

(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2019-177813
(P2019-177813A)

(43) 公開日 **令和1年10月17日(2019. 10. 17)**

(51) Int. Cl. **B 6 3 H 25/38 (2006.01)** F 1 B 6 3 H 25/38 1 0 2 テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 12 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2018-69059 (P2018-69059)</p> <p>(22) 出願日 平成30年3月30日 (2018. 3. 30)</p>	<p>(71) 出願人 501204525 国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所 東京都三鷹市新川6丁目38番1号</p> <p>(71) 出願人 000110435 ナカシマプロペラ株式会社 岡山県岡山市東区上道北方688-1</p> <p>(74) 代理人 100098545 弁理士 阿部 伸一</p> <p>(74) 代理人 100087745 弁理士 清水 善廣</p> <p>(74) 代理人 100106611 弁理士 辻田 幸史</p> <p>(74) 代理人 100189717 弁理士 太田 貴章</p>
--	--

最終頁に続く

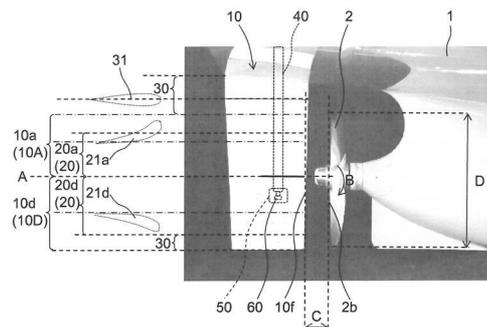
(54) 【発明の名称】 舵装置及び船舶

(57) 【要約】

【課題】 舵、プロペラ、及び船体の3つの流れの干渉を考慮して、より高い推進効率を得られる舵装置及び船舶を提供すること。

【解決手段】 船舶1のプロペラ2の後方に取り付けられる舵の舵板10として、プロペラ2の中心軸Aよりも上方に位置する舵板上部10aに設けた上部捩り部20aと、プロペラ2の中心軸Aよりも下方に位置する舵板下部10dに設けた下部捩り部20dとを、プロペラ2の回転流Bに対向するように反対方向に捩るとともに、下部捩り部20dの捩り量を上部捩り部20aの捩り量よりも大きく設定した舵形状を備え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】

船舶のプロペラの後方に取り付けられる舵の舵板として、前記プロペラの中心軸よりも上方に位置する舵板上部に設けた上部捺り部と、前記プロペラの中心軸よりも下方に位置する舵板下部に設けた下部捺り部とを、前記プロペラの回転流に対向するように反対方向に捺るとともに、前記下部捺り部の捺り量を前記上部捺り部の捺り量よりも大きく設定した舵形状を備えたことを特徴とする舵装置。

【請求項 2】

前記舵板の横断面を翼型に構成し、前記上部捺り部及び前記下部捺り部の前記捺り量を前記翼型のキャンバーの大小により設定することを特徴とする請求項 1 に記載の舵装置。

10

【請求項 3】

前記キャンバーを前記翼型のコード長で除したキャンバー比を、前記舵板下部においては -0.04 以上 -0.005 以下の範囲に、前記舵板上部においては $+0.005$ 以上 $+0.03$ 以下の範囲に設定したことを特徴とする請求項 2 に記載の舵装置。

【請求項 4】

前記キャンバーを、前記舵板下部においては前記舵板下部の上下方向の -0.5 以上 0.0 以下の範囲に、前記舵板上部においては前記舵板上部の上下方向の 0.0 以上 $+0.4$ 以下の範囲に形成したことを特徴とする請求項 2 又は請求項 3 に記載の舵装置。

【請求項 5】

前記舵板の前記キャンバーを有さない部分を対称翼型に構成し、前記キャンバーを有する部分を前記キャンバー有さない前記部分になだらかに収束させたことを特徴とする請求項 2 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の舵装置。

20

【請求項 6】

前記上部捺り部の少なくとも一部及び / 又は前記下部捺り部の少なくとも一部を、前記舵板の前縁部で形成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 1 項に記載の舵装置。

【請求項 7】

前記舵板の前縁端と前記プロペラの後縁端との距離を、前記プロペラの直径との比で 0.05 以上 0.5 以下に設定したことを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の舵装置。

30

【請求項 8】

前記舵板上部と前記舵板下部とを別々の上部ユニットと下部ユニットとで構成し、前記舵板を前記上部ユニットと前記下部ユニットとを組み合わせることを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の舵装置。

【請求項 9】

前記上部ユニットと前記下部ユニットが舵軸に装着され、前記下部ユニットに設けた開口部において固定手段により前記舵軸に前記下部ユニットが固定されていることを特徴とする請求項 8 に記載の舵装置。

【請求項 10】

前記舵板に省エネルギー効果を得るための付加物を備えたことを特徴とする請求項 1 から請求項 9 のいずれか 1 項に記載の舵装置。

40

【請求項 11】

前記開口部を前記付加物で覆う構成としたことを特徴とする請求項 9 を引用する請求項 10 に記載の舵装置。

【請求項 12】

請求項 1 から請求項 11 のいずれか 1 項に記載の舵装置を備えた船舶であることを特徴とする船舶。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、プロペラにより推進する船舶の舵装置及び船舶に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、舵の前縁部をプロペラ軸心の上下で左右に振り、プロペラの誘起する回転流を利用して舵翼断面が推進方向の力を発生させることで、プロペラと舵との干渉により推進効率を向上させる舵装置が開発されている。この従来例では、プロペラと舵のみの干渉に着目し、プロペラの回転流によるプロペラ軸上下で対象な流れを想定し、上下対称または、工作上的都合から上下片一方で舵の前縁部をねじっている（特許文献1）。

図7は、プロペラ面における船尾伴流の流速分布図であり、プロペラは上下対称の流れを実際には誘起していないことを示している。

10

【0003】

なお、特許文献2には、舵板が上下に分割され、分割されたそれぞれの舵板をボルトによって連結することが開示されている。

【0004】

また、特許文献3には、舵板にナットによって舵軸を取り付けること、このナットによる取付部に窓を形成すること、この窓を覆い板で閉鎖することが開示されている。

【0005】

また、特許文献4には、舵板にプロペラの中心軸に沿ってラダーバルブを設けることが開示されている。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】実願昭60-122626号（実開昭62-31000号）のマイクロフィルム

【特許文献2】特開2016-508923号公報

【特許文献3】実願昭45-51634号（実開昭50-33839号）のマイクロフィルム

【特許文献4】特開2012-162110号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0007】

プロペラ及び舵は、船体の後方に位置し、船体の誘起する流れ（船尾伴流）の中で共に動作するため、図7に示すように、プロペラは上下対称の流れを実際には誘起せず、かつ舵の振りも上下対称、又は上下いずれか一方の振りでは、より高い推進効率を得られないという問題点がある。

特許文献1から特許文献4については、いずれもプロペラが上下対称の流れを実際には誘起しないことを考慮したものではない。

【0008】

そこで本発明は、舵、プロペラ、及び船体の3つの流れの干渉を考慮して、より高い推進効率を得られる舵装置及び船舶を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0009】

請求項1記載に対応した舵装置においては、船舶のプロペラの後方に取り付けられる舵の舵板として、プロペラの中心軸よりも上方に位置する舵板上部に設けた上部振り部と、プロペラの中心軸よりも下方に位置する舵板下部に設けた下部振り部とを、プロペラの回転流に対向するように反対方向に振るとともに、下部振り部の振り量を上部振り部の振り量よりも大きく設定した舵形状を備えたことを特徴とする。

請求項1に記載の本発明によれば、下部振り部の振り量を上部振り部の振り量よりも大きく設定することで、舵とプロペラだけでなく、船体の流れを考慮した高い推進効率を得ることができる。なお、上部振り部は舵板上部全体に亘って、また下部振り部は舵板下部

50

全体に亘って形成することも可能である。

【0010】

請求項2記載の本発明は、舵板の横断面を翼型に構成し、上部捩り部及び下部捩り部の捩り量を翼型のキャンバーの大小により設定することを特徴とする。

請求項2に記載の本発明によれば、キャンバーによって捩り量を設定することで設計を容易にすることができる。

【0011】

請求項3記載の本発明は、キャンバーを翼型のコード長で除したキャンバー比を、舵板下部においては -0.04 以上 -0.005 以下の範囲に、舵板上部においては $+0.005$ 以上 $+0.03$ 以下の範囲に設定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、下部捩り量を上部捩り量よりも大きくし、かつキャンバー比をこれらの範囲に設定することで、大きな推力を発生させ、舵板の推進方向の推力を主とした省エネ効果を効率的に得ることができる。

【0012】

請求項4記載の本発明は、キャンバーを、舵板下部においては舵板下部の上下方向の -0.5 以上 0.0 以下の範囲に、舵板上部においては舵板上部の上下方向の 0.0 以上 $+0.4$ 以下の範囲に形成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、流向角が大きく流速の速い流れを有効に利用することができる。

【0013】

請求項5記載の本発明は、舵板のキャンバーを有さない部分を対称翼型に構成し、キャンバーを有する部分をキャンバー有さない部分になだらかに収束させたことを特徴とする。

請求項5に記載の本発明によれば、スムーズな流れによって抵抗増加を防ぐことができる。

【0014】

請求項6記載の本発明は、上部捩り部の少なくとも一部及び/又は下部捩り部の少なくとも一部を、舵板の前縁部で形成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、前縁部の形状を変えるだけでも捩りを設定できる。

【0015】

請求項7記載の本発明は、舵板の前縁端とプロペラの後縁端との距離を、プロペラの直径との比で 0.05 以上 0.5 以下に設定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、舵板をプロペラに近づけることで、省エネ効果を更に高めることができる。

【0016】

請求項8記載の本発明は、舵板上部と舵板下部とを別々の上部ユニットと下部ユニットとで構成し、舵板を上部ユニットと下部ユニットとを組み合わせることを特徴とする。

請求項8に記載の本発明によれば、ユニット化によって組み合わせの自由度を高めることができる。

【0017】

請求項9記載の本発明は、上部ユニットと下部ユニットが舵軸に装着され、下部ユニットに設けた開口部において固定手段により舵軸に下部ユニットが固定されていることを特徴とする。

請求項9に記載の本発明によれば、ユニット化した上部ユニット及び下部ユニットの取り付けを開口部によって容易にできる。

【0018】

請求項10記載の本発明は、舵板に省エネルギー効果を得るための付加物を備えたことを特徴とする。

請求項10に記載の本発明によれば、付加物により、例えば、ハブ渦を低減し、舵板の

10

20

30

40

50

流れを改善して推進効率を高めることができる。

【 0 0 1 9 】

請求項 1 1 記載の本発明は、開口部を付加物で覆う構成としたことを特徴とする。

請求項 1 1 に記載の本発明によれば、開口部の流れの抵抗を低減する蓋を兼ねることができる。

【 0 0 2 0 】

請求項 1 2 記載の本発明は、これらの舵装置を備えた船舶であることを特徴とする。

請求項 1 2 に記載の本発明によれば、舵とプロペラだけでなく、船体の流れを考慮した高い推進効率を得ることができる船舶を提供することができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 1 】

本発明の舵装置によれば、下部振り部の振り量を上部振り部の振り量よりも大きく設定することで、舵とプロペラだけでなく、船体の流れを考慮した高い推進効率を得ることができる。

【 0 0 2 2 】

また、上部振り部及び下部振り部の振り量を翼型のキャンバーの大小により設定する場合には、キャンバーによって振り量を設定することで設計を容易にすることができる。

【 0 0 2 3 】

また、キャンバーを翼型のコード長で除したキャンバー比を、舵板下部においては - 0 . 0 4 以上 - 0 . 0 0 5 以下の範囲に、舵板上部においては + 0 . 0 0 5 以上 + 0 . 0 3 以下の範囲に設定した場合には、下部振り量を上部振り量よりも大きくし、かつキャンバー比をこれらの範囲に設定することで、大きな推力を発生させ、舵板の推進方向の推力を主とした省エネ効果を効率的に得ることができる。

【 0 0 2 4 】

また、キャンバーを、舵板下部においては舵板下部の上下方向の - 0 . 5 以上 0 . 0 以下の範囲に、舵板上部においては舵板上部の上下方向の 0 . 0 以上 + 0 . 4 以下の範囲に形成した場合には、流向角が大きく流速の速い流れを有効に利用することができる。

【 0 0 2 5 】

また、舵板のキャンバーを有さない部分を対称翼型に構成し、キャンバーを有する部分をキャンバー有さない部分になだらかに収束させた場合には、スムーズな流れによって抵抗増加を防ぐことができる。

【 0 0 2 6 】

また、上部振り部の少なくとも一部及び / 又は下部振り部の少なくとも一部を、舵板の前縁部で形成した場合には、前縁部の形状を変えるだけでも振りを設定できる。

【 0 0 2 7 】

また、舵板の前縁端とプロペラの後縁端との距離を、プロペラの直径との比で 0 . 0 5 以上 0 . 5 以下に設定した場合には、舵板をプロペラに近づけることで、省エネ効果を更に高めることができる。

【 0 0 2 8 】

また、舵板上部と舵板下部とを別々の上部ユニットと下部ユニットとで構成し、舵板上部ユニットと下部ユニットとを組み合わせる場合には、ユニット化によって組み合わせの自由度を高めることができる。

【 0 0 2 9 】

また、上部ユニットと下部ユニットが舵軸に装着され、下部ユニットに設けた開口部において固定手段により舵軸に下部ユニットが固定されている場合には、ユニット化した上部ユニット及び下部ユニットの取り付けを開口部によって容易にできる。

【 0 0 3 0 】

また、舵板に省エネルギー効果を得るための付加物を備えた場合には、付加物により、例えば、ハブ渦を低減し、舵板の流れを改善して推進効率を高めることができる。

【 0 0 3 1 】

10

20

30

40

50

また、開口部を付加物で覆う構成とした場合には、開口部の流れの抵抗を低減する蓋を兼ねることができる。

【0032】

また、本発明の船舶によれば、これらの舵装置を備えることで、舵とプロペラだけでなく、船体の流れを考慮した高い推進効率を得ることができる船舶を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】本発明の一実施形態による舵装置を備えた船舶の要部構成図

【図2】本発明の他の実施形態による舵装置の上部擦り部及び下部擦り部を示す断面図

10

【図3】船体船尾で作動するプロペラが舵板に誘起する流れを数値シミュレーションした結果を示すグラフ

【図4】比較例1、実施例1、及び比較例2のキャンパー分布と前縁比とを示す図

【図5】比較例1、実施例1、及び比較例2の省エネ率の変化と推力減少係数の変化を示すグラフ

【図6】数値解析によるキャンパー比と前縁比による省エネ率に与える影響を示すグラフ

【図7】プロペラ面における船尾伴流の流速分布図

【発明を実施するための形態】

【0034】

以下に、本発明の実施形態による舵装置について説明する。

20

図1は、本発明の一実施形態による舵装置を備えた船舶の要部構成図である。

本実施形態の舵装置は、船舶1のプロペラ2の後方に取り付けられる舵板10として、プロペラ2の中心軸Aよりも上方に位置する舵板上部10aに設けた上部擦り部20aと、プロペラ2の中心軸Aよりも下方に位置する舵板下部10dに設けた下部擦り部20dとを、プロペラ2の回転流Bに対向するように反対方向に擦るとともに、下部擦り部20dの擦り量を上部擦り部20aの擦り量よりも大きく設定した舵形状を備えている。

【0035】

舵板10の横断面は翼型に構成し、上部擦り部20a及び下部擦り部20dの擦り量は翼型のキャンパー21a、21dの大小により設定する。キャンパー21a、21dによって擦り量を設定することで設計を容易にすることができる。

30

舵板10のキャンパー21a、21dを有さない部分30は、対称翼型31に構成し、キャンパー21a、21dを有する部分20、すなわち上部擦り部20a及び下部擦り部20dをキャンパー21a、21d有さない部分30になだらかに収束させている。キャンパー21a、21dを有する部分20をキャンパー21a、21dを有さない部分30になだらかに収束させることで、スムーズな流れによって抵抗増加を防ぐことができる。

【0036】

舵板10の前縁端10fとプロペラ2の後縁端2bとの距離Cは、プロペラ2の直径Dとの比で0.05以上0.5以下に、より好ましくは0.05以上0.3以下に設定する。C/Dを0.05以上0.5以下に設定し、舵板10をプロペラ2に近づけることで、省エネ効果を更に高めることができる。

40

【0037】

舵板上部10aと舵板下部10dとを別々の上部ユニット10Aと下部ユニット10Dとで構成し、舵板10を上部ユニット10Aと下部ユニット10Dとを組み合わせる構成することができる。このように、ユニット化することによって組み合わせの自由度を高めることができる。

上部ユニット10Aと下部ユニット10Dは舵軸40に装着され、下部ユニット10Dに設けた開口部50において、ボルトやナットなどの固定手段60により舵軸40に下部ユニット10Dが固定される。開口部50で固定手段60によって舵軸40に下部ユニット10Dを固定することで、ユニット化した上部ユニット10A及び下部ユニット10Dの取り付けを開口部50によって容易にできる。

50

また、開口部 50 を付加物（図示せず）で覆う構成とした場合には、開口部の流れの抵抗を低減する蓋を兼ねることができる。

【0038】

図 2 は、本発明の他の実施形態による舵装置の上部捩り部及び下部捩り部を示す断面図である。なお、他の構成は図 1 に示す構成と同一であるので説明を省略する。

図 1 に示す上部捩り部 20 a 及び下部捩り部 20 d は、舵板 10 の前縁端 10 f から後縁端までの全体を捩ったキャンパー 21 a、21 d で構成したが、図 2 では、上部捩り部 20 a 及び下部捩り部 20 d を舵板 10 の前縁部 11 で形成している。

本実施形態による舵板 10 は、前縁部 11 を除く後縁部 12 を対称翼型としている。上部前縁部 11 a と下部前縁部 11 d とは、プロペラ 2 の回転流 B に対向するように反対方向に捩るとともに、下部前縁部 11 d の捩り量を上部前縁部 11 a の捩り量よりも大きく設定している。このように、前縁部 11 の形状を変えるだけでも捩りを設定できる。

【0039】

なお、図 1 では、舵板 10 の前縁端 10 f から後縁端までの全体を捩ったキャンパー 21 a、21 d で構成した場合を示し、図 2 では、舵板 10 の前縁部 11 だけを捩る場合を示したが、図 1 に示すキャンパー 21 a、21 d の前縁部を図 2 に示す前縁部 11 で更に捩った構成であってもよい。

このように、上部捩り部 20 a の少なくとも一部及び/又は下部捩り部 20 d の少なくとも一部を、舵板 10 の前縁部 11 で形成することができる。

【0040】

また、図示は省略するが、バルブやフィン、フィッシュテールのような、省エネルギー効果を得るための付加物を舵板 10 に、例えば舵板 10 の左右側面に更に備えてもよい。これらの付加物により、例えば、ハブ渦を低減し、舵板の流れを改善して推進効率を高めることができる。

図 1 及び図 2 で示すような舵装置を備えることで、舵板 10 とプロペラ 2 だけでなく、船体の流れを考慮した高い推進効率を得ることができる船舶 1 を提供することができる。

【0041】

なお、本実施形態による舵装置は、V 型船型（例えば、肥大度 0.87、接線角度 40 度）及び U 型船型（例えば肥大度 0.87、接線角度 75 度）のいずれにも適用できるが、V 型船型の船舶に適している。ここで、V 型船型と U 型船型は、船尾垂線 A・P から船長（垂線間長）L・P・P の 10% 前方の位置における船体のプロペラ軸（軸心）を通る水平な線と船体の接線との成す接線角度と、船体の肥大度とにより区分して定義され、接線角度 1、2 が、57 度を超える場合の船型が U 型船型、57 度以下の場合の船型が V 型船型と定義される。

【0042】

図 3 に、船体船尾で作動するプロペラが舵板に誘起する流れを数値シミュレーションした結果を示す。

図 3 (a) は、船長方向の軸を基準としたときの流向角の舵板高さ方向の分布を示す図、図 3 (b) はそのときの流速分布を示す図である。

図 3 の縦軸で示す舵板高さ方向は、プロペラ軸中心を 0.0 とし、舵板上方をプラス、舵板下方をマイナスとし、プロペラ 2 の直径 D で無次元化した値で、+0.5 はプロペラ 2 の上端位置、-0.5 はプロペラ 2 の下端位置を表している。

【0043】

図 3 (a) に示すように、プロペラ 2 の中心軸 A よりも下方では、流向角は -0.3 R p より中心側で大きく変化し、その値は最大で 30 度である。また、プロペラ 2 の中心軸 A よりも上方では、プロペラ 2 の中心軸 A よりも下方と比較し、船尾伴流の影響で舵高さ方向の流向角の変化が小さい。

一方、図 3 (b) に示すように、流速はプロペラ 2 の中心軸 A よりも下方が速く、プロペラ 2 の中心軸 A よりも上方では船体伴流の影響により 0.1 R p より急速に減速する。このことから、舵の推進方向の推力を主とした省エネ効果（推進性能の向上）を効率的に

10

20

30

40

50

得るためには、 $-0.3Rp \sim 0.2Rp$ の範囲かつ特にプロペラ2の中心軸Aよりも下方に大きな捩り量を持たせることで、大きな推力を発生させることができる。

【0044】

このように、舵高さ $-0.3Rp \sim 0.2Rp$ 、特にプロペラ2の中心軸Aよりも下方のキャンパー比 $0.00 \sim 0.04$ の範囲で可能な限り大きなキャンパー比をとると大きな推力が得られる。また、舵板上部10aでは、船体伴流の影響により流速が $0.1Rp$ より極端に遅くなるため、翼断面に変化を付けることは、省エネの観点からも舵軸40が舵内部に入るため、構造上の観点からも好ましくない。

【0045】

図4及び図5を用いて模型船を用いた水槽試験による舵装置の省エネ効果について説明する。

10

図4は、比較例1、実施例1、及び比較例2のキャンパー分布と前縁比とを示しており、図4(a)は比較例1のキャンパー分布、図4(b)は実施例1のキャンパー分布、図4(c)は比較例2のキャンパー分布、図4(d)は比較例1の前縁比、図4(e)は実施例1の前縁比、図4(f)は比較例2の前縁比である。図4における縦軸は、舵板高さである。図4(a)(b)(c)における横軸は、キャンパー21a、21dを翼型のコード長で除したキャンパー比、図4(d)(e)(f)における横軸は、前縁部11の前端の変化量を翼型のコード長で除した前縁比である。

【0046】

比較例1は、標準舵を実用的範囲としたもの、実施例1は舵板高さが $-0.3Rp \sim +0.2Rp$ の範囲において、上下非対称にキャンパー比と前縁部11の変化を加えたもの、比較例2は実施例1のリアクション量を舵板10上下で対称な変化としたものである。

20

【0047】

図5は、比較例1、実施例1、及び比較例2の省エネ率の変化と推力減少係数の変化を示すグラフである。

図5(a)に示すように、模型船を用いた水槽試験による燃料削減効果は、比較例1に対して比較例2は省エネ率が向上しているが、実施例1は比較例2に対して高い省エネ率を示している。

また図5(b)に示すように、スラスト力の寄与率を示す推力減少係数においても、実施例1は、比較例1及び比較例2に対して高い効果を示している。

30

【0048】

図6は、数値解析によるキャンパー比と前縁比による省エネ率に与える影響を示すグラフであり、縦軸は省エネ率の推定値である。図6(a)は横軸がキャンパー比、それぞれの折れ線が前縁比、図6(b)は横軸が前縁比、それぞれの折れ線がキャンパー比を示している。

図6(a)に示すように、キャンパー比は 0.005 以上 0.04 以下で省エネ効果が高いが、 0.005 以上 0.03 以下、更には 0.01 以上 0.02 以下がより好ましい。

また、図6(b)に示すように、前縁比は、 0.1 以上で省エネ効果が高いが、 0.1 以上 0.2 以下がより好ましい。

40

【0049】

図3に示す数値シミュレーションの結果、図4及び図5に示す模型船を用いた水槽試験による舵装置の省エネ効果、図6に示す数値解析によるキャンパー比と前縁比による省エネ率に与える影響から、キャンパー21a、21dを翼型のコード長で除したキャンパー比を、舵板下部10dにおいては -0.04 以上 -0.005 以下の範囲に、舵板上部10aにおいては $+0.005$ 以上 $+0.03$ 以下の範囲に設定することが好ましい。下部捩り量を上部捩り量よりも大きくし、かつキャンパー比をこれらの範囲に設定することで、大きな推力を発生させ、舵板10の推進方向の推力を主とした省エネ効果を効率的に得ることができる。

また、キャンパー21a、21dは、舵板下部10dにおいては舵板下部10dの上下

50

方向の -0.5 以上 0.0 以下の範囲に、舵板上部 $10a$ においては舵板上部 $10a$ の上下方向の 0.0 以上 $+0.4$ 以下の範囲に形成することが好ましく、流向角が大きく流速の速い流れを有効に利用することができる。

【産業上の利用可能性】

【0050】

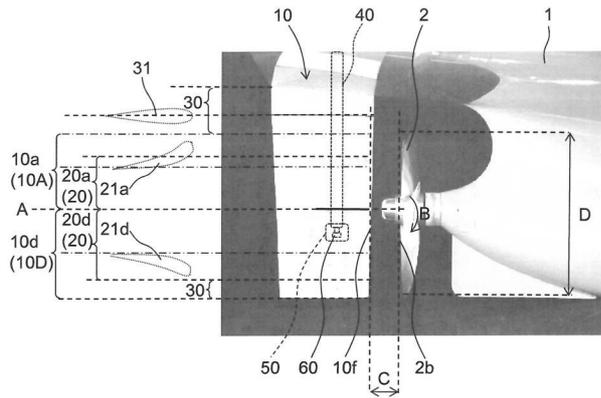
本発明の舵装置によれば、船体の流れを考慮した高い推進効率を得ることができ、V型船型及びU型船型のいずれの船舶にも適用できる。

【符号の説明】

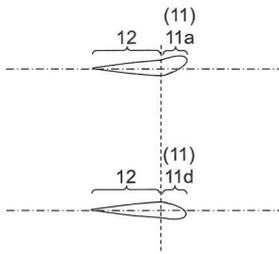
【0051】

1	船舶	10
2	プロペラ	
2b	後縁端	
10	舵板	
10a	舵板上部	
10d	舵板下部	
10f	前縁端	
10A	上部ユニット	
10D	下部ユニット	
11	前縁部	
11a	上部前縁部	20
11b	下部前縁部	
12	後縁部	
20	キャンバー有する部分	
20a	上部捩り部	
20d	下部捩り部	
21a、21d	キャンバー	
30	キャンバー有さない部分	
31	対象翼型	
40	舵軸	
50	開口部	30
60	固定手段	
A	中心軸	
B	回転流	
C	距離	
D	直径	

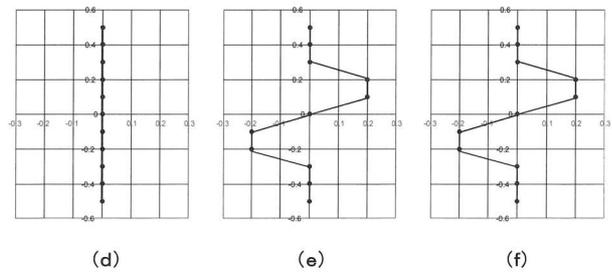
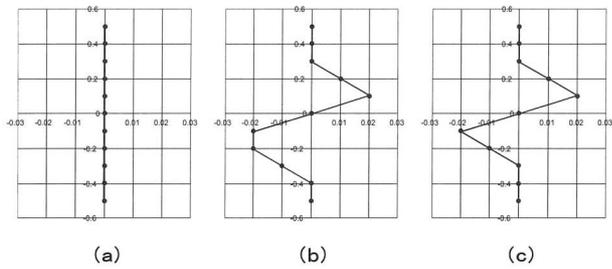
【図1】



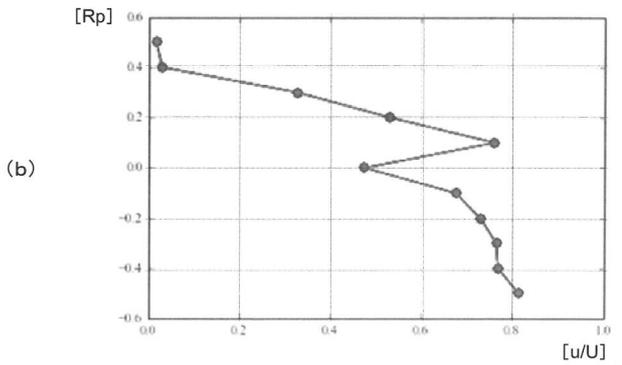
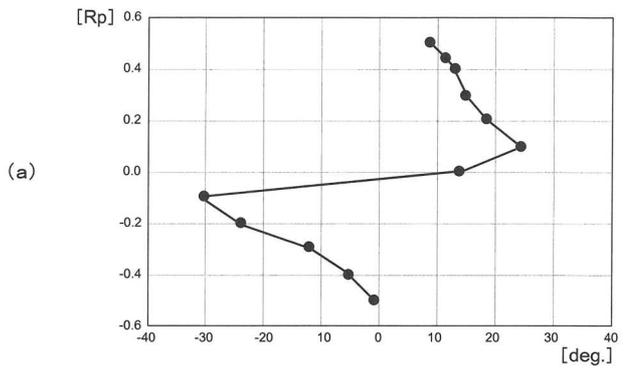
【図2】



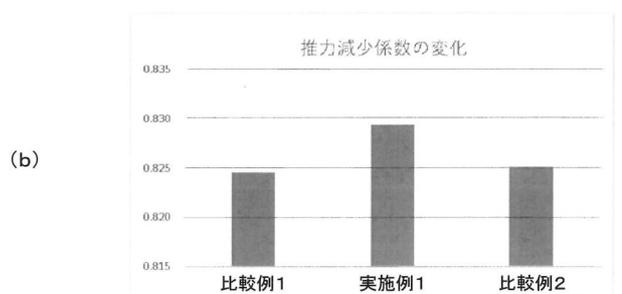
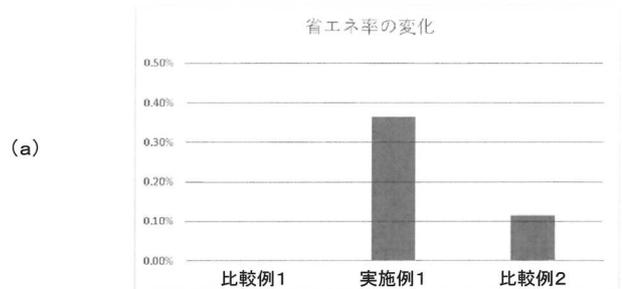
【図4】



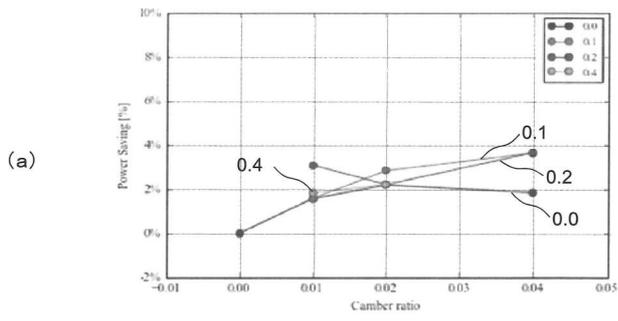
【図3】



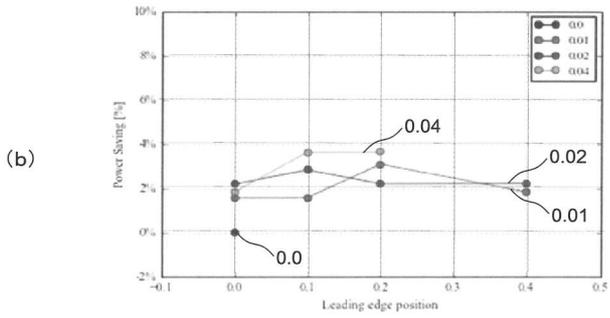
【図5】



【 図 6 】

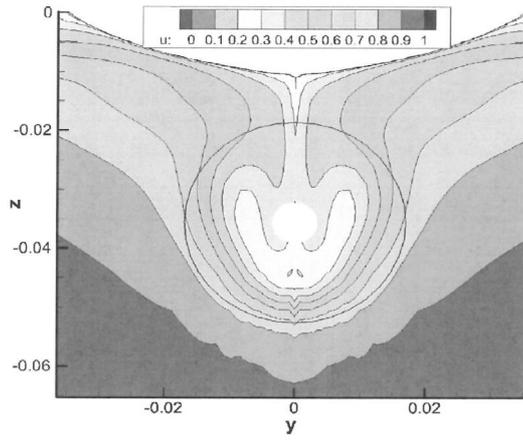


省エネルギーの推定値 (Camber ratio 基準)



省エネルギーの推定値 (Leading edge position 基準)

【 図 7 】



フロントページの続き

- (72)発明者 一ノ瀬 康雄
東京都三鷹市新川6丁目3番1号 国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所内
- (72)発明者 深澤 良平
東京都三鷹市新川6丁目3番1号 国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所内
- (72)発明者 大場 弘樹
東京都三鷹市新川6丁目3番1号 国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所内
- (72)発明者 若生 大輔
東京都三鷹市新川6丁目3番1号 国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所内
- (72)発明者 金子 杏実
東京都三鷹市新川6丁目3番1号 国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所内
- (72)発明者 田原 裕介
東京都三鷹市新川6丁目3番1号 国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所内
- (72)発明者 川島 英幹
東京都三鷹市新川6丁目3番1号 国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所内
- (72)発明者 川北 千春
東京都三鷹市新川6丁目3番1号 国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所内
- (72)発明者 白石 耕一郎
東京都三鷹市新川6丁目3番1号 国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所内
- (72)発明者 拾井 隆道
東京都三鷹市新川6丁目3番1号 国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所内
- (72)発明者 新川 大治朗
東京都三鷹市新川6丁目3番1号 国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所内
- (72)発明者 岡田 善久
岡山市東区上道北方6番1号 ナカシマプロペラ株式会社
- (72)発明者 片山 健太
岡山市東区上道北方6番1号 ナカシマプロペラ株式会社
- (72)発明者 榎村 卓志
岡山市東区上道北方6番1号 ナカシマプロペラ株式会社
- (72)発明者 沼上 大輔
岡山市東区上道北方6番1号 ナカシマプロペラ株式会社
- (72)発明者 西原 主
岡山市東区上道北方6番1号 ナカシマプロペラ株式会社