

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6093039号
(P6093039)

(45) 発行日 平成29年3月8日(2017.3.8)

(24) 登録日 平成29年2月17日(2017.2.17)

(51) Int.Cl.		F I	
B 6 3 B	1/08	(2006.01)	B 6 3 B 1/08 Z
B 6 3 H	21/17	(2006.01)	B 6 3 H 21/17
B 6 3 H	5/08	(2006.01)	B 6 3 H 5/08
B 6 3 H	25/42	(2006.01)	B 6 3 H 25/42 R

請求項の数 17 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2015-555812 (P2015-555812)	(73) 特許権者	515209367
(86) (22) 出願日	平成25年1月31日 (2013.1.31)		キャタピラー プロパルジョン プロダク ション アクチエボラダ
(65) 公表番号	特表2016-508469 (P2016-508469A)		スウェーデン エスイー-475 22
(43) 公表日	平成28年3月22日 (2016.3.22)		イエーテボリ イョークチェレ ランジェ サンド 1 ボックス 1005
(86) 国際出願番号	PCT/IB2013/050828	(74) 代理人	110001243
(87) 国際公開番号	W02014/118595		特許業務法人 谷・阿部特許事務所
(87) 国際公開日	平成26年8月7日 (2014.8.7)	(72) 発明者	ビョルン・ムーヴィン
審査請求日	平成28年1月4日 (2016.1.4)		デンマーク王国 ディーケー-2990 ニヴォ ポッペルホジュ 7
早期審査対象出願		審査官	加藤 信秀

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 船舶用推進システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

船舶用推進システムであって、前記船舶は、船舶中央部(12)及び船尾部(14)を有する船体(10)を有し、前記推進システムは、前記船尾部(14)において前記船体(10)の中心線の両側で該船体(10)に固定装着される2つの推進部(30, 30₁)を含み、これら推進部(30, 30₁)はそれぞれハウジングを含み、前記ハウジングは該ハウジングの外部にプロペラ(48)を有しており、前記ハウジングは内部スペースをさらに形成し、該内部スペースにはプロペラ軸(46)を通じて前記プロペラ(48)を駆動させるための駆動機(52, 54, 56)が設けられ、前記内部スペースは前記船体(10)の内部に開放されており、前記ハウジングは、互いに反対側にある内側面(44)及び外側面(42)を含み、前記内側面(44)は前記船体(10)の中心線側を向いており、前記内側面(44)と外側面(42)とは前記推進部の船首部分で前縁(36)に沿って結合され、前記ハウジングの船尾部分で上側及び下側の後尾縁(38, 40)に沿って結合され、そして前記推進部の下部では閉鎖された底部(34)によって結合されており、前記プロペラ軸(46)は前記船体(10)の前記中心線から第1距離に提供されており、船体(10)に沿って流れる水(2)の一部が前記内側面(44)によって船体(10)の前記中心線側に方向転換されるように、前記前縁(36)は、該前縁(36)の任意の部分から船体(10)の中心線までの距離が前記第1距離よりも長くなるように構成されている船舶用推進システム。

【請求項2】

前記駆動機は電気モータ(52)及びギア(56)を含む請求項1に記載の船舶用推進システム。

【請求項3】

前記プロペラ軸(46)は前記推進部(30, 30₁)の長さの半分よりも短い長さを有する請求項1又は請求項2に記載の船舶用推進システム。

【請求項4】

前記内部スペースは前記駆動機(52, 54, 56)の作業者(58)を収容するようになっている請求項1ないし請求項3のいずれか一項に記載の船舶用推進システム。

【請求項5】

前記ハウジングは、閉鎖された底部(34)及び前記船体(10)に取り付けられる上側縁(32)によって形成される開放された上端部を有し、前記内部スペースは前記開放された上端部に流体連結されている請求項1ないし請求項4のいずれか一項に記載の船舶用推進システム。

10

【請求項6】

前記内側面(44)は凸状となっている請求項1ないし請求項5のいずれか一項に記載の船舶用推進システム。

【請求項7】

前記前縁(36, 36₁)は角度()を形成し、該角度は5° ~ 90°である請求項1ないし請求項6のいずれか一項に記載の船舶用推進システム。

【請求項8】

前記前縁(36, 36₁)は角度()を形成し、該角度は10° ~ 60°である請求項1ないし請求項6のいずれか一項に記載の船舶用推進システム。

20

【請求項9】

前記前縁(36, 36₁)は角度()を形成し、該角度は30° ~ 45°である請求項1ないし請求項6のいずれか一項に記載の船舶用推進システム。

【請求項10】

前記船体(10)は該船体(10)の前記中心線に装着される中央スケグ(16)をさらに含み、該中央スケグは前記船舶中央部(12)から船尾部(14)の少なくとも一部分に沿って水平に延びており、前記推進システムは、前記中央スケグ(16)に装着される1つ以上の横方向スラスト(50)をさらに含む請求項1ないし請求項9のいずれか一項に記載の船舶用推進システム。

30

【請求項11】

少なくとも1つの前記横方向スラスト(50)は、船体(10)の中心線に沿った第1長手方向位置に装着され、前記推進部(30, 30₁)は、船体(10)の前記中心線に沿った第2長手方向位置に装着され、前記第1及び第2の位置は、少なくとも1つの前記横方向スラスト(50)によって設けられる横方向の水の流れが前記推進部(30, 30₁)にぶつからないように定められている請求項10に記載の船舶用推進システム。

【請求項12】

前記推進部(30, 30₁)はそれぞれ前記プロペラ軸(46)の側で前記ハウジングに装着される横方向スラスト(50, 50₁)をさらに含む請求項1ないし請求項9のいずれか一項に記載の船舶用推進システム。

40

【請求項13】

前記船舶がドックに停泊しているときに船舶中央部(12)と共に前記推進部(30, 30₁)が前記船体(10)を支持するように前記船舶中央部(12)の喫水が前記推進部(30, 30₁)の喫水と同じである請求項1ないし請求項12のいずれか一項に記載の船舶用推進システム。

【請求項14】

船体(10)及び請求項1ないし請求項13のいずれか一項による推進システムを含む船舶。

【請求項15】

50

船舶中央部(12)及び船尾部(14)を有する船体(10)に請求項1ないし請求項13のいずれか一項による推進システムを組み込む方法であって、

前記船体(10)を準備するステップ；

前記船尾部(12)で船体(10)に含まれている通常の駆動機を選択的に除去するステップ；

請求項1ないし請求項13のいずれか一項による推進システムを準備するステップ；

前記船尾部(14)に2つの穴(28)を設けるステップ；及び

前記推進部(30, 30₁)のそれぞれを前記穴(28)の中の対応する穴に取り付けるステップを含む方法。

【請求項16】

前記通常の駆動機はアジマススラストを含む請求項15に記載の方法。

【請求項17】

前記取り付けは溶接又はリベット締結を含む請求項15又は請求項16に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、船舶用推進システムに関し、該推進システムは船舶の船体に装着される2つの推進部を含む。

【背景技術】

【0002】

典型的な従来の推進システムにおいて、船舶の船体の内部の原動機、例えばメインエンジンは、直接又は電気モータに電力を供給する発電機を駆動させて動力をプロペラ軸に提供しており、該プロペラ軸は船体の内部から船体を通過してプロペラまで延びており、このプロペラは船体の外部で前記軸に装着される。このようなタイプの推進は信頼性がある。しかし、原動機とプロペラ軸は船舶の船体の内部でかなりのスペースを要するため、船舶の貨物容量が減ることとなる。また、前記プロペラ軸(船体の内部から該船体の外部まで延びているため、かなりの長さを必要とする)は、複数の軸受で支持されなければならない。このようなタイプの推進システムは費用及びメンテナンス要件が増加するようになる。必要なスペースのため、このような推進システムは船体に組み込むことが非常に難しい。

【0003】

通常、海洋産業において、補給船及びサービス船用として用いられる代案的な推進システムは、アジマススラスト推進システムである。該システムでは、プロペラを支えるアジマスポッドが船体に回転可能に装着されるため、ポッド及びプロペラによって提供される推力の方向が船舶の推進と操舵の双方のために制御され得る。一般的に、ポッドにあるプロペラは、船体の船尾においてポッドの上側にある電気モータによりアングルギアを通じて駆動される。又は、電気モータがポッドに直接設けられてもよい。電気モータに対する電力は原動機、例えばディーゼルエンジンにより駆動される発電機によって供給される。

【0004】

このようなタイプの推進によって船舶は非常に大きな起動性を有しており、また、船尾における舵と横方向スラストが必要でなくなる。また、前記のタイプの推進の場合には、全ての部品が船尾に装着されるため、貨物スペースが減少しない。しかし、前記システムは機械的な複雑性のため影響を受けやすい。またスラストが概して氷海域における船舶の運航のために設計されていない場合には、氷海域で運航する船舶に問題が表れるようになる。故障又は大規模なメンテナンスの場合、海上にあるときに推進システムの多くの部品、例えばアングルギア及びシーリング装置は修理又はサービスのために近付くことが事実上不可能であるため、船舶のドックへの停泊がたびたび必要となる。これは、通常のドックへの停泊なしに補給船及びサービス船に対するサービス作業が不可能な場合に、費用が非常にかかる海洋産業では問題となる。さらに、増加する北極地域の探査のためには、流水海域に耐えられかつ砕氷海域が可能なより堅固なシステムが必要である。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

前述したタイプの推進システムが記載されている特許文献は、WO 2 0 1 2 0 8 9 9 1 7、US 3 5 6 5 0 2 9、US 3 6 8 0 5 1 3、WO 2 0 1 0 0 2 2 9 5 4、US 6 0 6 2 9 2 5、EP 1 2 7 6 6 6 5、SE 5 0 7 6 9 7、及びWO 2 0 1 2 1 4 8 2 8 2を含む。US 2 0 0 8 0 7 0 4 5 5には、少なくとも2つの推進隔室を有するボート船体が開示されており、それぞれの推進隔室は推進エンジンを収容し、該推進エンジンは船体の胴体の底面の下に突出している2つのバルジの間に提供される。WO 2 0 0 6 0 4 8 4 6 0には、船舶中間から後側まで至る少なくとも2つのスケグが隣接している船体を有する海洋船舶が開示されている。スケグに位置しているモータが該スケグの下流に配置されているプロペラを駆動させる。US 3 8 2 2 6 6 1には、丸い船首部分、円筒状の柱部分及び円錐状の船尾部分で形成された竜骨形部の上に装着される平らなプレートを有する船舶の船体が開示されている。エンジンは柱部分に提供されており、船尾部分を通じて後方へ延長されていてプロペラが備えられているプロペラ軸を有する。US 5 1 0 3 7 5 2には、帆船船舶用船体が開示されているが、この船体は補助推進エンジンが設けられるバラスト部を有している。

10

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

前記のような点に鑑みた本発明の一目的は、前述の推進システムの短所の少なくとも1つを克服する推進システムを提供することである。

20

【 0 0 0 7 】

したがって、本発明の一目的は、簡単かつ信頼性があり、コンパクトな推進システムを提供することである。

【 0 0 0 8 】

本発明の他の目的は、サービスの遂行が容易な推進システムを提供することである。

【 0 0 0 9 】

本発明の他の目的は、船舶の船体に容易に組み込み可能な推進システムを提供することである。

【 0 0 1 0 】

本発明の他の目的は、本発明による推進システムを船体に組み込むための方法を提供することである。

30

【 0 0 1 1 】

本発明のさらに他の目的は、本発明による推進システムを含む船舶を提供することである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 2 】

前記の目的の少なくとも1つ、又は下記の説明より明らかになる他の目的の少なくとも1つは、本発明の第1態様によって請求項1による船舶用推進システムで達成される。

【 0 0 1 3 】

駆動機をハウジングの内部スペースに設けることによって、より少ない軸受、例えば単に1つの軸受を要する短いプロペラ軸が用いられてもよい。そして、推進システムは簡単かつ信頼性があるようになる。また、アングルギアが必要でない。これによっても、推進システムが簡単かつ信頼性があるようになる。よって、推進システムの効率が高まり燃料が節減される。

40

【 0 0 1 4 】

また、駆動機は貨物スペースの場所を取らないため、推進システムがコンパクトになる。

【 0 0 1 5 】

内部スペースが船体の内部に開放されているため、作業者は駆動機に対するサービスを行うことができる。よって、推進システムに対するサービスを容易に行うことができるよ

50

うになる。

【0016】

ハウジングがプロペラを有しており、駆動機が該ハウジングの内部スペースに設けられるため、推進システムは船体の貨物スペース内で場所を必要とせず、組込みがさらに容易になる。

【0017】

推進部が船体に固定装着されることで、従来のアジマススラスト推進システムで用いられる高価で複雑な軸受及びシールが必要でなくなる。そして、前記推進システムは簡単で信頼的になり、また推進システムの費用が低減するようになる。また、従来のアジマススラスト推進システムに比べてより簡単な方式で推進システムの内部に近付くことができる。

10

【0018】

船舶は、好ましくは近海産業のためのサービス船又は補給船であり、これらのタイプの船舶は、船舶の全体的な大きさに比較して大きな貨物容量を必要とし、また、氷海域条件を含んで非常に過酷な条件下でたびたび運航されることから、この場合、計画になかったドックへの停泊を引き起こす故障は避けなければならない。船舶は一般的に50～120mの長さを有するが、さらに長くてもよい。船舶の長さは、好ましくは75～90mである。さらに大きい載貨重量も可能であるが、船舶は一般的に1000～6000トンの載貨重量を有する。

【0019】

船体は単層船体であっても二重船体であってもよく、鋼、アルミニウム又はプラスチック、そして炭素及び/又はガラス繊維複合材で作製されてもよい。

20

【0020】

船舶中央部は船体の中心部であり、一般的に平らな底面と垂直な側面を有する。船尾部は船体において船舶中央部に対して船尾側にある、すなわち船舶中央部の裏側にある部分である。一般的に、船尾部はプロペラと舵のためのスペースを提供するために、船尾側になるほど減少する喫水を有する。船尾部は、例えば傾いた平らな表面を含んでいてもよいが、船尾から見ると船尾部は一般的にV型になっている。

【0021】

固定装着は推進ユニットが回転可能でないものと理解すべきである。すなわち、ポッドがプロペラから推進力を送るために回転可能な前述の従来のアジマススラスト推進システムとは対照的に、前記推進部は船体に対して回転不可能である。

30

【0022】

前記推進部は、溶接、リベット締結又はナット及びボルトで船体に固定装着されてもよい。また、本発明において、推進部は船体と一体的に形成されてもよい。

【0023】

一般的に、推進部はプロペラが船尾、すなわち船体の末端近くに位置するように配置される。しかし、推進部はプロペラの後方に舵のための十分なスペースがあるように配置されなければならない。

【0024】

ハウジングは、鋼、アルミニウム又はプラスチック、そして炭素及び/又はガラス繊維複合材で作製されてもよい。

40

【0025】

プロペラは好ましくは可変ピッチプロペラである。

【0026】

前記内部スペースはハウジングの内部に形成され、また少なくとも駆動機を収容するために十分に大きくされるべきであるが、水中で不要な抗力を引き起こすほど大きくされてはならない。

【0027】

駆動機は、好ましくは前記内部スペース内に装着されるが、該駆動機のわずか一部分が

50

船体中に入っていることも可能である。プロペラ軸はハウジングの内部からそのハウジングの外部に延びている。

【0028】

船体の内部に開放されているとは、ハウジングの内部スペースが船体の内部の少なくとも一部分と連通することを意味する。これは、各推進部の上側で船体に穴を設け、推進部のハウジングには対応する穴又は開放された端部があることで達成できる。

【0029】

本発明の第1態様の好ましい実施形態は従属請求項2に規定されている。これは電気モーターがコンパクトであり、運転のための電気のみを要するため有利である。また、電気モーターは容易に制御可能である。

10

【0030】

好ましくは、駆動機はギアを含む。これは該ギアによって電気モーターが低いrpmで大きなプロペラを駆動させることができ、これにより効率が增加するため有利である。

【0031】

電気モーターは一層高い効果も可能であるが、一般的に500~5000kWの効果を有する。

【0032】

サービスのためにプロペラ軸を容易に引き出せるよう、該プロペラ軸はカップリングによってギアに連結されていても又は電気モーターに直接連結されていてもよい。

【0033】

電気モーターはカップリングを通じてギアに連結されていてもよい。

20

【0034】

本発明の第1態様の好ましい一実施形態が従属請求項3に規定されている。これはプロペラ軸を支持するために必要な軸受の数を減らし、さらに1つのプロペラ軸当り1つの軸受を用いることができるようにして、推進システムのメンテナンスがより容易になり、また価格もさほど高くないため有利である。

【0035】

推進ユニットの長さは船体の中心線に沿った長さ、すなわち縦の長さを意味する。好ましくは、駆動機はハウジングの前方又は船首部分に、すなわち前記内部スペースに装着され、プロペラ軸はハウジングの大体中央から後方へ該ハウジングの船尾部分の外側に延出してプロペラまで延びている。

30

【0036】

本発明の第1態様の好ましい一実施形態が従属請求項4に規定されている。これは船舶が海洋にある間に作業者が駆動機に対するサービス及びメンテナンスを簡単かつ効率的に行うことができるようにし、それによりサービス及びメンテナンスを行うために船舶をドックに停泊させる必要がなくなるため有利である。

【0037】

収容するという用語は、内蔵する、含む、及びそのための十分なスペースを提供するという用語も含むものと理解しなければならない。好ましくは、内部スペースは故障の場合に駆動機を分解するための十分なスペースをさらに提供するようになっている。

40

【0038】

作業者は船舶の技術者又は他の乗務員であってもよい。

【0039】

本発明の第1態様の好ましい一実施形態が従属請求項5に規定されている。これは閉鎖された底部が船舶のドックへの停泊時に該船舶を支持する役割をすることができるため有利である。また、開放された上端部は、例えば上側縁を船体に溶接して容易に装着される。流体連結されているという用語は、空気や他の流体が前記開放された上端部を通じて内部スペース内に入ることができることを意味するものと理解しなければならない。好ましくは、開放された上端部は、作業者が該開放された上端部を通して内部スペース内に入ることができるように十分な大きさとなっている。さらに好ましくは、開放された上端部は

50

また、ギア、電気モータ、カップリングなどといった駆動機の部品を分解できるように十分な大きさとなっている。

【0040】

従属請求項6に規定されているような本発明の第1態様の好ましい実施形態によれば、プロペラに流れる均一な水の流れを保障する効果的な方法が提供される。一般的に、推進部が船体に装着されることで、該推進部にあるプロペラは船体近くで作動するため、プロペラに流れる水の流れが船体近くにある利用可能な水とそれより下方にある利用可能な水との差によって不均一になるという危険がある。また、船舶中央部（最大喫水を有し、船体に沿って流れる水を変位させる）はプロペラに流れる水の乱れ及び不均一な供給を引き起こす可能性がある。前縁は、該前縁の任意の部分から中心線までの距離がプロペラ軸と中心線との間の距離よりも長くなるように構成されているため、前縁は、そうでない場合は推進部の外側を通る水の一部を「捕られて」方向転換させ、またこの水を船体の中心線の方に方向転換させてプロペラに利用可能な水の量を増加させることになる。この水は推進部の内側面に沿って案内されてプロペラ側に行くようになる。具体的には、ある瞬間に船体の中心線に最も近づくプロペラブレードに利用可能な水の量が増加し、それでこれらのブレードがその瞬間に中心線から最も離れているブレードほど多く又は凡そそれほど多くの水を得られるようになる。中心線から最も離れているブレードで利用可能な水の量は船体の横及び下にある自由水の量のためより大きくなる。

10

【0041】

前縁は好ましくは傾いているため、その前縁が船体に結合される地点は前縁が閉鎖された底部に結合される地点よりも船体の船首部分により近くなる。上側後尾縁は前縁に平行であってもよく、下側後尾縁は前縁に垂直であってもよい。下側後尾縁は湾曲されていてもよい。上側後尾縁は船体に結合されていてもよく、下側後尾縁は前記閉鎖された底部に結合されていてもよい。プロペラ軸は上側及び下側の後尾縁の間の接合部でハウジングから出ていてもよい。

20

【0042】

本発明の第1態様の好ましい一実施形態が従属請求項7に規定されている。これは、凸形状が内部スペースのためのスペースを提供しながら水を効率的に案内するため有利である。好ましくは、駆動機を収容するのに適した内部スペースを設けるために、内側面ほどではないが、外側面も凸状になっている。

30

【0043】

本発明の第1態様の好ましい一実施形態が従属請求項8に規定されている。角度()は、前縁を船舶中央部の底面の平面上に投影させ、該前縁を船体の船尾側に延長させて形成され、線は角度()で交差するようになる。この角度()は、十分な量の水を方向転換させるのに十分な大きさとなるべきであるが、方向転換される水が多すぎると、乱流と増加された抗力とを引き起こすおそれがあるため大きすぎてはならない。前記角度()は船体の形状とプロペラの大きさ及び最大出力によって決まる。

【0044】

本発明の第1態様の好ましい一実施形態が従属請求項9に規定されている。これは本発明の第1態様による推進システムの操向性を増加させるため有利である。中央スケグは、一般的に船舶中央部の底面と水平な底部、及び船体の船尾部の底部分から延びている側面部を有する。中央スケグは側面から見てくさび状に形成されていてもよい。1つ以上の横方向スラストが好ましくは前記側面部に設けられる横トンネル内に装着されていてもよい。

40

【0045】

本発明の第1態様による推進システムの代案的な一実施形態において、船体は請求項9に規定されているような中央スケグを含み、該中央スケグには横方向スラストがない。

【0046】

本発明の第1態様の好ましい一実施形態が従属請求項10に規定されている。これは、少なくとも1つの横方向スラストの効果的な使用を保障するため有利である。推進部は長

50

さ(L)を有してもよい。第1長手方向位置は、少なくとも1つの横方向スラストによって提供される横方向の水の流れが前記推進部(長さ(L)を有し、第2長手方向位置に装着される)にぶつからないように定められなければならない。

【0047】

本発明において、長手方向という用語は船首から船尾までの船体に沿った軸線をいい、横方向という用語は船首から船尾までの船体に沿った前記軸線に垂直な軸線をいう。

【0048】

本発明の第1態様の好ましい一実施形態が従属請求項11に規定されている。これは中央スケグが不要なよりコンパクトな推進システムを提供するため有利である。

【0049】

本発明の第1態様の好ましい一実施形態が従属請求項12に規定されている。これは船体のドックへの停泊を容易にするため有利である。船舶中央部は船体の最大喫水を有する平らな底面を有することができる。推進部は船尾部(一般的により小さな喫水を有する)に装着されるが、推進部は、船舶がドックに停泊しているときに推進部が船体を支持するように船舶中央部と船尾部との間の喫水差を補償することができる。

【0050】

本発明の第1態様による推進システムの対案的な一実施形態において、船舶中央部の喫水は推進部の喫水よりも大きく、すなわち、推進部は、ハウジングの下端部が船体の最大喫水レベルよりも高く提供されるように配置される。この場合、船体は1つ以上の横方向スラストを有しているか又は有していない、請求項9に規定されたような中央スケグを含んでいなければならない、船舶中央部と共に該中央スケグは船舶のドックへの停泊時にその船舶を支持する。

【0051】

前述した目的及び他の目的の少なくとも1つは、請求項13に規定されているような本発明の第2態様による船舶においても達成される。該船舶は、本発明の第1態様による推進システムを含むことで簡単かつ信頼性があり、また、大きな貨物容量を有するようになる。前記船舶は本発明の第1態様に関して前述した船舶のうちのいずれかであってもよい。

【0052】

前述した目的及び他の目的の少なくとも1つは、請求項14に規定されているような、本発明の第1態様による推進システムを船体に組み込む方法に関する本発明の第3態様によっても達成される。

【0053】

前記方法は体積が大きな駆動機及び場合によってはあり得るギアのためのスペースを船舶の貨物スペースに提供する必要がないためコスト効率がよい。

【0054】

本発明の第3態様の好ましい実施形態は従属請求項15に規定されている。これは、アジマススラストが過酷な又は氷結状態で長い使用期間作動する際に問題が生じるが、またアジマススラストが船体から容易に除去されるため有利である。

【0055】

本発明の第3態様の好ましい一実施形態は従属請求項16に規定されている。これらは推進部を船体に取り付けるために適した一部の方法である。

【0056】

本発明の第3態様の好ましい一実施形態において、前記方法は、前記推進部にあるプロペラのそれぞれにプロペラノズルを選択的に設けるステップをさらに含む。

【0057】

前記プロペラノズルは、溶接、リベット締結又はナットとボルトを用いて船体に取り付けられることができる。

【0058】

10

20

30

40

50

以下は添付の概略的な図面を参照して本発明及びその多くの利点においてより詳しく説明する。図面は一部の非制限的な実施形態を例示的に示している。

【図面の簡単な説明】

【0059】

【図1】図1は、本発明の第1態様による推進システムの好ましい実施形態を備えている船舶の船体を部分切取斜視図で示している。

【図2】図2は、本発明の第1態様による推進システムの好ましい実施形態を備えている船舶の船体を他の斜視図で示している。

【図3】図3は、本発明の第1態様による推進システムの好ましい実施形態に含まれている推進部を側面図と端部図で示している。

10

【図4】図4は、本発明の第1態様による推進システムの好ましい実施形態に含まれている推進部を船舶の船体に結合することを分解斜視図で示している。

【図5】図5は、本発明の第1態様による推進システムの好ましい実施形態が備えられている船舶の船体の船尾部の一部分を側面図で示している。

【図6】図6は、本発明の第1態様による推進システムの好ましい実施形態が備えられている船舶の船体の中央スケグを船舶の船体の中心線に沿った断面図で示している。

【図7】図7は、本発明の第1態様による推進システムの好ましい実施形態が備えられている船舶の船体の船尾部の底を平面図で示している。

【発明を実施するための形態】

【0060】

20

以下の説明において、ある参照番号に加えられている1つ以上の下添字のローマ数字は、言及される要素が下添字の付いていない参照番号で表示されている要素の他の1つであることを示すものである。

【0061】

また、ある参照番号に加えられている上添字のローマ数字は、言及される要素が上添字の付いていない参照番号で表示されている要素と同一又は類似する機能を有するが、構造においては異なることを示すものである。

【0062】

本発明の他の実施形態が図示されているとき、先に示した実施形態に関して新しい要素は新しい参照番号を有しており、以前に示した要素は前述のように参照番号が付いている。他の実施形態において同じ要素には同じ参照番号が与えられ、これらの要素に対する追加説明は行わない。

30

【0063】

図1及び図2は、本発明の第1態様による推進システムの好ましい実施形態を備えている船舶の船体(10)を部分切取斜視図で示している。船体(10)は、船舶中央部(12)及び船尾部(14)を含む。船舶中央部は最大喫水を有し、平らな底面を有する。船尾部は船体(10)における船舶中央部(12)から船体(10)の船尾までの部分を含み、船尾側になるほど少ない喫水を有する。船舶中央部(12)と同じ喫水を有する中央スケグ(16)が船舶中央部(12)から船尾部(14)の一部分に沿って延びている。中央スケグ(16)は、底部(18)、側面部(20)及び船尾縁(22)を有する。

40

【0064】

前記船尾部(14)は2つの舵(24)をさらに含み、それぞれの舵は対応するプロペラノズル(26)の後に位置する。船体(10)は穴(28)(図4にのみ示されている)をさらに含むが、この穴においては図4と関連してより詳しく説明する。

【0065】

前記推進システムの第1実施形態は対となった推進部(30)を含み、これら推進部は推進部(30)の上側縁(32)を通じて船尾部(14)で船体(10)に装着される。上側縁(32)の反対側には底部(34)が設けられており、該底部は、船体(10)がドックに停泊しているときに推進部(30)と船体(10)を支持するためのものである。推進部(30)は、上側縁(32)から底部(34)の船首部分まで延びている前縁(

50

36)、及び上側縁(32)から下方へ延びている上側後尾縁(38)をさらに含む。下側後尾縁(40)が底部(34)の船尾部分から延びており、プロペラ軸(46)が推進部から突出している位置で上側後尾縁(38)と接する。推進部(30)は、船体(10)の中心線から離れる方向を向く外側面(42)及び船体(10)の中心線側を向く内側面(44)をさらに含む。

【0066】

前記プロペラ軸(46)は、推進部(30)に推力を加えて船体(10)を推進させるためのプロペラ(48)を有している。

【0067】

本発明の第1態様による推進システムは、好ましくは横方向スラスト(50)を含む。図示されているように、これら横方向スラストは前記中央スケグ(16)に設けられてもよい。又は、横方向スラスト(50)は推進部(30, 30₁)にそれぞれ設けられてもよい。

10

【0068】

図3は、本発明の第1態様による推進システムの好ましい実施形態に含まれている推進部(30)を側面図(図3A)及び端部図(図3B)で示している。推進部(30)の内部は電気モータ(52)を収容するための内部スペースを形成し、該電気モータはカップリング(54)を通じてギア(56)に連結される。該ギア(56)はプロペラ軸(46)に連結されている。前記内部スペースには作業員(58)が梯子(60)を通じて入ることができる。好ましくは、作業員(58)が電気モータ(52)、カップリング(54)、ギア(56)及びプロペラ軸(46)に対するサービスを行い、それらをメンテナンスするために推進部(30)内で歩き回ることができるようにするための床(62)のような歩行面が設けられている。

20

【0069】

廊下(64)が船体(10)内に設けられてもよく、梯子(60)まで通じていてもよい。

【0070】

前述したように、横方向スラスト(50)が推進部(30)に設けられる場合、該横方向スラスト(50)は、好ましくはプロペラ(48)とギア(56)との間でプロペラ軸(46)の下に位置する。

30

【0071】

図4は、本発明の第1態様による推進システムの好ましい実施形態に含まれている推進部(30)を船舶の船体(10)に結合することを分解斜視図で示している。図4に示されているように、推進部(30)は船体(10)とは別個に作製され、例えば溶接により船体(10)に結合されてもよい。船体(10)を推進部(30)と結合できるように準備するため、船体(10)の船尾部(14)に適切な穴(28)が切断形成される。又は、船体(10)は適切な穴(28)を有するように設計される。図4に示されているように、該穴(28)の形状は推進部(30)の上側縁(32)の形状と一致するのが好ましい。その後、上側縁(32)を有する推進部(30)は穴(28)の中に挿入されて船体(10)に溶接される。推進部(30)を船体(10)に結合した後、プロペラノズル(26)と舵(24)が設けられる(図示されてない)。

40

【0072】

図4及び前記の説明から明らかなように、アジマススラスト推進システムを有する船舶は、本発明による推進システムに容易に組み込むことができる。これを行うため、まず、1つ以上のアジマススラストが船体(10)から除去される。その後、そのアジマススラストを除去した後に残った穴が封止され、適切な穴(28)が形成されて推進部(30)が船体(10)に結合される。そして、電気モータ(52)に電力を伝達するためのケーブルが、アジマススラストに動力を供給した電気モータから経路を交え、前記穴(28)を通じて推進部(30)の中に容易に案内される。

【0073】

50

そして、起動性を高めるためには、横方向スラスト(50)を有する中央スケグ(16)を船体(10)に結合することが好ましい。又は、横方向スラストは推進部(30)に直接設けられてもよい。

【0074】

本発明による推進システムは、船体(10)内部の場所を占めないため従来の船体(10)に容易に組み込むことができる。

【0075】

図5は、本発明の第1態様による推進システムの好ましい実施形態が備えられている船舶の船体(10)の船尾部(14)の一部分を側面図で示している。図5から明らかのように、推進部(30)及び中央スケグ(16)に位置する横方向スラスト(50, 50₁)は、横方向スラスト(50, 50₁)からの水の流れが推進部(30)によりほとんど妨害されることのないように配置され、該水の流れは推進部(30)にあるプロペラ(44)の長手方向の水の流れに対して横方向である。

10

【0076】

図6は、本発明の第1態様による推進システムの好ましい実施形態が備えられている船舶の船体(10)の中央スケグ(16)を船舶の船体(10)の中心線に沿った断面図で示している。図6から分かるように、底部(18)は船舶中央部(12)の底と共に、船体(10)をドックに停泊するための長手方向に水平な表面を提供する。推進部(30)の底部(34)と共に船舶中央部(12)の底は船体(10)をドックに停泊させるための横方向に水平な表面を提供する。

20

【0077】

図7は、本発明の第1態様による推進システムの好ましい実施形態が備えられている船舶の船体(10)の船尾部(14)の底を平面図で示している。図1、2及び図4~7に示されているような船体(10)において、船舶中央部(12)と中央スケグ(16)は、ある瞬間における船体(10)の中心線に最も近いプロペラ(44)のブレードに流れる水の流れを制限又は妨害することができる。これは船舶中央部(12)と船尾部(14)の喫水が互いに異なるためである。これにより、プロペラは不平衡荷重を受けるようになり、このような不平衡荷重はプロペラ軸の軸受の振動及び過度な摩耗を引き起こすおそれがある。本発明による推進システムの好ましい実施形態が船体(10)に備えられている場合、このような影響に対抗するため、推進部(30)の内側面(44)は凸状となっており、前縁(36)の大部分は船体の中心線から横方向に距離を置いて位置するが、この距離はプロペラ軸(46)の中心と前記中心線との間の横方向距離よりも大きい。図面から分かるように、前縁(36, 36₁)は共に角度()を形成し、該角度は約30°である。よって、船体(10)に沿って流れる水(矢印で示しており、この矢印のうちの1つが参照番号「2」で示されている)の一部は前縁(36)及び内側面(44)によって船体(10)の中心線側に方向転換される。船体(10)の近くで、すなわち上側縁(32)近傍で(ここで、水の流れの乱れは船体(10)の存在及び該船体(10)と水(2)との間の摩擦によって最も大きくなる)、前縁(36)は中心線までの最も長い横方向距離を有し、その結果、船体(10)の影響を克服するのに必要な水(2)の大きい方向転換が行われるようになる。底部(34)(ここでは水(2)に対する乱れがより少ない)により近いところでは、水が船舶中央部(12)を含む船体(10)の下で自由に流れることができるため、前記横方向距離はさらに小さくなっている。それにより、プロペラ(48)には均一な水の流れが提供され、該プロペラ(48)に均一な荷重が作用するようになる。水をプロペラ(48)側に送りかつ適切な内部スペースを提供するために外側面(42)も好ましくは凸状となっているが、内側面(44)ほどではない。

30

40

【符号の説明】

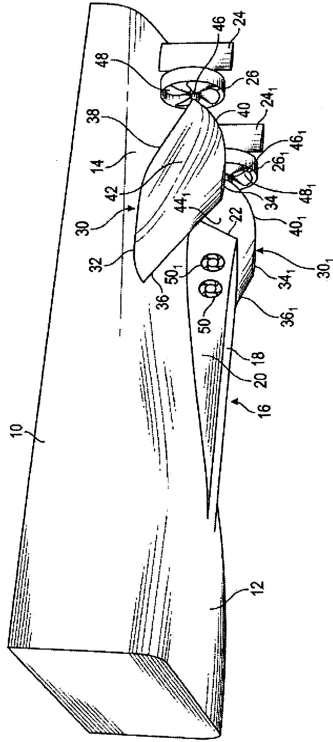
【0078】

- 2：船体に沿って流れる水を示す矢印
- 10：船体
- 12：船舶中央部

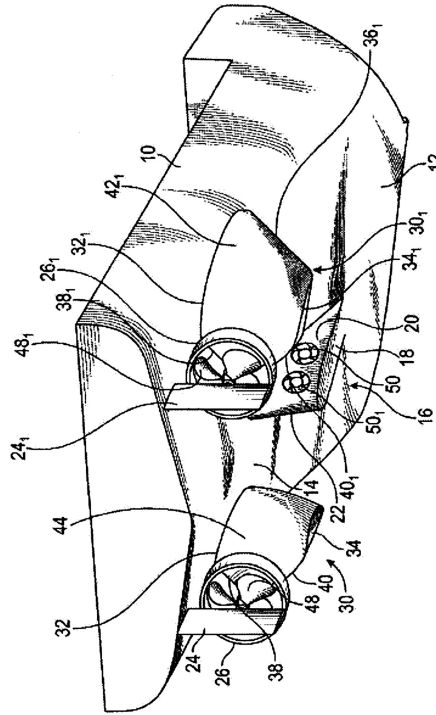
50

1 4 : 船尾部	
1 6 : 中央スケグ	
1 8 : 底部	
2 0 : 側面部	
2 2 : 船尾縁	
2 4 : 舵	
2 6 : プロペラノズル	
2 8 : 穴	
3 0 : 推進部	
3 2 : 上側縁	10
3 4 : 底部	
3 6 : 前縁	
3 8 : 上側後尾縁	
4 0 : 下側後尾縁	
4 2 : 外側面	
4 4 : 内側面	
4 6 : プロペラ軸	
4 8 : プロペラ	
5 0 : 横方向スラスト	
5 2 : 電気モータ	20
5 4 : カップリング	
5 6 : ギア	
5 8 : 作業者	
6 0 : 梯子	
6 2 : 床	
6 4 : 廊下	

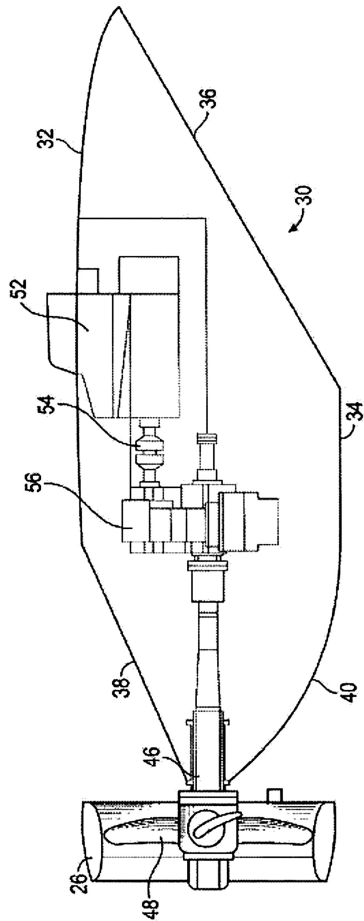
【図 1】



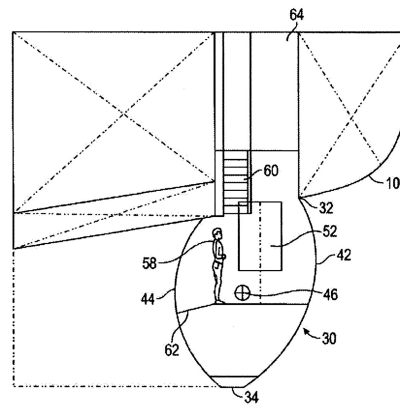
【図 2】



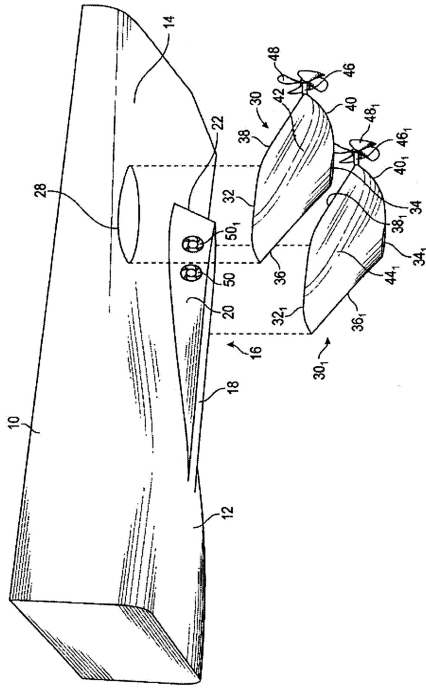
【図 3 A】



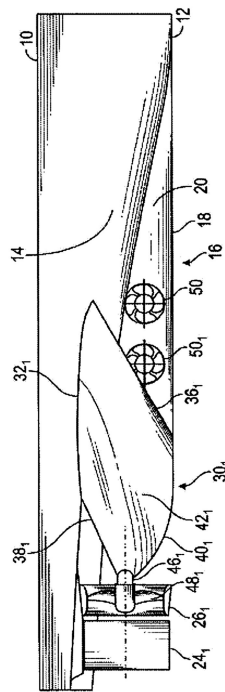
【図 3 B】



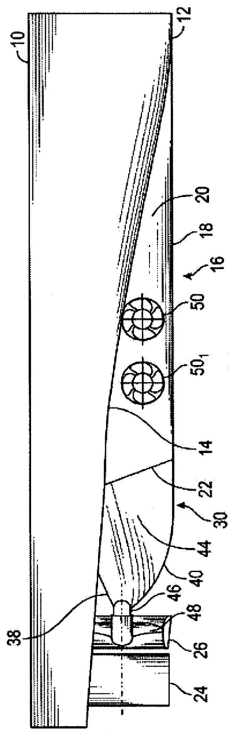
【 図 4 】



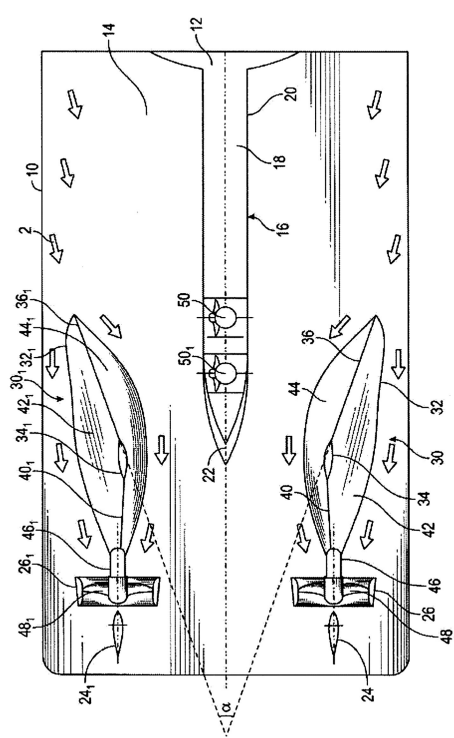
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特表2005-524576(JP,A)
米国特許第04550673(US,A)
米国特許出願公開第2008/0070455(US,A1)
特表2010-532290(JP,A)
特開2011-168238(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 3 B	1 / 0 8
B 6 3 H	5 / 0 8
B 6 3 H	2 1 / 1 7
B 6 3 H	2 5 / 4 2