

(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2020-78956

(P2020-78956A)

(43) 公開日 令和2年5月28日 (2020.5.28)

(51) Int.Cl.

B 6 3 H 20/30 (2006.01)

F 1

B 6 3 H 20/30

B 6 3 H 20/30 1 0 0

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2018-211968 (P2018-211968)

(22) 出願日 平成30年11月12日 (2018.11.12)

(71) 出願人 000010076

ヤマハ発動機株式会社

静岡県磐田市新貝2500番地

(74) 代理人 110000202

新樹グローバル・アイピー特許業務法人

(74) 代理人 100121382

弁理士 山下 託嗣

(72) 発明者 井上 宏

静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発
動機株式会社内

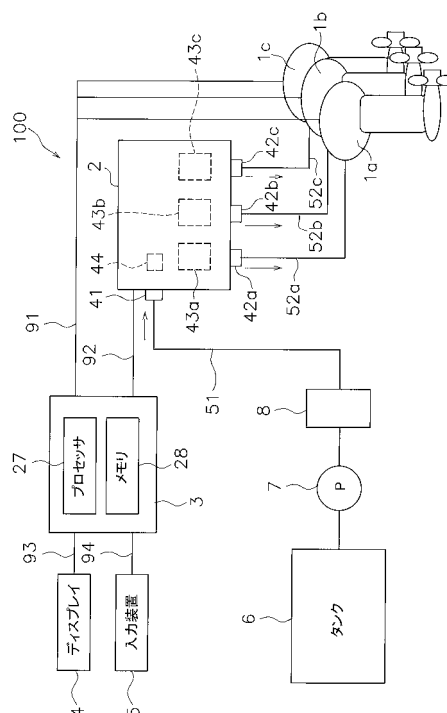
(54) 【発明の名称】 船舶推進機の冷却水路のフラッシングを行うためのシステム

(57) 【要約】

【課題】本発明は、船舶推進機において短時間で十分なフラッシングを行うことを目的とする。

【解決手段】システムは、水源からの水によって船舶推進機の冷却水路のフラッシングを行うためのシステムであって、水制御装置とコントローラとを備える。水制御装置は、水源と船舶推進機の冷却水路とに接続される。コントローラは、水制御装置を制御して、フラッシングのために水源からの水を冷却水路に供給する。コントローラは、冷却水路での水圧と、水の流量と、水の塩分濃度との少なくとも1つを含む船舶推進機データを取得する。コントローラは、船舶推進機データに基づいて水制御装置による水の供給を停止するかを判定する。

【選択図】図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

水源からの水によって船舶推進機の冷却水路のフラッシングを行うためのシステムであって、

前記水源と前記船舶推進機の冷却水路とに接続され、前記水源からの水の前記冷却水路への供給を制御する水制御装置と、

前記水制御装置を制御するコントローラと、
を備え、

前記コントローラは、

前記水制御装置を制御して、前記フラッシングのために前記水源からの水を前記冷却水路に供給し、

前記冷却水路での水圧と、水の流量と、水の塩分濃度との少なくとも 1 つを含む推進機データを取得し、

前記推進機データに基づいて前記水制御装置による水の供給を停止するかを判定するシステム。

10

【請求項 2】

前記推進機データは、前記冷却水路での水圧、又は、水の流量を含み、

前記コントローラは、前記冷却水路での水圧、又は、水の流量が所定の閾値より大きくなった時点から、所定時間経過後に、前記水制御装置による水の供給を停止する、
請求項 1 に記載のシステム。

20

【請求項 3】

前記コントローラは、前記冷却水路での水圧、又は、水の流量に基づいて、前記所定時間を決定する、
請求項 2 に記載のシステム。

【請求項 4】

前記船舶推進機は、船舶にチルト動作可能に取り付けられ、

前記推進機データは、前記船舶推進機のチルト角度を含み、

前記コントローラは、前記チルト角度に基づいて、前記所定時間を決定する、

請求項 2 に記載のシステム。

30

【請求項 5】

前記推進機データは、前記船舶推進機のエンジン温度を含み、

前記コントローラは、前記エンジン温度に基づいて、前記所定時間を決定する、

請求項 2 に記載のシステム。

【請求項 6】

前記推進機データは、前記水の塩分濃度を含み、

前記コントローラは、前記水の塩分濃度が所定の閾値より小さくなったときに、前記水制御装置による水の供給を停止する、

請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 7】

前記推進機データは、前記船舶推進機のエンジンが運転中か停止中であることを示す情報を含み、

前記コントローラは、前記エンジンが運転中であるときには、前記水制御装置による水の供給を開始しない、

請求項 1 に記載のシステム。

40

【請求項 8】

前記コントローラと通信するディスプレイをさらに備え、

前記コントローラは、前記フラッシングの状況を示す情報を前記ディスプレイに表示させる、

請求項 1 に記載のシステム。

50

【請求項 9】

前記コントローラは、

前記推進機データに基づいて前記フラッシングを終了するか判定し、

前記フラッシングを終了すると判定したときには、前記システムをシャットダウンする、

請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 10】

前記水制御装置は、複数の船舶推進機の冷却水路にそれぞれ接続される複数の弁を含み、

前記コントローラは、

前記複数の船舶推進機のそれぞれの前記推進機データを取得し、

前記複数の船舶推進機のそれぞれの前記推進機データに基づいて、前記複数の弁を順次開閉する、

請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 11】

前記複数の船舶推進機は、第 1 の船舶推進機と第 2 の船舶推進機とを含み、

前記複数の弁は、

前記第 1 の船舶推進機の冷却水路に接続される第 1 の弁と、

前記第 2 の船舶推進機の冷却水路に接続される第 2 の弁と、

を含み、

前記コントローラは、

前記第 1 の弁を開いて前記水源からの水を前記第 1 の船舶推進機の冷却水路に供給し

前記第 1 の船舶推進機の推進機データを取得し、

前記第 1 の船舶推進機の推進機データに基づいて、前記第 1 の弁を閉じるかを判定し

前記第 1 の弁を閉じた後に、前記第 2 の弁を開いて前記水源からの水を前記第 2 の船舶推進機の冷却水路に供給し、

前記第 2 の船舶推進機の推進機データを取得し、

前記第 2 の船舶推進機の推進機データに基づいて、前記第 2 の弁を閉じるかを判定する、

請求項 10 に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、水源からの水によって船舶推進機の冷却水路のフラッシングを行うためのシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

船舶推進機を海水中で使用した後は、船舶推進機のエンジンの冷却水路に真水を流して海水を洗い流すフラッシングという作業が必要になる。エンジンには、冷却水路への接続口が設けられており、水道、或いはタンクなどの水源からのホースを接続口に接続することで、フラッシングが行われる。

【0003】

特許文献 1 では、自動的にフラッシングを行うためのシステムが開示されている。特許文献 1 のシステムは、タイマーコントロールユニットと、スタートスイッチと、複数の電磁弁とを備えている。スタートスイッチが押されると、タイマーコントロールユニットは、複数の電磁弁を一定の時間間隔で順次開閉する。それにより、船舶推進機のフラッシングが行われる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】米国特許第9,517,495号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

フラッシングの時間が短く、十分なフラッシングが行われない場合には、海水の塩分がエンジン内に残留することで、エンジンの寿命を縮めてしまう。しかし、フラッシングの適切な時間は、水源の水圧、或いは船舶推進機の状態などの要因に応じて異なるため、ユーザーが適切な時間を把握することは困難である。そのため、例えば、低い水圧でも十分なフラッシングが行われるように、過度に長い時間、フラッシングが行われているのが実情である。

10

【0006】

本発明は、船舶推進機において短時間で十分なフラッシングを行うことを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本態様に係るシステムは、水源からの水によって船舶推進機の冷却水路のフラッシングを行うためのシステムであって、水制御装置とコントローラとを備える。水制御装置は、水源と船舶推進機の冷却水路とに接続される。コントローラは、水制御装置を制御する。コントローラは、水制御装置を制御して、フラッシングのために水源からの水を冷却水路に供給する。コントローラは、推進機データを取得する。推進機データは、冷却水路での水圧と、水の流量と、水の塩分濃度との少なくとも1つを含む。コントローラは、推進機データに基づいて水制御装置による水の供給を停止するかを判定する。

20

【0008】

本態様に係るシステムでは、コントローラは、水制御装置を制御してフラッシングを開始した後、推進機データに基づいて水制御装置による水の供給を停止するかを判定する。推進機データは、冷却水路での水圧と、水の流量と、水の塩分濃度との少なくとも1つを含む。そのため、コントローラは、推進機データに基づいて水制御装置による水の供給を停止する適切なタイミングを判定することができる。それにより、短時間で十分なフラッシングを行うことができる。

30

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、船舶推進機において短時間で十分なフラッシングを行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】実施形態に係るシステムの構成を示す図である。

【図2】第1実施形態に係る船舶推進機の側面図である。

【図3】第1実施形態に係る自動フラッシングの処理を示すフローチャートである。

40

【図4】第1実施形態に係る自動フラッシングの処理を示すフローチャートである。

【図5】第2実施形態に係る自動フラッシングの処理を示すフローチャートである。

【図6】第2実施形態に係る自動フラッシングの処理を示すフローチャートである。

【図7】必要時間データの一例を示す図である。

【図8】第3実施形態に係る船舶推進機の側面図である。

【図9】第3実施形態に係る自動フラッシングの処理を示すフローチャートである。

【図10】第3実施形態に係る自動フラッシングの処理を示すフローチャートである。

【図11】ディスプレイの一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

50

以下、図面を参照して、実施形態について説明する。図 1 は、実施形態に係るシステム 100 を示す模式図である。システム 100 は、水源からの水によって船舶推進機 1a - 1c の冷却水路のフラッシングを行うためのシステムである。本実施形態において、船舶推進機 1a - 1c は、船外機である。なお、本実施形態では、システム 100 は、複数の船舶推進機 1a - 1c のフラッシングを自動的に行う。複数の船舶推進機 1a - 1c は、第 1 の船舶推進機 1a と、第 2 の船舶推進機 1b と、第 3 の船舶推進機 1c とを含む。ただし、システム 100 は、3 つより少ない、或いは 3 つより多い船舶推進機のフラッシングを行うものであってもよい。システム 100 は、1 つの船舶推進機のフラッシングを行うものであってもよい。

【0012】

10

図 2 は、第 1 の船舶推進機 1a の側面図である。図 2 に示すように、第 1 の船舶推進機 1a は、エンジン 10 と、駆動軸 11 と、プロペラ軸 12 と、シフト機構 13 とを含む。エンジン 10 は、船舶を推進させる推進力を発生させる。エンジン 10 は、クランク軸 14 を含む。クランク軸 14 は、鉛直方向に延びている。駆動軸 11 は、クランク軸 14 に接続されている。駆動軸 11 は、鉛直方向に延びている。駆動軸 11 は、エンジン 10 から下方へ延びている。

【0013】

プロペラ軸 12 は、第 1 の船舶推進機 1a の前後方向に延びている。プロペラ軸 12 は、シフト機構 13 を介して、駆動軸 11 に接続されている。プロペラ軸 12 には、プロペラ 17 が接続される。シフト機構 13 は、駆動軸 11 からプロペラ軸 12 へ伝達される動力の回転方向を切り換える。シフト機構 13 は、例えば、複数のギアと、ギアの噛み合いを変更するクラッチと、を含む。

20

【0014】

第 1 の船舶推進機 1a は、カウル 15 とハウジング 16 とを含む。カウル 15 は、エンジン 10 を収容している。ハウジング 16 は、カウル 15 の下方に配置されている。ハウジング 16 は、駆動軸 11 とプロペラ軸 12 とを収容している。第 1 の船舶推進機 1a は、ブラケット 18 を含む。第 1 の船舶推進機 1a は、ブラケット 18 を介して、船舶に取り付けられる。ブラケット 18 は、トリム・チルト軸 19 を含む。トリム・チルト軸 19 は、左右方向に延びている。ブラケット 18 は、トリム・チルト軸 19 回りに回転可能に、第 1 の船舶推進機 1a を支持する。ブラケット 18 には、角度センサ 21 が設けられている。角度センサ 21 は、第 1 の船舶推進機 1a のチルト角度を検出する。角度センサ 21 は、チルト角度を示す信号を出力する。

30

【0015】

第 1 の船舶推進機 1a は、供給水路 31 と、冷却水路 32 と、排水路 33 と、ウォーターポンプ 34 とを含む。なお、図 2 においては、各水路 31 - 33 が模式的に示されている。供給水路 31 は、ハウジング 16 内に配置されている。供給水路 31 は、ハウジング 16 に設けられたインレット 35 に接続されている。ウォーターポンプ 34 は、供給水路 31 に接続されている。ウォーターポンプ 34 は、インレット 35 から水を吸い込ませて、供給水路 31 に供給する。

【0016】

40

冷却水路 32 は、エンジン 10 内に設けられている。冷却水路 32 は、排気管、或いはオイルクーラー等のエンジン 10 の周囲の部材に設けられてもよい。冷却水路 32 は、供給水路 31 に接続されている。水が冷却水路 32 を流れることで、エンジン 10 が冷却される。排水路 33 は、ハウジング 16 内に配置されている。排水路 33 は、ハウジング 16 に設けられたアウトレット（図示せず）に接続されている。水は、冷却水路 32 から排水路 33 を通って、第 1 の船舶推進機 1a の外部に排出される。また、第 1 の船舶推進機 1a は、フラッシングの接続口 36 を含む。接続口 36 は、冷却水路 32 に接続されている。

【0017】

第 1 の船舶推進機 1a は、水圧センサ 22 と水温センサ 23 とを含む。水圧センサ 22

50

は、冷却水路 3 2 の水圧を検出する。水圧センサ 2 2 は、冷却水路 3 2 の水圧を示す信号を出力する。水温センサ 2 3 は、冷却水路 3 2 の水温を検出する。水温センサ 2 3 は、冷却水路 3 2 の水温を示す信号を出力する。

【 0 0 1 8 】

第 1 の船舶推進機 1 a は、E C U (Engin Control Unit) を含む。E C U 2 4 は、エンジン 1 0 を電氣的に制御する。E C U 2 4 は、C P U 等のプロセッサ、R A M 及び R O M などのメモリとを含む。E C U 2 4 は、上述した角度センサ 2 1、水圧センサ 2 2、及び水温センサ 2 3 を含む複数のセンサと通信する。E C U 2 4 は、センサからの信号を受信する。他の船舶推進機 1 b , 1 c の構成は、第 1 の船舶推進機 1 a と概ね同様である。

【 0 0 1 9 】

図 1 に示すように、システム 1 0 0 は、水制御装置 2 と、コントローラ 3 と、ディスプレイ 4 と、入力装置 5 とを含む。水制御装置 2 は、水源としてのタンク 6 に接続される。タンク 6 には、真水が貯留されている。水制御装置 2 は、ポンプ 7 及びアキュムレータ 8 を介してタンク 6 に接続される。水制御装置 2 は、複数の船舶推進機 1 a - 1 c の冷却水路に接続される。水制御装置 2 は、インレット 4 1 と、複数のアウトレット 4 2 a - 4 2 c と、複数の弁 4 3 a - 4 3 c とを含む。インレット 4 1 には、タンク 6 からのホース 5 1 が接続される。複数のアウトレット 4 2 a - 4 2 c には、複数の船舶推進機 1 a - 1 c からのホース 5 2 a - 5 2 c がそれぞれ接続される。ホース 5 2 a - 5 2 c は、各船舶推進機 1 a - 1 c の接続口に接続されている。

【 0 0 2 0 】

本実施形態では、複数のアウトレット 4 2 a - 4 2 c は、第 1 アウトレット 4 2 a と、第 2 アウトレット 4 2 b と、第 3 アウトレット 4 2 c とを含む。なお、アウトレットの数は、3 つより少なくてもよく、或いは 3 つより多くてもよい。複数の弁 4 3 a - 4 3 c は、複数のアウトレット 4 2 a - 4 2 c に対応して設けられている。複数の弁 4 3 a - 4 3 c は、アウトレット 4 2 a - 4 2 c を介して、複数の船舶推進機 1 a - 1 c の冷却水路に接続される。

【 0 0 2 1 】

複数の弁 4 3 a - 4 3 c は、電磁弁であり、コントローラ 3 からの指令信号に応じて開閉される。本実施形態では、複数の弁 4 3 a - 4 3 c は、第 1 の弁 4 3 a と、第 2 の弁 4 3 b と、第 3 の弁 4 3 c とを含む。なお、弁の数は、アウトレットの数と同様に、3 つより少なくてもよく、或いは 3 つより多くてもよい。水制御装置 2 は、水圧センサ 4 4 を含む。水圧センサ 4 4 は、インレット 4 1 に供給される水圧を検出する。水圧センサ 4 4 は、インレット 4 1 に供給される水圧を示す信号を出力する。

【 0 0 2 2 】

第 1 の弁 4 3 a が開いており、第 2、第 3 の弁 4 3 b , 4 3 c が閉じているときには、タンク 6 からの水は、インレット 4 1 及び第 1 アウトレット 4 2 a を介して、第 1 の船舶推進機 1 a の冷却水路に供給される。第 2 の弁 4 3 b が開いており、第 1、第 3 の弁 4 3 a , 4 3 c が閉じているときには、タンク 6 からの水は、インレット 4 1 及び第 2 アウトレット 4 2 b を介して、第 2 の船舶推進機 1 b の冷却水路に供給される。第 3 の弁 4 3 c が開いており、第 1、第 2 の弁 4 2 a , 4 3 b が閉じているときには、タンク 6 からの水は、インレット 4 1 及び第 3 アウトレット 4 2 c を介して、第 3 の船舶推進機 1 c の冷却水路に供給される。

【 0 0 2 3 】

コントローラ 3 は、取得したデータに基づいて水制御装置 2 を制御するようにプログラムされている。コントローラ 3 は、例えば C P U 等のプロセッサ 2 7 と、R A M 及び R O M などのメモリ 2 8 とを含む。コントローラ 3 は、船舶推進機 1 a - 1 c、及び、水制御装置 2 と通信する。コントローラ 3 は、船舶推進機 1 a - 1 c 及び水制御装置 2 と通信線 9 1 , 9 2 を介して接続されている。コントローラ 3 は、船舶推進機 1 a - 1 c、及び / 又は、弁 4 3 a - 4 3 c と、無線により通信を行ってもよい。詳細には、コントローラ 3 は、各船舶推進機 1 a - 1 c の E C U に接続されている。コントローラ 3 は、各船舶推進

10

20

30

40

50

機 1 a - 1 c の E C U から、複数の船舶推進機 1 a - 1 c のそれぞれの推進機データを取得する。

【 0 0 2 4 】

推進機データは、冷却水路の水圧、水温、及び、チルト角を含む。推進機データは、船舶推進機の識別番号を含む。識別番号は、例えばエンジンの型番である。また、推進機データは、エンジンが停止しているか否かを示す情報を含む。エンジンが停止しているか否かを示す情報は、例えばエンジン回転速度である。コントローラ 3 は、複数の船舶推進機 1 a - 1 c のそれぞれの推進機データに基づいて、複数の弁 4 3 a - 4 3 c を順次、開閉する。それにより、各船舶推進機 1 a - 1 c の冷却水路のフラッシングが自動的に行われる。

10

【 0 0 2 5 】

ディスプレイ 4 と入力装置 5 とは、コントローラ 3 と通信する。ディスプレイ 4 と入力装置 5 とは、コントローラ 3 と通信線 9 3 , 9 4 を介して接続されている。ディスプレイ 4 と入力装置 5 とは、コントローラ 3 と、無線により通信を行ってもよい。ディスプレイ 4 は、例えば L C D (Liquid Crystal Display) である。ただし、ディスプレイ 4 は、有機 E L ディスプレイ等の他のディスプレイ装置であってもよい。ディスプレイ 4 は、コントローラ 3 からの指令信号に応じて、フラッシングの状況を示す情報を表示する。

【 0 0 2 6 】

入力装置 5 は、ユーザーによる入力を受け付ける。入力装置 5 は、ユーザーによる入力を示す信号を出力する。コントローラ 3 は、ユーザーによる入力を示す信号を受信する。入力装置 5 は、例えばタッチパネルである。ただし、入力装置 5 は、ハードウェアキーを有する装置であってもよい。コントローラ 3 は、入力装置 5 において所定の操作が行われたときに、自動フラッシングを開始する。

20

【 0 0 2 7 】

以下、コントローラ 3 によって実行される自動フラッシングの処理について説明する。図 3 及び図 4 は、第 1 実施形態に係る自動フラッシングの処理を示すフローチャートである。図 3 に示すように、ステップ S 1 0 1 では、コントローラ 3 は、推進機データを取得する。コントローラ 3 は、第 1 ~ 第 3 の船舶推進機 1 a - 1 c のそれぞれから、推進機データを取得する。

【 0 0 2 8 】

コントローラ 3 は、以下の説明で用いられる時間及び閾値などのパラメータを、推進機データに含まれる船舶推進機の識別番号に応じて決定する。例えば、コントローラ 3 は、識別番号とパラメータの値との関係を示すデータを記憶している。コントローラ 3 は、各船舶推進機 1 a - 1 c の推進機データから識別番号を取得し、当該データを参照して識別番号からパラメータの値を決定する。ただし、パラメータは一定値であってもよい。或いは、パラメータは、入力装置 5 によって変更可能であってもよい。

30

【 0 0 2 9 】

ステップ S 1 0 2 では、コントローラ 3 は、エンジン停止から時間 T 1 が経過したかを判定する。ここでは、コントローラ 3 は、第 1 ~ 第 3 の船舶推進機 1 a - 1 c の全てのエンジンの停止から時間 T 1 が経過したかを判定する。コントローラ 3 は、エンジン停止から時間 T 1 が経過するまでは、第 1 ~ 第 3 の弁 4 3 a - 4 3 c を開かない。また、コントローラ 3 は、エンジンが運転中であるときにも、第 1 ~ 第 3 の弁 4 3 a - 4 3 c を開かない。エンジン停止から時間 T 1 が経過したときには、処理はステップ S 1 0 3 に進む。

40

【 0 0 3 0 】

ステップ S 1 0 3 では、コントローラ 3 は、水制御装置 2 のインレット 4 1 での水圧 P 0 が閾値 T h 0 より大きいかを判定する。ここでは、コントローラ 3 は、フラッシングを行うために必要な水圧が得られているかを判定する。水圧 P 0 が閾値 T h 0 より大きいときには、処理は、ステップ S 1 0 4 に進む。

【 0 0 3 1 】

ステップ S 1 0 4 では、コントローラ 3 は、フラッシング回数が閾値 N 以下であるかを

50

判定する。フラッシング回数が閾値 N 以下であるときには、処理はステップ S 1 0 5 に進む。ステップ S 1 0 5 では、コントローラ 3 は、第 1 の弁 4 3 a を閉じてから時間 T 2 が経過したかを判定する。ここでは、コントローラ 3 は、前回のフラッシング後に冷却水路から水が十分に排出されたかを判定する。第 1 の弁 4 3 a を閉じてから時間 T 2 が経過したときには、処理はステップ S 1 0 6 に進む。

【 0 0 3 2 】

ステップ S 1 0 6 では、コントローラ 3 は、第 1 の弁 4 3 a を開く。それにより、タンク 6 からの水が、第 1 の船舶推進機 1 a の冷却水路に供給される。第 1 の船舶推進機 1 a の冷却水路からは水が常時、排水される。第 1 の弁 4 3 a が開かれると、冷却水路に供給される水量が、冷却水路から排出される水量よりも多くなることで、冷却水路における水量が増大して、冷却水路が水で満たされる。そして、ステップ S 1 0 7 では、コントローラ 3 は、第 1 の船舶推進機 1 a の冷却水路の水圧 P 1 が閾値 T h 1 より大きいかを判定する。ここでは、コントローラ 3 は、第 1 の船舶推進機 1 a の冷却水路がタンク 6 からの水で十分に満たされているかを判定する。水圧 P 1 が閾値 T h 1 より大きいときには、処理はステップ S 1 0 8 に進む。ステップ S 1 0 8 では、コントローラ 3 は、時間 T 3 が経過するのを待ってから、第 1 の弁 4 3 a を閉じる。第 1 の弁 4 3 a が閉じられると、冷却水路に供給される水量が 0 になることで、第 1 の船舶推進機 1 a の冷却水路から水が排出される。

10

【 0 0 3 3 】

図 4 に示すように、ステップ S 1 0 9 では、コントローラ 3 は、第 2 の弁 4 3 b を閉じてから時間 T 4 が経過したかを判定する。第 2 の弁 4 3 b を閉じてから時間 T 4 が経過したときには、処理はステップ S 1 1 0 に進む。ステップ S 1 1 0 では、コントローラ 3 は、第 2 の弁 4 3 b を開く。それにより、タンク 6 からの水が、第 2 の船舶推進機 1 b の冷却水路に供給される。そして、ステップ S 1 1 1 では、コントローラ 3 は、第 2 の船舶推進機 1 b の冷却水路の水圧 P 2 が閾値 T h 2 より大きいかを判定する。ここでは、コントローラ 3 は、第 2 の船舶推進機 1 b の冷却水路がタンク 6 からの水で十分に満たされているかを判定する。水圧 P 2 が閾値 T h 2 より大きいときには、処理はステップ S 1 1 2 に進む。ステップ S 1 1 2 では、コントローラ 3 は、時間 T 5 が経過するのを待ってから、第 2 の弁 4 3 b を閉じる。第 2 の弁 4 3 b が閉じられると、第 2 の船舶推進機 1 b の冷却水路から水が排出される。

20

30

【 0 0 3 4 】

ステップ S 1 1 3 では、コントローラ 3 は、第 3 の弁 4 3 c を閉じてから時間 T 6 が経過したかを判定する。第 3 の弁 4 3 c を閉じてから時間 T 6 が経過したときには、処理はステップ S 1 1 4 に進む。ステップ S 1 1 4 では、コントローラ 3 は、第 3 の弁 4 3 c を開く。それにより、タンク 6 からの水が、第 3 の船舶推進機 1 c の冷却水路に供給される。そして、ステップ S 1 1 5 では、コントローラ 3 は、第 3 の船舶推進機 1 c の冷却水路の水圧 P 3 が閾値 T h 3 より大きいかを判定する。ここでは、コントローラ 3 は、第 3 の船舶推進機 1 c の冷却水路がタンク 6 からの水で十分に満たされているかを判定する。水圧 P 3 が閾値 T h 3 より大きいときには、処理はステップ S 1 1 6 に進む。ステップ S 1 1 6 では、コントローラ 3 は、フラッシング回数に 1 を加算する。ステップ S 1 1 7 では、コントローラ 3 は、時間 T 7 が経過するのを待ってから、第 3 の弁 4 3 c を閉じる。第 3 の弁 4 3 c が閉じられると、第 3 の船舶推進機 1 c の冷却水路から水が排出される。

40

【 0 0 3 5 】

そして、処理はステップ S 1 0 4 に戻り、フラッシング回数が N 回を超えるまで、ステップ S 1 0 4 からステップ S 1 1 7 の処理が繰り返される。フラッシング回数が N 回を超えて N + 1 回に到達すると、コントローラ 3 は、自動フラッシングの処理を終了する。

【 0 0 3 6 】

以上説明した本実施形態に係るシステム 1 0 0 では、コントローラ 3 は、第 1 の弁 4 3 a を開いて第 1 の船舶推進機 1 a のフラッシングを開始した後、第 1 の船舶推進機 1 a の推進機データに基づいて第 1 の弁 4 3 a を閉じるかを判定する。推進機データは、第 1 の

50

船舶推進機 1 a の冷却水路での水圧を含む。そのため、コントローラ 3 は、推進機データに基づいて第 1 の弁 4 3 a を閉じる適切なタイミングを判定することができる。それにより、短時間、且つ、少ない水量で十分なフラッシングを行うことができる。

【 0 0 3 7 】

また、コントローラ 3 は、第 1 の弁 4 3 a を閉じた後、第 2 の弁 4 3 b を開いて第 2 の船舶推進機 1 b のフラッシングを開始する。コントローラ 3 は、第 2 の弁 4 3 b を閉じた後、第 3 の弁 4 3 c を開いて第 3 の船舶推進機 1 c のフラッシングを開始する。そのため、タンク 6 からのホースを付け替えることなく、複数の船舶推進機 1 a - 1 c のフラッシングを順次、自動的に行うことができる。

【 0 0 3 8 】

さらに、コントローラ 3 は、第 2 の船舶推進機 1 b 及び第 3 の船舶推進機 1 c に対しても、各船舶推進機 1 b , 1 c の推進機データに基づいて、第 2、第 3 の弁 4 3 b , 4 3 c を閉じるかを判定する。そのため、コントローラ 3 は、第 2、第 3 の弁 4 3 b , 4 3 c を閉じる適切なタイミングを判定することができる。

【 0 0 3 9 】

次に、第 2 実施形態に係る自動フラッシングの処理について説明する。図 5 及び図 6 は、第 2 実施形態に係る自動フラッシングの処理を示すフローチャートである。図 5 に示すステップ S 2 0 1 ~ S 2 0 5 は、上述したステップ S 1 0 1 ~ S 1 0 3 , S 1 0 6 , S 1 0 7 とそれぞれ同じである。コントローラ 3 は、ステップ S 2 0 5 で第 1 の船舶推進機 1 a の冷却水路の水圧 P 1 が閾値 T h 1 より大きいと判定すると、ステップ S 2 0 6 で第 1 フラッシング時間 T F 1 のカウントを開始する。第 1 フラッシング時間 T F 1 は、第 1 の船舶推進機 1 a のフラッシングの継続時間である。

【 0 0 4 0 】

ステップ S 2 0 7 では、コントローラ 3 は、第 1 フラッシング時間 T F 1 が第 1 必要時間 T 1 1 を越えたかを判定する。第 1 必要時間 T 1 1 は、第 1 の船舶推進機 1 a のフラッシングの目標時間である。コントローラ 3 は、図 7 に示す必要時間データを記憶している。必要時間データは、必要時間と、船舶推進機のチルト角度と、冷却水路の水圧との関係を規定している。必要時間データは、図 7 に示すようなテーブルの形式であってもよく、或いは式などの他の形式であってもよい。コントローラ 3 は、船舶推進機の識別番号に応じた複数の必要時間データを記憶していてもよい。

【 0 0 4 1 】

必要時間データでは、冷却水路の水圧の増大に対して、必要時間が減少する。必要時間データでは、チルト角度の増大に対して、必要時間が減少する。なお、チルト角度が大きいほど、船舶推進機の姿勢は水平に近づくものとする。コントローラ 3 は、必要時間データを参照して、第 1 の船舶推進機 1 a のチルト角度と、冷却水路の水圧とから、第 1 必要時間 T 1 1 を決定する。なお、図 7 に示す数値は例示であって、これらの数値に限定されるものではない。

【 0 0 4 2 】

第 1 フラッシング時間 T F 1 が第 1 必要時間 T 1 1 を越えたときには、処理はステップ S 2 0 8 に進む。ステップ S 2 0 8 では、コントローラ 3 は、時間 T 8 が経過するのを待ってから、第 1 の弁 4 3 a を閉じると共に、第 2 の弁 4 3 b を開く。

【 0 0 4 3 】

ステップ S 2 0 9 では、コントローラ 3 は、第 2 の船舶推進機 1 b の冷却水路の水圧 P 2 が閾値 T h 2 より大きいかを判定する。水圧 P 2 が閾値 T h 2 より大きいときには、処理はステップ S 2 1 0 に進む。ステップ S 2 1 0 では、コントローラ 3 は、第 2 フラッシング時間 T F 2 のカウントを開始する。第 2 フラッシング時間 T F 2 は、第 2 の船舶推進機 1 b のフラッシングの継続時間である。

【 0 0 4 4 】

ステップ S 2 1 1 では、コントローラ 3 は、第 2 フラッシング時間 T F 2 が第 2 必要時間 T 1 2 を越えたかを判定する。第 2 必要時間 T 1 2 は、第 2 の船舶推進機 1 b のフラッ

10

20

30

40

50

シングの目標時間である。コントローラ 3 は、必要時間データを参照して、第 2 の船舶推進機 1 b のチルト角度と、冷却水路の水圧とから、第 2 必要時間 T 1 2 を決定する。第 2 フラッシング時間 T F 2 が第 2 必要時間 T 1 2 を越えたときには、処理はステップ S 2 1 2 に進む。ステップ S 2 1 2 では、コントローラ 3 は、時間 T 9 が経過するのを待ってから、第 2 の弁 4 3 b を閉じると共に、第 3 の弁 4 3 c を開く。

【 0 0 4 5 】

ステップ S 2 1 3 では、コントローラ 3 は、第 3 の船舶推進機 1 c の冷却水路の水圧 P 3 が閾値 T h 3 より大きいかを判定する。水圧 P 3 が閾値 T h 3 より大きいときには、処理はステップ S 2 1 4 に進む。ステップ S 2 1 4 では、コントローラ 3 は、第 3 フラッシング時間 T F 3 のカウントを開始する。第 3 フラッシング時間 T F 2 は、第 3 の船舶推進機 1 c のフラッシングの継続時間である。

10

【 0 0 4 6 】

ステップ S 2 1 5 では、コントローラ 3 は、第 3 フラッシング時間 T F 3 が第 3 必要時間 T 1 3 を越えたかを判定する。第 3 必要時間 T 1 3 は、第 3 の船舶推進機 1 c のフラッシングの目標時間である。コントローラ 3 は、必要時間データを参照して、第 3 の船舶推進機 1 c のチルト角度と、冷却水路の水圧とから、第 3 必要時間 T 1 3 を決定する。第 3 フラッシング時間 T F 3 が第 3 必要時間 T 1 3 を越えたときには、ステップ S 2 1 6 で、コントローラ 3 は、第 3 の弁 4 3 c を閉じ、自動フラッシングの処理を終了する。

【 0 0 4 7 】

以上説明した第 2 実施形態に係る自動フラッシングの処理によっても、短時間、且つ、少ない水量で十分なフラッシングを行うことができる。また、タンク 6 からのホースを付け替えることなく、複数の船舶推進機 1 a - 1 c のフラッシングを順次、自動的に行うことができる。さらに、第 2 実施形態に係る自動フラッシングの処理では、各船舶推進機 1 a - 1 c の冷却水路の水圧、及び、チルト角度から、フラッシングの必要時間が決定される。そのため、フラッシングの終了のタイミングを適切に決定することができる。

20

【 0 0 4 8 】

次に、第 3 実施形態に係る自動フラッシングの処理について説明する。図 8 に示すように、第 1 の船舶推進機 1 a は、塩分濃度センサ 2 5 を含んでもよい。塩分濃度センサ 2 5 は、冷却水路 3 2 の水の塩分濃度を検出する。塩分濃度センサ 2 5 は、冷却水路 3 2 の水の塩分濃度を示す信号を出力する。塩分濃度センサ 2 5 は、例えば電気伝導率センサである。ただし、塩分濃度センサ 2 5 は、他の方式のセンサであってもよい。他の船舶推進機 1 b , 1 c についても、第 1 の船舶推進機 1 a と同様の構成である。

30

【 0 0 4 9 】

コントローラ 3 は、推進機データとして、各船舶推進機 1 a - 1 c の冷却水路の水の塩分濃度を取得する。第 3 実施形態に係る自動フラッシングの処理では、コントローラ 3 は、各船舶推進機 1 a - 1 c の水の塩分濃度に基づいて、弁 4 3 a - 4 3 c を閉じるかを判定する。図 9 及び図 1 0 は、第 3 実施形態に係る自動フラッシングの処理を示すフローチャートである。

【 0 0 5 0 】

図 9 に示すステップ S 3 0 1 ~ S 3 0 5 は、上述したステップ S 2 0 1 ~ S 2 0 5 とそれぞれ同じである。コントローラ 3 は、ステップ S 3 0 5 で第 1 の船舶推進機 1 a の冷却水路の水圧 P 1 が閾値 T h 1 より大きいと判定すると、ステップ S 3 0 6 で、第 1 塩分濃度 C 1 が閾値 a 1 より小さいかを判定する。第 1 塩分濃度 C 1 は、第 1 の船舶推進機 1 a の冷却水路の水の塩分濃度である。第 1 塩分濃度 C 1 が閾値 a 1 より小さいときには、処理はステップ S 3 0 7 に進む。ステップ S 3 0 7 では、コントローラ 3 は、時間 T 8 が経過するのを待ってから、第 1 の弁 4 3 a を閉じると共に、第 2 の弁 4 3 b を開く。

40

【 0 0 5 1 】

ステップ S 3 0 8 では、コントローラ 3 は、第 2 の船舶推進機 1 b の冷却水路の水圧 P 2 が閾値 T h 2 より大きいかを判定する。水圧 P 2 が閾値 T h 2 より大きいときには、処理はステップ S 3 0 9 に進む。ステップ S 3 0 9 では、第 2 塩分濃度 C 2 が閾値 a 2 より

50

小さいかを判定する。第2塩分濃度C2は、第2の船舶推進機1bの冷却水路の水の塩分濃度である。第2塩分濃度C2が閾値a2より小さいときには、処理はステップS310に進む。ステップS310では、コントローラ3は、時間T9が経過するのを待ってから、第2の弁43bを閉じると共に、第3の弁43cを開く。

【0052】

ステップS311では、コントローラ3は、第3の船舶推進機1cの冷却水路の水圧P3が閾値Th3より大きいかを判定する。水圧P3が閾値Th3より大きいときには、処理はステップS312に進む。ステップS312では、第3塩分濃度C3が閾値a3より小さいかを判定する。第3塩分濃度C3は、第3の船舶推進機1cの冷却水路の水の塩分濃度である。第3塩分濃度C3が閾値a3より小さいときには、ステップS313で、コントローラ3は、第3の弁43cを閉じ、自動フラッシングの処理を終了する。

10

【0053】

以上説明した第3実施形態に係る自動フラッシングの処理によっても、短時間、且つ、少ない水量で十分なフラッシングを行うことができる。また、タンク6からのホースを付け替えることなく、複数の船舶推進機1a - 1cのフラッシングを順次、自動的に行うことができる。さらに、第3実施形態に係る自動フラッシングの処理では、各船舶推進機1a - 1cの冷却水路の水の塩分濃度に基づいて、弁43a - 43cを閉めるタイミングが決定される。そのため、フラッシングの終了のタイミングを適切に決定することができる。

【0054】

20

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

【0055】

船舶推進機は、船外機に限らず、船内機などの他の種類の船舶推進機であってもよい。船舶推進機の構成は、上記の実施形態のものに限らず変更されてもよい。フラッシングのシステムの構成は、上記の実施形態のものに限らず変更されてもよい。例えば、上記の実施形態では、水源としてタンク6が用いられている。しかし、水源はタンク6に限らず、水道であってもよい。その場合、ポンプ7は省略されてもよい。

【0056】

コントローラ3の構成は、上記の実施形態のものに限らず、変更されてもよい。コントローラ3は、水制御装置2と一体であってもよい。コントローラ3は、ディスプレイ4、及び/又は、入力装置5と一体であってもよい。コントローラ3は、ECU24であってもよい。すなわち、ECU24が上述コントローラ3による自動フラッシングの処理を実行してもよい。

30

【0057】

コントローラ3は、自動フラッシングの処理を終了すると判定したときには、システム100をシャットダウンしてもよい。例えば、コントローラ3は、コントローラ3の電源を自動的にオフにしてもよい。コントローラ3は、水制御装置2の電源を自動的にオフにしてもよい。

【0058】

40

コントローラ3は、ポンプ7と通信を行い、ポンプ7を制御してもよい。例えば、コントローラ3は、弁43a - 43cの開閉に応じて、ポンプ7の駆動と停止とを切り換えてもよい。コントローラ3は、フラッシングの開始時にポンプ7を始動してもよい。コントローラ3は、フラッシングの終了時にポンプ7を停止させてもよい。コントローラ3は、フラッシング中に船舶推進機のエンジンのクランキングを禁止するように、各船舶推進機のECUに指令信号を出力してもよい。

【0059】

水制御装置は、弁に限らず、他の装置を含んでもよい。例えば、水制御装置は、船舶推進装置に対応したポンプを含んでもよい。コントローラ3は、ポンプを制御することで、船舶推進機の冷却水路への水の供給を制御してもよい。その場合、上述した第1～第3の

50

弁 4 3 a - 4 3 c は省略されてもよい。

【 0 0 6 0 】

コントローラ 3 は、推進機データを船舶推進機以外の装置から取得してもよい。例えば、船舶推進機の冷却水路に接続されたホースに、流量計が設置されてもよい。コントローラ 3 は、流量計と通信することで、推進機データを取得してもよい。

【 0 0 6 1 】

上記の実施形態では、コントローラ 3 は、船舶推進機の冷却水路の水圧が閾値よりも大きいかを判定している。しかし、コントローラ 3 は、船舶推進機の冷却水路の水量が閾値よりも大きいかを判定してもよい。冷却水路の水量は、単位時間あたりに冷却水路を流れる水の量である。コントローラ 3 は、冷却水路の水圧から冷却水路の水量を算出してもよい。或いは、冷却水路に水量センサが設けられ、コントローラ 3 は、水量センサが検出した水量を推進機データとして取得してもよい。コントローラ 3 は、船舶推進機の冷却水路の水量に基づいて、弁を閉じるタイミングを決定してもよい。或いは、コントローラ 3 は、冷却水路での水圧と、水の流量と、水の塩分濃度との少なくとも 2 つを組み合わせ、弁を閉じるタイミングを決定してもよい。

【 0 0 6 2 】

必要時間データは、冷却水路の水量と必要時間との関係を規定してもよい。例えば、必要時間データでは、冷却水路の水量の増大に対して、必要時間が減少してもよい。コントローラ 3 は、船舶推進機の冷却水路の水量から、船舶推進機のフラッシングの必要時間を決定してもよい。必要時間データは、冷却水路の水温と必要時間との関係を規定してもよい。例えば、必要時間データでは、冷却水路の水温の上昇に対して、必要時間が減少してもよい。コントローラ 3 は、船舶推進機の冷却水路の水温から、船舶推進機のフラッシングの必要時間を決定してもよい。

【 0 0 6 3 】

コントローラ 3 は、フラッシングの状況を示す情報をディスプレイ 4 に表示させてもよい。図 1 1 は、ディスプレイ 4 の一例を示す図である。図 1 1 に示すように、コントローラ 3 は、フラッシングの終了までの残り時間をディスプレイ 4 に表示させてもよい。コントローラ 3 は、フラッシングの終了までの必要水量をディスプレイ 4 に表示させてもよい。コントローラ 3 は、冷却水路の水圧から、フラッシングの終了までの残り時間及び必要水量を算出してもよい。

【 0 0 6 4 】

コントローラ 3 は、フラッシングの手順説明をディスプレイ 4 に表示させてもよい。フラッシングの手順説明は、例えばエンジン停止、チルトアップ、水の補給等の説明を含んでもよい。コントローラ 3 は、フラッシングの失敗等のエラー表示をディスプレイ 4 に表示させてもよい。コントローラ 3 は、上述したステップ S 1 0 3 , S 2 0 3 , S 3 0 3 において、水制御装置 2 のインレット 4 1 での水圧 P 0 が閾値 T h 0 以下であるときには、ディスプレイ 4 に警告を表示してもよい。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 6 5 】

本発明によれば、船舶推進機において短時間で十分なフラッシングを行うことができる。

【符号の説明】

【 0 0 6 6 】

1 a - 1 c	船舶推進機
2	水制御装置
3	コントローラ
4	ディスプレイ
4 3 a - 4 3 c	弁

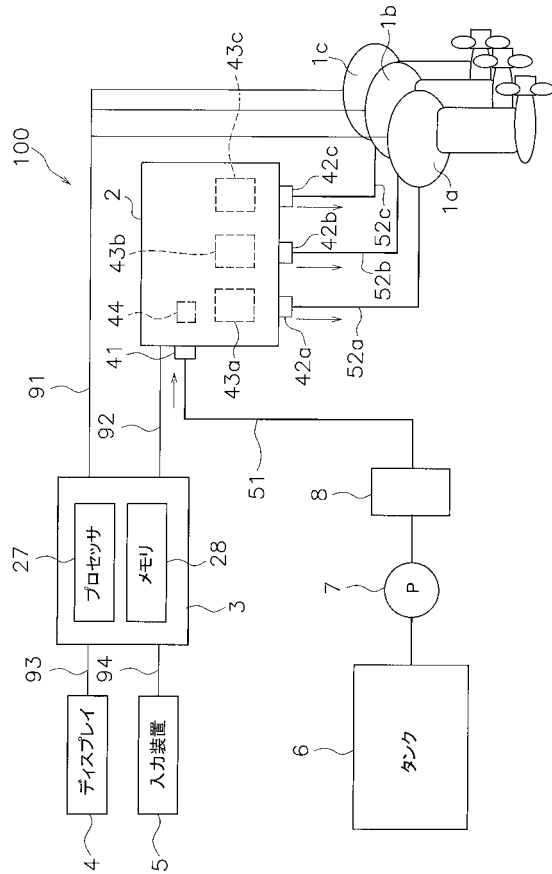
10

20

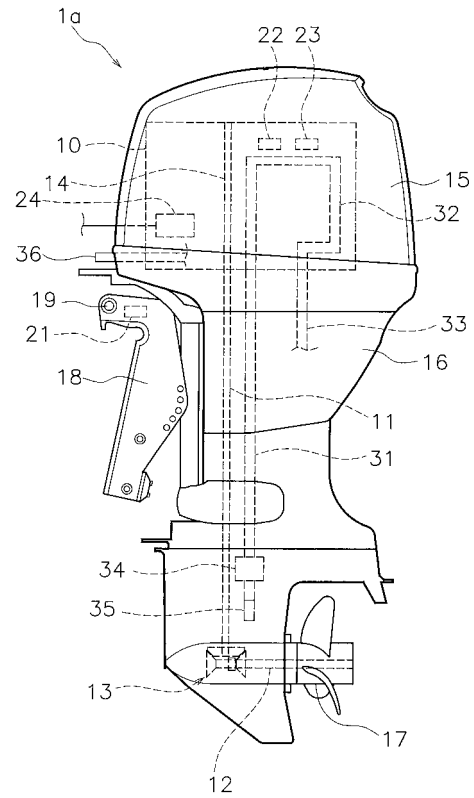
30

40

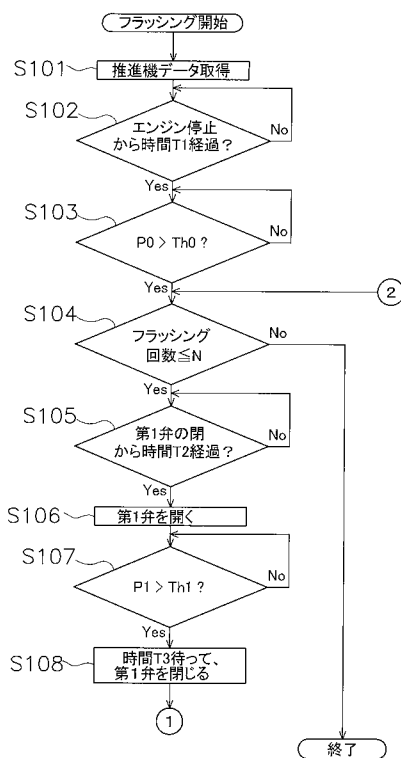
【図 1】



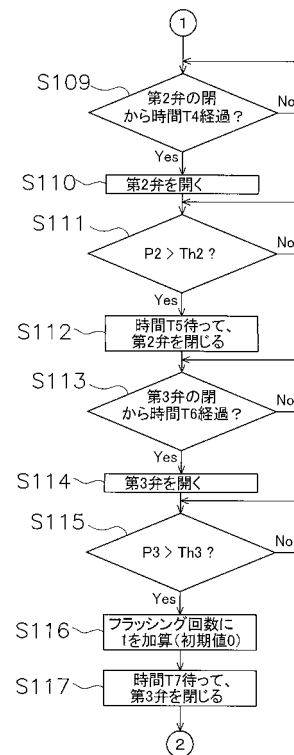
【図 2】



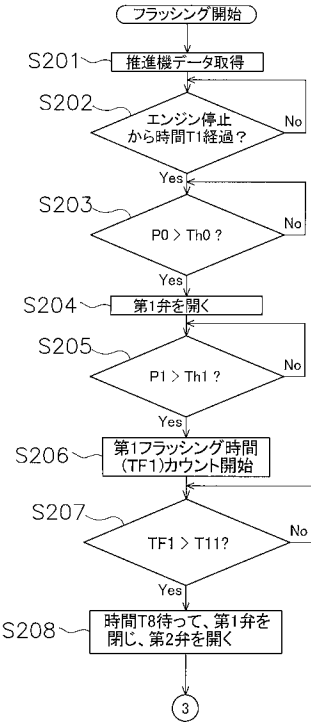
【図 3】



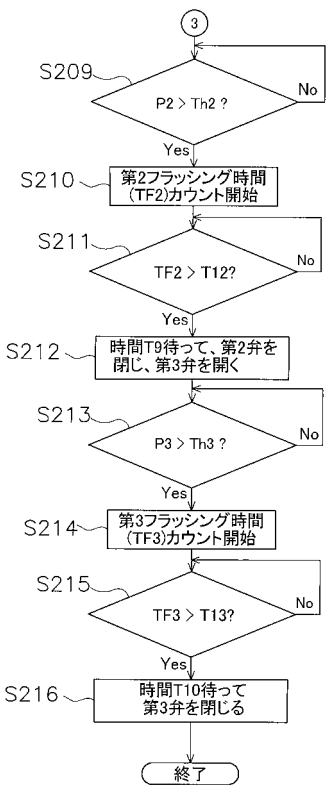
【図 4】



【 図 5 】



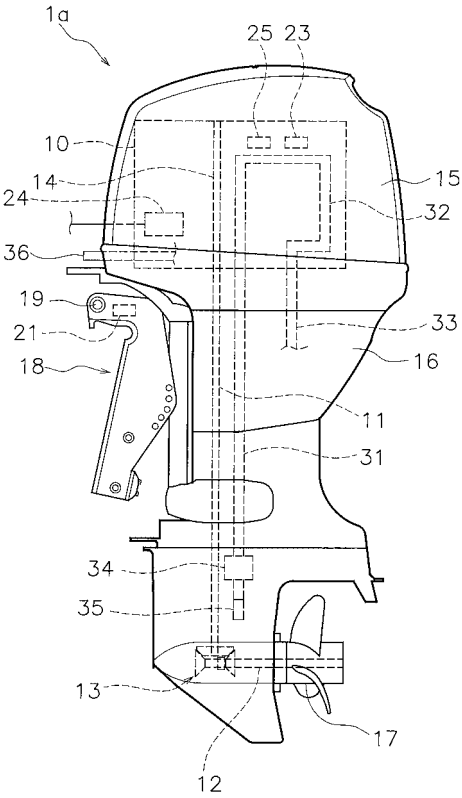
【 図 6 】



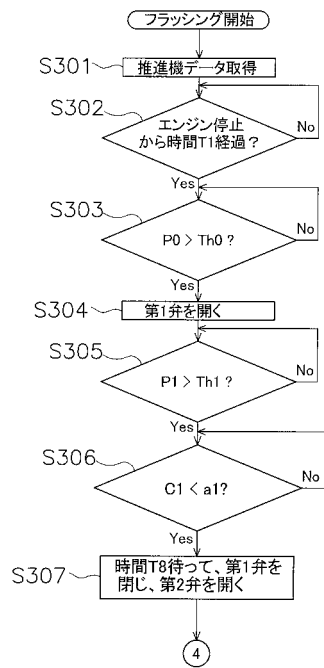
【 図 7 】

水圧 [kPa]	チルト角度 [度]							
	0	10	20	30	40	50	60	
0	x	x	x	x	x	x	x	3分
10	x	x	x	x	x	x	x	3分
20	x	x	x	x	x	x	x	3分
30	x	x	x	x	x	x	x	3分
40	x	x	x	x	x	x	x	3分
50	x	x	x	x	x	x	x	3分
60	x	x	x	x	x	x	x	3分

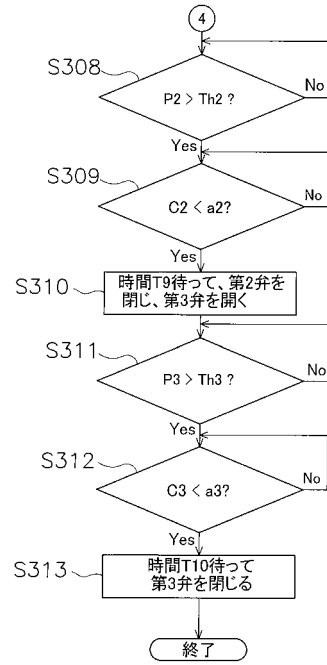
【 図 8 】



【図 9】



【図 10】



【図 11】

