

(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2004-291709
(P2004-291709A)

(43) 公開日 平成16年10月21日(2004. 10. 21)

(51) Int. Cl.⁷

B63H 5/10
B63H 5/125

F I

B 6 3 H 5/10
B 6 3 H 5/12

テーマコード (参考)

Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2003-84114 (P2003-84114)
(22) 出願日 平成15年3月26日 (2003. 3. 26)

(71) 出願人 501204525
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
(71) 出願人 000110435
ナカシマプロペラ株式会社
岡山県岡山市上道北方688-1
(71) 出願人 000003078
株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目1番1号
(74) 代理人 100088993
弁理士 板野 嘉男
(74) 代理人 100107917
弁理士 笠原 英俊

最終頁に続く

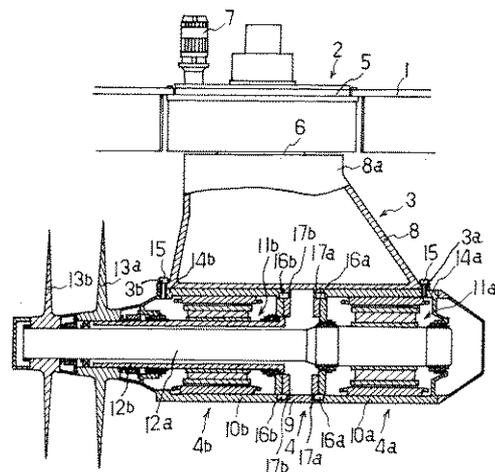
(54) 【発明の名称】 船舶における二重反転プロペラ式ポッド型推進装置

(57) 【要約】

【課題】二重反転プロペラ式ポッド型推進装置において、ポッド全体をコンパクト化できるようにするとともに、組立、分解を容易なものにしてコストを低減する。

【解決手段】船体から垂下するストラットに、ポッドから互いに反対方向に強制回転させられる二つのプロペラ軸を内外二重軸式で一方向に突出させ、各々のプロペラ軸にそれぞれプロペラを取り付けた構成の推進器を接続した船舶における二重反転プロペラ式ポッド型推進装置において、上記推進器を、ポッドの外郭壁をステータとしてプロペラ軸をロータとするモータからなるフロント推進器モジュールとリア推進器モジュールとに分割し、各々の推進器モジュールを他の推進器モジュールとは無関係にストラットの前部と後部に外部取付け可能にしたことを特徴とする船舶における二重反転プロペラ式ポッド型推進装置。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

船体から垂下するストラットに、ポッドから互いに反対方向に強制回転させられる二つのプロペラ軸を内外二重軸式で一方向に突出させ、各々のプロペラ軸にそれぞれプロペラを取り付けた構成の推進器を接続した船舶における二重反転プロペラ式ポッド型推進装置において、上記推進器を、ポッドの外郭壁をステータとしてプロペラ軸をロータとするモータからなるフロント推進器モジュールとリア推進器モジュールとに分割し、各々の推進器モジュールを他の推進器モジュールとは無関係にストラットの前部と後部に外部取付け可能にしたことを特徴とする船舶における二重反転プロペラ式ポッド型推進装置。

【請求項 2】

ストラットの下端中央にブラケットを突出させ、フロント推進器モジュールをブラケットの前面に当ててストラットに固定し、リア推進器モジュールをブラケットの後面に当ててストラットに固定する請求項 1 の船舶における二重反転プロペラ式ポッド型推進装置。

【請求項 3】

各々の推進器モジュールのポッドとストラットとの接合部に貫通孔又は凹部を形成し、ポッドのほぼ全周が海水と接触可能にした請求項 1 又は 2 の船舶における二重反転プロペラ式ポッド型推進装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、船舶における二重反転プロペラ式ポッド型推進装置に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

船舶における推進装置には、船体内に設けられるステアリング装置からストラットを垂下させ、ストラットの下端に駆動機構、プロペラ軸及びプロペラからなる推進ユニットを収容したケース（ポッド）を取り付けたポッド型推進装置と称されるものもある。舵装置やプロペラ軸構造等を別に必要としないから、船尾回りの構造が簡略化され、コストが低減できると言われている。

【0003】

そして、このポッド型推進装置において、互いに反対方向に回転させられる内外二重軸式のプロペラ軸に翼の擦り目を逆向きにしたプロペラを取り付ける二重反転プロペラ式の推進器が採用されることがある。例えば、特開昭 62 - 68198 号公報には、二つの固定ピッチプロペラを互いに反転させる構造のものが示されており、実開平 3 - 100600 号公報には、このうちの一つを可変ピッチプロペラとしたものが示されている。このような二重反転プロペラによれば、前方のプロペラから発生する後流の渦成分を後方のプロペラが消去することから、プロペラ効率が高まって推進性能が上がり、燃費が節約できると言われている。

【0004】

この場合、上記した先行例のものは、プロペラを駆動する駆動機構として、船体内に設けた原動機で駆動される駆動軸をストラットを挿通して降下させ、ポッド内でベベル機構等の方向変換機構を介してプロペラ軸を駆動する構造を採っている。これによると、構造が複雑になり（二重反転プロペラの場合は更に複雑化する）、組立、分解に非常に難渋する。特に、ストラットとポットの全部又は一部とは一体化されているため、この難渋さを加重する。加えて、これら推進器は、船体の建造時に組み付ける必要があり、この作業は非常に面倒で熟練を要することから、作業効率を悪化させ、コストの増大、納期の遅延をもたらせていた。更に、メンテナンスに際しても、乾ドックをしてクレーン作業を必要とする等、非常に大掛かりなものとなっていた。

【0005】**【発明が解決しようとする課題】**

そこで、ポッド内にモータを収容してこれでプロペラ軸を直接駆動するようにしたものが

10

20

30

40

50

、特開平4-304159号公報に示されている。しかし、この先行例のものは、モータを単にポッド内に収容しただけのものであるから、その組付けに手間がかかり、ポッドの小型化もできないものになっている。加えて、モータとして超電導モータを使用していることと相まって、界磁コイルを冷却するのに強力な冷却装置を必要とする等、低コスト化やコンパクト化を妨げるものとなっている。本発明は、このような課題を解決するものであり、通常構造のモータを駆動原として使用できる上に、その構造も簡単であり、かつ、ポッド全体をコンパクト化できるようにしたものである。更に、推進器の取付けを建造段階とは無関係にできるとともに、分解も容易にできるようにしたものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

以上の課題の下、本発明は、請求項1に記載した、船体から垂下するストラットに、ポッドから互いに反対方向に強制回転させられる二つのプロペラ軸を内外二重軸式で一方向に突出させ、各々のプロペラ軸にそれぞれプロペラを取り付けた構成の推進器を接続した船舶における二重反転プロペラ式ポッド型推進装置において、上記推進器を、ポッドの外郭壁をステータとしてプロペラ軸をロータとするモータからなるフロント推進器モジュールとリア推進器モジュールとに分割し、各々の推進器モジュールを他の推進器モジュールとは無関係にストラットの前部と後部に外部取付け可能にしたことを特徴とする船舶における二重反転プロペラ式ポッド型推進装置を提供したものである。

10

【0007】

以上の請求項1の発明によると、第一に、ポッドの外郭壁をステータとしてプロペラ軸をロータとするモータを駆動原とするものであるから、駆動機構の構造が簡単になってポッド全体をコンパクト化でき、水の抵抗の小さいものとなる。更に、ポッド(ステータ)の外周は直接海水に接しているから、ステータは海水で冷却され、強制冷却装置を敢えて必要としない位である。

20

【0008】

第二に、推進器はフロント推進器モジュールとリア推進器モジュールとで構成され、各々の推進器モジュールは、他の推進器モジュールとは無関係にストラットの前部と後部に外部取付けが可能であるから、船体の建造後にも取り付けることができる。尚、ここでいう外部取付けとは、推進器モジュールやストラットの外部からの操作だけで取り付けられることを言う。従って、推進器モジュールの組付けを船体の建造時の任意の時期にでき、建造作業が効率化できて工期を早まらせる。更に、メンテナンスに際しても、所要の推進器モジュールのみを取り外せばよいから、取扱重量が軽く、大掛かりなクレーン作業等は必要としないし、工場へ移送してそこで整備できる。

30

【0009】

又、本発明は、以上の推進器モジュールの外部取付け構造として、請求項2に記載した、ストラットの下端中央にブラケットを突出させ、フロント推進器モジュールをブラケットの前面に当ててストラットに固定し、リア推進器モジュールをブラケットの後面に当ててストラットに固定する手段を提供する。フロント及びリア推進器モジュールは、ブラケットの前後面に当てられるものであるから、外部取付け作業が容易で、位置決めも正確なものになる。特に、両推進器モジュールのプロペラ軸は内外二重軸となるから、各々が正確に位置決めされることは非常に重要である。尚、この内外二重軸方式によると、フロント及びリア推進器モジュールは、当然に前方と後方からの直線移動によってブラケットの前後面に当てがわれることになる(取外しもこの方向に移動して行う)。

40

【0010】

更に、本発明は、以上の推進装置において、請求項3に記載した、各々の推進器モジュールのポッドとストラットとの接合部に貫通孔又は凹部を形成し、ポッドのほぼ全周が海水と接触可能にした手段を提供する。ポッドの外郭壁をモータのステータとすることで、冷却効果が高いことは上述したが、ストラットの部分は海水と接触しないので、この部分に熱集中が起こる危険性はある。しかし、このような貫通孔又は凹部を形成すれば、ポッドのほぼ全周が海水と接触可能になるので、強制冷却装置を必要としない度合いが高い。

50

【 0 0 1 1 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図 1 は本発明の一例を示すポッド型推進装置の断面側面図、図 2 は斜視図であるが、本発明に係るポッド型推進装置は、船体 1 に設けられるステアリング装置 2 と、ステアリング装置 2 に取り付けられて下方に垂下するストラット 3 と、ストラット 3 の下端に取り付けられる推進器モジュール 4 の三つの要素で構成される。この場合、ステアリング装置 2、ストラット 3 及び推進器モジュール 4 は分割されており、それぞれが単独で取付け、取外しができるようになっている。

【 0 0 1 2 】

このうち、ステアリング装置 2 は、船体 1 に取り付けられる固定部 5 と、固定部 5 から下向きに突出して回転する回転部 6 とからなり、回転部 6 は、固定部 5 に設けられるモータ等 7 で歯車機構（図示省略）を介して駆動される。ストラット 3 は、上部に取付部 8 が形成された断面が紡錘形をしたものであり、取付部 8 の上部は、ステアリング装置 2 の回転部 6 に取り付けられる（詳細省略）。尚、取付部 8 と回転部 6 との取付けは、ステアリング装置 2 を組み込んだ後にできなければならないから、上方又は下方からの操作でできるようにしてある。そして、本例のストラット 3 は、その下端中央部に下方に突出するブラケット 9 が形成されている。

10

【 0 0 1 3 】

一方、推進器モジュール 4 は、ストラット 3 に取り付けられるポッド 10 と、ポッド 10 に収容されるモータ 11 と、ポッド 10 の外部に突出してモータ 11 で駆動されるプロペラ軸 12 と、プロペラ軸 12 の軸端に取り付けられるプロペラ 13 とからなる。本発明に係る推進器モジュール 4 は、フロント推進器モジュール 4 a と、リア推進器モジュール 4 b の二つに分割されており、このうちのリア推進器モジュール 4 b は、ブラケット 9 の後側に取り付けられるものであり、それぞれ専用のポッド 10 b、モータ 11 b、プロペラ軸 12 b、プロペラ 13 b を有している。尚、このプロペラ軸 12 b は、中空状に形成されている。

20

【 0 0 1 4 】

これに対して、フロント推進器モジュール 4 a は、ブラケット 9 の前側に取り付けられるものであり、それぞれ専用のポッド 10 a、モータ 11 a、プロペラ軸 12 a、プロペラ 13 a を有しているのは勿論であるが、このうちのプロペラ軸 12 a は、リア推進器モジュール 4 b のプロペラ軸 12 b 中を軸端が突出するまで貫通している。これにおいて、各々のプロペラ軸 12 a、12 b に取り付けられる二つのプロペラ 13 a、13 b は、互いに反対方向に回転させられるようになっており、この点で、推進効率及び燃費効率の高い二重反転プロペラとなっている。尚、各プロペラ軸 12 a、12 b の回転支承部には適宜なベアリングが使用され、水の侵入を防ぐためのシール構造も施されている。

30

【 0 0 1 5 】

本発明では、フロント推進器モジュール 4 a は、ストラット 3 に前方から外部取付けができ、リア推進器モジュール 4 b は、後方から外部取付けができるようになっている。具体的には、フロントポッド 10 a の上面と後面をストラット 3 の下面とブラケット 9 の前面に当て、フロントポッド 10 a の前上部に取付座 14 a を形成してこの取付座 14 a にストラット 3 の前端に形成された取付孔 3 a からボルト等の締付具 15 を通して固定する方法によっている。このとき、フロントポッド 10 b の後面等にはピン 16 a を突設し、これをブラケット 9 の前面に形成された孔 17 a に挿入して位置合わせと回り止めをしている。

40

【 0 0 1 6 】

更に、リア推進器モジュール 4 b をストラット 3 に後方から外部取付けするのも同様であり、リアポッド 10 b の後上部に形成された取付座 14 b にストラット 3 の後端に形成された取付孔 3 b から締付具 15 を通して固定するとともに、リアポッド 10 b の前面に突設されたピン 16 b をブラケット 9 の後面に形成された孔 17 b に挿入して位置合わせと回り止めを図っている。この場合、フロント推進器モジュール 4 a とリア推進器モジュール

50

ル4 bは、それぞれのプロペラ軸1 2 a、1 2 bが挿抜できなければならないから、前方又は後方から直線移動させる必要がある。従って、組立、分解にはそれだけのストロークを必要とする。尚、以上のフロントポッド1 0 a、リアポッド1 0 b及びブラケット9の外郭は同じ形状をしていて水の抵抗を減ずるようになっている。

【0017】

以上の組付けが終了すると、ストラット3の後方には二本のプロペラ軸1 2 a、1 2 bが覗くから、各々にプロペラ1 3 a、1 3 bを取り付ければよい。プロペラ1 3 a、1 3 bをプロペラ軸1 2 a、1 2 bに取り付ける構造には、キー嵌合やテーパによるキーレス嵌合等があるが、いずれであってもよい。尚、プロペラ軸1 2 a、1 2 bがそれぞれ逆回転する二重反転プロペラであるから、各プロペラ1 3 a、1 3 bの翼の向きは当然ながら逆向きに設定される。こうすることで、前方のプロペラ1 3 aから発生する効率低下の原因となる渦成分を後方のプロペラ1 3 bが消し、推進性能や燃費の効率が高まると言われている。

10

【0018】

ところで、以上において、締付具1 5は一本である必要はなく、複数であってもよい。又、ピン1 6 a、1 6 bと孔1 7 a、1 7 bに代えてボルト等の締付具によってもよい。但し、外部取付けができることが条件となるので、例えば、ブラケット9の下面等に開閉可能でシールされた窓を形成しておき、この窓を開けて締付具を操作し、操作後に窓を閉めておくもの等が考えられる。このように、締付個所を増やすと、それだけ強固な固定が可能になる。

20

【0019】

加えて、本発明では、フロントポッド1 0 aとリアポッド1 0 bの外郭壁をそれぞれのモータ1 1 a、1 1 bを直接そのステータに構成し、プロペラ軸1 2 a、1 2 bを直接そのロータとしている。これによると、原動機1 1 a、1 1 bが小型化できて水の抵抗を小さくできるし、熱を持つステータを直接海水と接触させることができるから、冷却効果が高くなる利点がある。尚、この場合のモータ1 1 a、1 1 bは、交流式、直流式いずれであってもよいし、かつ、通常構造のものでよい。又、回転数調整を行う必要があるが、交流式であれば周波数変換で、直流式であれば極数変換等で対応できる。。

【0020】

図3は本発明の他の例を示すポッド型推進装置の側面図であるが、本例のものは、ストラット3とポッド1 0との接合部に貫通孔又は凹部(この場合はストラット3の両面に形成するのが好ましい)1 8を形成したものである。これによると、貫通孔又は凹部(以下、貫通孔)1 8に海水が侵入し、ポッド1 0のほぼ全周が海水(川船等では真水)と接触可能になる。尚、貫通孔であれば、ポッドの全周が海水と接触し、凹部であれば、残存肉の部分のみを残してほぼ全周が海水と接触することになるが、ここでのポッド1 0のほぼ全周が海水と接触可能とは、前者の貫通孔の場合も含む。従って、海水は、ポッド1 0のほぼ全周を冷却することになって冷却効果が高く、強制的な冷却装置を敢えて必要としない。

30

【0021】

【発明の効果】

以上、本発明に係るポッド型推進装置は、ポッドの外郭壁をステータとしてプロペラ軸をロータとするモータを駆動原とするものであるから、推進器の構造が簡単になって全体をコンパクト化でき、水の抵抗の小さいものとなる。更に、ステータの外周は直接海水に接しているから、海水で冷却され、強制冷却装置を敢えて必要としない位である。

40

【0022】

又、推進器はフロント推進器モジュールとリア推進器モジュールとで構成され、各々の推進器モジュールは、他の推進器モジュールとは無関係にストラットの前部と後部に外部取付けが可能であるから、船体の建造後にも取り付けることができる。従って、推進器モジュールの組付けを船体の建造時の任意の時期にでき、建造作業が効率化できて工期を早らせる。更に、メンテナンスに際しても、所要の推進器モジュールのみを取り外せばよい

50

から、取扱重量が軽く、大掛かりなクレーン作業等は必要としないし、工場へ移送してそこで整備できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一例を示すポッド型推進装置の断面側面図である。

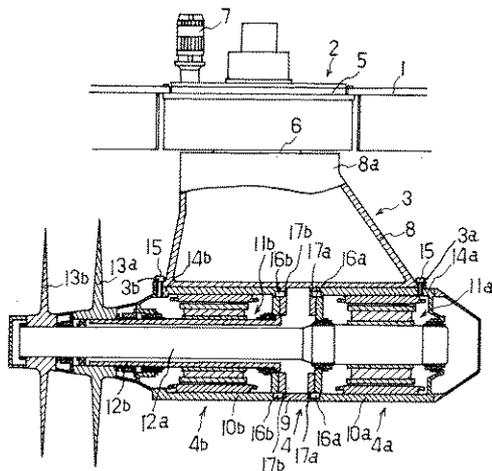
【図 2】本発明の一例を示すポッド型推進装置の斜視図である。

【図 3】本発明の一例を示すポッド型推進装置の側面図である。

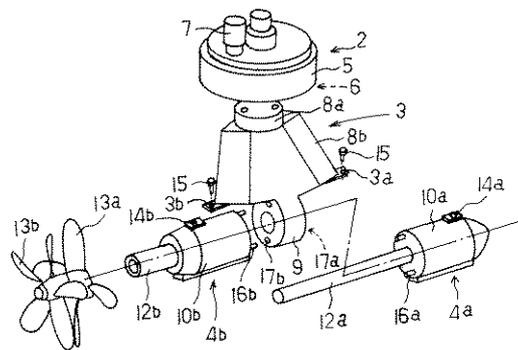
【符号の説明】

- 1 船体
- 2 ステアリング装置
- 3 ストラット
- 4 推進器モジュール
- 4 a フロント推進器モジュール
- 4 b リア推進器モジュール
- 9 ブラケット
- 10 ポッド
- 11 モータ
- 12 プロペラ軸
- 13 プロペラ
- 18 貫通孔又は凹部

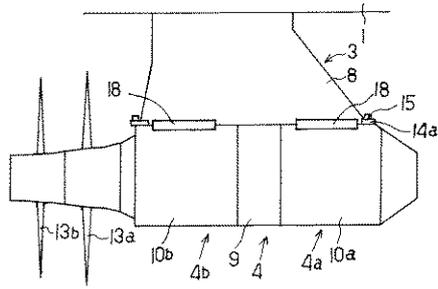
【図 1】



【図 2】



【 図 3 】



フロントページの続き

- (72)発明者 吉岡 勝
岡山県岡山市上道北方688-1 ナカシマプロペラ株式会社内
- (72)発明者 石原 泰明
岡山県岡山市上道北方688-1 ナカシマプロペラ株式会社内
- (72)発明者 竹田 敦
岡山県岡山市上道北方688-1 ナカシマプロペラ株式会社内
- (72)発明者 寺門 正義
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝本社事務所内
- (72)発明者 佐藤 悟
神奈川県横浜市鶴見区末広町2丁目4番地 株式会社東芝京浜事業所内