

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4221493号  
(P4221493)

(45) 発行日 平成21年2月12日(2009.2.12)

(24) 登録日 平成20年11月28日(2008.11.28)

(51) Int. Cl. F I  
**B 6 3 H 5/10 (2006.01)** B 6 3 H 5/10  
**B 6 3 H 5/125 (2006.01)** B 6 3 H 5/12 Z

請求項の数 3 (全 8 頁)

|           |                               |           |   |
|-----------|-------------------------------|-----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願2003-84114 (P2003-84114)    | (73) 特許権者 | 501204525<br>独立行政法人海上技術安全研究所<br>東京都三鷹市新川6丁目38番1号  |
| (22) 出願日  | 平成15年3月26日(2003.3.26)         | (73) 特許権者 | 000110435<br>ナカシマプロペラ株式会社<br>岡山県岡山市上道北方688-1      |
| (65) 公開番号 | 特開2004-291709 (P2004-291709A) | (74) 代理人  | 100088993<br>弁理士 板野 嘉男                            |
| (43) 公開日  | 平成16年10月21日(2004.10.21)       | (74) 代理人  | 100107917<br>弁理士 笠原 英俊                            |
| 審査請求日     | 平成17年1月19日(2005.1.19)         | (73) 特許権者 | 501137636<br>東芝三菱電機産業システム株式会社<br>東京都港区三田三丁目13番16号 |
|           |                               | (74) 代理人  | 100088993<br>弁理士 板野 嘉男                            |

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) 【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、フロント推進器モジュールはストラットの前部下面に、リア推進器モジュールはストラットの後部下面に互いに他の推進器モジュールとは無関係に、かつ外部からの操作だけで固定できるよう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。

10

【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、リア推進器モジュールをブラケットの後面に当てる請求項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】

フロント及びリア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、それぞれの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】

20

**【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捻じり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ば、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、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、ポット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、フロント推進器モジュールはストラットの前部下面に、リア推進器モジュールはストラットの後部下面に互いに他の推進器モジュールとは無関係に、かつ外部からの操作だけで固定できるよう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

20

30

40

50

## 【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。

## 【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。

## 【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、リア推進器モジュールをブラケットの後面に当てる手段を提供する。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く)。

## 【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、フロント及びリア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、それぞれの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。

## 【0011】

## 【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。

## 【0012】

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

20

30

40

50

## 【0013】

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。なお、ポッド10は図中にはないが、具体的には10aと10b、同様にモータ11は11aと11b、プロペラ軸12は12aと12b、プロペラ13は13aと13bで表されている。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4aと、リア推進器モジュール4b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4b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10b、モータ11b、プロペラ軸12b、プロペラ13aを有している。尚、このプロペラ軸12bは、中空状に形成されている。

10

## 【0014】

これに対して、フロント推進器モジュール4a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10a、モータ11a、プロペラ軸12a、プロペラ13bを有しているのは勿論であるが、このうちのプロペラ軸12aは、リア推進器モジュール4bのプロペラ軸12b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12a、12bに取り付けられる二つのプロペラ13b、13a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12a、12b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。

20

## 【0015】

本発明では、フロント推進器モジュール4a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4bは、後方から外部取付けができるようになっていいる。具体的には、フロントポッド10a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10aの前上部に取付座14aを形成してこの取付座14aにストラット3の前端に形成された取付孔3a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10aの後面等にはピン16aを突設し、これをブラケット9の前面に形成された孔17aに挿入して位置合わせと回り止めをしている。

## 【0016】

更に、リア推進器モジュール4b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10bの後上部に形成された取付座14bにストラット3の後端に形成された取付孔3bから締付具15を通して固定するとともに、リアポッド10bの前面に突設されたピン16bをブラケット9の後面に形成された孔17b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4aとリア推進器モジュール4bは、それぞれのプロペラ軸12a、12b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10a、リアポッド10b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いる。

30

## 【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12a、12bが覗くから、各々にプロペラ13b、13aを取り付ければよい。プロペラ13b、13aをプロペラ軸12a、12b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12a、12b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13b、13a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13a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13bが消し、推進性能や燃費の効率が高まると言われている。

40

## 【0018】

ところで、以上において、締付具15は一本である必要はなく、複数であってもよい。又

50

、ピン16a、16bと孔17a、17b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。

【0019】

加えて、本発明では、フロントポッド10aとリアポッド10bの外郭壁をそれぞれのモータ11a、11bを直接そのステータに構成し、プロペラ軸12a、12bを直接そのロータとしている。これによると、原動機11a、11b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11a、11b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。

10

【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10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）18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）18に海水が侵入し、ポッド10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10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10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。

20

【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。

【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

【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。

40

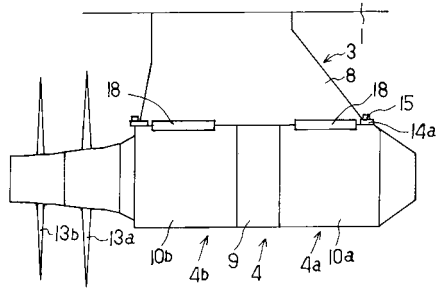
【符号の説明】

- 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

50



【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

審査官 出口 昌哉

- (56)参考文献 米国特許第04362512(US, A)  
実開平03-094398(JP, U)  
国際公開第00/027696(WO, A1)  
特開平06-263092(JP, A)  
特開平05-254488(JP, A)  
特開昭62-068198(JP, A)  
実開平03-100600(JP, U)  
特開平04-304159(JP, A)  
特表2002-534316(JP, A)  
実開昭61-179200(JP, U)  
特表2001-516663(JP, A)  
特開2004-142700(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B63H 5/10  
B63H 5/125