

(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2020-125091

(P2020-125091A)

(43) 公開日 令和2年8月20日(2020.8.20)

(51) Int.Cl.
B63H 25/30 (2006.01)

F 1
B 6 3 H 25/30

テーマコード (参考)

F

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2019-20059 (P2019-20059)
(22) 出願日 平成31年2月6日(2019.2.6)

(71) 出願人 000006208
三菱重工工業株式会社
東京都千代田区丸の内三丁目2番3号
(74) 代理人 100149548
弁理士 松沼 泰史
(74) 代理人 100162868
弁理士 伊藤 英輔
(74) 代理人 100161702
弁理士 橋本 宏之
(74) 代理人 100189348
弁理士 古部 智
(74) 代理人 100196689
弁理士 鎌田 康一郎
(74) 代理人 100210572
弁理士 長谷川 太一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 操舵装置、及び航走体

(57) 【要約】

【課題】より円滑に操舵を行うことが可能な操舵装置を提供する。

【解決手段】操舵装置10は、航走体に軸線O回りに回転可能に支持された舵軸11と、舵軸11に一体に固定された舵板12と、舵板12に連結されて、進退移動することで舵板12にトルクを与えて舵板12を軸線O回りに回転させる連結棒74と、航走体の耐圧構造W内に設けられて、駆動されることで連結棒74を進退させる電動機を有する直動機構7と、を備える。

【選択図】 図2

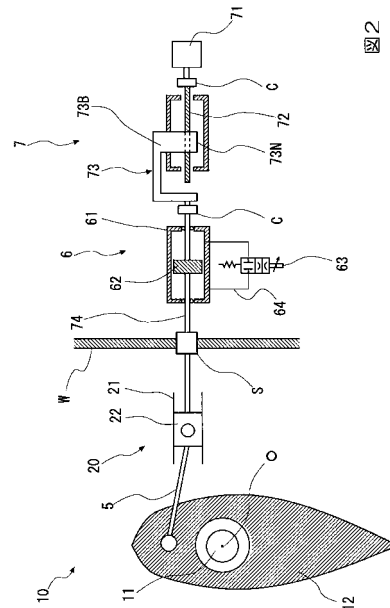


図2

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

航走体に軸線回りに回転可能に支持された舵軸と、
該舵軸に一体に固定された舵板と、
前記舵板に連結されて、進退移動することで前記舵板にトルクを与えて該舵板を前記軸線回りに回転させる連結棒と、
前記航走体の耐压構造内に設けられて、駆動されることで前記連結棒を進退させる電動機を有する直動機構と、
を備える操舵装置。

【請求項 2】

前記直動機構は、
前記電動機に接続され、自身の中心軸回りに回転可能な送りねじ部と、
該送りねじ部に噛み合うことで進退するナットと、
該ナットと前記連結棒とを接続するブラケットと、
を有する請求項 1 に記載の操舵装置。

【請求項 3】

前記電動機は、
固定子と、
該固定子の外側を覆うとともに、電磁誘導により該固定子に対して進退可能な可動子と、
を有し、
前記可動子の一端は前記連結棒に接続されている請求項 1 又は 2 に記載の操舵装置。

【請求項 4】

前記耐压構造は、
耐压構造本体と、
該耐压構造本体の外側を覆うとともに、前記外面との間に前記直動機構を収容する収容空間を形成する耐压容器と、
を有する請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の操舵装置。

【請求項 5】

前記直動機構は、
第一空間と第二空間とが形成されたシリンダ、及び前記連結棒に連結され、前記シリンダ内で摺動することで前記第一空間と前記第二空間の容積を変化させるピストンを有するシリンダユニットと、
前記電動機によって駆動されることで、前記第一空間、及び前記第二空間に選択的に作動流体を供給する供給ユニットと、
を有する請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の操舵装置。

【請求項 6】

前記耐压構造は、
耐压構造本体と、
該耐压構造本体の外側を覆うとともに、前記外面との間に前記シリンダユニットを収容する収容空間を形成する耐压容器と、
を有する請求項 5 に記載の操舵装置。

【請求項 7】

航走体本体と、
該航走体本体に設けられた請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の操舵装置と、
を備える航走体。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、操舵装置、及び航走体に関する。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0002】

船舶等の航走体は、後部に設けられた操舵装置で舵板の向きを変えることで、進行方向を変える。この種の操舵装置の具体例として、下記特許文献1に記載されたものが知られている。特許文献1に係る操舵装置は、舵板と一体に設けられたチラーを舵軸回りに回転させる油圧アクチュエータを備えている。油圧アクチュエータは、チラーを押す油圧シリンダと、油圧を発生させる油圧ポンプと、各油圧シリンダへの油圧の供給状態を変化させる斜板ポンプと、を有している。斜板ポンプ内の斜板の姿勢を変化させることで、油圧シリンダの動作が制御され、チラーの回転方向や角度を制御することができるとされている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特許第5232870号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記特許文献1に記載された操舵装置では、油圧シリンダが発生する油圧によって舵板（チラー）を直接的に動作させることで操舵が行われる。したがって、油圧の供給状態によっては、油圧シリンダによって舵板が急激に押されてしまう。その結果、舵板の姿勢が急激に変化し、航走体の航走に影響を及ぼす可能性がある。

20

【0005】

本発明は上記課題を解決するためになされたものであって、より円滑に操舵を行うことが可能な操舵装置、及びこれを備える航走体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】

【0006】

本発明の一態様に係る航走体は、航走体に軸線回りに回転可能に支持された舵軸と、該舵軸に一体に固定された舵板と、前記舵板に連結されて、進退移動することで前記舵板にトルクを与えて該舵板を前記軸線回りに回転させる連結棒と、前記航走体の耐圧構造内に設けられて、駆動されることで前記連結棒を進退させる電動機を有する直動機構と、を備える。

30

【0007】

上記構成によれば、直動機構によって連結棒を進退させることによって舵板にトルクが与えられ、このトルクによって舵板が軸線回りに回転する。さらに、直動機構は電動機によって連結棒を進退させる。したがって、例えば油圧によって直接的に舵板を回転させる構成に比べて、舵板が回転し始める際、及び回転し終わる際の加速度が小さくなる。これにより、舵板が急激に回転してしまう可能性を低減することができる。つまり、舵板をより円滑に回転させることができる。

【0008】

上記航走体では、前記直動機構は、前記電動機に接続され、自身の中心軸回りに回転可能な送りねじ部と、該送りねじ部に噛み合うことで進退するナットと、該ナットと前記連結棒とを接続するブラケットと、を有してもよい。

40

【0009】

上記構成によれば、ブラケットによってナットと連結棒が接続され、当該ナットは送りねじの回転によって進退する。これにより、連結棒をより緩やか、かつ円滑に進退させることができる。特に、例えば油圧によって直接的に舵板を回転させる構成に比べて、舵板が回転し始める際、及び回転し終わる際の加速度が小さくなる。これにより、舵板が急激に回転してしまう可能性を低減することができる。つまり、舵板をより円滑に回転させることができる。

【0010】

50

上記航走体では、固定子と、該固定子の外側を覆うとともに、電磁誘導により該固定子に対して進退可能な可動子と、を有し、前記可動子の一端は前記連結棒に接続されていてもよい。

【0011】

上記構成によれば、可動子の一端が連結棒に接続されるとともに、当該可動子は電磁誘導によって固定子に対して進退可能とされている。これにより、可動子の進退に伴って、連結棒を円滑に進退させることができる。特に、例えば油圧によって直接的に舵板を回転させる構成に比べて、舵板が回転し始める際、及び回転し終わる際の加速度が小さくなる。これにより、舵板が急激に回転してしまう可能性を低減することができる。つまり、舵板をより円滑に回転させることができる。

10

【0012】

上記航走体では、前記耐圧構造は、耐圧構造本体と、該耐圧構造本体の外側を覆うとともに、前記外面との間に前記直動機構を収容する収容空間を形成する耐圧容器と、を有してもよい。

【0013】

上記構成によれば、直動機構が耐圧容器の収容空間内に収容されている。したがって、耐圧構造本体内に直動機構を設けた場合に比べて、耐圧構造内のスペースを削減することができる。

【0014】

上記航走体では、前記直動機構は、第一空間と第二空間とが形成されたシリンダ、及び前記連結棒に連結され、前記シリンダ内で摺動することで前記第一空間と前記第二空間の容積を変化させるピストンを有するシリンダユニットと、前記電動機によって駆動されることで、前記第一空間、及び前記第二空間に選択的に作動流体を供給する供給ユニットと、を有してもよい。

20

【0015】

上記構成によれば、電動機によって供給ユニットを駆動することで、シリンダユニットの第一空間、及び第二空間に選択的に作動流体が供給される。これにより、ピストンがシリンダ内で摺動し、第一空間、及び第二空間の容積が変化する。その結果、ピストンに連結された連結棒が進退する。供給ユニットが電動機で駆動されることから、第一空間、及び第二空間に対する作動流体の供給は緩やか、かつ円滑に行われる。したがって、例えば油圧によって直接的に舵板を回転させる構成に比べて、舵板が回転し始める際、及び回転し終わる際の加速度が小さくなる。これにより、舵板が急激に回転してしまう可能性を低減することができる。つまり、舵板をより円滑に回転させることができる。

30

【0016】

上記航走体では、前記耐圧構造は、耐圧構造本体と、該耐圧構造本体の外側を覆うとともに、前記外面との間に前記シリンダユニットを収容する収容空間を形成する耐圧容器と、を有してもよい。

【0017】

上記構成によれば、シリンダユニットが耐圧容器の収容空間内に収容されている。したがって、耐圧構造本体内にシリンダユニットを設けた場合に比べて、耐圧構造内のスペースを削減することができる。

40

【0018】

本発明の一態様に係る航走体は、航走体本体と、該航走体本体に設けられた上記のいずれか一態様に係る操舵装置と、を備える。

【0019】

上記構成によれば、円滑に操舵することが可能な操舵装置を備える航走体を実現することができる。

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、より円滑に操舵を行うことが可能な操舵装置、及びこれを備える航走

50

体を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の第一実施形態に係る航走体の後部の構成を示す斜視図である。

【図2】本発明の第一実施形態に係る操舵装置を軸線方向から見た断面図である。

【図3】本発明の第二実施形態に係る操舵装置を軸線方向から見た断面図である。

【図4】本発明の第三実施形態に係る操舵装置を軸線方向から見た断面図である。

【図5】本発明の第四実施形態に係る操舵装置を軸線方向から見た断面図である。

【図6】本発明の第四実施形態に係る操舵装置の変形例を示す断面図である。

【図7】本発明の第四実施形態に係る操舵装置の他の変形例を示す断面図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0022】

[第一実施形態]

本発明の第一実施形態について、図1と図2を参照して説明する。本実施形態に係る航走体1は、航走体本体2と、推進装置3と、操舵装置10と、を備えている。推進装置3は、例えばプロペラ4であり、航走体本体2の後部2bに設けられている。プロペラ4は、後部2bから延びるプロペラ軸4sと、プロペラ軸4sの端部に設けられた複数の翼4wと、を有している。プロペラ軸4sは、航走体本体2内に設けられた不図示の駆動源によって自身の中心軸回りに回転する。プロペラ軸4sの回転に伴って4つの翼4wが旋回することで、航走体本体2に推進力が与えられる。

20

【0023】

操舵装置10は、航走体本体2の後部2bであって、プロペラ4のさらに後方に設けられている。図1及び図2に示すように、操舵装置10は、航走体本体2に回動可能に支持された舵軸11と、舵軸11と一体に設けられた舵板12と、舵板12にトルクを与える連結棒74と、連結棒74と舵板12とを連結するプッシュロッド5、及びガイド筒20と、連結棒74を制動するブレーキユニット6と、連結棒74を進退させる直動機構7と、を有している。

【0024】

舵軸11は、航走体本体2の内外を貫通し、一端が航走体本体2の内部で軸線O回りに回動可能に支持されている。舵軸11は、航走体本体2から水中に向かって延び、その先端部が舵板12に一体に固定されている。

30

【0025】

舵板12は、軸線O方向から見て紡錘形をなしており、前方側の端部は曲面状に湾曲し、後方側の端部は後方側に向かって尖っている。舵板12の前方側の端部には、プッシュロッド5の一端が回動可能に接続されている。プッシュロッド5は、後述する連結棒74によって伝達された直動機構7のトルクを舵板12に作用させるために設けられている。なお、詳しくは図示しないが、プッシュロッド5が、舵板12に併設されたチラーと呼ばれる部材を介して舵板12にトルクを与える構成を採ることも可能である。

【0026】

プッシュロッド5の他端は、ガイド筒20に接続されている。ガイド筒20は、筒状のガイド筒本体21と、このガイド筒本体21内で進退するガイドコマ22と、を有している。プッシュロッド5の他端はガイドコマ22の一端側に回動可能に接続されている。ガイドコマ22の他端側には連結棒74の一端が接続されている。連結棒74が進退した場合、ガイドコマ22がガイド筒本体21内で摺動し、これに伴ってプッシュロッド5がガイドコマ22に対して回動しつつ、舵板12に連結棒74の進退運動を伝達する。

40

【0027】

連結棒74は、シール部材5を介して、航走体本体2の壁部(耐圧構造W)の内外を貫通している。シール部材5は、連結棒74の周囲における水の浸入を防ぐために設けられている。上記のように、連結棒74の一端はガイド筒20のガイドコマ22に接続されている。一方で、連結棒74の他端側にはブレーキユニット6が設けられている。ブレーキ

50

ユニット 6 は、ブレーキシリンダ 6 1 と、ブレーキピストン 6 2 と、電磁比例弁 6 3 と、を有している。

【 0 0 2 8 】

ブレーキシリンダ 6 1 は連結棒 7 4 を外側から囲む筒状をなしている。ブレーキピストン 6 2 は連結棒 7 4 に一体に固定されている。ブレーキピストン 6 2 はブレーキシリンダ 6 1 の内部で、連結棒 7 4 の延びる方向に進退可能とされている。ブレーキシリンダ 6 1 内におけるブレーキピストン 6 2 の進退方向両側には 2 つの空間が形成されている。これらの空間同士は、電磁比例弁 6 3 (比例制御電磁弁) を介して流路 6 4 によって接続されている。電磁比例弁 6 3 は、流路 6 4 中を流れる流体の流量 (又は圧力) が、予め定められた一定の値となるように開度を自律的に制御することが可能である。これにより、ブレーキピストン 6 2、及び連結棒 7 4 の急激な進退動作が回避される。

10

【 0 0 2 9 】

連結棒 7 4 におけるブレーキユニット 6 よりもさらに他方側の端部には、カップリング C を介して直動機構 7 が接続されている。直動機構 7 は、連結棒 7 4 を進退させるための装置である。直動機構 7 は、電動機 7 1 (モータ) と、送りねじ部 7 2 と、ブラケット 7 3 と、を有している。送りねじ部 7 2 は、連結棒と同一の方向に延びる棒状をなしており、その外周面には雄ねじが切られている。より具体的には、送りねじ部 7 2 として、ボールねじ、台形ねじ、及びローラねじが好適に用いられる。送りねじ部 7 2 はカップリング C を介して電動機 7 1 に接続されている。つまり、電動機 7 1 を駆動することによって、送りねじ部 7 2 は自身の中心軸回りに回転する。なお、電動機 7 1 としては、回転数や回転速度を外部から制御することが可能なものが好適に用いられる。また、電動機 7 1 は電磁力に基づいて、回転を制動するブレーキ力を発生させることが可能である。具体的には、電動機 7 1 として、サーボモータや、ステッピングモータが好適に用いられる。

20

【 0 0 3 0 】

ブラケット 7 3 は、カップリング C を介して連結棒 7 4 に接続されたブラケット本体 7 3 B と、送りねじ部 7 2 に噛み合うナット 7 3 N と、を有している。電動機 7 1 によって送りねじ部 7 2 が回転することにより、ナット 7 3 N、及びブラケット本体 7 3 B はこの送りねじ部 7 2 に沿って進退する。このブラケット 7 3 の進退運動は連結棒 7 4 に伝達される。連結棒 7 4 の進退運動は、上述のブレーキユニット 6、及びガイド筒 2 0 を介して、舵板 1 2 に伝わり、舵軸 1 1 回りのトルクを舵板 1 2 に与える。

30

【 0 0 3 1 】

ここで、従来の操舵装置では、上述のプッシュロッド 5 を、油圧シリンダが発生する油圧によって直接的に動作させる構成を採る構成が採られていた。しかしながら、この構成では、油圧の供給状態によっては、油圧によって舵板 1 2 が急激に回動してしまう。その結果、舵板 1 2 の姿勢が急激に変化し、航走体 1 の航走に影響を及ぼす可能性がある。これに対して、本実施形態では、直動機構 7 によって連結棒 7 4 を進退させることによって舵板 1 2 にトルクが与えられ、このトルクによって舵板 1 2 が軸線 O 回りに回転する。さらに、直動機構 7 は電動機 7 1 によって連結棒 7 4 を進退させる。したがって、例えば油圧によって直接的に舵板 1 2 を回転させる構成 (即ち、ポンプで作動油の量を増減することで油圧を発生させる構成) に比べて、舵板 1 2 が回転し始める際、及び回転し終わる際の加速度が小さくなる。これにより、舵板 1 2 が急激に回転してしまう可能性を低減することができる。つまり、舵板 1 2 をより円滑に回転させることができる。

40

【 0 0 3 2 】

さらに、上記の構成によれば、ブラケット 7 3 によってナット 7 3 N と連結棒 7 4 が接続され、当該ナット 7 3 N は送りねじ部 7 2 の回転によって進退する。これにより、連結棒 7 4 をより緩やか、かつ円滑に進退させることができる。

【 0 0 3 3 】

以上、本発明の第一実施形態について説明した。なお、本発明の要旨を逸脱しない限りにおいて、上記の構成に種々の変更や改修を施すことが可能である。例えば、上記実施形態では、連結棒 7 4 の中途にブレーキユニット 6 が設けられている構成について説明した

50

。しかしながら、電動機 7 1 自体の発生するブレーキ力（ブレーキ容量）が十分に大きい場合には、ブレーキユニット 6 を備えない構成を採ることも可能である。

【 0 0 3 4 】

[第二実施形態]

次に、本発明の第二実施形態について、図 3 を参照して説明する。なお、上記第一実施形態と同様の構成については同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。図 3 に示すように、本実施形態では、直動機構 7 B の構成が上記第一実施形態と異なっている。この直動機構 7 B は、電磁誘導（電磁力）によって駆動するリニアモータ 7 5 を有している。リニアモータ 7 5 は、固定子 7 5 a と、固定子 7 5 a に対して摺動可能な可動子 7 5 b と、可動子 7 5 b に一体に取り付けられたガイド 7 6、及びブレーキ 7 7 と、ガイド 7 6 を案内するレール 7 8 と、可動子 7 5 b と連結棒 7 4 とを接続する接続部 7 9 と、を有している。

10

【 0 0 3 5 】

固定子 7 5 a は、フェライト磁石やネオジウム磁石を含む永久磁石によって一体に形成された棒状をなしている。固定子 7 5 a は、図示しない固定手段によって航走体本体 2 の内部に固定されている。可動子 7 5 b は、固定子 7 5 a の外側を覆う筒状をなしている。可動子 7 5 b は、線材を巻回することによって形成されたコイルである。したがって、可動子 7 5 b に電流を流すことにより、固定子 7 5 a と可動子 7 5 b との間には電磁誘導による力が発生する。この力によって、可動子 7 5 b は固定子 7 5 a に対して、固定子 7 5 a が延びる方向（即ち、連結棒 7 4 が延びる方向）に進退可能である。可動子 7 5 b の一端は、接続部 7 9 を介して連結棒 7 4 に接続されている。可動子 7 5 b の外周面には、複数のガイド 7 6、及びブレーキ 7 7 が設けられている。ガイド 7 6 は、可動子 7 5 b の外側に設けられたレール 7 8 に沿って摺動可能に支持されている。レール 7 8 は、連結棒 7 4 と同一の方向に延びている。ブレーキ 7 7 は、可動子 7 5 b を制動することで連結棒 7 4 の急激な動作を抑制する。

20

【 0 0 3 6 】

上記の構成によれば、可動子 7 5 b の一端が連結棒 7 4 に接続されるとともに、当該可動子 7 5 b は電磁誘導によって固定子 7 5 a に対して摺動可能とされている。これにより、可動子 7 5 b の摺動に伴って、連結棒 7 4 を円滑に進退させることができる。特に、例えば油圧によって直接的に舵板 1 2 を回転させる構成（即ち、ポンプで作動油の量を増減することで油圧を発生させる構成）に比べて、舵板 1 2 が回転し始める際、及び回転し終わる際の加速度が小さくなる。これにより、舵板 1 2 が急激に回転してしまう可能性を低減することができる。つまり、舵板 1 2 をより円滑に回転させることができる。

30

【 0 0 3 7 】

以上、本発明の第二実施形態について説明した。なお、本発明の要旨を逸脱しない限りにおいて、上記の構成に種々の変更や改修を施すことが可能である。例えば、上記実施形態では、連結棒 7 4 の中途にブレーキユニット 6 が設けられている構成について説明した。しかしながら、リニアモータ 7 5 自体の発生するブレーキ力（ブレーキ容量）が十分に大きい場合には、ブレーキユニット 6 を備えない構成を採ることも可能である。

【 0 0 3 8 】

40

[第三実施形態]

続いて、本発明の第三実施形態について、図 4 を参照して説明する。なお、上記の各実施形態と同様の構成については同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。図 4 に示すように、本実施形態では、直動機構 7 C の構成が上記の各実施形態とは異なっている。この直動機構 7 C は、連結棒 7 4 を油圧によって進退させる第一シリンダユニット 6 B と、第一シリンダユニット 6 B に供給される作動流体（油）の量を調節する供給ユニット 8 と、を有している。

【 0 0 3 9 】

第一シリンダユニット 6 B は、筒状の第一シリンダ 6 1 B（シリンダ）と、この第一シリンダ 6 1 B 内で摺動する第一ピストン 6 2 B（ピストン）と、を有している。第一ピス

50

トン 6 2 B は連結棒 7 4 に固定されている。第一シリンダ 6 1 B の内部は、第一ピストン 6 2 B によって 2 つの空間に区画されている。第一シリンダ 6 1 B の内部における第一ピストン 6 2 B よりも連結棒 7 4 側の空間は第一空間 V 1 とされている。第一ピストン 6 2 B を挟んで第一空間 V 1 とは反対側の空間は第二空間 V 2 とされている。

【 0 0 4 0 】

供給ユニット 8 は、上記の第一空間 V 1、及び第二空間 V 2 に流れ込む作動流体（油）の量を調節する。供給ユニット 8 は、第二シリンダユニット 9 A と、この第二シリンダユニット 9 A を駆動する駆動部 9 B と、を有している。第二シリンダユニット 9 A は、シリンダロッド 9 1 と、シリンダロッド 9 1 が挿通された筒状の第二シリンダ 9 2 と、シリンダロッド 9 1 の中途位置に設けられた第二ピストン 9 3 と、を有している。第二ピストン 9 3 によって第二シリンダ 9 2 の内部は 2 つの空間に区画されている。第二シリンダ 9 2 の内部における第二ピストン 9 3 の一方側の空間は第一空間 V 1' とされている。第二ピストン 9 3 の他方側の空間は第二空間 V 2' とされている。第一空間 V 1' は、第一流路 P 1 によって、上記第一シリンダユニット 6 B の第一空間 V 1 と連通されている。第二空間 V 2' は、第二流路 P 2 によって、上記第一シリンダユニット 6 B の第二空間 V 2 と連通されている。

10

【 0 0 4 1 】

シリンダロッド 9 1 は、駆動部 9 B によって駆動されることで、自身の延びる方向に進退可能とされている。駆動部 9 B は、電動機 8 1 と、この電動機 8 1 によって回転する送りねじ部 8 2 と、送りねじ部 8 2 に噛み合うナット 8 3 と、ナット 8 3 に一体に設けられ、シリンダロッド 9 1 とナット 8 3 とを接続する接続部 8 4 と、を有している。送りねじ部 8 2 としては、上記第一実施形態と同様に、ボールネジや台形ねじ、ローラねじが好適に用いられる。電動機 8 1 としては、回転数や回転速度を外部から制御することが可能なものが好適に用いられる。また、電動機 8 1 は電磁力に基づいて、回転を制動するブレーキ力を発生させることが可能である。具体的には、電動機 8 1 として、サーボモータや、ステッピングモータが好適に用いられる。

20

【 0 0 4 2 】

電動機 8 1 を駆動することによって送りねじ部 8 2 が回転する。送りねじ部 8 2 の回転に伴って、ナット 8 3 及び接続部 8 4 が、送りねじ部 8 2 の延びる方向に進退する。これにより、接続部 8 4 に接続されたシリンダロッド 9 1、及び第二ピストン 9 3 が第二シリンダ 9 2 の内部で進退する。その結果、第二シリンダ 9 2 における第一空間 V 1'、及び第二空間 V 2' の容積がそれぞれ変化する。第二ピストン 9 3 が第一空間 V 1' 側に移動した場合（即ち、第一第一空間 V 1' の容積が小さくなる方向に変化した場合）、当該第一空間 V 1' 内の作動流体は、第一シリンダユニット 6 B の第一空間 V 1 内に流れ込む。これにより、第一空間 V 1 の容積が大きくなる方向に第一シリンダユニット 6 B の第一ピストン 6 2 B が変位する。同時に、第一シリンダユニット 6 B の第二空間 V 2 内の作動流体は、第二シリンダユニット 9 A の第二空間 V 2' 内に流れ込む。その結果、舵板 1 2 に舵軸 1 1 回りのトルクが与えられ、舵板 1 2 は軸線 O 回りに回転する。

30

【 0 0 4 3 】

このように、本実施形態の構成によれば、駆動部 9 B の電動機 8 1 によって供給ユニット 8 を駆動することで、第一シリンダユニット 6 B の第一空間 V 1、及び第二空間 V 2 に選択的に作動流体が供給される。これにより、第一ピストン 6 2 B が第一シリンダ 6 1 B 内で摺動し、第一空間 V 1、及び第二空間 V 2 の容積が変化する。その結果、第一ピストン 6 2 B に連結された連結棒 7 4 が進退する。供給ユニット 8 が電動機 8 1 で駆動されることから、第一空間 V 1、及び第二空間 V 2 に対する作動流体の供給は緩やか、かつ円滑に行われる。したがって、例えば油圧によって直接的に舵板 1 2 を回転させる構成（即ち、ポンプで作動油の量を増減することで油圧を発生させる構成）に比べて、舵板 1 2 が回転し始める際、及び回転し終わる際の加速度が小さくなる。これにより、舵板 1 2 が急激に回転してしまう可能性を低減することができる。つまり、舵板 1 2 をより円滑に回転させることができる。

40

50

【 0 0 4 4 】

以上、本発明の第三実施形態について説明した。なお、本発明の要旨を逸脱しない限りにおいて、上記の構成に種々の変更や改修を施すことが可能である。例えば、上記実施形態の構成に加えて、第一実施形態、及び第二実施形態で説明したブレーキユニット 6 を設けることも可能である。

【 0 0 4 5 】

[第四実施形態]

次に、本発明の第四実施形態について、図 5 を参照して説明する。なお、上記の各実施形態と同様の構成については同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。本実施形態では、直動機構 7 D が、耐圧容器 W b によって形成された収容空間 R 内に収容されている。耐圧容器 W b は、耐圧構造 W の一部であり、航走体本体 2 の外殻をなす耐圧構造本体 W a の外面に固定されている。直動機構 7 D は、第一実施形態で説明したものと同様の構成を有している。即ち、直動機構 7 D は、電動機 7 1 と、カップリング C を介して電動機 7 1 によって回転力を与えられる送りねじ部 7 2 と、送りねじ部 7 2 に噛み合った状態で進退するブラケット 7 3 と、を有している。ブラケット 7 3 は、送りねじ部 7 2 に噛み合うナット 7 3 N と、ナット 7 3 N に一体に設けられ、連結棒 7 4 に接続されたブラケット本体 7 3 B と、を有している。

10

【 0 0 4 6 】

上記の構成によれば、直動機構 7 D が耐圧容器 W b によって形成される収容空間 R 内に収容されている。したがって、耐圧構造本体 W a 内に直動機構 7 D を設けた場合に比べて、耐圧構造 W 内のスペースを削減することができる。

20

【 0 0 4 7 】

以上、本発明の第四実施形態について説明した。なお、本発明の要旨を逸脱しない限りにおいて、上記の構成に種々の変更や改修を施すことが可能である。例えば、図 6 に示すように、上記の第二実施形態で説明したリアモータ 7 5 を用いた直動機構 7 E を耐圧容器 W b の収容空間 R 内に収容する構成を採ることも可能である。さらに、図 7 に示すように、上記の第三実施形態で説明した構成において、第一シリンダユニット 6 B のみを耐圧構造本体 W a の外側に配置し、供給ユニット 8 を耐圧構造本体 W a の内側に配置する構成を採ることも可能である。

30

【 0 0 4 8 】

また、図 5 に示すブラケット 7 3 の形状を、上述の第一実施形態に適用することも可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 9 】

- 1 航走体
- 2 航走体本体
- 2 b 後部
- 3 推進装置
- 4 プロペラ
- 4 s プロペラ軸
- 4 w 翼
- 1 0 操舵装置
- 1 1 舵軸
- 1 2 舵板
- 2 0 ガイド筒
- 2 1 ガイド筒本体
- 2 2 ガイドコマ
- 5 プッシュロッド
- 6 ブレーキユニット
- 6 B 第一シリンダユニット

40

50

6 1	ブレーキシリンダ	
6 1 B	第一シリンダ (シリンダ)	
6 2	ブレーキピストン	
6 2 B	第一ピストン (ピストン)	
6 3	電磁比例弁	
6 4	流路	
7 , 7 B , 7 C , 7 D , 7 E , 7 F	直動機構	
7 1	電動機	
7 2	送りねじ部	
7 3	ブラケット	10
7 3 B	ブラケット本体	
7 3 N	ナット	
7 4	連結棒	
7 5	リニアモータ	
7 5 a	固定子	
7 5 b	可動子	
7 6	ガイド	
7 7	ブレーキ	
7 8	レール	
7 9	接続部	20
8	供給ユニット	
8 1	電動機	
8 2	送りねじ部	
8 3	ナット	
8 4	接続部	
9 A	第二シリンダユニット	
9 1	シリンダロッド	
9 2	第二シリンダ	
9 3	第二ピストン	
9 B	駆動部	30
C	カップリング	
O	軸線	
R	収容空間	
S	シール部材	
V 1 , V 1 ′	第一空間	
V 2 , V 2 ′	第二空間	
W	耐圧構造	
W a	耐圧構造本体	
W b	耐圧容器	

【 図 1 】

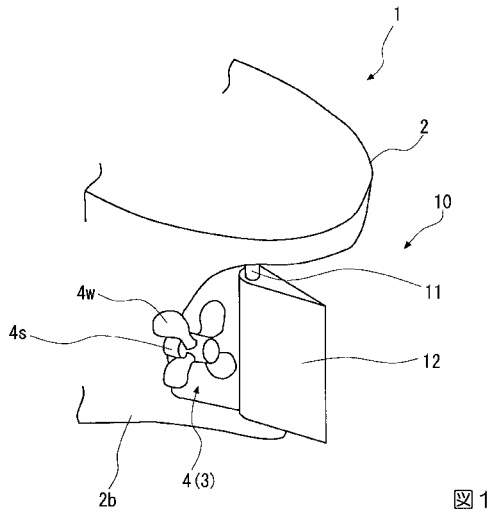


図 1

【 図 2 】

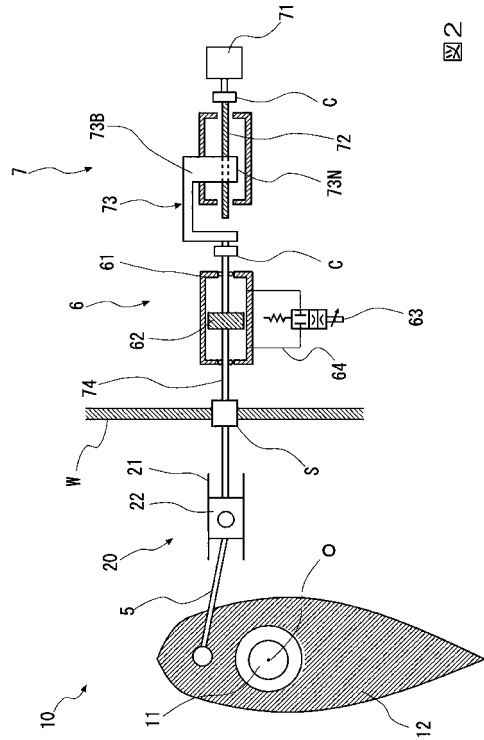


図 2

【 図 3 】

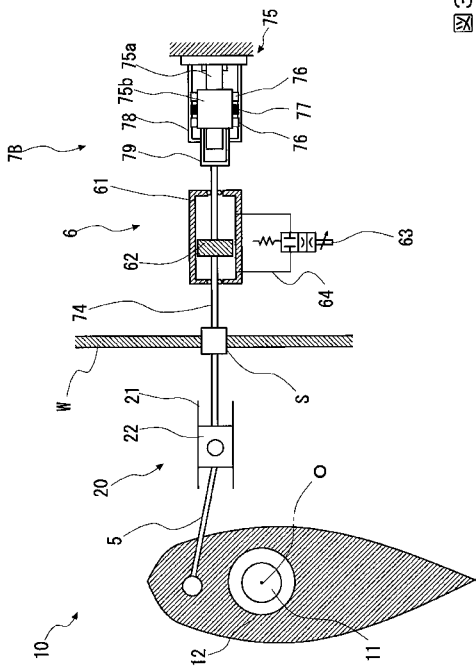


図 3

【 図 4 】

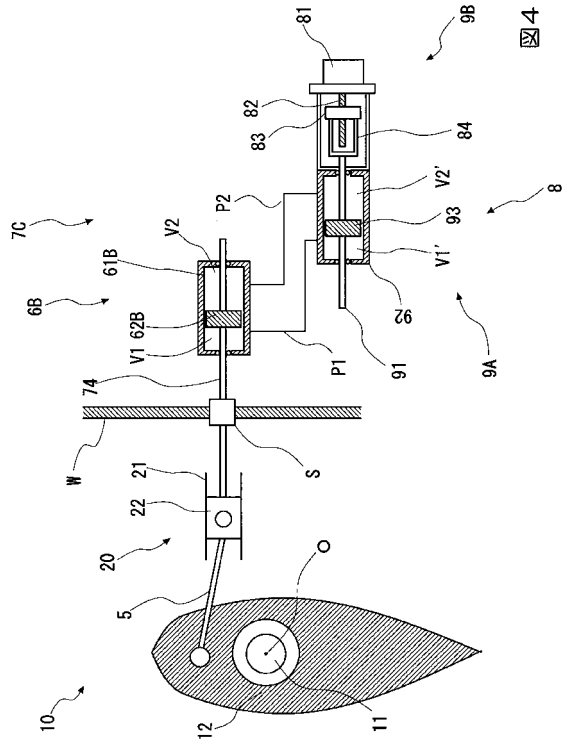


図 4

【 図 5 】

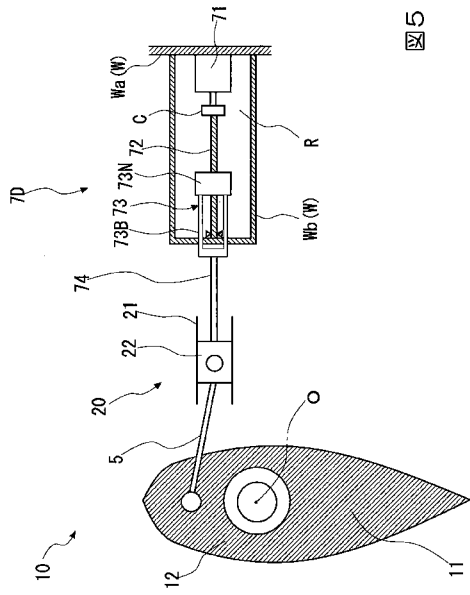


図5

【 図 6 】

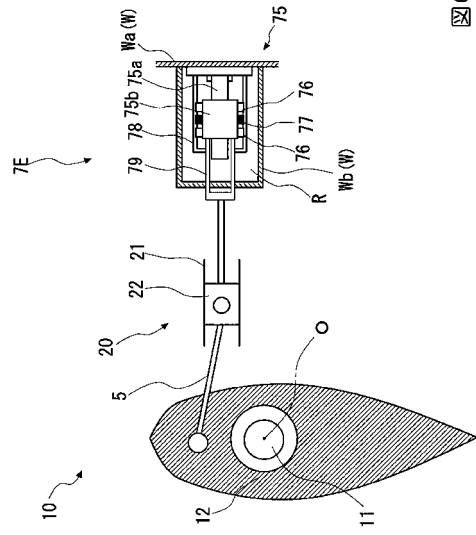


図6

【 図 7 】

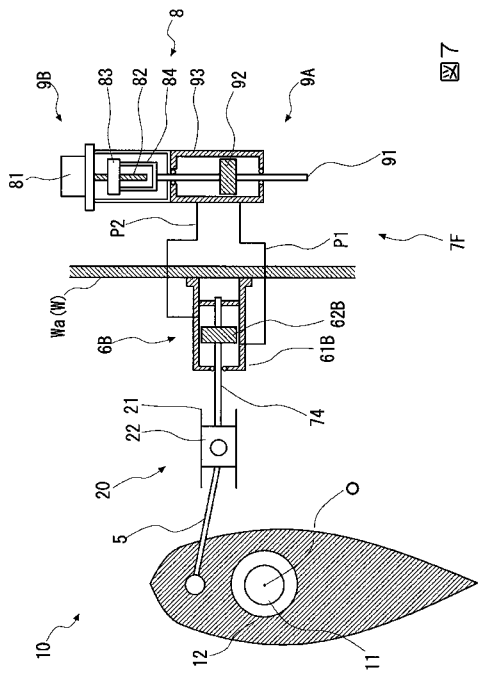


図7

フロントページの続き

- (72)発明者 福家 康隆
東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 三菱重工業株式会社内
- (72)発明者 内原 淳
東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 三菱重工業株式会社内
- (72)発明者 村田 祐介
東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 三菱重工業株式会社内
- (72)発明者 横山 和久
東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 三菱重工業株式会社内
- (72)発明者 川内 直人
東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 三菱重工業株式会社内
- (72)発明者 二橋 謙介
東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 三菱重工業株式会社内
- (72)発明者 大和 禎
東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 三菱重工業株式会社内