

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5804312号
(P5804312)

(45) 発行日 平成27年11月4日(2015. 11. 4)

(24) 登録日 平成27年9月11日(2015. 9. 11)

(51) Int. Cl.	F 1		
B 6 3 H 5/07 (2006. 01)	B 6 3 H	5/06	Z
B 6 3 H 21/17 (2006. 01)	B 6 3 H	21/17	
B 6 3 H 1/20 (2006. 01)	B 6 3 H	1/20	A
B 6 3 H 23/32 (2006. 01)	B 6 3 H	23/32	A
H O 2 K 7/14 (2006. 01)	H O 2 K	7/14	Z

請求項の数 8 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2011-119994 (P2011-119994)	(73) 特許権者	501204525
(22) 出願日	平成23年5月30日(2011. 5. 30)		国立研究開発法人海上技術安全研究所
(65) 公開番号	特開2012-245910 (P2012-245910A)		東京都三鷹市新川6丁目38番1号
(43) 公開日	平成24年12月13日(2012. 12. 13)	(74) 代理人	100098545
審査請求日	平成26年4月16日(2014. 4. 16)		弁理士 阿部 伸一
		(74) 代理人	100087745
			弁理士 清水 善廣
		(74) 代理人	100106611
			弁理士 辻田 幸史
		(74) 代理人	100111006
			弁理士 藤江 和典
		(74) 代理人	100116241
			弁理士 金子 一郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 船舶用電気推進装置及び船舶

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

船体を推進するプロペラと、前記プロペラの中心部に設けたボスト、前記船体の船尾から突出して設けた固定軸と、前記固定軸の表面に円周方向に臨ませて設けた電機子と、前記ボスの内部に固定して設けた回転子とを備え、前記電機子に対して前記回転子が回転することで前記プロペラを回転する船舶用電気推進装置であって、前記固定軸の軸心に垂直な端部端面と拡径部端面を前記固定軸に形成し、前記プロペラの推力を受ける第1のラスト軸受を前記固定軸の前記端部端面に、また前記第1のラスト軸受よりも大径の第2のラスト軸受を前記固定軸の前記拡径部端面に配置したことを特徴とする船舶用電気推進装置。

【請求項 2】

ラジアル軸受を、前記電機子及び前記回転子の前後に設けたことを特徴とする請求項1に記載の船舶用電気推進装置。

【請求項 3】

前記固定軸と前記ボスとの間に形成される間隙と外部とをシールするシール手段をさらに備えたことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の船舶用電気推進装置。

【請求項 4】

前記ボスが、前記船体の後方側にボスキャップ部を有したことを特徴とする請求項1から請求項3のいずれかに記載の船舶用電気推進装置。

【請求項 5】

前記固定軸の内部を、前記電機子に給電する電力線の配線通路としたことを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の船舶用電気推進装置。

【請求項 6】

流体を、前記ボスの内部から前記間隙、前記第 1 のスラスト軸受、前記第 2 のスラスト軸受、及び前記ラジアル軸受を通過し前記外部に流出させる流体供給手段をさらに備えたことを特徴とする請求項 3 から請求項 5 のいずれかに記載の船舶用電気推進装置。

【請求項 7】

前記電機子の表面を前記固定軸の表面と略同一径に構成し、前記電機子の表層又は / 及び前記回転子の表層を非磁性材料で被って前記電機子の内部又は / 及び前記回転子の内部を密封したことを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の船舶用電気推進装置。

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の船舶用電気推進装置を搭載したことを特徴とする船舶。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、船体の船尾から突出して設けた固定軸の表面に電機子を、船体を推進するプロペラの中心部のボスの内部に回転子を備え、電機子に対して回転子が回転することでプロペラを回転する船舶用電気推進装置及び船舶に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の船舶における推進装置として、アウターロータにプロペラを結合した船舶用電気推進装置が提案されている（特許文献 1）。

また、他の装置として、アウターロータにプロペラブレードを装着し、固定軸に巻線を設けてプロペラを回転させるものが提案されている（特許文献 2）。

また、吊り下げ式推進器（POD 推進器）として、シャフトを固定して、アウターロータにプロペラを設けたものが提案されている（特許文献 3）。

また、異なる技術分野ではあるが、天井扇において、アウターロータに羽根を設けたものがある（特許文献 4）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開昭 63 - 247197 号公報

【特許文献 2】特開平 3 - 227797 号公報

【特許文献 3】特表 2002 - 534316 号公報

【特許文献 4】特開平 11 - 311199 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、特許文献 1 では、モータ部を船舶内に配置するため、ボス内空間を有効利用するものではなく、船内推進関連スペースの削減はできない。

なお、軸受 5 にはクロスロー軸受けを使用しており、大きな推力に対応できるものではない。

また、特許文献 2 では、船舶の推進器に必須であるスラスト軸受けを設けているものの、スラスト軸受けを固定軸の外周に設けているため、船の推進に必要な大きな推力に対応できるものではない。

また、特許文献 3 においても、推進力発生によって生じる大きな推力に対応できる構成は示されていない。

また、特許文献 4 では、そもそも、船舶のような大きな推力が発生するものではない。

プロペラの推力はプロペラ翼に発生し、推力は中央のボスに伝わるが、更に船体に伝えることで船の推進力となる。このため、船舶用の推進装置にはボスと船体との間に軸方向の力を伝えるスラスト軸受が必要となる。

【 0 0 0 5 】

本発明は、推進装置自体を小型化できるとともに、船内の推進関連スペースを大幅に削減でき、また、大きな推力にも対応でき、耐久性にも優れた船舶用電気推進装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

請求項 1 記載に対応した船舶用電気推進装置においては、船体を推進するプロペラと、プロペラの中心部に設けたボスと、船体の船尾から突出して設けた固定軸と、固定軸の表面に円周方向に臨ませて設けた電機子と、ボスの内部に固定して設けた回転子とを備え、電機子に対して回転子が回転することでプロペラを回転する船舶用電気推進装置であって、固定軸の軸心に垂直な端部端面と拡径部端面を固定軸に形成し、プロペラの推力を受ける第 1 のスラスト軸受を固定軸の端部端面に、また第 1 のスラスト軸受よりも大径の第 2 のスラスト軸受を固定軸の拡径部端面に配置したことを特徴とする。請求項 1 に記載の本発明によれば、電機子及び回転子を、プロペラの中心部のボス内に配置することで、推進装置自体を小型化できるとともに、船内の推進関連スペースを大幅に削減できる。また、請求項 1 に記載の本発明によれば、船尾から突出させる固定軸が、プロペラを回転させる回転軸ではないため、船体からの突出箇所におけるシール部が不要となる。また、請求項 1 に記載の本発明によれば、電機子が水中に臨み、ボスが回転するため、冷却効果がよい。また、請求項 1 に記載の本発明によれば、大きな推力を、固定軸の軸心に垂直な端面で受けることで、大型船の推力にも対応でき、耐久性にも優れている。また、請求項 1 に記載の本発明によれば、第 1 のスラスト軸受及び第 2 のスラスト軸受は、それぞれが十分な面積を持っているために、大型船の推力を受けることができる。

請求項 2 記載の本発明は、請求項 1 に記載の船舶用電気推進装置において、ラジアル軸受を、電機子及び回転子の前後に設けたことを特徴とする。請求項 2 に記載の本発明によれば、ラジアル軸受を、電機子及び回転子を挟んで少なくとも 2 箇所に設けているので、プロペラの重量を前後に設けたラジアル軸受で分担して受けることで軸受荷重を減らせるとともに、プロペラに作用するピッチングやヨーイングに対しても、十分に対応することができる。

請求項 3 記載の本発明は、請求項 1 又は請求項 2 に記載の船舶用電気推進装置において、固定軸とボスとの間に形成される間隙と外部とをシールするシール手段をさらに備えたことを特徴とする。請求項 3 に記載の本発明によれば、外部からの異物の侵入を防止することができる。

請求項 4 記載の本発明は、請求項 1 から請求項 3 に記載の船舶用電気推進装置において、ボスが、船体の後方側にボスキャップ部を有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、ボスキャップ部をボスに設けることで、固定軸の端部を、推力を受ける端面として利用することができ、大きな推力を受けることができる。また、請求項 4 に記載の本発明によれば、ボスキャップ部の取り外しができることで、組み立て性やメンテナンス性にも優れている。

請求項 5 記載の本発明は、請求項 1 から請求項 4 に記載の船舶用電気推進装置において、固定軸の内部を、電機子に給電する電力線の配線通路としたことを特徴とする。請求項 5 に記載の本発明によれば、船体と推進装置との間は固定軸だけで連結されるため、電力線を保護できるとともに、組み立て性にも優れている。

請求項 6 記載の本発明は、請求項 3 から請求項 5 に記載の船舶用電気推進装置において、流体を、ボスの内部から間隙、第 1 のスラスト軸受、第 2 のスラスト軸受、及びラジアル軸受を通過し外部に流出させる流体供給手段をさらに備えたことを特徴とする。請求項 6 に記載の本発明によれば、流体供給手段によって、潤滑や冷却を行うことができる。

請求項 7 記載の本発明は、請求項 1 から請求項 6 に記載の船舶用電気推進装置において

、電機子の表面を固定軸の表面と略同一径に構成し、電機子の表層又はノ及び回転子の表層を非磁性材料で被って電機子の内部又はノ及び回転子の内部を密封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、メカニカルシールやオイルシールを用いることなく防水を確実に行うことができる。

請求項 8 記載に対応した船舶においては、請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の船舶用電気推進装置を搭載したことを特徴とする。請求項 8 に記載の本発明によれば、推進装置自体の小型化によって船内の推進関連スペースを大幅に削減でき、船の有効貨物容積を大きくすることができる。

【発明の効果】

【0007】

本発明の船舶用電気推進装置によれば、電機子及び回転子を、プロペラの中心部のボス内に配置することで、推進装置自体を小型化できるとともに、船内の推進関連スペースを大幅に削減できる。また、船尾から突出させる固定軸が、プロペラを回転させる回転軸ではないため、船体からの突出箇所におけるシール部が不要となる。また、電機子が水中に臨み、ボスが回転するため、冷却効果がよい。また、推進力発生によって生じる大きな推力を、固定軸の軸心に垂直な端面で受けることで、大型船の推力にも対応でき、耐久性にも優れている。また、第 1 のスラスト軸受及び第 2 のスラスト軸受は、それぞれが十分な面積を持っているために、大型船の推力を受けられることができる。

なお、ラジアル軸受を、電機子及び回転子の前後に設けた場合には、プロペラの重量を前後に設けたラジアル軸受で分担して受けることで軸受荷重を減らせるとともに、プロペラに作用するピッチングやヨーイングに対しても、十分に対応することができる。

また、固定軸とボスとの間に形成される間隙と外部とをシールするシール手段をさらに備えた場合には、外部からの異物の侵入を防止することができる。

また、ボスが、船体の後方側にボスキャップ部を有した場合には、固定軸の端部を、推力を受ける端面として利用することができ、大きな推力を受けられるとともに、ボスキャップ部の取り外しができることで、組み立て性やメンテナンス性にも優れている。

また、固定軸の内部を、電機子に給電する電力線の配線通路とした場合には、船体と推進装置との間は固定軸だけで連結されるため、電力線を保護できるとともに、組み立て性にも優れている。

また、流体を、ボスの内部から間隙、第 1 のスラスト軸受、第 2 のスラスト軸受、及びラジアル軸受を通過し外部に流出させる流体供給手段をさらに備えた場合には、流体供給手段によって、潤滑や冷却を行うことができる。

また、電機子の表面を固定軸の表面と略同一径に構成し、電機子の表層又はノ及び回転子の表層を非磁性材料で被って電機子の内部又はノ及び回転子の内部を密封した場合には、メカニカルシールやオイルシールを用いることなく防水を確実に行うことができる。

本発明の船舶によれば、推進装置自体の小型化によって船内の推進関連スペースを大幅に削減でき、船の有効貨物容積を大きくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1】本発明の実施形態による船舶の概略構成図

【図 2】同船舶に用いる船舶用電気推進装置の外観を示す概略構成図

【図 3】同船舶用電気推進装置の内部を示す要部構成図

【図 4】同船舶用電気推進装置のシール手段を示す要部構成図

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下に、本発明の実施形態による船舶用電気推進装置について説明する。

図 1 は本発明の実施形態による船舶の概略構成図、図 2 は同船舶に用いる船舶用電気推進装置の外観を示す概略構成図、図 3 は同船舶用電気推進装置の内部を示す要部構成図、図 4 は同船舶用電気推進装置のシール手段を示す要部構成図である。

【 0 0 1 0 】

図 1 に示すように、船体 1 の船尾には、船舶用電気推進装置 1 0 が設けられ、船体 1 内には、船舶用電気推進装置 1 0 に電力を供給する発電機 2 を備えている。発電機 2 は発電用ディーゼル原動機に減速ギアを介して接続され、発電機 2 で得られる電力は配電盤を介してモータ制御盤に供給され船舶用電気推進装置 1 0 を動作させる。また発電機 2 で得られる電力は配電盤を介して船内電力にも利用される。

図 2 に示すように、船舶用電気推進装置 1 0 は、船体 1 を推進するプロペラ 1 1 と、プロペラ 1 1 の中心部に設けたボス 1 2 と、船体 1 の船尾から突出して設けた固定軸 1 3 とを備えている。また、ボス 1 2 は、船体 1 の後方側にボスキャップ部 1 4 を有している。

【 0 0 1 1 】

図 3 に、同船舶用電気推進装置の要部構成を示す。

固定軸 1 3 の表面には、電磁石の電機子 1 5 を円周方向に臨ませて配置している。電機子 1 5 は、コア 1 5 a に固定子巻線 1 5 b を巻いて配設され、磁界用の電力線 1 7 がつながっている。電機子 1 5 に給電する電力線 1 7 は、固定軸 1 3 の内部に形成した配線通路に配設する。このように、電力線 1 7 を固定軸 1 3 の内部に形成した配線通路に配設することで、船体 1 と船舶用電気推進装置 1 0 との間は固定軸 1 3 だけで連結されるため、電力線 1 7 を保護できるとともに、組み立て性にも優れている。

【 0 0 1 2 】

回転子 1 8 は、永久磁石又は誘導電磁石で構成され、回転させるプロペラ 1 1 のボス 1 2 の内面に装備する。プロペラ 1 1 は、電機子 1 5 の磁界の変動に合わせて回転子 1 8 が回ることにより回転する。

電機子 1 5 及び回転子 1 8 から構成されるモータの設計は、船体 1 が必要とする推進力、適正なプロペラ 1 1 の直径を基に、通常のプロペラ設計法に基づいて回転数と必要トルクを決定することができる。

なお、モータは、交流モータ、直流モータ、誘導型モータ、同期型モータ等、船舶の用途に合わせて各種の形式のものが選定可能である。

【 0 0 1 3 】

固定軸 1 3 には、軸心に垂直な第 1 の端面 1 3 a、第 2 の端面 1 3 b を形成している。

第 1 の端面 1 3 a は、固定軸 1 3 の端部で形成し、ボス 1 2 の後端側に位置する。第 2 の端面 1 3 b は、固定軸 1 3 と同軸で外径を固定軸 1 3 よりも大きくした円柱状の拡径部 2 2 で形成し、ボス 1 2 の前端側に位置する。

第 1 のスラスト軸受 1 9 a は、第 1 の端面 1 3 a とボスキャップ部 1 4 との間に配置され、第 2 のスラスト軸受 1 9 b は、第 2 の端面 1 3 b とボス 1 2 内面に形成した段差部 2 0 との間に配置される。

【 0 0 1 4 】

第 1 の端面 1 3 a は、固定軸 1 3 の端部端面で形成しているため、固定軸 1 3 の外径に合わせた大きさの第 1 のスラスト軸受 1 9 a を用いることができる。また、第 2 の端面 1 3 b は、固定軸 1 3 よりも大きな径の端面で形成しているため、第 1 のスラスト軸受 1 9 a よりも更に大径の第 2 のスラスト軸受 1 9 b を用いることができる。なお、第 1 のスラスト軸受 1 9 a と第 2 のスラスト軸受 1 9 b とは、固定軸 1 3 やボスキャップ部 1 4 の形状に合わせて任意の組み合わせが可能である。

このように、第 1 のスラスト軸受 1 9 a 及び第 2 のスラスト軸受 1 9 b は、それぞれが十分な面積を持っているために、数十トンから百トンを超える大型船の推力を受けることができる。第 1 のスラスト軸受 1 9 a 及び第 2 のスラスト軸受 1 9 b は、いずれか一方だけをを用いてもよい。

なお、第 1 のスラスト軸受 1 9 a 及び第 2 のスラスト軸受 1 9 b には、従来船の主機または減速機の内部に装備されているスラスト軸受の技術を適用することができる。

【 0 0 1 5 】

第 1 のラジアル軸受 2 1 a は電機子 1 5 及び回転子 1 8 よりも前方に設け、第 2 のラジアル軸受 2 1 b は電機子 1 5 及び回転子 1 8 よりも後方に設けている。

10

20

30

40

50

第1のラジアル軸受21aと第2のラジアル軸受21bとを用いることで、プロペラ11の重量を第1のラジアル軸受21aと第2のラジアル軸受21bとで受け、軸受荷重を分担することができるので耐久性を増すことができる。

プロペラ11は船体1の後方に装備されるため、不均一な流れの中で作動する。このため、プロペラ11は一回転する間にお辞儀をする(ピッチング)方向、および首を振る(ヨーイング)方向に力を受けながら作動する。本実施形態では、円周方向の軸受けとして、電機子15及び回転子18を装備した位置よりも前方及び後方に、最低2箇所に第1のラジアル軸受21aと第2のラジアル軸受21bとをリング状に装備することで、プロペラ11に作用するピッチングやヨーイングに対しても、十分に対応することができる。

なお、第1のラジアル軸受21a及び第2のラジアル軸受21bは、従来船の船尾管軸受けに採用されているベアリング技術を適用することができる。

【0016】

電機子15の表面は固定軸13の表面と略同一径に構成し、電機子15の表層は非磁性材料23で被っている。電機子15の内部を、非磁性材料23によって密封することで、メカニカルシールやオイルシールを用いることなく確実に防水される。ここで非磁性材料23には、例えばSUS305等のオーステナイト系ステンレス鋼や青銅等を用いることができる。また、回転子18の表層を非磁性材料で被い、回転子18の内部を密封することもできる。

非磁性材料23は、第1のラジアル軸受21aと第2のラジアル軸受21bとの間に位置する電機子15及び固定軸13の表面に設けている。

【0017】

ボスキャップ部14は、ボス12の端部にねじ込み部14aによって取り付けられている。通常のプロペラでは、プロペラ軸にプロペラを固定するナットのカバーであるが、本実施の形態では、ボスキャップ部14の内面は、第1のスラスト軸受19aを受ける面となる。ボスキャップ部14を取り外すことで、ボス12と固定軸13との間の点検が行える。

ボスキャップ部14は、ねじ込み部14aではなく、ボルト止めによって取り付けてもよい。

【0018】

固定軸13には、流体を外部に流出させる流体供給手段24を備えている。流体供給手段24は、船体1内に設けたポンプ241に接続され、ポンプ241によって空気や水などの流体が供給される。流体供給手段24は、固定軸13の端部端面(第1の端面13a)に流出口24aを設けている。流体供給手段24に供給された流体は、この流出口24aから第1の端面13aとボスキャップ部14との間に流出し、第1のスラスト軸受19aを通過し、隙間25a、第2のラジアル軸受21b、隙間25b、第1のラジアル軸受21a、隙間25c、第2のスラスト軸受19b、隙間25d、及びシール手段26を順に通過して外部に流出する。

【0019】

ここで、隙間25a、25b、25c、25dは、固定軸13とボス12との間に形成され、隙間25aはボス12の後方側(ボスキャップ部14側)で、第1のスラスト軸受19aと第2のラジアル軸受21bとの間に形成され、隙間25bは第2のラジアル軸受21bと第1のラジアル軸受21aとの間に形成され、隙間25cは、第1のラジアル軸受21aと第2のスラスト軸受19bとの間に形成され、隙間25dは、第2のスラスト軸受19bとシール手段26との間に形成される。

このように、流体供給手段24によって、固定軸13とボス12との間に流体を流すことで、潤滑や冷却を行うことができる。

【0020】

シール手段26は、拡径部22の外周面とボス12の段差部20内周面との間に配置して、固定軸13とボス12との間に形成される隙間25a、25b、25c、25dと外部とをシールすることで外部からの異物の侵入を防止する。また、流体供給手段24によ

る水潤滑や空気潤滑のための流体流出を行う。

なお、シール手段 2 6 の外部には、ボス抜け止め部材 2 7 をボス 1 2 の前方側端部に設けている。

【 0 0 2 1 】

図 4 に示すように、シール手段 2 6 は、両端にシール材ストッパ 2 6 a、2 6 b が配置され、拡径部 2 2 の外周面とボス 1 2 の段差部 2 0 内周面との間に配置している。シール手段 2 6 は、隙間 2 5 d から外部に向けた流れは許容するが、外部から隙間 2 5 d に向けた流れは阻止する。

本実施の形態によるシール手段 2 6 は、モータを構成する電機子 1 5 を、水中にあるプロペラ 1 1 のボス 1 2 の内部に装備するための防水機能を果たすとともに、従来から船舶で用いられている軸封装置技術の一部である水潤滑あるいは空気潤滑技術により、船内から船外への少量の流れ出しをつけることで、海水の流れ込みを完全に防ぐ機能を果たす。

【 0 0 2 2 】

以上のように本実施の形態によれば、電機子 1 5 及び回転子 1 8 を、プロペラ 1 1 の中心部のボス 1 2 内に配置することで、船舶用電気推進装置 1 0 自体を小型化できるとともに、船内の推進関連スペースを大幅に削減できる。

また、本実施の形態によれば、船尾から突出させる固定軸 1 3 が、プロペラ 1 1 を回転させる回転軸ではないため、船体 1 からの突出箇所におけるシール部が不要となる。

また、本実施の形態によれば、電機子 1 5 が水中に臨み、表面積の大きいボス 1 2 が回転するため、冷却効果がよい。

また、本実施の形態によれば、固定軸 1 3 の軸心に垂直な第 1 の端面 1 3 a、第 2 の端面 1 3 b を固定軸 1 3 に形成し、プロペラ 1 1 の推力を受ける第 1 のスラスト軸受 1 9 a 又は / 及び第 2 のスラスト軸受 1 9 b を第 1 の端面 1 3 a、第 2 の端面 1 3 b に配置し、大きな推力を、固定軸 1 3 の軸心に垂直な第 1 の端面 1 3 a、第 2 の端面 1 3 b で受けることで、大型船の推力にも対応でき、耐久性にも優れている。

また、本実施の形態によれば、船舶用電気推進装置 1 0 自体の小型化によって船内の推進関連スペースを大幅に削減でき、船の有効貨物容積を大きくすることができる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 2 3 】

本発明の船舶用電気推進装置は、小型船から大型船まで適用することができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 2 4 】

- 1 船体
- 2 発電機
- 1 0 船舶用電気推進装置
- 1 1 プロペラ
- 1 2 ボス
- 1 3 固定軸
- 1 4 ボスキャップ部
- 1 5 電機子
- 1 5 a コア
- 1 5 b 固定子巻線
- 1 7 電力線
- 1 8 回転子
- 1 9 a 第 1 のスラスト軸受
- 1 9 b 第 2 のスラスト軸受
- 2 0 段差部
- 2 1 a 第 1 のラジアル軸受
- 2 1 b 第 2 のラジアル軸受
- 2 2 拡径部

10

20

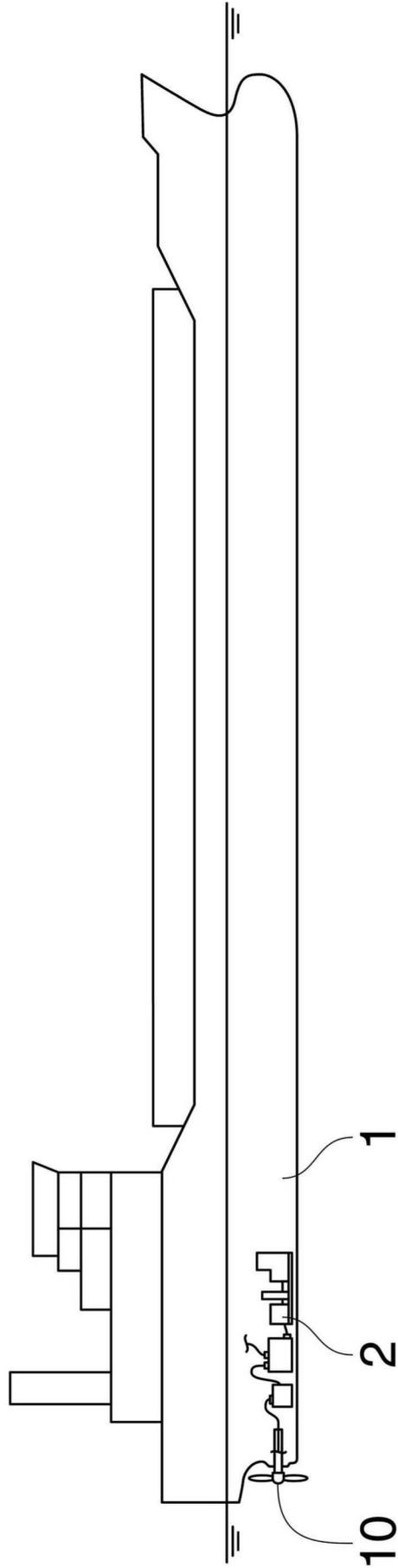
30

40

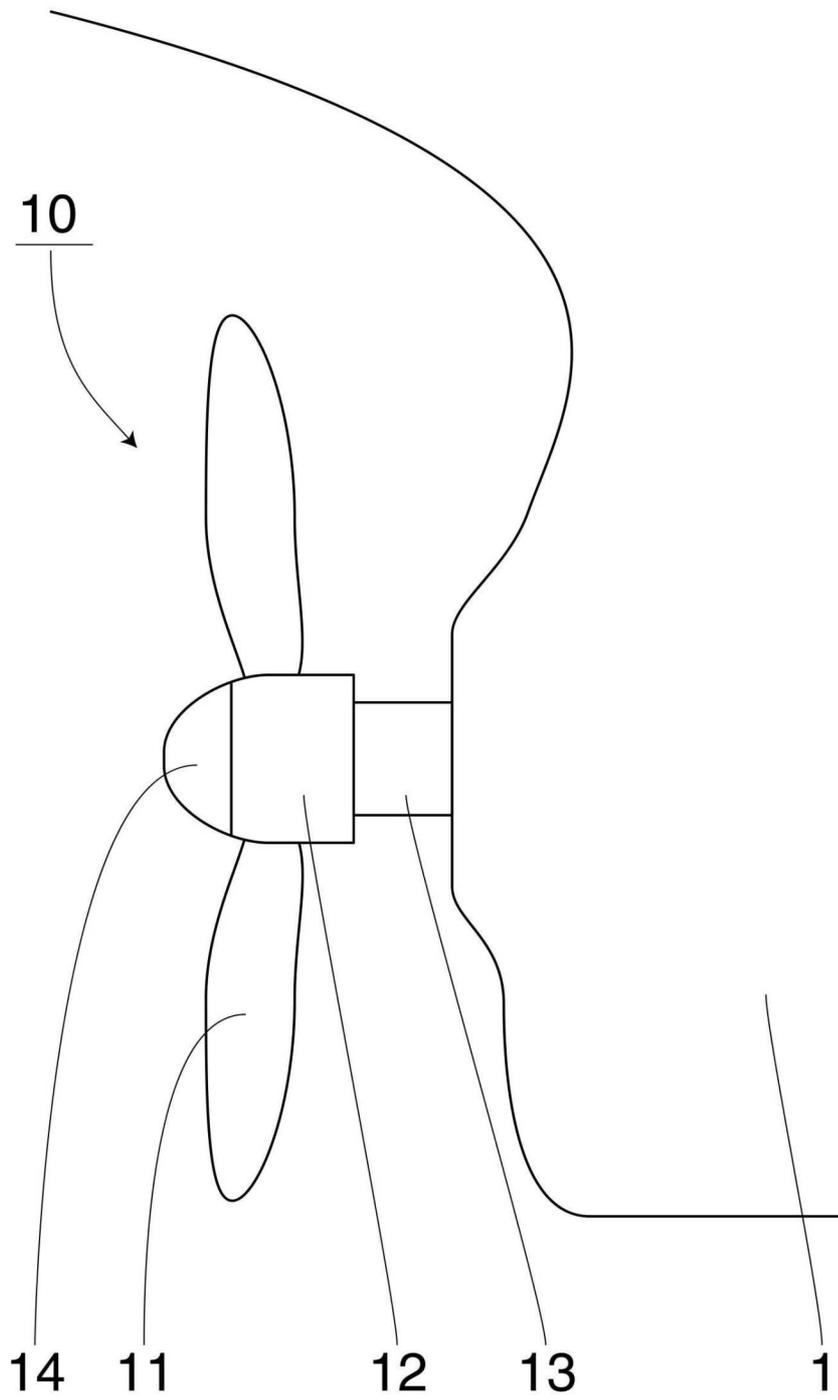
50

- 2 3 非磁性材料
- 2 4 流体供給手段
- 2 5 a、2 5 b、2 5 c、2 5 d 隙間
- 2 6 シール手段

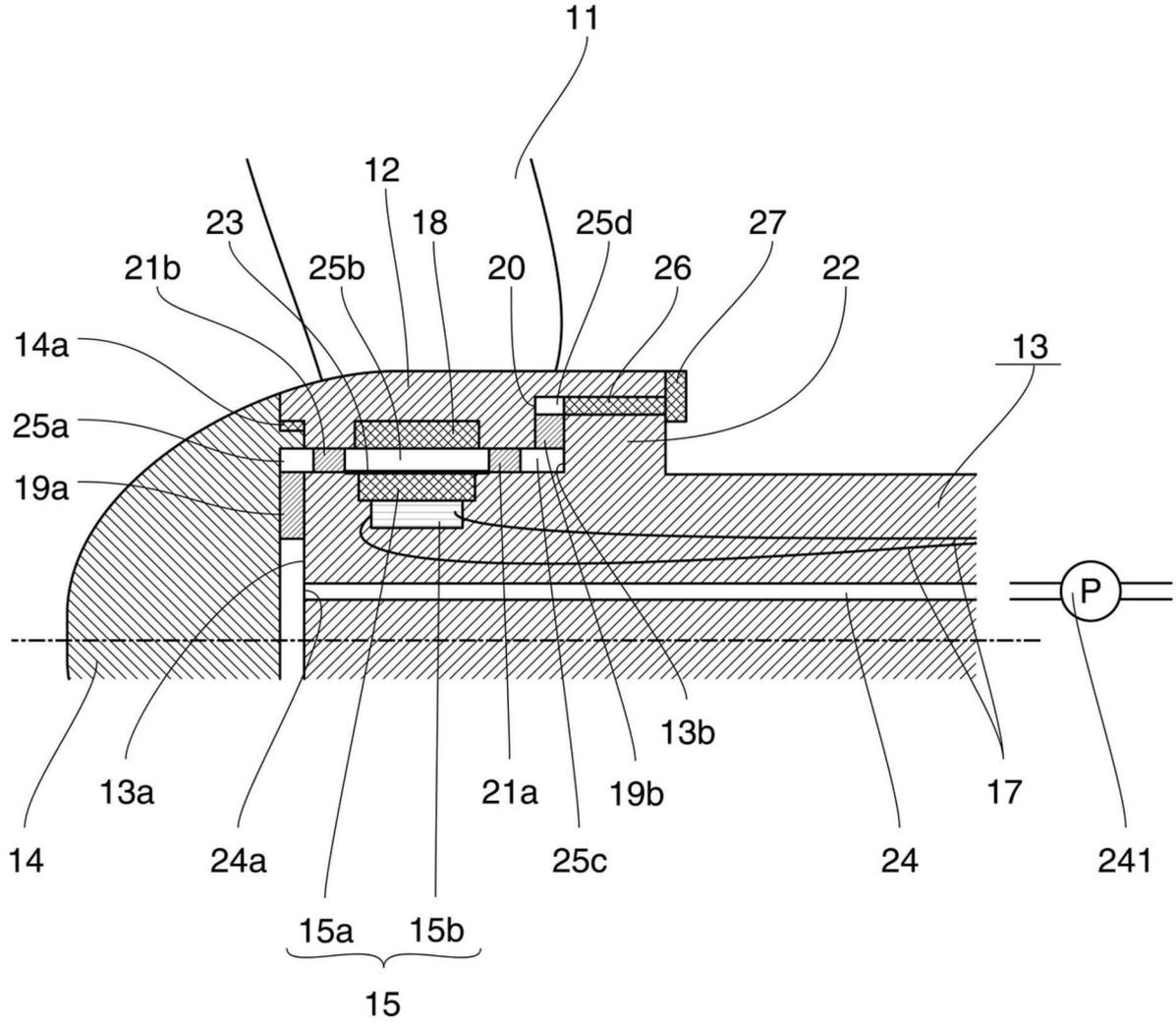
【図 1】



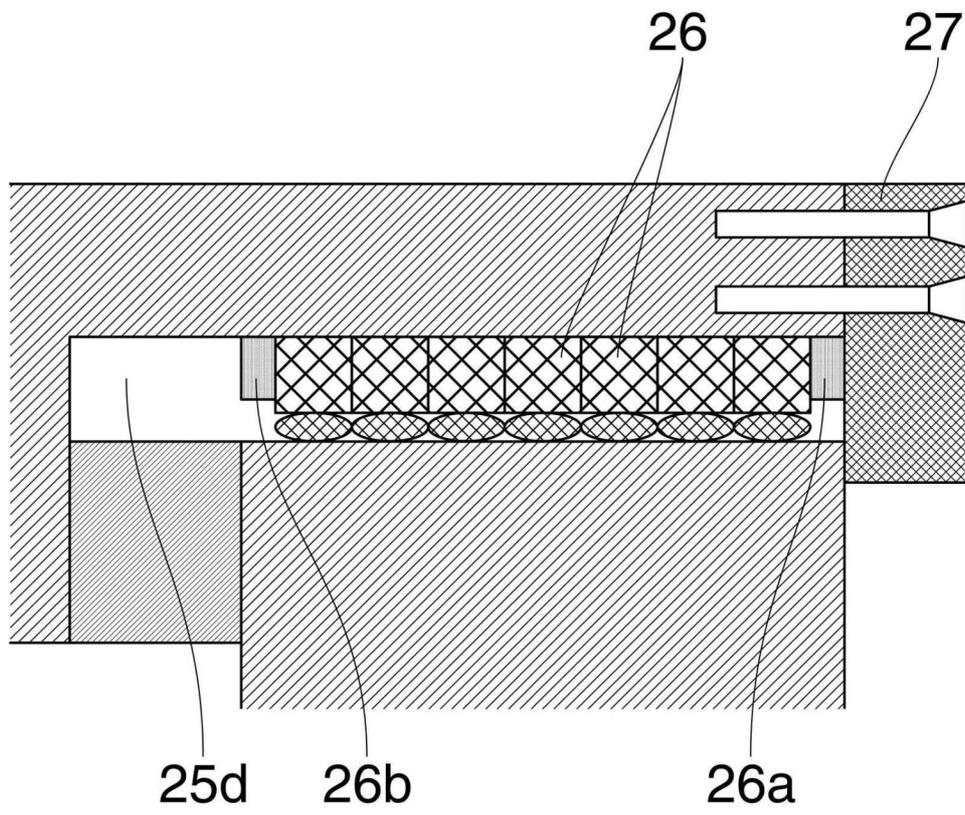
【 図 2 】



【図 3】



【 図 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 岸本 雅裕

東京都三鷹市新川6丁目38番1号 独立行政法人 海上技術安全研究所内

審査官 中村 泰二郎

(56)参考文献 国際公開第2009/095212(WO, A2)

特開平03-227797(JP, A)

実開昭63-090973(JP, U)

特表2002-534316(JP, A)

実開平07-021500(JP, U)

米国特許第05607329(US, A)

特開昭62-137297(JP, A)

実開平05-056797(JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B63H 1/20, 23/34, 23/32,
5/07, 21/17

H02K 7/00, 7/14