

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6123029号
(P6123029)

(45) 発行日 平成29年4月26日(2017.4.26)

(24) 登録日 平成29年4月7日(2017.4.7)

(51) Int. Cl.	F I
B 6 3 H 3/00 (2006.01)	B 6 3 H 3/00 Z
B 6 3 H 5/125 (2006.01)	B 6 3 H 5/125 1 0 0
B 6 3 H 3/04 (2006.01)	B 6 3 H 3/04

請求項の数 8 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2016-520556 (P2016-520556)	(73) 特許権者	515103423
(86) (22) 出願日	平成25年6月19日 (2013.6.19)		ワルトシラ ネザーランズ ベー フェー
(65) 公表番号	特表2016-522121 (P2016-522121A)		オランダ国, 5 1 5 1 エルペー デルー
(43) 公表日	平成28年7月28日 (2016.7.28)		ネン, リップストラート 5 2
(86) 国際出願番号	PCT/FI2013/050676	(74) 代理人	100107766
(87) 国際公開番号	W02014/202824		弁理士 伊東 忠重
(87) 国際公開日	平成26年12月24日 (2014.12.24)	(74) 代理人	100070150
審査請求日	平成28年6月14日 (2016.6.14)		弁理士 伊東 忠彦
		(74) 代理人	100091214
			弁理士 大貫 進介
		(74) 代理人	100103779
			弁理士 佐々木 定雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ピッチ角表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

海洋推進ユニットの推進装置のブレ - ドのピッチ角を表示するためのピッチ角表示システムであって、

- 第 1 ロッド (2 1 1) と、
- 少なくとも 1 つのブレ - ド (2 0 1) と前記第 1 ロッド (2 1 1) の第 1 端部との間を連結する機械的リンク (2 0 2) と、
- 前 1 記第 1 ロッド (2 1 1) の第 2 端部に連結される表示器 (2 1 6) を有し、
- 前記機械的リンク (2 0 2) は、前記ピッチ角の変化を前記第 1 ロッドのその長手軸 (2 0 4) の周りの回転に変換するように構成され、
- 前記表示器 (2 1 6) は、前記第 1 ロッド (2 1 1) のその長手軸 (2 0 4) の周りの回転量の表示を与えるように構成され、

前記第 1 ロッド (2 1 1) と前記表示器 (2 1 6) との連結部は、

- 前記第 1 ロッド (2 1 1) の長手軸 (2 0 4) の周りの回転を表示器シャフトの回転に変換するように構成された第 3 ジョイントと、
- 表示器によって生成された表示から、一部が第 1 ロッド (2 1 1) である大型の構造物の動きを補正するように構成された補正機構を有し、

前記第 3 ジョイントは、

- 第 1 ギアリム (7 0 1) と、
- 前記第 1 ロッド (2 1 1) の長手軸 (2 0 4) の周りの回転 (7 0 4) を前記第 1 ギ

アリム(701)のその中心点(702)の周りの回転(703)に変換するように構成された回転機構と、

- エンコ - ダシャフト(1102)を備え、表示器シャフトを形成する第1回転エンコ - ダ(1101)と、

- 前記第1ギアリム(701)のその中心点(702)の周りの回転(703)を前記エンコ - ダシャフト(1102)の回転に変換するように構成された第1トランスミッションを有し、

前記補正機構は、

- 前記第1ギアリム(701)と同心であり、ピッチ角が一定のときは前記第1ギアリム701に関してその回転位置を維持するようにされた第2ギアリム(901、1001)と、

- 第1補正器シャフト(1112)を有する第2回転エンコ - ダ(1111)と、
- 前記第2ギアリム(901、1001)のその中心点の周りの回転を前記第1補正器シャフト(1112)の回転に変換するように構成された第2トランスミッションと、

- 前記第1及び第2回転エンコ - ダ(1101)、(1111)の各々から信号を受信し、それらの信号を合成する信号プロセッサを有する、

ことを特徴とするピッチ角表示システム。

【請求項2】

海洋推進ユニットの推進装置のブレ - ドのピッチ角を表示するためのピッチ角表示システムであって、

- 第1ロッド(211)と、
- 少なくとも1つのブレ - ド(201)と前記第1ロッド(211)の第1端部との間を連結する機械的リンク(202)と、

- 前記第1ロッド(211)の第2端部に連結される表示器(216)を有し、
- 前記機械的リンク(202)は、前記ピッチ角の変化を前記第1ロッドのその長手軸(204)の周りの回転に変換するように構成され、

- 前記表示器(216)は、前記第1ロッド(211)のその長手軸(204)の周りの回転量の表示を与えるように構成され、

前記第1ロッド(211)と前記表示器(216)との連結部は、

- 前記第1ロッド(211)の長手軸(204)の周りの回転(704)を表示器シャフトの回転に変換するように構成された第3ジョイントと、

- 表示器によって生成された表示から、一部が第1ロッド(211)である大型の構造物の動きを補正するように構成された補正機構を有し、

前記第3ジョイントは、

- 第1ギアリム(701)と、
- 前記第1ロッド(211)の長手軸(204)の周りの回転を前記第1ギアリム(701)のその中心点(702)の周りの回転に変換するように構成された回転機構と、

- 前記表示器シャフト(1122)上に設けられた第1表示器ディスク(1121)と

- 前記第1ギアリム(701)のその中心点(702)の周りの回転を前記表示器シャフト(1122)の回転に変換するように構成された第1トランスミッションを有し、

前記補正機構は、

- 前記第1ギアリム(701)と同心であり、ピッチ角が一定のときは前記第1ギアリム(701)に関して回転位置を維持するように構成された第2ギアリム(901、1001)と、

- 前記第1表示器ディスク(1121)と同心であり、前記表示器シャフト(1122)と同心の第2補正器シャフト(1132)上に設けられる第2表示器ディスク(1131)と、

- 前記第2ギアリム(901、1001)のその中心点の周りの回転を前記第2補正器シャフト(1132)に変換するように構成された第2トランスミッションを有する、

10

20

30

40

50

ピッチ角表示システム。

【請求項3】

前記機械的リンクは、

- 第2ロッド(301)と、
 - 前記ピッチ角の変化を前記第2ロッド(301)の長手方向の移動(109)に変換するように構成された、前記少なくとも1つのブレ-ド(201)と前記第2ロッド(301)の間の第1ジョイント(302)と、
 - 前記第2ロッド(301)の長手方向の移動(109)を前記第1ロッドの長手軸(204)の周りの回転に変換するように構成された、前記第2ロッド(301)と前記第1ロッド(211)の間の第2ジョイント(303)とを有する、
- 請求項1又は請求項2に記載のピッチ角表示システム。

10

【請求項4】

前記第2ジョイント(303)は、

- 前記第2ロッド(301)に取り付けられた伝達ア-ム(401)と、
 - 前記第1ロッド(211)の長手軸(204)からずらされて位置するヒンジポイント(403)に延びる、前記第1ロッド(211)に取り付けられたピボットア-ム(402)と、
 - 前記伝達ア-ム(401)と前記ピボットア-ム(402)のヒンジポイント(403)の間に回転可能に取り付けられたリンク片(406)とを有する、
- 請求項3に記載のピッチ角表示システム。

20

【請求項5】

- 変更可能なピッチ角を持つブレ-ド(201)を備える推進装置(101)を有し、前記推進装置のブレ-ド(201)のピッチ角を表示するための請求項1乃至4のいずれかのピッチ角表示システムを有することを特徴とする海洋推進ユニット。

【請求項6】

前記海洋推進ユニットは、

- 推進装置が設けられる推進シャフト(102)を有する方位角回転可能なポッドを有し、
- 前記第1ロッド(211)と前記機械的リンク(202)が前記方位角回転可能なポッド内に備えられる、請求項5に記載の海洋推進ユニット。

30

【請求項7】

- 前記推進シャフト(102)は少なくとも部分的に管状であり、前記機械的リンク(202)は、少なくとも部分的に前記推進シャフト(101)内に位置する第2ロッド(301)を有し、
- 前記少なくとも1つのブレ-ド(201)と前記第2ロッドの間の第1ジョイント(302)は、前記ピッチ角の変化を前記第2ロッド(301)の長手方向の動きに変換するように構成され、
- 前記第2ロッド(301)と前記第1ロッド(211)との間の第2ジョイント(303)は、前記第2ロッド(301)の長手方向の動きを前記第1ロッド(211)のその長手方向軸(204)の周りの回転に変換するように構成された、請求項6に記載の海洋推進ユニット。

40

【請求項8】

- 前記方位角回転可能なポッドはシャンクを有し、
 - 前記シャンクの長手方向軸は方位角回転の回転軸であり、
 - 前記シャンクの上端は、前記方位角回転可能なポッドが船体に連結されるレベルを定め、
 - a) 前記第1ロッド(211)の第2端部と、
 - b) 前記第1ロッド(211)の第2端部と前記表示器(216)の間の連結部、
- のうちの少なくとも1つは、前記シャンクの上端を超えて延び、前記表示器(216)が船体の内部に位置する、請求項6又は7に記載の海洋推進ユニット。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、全体として船舶推進装置のピッチ角の表示を提供することに関連するものである。特に、本発明は操舵可能なスラスターに使用されるピッチ角表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

海洋推進システムは可変ピッチを備える推進装置（プロペラ）を持ち、このことは回転するプロペラのブレードが水と交わる角度を変えられることを意味する。信頼できる制御のため、実際の測定されたピッチ角を表示するフィードバック信号を与えるピッチ角表示装置が必要とされる。このピッチ角表示装置によって与えられる表示は、遠い位置から読み取るために典型的には電子的に伝達されるが海洋規則は、直接に読み取り可能で、機械的に目視できる表示を要求する場合がある。

【0003】

操舵可能なスラスターの推進装置からピッチ角表示信号を船体内へ機械的に伝達することは直接シャフト駆動の場合よりより複雑であり、その理由は、推進装置が方位角上回転可能なポッド、即ち、垂直軸の回りに回転する機械的構造物の低端部において水平軸上にあるからである。

【0004】

図1は、ピッチ角のフィードバックを与えるための従来 of 解決手段を簡略化して示すものである。推進装置101は、水平推進装置シャフト102に取り付けられている。垂直駆動シャフト103が、一对の噛み合わせ傘歯車104と105を介して推進装置シャフト102を回転させる。図1には示されていない油圧機構がブレード106のピッチ角を制御する。推進装置のハブ内にブレード106と内部ロッド或いは内部パイプ108の間の機械的連結が存在し、ピッチ角の変更が、図示の矢印109で示されるように、内側パイプを推進装置シャフト内で前後に動かすようにしている。レバー・ヒンジ装置110がこの水平の前後方向の動きをロッド111の上下運動に変換する。好ましくは支持部材112を備えるロッド111の上端部は環状プレート113を上下に動かす。

レバー・ヒンジ装置110、ロッド111、支持部材112、及び環状プレート113はスラスターの方位角上（アジマス上）に回転する部分内に位置している。垂直フォロワ114がスラスターが回転するときに動かない固定部分に取り付けられる。環状プレート113の方位角上の回転運動は垂直フォロワ114に影響を及ぼさないが、ピッチ角の変化の表示となる環状プレート113の上下運動は垂直フォロワ114が矢印115で示されるように垂直方向の動きを生じさせる。垂直フォロワ114の動きはエンコーダ116により電氣的信号に変換される。表示を視認できるようにするため、垂直フォロワは、指示器117を備えるようにするか、或いは指示器に機械的に連結して、その位置が近接して配置されるスケール118に対して読み取ることができるようにしすることができる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

図1の従来技術は、例えば、環状プレート113が完全に円滑でない、及び/又は水平でない場合においては、信頼できる読み取りを可能とするものでない。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の種々の実施例のある態様を基本的に理解するための概略を以下に示す。この概略説明は本発明を拡張して示すものではない。また、本発明のキーとなる要素或いは重要な要素を特定するものでなく、また、本発明の範囲を線引きするものでもない。下記の概略説明は、本発明のより詳細な具体例の説明の序論を形成するものとして簡略して本発明のあるコンセプトを提供するものである。

【 0 0 0 7 】

プロペラのブレードのピッチ角の表示は、従来技術の軸方向の動きの替わりにロッドの回転運動として伝達される。ブレードと回転ロッドの第1端部との間で機械的連結がなされ、ロッドの回転運動を検出する指示器がロッドの第2端部に連結される。機械的連結がピッチ角の変化をロッドの回転に変換し、指示器はロッドのその長手軸の回りに必然的に回転する回転量の表示を与えるように構成される。

【 0 0 0 8 】

ロッドの回転運動を使用することは、より正確で信頼できるピッチ角の表示を与えるように表示機構を構築することを可能にする。このシステムは、もし、このシステムが操舵可能なスラスタに必ず配置されるのであれば、好ましくは、ピッチ角の変化に関連する動きよりもロッドの他の動きに対して補正する補正機構が設けられることが好ましい。

10

【 0 0 0 9 】

本発明の有利な実施例が、特許請求の範囲の従属請求項と共に以下より詳細に説明される。

【 0 0 1 0 】

本願において提供される本発明の例示の実施例は、添付の請求項の適用可能性に対して限定するものと解釈されるべきでない。動詞の「を有する」は、本願においては記載されない特徴の存在を排除しない開かれた限定として使用されている。従属請求項に記載された特徴は、明示的に記載されている場合を除いて、互いに自由に組み合わせ可能である。

【 0 0 1 1 】

本発明特有のもののみなされる新規な特徴は、添付の特許請求の範囲の請求項に記載されている。しかしながら、本発明そのものは、構成のみならず作動の方法も、それらの追加的目的と利点と共に、添付の図面を参照して読むとき、以下の特定の実施例から最良に理解することができるであろう。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 2 】

【 図 1 】 従来技術のピッチ角表示システムを示す図である。

【 図 2 】 ロッドの回転運動を使用する原理を示す図である。

【 図 3 】 ピッチ角表示システムを備える海洋推進装置の概略図である。

【 図 4 】 機械的リンクにおける詳細な例を示す図である。

30

【 図 5 】 図 4 の代替としての適用例を示す図である。

【 図 6 】 他の運動を補正するための原理を示す図である。

【 図 7 】 表示器への結合の詳細を示す図である。

【 図 8 】 図 7 の代替適用例を示す図である。

【 図 9 】 表示器への結合の他の詳細な例を示す図である。

【 図 1 0 】 図 9 の代替的適用例を示す図である。

【 図 1 1 】 変速機を備える表示器の実施例を示す図である。

【 図 1 2 】 図 1 1 の表示器の特定の作動条件下における作動を示す図である。

【 図 1 3 】 図 1 1 の表示器の他の特定の作動条件下における作動を示す図である。

【 図 1 4 】 表示器の回転方向を切り換える例を示す図である。

40

【 図 1 5 】 表示器内にスプリンを装填した例を示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 3 】

図 2 はピッチ角表示システムの作動原理を示す。このシステムは、海洋推進ユニットの一部を構成する推進装置のブレード 2 0 1 のピッチ角を表示するように意図されている。従来の解決手段と同様な方法で、このシステムは、第 1 ロッド 2 1 1 及び推進装置の少なくとも 1 つのブレード 2 0 1 とロッド 2 1 1 の第 1 端部（ここでは低部）の間に連結された機械的リンク 2 0 2 を備えている。本システムは、また、ロッド 2 1 1 の第 2 端部（ここでは上部）に連結された表示器 2 1 6 を有している。従来技術との明確な差異として、機械的リンク 2 0 2 は、ピッチ角の変化をロッド 2 1 1 の長手方向軸 2 0 4 の周りの回転

50

に変換するように構成されている。表示器 2 1 6 はロッド 2 1 1 の長手方向軸の周りの回転量の表示を与えるように構成されている。

【 0 0 1 4 】

図 3 は、ピッチ角表示システムが海洋推進ユニット、より特定的にはスラスタ内に備えられた実施例の概略図である。既に知られているように、操舵可能なスラスタは方位角上に回転可能なポッドを備え、このポッドはその上に推進装置が設けられる（典型的には水平の）推進装置シャフトを有している。本発明の 1 つの実施例によれば、第 1 ロッドと特定されるロッドが方位角上に回転可能なポッド内に設けられ、それを推進装置の 1 又は複数のブレードに連結する機械的リンクとなるようにしている。

【 0 0 1 5 】

図 3 の海洋推進ユニットはピッチ角を変えることができるブレード 2 0 1 を持つ推進装置 1 0 1 を有している。上述の機械的リンクは、水平ロッドを有し、このロッドは上述の第 1 ロッドとの混乱を避けるため第 2 ロッド 3 0 1 と呼ぶこととする。第 2 ロッド 3 0 1 は少なくとも部分的に管状とされ、また、例えば、ピッチ角を順次制御する油圧流体の流れを制御することに関連する他の機能を持たせることもできる。ここで説明する目的としては、第 2 ロッドは長手方向の移動を伝達することができることで十分であり、その目的のためには、単にロッドと呼ぶことで、十分であるが、この呼称は、ここでは、適切な他の機械的構造物の形態をもカバーするものである。

【 0 0 1 6 】

図 3 の実施例においては、推進装置シャフトは、少なくとも部分的に管状であり、第 2 ロッド 3 0 1 は少なくとも部分的に推進装置シャフトの内部に位置する。少なくとも 1 つのブレード 2 0 1 と第 2 ロッド 3 0 1 の間の第 1 ジョイント 3 0 2 は、ピッチ角の変化を第 2 ロッド 3 0 1 の軸方向の動きに変換するようにされている。ピッチ角を管状の推進装置シャフト内に位置するロッドの軸方向への運動に変換する従来技術は知られており、本発明の目的にとっては、第 1 ジョイントの正確な特性やその技術的適用はそれほど重要ではない。

【 0 0 1 7 】

図 3 の 3 0 3 で概略的に示される第 2 ロッド 3 0 1 と第 1 ロッド 2 1 1 との間の第 2 ジョイントは、第 2 ロッド 3 0 1 の軸方向の動きを第 1 ロッド 2 1 1 のその長手軸の周りの回転に変換するように構成されている。図 4 は、どのように第 2 ロッド 3 0 3 が実際に適用されているかについての例を示している。図 4 の上部の部分は、第 2 ロッド 3 0 1 の前側の端部を示し、第 2 ジョイントの適用例を平面図で示している。図 4 の下部は、同じ部分の側面図を示す。

【 0 0 1 8 】

伝達アーム 4 0 1 が第 2 ロッド 3 0 1 に取り付けられている。ピボットアーム 4 0 2 が第 1 ロッド 2 1 1 に取り付けられ、第 1 ロッド 2 1 1 の長手軸 2 0 4 からずらされているヒンジポイント 4 0 3 に延びている。第 1 ロッド 2 1 1 がベアリング（図示せず）上に設けられものとする、二つの頭を持つ矢印 4 0 5 の方向にヒンジポイント 4 0 3 を動かすと第 1 ロッドをその長手軸の周りに回転させる。リンク片 4 0 6 が伝達アーム 4 0 1 とピボットアーム 4 0 2 のヒンジポイント 4 0 3 に回転可能に取り付けられており、第 2 ロッド 3 0 1 のいかなる長手方向の動きも第 1 ロッド 2 1 1 のその長手軸 2 0 4 の周りの回転に変換されるようになっていく。ヒンジポイントが矢印 4 0 5 に従って動くとき、リンク片 4 0 6 の端部の動きはそれを伝達アーム 4 0 1 とピボットアーム 4 0 2 の両方に対して回転させるため、リンク片 4 0 6 の端部における回転可能な取り付けは必要なことである。

【 0 0 1 9 】

推進装置シャフトとブレードは推進装置シャフトの長手軸の周りに共に回転して船のための推力を生み出す。図 3 の実施例では第 2 ロッド 3 0 1 が推進装置シャフトの内部にあるため、第 2 ロッド 3 0 1 は、推進装置シャフトに沿って回転する（この場合は、第 2 ロッド 3 0 1 と伝達アーム 4 0 1 の間で回転連結が使用される必要がある）か、或は、第 2

10

20

30

40

50

ロッド301と推進装置シャフトの間の結合が推進装置シャフトを第2ロッド301が回転することなく、回転することを可能にする必要がある。

【0020】

図5は、第2ジョイントの代替的適用例を概略的に示す図である。この適用例においては、第2ロッド301に取り付けられる伝達アーム401は、第1ロッド211に取り付けられているセクタギア502と噛合うギアラック501を有している。

【0021】

図6は、ピッチ角の表示を与える場合の他の動きに対する補正を行う原理を示す。この原理は、特に、ピッチ角表示システムが操舵可能なスラスターの一部を構成する場合には実際的なものとなる。このような装置は、スラスター自体及び補助的システムと要素を有するもののある方位角上に回転する部分601を含み、その作動は、スラスターの方位角回転に伴ってそれらを動かすことに役立つ。図6の固定部分602は船体に対して固定される部分、即ち、スラスターに沿って方位角に回転しない部分を示す。

10

【0022】

ロッド611は、その例は上述の第1ロッドとして示されたものであるが、その長手軸の周りの角変位を伴うピッチ角を表示するように構成されている。ロッド611は方位角に回転する部分601内に含まれるため、方位角回転部分601によって定まる座標システム内でのその角度変位について考えることは当然である。このことは、ブロック621内のロッドの角変位を、ロッド611と方位角回転部分601の本体612との比較として導き出すことにより、図6に模式的に説明される。しかしながら、同時に、方位角回転部分601全体がブロック622として示されるように、固定部分602に対して(方位角)角変位を持つことがあり得る。方位角回転部分601全体の(方位角)角変位を補正するため、ピッチ角の表示の導出は、方位角回転部分601全体の(方位角)角変位からのみ生じるロッドの角変位の変化部分を減算することを含まなければならない。このことが図6のブロック631として示されている。

20

【0023】

図6の原理を実際に実施するためのいくつかの可能性が存在する。例えば、ピッチ角表示器全体を方位角回転部分内に配置することは補正を適用するためには十分であるが、特に、もし、表示器がマニュアル的に読み取り可能でなければならぬときは、表示器が、スラスターに沿ってどの角度位置にあるかに関係なく接近可能でなければならぬため、幾分、不利な装置となる場合がある。代替案として、ロッドの回転を電氣的に測定するために使用する第1の回転エンコーダとスラスターの回転を分離して測定する第2の回転エンコーダを使用することができる。ブロック631のように、単一のプロセッサが使用され、その単一のプロセッサは、第1及び第2の回転エンコーダの夫々から信号を受け、それらの信号の合成を出力するように構成される。そのような装置は、良好に作動するが、船級協会規則は、電氣的システムが故障したときに機械的に与えられる表示器も利用可能とされなければならないと規定されている。

30

【0024】

海事協会規定の変更がこのテキストを執筆中の現在において進行中であるが、機械的表示を置き換えることが電気システムのバックアップバッテリーがあれば可能となる見込みである。したがって、このテキストにおいて後にいわゆる表示器ボックスが述べられるときは、機械的表示器が必要とするギアと表示器が含まれるか否かに関わらず本発明が適用されることは留意されるべきである。

40

【0025】

以下、第1ロッド(の上端部)と表示器の間の連結が、第1ロッドのその長手軸の周りの回転を表示器軸の回転に変換するようにされた第3ジョイントを有する実施例を記載する。更に、上記連結は、一部が第1ロッドである大きな構造物の移動の表示器により与えられる表示の補正を行うようにした補正機構を備えている。操舵可能なスラスターはこのような大きな構造物の一例である。

【0026】

50

図7は、上述したような第3ジョイントは、中心点が702で示されている第1ギアリム701を有している。最も有利なものとしては、中心点702はスラスターの主たる方位角回転の回転軸に位置し、その理由は、以下により明らかにする。第1ギアリム701はスラスターの方位角回転部分に取り付けられるが、固定されるのではなく、第1ギアリム701の取付部は、第1ギアリム701をスラスターの他の部分に対して回転を許容するスリップリングを備えるようにすることができる。このような回転運動は2頭矢印703によって示されている。

【0027】

第1ロッド211の上端が図7に示されている。回転機構は、第1ロッド211のその長手軸の周りの回転704を第1ギアリム701のその中心点702の周りの回転に変換するようにされている。図7の実施例においては、回転機構は第1ロッド211に取り付けられたセクタギア705と第1ギアリム701に取り付けられた内側ギアラック706を有している。分離した外側ギアリムの代わりに、セクタギアと後述の表示器ボックス内の適当なギアの両方に噛合う単純な1つの内側ギアを使用することができる。

10

【0028】

図8は回転機構の代替実施例を示す。ここでは、第1ロッド211のその長手軸204の周りの回転704が、第1ロッド211に取り付けられたピボットアーム801とピボットアーム801の外側端部を第1ギアリム701に連結する回転可能に設けられたリンク結合802を介して、第1ギアリム701のその中心点702の周りの回転に変換される。また、この実施例では、外側に示された第1ギアリム701は内側ギアリムと置き換えることができる。

20

【0029】

たとえば、第1ギアリム701が操舵可能のスラスター方位角回転部分の一部に取り付けられ、操舵可能のスラスター方位角回転部分の一部を構成したとしても、方位角回転部分の残りの部分に関してその中心点の周りに回転することができることが前述で指摘された。方位角回転部分は、また、図9のような内側リム901或いは図10のような外側リム1001のいずれかとすることができる第2ギアリムを有することを想定することができる。この第2ギアリムは第1ギアリムと同心的であり、それは、例えば、主ギアリムとなり得るものであり、それを介して操舵可能なスラスターの方位角回転そのものが伝達される。したがって、第2ギアリムは、第1ギアリム701とは逆に、確実に操舵可能なスラスターの残りの部分に関しては回転せず、スラスターの方位角回転部分全体の主たる要素を構成する。第2ギアリムは、ピッチ角が一定の場合は、第1ギアリムに対して回転位置を維持するように構成されている。最後に述べた特徴は、ピッチ角表示システムがどのように組み立てられるかに依存するものである。それは、ピッチ角が変化したとき、第1ギアリムをスラスターの残りの部分に対して動かすことを可能にするだけである。

30

【0030】

本構成において第1トランスミッションと呼称する部分として、第1ギア歯車911は第1ギアリム701と噛合う。本構成において第2トランスミッションと呼称する部分として、第2ギア歯車912は第2ギアリムと噛合う。第1及び第2ギア歯車911, 912の中心軸は固定分部に対して静止した状態を維持し、したがって、第1及び/又は第2ギアリムのそれらの共通の中心点の周りのいかなる(固定分部に対する)回転も第1及び第2ギア歯車911, 912の夫々の適切な1つを回転させる。

40

【0031】

図11は第1及び第2ギア歯車911, 912が、それらが属する第1及び第2トランスミッションと共にどのようにいわゆる表示器ボックスを構成するかについて示し、表示器ボックスは、典型的な実施例においては図11に示された部分がケース(図11には図示せず)内に囲まれるためにそのように名づけられる。図11の表示器ボックスは電氣的及び機械的に読み取り可能な表示を与えるように指定される。我々は、先ず、電氣的表示が生成される方法を考えることとする。

【0032】

50

表示器ボックスは電気機械的センサである第1回転エンコーダ1101を有し、その出力は回転エンコーダが接続されるエンコーダシャフト1102の角度変位を表示する。回転エンコーダは本技術分野では周知である。ピッチ角度の電気信号の生成に関しては、エンコーダシャフト1102を表示シャフトと呼称することができる。ピッチ角の電氣的表示の生成に関しては、前述の第1トランスミッションは第1ギア歯車911のみを有する。それは、第1ギアリム701の回転(図9又は図10を参照)をエンコーダシャフト1102の回転に変換するように構成されている。操舵可能なスラスタ等のかなる方位角回転が存在しない場合、第1回転エンコーダ1101により生成される信号はピッチ角を直接に提供する。この信号はピッチ角の表示信号を出力する信号プロセッサ(図示せず)に取り込まれる。

10

【0033】

操舵可能なスラスタに関していえば、その時点の方位角変位の表示は、それだけを使用するためとピッチ角の表示の補正に使用するために必要とされる。

その目的のため、図11の表示器ボックスは第2回転エンコーダ1111を有し、そのシャフトはここでは、第1補正器シャフト1112と呼ばれる。第2ギア歯車912は上述の第2トランスミッションを構成する。これは、第2ギアリム(図9又は図10を参照)の回転を第1補正器シャフト1112の回転に変換する。第2ギアリムはスラスタの回転部分に固定的に取り付けられるため、第2回転エンコーダ1111によって生成される信号は、補正器シャフト1112の角度変位を示すものであり、直接に操舵角を表す。その信号は信号プロセッサ(図示せず)に取り込まれ、そこでは操舵角を表す出力信号を生成する。

20

【0034】

信号プロセッサは典型的には船の中央処理システムに配置されるが、信号プロセッサが表示器ボックスの位置或いはそこに近い位置に配置され、より精緻なデータを船の中央処理システムに送るようにすることもできる。信号プロセッサは第1及び第2回転エンコーダ1101、1102の各々から信号を受信し、それらの信号の合成を出力するようにされている。第1ギアリムが方位角回転部分の位置にあることにより、第1回転エンコーダ1101によって生成される信号はピッチ角関連要素と方位角関連(即ち、操舵角関連)要素の両方を含む。第2回転エンコーダ1111によって生成される信号は、方位角変位のみを表し、したがって、それを逆向き第1回転エンコーダ1101によって生成された信号に加えることにより、信号プロセッサはピッチ角を表示する出力信号のみを得る。

30

【0035】

次に、図11の表示器ボックスにおいてマニュアル的に読み取り可能な表示を得る方法について考える。マニュアル的に読み取り可能な表示を生成するため、本システムは、シャフト1122上に設けられる第1表示器ディスク1121を有している。ここではマニュアル的に読み取り可能な表示が問題となるため、「表示器シャフト」という呼称はここでは第1表示器ディスク1121のシャフト1122について使用できとする。第1ギアリムの回転(図10を参照)を表示器シャフトの回転に変換するようにされている第1トランスミッションは、ここでは、第1ギア歯車911、エンコーダシャフト1102、エンコーダシャフト1102上に設けられる第3ギア歯車1123及び表示器上に設けられる第4ギア歯車1124を有している。スラスタ等のかなる方位角回転が存在しない場合、第1表示器ディスク1121の角度変位はピッチ角を直接に表す。この角度変位は、例えば、第1表示器ディスク上のスケールを外部ポインターに対して読み取りから得ることができる。

40

【0036】

第2表示器ディスク1131は第1表示器ディスク1121と同心的であり、シャフト1132上に設けられ、したがって、第1表示器ディスク1121の軸1122と同軸である。第2表示器ディスク1131の役割は、第1表示器ディスクによって生成された読み取りにおける方位角変位の変化を補正することに関係しており、したがって、そのシャフト1132は第2補正器シャフトと呼ばれる。第2ギア

50

リム（図10参照）の回転を第2補正器シャフトの回転に変換するようにされた第2トランスミッションは、ここでは第2ギア歯車912、第1補正器シャフト1112、第1補正器シャフト1112上に設けられた第5ギア歯車1134及び第2補正器シャフト1132上に設けられた第6ギア歯車1134を有している。第2表示器ディスク1131の角度変位は操舵可能のスラスターの方位角変位、即ち、操舵角を表示する。この角度変位は、例えば、第2表示器ディスク上の外部ポインターに対するスケール、或は、第2表示器ディスク上のポインターに対する外部スケールから読み取ることができる。

【0037】

図12及び13は、図9に示されたような種類の表示器ボックスの、ピッチ角のみが変化したとき（図12）及び操舵角のみが変化したとき（図13）の作動を示す図である。ここでは、第2ギアリムは図10に示されるようなタイプ、即ち、第2歯車ギア912に噛合う外部ギアリムとする。図12においては、ピッチ角のみが変化する。このことは、表示器が取り付けられる固定分部に対して第2ギアリムが静止していることを意味する。第2ギア歯車912は回転せず、したがって、第2表示器ディスクもまた静止した状態を保つ。

10

【0038】

ピッチ角の変化は、ピッチ角表示システムのいわゆる第1ロッド（図12に示されていない）をその長手軸の周りに回転させ、次に、第1ギアリム（図12に示されていない）をその中心点の周りに回転させる。このことは、第1ギア歯車911を図12に示されるように回転させる。第3ギア歯車1123は第4ギア歯車1124を回転させ、その回転は最終的に第1表示器ディスク1121を回転させる。例えば、第1表示器ディスク1121上にスケールがあり、第2表示器ディスク1131上にポインターがあれば、ポインターはピッチ角の変化を示すこととなる。

20

【0039】

図13においては、操舵角のみが変化する。第1及び第2ギアリム（図10参照）はそれらの共通の中心点の周りに正確に同じ量だけ回転する。このことは、第1及び第2ギア歯車911、912の両方を同じ方向に回転させる。（もし、第2ギアリムが図9に示される内側タイプであれば、第1及び第2ギア歯車は反対方向に回転するであろう。）もし、トランスミッションの関係が正しいものであれば、最終的結果は、第1表示器ディスク1121と第2表示器ディスク1131の両方は正確に同方向に同じだけ回転するであろう。ピッチ角の読み取りが第2表示器ディスクに対する第1表示器ディスクにより得られるため、読みは変化しない。

30

【0040】

もし、ピッチ角と操舵角が同時に変化すれば、第1及び第2トランスミッションの両方は図13のように動くが、移動量は異なる。第1表示器ディスクと第2表示器ディスクが異なる速度で回転する結果となる。

【0041】

図11～13に示される表示器ボックスの適用は例示にすぎず、多数の代替的応用例が提供できる。例えば、第2ギアリムが図9に示されるようなものであれば、例えば、図14に示されるような他のギア歯車1401を追加するか、或は、一对の噛合う歯車を一对のプーリーで置き換えることなどにより、更なる回転方向の変更が、第1及び第2トランスミッションの1つにおいてなされなければならない。内側及び外側シャフトとそれらに関連する表示器ディスクの役割は、スケールとポインター装置を適切に変更するなどして互に交換することができる。

40

【0042】

上述の表示器ボックスのどのタイプにも加えることのできる態様としてピッチ角表示サブシステムと操舵角表示サブシステムとの間に、遊びの影響を除くためのスプリングの装填がある。図15は、スプリング装填の適用の可能性を示す概略図である。第1ギア歯車911と第2ギア歯車912が、それぞれの対応する軸1102、1112に設けられていることが示されている。第1ギア歯車911に噛合うスプリング装填ギア歯車1501

50

が第2ギア歯車912に同心的であるが、独立した軸1502上に設けられている。図15の例示では、第2ギア歯車912の軸1112は管状であり、スプリング装填歯車1501の軸1502は軸1112内のベアリング(図15には別体として示されていない)上に設けられている。螺旋スプリング1503がスプリング装填ギア歯車1501を第2ギア歯車912に結合させている。

【0043】

図15のスプリング装填表示器ボックスが前述の図9に示したタイプの第2ギアリムと共に使用されることを想定する。すなわち、第2ギアリムは第2ギア歯車912と噛合う内側ギアリムである。このような装置においては、操舵角のみが変化したときは、第1ギア歯車911と第2ギア歯車912は同一速度で逆向きに回転する。スプリング装填ギア歯車1501は第1ギア歯車911とは反対方向に回転する。したがって、螺旋スプリング1503の張力は操舵角が変化するときのみ変化しない。ピッチ角のみにおける変化が、第2ギア歯車912が静止状態にとどまる間、第1ギア歯車911を回転させる、したがって、操舵角のみが変化するとき、螺旋スプリング1503は、ピッチ角の変化の符号に応じて締まるか、緩むかだけとなる。しかしながら、適当な予備張力を与えておくことにより、螺旋スプリング1503は回転部分を一方向にのみ導き、それにより遊びの影響を除去することを確実にすることができる。螺旋スプリングとセンサ1101及び1111の代替として、1101及び1111のようにプロセッサへの信号を留意しつつ、遊びの影響を阻止することのできるようにして、一体化したエンコーダを備える簡単なサーボモータを使用することができる。

【0044】

典型的な操舵可能なスラスタにおいては、方位角回転ポッドは、垂直シャंकを有し、シャंकの垂直軸が方位角回転の回転軸となるようにしている。シャंकの上端は方位角回転可能なポッドが船体に接続するレベルを定める。本発明は、第1ロッドの上端がシャंकの上端を超えて延びることを可能にし、これにより表示器を十分に船体内に配置できる。すなわち、たとえ、実際の第1ロッドの上端がなお船体内部に位置したとしても、それにもかかわらず、第1ロッドと表示器の接続はシャंकの上端を超えて延びることができる。

【0045】

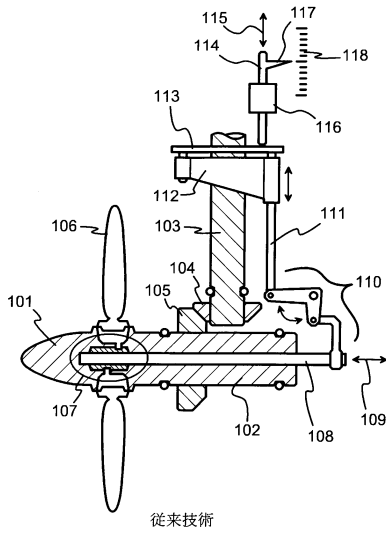
これまで述べてきた詳細な実施例は、本発明が実際にどのように適用されるかを示す例であり、添付の特許請求の範囲から離れない範囲において更なる改変や進展を可能とするものである。例えば、たとえ、本発明が主に操舵可能なスラスタに関連して述べられているとしても、ロッドの回転運動の形態でピッチ角に関する情報を伝達する原理は、推進ユニットの方位角変位が無い場合にも適用できる。

10

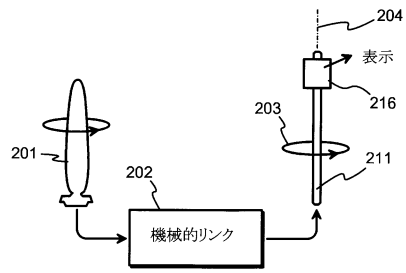
20

30

【図1】



【図2】



【図3】

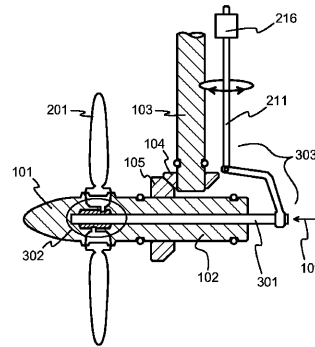


Fig. 3

【図4】

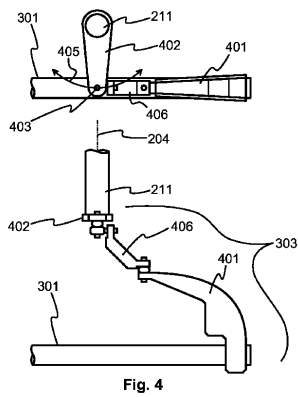
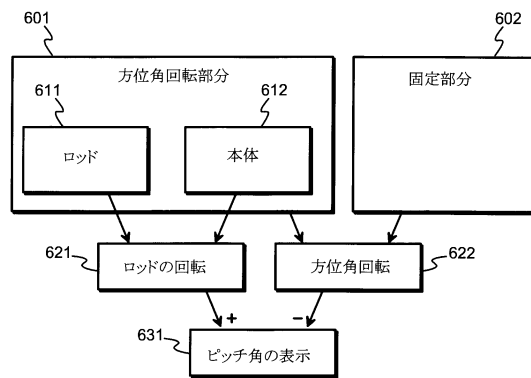


Fig. 4

【図6】



【図5】

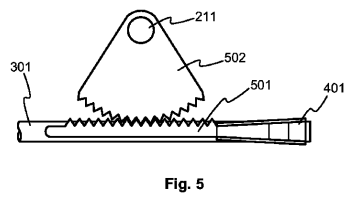


Fig. 5

【図7】

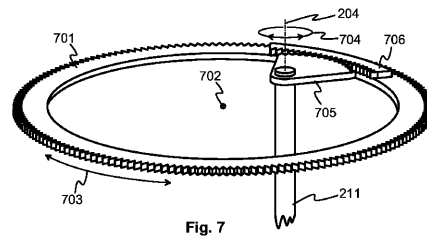


Fig. 7

【 図 8 】

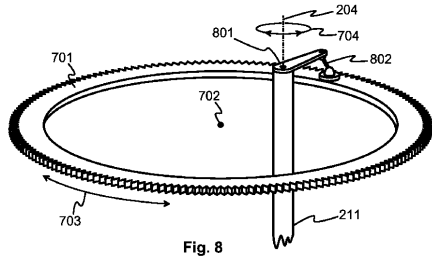


Fig. 8

【 図 10 】

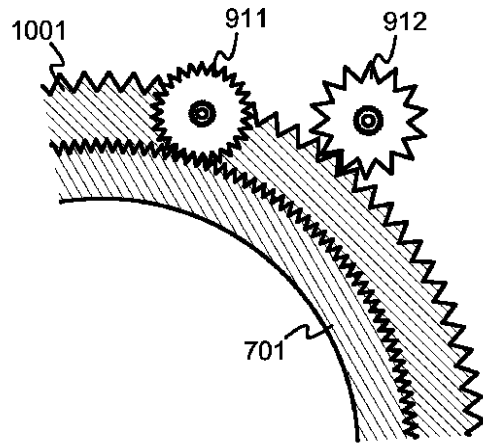


Fig. 10

【 図 9 】

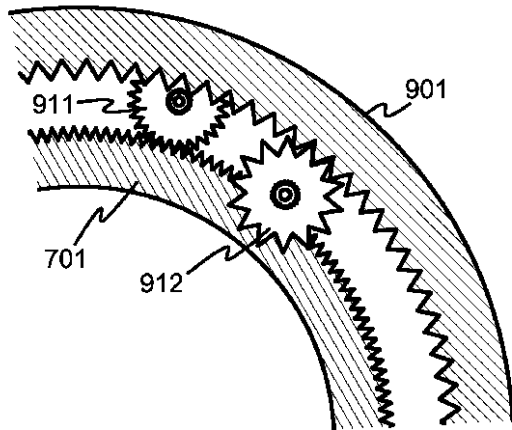
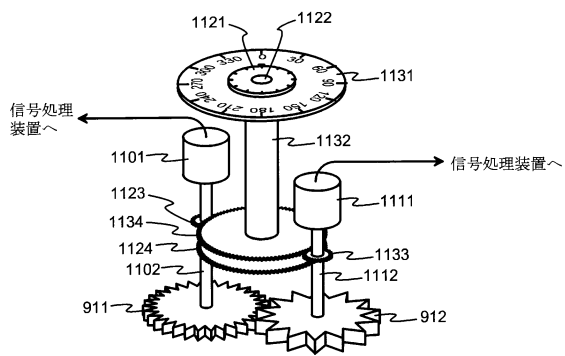


Fig. 9

【 図 11 】



【 図 12 】

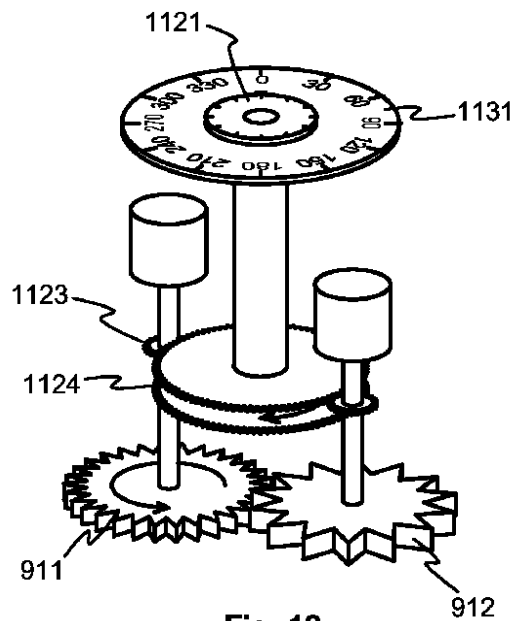


Fig. 12

【 図 1 3 】

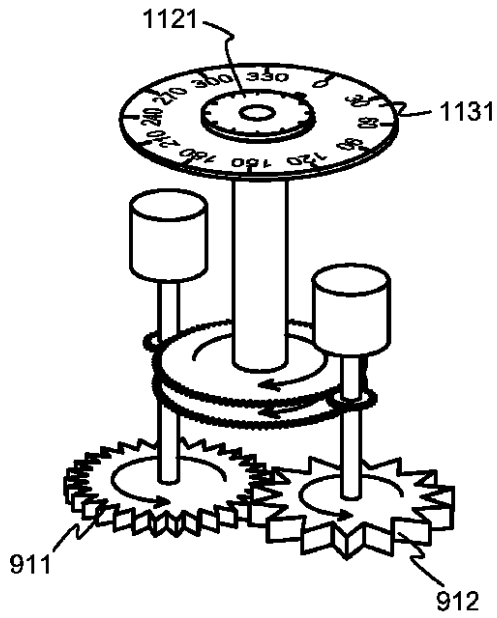
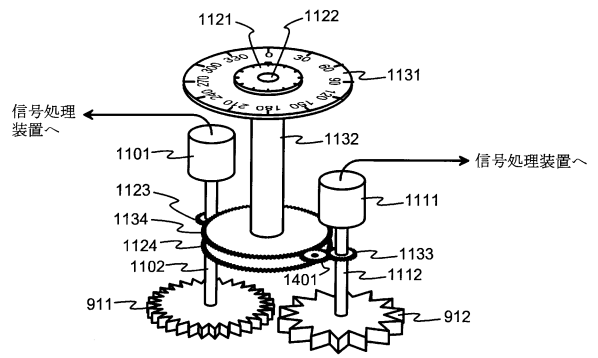


Fig. 13

【 図 1 4 】



【 図 1 5 】

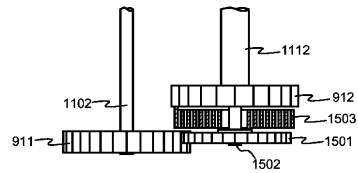


Fig. 15

フロントページの続き

- (72)発明者 シャルク, ペーテル
オランダ国, 5151 エルペー デルーネン, リップストラート 52, ワルトシラ ネザー
ランズ ベー フェー内
- (72)発明者 ファン デル フェン, バルト
オランダ国, 5151 エルペー デルーネン, リップストラート 52, ワルトシラ ネザー
ランズ ベー フェー内

審査官 山尾 宗弘

- (56)参考文献 米国特許第05035662 (US, A)
特開昭50-020493 (JP, A)
特表2002-524356 (JP, A)
特開2009-227235 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B63H 3/00
B63H 3/04
B63H 5/125