は左旋回時の上部舵 10A 及び下部舵 10B の位置を示す図である。

【0055】

図 4A に示すように、直進時の上部舵 10A 及び下部舵 10B の位置は、平面視で実質的に一致し、上部舵 10A と下部舵 10B が一体となった 1 枚の舵と同様に、プロペラ回転流 9a, 9b のエネルギーを効果的に回収することができる。

【0056】

また、図 4B に示すように、左旋回時の上部舵 10A 及び下部舵 10B の位置も、平面視で実質的に一致させることができ、上部舵 10A と下部舵 10B が一体となった 1 枚の舵と同様であるが、上部舵 10A は左旋回に寄与する力を出すのに対し、下部舵 10B は左旋回への寄与が小さい。これではプロペラ回転流 9a, 9b のエネルギーを効果的に利用できていない。右旋回時も同様の問題がある。

【0057】

図 4C は、左旋回時の上部舵 10A 及び下部舵 10B の位置を示す別の図である。

上述したように、上部舵 10A には左舷側 7 から右舷側 6 に流れるプロペラ回転流 9a が作用し、下部舵 10B には右舷側 6 から左舷側 7 に流れるプロペラ回転流 9b が作用する。

従って、この図に示すように、本発明の操舵方法は、左旋回時においても、上部舵 10A と下部舵 10B を独立に転舵させてそれぞれ適切な舵角を取ることで、プロペラ回転流に応じてプロペラ回転流 9a, 9b のエネルギーを有効に利用し、高揚力を発揮させることが可能である。右旋回時及び直進時も同様である。

10

20

30

40

50

## 【0058】

図5Aと図5Bは、減速時の本発明の操舵方法の説明図である。

この図に示すように、本発明の操舵方法では、減速時に、上部舵10A及び下部舵10Bの一方を左舷側7に転舵し、他方を右舷側6に転舵する。

## 【0059】

図5Aは、90度の減速モード、すなわち上部舵10Aを約90度左舷側7に転舵し、下部舵10Bを約90度右舷側6に転舵した状態を示す図である。この場合、流れに対して舵がほぼ直角に近い状態で配置されるため、揚力は得られず、抗力が顕著になる。その結果、舵には前進方向とは反対向きに大きな流体力が発生し、船舶1を急減速することができる。

10

## 【0060】

図5Bは、30度の減速モード、すなわち上部舵10Aを約30度左舷側7に転舵し、下部舵10Bを約30度右舷側6に転舵した状態を示す図である。

90度以下の舵角、例えば図5Bの30度の減速モードの場合も、90度の舵角(図5A)と比較して、減速効果は落ちるが、類似の効果が得られる。

## 【0061】

なお、上部舵10A及び下部舵10Bの最大操舵角は、右舷側6及び左舷側7に90度以上であってもよい。

この構成により、船舶1の後進時においても、船舶1の操舵性を確保することができる。

20

## 【0062】

図6A, 図6Bは、減速旋回時の本発明の操舵方法の説明図である。

## 【0063】

図6Aは、減速右旋回モード、すなわち上部舵10Aを約90度左舷側7に転舵し、下部舵10Bを約30度右舷側6に転舵した状態を示す図である。この場合、上部舵10Aが主に減速の役割を、下部舵10Bが主に右旋回の役割を担うため、船舶1を減速しながら、右旋回させることができる。

## 【0064】

図6Bは、減速左旋回モード、すなわち上部舵10Aを約30度左舷側7に転舵し、下部舵10Bを約90度右舷側6に転舵した状態を示す図である。この場合、上部舵10Aが主に左旋回の役割を、下部舵10Bが主に減速の役割を担うため、船舶1を減速しながら、左旋回させることができる。

30

## 【0065】

なお、上述した本発明の操舵方法は、上部舵10A及び下部舵10Bの翼形の反り線及び翼形が相違する場合にも、同様に適用することができる。

## 【0066】

上述した本発明によれば、プロペラセンター4(プロペラ8の後方かつ軸線上)に上部舵10A及び下部舵10Bを配置するので、プロペラ回転流9a, 9bのエネルギーを上部舵10A及び下部舵10Bにより効果的に回収できる。

## 【0067】

特に、本発明の船舶用舵100は、直進時及び旋回時に、上部舵10Aと下部舵10Bを独立に転舵させてそれぞれ適切な舵角を取ること、いかなるプロペラ回転数においても常にプロペラ回転流9a, 9bのエネルギー回収に最適な舵角を実現できる。また、その結果、本発明の船舶用舵100は、上部舵10Aと下部舵10Bが一体となった1枚の舵と比較して、高揚力を発生させることが可能となり、トータルの舵面積を低減することができる。

40

## 【0068】

また、上部舵10Aと下部舵10Bが一体となった1枚の舵と比較して、上部舵10Aと下部舵10Bの舵面積がほぼ半減するので、上部舵10Aと下部舵10Bの設計荷重が減少する。従って、翼厚が減少して舵単体性能を向上させることができる。

50

## 【 0 0 6 9 】

従って、本発明によれば、プロペラ回転流 9 a , 9 b のエネルギーを効果的に利用でき、かつ舵の面積および翼厚を減少させることができる。

## 【 0 0 7 0 】

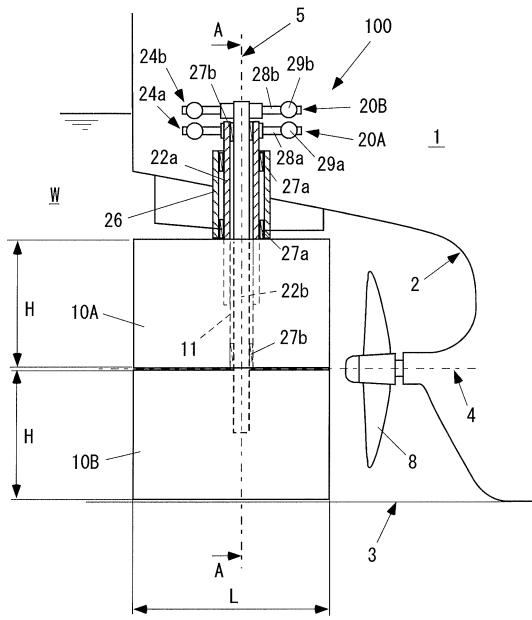
本発明は上述した実施の形態に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変更を加え得ることは勿論である。

## 【 符号の説明 】

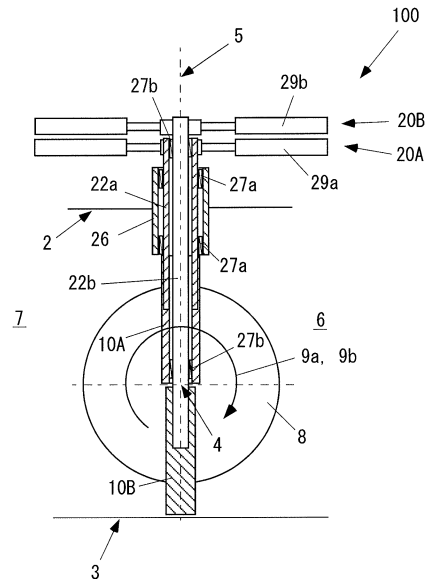
## 【 0 0 7 1 】

F	フィン	
H	舵高さ	10
L	コード長	
W	海水	
1	船舶	
2	船尾	
3	ベースライン	
4	プロペラセンター	
5	転舵軸	
6	右舷側	
7	左舷側	
8	プロペラ	20
9 a , 9 b	プロペラ回転流	
1 0 A	上部舵	
1 0 B	下部舵	
1 1	貫通孔	
2 0 A	上部用操舵機	
2 0 B	下部用操舵機	
2 2 a	上部用舵軸	
2 2 b	下部用舵軸	
2 4 a	上部用舵取装置	
2 4 b	下部用舵取装置	30
2 6	ハウジング	
2 7 a	第 1 軸受	
2 7 b	第 2 軸受	
2 8 a	上部用チラー	
2 8 b	下部用チラー	
2 9 a , 2 9 b	油圧シリンダ	
1 0 0	船舶用舵	

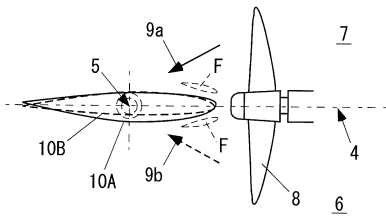
【 図 1 】



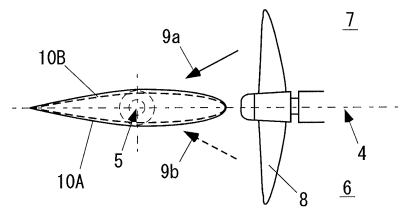
【 図 2 】



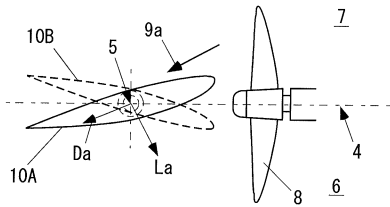
【 図 3 A 】



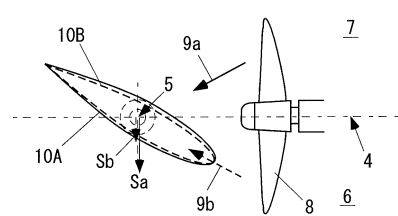
【 図 4 A 】



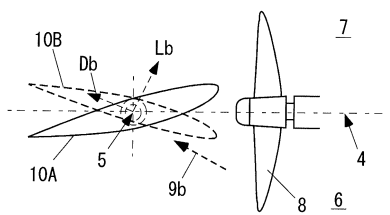
【 図 3 B 】



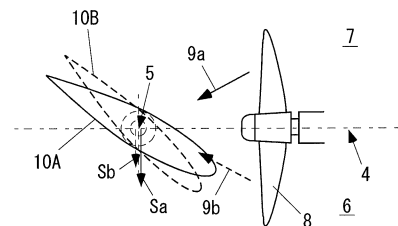
【 図 4 B 】




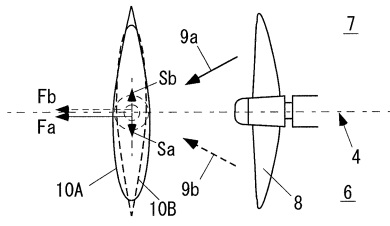
【 図 3 C 】




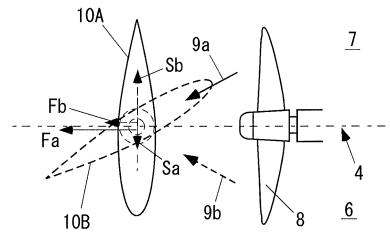
【 図 4 C 】




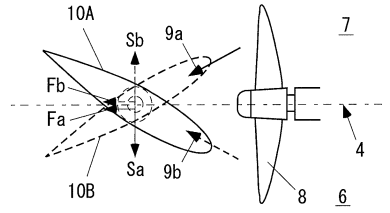
【 5 A】




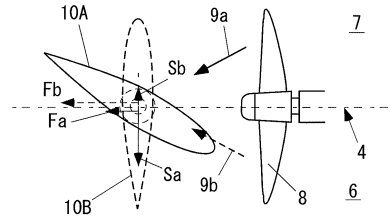
【 6 A】



【 5 B】



【 6 B】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 中国特許出願公開第101746498(CN, A)

特開2013-166454(JP, A)

特開2005-247122(JP, A)

特開2012-240496(JP, A)

特開2008-221881(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B63H 25/38

B63H 25/22