

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年8月27日(27.08.2020)



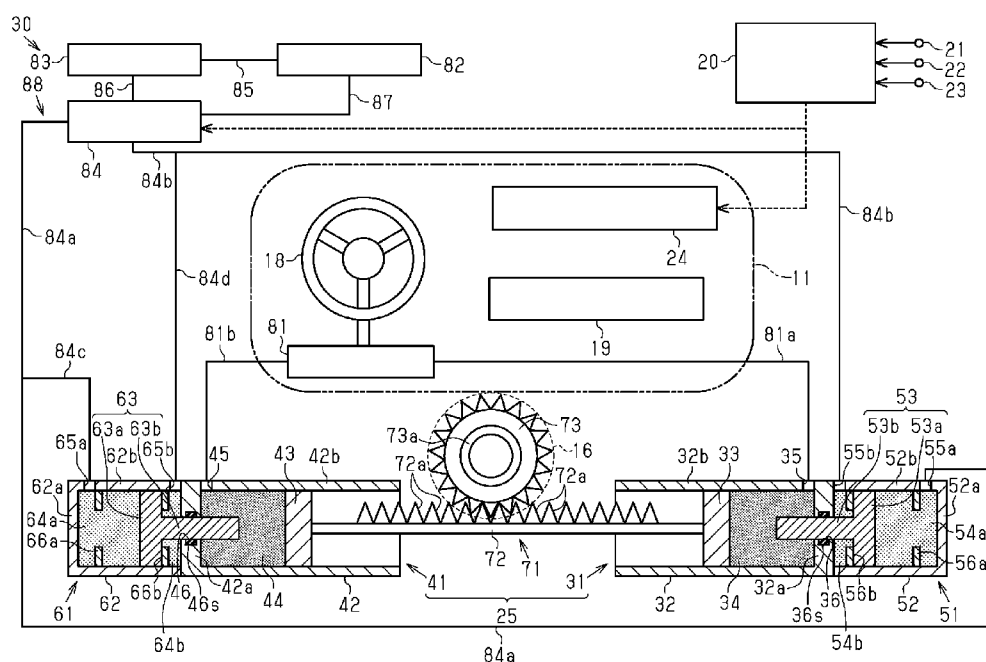
(10) 国際公開番号

WO 2020/170883 A1

- (51) 国際特許分類:
B63H 25/24 (2006.01) *B63H 25/42* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/005111
- (22) 国際出願日: 2020年2月10日(10.02.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2019-027637 2019年2月19日(19.02.2019) JP
- (71) 出願人: 株式会社豊田自動織機 (KABUSHIKI KAISHA TOYOTA JIDOSHOKKI) [JP/JP]; 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 齋木 典保 (SAIKI Noriho); 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 恩田 誠, 外 (ONDA Makoto et al.); 〒5008731 岐阜県岐阜市大宮町二丁目12番地1 Gifu (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: SHIP STEERING DEVICE

(54) 発明の名称: 船舶用操舵装置



(57) Abstract: This ship steering device is equipped with a steering angle-changing cylinder device, a pair of steering angle-changing pistons, a rack-and-pinion mechanism, and a pair of steering angle-restricting cylinders. Each steering angle-restricting piston is capable of switching between an allowing state that allows movement to the end of the stroke of each steering angle-changing piston, and a restricting state that restricts the movement to the end of the stroke of each steering angle-changing piston. Each steering angle-restricting piston at least operates so as to be in the restricting state

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

when the speed of the ship is equal to or above a preset steering angle restriction-applying speed.

(57) 要約: 船舶用操舵装置は、操舵角変更用シリンダ装置、一対の操舵角変更用ピストン、ラックアンドピニオン機構、及び一対の操舵角制限用シリンダを備える。各操舵角制限用ピストンは、各操舵角変更用ピストンのストロークエンドまでの移動を許容する許容状態と、各操舵角変更用ピストンのストロークエンドまでの移動を規制する規制状態との間で切り替え可能である。各操舵角制限用ピストンは、船速が予め定められた操舵角制限適用速度以上である場合には、規制状態となるように少なくとも動作されている。

明 細 書

発明の名称：船舶用操舵装置

技術分野

[0001] 本開示は、船舶用操舵装置に関する。

背景技術

[0002] 従来の船舶用操舵装置として、例えば、船体の外部に搭載された船外機推進ユニットをモータにより操舵するモータ駆動式の操舵装置が知られている。このようなモータ駆動式の操舵装置は、特に小型船舶に採用されている。操舵装置は、操船者のステアリングホイール操作量をセンサによって検出するとともに、モータ制御部がセンサによって検出されたステアリングホイール操作量に基づいてモータの駆動を制御することで船外機推進ユニットの操舵角（旋回量）を制御している。

[0003] ところで、船舶が高速で走行している際に、操船者がステアリングホイールを大きく操作した場合、そのステアリングホイール操作量に基づいて船外機推進ユニットの操舵角が制御されると、船舶が大きく急旋回されることになり、船舶の走行安定性が損なわれてしまう虞がある。このため、船舶の高速走行時には、船舶が急旋回しないように船外機推進ユニットの操舵角を制限する必要がある。例えば、特許文献1の船舶用操舵装置には、ステアリングホイールに反力を与える反力モータが設けられる。船舶用操舵装置は、船舶が高速で走行している際には、高速走行時に船外機推進ユニットの操舵角が大きくならないように、反力モータを駆動させて操船者のステアリングホイール操作をし難くしている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2008-126773号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、船体のサイズが大きくなると、船体の外部に取り付けられる船外機推進ユニットも大型のものが必要になり、その結果、船外機推進ユニットの重量が大きくなる。この場合、船外機推進ユニットを旋回させるために必要な力も大きくなるので、モータ駆動式の操舵装置に変えて、油圧駆動式の操舵装置が採用される。そして、油圧駆動式の操舵装置を採用した場合においても、モータ駆動式の操舵装置と同様に、船舶の高速走行時における船舶の走行安定性を損なわないように、船外機推進ユニットの操舵角を制限することが求められている。

[0006] 本開示の目的は、油圧を用いて船外機推進ユニットを旋回させる油圧駆動式の船舶用操舵装置を採用した場合において、船舶の高速走行時における船外機推進ユニットの操舵角の制限を行うことができる船舶用操舵装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成する船舶用操舵装置は、船体の外部に搭載される船外機推進ユニットの操舵を行うように構成されている。船舶用操舵装置は、ステアリングホイールの操作量に応じて第1油圧ポンプより作動油が供給される一対のシリンダ室を有する操舵角変更用シリンダ装置と、前記一対のシリンダ室内の油圧によって前記操舵角変更用シリンダ装置内を往復動するように構成された一対の操舵角変更用ピストンと、前記一対の操舵角変更用ピストン同士を連結するとともに前記一対の操舵角変更用ピストンの往復動に伴って駆動して前記船外機推進ユニットの操舵角を変更するように構成されたラックアンドピニオン機構と、前記操舵角変更用シリンダ装置に連結されるとともに第2油圧ポンプを介して供給される作動油によって往復動するように構成された操舵角制限用ピストンをそれぞれ有する一対の操舵角制限用シリンダと、を備える。前記各操舵角制限用ピストンは、前記各操舵角制限用シリンダ内を摺動するピストン部と、前記ピストン部から突出するように設けられるとともに前記ピストン部の往復動に合わせて前記操舵角変更用シリンダ装置の前記各シリンダ室内にそれぞれ出没可能なロッド部と、を有する。前

記各操舵角制限用ピストンは、前記各ロッド部が前記操舵角変更用シリンダ装置の前記各シリンダ室内に対して没入することで前記各操舵角変更用ピストンのストロークエンドまでの移動を許容する許容状態と、前記各ロッド部が前記操舵角変更用シリンダ装置の前記各シリンダ室内に突出することで前記各操舵角変更用ピストンのストロークエンドまでの移動を規制する規制状態と、の間で切り替え可能である。前記各操舵角制限用ピストンは、船速が予め定められた操舵角制限適用速度以上である場合には、前記規制状態となるように少なくとも動作されている。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]一実施形態における船舶を模式的に示す側面図。

[図2]船舶を模式的に示す平面図。

[図3]船舶用操舵装置を示す模式図。

[図4]第1ロッド部及び第2ロッド部が第1操舵角変更用シリンダ内及び第2操舵角変更用シリンダ内それぞれに突出している状態を示す断面図。

[図5]制御装置の制御を説明するためのフローチャート。

[図6]別の実施形態における第1操舵角制限用シリンダ周辺を示す部分断面図。

[図7]図6の実施形態における第1操舵角制限用シリンダ周辺を示す部分断面図。

[図8] (A) は第1操舵角変更用チューブ及び第2操舵角変更用チューブが繋がっている変更例を示す断面図であり、(B) は操舵角変更用シリンダ装置が一つのシリンダで形成されている別の変更例を示す断面図。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、船舶用操舵装置を具体化した一実施形態を図1～図5にしたがって説明する。

[0010] 図1に示すように、船舶10は、船体11と、船体11の外部に搭載される船外機推進ユニット12と、を有している。船外機推進ユニット12は、ケース13、内燃機関14、操舵ユニット15、及び旋回ユニット16を有

している。内燃機関 14 は、ケース 13 内に收容されている。ケース 13 は、船体 11 の船尾 11 e に対してブラケット 17 を介して取り付けられている。操舵ユニット 15 は、ケース 13 の下部に取り付けられている。さらに、旋回ユニット 16 は、操舵ユニット 15 の下部に取り付けられている。旋回ユニット 16 は、操舵ユニット 15 に対して旋回可能である。旋回ユニット 16 は、プロペラ 16 a を有している。プロペラ 16 a は、内燃機関 14 の駆動力によって回転する。そして、プロペラ 16 a の回転によって、船舶 10 の推進力が発生する。したがって、内燃機関 14 は、船舶 10 の推進力を発生させるための船舶 10 の動力源である。

[0011] 図 2 に示すように、船舶 10 は、ステアリングホイール 18、アクセルレバー 19、及び制御装置 20 を備えている。ステアリングホイール 18 及びアクセルレバー 19 は、船体 11 内の運転室に設けられている。また、制御装置 20 は、船体 11 内に搭載されている。また、船舶 10 は、船速を検出する速度センサ 21、ステアリングホイール 18 の操作量を検出する角度センサ 22、及びアクセルレバー 19 の位置を検出する位置センサ 23 を備えている。

[0012] 制御装置 20 は、速度センサ 21、角度センサ 22、及び位置センサ 23 それぞれに電氣的に接続されている。速度センサ 21 により検出された船速に関する情報は、制御装置 20 に送信される。角度センサ 22 により検出されたステアリングホイール 18 の操作量に関する情報は、制御装置 20 に送信される。なお、制御装置 20 には、角度センサ 22 から送信されるステアリングホイール 18 の操作量に基づいて、船外機推進ユニット 12 の操舵角を算出するプログラムが予め記憶されている。位置センサ 23 により検出されたアクセルレバー 19 の位置に関する情報は、制御装置 20 に送信される。

[0013] また、船舶 10 は、ディスプレイ 24 を備えている。ディスプレイ 24 は、例えば、船体 11 内の運転室に設けられている。ディスプレイ 24 は、制御装置 20 に電氣的に接続されている。ディスプレイ 24 は、船舶 10 の運

転に関する情報を表示する。

[0014] 図3に示すように、船舶10は、船外機推進ユニット12の操舵を行う船舶用操舵装置30を備えている。船舶用操舵装置30は、操舵角変更用シリンダ装置25を備えている。操舵角変更用シリンダ装置25は、第1操舵角変更用シリンダ31及び第2操舵角変更用シリンダ41を含む。また、船舶用操舵装置30は、一对の操舵角制限用シリンダである第1操舵角制限用シリンダ51及び第2操舵角制限用シリンダ61を備えている。さらに、船舶用操舵装置30は、ラックアンドピニオン機構71、第1油圧ポンプ81、オイルタンク82、第2油圧ポンプ83、及び切替弁84を備えている。

[0015] 第1操舵角変更用シリンダ31は、有底筒状の第1操舵角変更用チューブ32と、平板状の第1操舵角変更用ピストン33と、を有している。第1操舵角変更用チューブ32は、平板状の底壁32aと、底壁32aの外周部から第1操舵角変更用チューブ32の軸線方向に延びる筒状の周壁32bと、を有している。第1操舵角変更用ピストン33は、第1操舵角変更用チューブ32内を往復動可能に第1操舵角変更用チューブ32内に收容されている。そして、第1操舵角変更用チューブ32内には、第1操舵角変更用ピストン33、底壁32a、及び周壁32bによって区画されるシリンダ室としての第1シリンダ室34が形成されている。第1シリンダ室34内には作動油としてのオイルが充填されている。周壁32bにおける底壁32aに隣接する端部には、第1シリンダ室34に連通する第1操舵角変更用オイル給排孔35が形成されている。また、底壁32aの中央部には、底壁32aを貫通する貫通孔36が形成されている。貫通孔36の軸心は、周壁32bの軸心と一致している。

[0016] 第2操舵角変更用シリンダ41は、有底筒状の第2操舵角変更用チューブ42と、平板状の第2操舵角変更用ピストン43と、を有している。第2操舵角変更用チューブ42は、平板状の底壁42aと、底壁42aの外周部から第2操舵角変更用チューブ42の軸線方向に延びる筒状の周壁42bと、を有している。第2操舵角変更用ピストン43は、第2操舵角変更用チューブ

ブ４２内を往復動可能に第２操舵角変更用チューブ４２内に收容されている。そして、第２操舵角変更用チューブ４２内には、第２操舵角変更用ピストン４３、底壁４２ａ、及び周壁４２ｂによって区画されるシリンダ室としての第２シリンダ室４４が形成されている。したがって、操舵角変更用シリンダ装置２５は、一对のシリンダ室３４、４４を有している。第２シリンダ室４４内には作動油としてのオイルが充填されている。周壁４２ｂにおける底壁４２ａに隣接する端部には、第２シリンダ室４４に連通する第２操舵角変更用オイル給排孔４５が形成されている。また、底壁４２ａの中央部には、底壁４２ａを貫通する貫通孔４６が形成されている。貫通孔４６の軸心は、周壁４２ｂの軸心と一致している。

[0017] 第１操舵角変更用チューブ３２及び第２操舵角変更用チューブ４２は、それぞれの軸線方向が一致した状態で互いに配置されている。第１操舵角変更用チューブ３２及び第２操舵角変更用チューブ４２は、それぞれの開口が第１操舵角変更用チューブ３２及び第２操舵角変更用チューブ４２それぞれの軸線方向で互いに向き合うように配置されている。第１操舵角変更用チューブ３２及び第２操舵角変更用チューブ４２は、それぞれの開口が第１操舵角変更用チューブ３２及び第２操舵角変更用チューブ４２それぞれの軸線方向で互いに離間した状態で配置されている。第１操舵角変更用チューブ３２及び第２操舵角変更用チューブ４２は同一形状である。また、第１操舵角変更用ピストン３３及び第２操舵角変更用ピストン４３は同一形状である。

[0018] ラックアンドピニオン機構７１は、細長板状のラック７２と、円形歯車であるピニオン７３と、を有している。ラック７２の一面には、複数のラック歯７２ａが設けられている。ピニオン７３は、ラック歯７２ａに噛合されている。ピニオン７３の内周部には、筒状の連結軸７３ａが連結されている。連結軸７３ａの一端はピニオン７３に連結されるとともに、連結軸７３ａの他端は旋回ユニット１６に連結されている。

[0019] ラック７２の長手方向の一端、即ち第１端は、第１操舵角変更用チューブ３２の開口を介して第１操舵角変更用チューブ３２内に入り込んでいる。ラ

ック 7 2 の長手方向の第 1 端には、第 1 操舵角変更用ピストン 3 3 が連結されている。ラック 7 2 の長手方向の他端、即ち第 2 端は、第 2 操舵角変更用チューブ 4 2 の開口を介して第 2 操舵角変更用チューブ 4 2 内に入り込んでいる。ラック 7 2 の長手方向の第 2 端には、第 2 操舵角変更用ピストン 4 3 が連結されている。したがって、ラックアンドピニオン機構 7 1 のラック 7 2 は、第 1 操舵角変更用ピストン 3 3 及び第 2 操舵角変更用ピストン 4 3 同士を連結している。ピニオン 7 3 は、第 1 操舵角変更用チューブ 3 2 の開口端部と第 2 操舵角変更用チューブ 4 2 の開口端部との間に配置されている。

[0020] 第 1 操舵角制限用シリンダ 5 1 は、有底筒状の第 1 操舵角制限用チューブ 5 2 と、第 1 操舵角制限用ピストン 5 3 と、を有している。第 1 操舵角制限用チューブ 5 2 は、平板状の底壁 5 2 a と、底壁 5 2 a の外周部から第 1 操舵角制限用チューブ 5 2 の軸線方向に延びる筒状の周壁 5 2 b と、を有している。周壁 5 2 b の先端は、第 1 操舵角変更用チューブ 3 2 の底壁 3 2 a の外面に連結されている。これにより、第 1 操舵角制限用チューブ 5 2 の開口は、第 1 操舵角変更用チューブ 3 2 の底壁 3 2 a によって閉塞されている。第 1 操舵角制限用チューブ 5 2 は、周壁 5 2 b の軸心が、第 1 操舵角変更用チューブ 3 2 の周壁 3 2 b の軸心と一致した状態で第 1 操舵角変更用チューブ 3 2 に連結されている。

[0021] 第 1 操舵角制限用ピストン 5 3 は、第 1 操舵角制限用チューブ 5 2 内に収容されるピストン部としての第 1 ピストン部 5 3 a と、第 1 ピストン部 5 3 a から突出するように設けられるロッド部としての第 1 ロッド部 5 3 b と、を有している。第 1 ピストン部 5 3 a は、平板状であるとともに、第 1 操舵角制限用チューブ 5 2 内を往復動可能に第 1 操舵角制限用チューブ 5 2 内に収容されている。第 1 ピストン部 5 3 a は、第 1 操舵角制限用シリンダ 5 1 内を摺動する。第 1 ロッド部 5 3 b は、第 1 ピストン部 5 3 a の中央部から突出するとともに第 1 操舵角変更用チューブ 3 2 の底壁 3 2 a の貫通孔 3 6 を貫通している。そして、第 1 ロッド部 5 3 b は、第 1 ピストン部 5 3 a の往復動に合わせて貫通孔 3 6 を介して第 1 操舵角変更用シリンダ 3 1 の第 1

シリンダ室３４内に出没可能である。

[0022] 第１操舵角制限用チューブ５２内には、第１ピストン部５３ａ、底壁５２ａ、及び周壁５２ｂによって区画される第１操舵角制限用圧力作用室５４ａが形成されている。また、第１操舵角制限用チューブ５２内には、第１ピストン部５３ａ、周壁５２ｂ、及び第１操舵角変更用チューブ３２の底壁３２ａによって区画される第１操舵角復帰用圧力作用室５４ｂが形成されている。周壁５２ｂにおける底壁５２ａに隣接する端部には、第１操舵角制限用圧力作用室５４ａに連通する第１オイル給排孔５５ａが形成されている。また、周壁５２ｂの先端部には、第１操舵角復帰用圧力作用室５４ｂに連通する第２オイル給排孔５５ｂが形成されている。

[0023] 貫通孔３６と第１ロッド部５３ｂとの間には第１シール部材３６ｓが設けられている。第１シール部材３６ｓは、貫通孔３６と第１ロッド部５３ｂとの間を介した第１シリンダ室３４と第１操舵角復帰用圧力作用室５４ｂとの間のオイルの流れを抑制する。

[0024] 周壁５２ｂの内周面における第１オイル給排孔５５ａよりも先端に近い部位には、第１ストッパ部材５６ａが取り付けられている。第１ストッパ部材５６ａは、薄平板リング状である。第１ストッパ部材５６ａは、第１ストッパ部材５６ａにおける底壁５２ａと対向する面が第１オイル給排孔５５ａの内周面の一部に連続する位置に配置されている。周壁５２ｂの内周面における第２オイル給排孔５５ｂよりも底壁５２ａに近い位置であって、且つ第１ストッパ部材５６ａよりも先端に近い部位には、第２ストッパ部材５６ｂが取り付けられている。第２ストッパ部材５６ｂは、薄平板リング状である。第２ストッパ部材５６ｂは、第１ストッパ部材５６ａと同一形状である。第２ストッパ部材５６ｂは、第２ストッパ部材５６ｂにおける周壁５２ｂの先端側に位置する面が第２オイル給排孔５５ｂの内周面の一部に連続する位置に配置されている。

[0025] 第１ピストン部５３ａは、第１操舵角制限用チューブ５２内を第１ストッパ部材５６ａと第２ストッパ部材５６ｂとの間で往復動可能に第１操舵角制

限用チューブ５２内に收容されている。したがって、第１ストッパ部材５６ａ及び第２ストッパ部材５６ｂは、第１操舵角制限用ピストン５３のストローク範囲を制限するストッパ部材である。

[0026] 第２操舵角制限用シリンダ６１は、有底筒状の第２操舵角制限用チューブ６２と、第２操舵角制限用ピストン６３と、を有している。第２操舵角制限用チューブ６２は、平板状の底壁６２ａと、底壁６２ａの外周部から第２操舵角制限用チューブ６２の軸線方向に延びる筒状の周壁６２ｂと、を有している。周壁６２ｂの先端は、第２操舵角変更用チューブ４２の底壁４２ａの外面に連結されている。これにより、第２操舵角制限用チューブ６２の開口は、第２操舵角変更用チューブ４２の底壁４２ａによって閉塞されている。第２操舵角制限用チューブ６２は、周壁６２ｂの軸心が、第２操舵角変更用チューブ４２の周壁４２ｂの軸心と一致した状態で第２操舵角変更用チューブ４２に連結されている。

[0027] 第２操舵角制限用ピストン６３は、第２操舵角制限用チューブ６２内に收容されるピストン部としての第２ピストン部６３ａと、第２ピストン部６３ａから突出するように設けられるロッド部としての第２ロッド部６３ｂと、を有している。第２ピストン部６３ａは、平板状であるとともに、第２操舵角制限用チューブ６２内を往復動可能に第２操舵角制限用チューブ６２内に收容されている。第２ピストン部６３ａは、第２操舵角制限用シリンダ６１内を摺動する。第２ロッド部６３ｂは、第２ピストン部６３ａの中央部から突出するとともに第２操舵角変更用チューブ４２の底壁４２ａの貫通孔４６を貫通している。そして、第２ロッド部６３ｂは、第２ピストン部６３ａの往復動に合わせて貫通孔４６を介して第２操舵角変更用シリンダ４１の第２シリンダ室４４内に出没可能である。

[0028] 第２操舵角制限用チューブ６２内には、第２ピストン部６３ａ、底壁６２ａ、及び周壁６２ｂによって区画される第２操舵角制限用圧力作用室６４ａが形成されている。また、第２操舵角制限用チューブ６２内には、第２ピストン部６３ａ、周壁６２ｂ、及び第２操舵角変更用チューブ４２の底壁４２

aによって区画される第2操舵角復帰用圧力作用室64bが形成されている。周壁62bにおける底壁62aに隣接する端部には、第2操舵角制限用圧力作用室64aに連通する第3オイル給排孔65aが形成されている。また、周壁62bの先端部には、第2操舵角復帰用圧力作用室64bに連通する第4オイル給排孔65bが形成されている。

[0029] 貫通孔46と第2ロッド部63bとの間には第2シール部材46sが設けられている。第2シール部材46sは、貫通孔46と第2ロッド部63bとの間を介した第2シリンダ室44と第2操舵角復帰用圧力作用室64bとの間のオイルの流れを抑制する。

[0030] 周壁62bの内周面における第3オイル給排孔65aよりも先端に近い部位には、第3ストッパ部材66aが取り付けられている。第3ストッパ部材66aは、薄平板リング状である。第3ストッパ部材66aは、第3ストッパ部材66aにおける底壁62aと対向する面が第3オイル給排孔65aの内周面の一部に連続する位置に配置されている。周壁62bの内周面における第4オイル給排孔65bよりも底壁62aに近い位置であって、且つ第3ストッパ部材66aよりも先端に近い部位には、第4ストッパ部材66bが取り付けられている。第4ストッパ部材66bは、薄平板リング状である。第4ストッパ部材66bは、第3ストッパ部材66aと同一形状である。第4ストッパ部材66bは、第4ストッパ部材66bにおける周壁62bの先端側に位置する面が第4オイル給排孔65bの内周面の一部に連続する位置に配置されている。

[0031] 第2ピストン部63aは、第2操舵角制限用チューブ62内を第3ストッパ部材66aと第4ストッパ部材66bとの間で往復動可能に第2操舵角制限用チューブ62内に收容されている。したがって、第3ストッパ部材66a及び第4ストッパ部材66bは、第2操舵角制限用ピストン63のストローク範囲を制限するストッパ部材である。

[0032] 第1操舵角制限用チューブ52及び第2操舵角制限用チューブ62は同一形状である。また、第1操舵角制限用ピストン53及び第2操舵角制限用ピ

ストン 6 3 は同一形状である。第 1 ストップ部材 5 6 a と第 2 ストップ部材 5 6 b との間の距離と、第 3 ストップ部材 6 6 a と第 4 ストップ部材 6 6 b との間の距離とは同じである。

[0033] 第 1 油圧ポンプ 8 1 は、船体 1 1 に搭載されている。第 1 油圧ポンプ 8 1 は、ステアリングホイール 1 8 に連結されている。第 1 油圧ポンプ 8 1 は、ステアリングホイール 1 8 の操作に基づいて駆動するヘルムポンプである。船舶用操舵装置 3 0 は、第 1 油圧ポンプ 8 1 と第 1 操舵角変更用オイル給排孔 3 5 とを接続する第 1 操舵角変更用オイル流路 8 1 a を備えている。また、船舶用操舵装置 3 0 は、第 1 油圧ポンプ 8 1 と第 2 操舵角変更用オイル給排孔 4 5 とを接続する第 2 操舵角変更用オイル流路 8 1 b を備えている。第 1 操舵角変更用オイル流路 8 1 a 及び第 2 操舵角変更用オイル流路 8 1 b は、例えば、配管によってそれぞれ構成されている。そして、ステアリングホイール 1 8 の操作量に応じて第 1 油圧ポンプ 8 1 より第 1 シリンダ室 3 4 及び第 2 シリンダ室 4 4 にオイルが供給される。

[0034] 例えば、ステアリングホイール 1 8 が右回りに操作されると、第 1 油圧ポンプ 8 1 は正転する。そして、第 1 油圧ポンプ 8 1 は、第 1 シリンダ室 3 4 内のオイルを、第 1 操舵角変更用オイル給排孔 3 5、第 1 操舵角変更用オイル流路 8 1 a、第 1 油圧ポンプ 8 1、第 2 操舵角変更用オイル流路 8 1 b、及び第 2 操舵角変更用オイル給排孔 4 5 を介して第 2 シリンダ室 4 4 内に供給する。これにより、第 2 シリンダ室 4 4 内の油圧が、第 1 シリンダ室 3 4 内の油圧に打ち勝って、第 2 操舵角変更用ピストン 4 3 が底壁 4 2 a から離開する方向に移動するとともに第 1 操舵角変更用ピストン 3 3 が底壁 3 2 a に接近する方向へ移動し、ラック 7 2 が第 1 操舵角変更用チューブ 3 2 に対して没入する方向へ移動する。このラック 7 2 における第 1 操舵角変更用チューブ 3 2 に対して没入する方向への移動に伴って、ラック歯 7 2 a と噛合されているピニオン 7 3 が左回りに回転し、旋回ユニット 1 6 が連結軸 7 3 a を介して左回りに旋回する。これにより、船舶 1 0 の進行方向が右方向に変更される。

[0035] 例えば、ステアリングホイール 18 が左回りに操作されると、第 1 油圧ポンプ 81 は逆転する。そして、第 1 油圧ポンプ 81 は、第 2 シリンダ室 44 内のオイルを、第 2 操舵角変更用オイル給排孔 45、第 2 操舵角変更用オイル流路 81b、第 1 油圧ポンプ 81、第 1 操舵角変更用オイル流路 81a、及び第 1 操舵角変更用オイル給排孔 35 を介して第 1 シリンダ室 34 内に供給する。これにより、第 1 シリンダ室 34 内の油圧が、第 2 シリンダ室 44 内の油圧に打ち勝って、第 1 操舵角変更用ピストン 33 が底壁 32a から離間する方向に移動するとともに第 2 操舵角変更用ピストン 43 が底壁 42a に接近する方向へ移動し、ラック 72 が第 2 操舵角変更用チューブ 42 に対して没入する方向へ移動する。このラック 72 における第 2 操舵角変更用チューブ 42 に対して没入する方向への移動に伴って、ラック歯 72a と噛合されているピニオン 73 が右回りに回転し、旋回ユニット 16 が連結軸 73a を介して右回りに旋回する。これにより、船舶 10 の進行方向が左方向に変更される。

[0036] ステアリングホイール 18 が、船舶 10 を直進させる中立位置にある場合、第 1 操舵角変更用ピストン 33 と底壁 32a との間の距離と、第 2 操舵角変更用ピストン 43 と底壁 42a との間の距離とは同じである。ステアリングホイール 18 が中立位置の状態から右回りに操作されて、第 1 操舵角変更用ピストン 33 と底壁 32a との間の距離と、第 2 操舵角変更用ピストン 43 と底壁 42a との間の距離とが同じ状態から、第 1 操舵角変更用ピストン 33 が底壁 32a に接近するほど、旋回ユニット 16 における左方向、即ち船舶 10 の右回りへの操舵角が大きくなっていく。そして、第 1 操舵角変更用ピストン 33 が底壁 32a に当接するまで移動すると、旋回ユニット 16 における左方向、即ち船舶 10 の右回りへの操舵角が最大角度となる。本実施形態において、第 1 操舵角変更用ピストン 33 における底壁 32a に当接するまでの移動は、第 1 操舵角変更用ピストン 33 のストロークエンドまでの移動である。

[0037] ステアリングホイール 18 が中立位置の状態から左回りに操作されて、第

第1操舵角変更用ピストン33と底壁32aとの間の距離と、第2操舵角変更用ピストン43と底壁42aとの間の距離とが同じ状態から、第2操舵角変更用ピストン43が底壁42aに接近するほど、旋回ユニット16における右方向、即ち船舶10の左回りへの操舵角が大きくなっていく。そして、第2操舵角変更用ピストン43が底壁42aに当接するまで移動すると、旋回ユニット16における右方向、即ち船舶10の左回りへの操舵角が最大角度となる。本実施形態において、第2操舵角変更用ピストン43における底壁42aに当接するまでの移動は、第2操舵角変更用ピストン43のストロークエンドまでの移動である。なお、図1のような旋回ユニット16の操舵角の最大角度は、例えば、±90度である。

[0038] したがって、第1操舵角変更用ピストン33及び第2操舵角変更用ピストン43は、旋回ユニット16、すなわち船外機推進ユニット12の操舵角の変更を行うために第1シリンダ室34及び第2シリンダ室44内の油圧によって第1操舵角変更用シリンダ31及び第2操舵角変更用シリンダ41内を往復動する一対の操舵角変更用ピストンである。そして、ラックアンドピニオン機構71は、第1操舵角変更用ピストン33及び第2操舵角変更用ピストン43の往復動に伴って駆動して船外機推進ユニット12の操舵角を変更する。

[0039] 船舶用操舵装置30は、オイルタンク82と第2油圧ポンプ83とを接続する第1接続流路85を備えている。また、船舶用操舵装置30は、第2油圧ポンプ83と切替弁84とを接続する第2接続流路86を備えている。さらに、船舶用操舵装置30は、切替弁84とオイルタンク82とを接続する第3接続流路87を備えている。第1接続流路85、第2接続流路86、及び第3接続流路87は、例えば、配管によってそれぞれ構成されている。

[0040] 船舶用操舵装置30は、切替弁84と第1オイル給排孔55aとを接続する第1操舵角制限用オイル流路84aを備えている。また、船舶用操舵装置30は、切替弁84と第2オイル給排孔55bとを接続する第2操舵角制限用オイル流路84bを備えている。船舶用操舵装置30は、第1操舵角制限

用オイル流路 84 a と第 3 オイル給排孔 65 a とを接続する第 3 操舵角制限用オイル流路 84 c を備えている。また、船舶用操舵装置 30 は、第 2 操舵角制限用オイル流路 84 b と第 4 オイル給排孔 65 b とを接続する第 4 操舵角制限用オイル流路 84 d を備えている。第 2 接続流路 86、第 1 操舵角制限用オイル流路 84 a、第 2 操舵角制限用オイル流路 84 b、第 3 操舵角制限用オイル流路 84 c、及び第 4 操舵角制限用オイル流路 84 d は、第 2 油圧ポンプ 83 と第 1 操舵角制限用シリンダ 51 及び第 2 操舵角制限用シリンダ 61 とを接続する油圧配管 88 を構成している。そして、切替弁 84 は、油圧配管 88 に設けられている。

[0041] オイルタンク 82 には作動油としてのオイルが貯留されている。第 2 油圧ポンプ 83 は、内燃機関 14 の動力によって駆動する。そして、内燃機関 14 の動力によって第 2 油圧ポンプ 83 が駆動すると、オイルタンク 82 内に貯留されているオイルが、第 1 接続流路 85、第 2 油圧ポンプ 83、及び第 2 接続流路 86 を介して切替弁 84 に供給される。

[0042] 切替弁 84 は、制御装置 20 に電氣的に接続されている。切替弁 84 は、制御装置 20 から出力される指令信号に基づいて動作する電磁弁である。制御装置 20 には、切替弁 84 を動作させるための指令信号を生成するためのプログラムが予め記憶されている。切替弁 84 を動作させるための指令信号は、ステアリングホイール 18 の操作量、アクセルレバー 19 の位置、及び船速それぞれに関する情報から生成される。

[0043] 切替弁 84 は、第 2 油圧ポンプ 83 から第 2 接続流路 86 を介して供給されたオイルにおける第 1 操舵角制限用オイル流路 84 a への流れを許容し、且つ第 2 操舵角制限用オイル流路 84 b からのオイルにおける第 3 接続流路 87 への流れを許容する第 1 弁切替状態に切替可能に構成されている。また、切替弁 84 は、第 2 油圧ポンプ 83 から第 2 接続流路 86 を介して供給されたオイルにおける第 2 操舵角制限用オイル流路 84 b への流れを許容し、且つ第 1 操舵角制限用オイル流路 84 a からのオイルにおける第 3 接続流路 87 への流れを許容する第 2 弁切替状態に切替可能に構成されている。さら

に、切替弁 84 は、第 2 油圧ポンプ 83 から第 2 接続流路 86 を介して供給されたオイルにおける第 1 操舵角制限用オイル流路 84 a 及び第 2 操舵角制限用オイル流路 84 b それぞれへの流れを遮断し、且つ第 2 接続流路 86 から供給されたオイルにおける第 3 接続流路 87 への流れを許容する第 3 弁切替状態に切替可能に構成されている。切替弁 84 は、制御装置 20 からの指令信号によって、第 1 弁切替状態、第 2 弁切替状態、及び第 3 弁切替状態の 3 つの弁切替状態に切替可能に構成されている。

[0044] 制御装置 20 には、操舵角制限無しモード実行処理を行うプログラムが予め記憶されている。また、制御装置 20 には、操舵角制限有りモード実行処理を行うプログラムが予め記憶されている。さらに、制御装置 20 には、操舵角制限有りモード実行処理を行うか否かの判断処理を行うプログラムが予め記憶されている。

[0045] 制御装置 20 は、例えば、操舵角制限無しモード実行処理を行っている際に、判断処理によって、操舵角制限有りモード実行処理を行う旨の判断がされ、操舵角制限無しモード実行処理から操舵角制限有りモード実行処理に切り替わった場合、切替弁 84 が第 1 弁切替状態に切り替わるように切替弁 84 の動作を制御する。すると、第 2 油圧ポンプ 83 から第 2 接続流路 86 を介して切替弁 84 に供給されたオイルにおける第 1 操舵角制限用オイル流路 84 a への流れが許容され、且つ第 2 操舵角制限用オイル流路 84 b からのオイルにおける切替弁 84 を介した第 3 接続流路 87 への流れが許容される。

[0046] 図 4 に示すように、第 2 油圧ポンプ 83 から第 2 接続流路 86 を介して切替弁 84 に供給されたオイルが第 1 操舵角制限用オイル流路 84 a へ流れると、第 1 操舵角制限用オイル流路 84 a 及び第 1 オイル給排孔 55 a を介して第 1 操舵角制限用圧力作用室 54 a 内にオイルが供給される。そして、第 1 ピストン部 53 a は、第 1 操舵角制限用圧力作用室 54 a 内の油圧を受けて第 1 ストップ部材 56 a から第 2 ストップ部材 56 b に向けて移動するとともに、第 1 ロッド部 53 b が貫通孔 36 を介して第 1 操舵角変更用シリン

ダ 3 1 内に突出する。また、第 1 ピストン部 5 3 a における第 1 ストップ部材 5 6 a から第 2 ストップ部材 5 6 b に向けた移動に伴って、第 1 操舵角復帰用圧力作用室 5 4 b 内のオイルが第 2 オイル給排孔 5 5 b、第 2 操舵角制限用オイル流路 8 4 b、切替弁 8 4、及び第 3 接続流路 8 7 を介してオイルタンク 8 2 へ還流される。

[0047] また、第 2 油圧ポンプ 8 3 から第 2 接続流路 8 6 を介して切替弁 8 4 に供給されたオイルが第 1 操舵角制限用オイル流路 8 4 a へ流れると、第 1 操舵角制限用オイル流路 8 4 a、第 3 操舵角制限用オイル流路 8 4 c、及び第 3 オイル給排孔 6 5 a を介して第 2 操舵角制限用圧力作用室 6 4 a 内にオイルが供給される。そして、第 2 ピストン部 6 3 a は、第 2 操舵角制限用圧力作用室 6 4 a 内の油圧を受けて第 3 ストップ部材 6 6 a から第 4 ストップ部材 6 6 b に向けて移動するとともに、第 2 ロッド部 6 3 b が貫通孔 4 6 を介して第 2 操舵角変更用シリンダ 4 1 内に突出する。また、第 2 ピストン部 6 3 a における第 3 ストップ部材 6 6 a から第 4 ストップ部材 6 6 b に向けた移動に伴って、第 2 操舵角復帰用圧力作用室 6 4 b 内のオイルが第 4 オイル給排孔 6 5 b、第 4 操舵角制限用オイル流路 8 4 d、第 2 操舵角制限用オイル流路 8 4 b、切替弁 8 4、及び第 3 接続流路 8 7 を介してオイルタンク 8 2 へ還流される。

[0048] 第 1 ピストン部 5 3 a における第 1 ストップ部材 5 6 a から第 2 ストップ部材 5 6 b に向けた移動と、第 2 ピストン部 6 3 a における第 3 ストップ部材 6 6 a から第 4 ストップ部材 6 6 b に向けた移動とは、同期して行われる。よって、第 1 ピストン部 5 3 a における第 1 ストップ部材 5 6 a から離間する時と、第 2 ピストン部 6 3 a における第 3 ストップ部材 6 6 a から離間する時とは同じタイミングである。また、第 1 ピストン部 5 3 a における第 2 ストップ部材 5 6 b に当接する時と、第 2 ピストン部 6 3 a における第 4 ストップ部材 6 6 b に当接する時とは同じタイミングである。したがって、第 1 ピストン部 5 3 a が第 1 ストップ部材 5 6 a から第 2 ストップ部材 5 6 b まで移動するのに要する時間と、第 2 ピストン部 6 3 a が第 3 ストップ部

材 6 6 a から第 4 ストップ部材 6 6 b まで移動するのに要する時間とは同じである。

[0049] 第 1 操舵角変更用シリンダ 3 1 内に突出した第 1 ロッド部 5 3 b は、第 1 操舵角変更用ピストン 3 3 と当接することにより、第 1 操舵角変更用ピストン 3 3 のストロークエンドまでの移動を規制する。よって、操舵角制限有りモード実行処理の際には、第 1 操舵角変更用ピストン 3 3 が底壁 3 2 a に当接しないため、旋回ユニット 1 6 における左方向、即ち船舶 1 0 の右回りへの操舵角が制限された状態となる。

[0050] また、第 2 操舵角変更用シリンダ 4 1 内に突出した第 2 ロッド部 6 3 b は、第 2 操舵角変更用ピストン 4 3 と当接することにより、第 2 操舵角変更用ピストン 4 3 のストロークエンドまでの移動を規制する。よって、操舵角制限有りモード実行処理の際には、第 2 操舵角変更用ピストン 4 3 が底壁 4 2 a に当接しないため、旋回ユニット 1 6 における右方向、即ち船舶 1 0 の左回りへの操舵角が制限された状態となる。

[0051] したがって、第 1 操舵角制限用ピストン 5 3 及び第 2 操舵角制限用ピストン 6 3 は、旋回ユニット 1 6、すなわち船外機推進ユニット 1 2 の操舵角を制限するために第 1 操舵角制限用チューブ 5 2 及び第 2 操舵角制限用チューブ 6 2 それぞれの内部を往復動する操舵角制限用ピストンである。

[0052] そして、制御装置 2 0 は、第 1 ピストン部 5 3 a が第 2 ストップ部材 5 6 b に当接するとともに第 2 ピストン部 6 3 a が第 4 ストップ部材 6 6 b に当接すると、切替弁 8 4 が第 3 弁切替状態に切り替わるように切替弁 8 4 の動作を制御する。すると、第 2 油圧ポンプ 8 3 から第 2 接続流路 8 6 を介して切替弁 8 4 に供給されたオイルにおける第 1 操舵角制限用オイル流路 8 4 a 及び第 2 操舵角制限用オイル流路 8 4 b それぞれへの流れが遮断され、且つ第 2 接続流路 8 6 から切替弁 8 4 に供給されたオイルにおける第 3 接続流路 8 7 への流れが許容される。これにより、第 2 油圧ポンプ 8 3 から第 2 接続流路 8 6 を介して切替弁 8 4 に供給されたオイルは、第 3 接続流路 8 7 を介してオイルタンク 8 2 へ還流される。

[0053] そして、第1操舵角制限用圧力作用室54a内の油圧と第1操舵角復帰用圧力作用室54b内の油圧との均衡が保たれるとともに、第2操舵角制限用圧力作用室64a内の油圧と第2操舵角復帰用圧力作用室64b内の油圧との均衡が保たれる。その結果、第1ロッド部53bが第1操舵角変更用シリンダ31内に突出するとともに、第2ロッド部63bが第2操舵角変更用シリンダ41内に突出した状態で、第1操舵角制限用ピストン53及び第2操舵角制限用ピストン63それぞれの位置が保持される。

[0054] 制御装置20は、例えば、操舵角制限有りモード実行処理を行っている際に、判断処理によって、操舵角制限無しモード実行処理を行う旨の判断がされ、操舵角制限有りモード実行処理から操舵角制限無しモード実行処理に切り替わった場合、切替弁84が第2弁切替状態に切り替わるように切替弁84の動作を制御する。すると、第2油圧ポンプ83から第2接続流路86を介して切替弁84に供給されたオイルにおける第2操舵角制限用オイル流路84bへの流れが許容され、且つ第1操舵角制限用オイル流路84aからのオイルにおける切替弁84を介した第3接続流路87への流れが許容される。

[0055] 図3に示すように、第2油圧ポンプ83から第2接続流路86を介して切替弁84に供給されたオイルが第2操舵角制限用オイル流路84bへ流れると、第2操舵角制限用オイル流路84b及び第2オイル給排孔55bを介して第1操舵角復帰用圧力作用室54b内にオイルが供給される。そして、第1ピストン部53aは、第1操舵角復帰用圧力作用室54b内の油圧を受圧して第2ストッパ部材56bから第1ストッパ部材56aに向けて移動するとともに、第1ロッド部53bが第1操舵角変更用シリンダ31内に対して没入する。また、第1ピストン部53aにおける第2ストッパ部材56bから第1ストッパ部材56aに向けた移動に伴って、第1操舵角制限用圧力作用室54a内のオイルが第1オイル給排孔55a、第1操舵角制限用オイル流路84a、切替弁84、及び第3接続流路87を介してオイルタンク82へ還流される。

[0056] また、第2油圧ポンプ83から第2接続流路86を介して切替弁84に供給されたオイルが第2操舵角制限用オイル流路84bへ流れると、第2操舵角制限用オイル流路84b、第4操舵角制限用オイル流路84d、及び第4オイル給排孔65bを介して第2操舵角復帰用圧力作用室64b内にオイルが供給される。そして、第2ピストン部63aは、第2操舵角復帰用圧力作用室64b内の油圧を受圧して第4ストッパ部材66bから第3ストッパ部材66aに向けて移動するとともに、第2ロッド部63bが第2操舵角変更用シリンダ41内に対して没入する。また、第2ピストン部63aにおける第4ストッパ部材66bから第3ストッパ部材66aに向けた移動に伴って、第2操舵角制限用圧力作用室64a内のオイルが第3オイル給排孔65a、第3操舵角制限用オイル流路84c、第1操舵角制限用オイル流路84a、切替弁84、及び第3接続流路87を介してオイルタンク82へ還流される。

[0057] 第1ピストン部53aにおける第2ストッパ部材56bから第1ストッパ部材56aに向けた移動と、第2ピストン部63aにおける第4ストッパ部材66bから第3ストッパ部材66aに向けた移動とは、同期して行われる。よって、第1ピストン部53aにおける第2ストッパ部材56bから離間する時と、第2ピストン部63aにおける第4ストッパ部材66bから離間する時とは同じタイミングである。また、第1ピストン部53aにおける第1ストッパ部材56aに当接する時と、第2ピストン部63aにおける第3ストッパ部材66aに当接する時とは同じタイミングである。したがって、第1ピストン部53aが第2ストッパ部材56bから第1ストッパ部材56aまで移動するのに要する時間と、第2ピストン部63aが第4ストッパ部材66bから第3ストッパ部材66aまで移動するのに要する時間とは同じである。

[0058] 第1ピストン部53aが第1ストッパ部材56aに当接するまで移動し、第1ロッド部53bが第1操舵角変更用シリンダ31内に対して最も没入した状態となると、第1ロッド部53bの先端は、貫通孔36から第1操舵角

変更用シリンダ 3 1 内に突出していない状態となる。よって、第 1 操舵角変更用シリンダ 3 1 内に対して没入した第 1 ロッド部 5 3 b は、第 1 操舵角変更用ピストン 3 3 のストロークエンドまでの移動を許容する。したがって、操舵角制限無しモード実行処理の際には、第 1 操舵角変更用ピストン 3 3 が底壁 3 2 a に当接可能なため、旋回ユニット 1 6 における左方向、即ち船舶 1 0 の右回りへの操舵角の制限が解除された状態となる。

[0059] 第 2 ピストン部 6 3 a が第 3 ストップ部材 6 6 a に当接するまで移動し、第 2 ロッド部 6 3 b が第 2 操舵角変更用シリンダ 4 1 内に対して最も没入した状態となると、第 2 ロッド部 6 3 b の先端は、貫通孔 4 6 から第 2 操舵角変更用シリンダ 4 1 内に突出していない状態となる。よって、第 2 操舵角変更用シリンダ 4 1 内に対して没入した第 2 ロッド部 6 3 b は、第 2 操舵角変更用ピストン 4 3 のストロークエンドまでの移動を許容する。したがって、操舵角制限無しモード実行処理の際には、第 2 操舵角変更用ピストン 4 3 が底壁 4 2 a に当接可能なため、旋回ユニット 1 6 における右方向、即ち船舶 1 0 の左回りへの操舵角の制限が解除された状態となる。

[0060] したがって、第 2 油圧ポンプ 8 3 は、第 1 操舵角制限用シリンダ 5 1 及び第 2 操舵角制限用シリンダ 6 1 にオイルをそれぞれ給排して第 1 操舵角制限用ピストン 5 3 及び第 2 操舵角制限用ピストン 6 3 をそれぞれ往復動させる。切替弁 8 4 は、第 1 操舵角制限用ピストン 5 3 及び第 2 操舵角制限用ピストン 6 3 を、第 1 操舵角変更用ピストン 3 3 及び第 2 操舵角変更用ピストン 4 3 のストロークエンドまでの移動を許容する許容状態に切り替える動作を行う。また、切替弁 8 4 は、第 1 操舵角制限用ピストン 5 3 及び第 2 操舵角制限用ピストン 6 3 を、第 1 操舵角変更用ピストン 3 3 及び第 2 操舵角変更用ピストン 4 3 のストロークエンドまでの移動を規制する規制状態に切り替える動作を行う。したがって、切替弁 8 4 は、上記許容状態と上記規制状態との間で切り替えるために動作し、第 1 操舵角制限用ピストン 5 3 及び第 2 操舵角制限用ピストン 6 3 は、上記許容状態と上記規制状態との間で切り替え可能である。そして、切替弁 8 4 は、第 2 油圧ポンプ 8 3 における第 1 操

舵角制限用シリンダ 5 1 及び第 2 操舵角制限用シリンダ 6 1 それぞれへのオイルの給排を切り替える。したがって、第 1 操舵角制限用シリンダ 5 1 及び第 2 操舵角制限用シリンダ 6 1 は、複動形のシリンダである。

[0061] 制御装置 2 0 は、第 1 ピストン部 5 3 a が第 1 ストップ部材 5 6 a に当接するとともに第 2 ピストン部 6 3 a が第 3 ストップ部材 6 6 a に当接すると、切替弁 8 4 が第 3 弁切替状態に切り替わるように切替弁 8 4 の動作を制御する。すると、第 2 油圧ポンプ 8 3 から第 2 接続流路 8 6 を介して切替弁 8 4 に供給されたオイルにおける第 1 操舵角制限用オイル流路 8 4 a 及び第 2 操舵角制限用オイル流路 8 4 b それぞれへの流れが遮断され、且つ第 2 接続流路 8 6 から切替弁 8 4 に供給されたオイルにおける第 3 接続流路 8 7 への流れが許容される。これにより、第 2 油圧ポンプ 8 3 から第 2 接続流路 8 6 を介して切替弁 8 4 に供給されたオイルは、第 3 接続流路 8 7 を介してオイルタンク 8 2 へ還流される。

[0062] そして、第 1 操舵角制限用圧力作用室 5 4 a 内の油圧と第 1 操舵角復帰用圧力作用室 5 4 b 内の油圧との均衡が保たれるとともに、第 2 操舵角制限用圧力作用室 6 4 a 内の油圧と第 2 操舵角復帰用圧力作用室 6 4 b 内の油圧との均衡が保たれる。その結果、第 1 ロッド部 5 3 b が第 1 操舵角変更用シリンダ 3 1 に対して没入するとともに、第 2 ロッド部 6 3 b が第 2 操舵角変更用シリンダ 4 1 に対して没入した状態で、第 1 操舵角制限用ピストン 5 3 及び第 2 操舵角制限用ピストン 6 3 それぞれの位置が保持される。

[0063] 制御装置 2 0 には、操舵角制限値 α 、操舵角制限適用船速 V 、及び操舵角制限用ピストン動作完了時間 T が予め設定されたパラメータとして記憶されている。操舵角制限値 α は、制御装置 2 0 が操舵角制限有りモードを実行している際に許容される船外機推進ユニット 1 2 の操舵角の上限値である。例えば、第 1 ピストン部 5 3 a が第 2 ストップ部材 5 6 b に当接した状態において、第 1 操舵角変更用ピストン 3 3 と第 1 ロッド部 5 3 b とが当接すると、船外機推進ユニット 1 2 における左方向への操舵角が操舵角制限値 α となる。また、例えば、第 2 ピストン部 6 3 a が第 4 ストップ部材 6 6 b に当接

した状態において、第2操舵角変更用ピストン43と第2ロッド部63bとが当接すると、船外機推進ユニット12における右方向への操舵角が操舵角制限値 α となる。

[0064] 操舵角制限適用速度Vは、予め定められた船速であり、制御装置20が判断処理を実行している際に操舵角制限有りモード実行処理を行うか否かの判断に用いられる。そして、制御装置20には、船速が上昇して操舵角制限適用速度V以上になると、第1ロッド部53b及び第2ロッド部63bが第1操舵角変更用シリンダ31内及び第2操舵角変更用シリンダ41内にそれぞれ突出した状態となるように切替弁84の動作を制御するプログラムが予め記憶されている。したがって、第1操舵角制限用ピストン53及び第2操舵角制限用ピストン63は、船速が上昇して操舵角制限適用速度V以上となると、第1操舵角変更用ピストン33及び第2操舵角変更用ピストン43のストロークエンドまでの移動を許容する許容状態からストロークエンドまでの移動を規制する規制状態に切り替わるように動作する。制御装置20は、切替弁84の動作を船速に応じて制御する制御部である。

[0065] 操舵角制限用ピストン動作完了時間Tは、第1ピストン部53aが第1ストッパ部材56aから第2ストッパ部材56bまで移動するのに要する時間、又は第1ピストン部53aが第2ストッパ部材56bから第1ストッパ部材56aまで移動するのに要する時間である。なお、操舵角制限用ピストン動作完了時間Tは、第2ピストン部63aが第3ストッパ部材66aから第4ストッパ部材66bまで移動するのに要する時間、又は第2ピストン部63aが第4ストッパ部材66bから第3ストッパ部材66aまで移動するのに要する時間でもある。

[0066] また、制御装置20には、アクセルレバー19の位置がアクセル全開位置で保持されると、第1ロッド部53b及び第2ロッド部63bが第1操舵角変更用シリンダ31内及び第2操舵角変更用シリンダ41内にそれぞれ突出した状態となるように切替弁84の動作を制御するプログラムが予め記憶されている。したがって、第1操舵角制限用ピストン53及び第2操舵角制限

用ピストン 6 3 は、アクセルレバー 1 9 の位置がアクセル全開位置で保持されると、第 1 操舵角変更用ピストン 3 3 及び第 2 操舵角変更用ピストン 4 3 のストロークエンドまでの移動を許容する許容状態からストロークエンドまでの移動を規制する規制状態に切り替わるように動作する。

[0067] アクセルレバー 1 9 の位置がアクセル全開位置で保持されると、船舶 1 0 は加速して最高速度に達する。したがって、第 1 操舵角制限用ピストン 5 3 及び第 2 操舵角制限用ピストン 6 3 は、船速が操舵角制限適用速度 V 以上である場合には、第 1 操舵角変更用ピストン 3 3 及び第 2 操舵角変更用ピストン 4 3 のストロークエンドまでの移動を規制する規制状態となるように少なくとも動作されている。

[0068] また、制御装置 2 0 は、第 1 ピストン部 5 3 a 及び第 2 ピストン部 6 3 a が移動し始めたときに、時間を計測するタイマー機能を有している。制御装置 2 0 には、第 1 ピストン部 5 3 a 及び第 2 ピストン部 6 3 a が移動し始めたときに、第 1 ピストン部 5 3 a 及び第 2 ピストン部 6 3 a の移動時間を、操舵角変更経過時間として計測するプログラムが予め記憶されている。

[0069] 次に、本実施形態の作用について説明する。

[0070] 図 5 に示すように、制御装置 2 0 は、まず、ステップ S 1 1 において初期設定を行う。制御装置 2 0 は、初期設定として、操舵角制限無しモード実行処理を行うとともに、操舵角変更経過時間を「0」に設定し、さらには、操舵角制限越えフラグを「0」に設定する。次に、制御装置 2 0 は、ステップ S 1 2 において、速度センサ 2 1 により検出された船速に関する情報、角度センサ 2 2 により検出されたステアリングホイール 1 8 の操作量に関する情報、及び位置センサ 2 3 により検出されたアクセルレバー 1 9 の位置に関する情報をそれぞれ受信する。

[0071] 次に、制御装置 2 0 は、ステップ S 1 3 において、速度センサ 2 1 により検出された船速が操舵角制限適用速度 V 以上であるか否かを判定する。制御装置 2 0 は、ステップ S 1 3 において船速が操舵角制限適用速度 V 以上ではないと判定すると、ステップ S 1 4 に移行し、ステップ S 1 4 において位置

センサ 23 により検出されたアクセルレバー 19 の位置がアクセル全開位置であるか否かを判定する。制御装置 20 は、ステップ S 14 においてアクセルレバー 19 の位置がアクセル全開位置ではないと判定すると、ステップ S 15 に移行し、ステップ S 15 において操舵角制限有りモード実行処理を行っているか否かを判定する。

[0072] 制御装置 20 は、ステップ S 15 において操舵角制限有りモード実行処理を行っているか判定すると、ステップ S 16 に移行し、ステップ S 16 において操舵角変更経過時間を「0」に設定する。そして、制御装置 20 は、ステップ S 17 において操舵角制限無しモード実行処理を行う。一方、制御装置 20 は、ステップ S 15 において操舵角制限有りモード実行処理を行っていないと判定すると、ステップ S 17 に移行する。

[0073] 次に、制御装置 20 は、ステップ S 18 において、操舵角変更経過時間が操舵角制限用ピストン動作完了時間 T 以上であるか否かを判定する。制御装置 20 は、ステップ S 18 において操舵角変更経過時間が操舵角制限用ピストン動作完了時間 T 以上ではないと判定すると、ステップ S 19 に移行し、ステップ S 19 において切替弁 84 が第 2 弁切替状態となるように切替弁 84 の動作を制御する。また、制御装置 20 は、ステップ S 19 において切替弁 84 が第 2 弁切替状態となるように切替弁 84 の動作を制御すると同時に、操舵角変更経過時間を計測する。そして、制御装置 20 は、ステップ S 20 において、現在のモード実行処理の状況が操舵角制限無しモード実行処理中か操舵角制限有りモード実行処理中かを知らせるための操舵角制限状況に関する情報と、現在の船外機推進ユニット 12 の操舵角と、をディスプレイ 24 に出力する。その後、制御装置 20 は、ステップ S 12 に移行し、ステップ S 12 以降の処理を繰り返し行う。

[0074] 一方、制御装置 20 は、ステップ S 18 において操舵角変更経過時間が操舵角制限用ピストン動作完了時間 T 以上であると判定すると、ステップ S 21 に移行し、ステップ S 21 において切替弁 84 が第 3 弁切替状態となるように切替弁 84 の動作を制御する。これにより、第 1 ロッド部 53b が第 1

操舵角変更用シリンダ 31 に対して没入するとともに、第 2 ロッド部 63b が第 2 操舵角変更用シリンダ 41 に対して没入した状態で、第 1 操舵角制限用ピストン 53 及び第 2 操舵角制限用ピストン 63 それぞれの位置が保持され、船外機推進ユニット 12 の操舵角が制限されていない状態となる。そして、制御装置 20 は、ステップ S 20 に移行する。

[0075] 一方、制御装置 20 は、ステップ S 13 において船速が操舵角制限適用速度 V 以上であると判定すると、ステップ S 22 に移行し、ステップ S 22 において操舵角制限無しモード実行処理を行っているか否か、又は操舵角制限越えフラグが「0」であるか否かを判定する。また、制御装置 20 は、ステップ S 14 においてアクセルレバー 19 の位置がアクセル全開位置であると判定すると、ステップ S 22 に移行する。

[0076] ステップ S 13 及びステップ S 14 は、ステップ S 12 において制御装置 20 が受信した船速に関する情報、ステアリングホイール 18 の操作量に関する情報、及びアクセルレバー 19 の位置に関する情報に基づいて、操舵角制限有りモード実行処理を行うか否かの判断を制御装置 20 が行う判断処理である。

[0077] 制御装置 20 は、ステップ S 22 において操舵角制限無しモード実行処理を行っている、又は操舵角制限越えフラグが「0」であると判定すると、ステップ S 23 に移行し、ステップ S 23 において操舵角変更経過時間を「0」に設定する。そして、制御装置 20 は、ステップ S 24 において操舵角制限有りモード実行処理を行う。一方、制御装置 20 は、ステップ S 22 において操舵角制限無しモード実行処理を行っていない、又は操舵角制限越えフラグが「0」ではないと判定すると、ステップ S 24 に移行する。

[0078] 次に、制御装置 20 は、ステップ S 25 において船外機推進ユニット 12 の操舵角の絶対値が操舵角制限値 α よりも大きいと判定する。制御装置 20 は、ステップ S 25 において船外機推進ユニット 12 の操舵角の絶対値が操舵角制限値 α よりも大きいと判定すると、ステップ S 26 に移行し、ステップ S 26 において操舵角制限越えフラグを「1」に設定する。そして

、制御装置20は、ステップS27において船外機推進ユニット12の操舵角を操舵角制限値 α 以下にするようにディスプレイ24に警告表示を出力する。

[0079] 次に、制御装置20は、ステップS28において切替弁84が第1弁切替状態となるように切替弁84の動作を制御する。また、制御装置20は、ステップS28において切替弁84が第1弁切替状態となるように切替弁84の動作を制御すると同時に、操舵角変更経過時間を計測する。そして、制御装置20は、ステップS20に移行し、ステップS20において、現在の操舵角制限状況に関する情報と、現在の船外機推進ユニット12の操舵角と、をディスプレイ24に出力する。その後、制御装置20は、ステップS12に移行し、ステップS12以降の処理を繰り返し行う。

[0080] 一方、制御装置20は、ステップS25において船外機推進ユニット12の操舵角の絶対値が操舵角制限値 α よりも大きくないと判定すると、ステップS29に移行し、ステップS29において操舵角制限越えフラグを「0」に設定する。そして、制御装置20は、ステップS30において、操舵角変更経過時間が操舵角制限用ピストン動作完了時間T以上であるか否かを判定する。

[0081] 制御装置20は、ステップS30において操舵角変更経過時間が操舵角制限用ピストン動作完了時間T以上ではないと判定すると、ステップS28に移行し、ステップS28以降の処理を行う。一方、ステップS30において操舵角変更経過時間が操舵角制限用ピストン動作完了時間T以上あると判定すると、ステップS21に移行し、ステップS21において切替弁84が第3弁切替状態となるように切替弁84の動作を制御する。これにより、第1ロッド部53bが第1操舵角変更用シリンダ31内に突出するとともに、第2ロッド部63bが第2操舵角変更用シリンダ41内に突出した状態で、第1操舵角制限用ピストン53及び第2操舵角制限用ピストン63それぞれの位置が保持され、船外機推進ユニット12の操舵角が制限された状態となる。

[0082] 上記実施形態では以下の効果を得ることができる。

[0083] (1) 第1操舵角制限用ピストン53及び第2操舵角制限用ピストン63は、船速が操舵角制限適用速度V以上である場合には、第1操舵角変更用ピストン33及び第2操舵角変更用ピストン43のストロークエンドまでの移動を規制する規制状態となるように少なくとも動作されている。そして、第1操舵角変更用ピストン33及び第2操舵角変更用ピストン43それぞれのストロークエンドまでの移動が規制された状態で、第1操舵角変更用ピストン33及び第2操舵角変更用ピストン43の往復動に伴ってラックアンドピニオン機構71が駆動することで、操舵角の制限が行われた状態での船外機推進ユニット12の操舵が行われる。したがって、油圧を用いて船外機推進ユニット12を旋回させる油圧駆動式の船舶用操舵装置30を採用した場合において、船舶10の高速走行時における船外機推進ユニット12の操舵角の制限を行うことができる。

[0084] (2) 第1操舵角制限用シリンダ51内には、第1操舵角制限用ピストン53のストローク範囲を制限する第1ストッパ部材56a及び第2ストッパ部材56bが設けられており、第2操舵角制限用シリンダ61内には、第2操舵角制限用ピストン63のストローク範囲を制限する第3ストッパ部材66a及び第4ストッパ部材66bが設けられている。これによれば、第1操舵角制限用シリンダ51内に設けられる第1ストッパ部材56a及び第2ストッパ部材56bの位置を変更するとともに、第2操舵角制限用シリンダ61内に設けられる第3ストッパ部材66a及び第4ストッパ部材66bの位置を変更することで、船外機推進ユニット12の操舵角の制限角度を容易に調整することができる。

[0085] (3) 第1操舵角制限用ピストン53及び第2操舵角制限用ピストン63は、船速が上昇して操舵角制限適用速度V以上となると、第1操舵角変更用ピストン33及び第2操舵角変更用ピストン43のストロークエンドまでの移動を許容する許容状態からストロークエンドまでの移動を規制する規制状態に切り替わるように動作する。これによれば、船舶10が操舵角制限適用

船速V以上の船速で走行している際に、船外機推進ユニット12の操舵角の制限を確実に行うことができる。

[0086] (4) アクセルレバー19の位置がアクセル全開位置で保持されると、船舶10は加速して最高速度に達する。そこで、第1操舵角制限用ピストン53及び第2操舵角制限用ピストン63は、アクセルレバー19の位置がアクセル全開位置で保持されると、第1操舵角変更用ピストン33及び第2操舵角変更用ピストン43のストロークエンドまでの移動を許容する許容状態からストロークエンドまでの移動を規制する規制状態に切り替わるように動作する。これにより、船外機推進ユニット12の操舵角の制限を早期に行うことができる。

[0087] (5) 制御装置20が、切替弁84が第3弁切替状態となるように切替弁84の動作を制御することにより、第1操舵角制限用ピストン53及び第2操舵角制限用ピストン63それぞれの位置が保持される。これにより、第1ストッパ部材56a、第2ストッパ部材56b、第3ストッパ部材66a、及び第4ストッパ部材66bそれぞれに負荷が掛かってしまうことを抑制できる。

[0088] (6) 本実施形態の船舶用操舵装置30によれば、油圧を用いて船外機推進ユニット12の操舵を行うことができるため、船外機推進ユニット12の重量が大きい場合であっても、船外機推進ユニット12の操舵を容易に行うことができる。

[0089] (7) 本実施形態の船舶用操舵装置30によれば、従来技術のように、ステアリングホイール18に反力を与える反力モータを備える必要が無いため、船体11の構成に制約が生じてしまうことを抑制することができる。

[0090] なお、上記実施形態は、以下のように変更して実施することができる。上記実施形態及び以下の変更例は、技術的に矛盾しない範囲で互いに組み合わせて実施することができる。

[0091] ○ 図6に示すように、第1操舵角制限用チューブ52の底壁52aと第1操舵角制限用ピストン53の第1ピストン部53aとの間に、第1ロッド

部53bが第1操舵角変更用シリンダ31内に対して没入する方向へ第1操舵角制限用ピストン53を付勢する引張ばね91が設けられてもよい。これによれば、操舵角制限有りモード実行処理から操舵角制限無しモード実行処理に切り替わったときに、引張ばね91の付勢力によって、第1ロッド部53bが第1操舵角変更用シリンダ31内に対して没入する方向へ第1操舵角制限用ピストン53をスムーズに移動させることができる。なお、この場合、第2操舵角制限用チューブ62の底壁62aと第2操舵角制限用ピストン63の第2ピストン部63aとの間にも、第2ロッド部63bが第2操舵角変更用シリンダ41内に対して没入する方向へ第2操舵角制限用ピストン63を付勢する引張ばね91が設けられてもよい。

[0092] ○ 実施形態において、第1操舵角制限用チューブ52の底壁52aと第1操舵角制限用ピストン53の第1ピストン部53aとの間に、第1ロッド部53bが第1操舵角変更用シリンダ31内に突出する方向へ第1操舵角制限用ピストン53を付勢する付勢ばねが設けられてもよい。これによれば、操舵角制限無しモード実行処理から操舵角制限有りモード実行処理に切り替わったときに、付勢ばねの付勢力によって、第1ロッド部53bが第1操舵角変更用シリンダ31内に突出する方向へ第1操舵角制限用ピストン53をスムーズに移動させることができる。なお、この場合、第2操舵角制限用チューブ62の底壁62aと第2操舵角制限用ピストン63の第2ピストン部63aとの間にも、第2ロッド部63bが第2操舵角変更用シリンダ41内に突出する方向へ第2操舵角制限用ピストン63を付勢する付勢ばねが設けられてもよい。

[0093] ○ 図7に示すように、第1ロッド部53bの先端に環状のフランジ92が設けられてもよい。これによれば、第1ロッド部53bの先端にフランジ92が設けられていない場合に比べると、第1ロッド部53bにおける第1操舵角変更用ピストン33との接触面積が大きくなるため、第1操舵角変更用ピストン33のストロークエンドまでの移動を規制し易くすることができる。なお、第2ロッド部63bの先端にも環状のフランジ92が設けられて

もよい。

- [0094] ○ 実施形態において、船舶用操舵装置30において、第1ストッパ部材56a、第2ストッパ部材56b、第3ストッパ部材66a、及び第4ストッパ部材66bが省略されてもよい。この場合、第1ピストン部53aは、第1操舵角制限用チューブ52の底壁52aと第1操舵角変更用チューブ32の底壁32aとの間で移動する。また、第2ピストン部63aは、第2操舵角制限用チューブ62の底壁62aと第2操舵角変更用チューブ42の底壁42aとの間で移動する。なお、この場合、第1ピストン部53aが底壁52aに当接している状態や第1ピストン部53aが底壁32aに当接している状態において、第1オイル給排孔55a又は第2オイル給排孔55bにおけるオイルの給排が行われ易くなるように、第1ピストン部53aの角部全周に切欠が形成されているとよい。また、第2ピストン部63aが底壁62aに当接している状態や第2ピストン部63aが底壁42aに当接している状態において、第3オイル給排孔65a又は第4オイル給排孔65bにおけるオイルの給排が行われ易くなるように、第2ピストン部63aの角部全周に切欠が形成されているとよい。
- [0095] ○ 実施形態において、第1ストッパ部材56a及び第2ストッパ部材56bにおける第1操舵角制限用シリンダ51内での位置、第3ストッパ部材66a及び第4ストッパ部材66bにおける第2操舵角制限用シリンダ61内での位置が適宜変更されてもよい。
- [0096] ○ 実施形態において、制御装置20は、アクセルレバー19の位置がアクセル全開位置で保持された場合であっても、第1ロッド部53b及び第2ロッド部63bが第1操舵角変更用シリンダ31内及び第2操舵角変更用シリンダ41内に突出した状態となるように切替弁84の動作を制御しなくてもよい。
- [0097] ○ 実施形態において、船舶用操舵装置30は、例えば、第1操舵角変更用シリンダ31内及び第2操舵角変更用シリンダ41内それぞれの油圧や油温、第1操舵角制限用シリンダ51内及び第2操舵角制限用シリンダ61内

それぞれの油圧や油温、内燃機関 14 の回転数、船舶 10 の加速度等を検出する各種センサをさらに備えていてもよい。そして、制御装置 20 が、船速に加えて、各々のパラメータを用いて、切替弁 84 の動作の制御を行ってもよい。これによれば、切替弁 84 の動作を精度よく制御することができる。

[0098] ○ 実施形態において、制御装置 20 は、ステップ S 27 において船外機推進ユニット 12 の操舵角を操舵角制限値 α 以下にするようにディスプレイ 24 に警告表示を出力したが、これに限らず、例えば、ランプやブザー又は音声によって警告をするようにしてもよい。

[0099] ○ 実施形態において、船舶用操舵装置 30 は、第 1 操舵角制限用ピストン 53 及び第 2 操舵角制限用ピストン 63 それぞれの位置を検出するピストン位置検出センサを備えていてもよい。この場合、制御装置 20 は、第 1 ピストン部 53a 及び第 2 ピストン部 63a の移動時間を、操舵角変更経過時間として計測しなくてもよい。

[0100] ○ 実施形態において、船外機推進ユニット 12 の操舵角の最大角度は、 ± 90 度でなくてもよく、操舵角の最大角度は特に限定されるものではない。

[0101] ○ 実施形態において、図 8 (A) に示すように、第 1 操舵角変更用チューブ 32 及び第 2 操舵角変更用チューブ 42 は、それぞれの開口が繋がった状態で配置されていてもよい。その場合、ピニオン 73 を配置するために、第 1 操舵角変更用チューブ 32 に開口 26 が設けられ、第 2 操舵角変更用チューブ 42 に開口 27 が設けられる。また、図 8 (B) に示すように、第 1 操舵角変更用チューブ 32 及び第 2 操舵角変更用チューブ 42 が、それぞれの開口が繋がっており、一体形成されていてもよい。つまり、操舵角変更用シリンダ装置 25 は、一つのシリンダで形成されていてもよい。要は、操舵角変更用シリンダ装置 25 は、一对のシリンダ室を有しており、一对のシリンダ室内の油圧によって操舵角変更用シリンダ内を一对の操舵角変更用ピストンが往復動する構成であればよい。

[0102] ○ 実施形態において、第 1 操舵角制限用シリンダ 51 及び第 2 操舵角制

限用シリンダ61は、例えば、上記規制状態から上記許容状態に切り替える際に、復帰ばねによって第1操舵角制限用ピストン53及び第2操舵角制限用ピストン63それぞれを移動させる単動形のシリンダであってもよい。

- [0103] ○ 制御装置20としては、中央処理装置とメモリとを備えて、ソフトウェア処理を実行するものに限らない。たとえば、上記各実施形態においてソフトウェア処理されたものの少なくとも一部を、ハードウェア処理する専用のハードウェア回路（たとえばASIC等）を備えてもよい。すなわち、制御装置20は、以下の（a）～（c）のいずれかの構成であればよい。（a）上記処理の全てを、プログラムに従って実行する処理装置と、プログラムを記憶するROM等のプログラム格納装置とを備える。（b）上記処理の一部をプログラムに従って実行する処理装置およびプログラム格納装置と、残りの処理を実行する専用のハードウェア回路とを備える。（c）上記処理の全てを実行する専用のハードウェア回路を備える。ここで、処理装置およびプログラム格納装置を備えたソフトウェア処理回路や、専用のハードウェア回路は複数であってもよい。すなわち、上記処理は、1または複数のソフトウェア処理回路および1または複数の専用のハードウェア回路の少なくとも一方を備えた処理回路によって実行されればよい。

請求の範囲

【請求項1】 船体の外部に搭載される船外機推進ユニットの操舵を行うように構成された船舶用操舵装置であって、

ステアリングホイールの操作量に応じて第1油圧ポンプより作動油が供給される一対のシリンダ室を有する操舵角変更用シリンダ装置と、

前記一対のシリンダ室内の油圧によって前記操舵角変更用シリンダ内を往復動するように構成された一対の操舵角変更用ピストンと、

前記一対の操舵角変更用ピストン同士を連結するとともに前記一対の操舵角変更用ピストンの往復動に伴って駆動して前記船外機推進ユニットの操舵角を変更するように構成されたラックアンドピニオン機構と、

前記操舵角変更用シリンダ装置に連結されるとともに第2油圧ポンプを介して供給される作動油によって往復動する操舵角制限用ピストンをそれぞれ有する一対の操舵角制限用シリンダと、を備え、

前記各操舵角制限用ピストンは、

前記各操舵角制限用シリンダ内を摺動するピストン部と、

前記ピストン部から突出するように設けられるとともに前記ピストン部の往復動に合わせて前記操舵角変更用シリンダ装置の前記各シリンダ室内にそれぞれ出没可能なロッド部と、を有し、

前記各操舵角制限用ピストンは、前記各ロッド部が前記操舵角変更用シリンダ装置の前記各シリンダ室内に対して没入することで前記各操舵角変更用ピストンのストロークエンドまでの移動を許容する許容状態と、前記各ロッド部が前記操舵角変更用シリンダ装置の前記各シリンダ室内に突出することで前記各操舵角変更用ピストンのストロークエンドまでの移動を規制する規制状態と、の間で切り替え可能であり、

前記各操舵角制限用ピストンは、船速が予め定められた操舵角制限

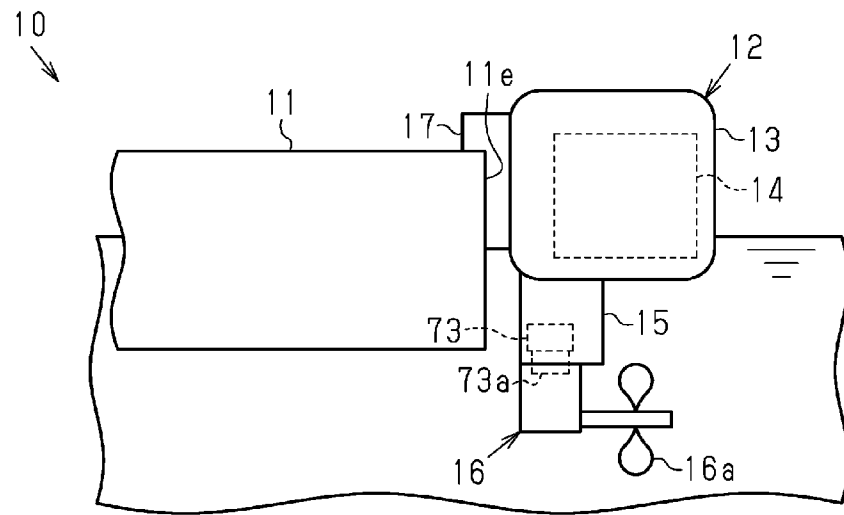
適用速度以上である場合には、前記規制状態となるように少なくとも動作されている、船舶用操舵装置。

[請求項2] 前記各操舵角制限用シリンダ内には、前記各操舵角制限用ピストンのストローク範囲を制限するストッパ部材が設けられている、請求項1に記載の船舶用操舵装置。

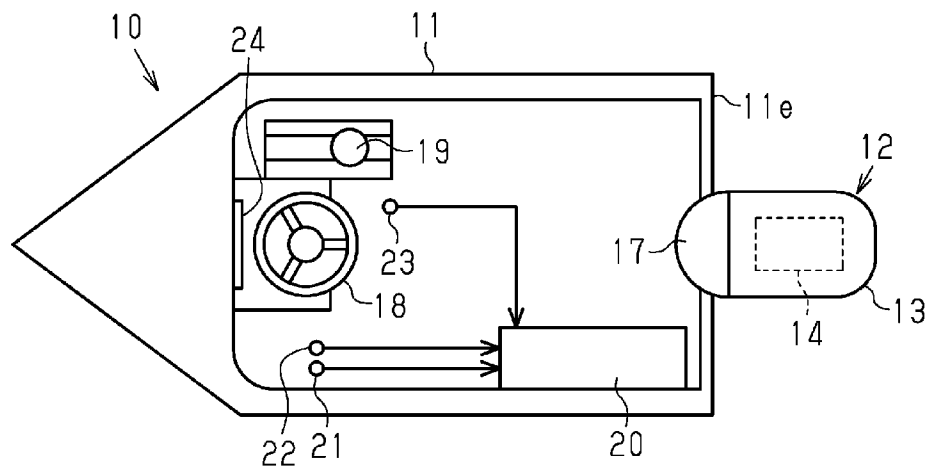
[請求項3] 前記各操舵角制限用ピストンは、前記船速が上昇して前記操舵角制限適用速度以上になると、前記許容状態から前記規制状態に切り替わるように動作する、請求項1又は請求項2に記載の船舶用操舵装置。

[請求項4] 前記各操舵角制限用ピストンは、アクセルレバーの位置がアクセル全開位置で保持されると、前記許容状態から前記規制状態に切り替わるように動作する、請求項1又は請求項2に記載の船舶用操舵装置。

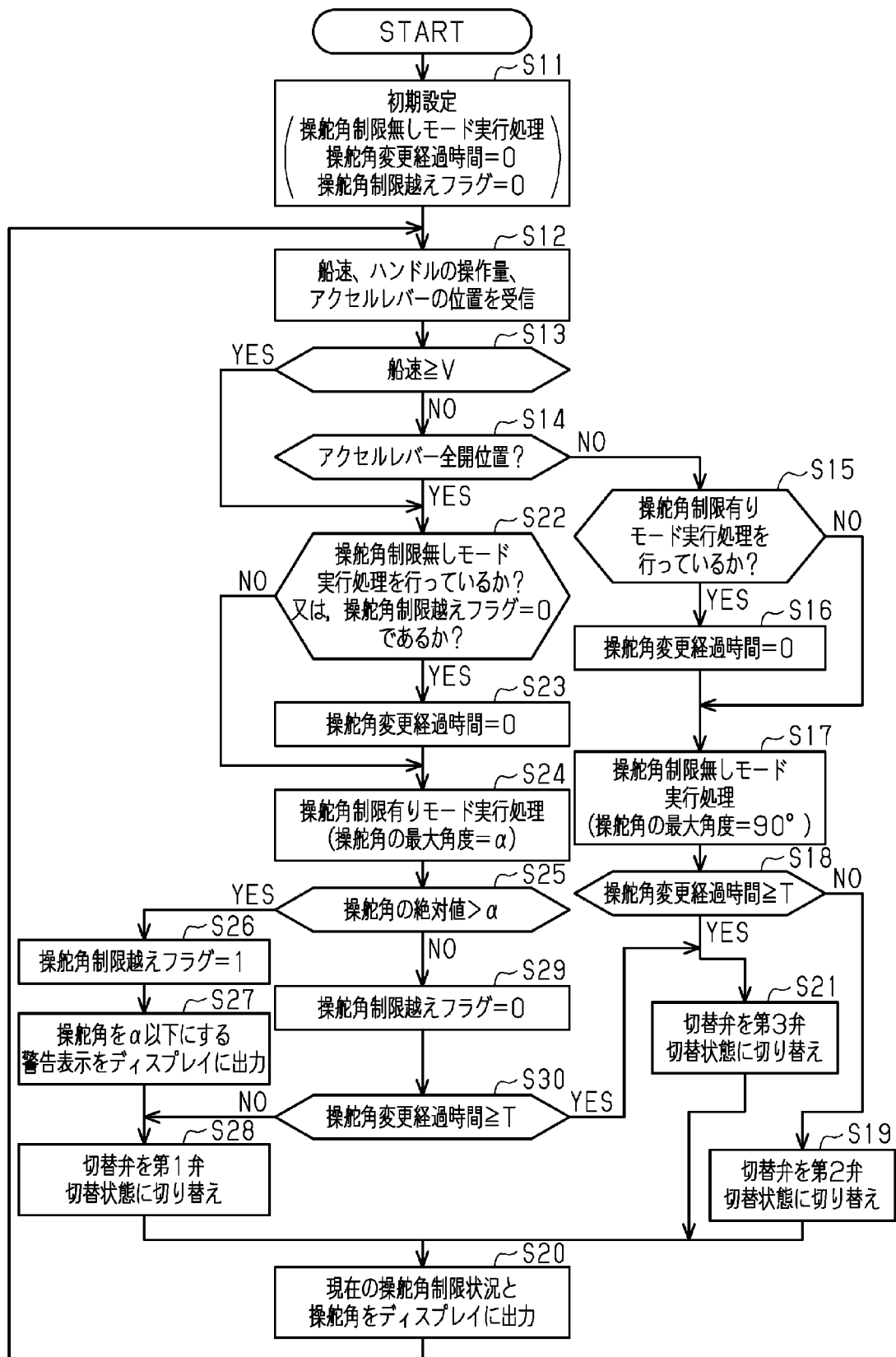
[図1]

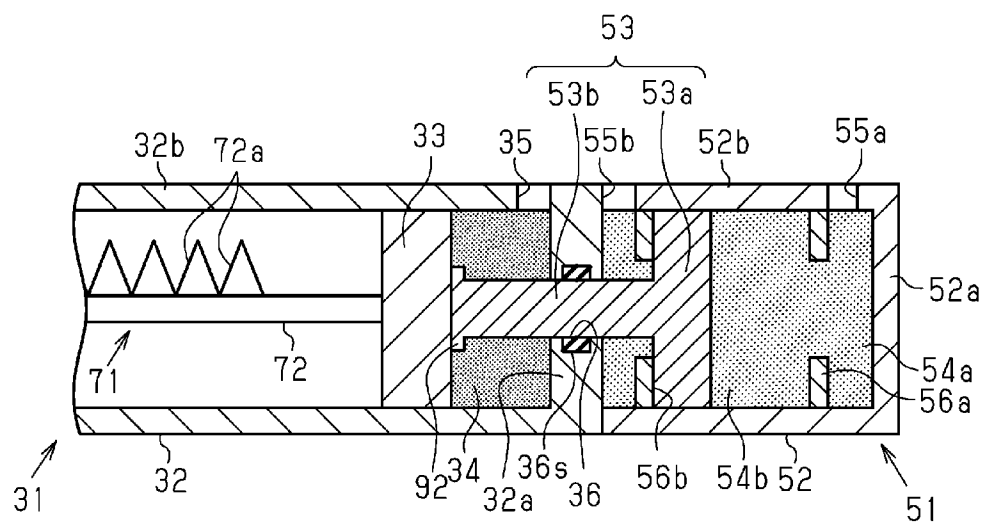


[図2]

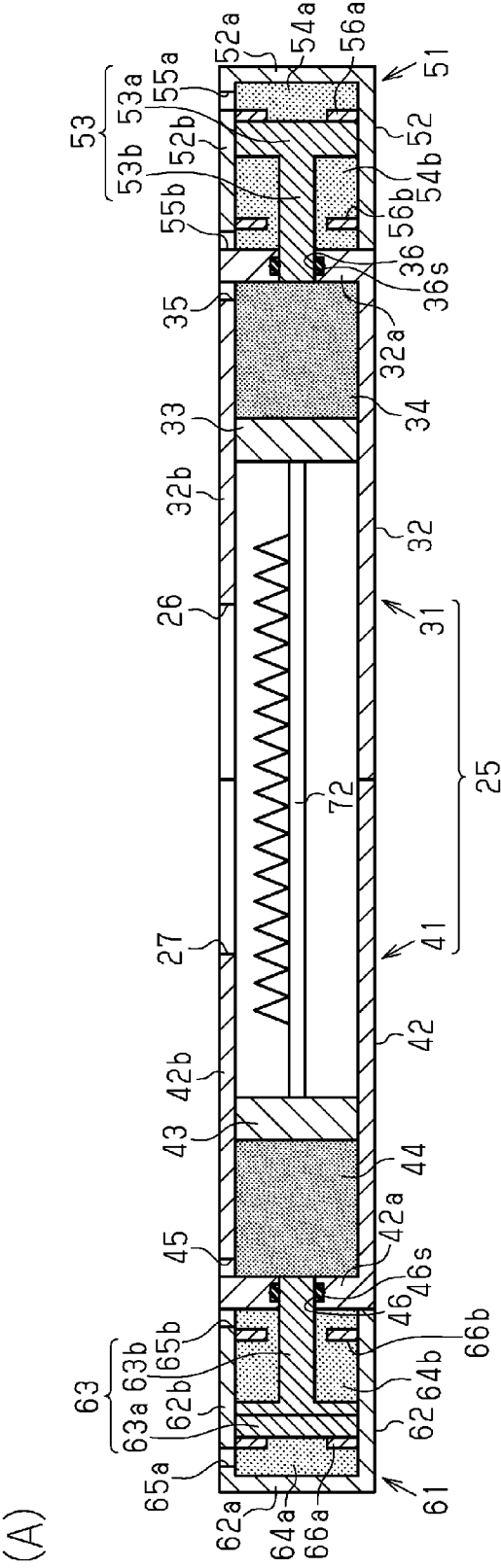
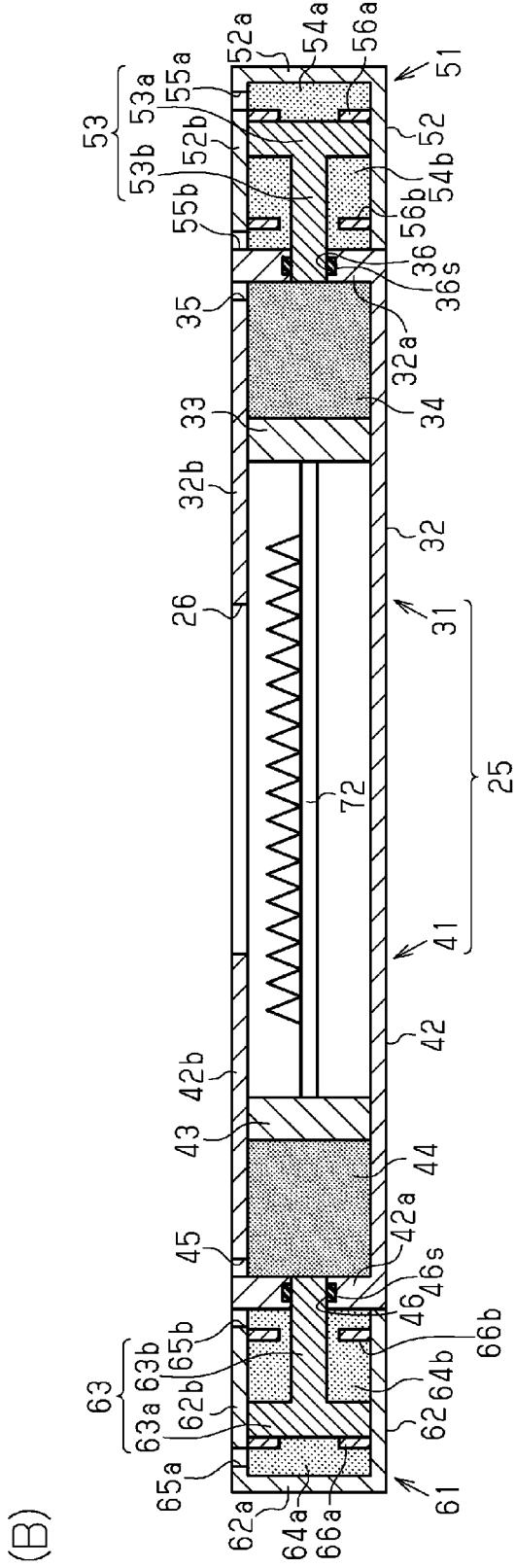


[図5]





[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/005111

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. B63H25/24 (2006.01) i, B63H25/42 (2006.01) i
FI: B63H25/24 Z, B63H25/42 B, B63H25/42 Z

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. B63H25/24, B63H25/42

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 108374809 A (UNIVERSITY ANHUI POLYTECHNIC) 07 August 2018, entire text, all drawings	1-4
A	JP 2017-178159 A (TOYOTA INDUSTRIES CORP.) 05 October 2017, entire text, all drawings	1-4
A	JP 2-279495 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 15 November 1990, entire text, all drawings	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
23.03.2020

Date of mailing of the international search report
31.03.2020

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/005111

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 108374809 A	07.08.2018	(Family: none)	
JP 2017-178159 A	05.10.2017	US 2019/0047673 A1 entire text, all drawings CN 109070984 A	
JP 2-279495 A	15.11.1990	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B63H 25/24(2006.01)i; B63H 25/42(2006.01)i FI: B63H25/24 Z; B63H25/42 B; B63H25/42 Z														
B. 調査を行った分野														
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） B63H25/24; B63H25/42														
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年													
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）														
C. 関連すると認められる文献														
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
A	CN 108374809 A (UNIV. ANHUI POLYTECHNIC) 07.08.2018 (2018 - 08 - 07) 全文, 全図	1-4												
A	JP 2017-178159 A (株式会社豊田自動織機) 05.10.2017 (2017 - 10 - 05) 全文, 全図	1-4												
A	JP 2-279495 A (日産自動車株式会社) 15.11.1990 (1990 - 11 - 15) 全文, 全図	1-4												
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献	“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	
* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの													
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの													
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献														
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献														
国際調査を完了した日 23.03.2020	国際調査報告の発送日 31.03.2020													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 福田 信成 3D 8372 電話番号 03-3581-1101 内線 3341													

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/005111

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
CN	108374809	A	07.08.2018	(ファミリーなし)	
JP	2017-178159	A	05.10.2017	US 2019/0047673 A1	
				全文, 全図	
				CN 109070984 A	
JP	2-279495	A	15.11.1990	(ファミリーなし)	