

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6250520号
(P6250520)

(45) 発行日 平成29年12月20日 (2017.12.20)

(24) 登録日 平成29年12月1日 (2017.12.1)

(51) Int. Cl.	F 1
B 6 3 H 25/02 (2006.01)	B 6 3 H 25/02 Z
B 6 3 H 21/21 (2006.01)	B 6 3 H 21/21
B 6 3 H 21/22 (2006.01)	B 6 3 H 21/22 Z
B 6 3 H 25/42 (2006.01)	B 6 3 H 25/42 N

請求項の数 2 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2014-216748 (P2014-216748)	(73) 特許権者	000006781 ヤンマー株式会社 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号
(22) 出願日	平成26年10月23日 (2014.10.23)	(74) 代理人	100080621 弁理士 矢野 寿一郎
(65) 公開番号	特開2016-83971 (P2016-83971A)	(72) 発明者	渡邊 淳 大阪府大阪市北区鶴野町1番9号 ヤンマ ー株式会社内
(43) 公開日	平成28年5月19日 (2016.5.19)	(72) 発明者	田村 学司 大阪府大阪市北区鶴野町1番9号 ヤンマ ー株式会社内
審査請求日	平成29年3月15日 (2017.3.15)	(72) 発明者	若原 洋明 大阪府大阪市北区鶴野町1番9号 ヤンマ ー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 操船装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

船体内に配置されエンジンからプロペラシャフトを介して伝達される動力によって船舶の前後方向の推力を発生させる前後進プロペラと船舶の左右方向の推力を発生させるサイドスラストとが設けられる船舶の操船装置において、

船舶の推進方向と推力の大きさを傾斜方向と傾斜角度で指示し、推力によって船舶に発生させるモーメントの方向と大きさを回転方向と回転量とで指示するジョイスティックレバーを備え、

ジョイスティックレバーの左右一方向への傾斜操作に応じたサイドスラストによる横移動推力を発生させ、横移動推力によって発生するモーメントを打ち消すようにジョイスティックレバーの回転操作に応じた前後進プロペラによる第1補正推力を発生させ、横移動推力に対する第1補正推力を算出するための第1補正係数を決定する操船装置。

【請求項2】

前記ジョイスティックレバーの任意の斜め方向への傾斜操作における左右方向の操作量に応じた前記サイドスラストによる斜め移動推力の左右方向分力とジョイスティックレバーの任意の斜め方向への傾斜操作における前後方向の操作量に応じた前記前後進プロペラによる斜め移動推力の前後方向分力とを発生させ、

左右方向分力に対して前記第1補正係数に基づいた前後進プロペラによる第1補正推力と船舶の斜め移動によって発生するモーメントを打ち消すようにジョイスティックレバーの回転操作に応じた前後進プロペラにおける第2補正推力とサイドスラストにおける第3

補正推力とをさらに発生させ、

前後方向分力に対する第2補正推力を算出するための第2補正係数と左右方向分力に対する第3補正推力を算出するための第3補正係数とを決定する請求項1に記載の操船装置

。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、操船装置に関する。詳しくは、サイドスラストを備え、船体内に配置されるトランスミッションからプロペラシャフトを介して前後進プロペラに動力が伝達される船舶の操船装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

従来、船体内部に配置された原動機（エンジン）から切換クラッチ、プロペラシャフトを介して船体外部に配置された前後進プロペラに動力を伝達する船舶（シャフト船）が知られている。また、接岸時等における操船性を向上させるために船舶を左右一側にむかって横移動させるためのサイドスラストが設けられた船舶が知られている。サイドスラストは、左右方向に推力が発生するように船首側の左右方向中央付近にプロペラを配置したものである。これにより船舶は、サイドスラストによって横移動可能に構成され、接岸動作を容易に行うことができる。

【0003】

20

このように構成される船舶において、任意の方向に移動する場合、船舶には、船舶の重心位置とサイドスラストの推力との関係から船舶を回転させるモーメントが発生する。このため、船舶は、操船装置によってサイドスラストによる推力と前後進プロペラによる推力とに加えて前後進プロペラによる補正推力によって回転補正を行いながら横移動を行う。このように、操船装置は、サイドスラストと前後進プロペラ（エンジン）とをそれぞれ制御することで船舶の移動を制御する。例えば、特許文献1に記載の如くである。

【0004】

しかし、特許文献1に記載の操船装置は、船舶の重心位置に対するサイドスラストの位置や船体の形状等によって任意の方向に船舶を移動させるための制御態様を変更する必要がある。このため、制御態様を決定するための実験および計算の条件と異なる船舶や異なる位置にサイドスラストと前後進プロペラとが設けられた場合、サイドスラストによる推力と前後進プロペラによる推力との関係が崩れるため、操縦者がサイドスラストの推力と前後進プロペラの推力とをそれぞれ制御しなければならない問題があった。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2008-222082号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

40

本発明は、このような問題を解決すべくなされたものであり、船舶の重心に対するサイドスラストと前後進プロペラとの位置関係および船舶の形状に関わらず容易に所定の補正係数を決定することができる操船装置の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の解決しようとする課題は以上の如くであり、次にこの課題を解決するための手段を説明する。

【0008】

即ち、本発明においては、船体内に配置されエンジンからプロペラシャフトを介して伝達される動力によって船舶の前後方向の推力を発生させる前後進プロペラと船舶の左右方

50

向の推力を発生させるサイドスラストとが設けられる船舶の操船装置において、船舶の推進方向と推力の大きさを傾斜方向と傾斜角度で指示し、推力によって船舶に発生させるモーメントの方向と大きさを回転方向と回転量とで指示するジョイスティックレバーを備え、ジョイスティックレバーの左右一方向への傾斜操作に応じたサイドスラストによる横移動推力を発生させ、横移動推力によって発生するモーメントを打ち消すようにジョイスティックレバーの回転操作に応じた前後進プロペラによる第1補正推力を発生させ、横移動推力に対する第1補正推力を算出するための第1補正係数を決定するものである。

【0009】

本発明においては、前記ジョイスティックレバーの任意の斜め方向への傾斜操作における左右方向の操作量に応じた前記サイドスラストによる斜め移動推力の左右方向分力とジョイスティックレバーの任意の斜め方向への傾斜操作における前後方向の操作量に応じた前記前後進プロペラによる斜め移動推力の前後方向分力とを発生させ、左右方向分力に対して前記第1補正係数に基づいた前後進プロペラによる第1補正推力と船舶の斜め移動によって発生するモーメントを打ち消すようにジョイスティックレバーの回転操作に応じた前後進プロペラにおける第2補正推力とサイドスラストにおける第3補正推力とをさらに発生させ、前後方向分力に対する第2補正推力を算出するための第2補正係数と左右方向分力に対する第3補正推力を算出するための第3補正係数とを決定するものである。

【発明の効果】

【0010】

本発明の効果として、以下に示すような効果を奏する。

【0011】

本発明によれば、横移動時に発生する回転モーメントを打ち消すようにジョイスティックを回転操作することでサイドスラストの推力を基準とした左舷の前後進プロペラと右舷の前後進プロペラとの推力差が設定される。これにより、船舶の重心に対するサイドスラストと前後進プロペラとの位置関係および船舶の形状に関わらず容易に所定の補正係数を決定することができる。

【0012】

本発明によれば、斜め移動時に発生する回転モーメントを打ち消すようにジョイスティックを回転操作することでサイドスラストの推力と前後進プロペラの推力とを基準とした左舷の前後進プロペラと右舷の前後進プロペラとの推力差とサイドスラストの推力とが設定される。これにより、船舶の重心に対するサイドスラストと前後進プロペラとの位置関係および船舶の形状に関わらず容易に所定の補正係数を決定することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明に係る操船装置を備えた船舶の全体概要を示す概略図。

【図2】本発明に係る操船装置を備えた船舶のサイドスラストと前後進プロペラとの配置を示す概略平面図。

【図3】本発明に係る操船装置のジョイスティックレバーの構成を示す斜視図。

【図4】本発明に係る操船装置を備えた船舶の横移動時におけるサイドスラストと前後進プロペラとから生じる推力の態様を示す概略平面図。

【図5】本発明に係る操船装置を備えた船舶における横移動の校正における制御態様を表すフローチャートを示す図。

【図6】(a)は、本発明に係る操船装置を備えた船舶における斜め移動時のジョイスティックレバーの操作に応じたサイドスラストと前後進プロペラとの推力の態様を示す概略平面図 (b)は、本発明に係る操船装置を備えた船舶における斜め移動時のサイドスラストと前後進プロペラとの推力の態様を示す概略平面図 (c)は、本発明に係る操船装置を備えた船舶における斜め移動時の水からうける回転モーメントを打ち消すためにサイドスラストと前後進プロペラとの推力の態様を示す概略平面図。

【図7】本発明に係る操船装置を備えた船舶における斜め移動の校正における制御態様を表すフローチャートを示す図。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための形態】**【0014】**

まず、図1から図3を用いて本発明に係る第一実施形態である船舶100の全体概要及び構成について説明する。なお、図1の船舶100は、いわゆる二軸推進方式の船舶を示している。但し、推進軸の数はこれに限定されるものではなく、複数の軸を有するものであればよい。本実施形態において、船舶100の船首方向を前として前後左右方向を規定する。

【0015】

図1と図2とに示すように、船舶100は、エンジン2の動力が、プロペラシャフト4aを介して前後進プロペラ4に伝達されるシャフト船である。船舶100は、船体1にエンジン2、切換クラッチ3、前後進プロペラ4、舵5およびサイドスラスト6からなる駆動機構、アクセルレバー8、操舵ハンドル9、ジョイスティックレバー10、サイドスラストコントローラー11および操船制御装置13からなる操船装置7、ECU12が具備される。なお、本実施形態において、船舶100は、左舷と右舷とに駆動機構を具備しているがこれに限定されるものではない。

【0016】

2つのエンジン2は、左舷と右舷との前後進プロペラ4をそれぞれ回転させるための動力を発生させる。エンジン2は、船体1の左舷後部側と右舷後部側とにそれぞれ配置されている。エンジン2の出力軸には、切換クラッチ3がそれぞれ接続されている。

【0017】

2つの切換クラッチ3は、エンジン2の出力軸から伝達された動力を正回転方向と逆回転方向とに切り換えて出力するものである。切換クラッチ3の入力側には、エンジン2の出力軸が接続されている。切換クラッチ3の出力側には、プロペラシャフト4aがそれぞれ接続されている。つまり、切換クラッチ3は、エンジン2からの動力をプロペラシャフト4aに伝達するように構成されている。

【0018】

2つの前後進プロペラ4は、前後方向の推力を発生させるものである。前後進プロペラ4は、船体1の左舷の船底と右舷の船底とを貫通して船外に至るように設けられている2本のプロペラシャフト4aにそれぞれ接続されている。前後進プロペラ4は、プロペラシャフト4aを介して伝達されたエンジン2の動力によって回転駆動され、その回転軸周りに配置された複数枚のブレードが周囲の水をかくことによって推力を発生させる。

【0019】

2つの舵5は、前後進プロペラ4の回転駆動により発生した水流の方向を変更するものである。舵5は、船体1の左舷の船底後端（船尾側）と右舷の船底後端（船尾側）とであって前後進プロペラ4の後方にそれぞれ配置されている。舵5は、船体1にもうけられている回転軸を中心として左右方向に所定の角度範囲で回転可能に構成されている。舵5は、操舵ハンドル9と連動連結されている。これにより、舵5は、操舵ハンドル9の操作により、その後端部を船体1の右側に向けると水流により発生した推力によって船舶100の船尾が左側に推され、船首側が右側を向くように構成されている。同様に舵5は、操舵ハンドル9の操作により、その後端部を船舶100の左側に向けると水流により発生した推力によって船舶100の船尾が右側に推され、船首側が左側を向くように構成されている。

【0020】

サイドスラスト6は、左右方向の推力を発生させるものである。サイドスラスト6は、船体1の船首側であって左右方向中央に設けられている。サイドスラスト6は、プロペラ6aとモータ6bとを具備している。モータ6bは、サイドスラストコントローラー11に接続され、任意の回転速度で回転可能に構成されている。サイドスラスト6は、プロペラ6aによる推力発生方向が船体1の左右方向になるように構成されている。サイドスラスト6は、サイドスラストコントローラー11からの信号に基づいてモータ6bを駆動することによりプロペラ6aが回転され、左右方向に任意の大きさの推力を発生させる

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

操船装置 7 を構成するアクセルレバー 8 は、左舷の前後進プロペラ 4 の回転速度、右舷の前後進プロペラ 4 の回転速度およびそれらの回転方向についての信号を生成するものである。アクセルレバー 8 は、左舷の前後進プロペラ 4 に対応したレバーと舷の前後進プロペラ 4 に対応したレバーとから構成されている。つまり、アクセルレバー 8 は、左舷の前後進プロペラ 4 と右舷の前後進プロペラ 4 とについての信号をそれぞれ独立して生成するように構成されている。アクセルレバー 8 は、船舶 1 0 0 の前後方向に任意の角度で傾斜するように構成されている。アクセルレバー 8 は、操作方向および操作量に応じて各エンジン 2 の回転速度と対応する切換クラッチ 3 の切り換え状態についての信号をそれぞれ独立して生成するように構成されている。アクセルレバー 2 は、前方に傾斜するように操作されると船舶 1 0 0 が前進する推力を発生させるように前後進プロペラ 4 の信号を生成し、後方に傾斜するように操作されると船舶 1 0 0 が後進する推力を発生させるように前後進プロペラ 4 の信号を生成する。

10

【 0 0 2 2 】

操船装置 7 を構成する操舵ハンドル 9 は、舵 5 の回転角度を変更するものである。操舵ハンドル 9 は、左舷と右舷との舵 5 にワイヤーリンク機構または油圧回路を介して連動連結されている。操舵ハンドル 9 は、右方向に回転操作されると舵 5 の後端部が右側に向かうように回転する。これにより、船舶 1 0 0 は、前後進プロペラ 4 により発生した水流が右側に向かうことで船尾が左側に推され、船首側が右側を向くように構成されている。同様にして、操舵ハンドル 9 は、左方向に回転操作されると舵 5 の後端部が左側に向かうように回転する。これにより、船舶 1 0 0 は、前後進プロペラ 4 により発生した水流が左側に向かうことで船尾が右側に推され、船首側が左側を向くように構成されている。

20

【 0 0 2 3 】

図 1 と図 3 とに示すように、操船装置 7 を構成するジョイスティックレバー 1 0 は、船舶 1 0 0 を任意の方向に移動させるための信号を生成するものである。ジョイスティックレバー 1 0 は、任意の方向に任意の角度で傾斜できるように構成されている。また、ジョイスティックレバー 1 0 は、レバー軸周りに任意の角度に回転操作できるように構成されている。ジョイスティックレバー 1 0 は、操作態様および操作量に応じてエンジン 2 の回転速度と切換クラッチ 3 の切り換え状態についての信号、およびサイドスラスト 6 の回転速度と回転方向についての信号を生成するように構成されている。具体的には、ジョイスティックレバー 1 0 は、任意の方向に傾斜するように操作されると操作量に応じた推力で船舶 1 0 0 を操作方向に移動させるための両舷の前後進プロペラ 4 とサイドスラスト 6 との信号を生成する。また、ジョイスティックレバー 1 0 は、レバー軸周りに回転するように操作されると操作量に応じた推力で船舶 1 0 0 を任意の方向に回転させるための両舷の前後進プロペラ 4 とサイドスラスト 6 との信号を生成する。

30

【 0 0 2 4 】

ジョイスティックレバー 1 0 には、横移動についての校正を行う横移動モードスイッチ 1 0 a および斜め移動についての校正を行う斜め移動モードスイッチ 1 0 b と校正実行スイッチ 1 0 c とを具備している。通常操舵の場合、ジョイスティックレバー 1 0 は、操作量に応じた推力で船舶 1 0 0 を任意の方向に移動させるための両舷の前後進プロペラ 4 とサイドスラスト 6 との信号を生成する。横移動モードスイッチ 1 0 a が操作されている場合、ジョイスティックレバー 1 0 は、所定の推力 T_t で船舶 1 0 0 をモードに合わせた任意の方向に移動させるようにサイドスラスト 6 の信号を生成する。校正実行スイッチ 1 0 c は、横移動モードまたは斜め移動モードにおける制御態様に基づいて補正値を決定し、その補正値に基づいて設定値を校正する。

40

【 0 0 2 5 】

操船装置 7 を構成するサイドスラストコントローラー 1 1 は、サイドスラスト 6 を駆動させるものである。サイドスラストコントローラー 1 1 は、オン操作されるとサイドスラスト 6 のプロペラ 6 a によって左右方向の推力が発生するようにサイドスラスト 6 のモー

50

タ 6 b を任意の回転方向で回転させる。

【 0 0 2 6 】

図 1 に示すように、E C U 1 2 は、エンジン 2 を制御するものである。E C U 1 2 には、エンジン 2 の制御を行うための種々のプログラムやデータが格納される。E C U 1 2 は、各エンジン 2 にそれぞれ設けられる。E C U 1 2 は、C P U、R O M、R A M、H D D 等がバスで接続される構成であってもよく、あるいはワンチップの L S I 等からなる構成であってもよい。

【 0 0 2 7 】

E C U 1 2 は、エンジン 2 の図示しない燃料供給ポンプの燃料調量弁、燃料噴射弁および各種センサ等と接続され、燃料調量弁の供給量、燃料噴射弁の開閉を制御することができ、各種センサが検出する情報を取得することが可能である。

10

【 0 0 2 8 】

操船装置 7 を構成する操船制御装置 1 3 は、アクセルレバー 8、操舵ハンドル 9 及びジョイスティックレバー 1 0 等からの検出信号に基づいてエンジン 2、切換クラッチ 3 およびサイドスラスト 6 を制御するものである。なお、操船制御装置 1 3 は、全地球測位システム (G P S : G l o b a l P o s i t i o n i n g S y s t e m) からの情報に基づいて自らの位置と設定された目的地とから航路を算出して自動で操船を行なう、いわゆる自動航法を可能に構成されてもよい。

【 0 0 2 9 】

操船制御装置 1 3 は、エンジン 2、切換クラッチ 3、サイドスラスト 6 の制御を行うための種々のプログラムやデータが格納される。操船制御装置 1 3 は、C P U、R O M、R A M、H D D 等がバスで接続される構成であってもよく、あるいはワンチップの L S I 等からなる構成であってもよい。

20

【 0 0 3 0 】

操船制御装置 1 3 は、各切換クラッチ 3 および各エンジン 2 の E C U 1 2 に接続され、各切換クラッチ 3 の状態、各エンジン 2 の起動状況及び各 E C U 1 2 が各種センサから取得するエンジン 2 回転速度 N や各種信号を取得することが可能である。

【 0 0 3 1 】

操船制御装置 1 3 は、各切換クラッチ 3 にクラッチの状態を変更する (切り換える) 信号を送信することが可能である。

30

【 0 0 3 2 】

操船制御装置 1 3 は、E C U 1 2 に燃料供給ポンプの燃料調量弁、燃料噴射弁その他エンジン 2 の各種機器を制御するための信号を送信することが可能である。

【 0 0 3 3 】

操船制御装置 1 3 は、サイドスラスト 6 のサイドスラストコントローラ 1 1 に接続され、サイドスラスト 6 を制御するための信号を送信することが可能である。

【 0 0 3 4 】

操船制御装置 1 3 は、アクセルレバー 8 およびジョイスティックレバー 1 0 と接続され、アクセルレバー 8 およびジョイスティックレバー 1 0 からの信号を取得することが可能である。

40

【 0 0 3 5 】

以下では、図 4 と図 5 とを用いて、本発明に係る船舶の第一実施形態である船舶 1 0 0 において、操船制御装置 1 3 による横移動の校正の制御態様について説明する。

【 0 0 3 6 】

図 4 に示すように、任意の形状からなる船体 1 の重心 G から船首方向に向かって重心間距離 $L 1$ の位置にサイドスラスト 6 が設けられ、船尾の左舷と右舷とに前後進プロペラ 4 が軸間距離 $L 2$ で設けられているとする。

【 0 0 3 7 】

船舶 1 0 0 におけるサイドスラスト 6 による推力 $T t 0$ 、左舷の前後進プロペラ 4 による推力 $T p 0$ および右舷の前後進プロペラ 4 による推力 $T s 0$ の重心周りのモーメントの

50

つりあいは以下の数 1 に示す通りである。さらに、推力 T_{p0} と推力 T_{s0} との平均値を基準推力 T_0 、推力 T_{p0} と推力 T_{s0} との推力差を ΔT_0 とすると推力 T_{p0} と推力 T_{s0} との関係は数 2、数 3 に示す通りである。これにより、推力差 ΔT_0 は、数 4 に示す通り重心間距離 L_1 と軸間距離 L_2 との比率を第 1 補正係数 C_1 として推力 T_{t0} の関数として表される。

【数 1】

$$T_{t0} \cdot L_1 = (T_{s0} - T_{p0}) \cdot L_2 / 2$$

10

【数 2】

$$T_{p0} = T_0 - \Delta T_0$$

【数 3】

$$T_{s0} = T_0 + \Delta T_0$$

20

【数 4】

$$\Delta T_0 = L_1 / L_2 \cdot T_{t0}$$

【0038】

以下では、横移動についての校正を行う横移動モードによる校正手順を具体的に説明する。船舶 100 には、サイドスラスト 6 の推力 T_{t0} によって横移動する場合、サイドスラスト 6 と船体 1 の重心 G との位置関係により回転モーメント ($T_{t0} \cdot L_1$) が発生する (図 4 における船首側細矢印参照)。このため、操船制御装置 13 は、回転モーメント ($T_{t0} \cdot L_1$) を打ち消すように操作されたジョイスティックレバー 10 からの信号に応じて回転モーメント ($T_0 \cdot L_2 / 2$) を発生させる (船尾側細矢印参照)。これにより、船舶 100 は、横方向に移動される (図 4 における黒塗り矢印参照)。

30

【0039】

サイドスラスト 6 の推力 T_{t0} と左舷と右舷との前後進プロペラ 4 の推力差 T_0 との関係は、数 4 に示す通り重心間距離 L_1 と軸間距離 L_2 との比 (L_1 / L_2) である第 1 補正係数 C_1 によって定まる。船体 1 の重心 G の位置が不明な場合、第 1 補正係数 C_1 は、サイドスラスト 6 の回転速度 N_{s0} における推力 T_{t0} によって発生する回転モーメントを打ち消すために必要な左舷の前後進プロペラ 4 の回転速度 N_{p0} における推力 T_{p0} と右舷の前後進プロペラ 4 の回転速度 N_{s0} における推力 T_{s0} との推力差 T_0 と推力 T_{t0} とから算出される。

40

【0040】

次に、本発明に係る操船装置 7 における横移動の校正の制御態様について具体的に説明する。

【0041】

図 5 に示すように、ステップ S_{110} において、操船制御装置 13 は、ジョイスティックレバー 10 から横移動についての校正を行う信号を取得すると横移動についての校正を行う横移動モードに変更し、ステップをステップ S_{120} に移行させる。

【0042】

ステップ S_{120} において、操船制御装置 13 は、傾斜操作されたジョイスティックレ

50

バー 10 の傾斜方向と操作量とに対応した信号を取得すると、ステップをステップ S 1 3 0 に移行させる。

【 0 0 4 3 】

ステップ S 1 3 0 において、操船制御装置 1 3 は、ジョイスティックレバー 1 0 が左右方向のうち任意の方向に傾斜するように操作された信号を取得すると、左右方向のうちジョイスティックレバー 1 0 が倒された方向と反対の方向に横移動推力である所定の推力 T_{t0} を発生させるようにサイドスラスト 6 を回転速度 N_{s0} で駆動させ、ステップをステップ S 1 4 0 に移行させる。

【 0 0 4 4 】

ステップ S 1 4 0 において、操船制御装置 1 3 は、サイドスラスト 6 からの推力 T_{t0} によって発生した回転モーメントを打ち消すようにレバー軸周りに回転操作されたジョイスティックレバー 1 0 の回転操作方向と操作量とに対応した信号を取得すると、ステップをステップ S 1 5 0 に移行させる。

【 0 0 4 5 】

ステップ S 1 5 0 において、操船制御装置 1 3 は、ジョイスティックレバー 1 0 の回転操作方向と操作量とに応じて、左舷と右舷との前後進プロペラ 4 の間で推力差 T_0 が生じるように左舷の前後進プロペラ 4 を推力 T_{p0} が生じる回転速度である回転速度 N_{p0} で回転させ、右舷の前後進プロペラ 4 を推力 T_{s0} が生じる回転速度である回転速度 N_{s0} で回転させ、回転速度差 N_1 が生じている状態で、ステップをステップ S 1 6 0 に移行させる。

【 0 0 4 6 】

ステップ S 1 6 0 において、操船制御装置 1 3 は、校正実行スイッチ 1 0 c からの信号を取得すると、ステップをステップ S 1 7 0 に移行させる。

【 0 0 4 7 】

ステップ S 1 7 0 において、操船制御装置 1 3 は、サイドスラスト 6 で発生させている推力 T_{t0} と左舷の前後進プロペラ 4 の推力 T_{p0} と右舷の前後進プロペラ 4 の推力 T_{s0} との推力差 T_0 とから数 4 に基づいて第 1 補正係数 C_1 を算出し、ステップをステップ S 1 8 0 に移行させる。

【 0 0 4 8 】

ステップ S 1 8 0 において、操船制御装置 1 3 は、算出した第 1 補正係数 C_1 を記憶し、ステップを終了する。

【 0 0 4 9 】

以上の如く構成することで、船舶 1 0 0 の重心位置に対するサイドスラスト 6 の位置や船体 1 の形状が不明であっても、横移動時に発生する回転モーメントを打ち消すようにジョイスティックレバー 1 0 を回転操作することでサイドスラスト 6 の推力 T_{t0} を基準とした左舷の前後進プロペラ 4 と右舷の前後進プロペラ 4 との推力差 T_0 が設定される。これにより、船舶 1 0 0 の重心に対するサイドスラスト 6 と前後進プロペラ 4 との位置関係および船体 1 の形状に関わらず容易に所定の補正係数を決定することができる。

【 0 0 5 0 】

以下では、図 6 と図 7 とを用いて、本発明に係る操船装置 7 における斜め移動モードの制御態様について説明する。なお、本実施形態において、すでに横移動モードの実施により第 1 補正係数 C_1 が算出されているものとする。

【 0 0 5 1 】

図 6 (a) に示すように、船舶 1 0 0 は、ジョイスティックレバー 1 0 の任意の斜め方向への傾斜操作により斜め移動する場合、ジョイスティックレバー 1 0 の左右方向の操作量に応じたサイドスラスト 6 による斜め移動推力の左右方向分力である推力 T_{t1} とジョイスティックレバー 1 0 の前後方向の操作量に応じた両舷の前後進プロペラ 4 による斜め移動推力の前後方向分力である推力 T_{ps} によって斜め方向に移動する。この際、船舶 1 0 0 には、サイドスラスト 6 と船体 1 の重心 G との位置関係により回転モーメントが発生するとともに船舶 1 0 0 の斜め移動によって船体 1 に対する水の抵抗による回転モーメ

10

20

30

40

50

ントが発生する。

【 0 0 5 2 】

図 6 (b) に示すように、操船制御装置 1 3 は、横移動についての校正において決定した第 1 補正係数 C_1 とサイドスラスト 6 の回転速度 N_{t1} における推力 T_{t1} とからサイドスラスト 6 によるモーメントを打ち消すための左舷の前後進プロペラ 4 の回転速度 N_{p1} と右舷の前後進プロペラ 4 の回転速度 N_{s1} との回転速度差 N_1 における推力差 T_1 を第 1 補正推力として算出する。

【 0 0 5 3 】

同様に、図 6 (c) に示すように、操船制御装置 1 3 は、船体 1 に対する水の抵抗によるモーメントを打ち消すように操作されたジョイスティックレバー 1 0 の回転方向と操作量とに応じた左舷の前後進プロペラ 4 による推力 T_{p2} と右舷の前後進プロペラ 4 による推力 T_{s2} との推力差 T_2 を第 2 補正推力として算出し、ジョイスティックレバー 1 0 の回転方向と操作量とに応じたサイドスラスト 6 の回転速度 N_{t3} における推力 T_{t3} を第 3 補正推力として算出する。

【 0 0 5 4 】

操船制御装置 1 3 は、前後方向分力である左舷の前後進プロペラ 4 による推力 T_{p1} と右舷の前後進プロペラ 4 による推力 T_{s1} との平均値である基準推力 T_1 と第 2 補正推力である推力差 T_2 とから第 2 補正係数 C_2 を算出する。さらに、操船制御装置 1 3 は、左右方向分力であるサイドスラスト 6 の推力 T_{t1} と第 3 補正推力である推力 T_{t3} とから第 3 補正係数 C_3 を算出する。

【 0 0 5 5 】

次に、本発明に係る操船装置 7 における斜め移動の校正の制御態様について具体的に説明する。

【 0 0 5 6 】

図 7 に示すように、ステップ S_{210} において、操船制御装置 1 3 は、ジョイスティックレバー 1 0 から斜め移動についての校正を行う信号を取得すると斜め移動についての校正を行う斜め移動モードに変更し、ステップをステップ S_{220} に移行させる。

【 0 0 5 7 】

ステップ S_{220} において、操船制御装置 1 3 は、傾斜操作されたジョイスティックレバー 1 0 の傾斜方向と操作量とに対応した信号を取得すると、ステップをステップ S_{230} に移行させる。

【 0 0 5 8 】

ステップ S_{230} において、操船制御装置 1 3 は、ジョイスティックレバー 1 0 の左右方向の操作量に応じたサイドスラスト 6 の推力 T_{t1} を発生させるサイドスラスト 6 の回転速度 N_{t1} を算出し、前後方向の操作量に応じた両舷の前後進プロペラ 4 による推力 T_{ps} を発生させる両舷の前後進プロペラ 4 を回転速度 N_{ps} を算出し、ステップをステップ S_{240} に移行させる。

【 0 0 5 9 】

ステップ S_{240} において、操船制御装置 1 3 は、決定した第 1 補正係数 C_1 と算出したサイドスラスト 6 の回転速度 N_{t1} における推力 T_{t1} とからサイドスラスト 6 による回転モーメントを打ち消すための両舷の前後進プロペラ 4 の回転速度差 N_1 における推力差 T_1 を第 1 補正推力として算出し、ステップをステップ S_{250} に移行する。

【 0 0 6 0 】

ステップ S_{250} において、操船制御装置 1 3 は、算出した両舷の前後進プロペラ 4 の回転速度 N_{ps} 、推力差 T_1 および回転速度差 N_1 とから左舷の前後進プロペラ 4 の推力 T_{p1} での回転速度 N_{p1} と右舷の前後進プロペラ 4 の推力 T_{s1} での回転速度 N_{s1} とを算出し、ステップをステップ S_{260} に移行させる。

【 0 0 6 1 】

ステップ S_{260} において、操船制御装置 1 3 は、サイドスラスト 6 を回転速度 N_{t1} で駆動し、左舷の前後進プロペラ 4 を回転速度 N_{p1} で駆動し、右舷の前後進プロペラ 4

10

20

30

40

50

を回転速度 N_{s1} で駆動し、ステップをステップ S_{270} に移行する。

【0062】

ステップ S_{270} において、操船制御装置 13 は、船体 1 に対する水の抵抗によるモーメントを打ち消すように操作されたジョイスティックレバー 10 の回転方向と操作量とに応じた信号を取得し、ステップをステップ S_{280} に移行する。

【0063】

ステップ S_{280} において、操船制御装置 13 は、ジョイスティックレバー 10 の回転操作方向と操作量とに応じた左舷の前後進プロペラ 4 の回転速度 N_{p2} における推力 T_{p2} と右舷の前後進プロペラ 4 の回転速度 N_{s2} による推力 T_{s2} との推力差 T_2 を第 2 補正推力として算出し、ジョイスティックレバー 10 の回転方向と操作量とに応じたサイドスラスト 6 の回転速度 N_{t3} における推力 T_{t3} を第 3 補正推力として算出し、ステップをステップ S_{290} に移行させる。

【0064】

ステップ S_{290} において、操船制御装置 13 は、第 1 補正推力である推力差 T_1 に第 2 補正推力である推力差 T_2 を加えるため、左舷の前後進プロペラ 4 の回転速度 N_{p1} に推力 T_{p2} を発生させる回転速度 N_{p2} を加え、右舷の前後進プロペラ 4 の回転速度 N_{s1} に推力 T_{s2} を発生させる回転速度 N_{s2} を加えて両舷の前後進プロペラ 4 を駆動し、サイドスラスト 6 の推力 T_{t1} に第 3 補正推力である推力 T_{t3} を加えるため、サイドスラスト 6 の回転速度 N_{t1} に推力 T_{t3} を発生させる回転速度 N_{t3} を加えてサイドスラスト 6 を駆動し、ステップをステップ S_{300} に移行させる。

【0065】

ステップ S_{300} において、操船制御装置 13 は、校正実行スイッチ 10c からの信号を取得すると、ステップをステップ S_{310} に移行させる。

【0066】

ステップ S_{310} において、操船制御装置 13 は、前後方向分力である両舷の前後進プロペラ 4 による推力 T_{ps} と第 2 補正推力である推力差 T_2 とから第 2 補正係数 C_2 を算出し、左右方向分力であるサイドスラスト 6 の推力 T_{t1} と第 3 補正推力である推力 T_{t3} とから第 3 補正係数 C_3 を算出し、ステップをステップ S_{320} に移行させる。

【0067】

ステップ S_{320} において、操船制御装置 13 は、算出した第 2 補正係数 C_2 と第 3 補正係数 C_3 とを記憶し、ステップを終了する。

【0068】

以上の如く構成することで、船舶 100 の重心位置に対するサイドスラスト 6 の位置や船体 1 の形状が不明であっても、斜め移動時に発生する回転モーメントを打ち消すようにジョイスティックレバー 10 を回転操作することでサイドスラスト 6 の推力 T_{t1} と前後進プロペラ 4 の推力 T_{ps} とを基準とした左舷の前後進プロペラ 4 と右舷の前後進プロペラ 4 との推力差 T_2 とサイドスラスト 6 の推力 T_{t3} とが設定される。これにより、船舶 100 の重心に対するサイドスラスト 6 と前後進プロペラ 4 との位置関係および船体 1 の形状に関わらず容易に所定の補正係数を決定することができる。

【符号の説明】

【0069】

- 1 船体
- 2 エンジン
- 4 前後進プロペラ
- 4a プロペラシャフト
- 6 サイドスラスト
- 10 ジョイスティックレバー
- 100 船舶
- T1 第 1 補正推力
- C1 第 1 補正係数

10

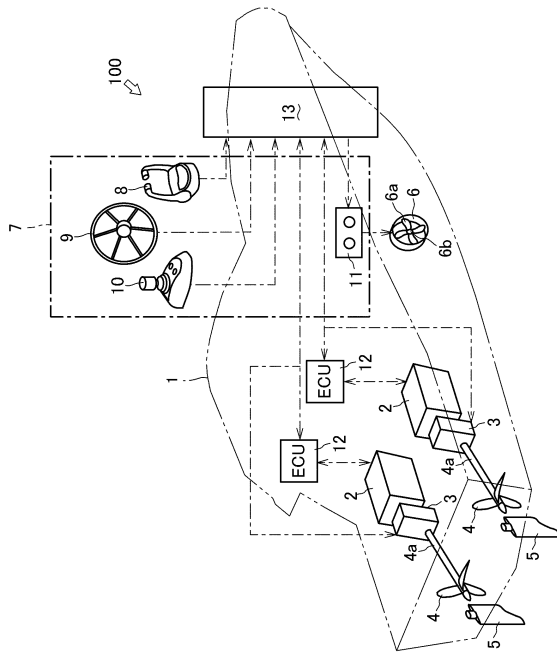
20

30

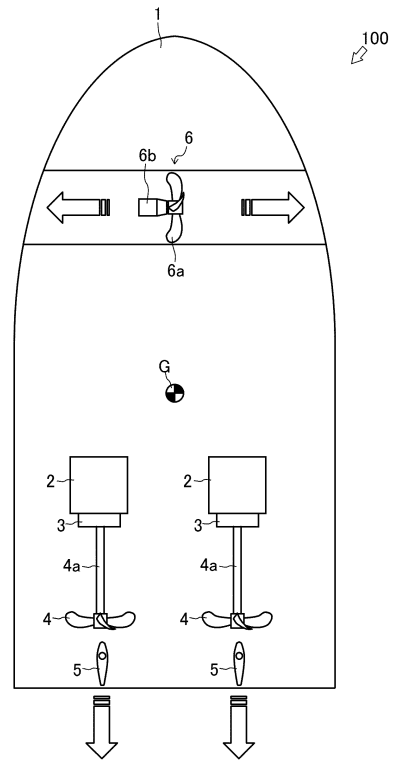
40

50

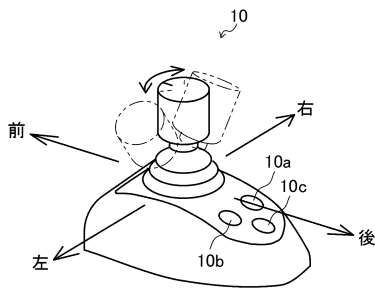
【図1】



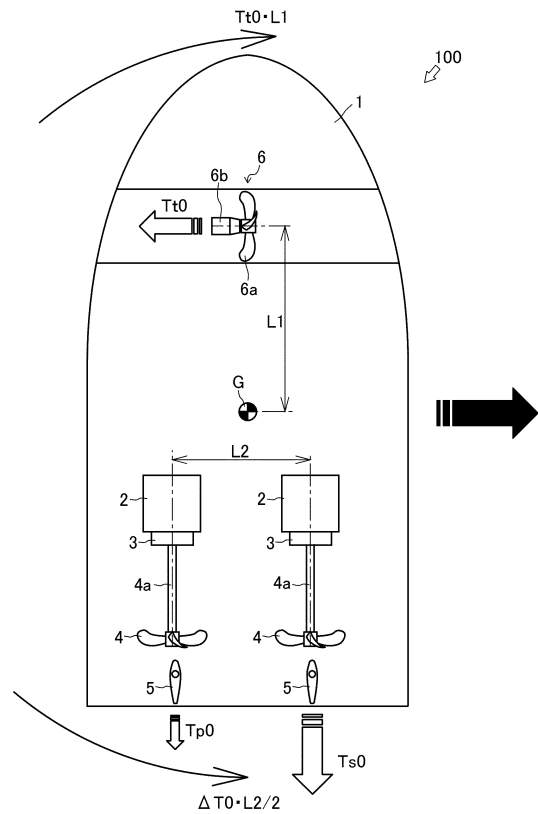
【図2】



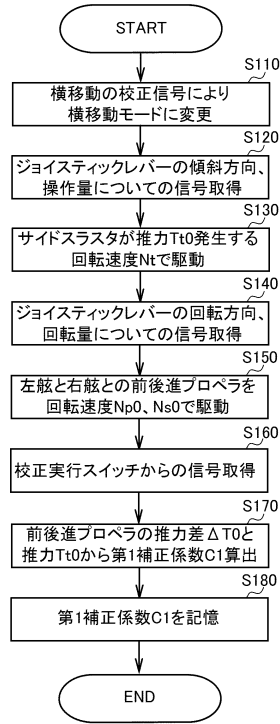
【図3】



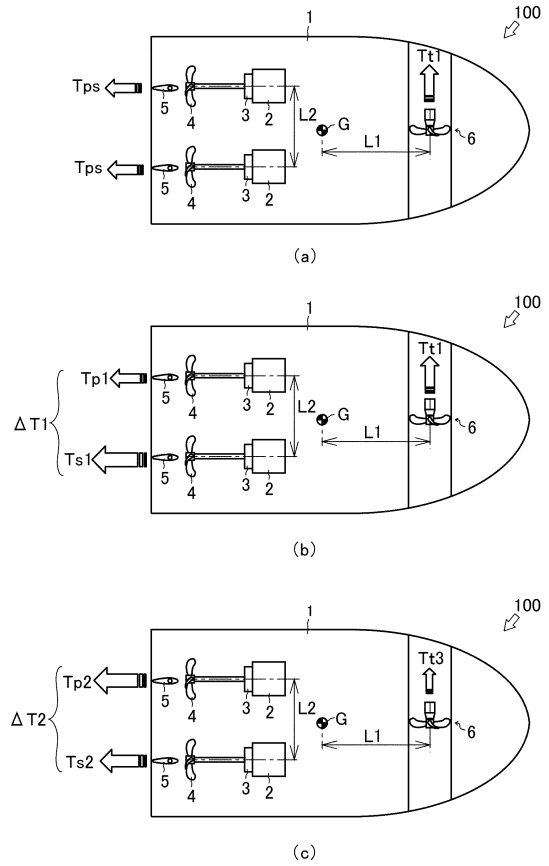
【図4】



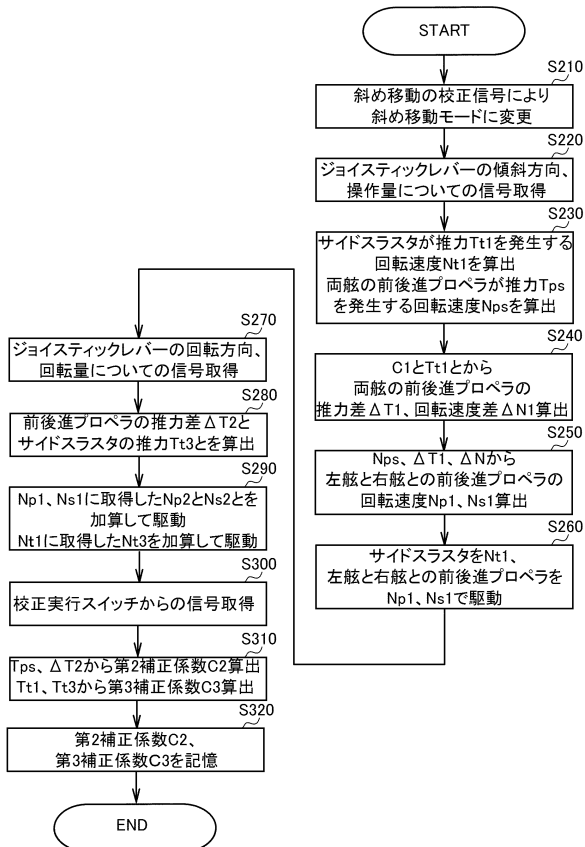
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 原 直裕
大阪府大阪市北区鶴野町1番9号 ヤンマー株式会社内

審査官 畔津 圭介

(56)参考文献 特開2008-184127(JP,A)
特開2008-222082(JP,A)
国際公開第2007/010767(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B 6 3 H 2 5 / 0 2
B 6 3 H 2 1 / 2 1
B 6 3 H 2 1 / 2 2
B 6 3 H 2 5 / 4 2