

(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2014-100960

(P2014-100960A)

(43) 公開日 平成26年6月5日(2014. 6. 5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 6 3 H 25/42 (2006.01)	B 6 3 H 25/42	B
B 6 3 H 20/00 (2006.01)	B 6 3 H 21/26	N
B 6 3 H 20/14 (2006.01)	B 6 3 H 21/28	Z
B 6 3 H 20/20 (2006.01)	B 6 3 H 21/28	E
B 6 3 H 21/21 (2006.01)	B 6 3 H 21/21	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2012-252734 (P2012-252734)	(71) 出願人	000005326
(22) 出願日	平成24年11月16日 (2012. 11. 16)		
		(74) 代理人	100081972
			弁理士 吉田 豊
		(72) 発明者	厨川 浩二
			埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
			社本田技術研究所内
		(72) 発明者	吉村 肇
			埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
			社本田技術研究所内

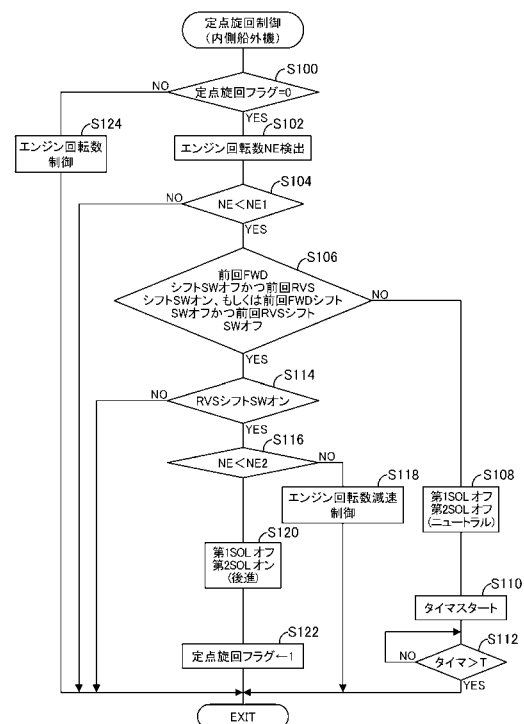
(54) 【発明の名称】 船外機

(57) 【要約】

【課題】 複数基の船外機を備えた船舶であっても急旋回や定点旋回が可能な船外機の制御装置を提供する。

【解決手段】 1速ギヤ、2速ギヤ、後進ギヤを有し、内燃機関からの動力を1速ギヤ、2速ギヤまたは後進ギヤを介してプロペラに伝達する変速機を備えた複数基の船外機の制御装置において、複数基の船外機のうち船体の旋回時において内側に位置する第1の船外機の内燃機関の機関回転数を検出する(S102)と共に、複数基の船外機のうち少なくともいずれかの船外機の船体に対する転舵角を検出し、検出された機関回転数が所定回転数以下、かつ転舵角が所定角度以上のとき、第1の船外機の内燃機関からの動力を後進ギヤを介してプロペラに伝達するように第1の船外機の変速機を制御し、船体の旋回時において外側に位置する第2の船外機の内燃機関からの動力を1速ギヤを介してプロペラに伝達するように第2の船外機の変速機を制御する(S104, S120)。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

それぞれ船体に取り付け可能であると共に、内燃機関からの動力をプロペラに伝達する動力伝達軸に支持される 1 速ギヤ、2 速ギヤおよび後進ギヤを有し、前記内燃機関からの動力を前記 1 速ギヤ、2 速ギヤまたは後進ギヤを介して前記プロペラに伝達する変速機を備えた複数基の船外機の制御装置において、前記複数基の船外機のうち、前記船体の旋回時において内側に位置する第 1 の船外機の内燃機関の機関回転数を検出する機関回転数検出手段と、前記第 1 の船外機を含む前記複数基の船外機のうち、少なくともいずれかの船外機の前記船体に対する転舵角を検出する転舵角検出手段と、前記検出された機関回転数が所定回転数以下であり、かつ前記検出された転舵角が所定角度以上のとき、前記第 1 の船外機の内燃機関からの動力を前記後進ギヤを介して前記プロペラに伝達するように前記第 1 の船外機の変速機を制御すると共に、前記船体の旋回時において外側に位置する第 2 の船外機の内燃機関からの動力を前記 1 速ギヤを介して前記プロペラに伝達するように前記第 2 の船外機の変速機を制御する制御手段とを備えたことを特徴とする船外機の制御装置。

10

【請求項 2】

前記制御手段は、前記検出された機関回転数が所定回転数以下であり、かつ前記検出された転舵角が所定角度以上のとき、前記第 1 の船外機の内燃機関の機関回転数を前記所定回転数よりも低く設定された第 2 の所定回転数以下に制御することを特徴とする請求項 1 記載の船外機の制御装置。

20

【請求項 3】

前記制御手段は、前記検出された機関回転数が所定回転数以下であり、かつ前記検出された転舵角が所定角度以上のとき、前記第 2 の船外機の内燃機関の機関回転数を維持するように制御することを特徴とする請求項 2 記載の船外機の制御装置。

【請求項 4】

前記船体の航路上の位置情報を取得する位置情報取得手段を備え、前記制御手段は、前記第 1 の船外機の内燃機関の機関回転数が前記第 2 の所定回転数以下に制御された後、前記取得された位置情報に基づいて前記第 1 の船外機の内燃機関の機関回転数を制御することを特徴とする請求項 2 または 3 記載の船外機の制御装置。

【請求項 5】

前記制御手段は、前記検出された機関回転数が所定回転数以下であり、かつ前記検出された転舵角が所定角度以上になった後、前記検出された転舵角が所定角度未満になったとき、前記第 1、第 2 の船外機の内燃機関からの動力を前記 1 速ギヤまたは 2 速ギヤを介して前記プロペラに伝達するように前記第 1、第 2 の船外機の変速機を制御することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の船外機の制御装置。

30

【請求項 6】

前記制御手段は、前記検出された機関回転数が所定回転数以下であり、かつ前記検出された転舵角が所定角度以上になった後、前記検出された転舵角が所定角度未満になったとき、前記第 1、第 2 の船外機の内燃機関の機関回転数を一致させるように制御することを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の船外機の制御装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は船外機の制御装置に関し、より詳しくは変速機を備えた複数基の船外機の制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、複数基の船外機を備えた船舶において、船体速度などの船体の走行状態に応じて各船外機の出力を調整し、船体を効率よく旋回させるようにした技術が提案されている（例えば特許文献 1 参照）。

50

【0003】

特許文献1記載の技術は、転舵角が大きい場合、旋回方向内側の船外機の推力を小さくし、外側の船外機の推力を大きくすることで旋回中心廻りの回転モーメントを大きくして小回りの旋回動作を可能としている。また、特許文献1記載の技術の他の例では、旋回方向内側の船外機の推力を後進方向に作用させることで旋回を可能としている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2007-091115号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、例えばトローリング時などにおいては、旋回半径の小さい急旋回や同じ場所を何度も旋回するいわゆる定点旋回を行いたい場合があるが、特許文献1に記載の技術のように船体の旋回時に内側の船外機の推力を外側の船外機の推力に対して小さくしたり、内側の船外機の推力を後進方向に作用させるだけでは、急旋回や定点旋回を維持するのが難しいという問題があった。

【0006】

従って、この発明の目的は上記した課題を解決し、複数基の船外機を備えた船舶であっても急旋回や定点旋回が可能な船外機の制御装置を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記した課題を解決するために、請求項1に係る船外機の制御装置にあっては、それぞれ船体に取り付け可能であると共に、内燃機関からの動力をプロペラに伝達する動力伝達軸に支持される1速ギヤ、2速ギヤおよび後進ギヤを有し、前記内燃機関からの動力を前記1速ギヤ、2速ギヤまたは後進ギヤを介して前記プロペラに伝達する変速機を備えた複数基の船外機の制御装置において、前記複数基の船外機のうち、前記船体の旋回時において内側に位置する第1の船外機の内燃機関の機関回転数を検出する機関回転数検出手段と、前記第1の船外機を含む前記複数基の船外機のうち、少なくともいずれかの船外機の前記船体に対する転舵角を検出する転舵角検出手段と、前記検出された機関回転数が所定回転数以下であり、かつ前記検出された転舵角が所定角度以上のとき、前記第1の船外機の内燃機関からの動力を前記後進ギヤを介して前記プロペラに伝達するように前記第1の船外機の変速機を制御すると共に、前記船体の旋回時において外側に位置する第2の船外機の内燃機関からの動力を前記1速ギヤを介して前記プロペラに伝達するように前記第2の船外機の変速機を制御する制御手段とを備える如く構成した。

30

【0008】

請求項2に係る船外機の制御装置にあっては、前記制御手段は、前記検出された機関回転数が所定回転数以下であり、かつ前記検出された転舵角が所定角度以上のとき、前記第1の船外機の内燃機関の機関回転数を前記所定回転数よりも低く設定された第2の所定回転数以下に制御する如く構成した。

40

【0009】

請求項3に係る船外機の制御装置にあっては、前記制御手段は、前記検出された機関回転数が所定回転数以下であり、かつ前記検出された転舵角が所定角度以上のとき、前記第2の船外機の内燃機関の機関回転数を維持するように制御する如く構成した。

【0010】

請求項4に係る船外機の制御装置にあっては、前記船体の航路上の位置情報を取得する位置情報取得手段を備え、前記制御手段は、前記第1の船外機の内燃機関の機関回転数が前記第2の所定回転数以下に制御された後、前記取得された位置情報に基づいて前記第1の船外機の内燃機関の機関回転数を制御する如く構成した。

【0011】

50

請求項 5 に係る船外機の制御装置にあっては、前記制御手段は、前記検出された機関回転数が所定回転数以下であり、かつ前記検出された転舵角が所定角度以上になった後、前記検出された転舵角が所定角度未満になったとき、前記第 1、第 2 の船外機の内燃機関からの動力を前記 1 速ギヤまたは 2 速ギヤを介して前記プロペラに伝達するように前記第 1、第 2 の船外機の変速機を制御する如く構成した。

【0012】

請求項 6 に係る船外機の制御装置にあっては、前記制御手段は、前記検出された機関回転数が所定回転数以下であり、かつ前記検出された転舵角が所定角度以上になった後、前記検出された転舵角が所定角度未満になったとき、前記第 1、第 2 の船外機の内燃機関の機関回転数を一致させるように制御する如く構成した。

10

【発明の効果】

【0013】

請求項 1 に係る船外機の制御装置にあっては、内燃機関からの動力を 1 速ギヤ、2 速ギヤまたは後進ギヤを介してプロペラに伝達する変速機を備えた複数基の船外機の制御装置において、複数基の船外機のうち、船体の旋回時において内側に位置する第 1 の船外機の内燃機関の機関回転数を検出し、第 1 の船外機を含む複数基の船外機のうち、少なくともいずれかの船外機の船体に対する転舵角を検出し、検出された機関回転数が所定回転数以下であり、かつ検出された転舵角が所定角度以上のとき、第 1 の船外機の内燃機関からの動力を後進ギヤを介してプロペラに伝達するように第 1 の船外機の変速機を制御すると共に、船体の旋回時において外側に位置する第 2 の船外機の内燃機関からの動力を 1 速ギヤを介してプロペラに伝達するように第 2 の船外機の変速機を制御する如く構成したので、複数基の船外機を備えた船舶であっても急旋回や定点旋回が可能となる。

20

【0014】

請求項 2 に係る船外機の制御装置にあっては、検出された機関回転数が所定回転数以下であり、かつ検出された転舵角が所定角度以上のとき、第 1 の船外機の内燃機関の機関回転数を所定回転数よりも低く設定された第 2 の所定回転数以下に制御する如く構成したので、上記した効果に加え、第 1 の船外機の変速機における後進ギヤへの切り換えがスムーズになる。

【0015】

請求項 3 に係る船外機の制御装置にあっては、検出された機関回転数が所定回転数以下であり、かつ検出された転舵角が所定角度以上のとき、第 2 の船外機の内燃機関の機関回転数を維持するように制御する如く構成したので、上記した効果に加え、急旋回や定点旋回が一層容易になる。

30

【0016】

請求項 4 に係る船外機の制御装置にあっては、第 1 の船外機の内燃機関の機関回転数が第 2 の所定回転数以下に制御された後、船体の航路上の位置情報に基づいて第 1 の船外機の内燃機関の機関回転数を制御する如く構成したので、上記した効果に加え、定点旋回を一層確実に行うことができる。

【0017】

請求項 5 に係る船外機の制御装置にあっては、制御手段は、検出された機関回転数が所定回転数以下であり、かつ検出された転舵角が所定角度以上になった後、検出された転舵角が所定角度未満になったとき、第 1、第 2 の船外機の内燃機関からの動力を 1 速ギヤまたは 2 速ギヤを介してプロペラに伝達するように第 1、第 2 の船外機の変速機を制御する如く構成したので、上記した効果に加え、旋回終了後、スムーズに通常走行に移行できる。

40

【0018】

請求項 6 に係る船外機の制御装置にあっては、制御手段は、検出された機関回転数が所定回転数以下であり、かつ検出された転舵角が所定角度以上になった後、検出された転舵角が所定角度未満になったとき、第 1、第 2 の船外機の内燃機関の機関回転数を一致させるように制御する如く構成したので、上記した効果に加え、旋回終了後、よりスムーズに

50

通常走行に移行できる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】この発明の実施例に係る船外機を船体も含めて全体的に示す概略図である。

【図2】図1に示す船外機の部分断面拡大側面図である。

【図3】図1に示す船外機の拡大側面図である。

【図4】図2に示す変速機の油圧回路を模式的に示す油圧回路図である。

【図5】図2に示すメインドグクラッチとメイン1速ギヤが結合されたか否かを判断するための前進側シフトスイッチを説明するための船外機の部分断面拡大側面図である。

【図6】図2に示すカウンタドグクラッチとカウンタ後進ギヤが結合されたか否かを判断するための後進側シフトスイッチを説明するための船外機の部分断面拡大側面図である。

【図7】図1に示す電子制御ユニットの変速制御動作を示すフロー・チャートである。

【図8】図7フロー・チャートの船体の旋回時における内側の船外機の定点旋回制御動作を示すサブ・ルーチン・フロー・チャートである。

【図9】図7フロー・チャートの船体の旋回時における外側の船外機の定点旋回制御動作を示すサブ・ルーチン・フロー・チャートである。

【図10】図7フロー・チャートの処理の一部を説明するタイム・チャートである。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、添付図面に即してこの発明に係る船外機およびその制御装置を実施するための形態について説明する。

【実施例】

【0021】

図1はこの発明の実施例に係る船外機を船体も含めて全体的に示す概略図である。

【0022】

図1において、符号1は複数基、具体的には2基の船外機10が船体（艇体）12に搭載されてなる、いわゆる2基掛けの船舶を示す。以下、進行方向左側の船外機を「第1の船外機」といい、符号10Aで示し、進行方向右側（操縦席28側）の船外機を「第2の船外機」といい、符号10Bで示す。尚、第1の船外機10Aと第2の船外機10Bは同一の船外機であるため、以下船外機について説明する場合には、特に明記する場合を除いて第1の船外機10Aについてのみ説明する。

【0023】

船外機10（10A）は、図示の如く、スターンブラケット14およびチルティングシャフト16を介して船体12の後尾（船尾）12aに装着される。

【0024】

船外機10は、内燃機関（以下「エンジン」という（図1で見えず））と、エンジンを被覆するエンジンカバー18を備える。エンジンカバー18の内部空間であるエンジンルームには、エンジンの他に、電子制御ユニット（Electronic Control Unit。以下「ECU」という）20が配置される。ECU20はCPU、ROM、RAMなどを備えたマイクロ・コンピュータからなり、船外機10の動作を制御する。

【0025】

船外機10は、エンジンからの動力をプロペラ22に伝達する動力伝達軸に介挿され、少なくとも1速、2速からなる変速段を有し、エンジンの出力を変速段のうちの選択された変速段で変速してプロペラ22に伝達する変速機24と、船体12に対するチルト角またはトリム角をチルトアップ／ダウンまたはトリムアップ／ダウンによって調整可能なパワーチルトトリムユニット（アクチュエータ。トリム角調整機構。以下「トリムユニット」という）26を備える。尚、変速機24およびトリムユニット26はECU20によって制御される。

【0026】

船体12の操縦席28付近には、操船者（図示せず）によって回転操作自在なステアリ

10

20

30

40

50

ングホイール 30 が配置される。ステアリングホイール 30 のシャフト（図示せず）には操舵角センサ 32 が取り付けられ、操船者によって入力されたステアリングホイール 30 の操舵角に応じた信号を出力する。

【0027】

また、操縦席 28 付近には、操船者によって操作自在なシフト・スロットルレバー 34 が設けられる。シフト・スロットルレバー 34 は、初期位置から前後方向に揺動操作自在とされ、操船者からのシフトチェンジ指示（フォワード（前進）／リバース（後進）／ニュートラル（中立）切り換え指示）と、エンジン回転数の調節指示（スロットル開度指示）を入力する。

【0028】

シフト・スロットルレバー 34 の付近には、レバー位置センサ 36 が取り付けられ、操船者によるシフト・スロットルレバー 34 の操作位置（操作角。以下「操作量」ともいう）、正確にはシフト・スロットルレバー 34 の回転軸の回転角に応じた信号を出力する。

【0029】

船体 12 の適宜位置には、GPS（Global Positioning System）信号を受信する GPS 受信装置 38 が配置される。GPS 受信装置 38 は、GPS 信号から得られる船舶 1 の位置情報を示す信号を出力する。尚、操舵角センサ 32、レバー位置センサ 36 および GPS 受信装置 38 の出力は ECU 20 に入力される。

【0030】

船外機 10 には、船体 12 に対する船外機 10 の転舵角 θ を検出する転舵角センサ（ラダーセンサ）40 が取り付けられる。転舵角センサ 40 の出力は ECU 20 に入力される。

【0031】

図 2 は船外機 10 の部分断面拡大側面図、図 3 は船外機 10 の拡大側面図である。

【0032】

船外機 10 は、図 2 に示すように、スイベルケース 48、スターンブラケット 14 およびチルティングシャフト 16 を介して船体 12 の後尾 12a に取り付けられる。

【0033】

スイベルケース 48 とスターンブラケット 14 の付近には、トリムユニット 26 が配置される。

【0034】

トリムユニット 26 は、チルト角調整用とトリム角調整用の油圧シリンダおよびこれらの油圧シリンダに油圧回路を介して接続されるチルト／トリム角調整用の電動モータ（いずれも図示せず）を一体的に備える。トリムユニット 26 は、ECU 20 からのチルトアップ／ダウン信号またはトリムアップ／ダウン信号に基づいて電動モータが駆動され、それによってチルト角調整用またはトリム角調整用の油圧シリンダに作動油が供給されてこれら油圧シリンダを伸縮させる。これにより、スイベルケース 48 がチルティングシャフト 16 を回転軸として回転させられ、船外機 10 はチルトアップ／ダウンあるいはトリムアップ／ダウンさせられる。

【0035】

トリムユニット 26 の電動モータはデューティ比駆動（PWM 制御）され、トリムアップなどを行うときの単位時間当たりのトリム角の変化量、即ち、トリムアップのスピードは段階的または連続的に可変とされる。

【0036】

船外機 10 の上部には、エンジン 50 が搭載される。エンジン 50 は火花点火式の水冷ガソリンエンジンであり、排気量 2200 cc を備える。エンジン 50 は水面上に位置し、エンジンカバー 18 によって覆われる。

【0037】

エンジン 50 の吸気管 52 には、スロットルボディ 54 が接続される。スロットルボディ 54 はその内部にスロットルバルブ 56 を備えると共に、スロットルバルブ 56 を開閉

10

20

30

40

50

駆動するスロットル用電動モータ（アクチュエータ）５８が一体的に取り付けられる。

【００３８】

スロットル用電動モータ５８の出力軸は減速ギヤ機構（図示せず）を介してスロットルバルブ５６に接続され、スロットル用電動モータ５８を動作させることでスロットルバルブ５６が開閉され、エンジン５０の吸気量が調量されてエンジン回転数（機関回転数）が調節される。

【００３９】

船外機１０は、鉛直軸回りに回転自在に支持されると共に、上端がエンジン５０のクラクンクシャフトに接続されるメインシャフト（動力伝達軸）６０と、水平軸回りに回転自在に支持されると共に、その一端にプロペラ２２が取り付けられるプロペラシャフト（動力伝達軸）６２と、メインシャフト６０とプロペラシャフト６２の間に介挿されると共に、前進用に１速、２速からなる変速段と後進用の変速段（リバース）を有する変速機（自動変速機）２４とを備える。従って、エンジン５０からの動力は、メインシャフト６０、変速機２４、プロペラシャフト６２を介してプロペラ２２に伝達可能とされる。

【００４０】

尚、プロペラシャフト６２は、トリムユニット２６の初期状態（トリム角θが初期角度（０°）の状態）においては、その軸線６２ａが船舶１の進行方向に対して略平行となるように配置される。

【００４１】

変速機２４の後方位置（船体１２の進行方向に対して後方（図２において変速機２４の左側））には、変速機２４を制御する複数の油圧バルブを備えたバルブユニット６４が配置される。

【００４２】

メインシャフト６０およびバルブユニット６４などは、ケース６６に収容されると共に、ケース６６の下部は作動油を受けるオイルパン６６ａを構成する。

【００４３】

図４は変速機２４の油圧回路を模式的に示す油圧回路図である。

【００４４】

図２および図４に示す如く、変速機２４は、メインシャフト（インプットシャフト）６０と、メインシャフト６０に複数の変速ギヤを介して接続されるカウンタシャフト（アウトプットシャフト）６８とが平行に配置された平行軸式の有段式の変速機構からなる。また、メインシャフト６０およびカウンタシャフト６８はそれぞれ２対のベアリング７０ａ，７０ｂによってケース６６に保持される。

【００４５】

変速機２４について具体的に説明すると、カウンタシャフト６８には、その先端（図２において下方側端部）においてピニオンギヤ７２ａとベベルギヤ７２ｂを介してプロペラシャフト６２が接続（連結）される。また、メインシャフト６０には、図面上からメイン２速ギヤ７４、メイン１速ギヤ（前進ギヤ）７６、メインドグクラッチ（ドグクラッチ）Ｃ１およびメイン後進ギヤ７８が支持され、カウンタシャフト６８には、図面上から２速用油圧クラッチＣ２、メイン２速ギヤ７４に噛合するカウンタ２速ギヤ８０、メイン１速ギヤ７６に噛合するカウンタ１速ギヤ（前進ギヤ）８２、カウンタドグクラッチＣＲおよびメイン後進ギヤ７８に噛合するカウンタ後進ギヤ８４が支持される。

【００４６】

メイン１速ギヤ７６は、メインシャフト６０に相対回転自在に支持され、カウンタ１速ギヤ８２は、メイン１速ギヤ７６に噛合し、カウンタシャフト６８に相対回転不能に支持される。また、メイン２速ギヤ７４は、メインシャフト６０に相対回転不能に支持され、カウンタ２速ギヤ８０は、メイン２速ギヤ７４に噛合し、カウンタシャフト６８に相対回転自在に支持される。

【００４７】

メインドグクラッチＣ１は、メインシャフト６０に相対回転不能かつ軸方向移動可能に

10

20

30

40

50

支持されると共に、一方の軸方向（図４において上方。以下同じ）に所定距離移動するとメイン１速ギヤ７６に結合し、メイン１速ギヤ７６をメインシャフト６０に締結（固定）する。２速用油圧クラッチＣ２は、エンジン５０によって駆動される油圧ポンプ８６からの油圧が供給されるとき、カウンタ２速ギヤ８０をカウンタシャフト６８に締結する。

【００４８】

メイン後進ギヤ７８は、メインシャフト６０に相対回転不能に支持され、カウンタ後進ギヤ８４は、メイン後進ギヤ７８に噛合し、カウンタシャフト６８に相対回転自在に支持される。

【００４９】

カウンタドグクラッチＣＲは、カウンタシャフト６８に相対回転不能かつ軸方向移動可能に支持されると共に、他方の軸方向（図４において下方。以下同じ）に所定距離移動するとカウンタ後進ギヤ８４に結合し、カウンタ後進ギヤ８４をカウンタシャフト６８に締結する。

【００５０】

尚、カウンタ１速ギヤ８２には、メイン１速ギヤ７６がメインシャフト６０に締結されている状態において、メインシャフト６０の回転数が所定回転数以上になると、カウンタシャフト６８とカウンタ１速ギヤ８２との締結を解除するワンウェイクラッチ８２ａが内蔵される。従って、メインシャフト６０の低回転時は、メイン１速ギヤ７６とカウンタ１速ギヤ８２がエンジン５０からの動力をプロペラ２２に伝達するが、メインシャフト６０の回転数が上昇し、当該回転数が所定回転数以上になると、ワンウェイクラッチ８２ａが切れてカウンタシャフト６８とカウンタ１速ギヤ８２との締結が解除される。

【００５１】

図４に示すように、メインドグクラッチＣ１は、シフトフォーク９０ｃを介して１速用シフトアクチュエータ（シフトアクチュエータ）９０に接続される。１速用シフトアクチュエータ９０は、伸縮するアクチュエータであり、伸長するとき、メインドグクラッチＣ１をメインシャフト６０の一方の軸方向に移動させ、収縮するとき、メインドグクラッチＣ１をメインシャフト６０の他方の軸方向に移動させる。

【００５２】

即ち、１速用シフトアクチュエータ９０は一方の油室９０ａ（伸長側油室）に油圧が供給されることで伸長し（図４において上方に移動し）、これに伴ってシフトフォーク９０ｃおよびメインドグクラッチＣ１を上方に移動させる。そして、メインドグクラッチＣ１が所定距離移動するとメインドグクラッチＣ１をメイン１速ギヤ７６に結合させる。

【００５３】

また、１速用シフトアクチュエータ９０は他方の油室（収縮側油室）９０ｂに油圧が供給されることで収縮し（図４において下方に移動し）、メインドグクラッチＣ１を下方に移動させ、メインドグクラッチＣ１はいずれのギヤとも結合されずに中立位置に維持される。

【００５４】

メインドグクラッチＣ１がメイン１速ギヤ７６に結合すると、メイン１速ギヤ７６はメインドグクラッチＣ１を介してメインシャフト６０に締結されるため、メイン１速ギヤ７６はメインシャフト６０と共に回転する。

【００５５】

メインドグクラッチＣ１がメイン１速ギヤ７６に結合されたか否かは前進側シフトスイッチからの信号によって判断することができる。図５は前進側シフトスイッチを説明するための船外機１０の部分断面拡大側面図である。

【００５６】

前進側シフトスイッチ９２は、１速用シフトアクチュエータ９０の上方（図５において上方）、具体的には、図示の如く、１速用シフトアクチュエータ９０のシフトフォーク９０ｃに取り付けられ、メインシャフト６０と平行に配置された棒状の操作軸９０ｄの先端側に取り付けられる。

10

20

30

40

50

【0057】

前進側シフトスイッチ92は、その下方側に設けられ、外部から力が加わると（図示の配置では下方から力が加わると）、その力を内部に伝達するヘッド部92aと、ヘッド部92aから伝達された力を電気信号に変換して外部に出力するコネクタ部（図示せず）を備える。

【0058】

ヘッド部92aは操作軸90dの先端部と対向する位置に離間して配置され、1速用シフトアクチュエータ90が所定距離伸長すると、操作軸90dの先端部がヘッド部92aに接触するように構成される。

【0059】

具体的には、1速用シフトアクチュエータ90が伸長し、シフトフォーク90cを介して取り付けられたメインドグクラッチC1がメイン1速ギヤ76に結合すると、操作軸90dの先端部がヘッド部92aに接触するように構成される。

【0060】

操作軸90dの先端部がヘッド部92aに接触すると、前進側シフトスイッチ92から接触を検知した旨の信号（オン信号）が外部に出力される。従って、前進側シフトスイッチ92から出力される信号をモニタすることでメインドグクラッチC1がメイン1速ギヤ76に結合したか否かを判断することができる。

【0061】

図4の説明に戻ると、カウンタドグクラッチCRは、シフトフォーク94cを介して後進用シフトアクチュエータ94に接続される。後進用シフトアクチュエータ94も1速用シフトアクチュエータ90と同様、伸縮するアクチュエータであり、伸長するとき、カウンタドグクラッチCRをカウンタシャフト68の一方の軸方向に移動させ、収縮するとき、カウンタドグクラッチCRをカウンタシャフト68の他方の軸方向に移動させる。即ち、後進用シフトアクチュエータ94は一方の油室94a（伸長側油室）に油圧が供給されることで伸長し、他方の油室94b（収縮側油室）に油圧が供給されることで収縮する。

【0062】

後進用シフトアクチュエータ94は収縮することでシフトフォーク94cおよびカウンタドグクラッチCRを下方に移動させ、カウンタドグクラッチCRは所定距離移動させられることでカウンタ後進ギヤ84に結合される。カウンタドグクラッチCRがカウンタ後進ギヤ84に結合すると、カウンタ後進ギヤ84はカウンタドグクラッチCRを介してカウンタシャフト68に締結されるため、カウンタシャフト68と共に回転する。

【0063】

一方、後進用シフトアクチュエータ94が伸長すると、カウンタドグクラッチCRは上方に移動させられ、いずれのギヤとも結合されない中立位置に維持される。

【0064】

カウンタドグクラッチCRがカウンタ後進ギヤ84に結合されたか否かについては、上記したメインドグクラッチC1とメイン1速ギヤ76の結合を検知する場合と同様、後進側シフトスイッチからの信号によって判断することができる。図6は後進側シフトスイッチを説明するための船外機10の部分断面拡大側面図である。

【0065】

後進側シフトスイッチ96は、後進用シフトアクチュエータ94の上方（図6において上方）、具体的には、図6に示す如く、後進用シフトアクチュエータ94のシフトフォーク94cに取り付けられ、カウンタシャフト68と平行に配置された棒状の操作軸94dの先端側に取り付けられる。

【0066】

後進側シフトスイッチ96は、その下方側に設けられ、外部からの力が加わると、それを内部に伝達するヘッド部96aと、ヘッド部96aから伝達された力を電気信号に変換して外部に出力するコネクタ部（図示せず）を備える。

【0067】

ところで、前進側シフトスイッチ９２のヘッド部９２ａは上記の通り、操作軸９０ｄの先端部と対向する位置に離間して配置され、１速用シフトアクチュエータ９０が所定距離伸長すると、操作軸９０ｄの先端部がヘッド部９２ａに接触するように構成されていたが、後進側シフトスイッチ９６のヘッド部９６ａはこれとは逆で、操作軸９４ｄの先端部と対向する位置に、当該先端部と接触するように配置され、後進用シフトアクチュエータ９４が所定距離収縮すると、操作軸９４ｄの先端部がヘッド部９６ａから離間するように構成される。

【００６８】

従って、後進用シフトアクチュエータ９４が収縮し、シフトフォーク９４ｃを介して取り付けられたカウンタドグクラッチＣＲがカウンタ後進ギヤ８４に結合すると、操作軸９４ｄの先端部がヘッド部９６ａから離間し、後進側シフトスイッチ９６から離間を検知した旨の信号（オフ信号）が外部に出力される。

【００６９】

即ち、オン信号を出力し続けていた後進側シフトスイッチ９６は操作軸９４ｄの先端部がヘッド部９６ａから離間したことを検知すると、オフ信号を出力するので、後進側シフトスイッチ９６から出力される信号をモニタすることでカウンタドグクラッチＣＲがカウンタ後進ギヤ８４に結合したか否かを判断することができる。

【００７０】

図４の説明に戻ると、メイン１速ギヤ７６をメインドグクラッチＣ１でメインシャフト６０に締結すると、エンジン５０の出力はメインシャフト６０、メイン１速ギヤ７６、カウンタ１速ギヤ８２、カウンタシャフト６８を介してプロペラ２２に伝えられ、１速が確立する。

【００７１】

また、メインドグクラッチＣ１がメイン１速ギヤ７６に結合されている状態（このときカウンタドグクラッチＣＲは中立位置）で、カウンタ２速ギヤ８０を２速用油圧クラッチＣ２でカウンタシャフト６８に締結すると、エンジン５０の出力はメインシャフト６０、メイン２速ギヤ７４、カウンタ２速ギヤ８０、カウンタシャフト６８を介してプロペラ２２に伝えられ、２速が確立する。

【００７２】

即ち、２速が確立するためには、１速が確立された状態で、２速用油圧クラッチＣ２を介してカウンタ２速ギヤ８０をカウンタシャフト６８に締結する。そして、カウンタ１速ギヤ８２には、ワンウェイクラッチ８２ａが内蔵されているため、メインシャフト６０の低回転時は、メイン１速ギヤ７６とカウンタ１速ギヤ８２がエンジン５０からの動力をプロペラ２２に伝達するが、メインシャフト６０の回転数が上昇して所定回転数以上になると、ワンウェイクラッチ８２ａがカウンタシャフト６８とカウンタ１速ギヤ８２との締結を解除し、カウンタ１速ギヤ８２はカウンタシャフト６８に対して空転する一方、メイン２速ギヤ７４およびカウンタ２速ギヤ８０がエンジン５０からの動力をプロペラ２２に伝達する。

【００７３】

カウンタ後進ギヤ８４をカウンタドグクラッチＣＲでカウンタシャフト６８に締結すると、エンジン５０の出力はメインシャフト６０、メイン後進ギヤ７８、カウンタ後進ギヤ８４、カウンタシャフト６８を介してプロペラ２２に伝えられ、リバースが確立する。

【００７４】

また、１速用シフトアクチュエータ９０が収縮する一方、後進用シフトアクチュエータ９４が伸長し、メインドグクラッチＣ１およびカウンタドグクラッチＣＲが共に中立位置にあるとき（このとき２速用油圧クラッチＣ２はオフ（カウンタ２速ギヤ８０と非係合））、メインシャフト６０とカウンタシャフト６８は結合されずに、ニュートラルが確立する。

【００７５】

このように、メインドグクラッチＣ１，２速用油圧クラッチＣ２およびカウンタドグク

10

20

30

40

50

ラッチC Rによるギヤとシャフトの結合は、油圧ポンプ8 6からメインドグクラッチC 1, 2速用油圧クラッチC 2およびカウンタドグクラッチC Rに供給される油圧を制御することで行われる。

【0076】

この点について詳説すると、油圧ポンプ8 6がエンジン5 0により駆動されるとき、油圧ポンプ8 6によってオイルパン6 6 aの作動油は油路1 0 0 a、ストレーナ1 0 2を介して汲み上げられて吐出口8 6 aから吐出される。吐出口8 6 aから吐出された作動油は油路1 0 0 b, 1 0 0 dを介して第1、第2切換バルブ1 0 4 a, 1 0 4 bに供給され、油路1 0 0 c, 1 0 0 eを介して第1、第2電磁ソレノイドバルブ（リニアソレノイドバルブ）1 0 6 a, 1 0 6 bに供給される。

10

【0077】

第1切換バルブ（切換バルブ）1 0 4 aは、油圧ポンプ8 6と1速用シフトアクチュエータ9 0を接続する油路1 0 0 b, 1 0 0 f, 1 0 0 gに介挿されると共に、油路1 0 0 fを介して1速用シフトアクチュエータ9 0の油室9 0 aに接続され、油路1 0 0 gを介して1速用シフトアクチュエータ9 0の油室9 0 bに接続される。

【0078】

第2切換バルブ1 0 4 bは、油圧ポンプ8 6と2速用油圧クラッチC 2および後進用シフトアクチュエータ9 4を接続する油路1 0 0 b, 1 0 0 d, 1 0 0 h, 1 0 0 i, 1 0 0 m, 1 0 0 nに介挿されると共に、油路1 0 0 hを介して後進用シフトアクチュエータ9 4の油室9 4 aに、油路1 0 0 i, 1 0 0 mを介して後進用シフトアクチュエータ9 4の油室9 4 bに、さらに、油路1 0 0 i, 1 0 0 nを介して2速用油圧クラッチC 2に接続される。

20

【0079】

第1、第2切換バルブ1 0 4 a, 1 0 4 bの内部には移動自在なスプールが収容され、スプールは一端側（図で左端）でスプリングによって他端側に付勢される。その他端側には、第1、第2電磁ソレノイドバルブ1 0 6 a, 1 0 6 bが油路1 0 0 j, 1 0 0 kを介して接続される。

【0080】

従って、第1電磁ソレノイドバルブ1 0 6 aが通電（オン）されると、その内部に収容されたスプールが変位させられて油路1 0 0 cと1 0 0 jとが連通し、油圧ポンプ8 6から油路1 0 0 cを介して供給される油圧は油路1 0 0 jを通過して第1切換バルブ1 0 4 aのスプールの他端側に出力される。

30

【0081】

これにより、第1切換バルブ1 0 4 aのスプールは一端側に変位させられ、油路1 0 0 bの作動油が油路1 0 0 fに送出されて1速用シフトアクチュエータ9 0の油室9 0 aに供給される。1速用シフトアクチュエータ9 0の油室9 0 aに作動油が供給されると、1速用シフトアクチュエータ9 0は伸長し、シフトフォーク9 0 cを介してメインドグクラッチC 1を上方に移動させる。

【0082】

一方、第1電磁ソレノイドバルブ1 0 6 aの通電が停止（オフ）されるときは、内部のスプールが変位しないため、油路1 0 0 cと1 0 0 jは連通せず、油路1 0 0 cからの油圧は第1切換バルブ1 0 4 aのスプールの他端側には出力されない。よって、第1切換バルブ1 0 4 aのスプールはスプリングによって他端側に付勢されたままである。このため、油路1 0 0 bの作動油は油路1 0 0 gを通過して1速用シフトアクチュエータ9 0の油室9 0 bに供給されて1速用シフトアクチュエータ9 0は収縮し、メインドグクラッチC 1は中立位置となる。

40

【0083】

第2電磁ソレノイドバルブ1 0 6 bも第1電磁ソレノイドバルブ1 0 6 aと同様、通電（オン）されるときにスプールが変位させられ、油圧ポンプ8 6から油路1 0 0 eを介して供給される油圧は油路1 0 0 kを通過して第2切換バルブ1 0 4 bの他端側に出力される

50

。これにより、第2切換バルブ104bのスプールが一端側に変位させられ、油路100dの作動油は油路100iを介して第3切換バルブ104cに供給される。

【0084】

一方、第2電磁ソレノイドバルブ106bの通電が停止（オフ）されるときは、内部のスプールが変位しないため、油路100eからの油圧は第1切換バルブ104bのスプールの他端側には出力されず、第1切換バルブ104bのスプールはスプリングによって他端側に付勢されたままである。従って、油路100dの作動油は油路100hを通過して後進用シフトアクチュエータ94の油室94aに供給されて後進用シフトアクチュエータ94は伸長し、カウンタドグクラッチCRは中立位置となる。

【0085】

第3切換バルブ104cは、第2切換バルブ104bと後進用シフトアクチュエータ94または2速用油圧クラッチC2を接続する油路100i、100m、100nに介挿されると共に、油路100mを介して後進用シフトアクチュエータ94の油室94bに接続され、油路100nを介して2速用油圧クラッチC2に接続される。

【0086】

第3切換バルブ104cの内部にも移動自在なスプールが収容され、スプールは一端側（図で左端）でスプリングによって他端側に付勢されると共に、他端側には、油路100lが接続される。従って、第1電磁ソレノイドバルブ106aが通電（オン）されて、第1切換バルブ104aのスプールが一端側に変位させられ、油路100bの作動油が油路100fに送出されると、この作動油の一部が油路100lを介して第3切換バルブ104cの他端側に出力される。これにより、第3切換バルブ104cのスプールは一端側に変位させられ、油路100iの作動油は油路100nを介して2速用油圧クラッチC2に供給されて2速用油圧クラッチC2がオン（カウンタ2速ギヤ80と係合）する。

【0087】

一方、第1電磁ソレノイドバルブ106aの通電が停止（オフ）されるときは、第1切換バルブ104aのスプールは変位せずにスプリングによって他端側に付勢されたままであるため、第3切換バルブ104cの他端側には油路100lからの作動油が作用せず、第3切換バルブ104cのスプールはスプリングによって他端側に付勢されたままである。よって、油路100iからの作動油は油路100mを通過して後進用シフトアクチュエータ94の油室94bに供給されてカウンタドグクラッチCRを下方に移動させる。

【0088】

以上のように、第1電磁ソレノイドバルブ106aがオンされ、第2電磁ソレノイドバルブ106bがオフされるときは1速用シフトアクチュエータ90の油室90aに油圧が供給される一方、2速用油圧クラッチC2には油圧が供給されないため、メイン1速ギヤ76とメインシャフト60がメインドグクラッチC1で締結されて1速が確立する。尚、このとき後進用シフトアクチュエータ94は油室94aに油圧が供給されて伸長するため、カウンタドグクラッチCRはカウンタ後進ギヤ84には結合されずに中立位置となる。

【0089】

また、第1、第2電磁ソレノイドバルブ106a、106bが共にオンされるときは1速用シフトアクチュエータ90の油室90aと2速用油圧クラッチC2に油圧が供給されるため、メイン1速ギヤ76とメインシャフト60がメインドグクラッチC1で締結されると共に、カウンタ2速ギヤ80とカウンタシャフト68が2速用油圧クラッチC2で締結されて2速が確立する。

【0090】

さらに、第1電磁ソレノイドバルブ106aがオフ、第2電磁ソレノイドバルブ106bがオンされるときは1速用シフトアクチュエータ90の油室90bに油圧が供給され、後進用シフトアクチュエータ94の油室94bに油圧が供給されると共に、2速用油圧クラッチC2には油圧が供給されないため、カウンタ後進ギヤ84とカウンタシャフト68がカウンタドグクラッチCRで締結されてリバースが確立する。

【0091】

第1電磁ソレノイドバルブ106a、第2電磁ソレノイドバルブ106bが共にオフされるときは1速用シフトアクチュエータ90の油室90bと後進用シフトアクチュエータ94の油室94aに油圧が供給されるため、メインドグクラッチC1とカウンタドグクラッチCRが共に中立位置になると共に、2速用油圧クラッチC2にも油圧が供給されないため、メインシャフト60とカウンタシャフト68とは結合されずにニュートラルとなる。

【0092】

このように、第1、第2電磁ソレノイドバルブ106a、106bのオン・オフを制御することで、変速機24のフォワード、ニュートラル、リバース、さらにはフォワードの場合には1速または2速の変速段が選択される（変速制御が行われる）。

10

【0093】

尚、油圧ポンプ86からの作動油（潤滑油）は、油路100b、100o、レギュレータバルブ108、リリーフバルブ110を介して潤滑部（例えばメインシャフト60、カウンタシャフト68など）にも供給される。

【0094】

また、第1切換バルブ104a、第1電磁ソレノイドバルブ106aおよび第3切換バルブ104cをバイパスする油路100pにはエマージェンシーバルブ112が配置される。エマージェンシーバルブ112は、システムの動作に万が一不具合が生じたときなどに手動で動かして変速できるようにするための手動バルブである。

20

【0095】

図3に示す如く、スロットルバルブ56の付近にはスロットル開度センサ120が配置され、スロットルバルブ56の開度THを示す信号を出力する。エンジン50のクランクシャフトの付近にはクランク角センサ122が取り付けられ、所定のクランク角度ごとにパルス信号を出力する。また、チルティングシャフト16の付近にはトリム角センサ124が配置され、船外機10のトリム角 θ に応じた信号を出力する。

【0096】

尚、ECU20と各センサやGPS受信装置38とは、例えばNMEA（National Marine Electronics Association。米国船舶用電子機器協会）で規格された通信方式（例えばNMEA2000。具体的には、CAN（Controller Area Network））で通信自在に接続される。

30

【0097】

ECU20は、変速機24の変速制御とトリムユニット26でトリム角 θ を調整するトリム角制御を行う。また、ECU20は、レバー位置センサ36の出力に基づいてスロットル用電動モータ58の動作を制御し、スロットルバルブ56を開閉させてスロットル開度THを調整するスロットル開度制御も行う。

【0098】

さらに、ECU20は、入力されたセンサ出力に基づいてエンジン50の燃料噴射量と点火時期を決定し、インジェクタ130を介して決定された噴射量の燃料を供給すると共に、点火装置132を介して決定された点火時期に従って噴射された燃料と吸気の混合気を点火する。

40

【0099】

このように、この実施例に係る船外機10の制御装置は、操作系（ステアリングホイール30やシフト・スロットルレバー34）と船外機10の機械的な接続が断たれたDBW（Drive By Wire）方式の装置である。

【0100】

図7は、ECU20の変速制御動作を示すフロー・チャートである。図示のプログラムは、ECU20によって所定の周期（例えば100msec）ごとに実行される。

【0101】

以下説明すると、まずS（ステップ）10においてシフト位置をレバー位置センサ36の出力値から検出（算出）する。具体的には、レバー位置センサ36の出力電圧に基づい

50

てシフト位置がフォワード（前進）、ニュートラル（中立）、リバース（後進）のいずれであるかを判断する。

【0102】

この実施例では、レバー位置センサ36の出力電圧が第1の所定値（例えば3V）を上回るときはフォワード、出力電圧が第1の所定値以下で第2の所定値（例えば2V）を上回るときはニュートラル、出力電圧が第2の所定値以下のときはリバースであると判断する。

【0103】

次いでS12に進み、シフト位置がフォワード（図で「前進」と示す）か否か判断する。S12で肯定されるときはS14に進み、転舵角センサ40の出力値に基づき船外機10の船体12に対する転舵角 θ を検出する。

10

【0104】

次いでS16に進み、検出された転舵角 θ が所定角度 θ_1 （例えば15度）未満か否か判断する。最初のプログラムループでは通例肯定されてS18に進み、前回の（プログラムループでの）シフト位置がフォワードまたはニュートラルであったか否か判断する。

【0105】

S18で肯定、即ち、前回のシフト位置がフォワードまたはニュートラルで今回のシフト位置がフォワード、換言すれば、シフト位置がフォワードのまま変化していないか、ニュートラルからフォワードに切り換わったときはS20に進み、前進側シフトスイッチ92（図で「FWDシフトSW」と示す）がオフ、即ち、メインドグクラッチC1がメイン1速ギヤに結合されていない状態か否か判断する。

20

【0106】

S20で肯定されるときはS22に進み、クランク角センサ122の出力パルスのカウントしてエンジン回転数NEを検出（算出）し、S24に進んでエンジン回転数NEが所定回転数NE1以下か否か判断する。所定回転数NE1については後述する。

【0107】

S24で否定されるときはS26に進み、エンジン回転数NEを減速させる制御を行う。具体的には、例えば図示しないプログラムにおいてエンジン50の点火時期を遅角させる制御またはエンジン50に供給される燃料噴射量を減少させる制御を行い、エンジン回転数NEを減速させる。尚、このような制御を行うのは変速時のショックを緩和するためであり、上記した所定回転数NE1は例えば800rpmとされる。

30

【0108】

一方、S24で肯定されるときはS28に進み、第1電磁ソレノイドバルブ106a（図で「第1SOL」と示す）をオン、第2電磁ソレノイドバルブ106b（図で「第2SOL」と示す）をオフして変速機24の変速段を1速に変速する。

【0109】

S28において変速機24の変速段が1速に変速されるとメインドグクラッチC1がメイン1速ギヤ76に結合され、前進側シフトスイッチ92がオンされるので、次のプログラムループではS20で否定され、S30に進んで第1、第2電磁ソレノイドバルブ106a、106bを共にオンして変速機24の変速段を2速に変速する。

40

【0110】

また、S18で否定、即ち、前回のシフト位置がリバースで今回のシフト位置がフォワード、換言すれば、シフト位置がリバースからフォワードに切り換わったときはS32に進み、第1、第2電磁ソレノイドバルブ106a、106bを共にオフしてニュートラルを選択する。

【0111】

次いでS34に進んでタイマをスタートさせ、S36にてタイマが所定時間Tsec（例えば1sec）を経過したとき、プログラムを終了する。

【0112】

また、S16で否定、即ち、検出された転舵角 θ が所定角度 θ_1 以上のときはS38に

50

進み、定点旋回制御を行う。

【0113】

図8は、船体12の旋回時において内側に位置する船外機10の定点旋回制御を示すサブ・ルーチン・フロー・チャートである。尚、この実施例では、船体12は反時計回りに旋回するものとし、船体12の旋回時において内側に位置する船外機10は進行方向左側の船外機10A、即ち、第1の船外機10Aを意味する。

【0114】

図8に示す如く、S100において定点旋回フラグのビットが0か否か判断する。定点旋回フラグとは、旋回時において内側に位置する船外機10Aの変速機24がリバースに選択されたか否か判断するためのフラグであり、リバースに選択されたときは1にセットされる。

10

【0115】

定点旋回フラグのビットは初期値が0とされるので、最初のプログラムループでは通例肯定されてS102に進み、エンジン回転数NEを検出する。

【0116】

次いでS104に進み、検出されたエンジン回転数NEが所定回転数NE1未満か否か判断する。S104で否定されるときは、S106からS122の処理をスキップして処理を終了する一方、肯定されるときは、S106に進み、前進側シフトスイッチ92がオフかつ後進側シフトスイッチ96（図で「RVSシフトSW」と示す）がオン、または前進側シフトスイッチ92、後進側シフトスイッチ96が共にオフか否か判断する。尚、S106では、前回の前進側シフトスイッチ92と前回の後進側シフトスイッチ96の状態に基づきその後の処理を決定しているが、S106での処理は必ずしも前回の前進側シフトスイッチ92と前回の後進側シフトスイッチ96の状態に限ったものではなく、このループにおいて検出された今回の前進側シフトスイッチ92と今回の後進側シフトスイッチ96の状態に基づきその後の処理を決定しても良い。

20

【0117】

S106で否定、即ち、前進側シフトスイッチ92がオンのときはS108に進み、第1、第2電磁ソレノイドバルブ106a、106bを共にオフしてニュートラルを選択する。

【0118】

次いでS110に進んでタイマをスタートさせ、S112にてタイマが所定時間Tsec（例えば1sec）を経過した後、プログラムを終了する。

30

【0119】

一方、S106で肯定されるときはS114に進み、後進側シフトスイッチ96がオンか否か判断し、否定されるときは、S116からS122の処理をスキップして処理を終了する一方、肯定されるときはS116に進み、エンジン回転数NEが第2の所定回転数NE2未満か否か判断する。第2の所定回転数NE2は第1の所定回数よりも低く設定され、例えば650rpmとされる。

【0120】

S116で否定されるときは、S118に進み、S26の処理と同様の方法でエンジン回転数NEを第2の所定回転数NE2に減速させる制御を行う一方、肯定されるときはS120に進み、第1電磁ソレノイドバルブ106aをオフ、第2電磁ソレノイドバルブ106bをオンしてリバースを選択する。尚、エンジン回転数NEを第1の所定回転数NE1から第2の所定回転数NE2にさらに下げることによって、後進ギヤ78、84への切り換えがよりスムーズに行われるようになる。

40

【0121】

次いでS122に進み、定点旋回フラグのビットを1にセットする。

【0122】

定点旋回フラグのビットが1にセットされると、次のプログラムループではS100で否定されてS124に進み、エンジン回転数制御を行う。

50

【0123】

エンジン回転数制御とは、GPS受信装置38により受信された船舶1の位置情報に基づき旋回（転舵）開始時の船体の位置（以下「定点」という）を記憶すると共に、旋回中、船体12が定点から離れないよう、換言すると、定点にとどまるように（定点での旋回となるように）エンジン50のエンジン回転数NEを制御することをいう。即ち、旋回開始時の旋回中心が、旋回を重ねるうちにずれてしまったり、旋回半径が序々に大きくなってしまふといったことがないようにエンジン回転数を制御する。尚、実際には定点から完全に離れず旋回を維持することは極めて困難であるため、定点から所定範囲以上離れないようにエンジン回転数NEが制御される。

【0124】

エンジン回転数制御の流れとしては、先ず船外機10の転舵角 θ が所定角度 θ_1 以上になったとき、旋回が開始されたと判断すると共に、このとき取得されたGPS受信装置38からの船舶1の位置情報を記憶し、これを定点と定める。その後、GPS受信装置38より受信された船舶1の位置情報を所定時間毎にモニタし、船舶1が定点から離れそうになると、エンジン回転数NEを上げて船舶を定点付近に戻す、または定点から離れないような制御を行う。

【0125】

図9は、船体12の旋回時において外側に位置する船外機10の定点旋回制御を示すサブ・ルーチン・フロー・チャートである。尚、上記の通り、船体12は反時計回りに旋回するので、ここでいう旋回時において外側に位置する船外機10とは進行方向右側の船外機10B、即ち、第2の船外機10Bを意味する。

【0126】

図9に示す如く、S200においてエンジン回転数NEを検出し、S202に進み、検出されたエンジン回転数NEが所定回転数NE1未満か否か判断する。

【0127】

S202で否定されるときは、S204に進み、エンジン回転数NEを減速させる制御を行う一方、肯定されるときは、S206に進み、第1電磁ソレノイドバルブ106aをオン、第2電磁ソレノイドバルブ106bをオフして変速機24の変速段を1速に変速する。

【0128】

以上説明したように、船体1に対する船外機10の転舵角 θ が所定角度 θ_1 以上であることを検出し（S16）、かつエンジン回転数NEがトローリング時などにおける低回転数NE1の場合には（S104）、旋回時において内側に位置する船外機10Aのエンジン回転数NEを第2の所定回転数NE2にさらに下げた上で、変速機24をリバースにすると共に（S116～S120）、旋回時において外側に位置する船外機10Bの変速機24を2速から1速に変速する（S206）。尚、旋回時において外側に位置する船外機10Bのエンジン回転数NEは旋回開始時のエンジン回転数を維持するように制御される。そして、旋回中は上記したエンジン回転数制御を実行する。

【0129】

図7の説明に戻ると、次いでS40に進み、定点を定めたり、船体の航路上の位置をモニタするために、GPS受信装置38から取得した船体12の航路上の位置情報を記憶する。

【0130】

また、S12で否定されるときはS42に進み、シフト位置がニュートラルか否か判断し、肯定されるときはS44に進んで前進側シフトスイッチ92がオフ、かつ後進側シフトスイッチ96がオンか否か、換言すると、メインドグクラッチC1がメイン1速ギヤ76に結合されておらず、かつカウンタドグクラッチCRがカウンタ後進ギヤ84に結合されていない状態、即ち、メインドグクラッチC1、カウンタドグクラッチCRが共に中立位置にあるか否か判断する。

【0131】

S 4 4で肯定されるときはS 4 6からS 5 6までの処理をスキップする一方、否定、即ち、前進側シフトスイッチ9 2がオンまたは後進側シフトスイッチ9 6がオフのときはS 4 6に進み、エンジン回転数NEを検出し、S 4 8に進んでエンジン回転数NEが所定回転数NE 1以下か否か判断する。

【0 1 3 2】

S 4 8で否定されるときはS 5 0に進み、エンジン回転数NEを減速させる制御を行う一方、肯定されるときはS 5 2に進んで第1、第2電磁ソレノイドバルブ1 0 6 a, 1 0 6 bを共にオフしてニュートラルを選択する。

【0 1 3 3】

次いでS 5 4に進んでタイマをスタートさせ、S 5 6にてタイマが所定時間T s e c (例えば1 s e c)を経過した後、プログラムを終了する。 10

【0 1 3 4】

また、S 4 2で否定、即ち、シフト位置がリバースのときはS 5 8に進み、前回のシフト位置がリバース(図で「後進」と示す)またはニュートラルであったか否か判断し、肯定されるときはS 6 0に進み、後進側シフトスイッチ6 6がオンか否か判断する。

【0 1 3 5】

S 6 0で否定されるときは、S 6 2からS 6 8までの処理をスキップする一方、肯定されるときはS 6 2に進み、エンジン回転数NEを検出してS 6 4に進み、エンジン回転数NEが所定回転数NE 1以下か否か判断する。

【0 1 3 6】

S 6 4で否定されるときはS 6 6に進み、エンジン回転数NEを減速させる制御を行う一方、肯定されるときはS 6 8に進み、第1電磁ソレノイドバルブ1 0 6 aをオフ、第2電磁ソレノイドバルブ1 0 6 bをオンしてリバースを選択する。 20

【0 1 3 7】

また、S 5 8で否定、即ち、前回のシフト位置がフォワードで今回のシフト位置がリバース、換言すれば、シフト位置がフォワードからリバースに切り換わったときはS 7 0に進み、第1、第2電磁ソレノイドバルブ1 0 6 a, 1 0 6 bを共にオフしてニュートラルを選択する。

【0 1 3 8】

次いでS 7 2に進んでタイマをスタートさせ、S 7 4にてタイマが所定時間T s e c (例えば1 s e c)を経過した後、プログラムを終了する。 30

【0 1 3 9】

図1 0は上記した処理の一部を説明するタイム・チャートである。

【0 1 4 0】

図1 0に示す如く、シフト・スロットルレバー3 4がフォワード位置(レバー位置センサ3 6の出力電圧がフォワード位置を示す第1の所定値(例えば3 V)を上回る状態)にあり、第1の船外機1 0 A(内側船外機)と第2の船外機1 0 B(外側船外機)の変速機2 4が2速の状態(第1電磁ソレノイドバルブ1 0 6 a(第1SOL)と第2電磁ソレノイドバルブ1 0 6 a(第2SOL)が共にオンされている状態)(S 1 2)、かつ第1の船外機1 0 Aのエンジン5 0のエンジン回転数NEが第1の所定回転数NE 1(例えば7 5 0 r p m)の状態において、転舵角センサ4 0によって船外機1 0の転舵角 θ が所定角度 $\theta 1$ (1 5度)以上になったことが検出されると(時刻t 1。S 1 6)、先ず第1の船外機1 0 Aの第2電磁ソレノイドバルブ1 0 6 bをオフにし(時刻t 2)、その後エンジン回転数NEを第2所定回数NE 2(例えば6 5 0 r p m)に下げると共に、第1電磁ソレノイドバルブ1 0 6 aをオフにして(時刻t 3)変速機2 4を一旦ニュートラルにする(S 3 8, S 1 0 8, S 1 1 8)。 40

【0 1 4 1】

また、第2の船外機1 0 Bの第2電磁ソレノイドバルブ1 0 6 bをオフにして変速機2 4を2速から1速に変速する(S 3 8, S 2 0 6)。

【0 1 4 2】

次に時刻 t_4 において、第 1 の船外機 10 A の第 2 電磁ソレノイドバルブ 106 b をオンして変速機 24 をリバースにすると共に、エンジン回転数制御を実行する (S38, S120~124)。

【0143】

時刻 t_5 において船外機 10 の転舵角 θ が所定角度 θ_1 未満になると、第 1 の船外機 10 A の第 2 電磁ソレノイドバルブ 106 b をオフして変速機 24 をニュートラルにし、その後、時刻 t_6 において第 1 の船外機 10 A の第 1 電磁ソレノイドバルブ 106 a をオンした後、時刻 t_7 において第 2 電磁ソレノイドバルブ 106 b もオンして変速機 24 を 1 速から 2 速に変速する。またこのとき、第 2 の船外機 10 B の第 2 電磁ソレノイドバルブ 106 b もオンして変速機 24 を 1 速から 2 速に変速し、第 1、第 2 の船外機 10 A, 10 B を共に 2 速に変速して通常航行に戻る。

【0144】

尚、図示は省略するが、時刻 t_5 で船外機 10 の転舵角 θ が所定角度 θ_1 未満になると、第 1 の船外機 10 A と第 2 の船外機 10 B のエンジン回転数 N_E を一致させるようにして、旋回が終了したら直ちに直進走行に戻るよう制御する。

【0145】

以上の如く、この発明の実施例にあつては、それぞれ船体 12 に取り付け可能であると共に、内燃機関 (エンジン) 50 からの動力をプロペラ 22 に伝達する動力伝達軸 (メインシャフト 60、プロペラシャフト 62、カウンタシャフト 68) に支持される 1 速ギヤ (メイン 1 速ギヤ 76、カウンタ 1 速ギヤ 82)、2 速ギヤ (メイン 2 速ギヤ 74、カウンタ 2 速ギヤ 80) および後進ギヤ (メイン後進ギヤ 78、カウンタ後進ギヤ 84) を有し、前記内燃機関からの動力を前記 1 速ギヤ、2 速ギヤまたは後進ギヤを介して前記プロペラに伝達する変速機 24 を備えた複数基の船外機 10 (10 A, 10 B) の制御装置において、前記複数基の船外機のうち、前記船体の旋回時において内側に位置する第 1 の船外機 10 A の内燃機関の機関回転数 N_E を検出する機関回転数検出手段 (ECU20。S38, S102) と、前記第 1 の船外機を含む前記複数基の船外機のうち、少なくともいずれかの船外機の前記船体に対する転舵角 θ を検出する転舵角検出手段 (転舵角センサ 40。ECU20。S14) と、前記検出された機関回転数 N_E が所定回転数 N_{E1} 以下であり、かつ前記検出された転舵角 θ が所定角度 θ_1 以上のとき、前記第 1 の船外機の内燃機関からの動力を前記後進ギヤを介して前記プロペラに伝達するように前記第 1 の船外機の変速機を制御すると共に、前記船体の旋回時において外側に位置する第 2 の船外機 10 B の内燃機関からの動力を前記 1 速ギヤを介して前記プロペラに伝達するように前記第 2 の船外機の変速機を制御する制御手段 (ECU20 (定点旋回制御)。S16, S38, S104, S120, S206) とを備える如く構成したので、複数基の船外機を備えた船舶であっても急旋回や定点旋回が可能となる。

【0146】

また、前記制御手段は、前記検出された機関回転数が所定回転数以下であり、かつ前記検出された転舵角が所定角度以上のとき、前記第 1 の船外機の内燃機関の機関回転数を前記所定回転数よりも低く設定された第 2 の所定回転数 N_{E2} 以下に制御する (ECU20 (定点旋回制御)。S16, S38, S104, S116, S118) 如く構成したので、第 1 の船外機 10 A の変速機 24 における後進ギヤ 78, 84 への切り換えがスムーズになる。

【0147】

また、前記制御手段は、前記検出された機関回転数が所定回転数以下であり、かつ前記検出された転舵角が所定角度以上のとき、前記第 2 の船外機の内燃機関の機関回転数を維持するように制御する (ECU20 (定点旋回制御)。S16, S38, S202, S206) 如く構成したので、急旋回や定点旋回が一層容易になる。

【0148】

また、前記船体の航路上の位置情報を取得する位置情報取得手段 (GPS 受信装置 38。ECU20) を備え、前記制御手段は、前記第 1 の船外機の内燃機関の機関回転数が前

10

20

30

40

50

記第2の所定回転数以下に制御された後、前記取得された位置情報に基づいて前記第1の船外機の内燃機関の機関回転数を制御する（ECU20（エンジン回転数制御）。S16，S38，S122，S124）如く構成したので、定点旋回を一層確実に行うことができる。

【0149】

また、前記制御手段は、前記検出された機関回転数が所定回転数以下であり、かつ前記検出された転舵角が所定角度以上になった後、前記検出された転舵角が所定角度未満になったとき、前記第1、第2の船外機の内燃機関からの動力を前記1速ギヤまたは2速ギヤを介して前記プロペラに伝達するように前記第1、第2の船外機の変速機を制御する如く構成したので、旋回終了後にスムーズに通常走行に移行できる。

10

【0150】

また、前記制御手段は、前記検出された機関回転数が所定回転数以下であり、かつ前記検出された転舵角が所定角度以上になった後、前記検出された転舵角が所定角度未満になったとき、前記第1、第2の船外機の内燃機関の機関回転数を一致させるように制御する如く構成したので、旋回終了後によりスムーズに通常走行に移行できる。

【0151】

尚、実施例では、船外機を例に説明したが、変速機を備えた船内外機についても本発明を適用することができる。

【0152】

また、実施例では、2基掛けの船舶1を例に説明したが、3基掛けや4基掛けといった2基掛け以上の船舶にも本発明は適用される。

20

【0153】

また、3基掛け以上の船舶の場合には、旋回時において最も内側に位置する船外機を第1の船外機、最も外側に位置する船外機を第2の船外機としても良いことはもちろんであるが、例えば4基掛けや5基掛けの船舶の場合には、内側2基を第1の船外機、外側2基を第2の船外機としても良い。

【0154】

また、定点旋回制御における、検出された機関回転数NEが所定回転数NE1以下か否かの判断は第1の船外機10Aのエンジン50の機関回転数NEに基づいて行っていたが、これ以外に例えば第2の船外機10Bのエンジン50の機関回転数NEに基づいて判断しても良いし、第1、第2の船外機10A，10Bの両方のエンジン50の機関回転数NEに基づいて判断しても良い。

30

【0155】

また、第1、第2の所定値（レバー位置センサ36の出力電圧値）、所定回転数NE1，NE2、所定角度θ1、トローリング時のエンジン回転数、所定時間Tまたはエンジン50の排気量などを具体的な値で示したが、それらは例示であって限定されるものではない。

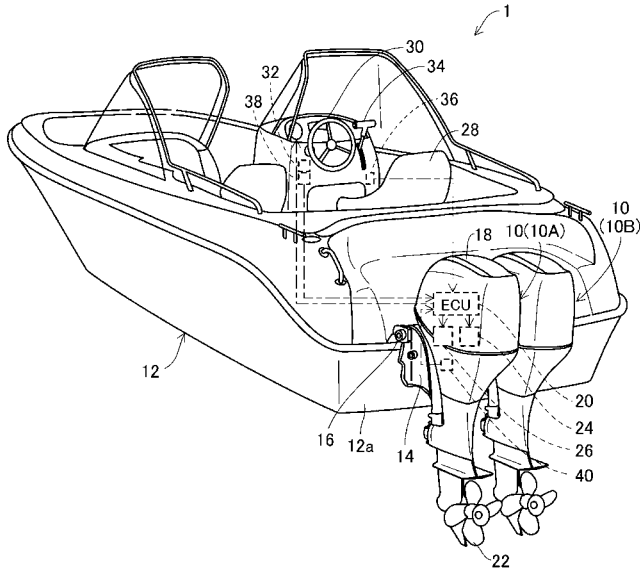
【符号の説明】

【0156】

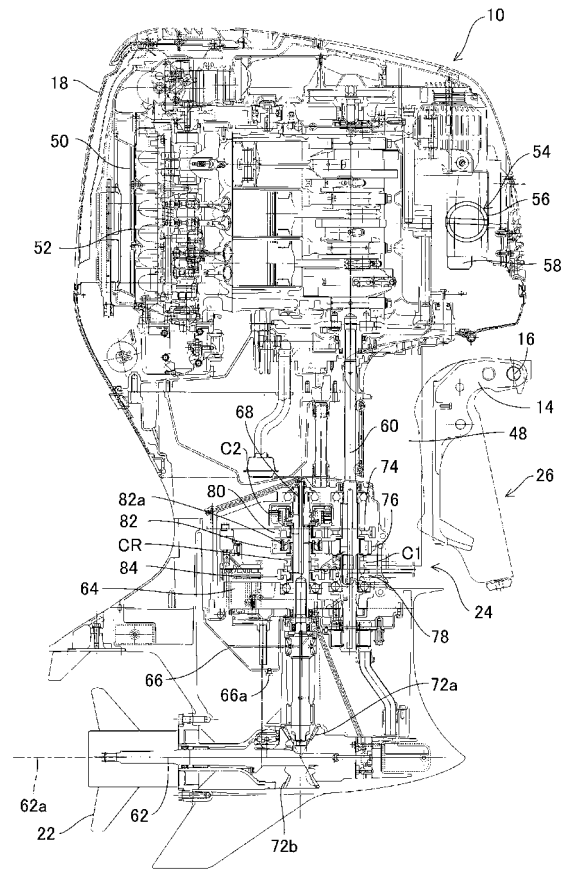
10（10A，10B） 船外機、12 船体、20 ECU（電子制御ユニット）、22 プロペラ、24 変速機、38 GPS受信装置（位置情報取得手段）、40 転舵角センサ（転舵角検出手段）、50 エンジン（内燃機関）、60 メインシャフト（動力伝達軸）、62 プロペラシャフト（動力伝達軸）、68 カウンタシャフト（動力伝達軸）、74 メイン2速ギヤ（2速ギヤ）、76 メイン1速ギヤ（1速ギヤ）、78 メイン後進ギヤ（後進ギヤ）、80 カウンタ2速ギヤ（2速ギヤ）、82 カウンタ1速ギヤ（1速ギヤ）、84 カウンタ後進ギヤ（後進ギヤ）、122 クランク角センサ（機関回転数検出手段）

40

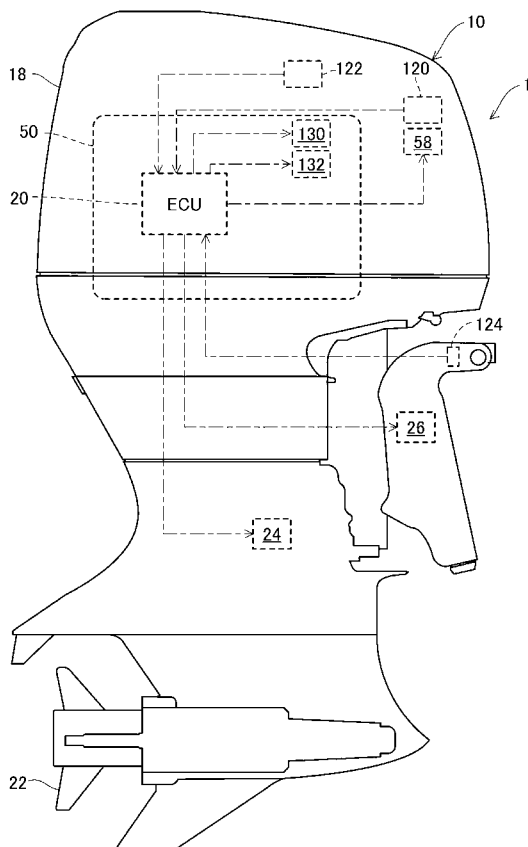
【図 1】



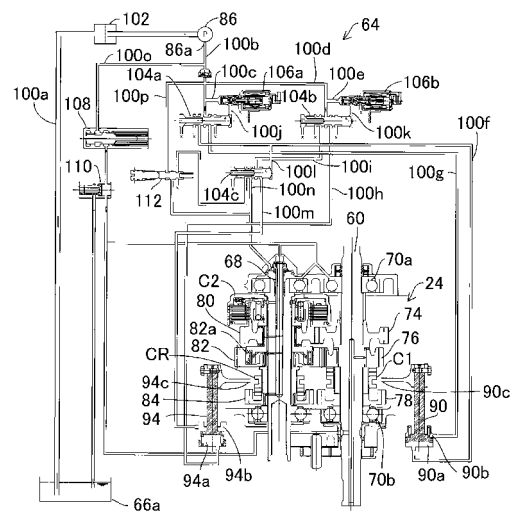
【図 2】



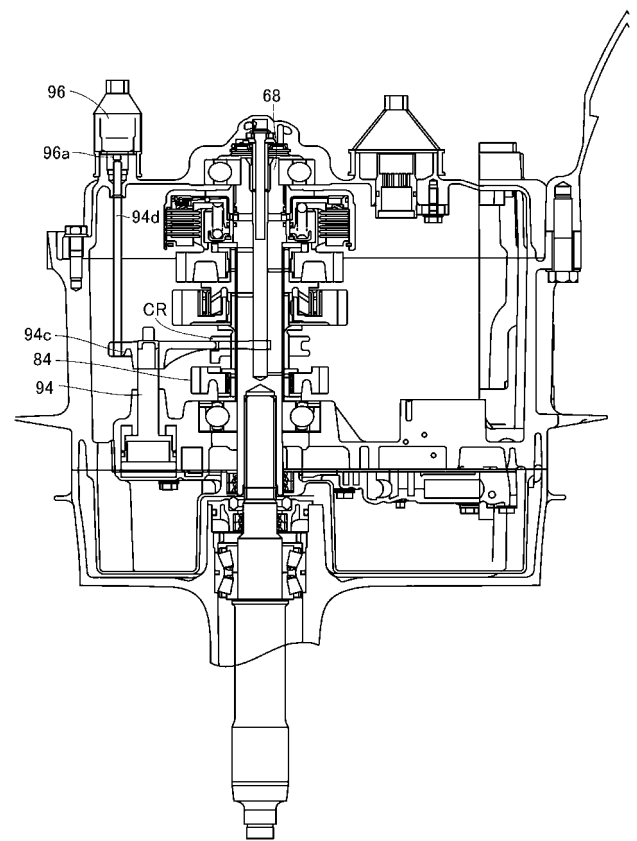
【図 3】



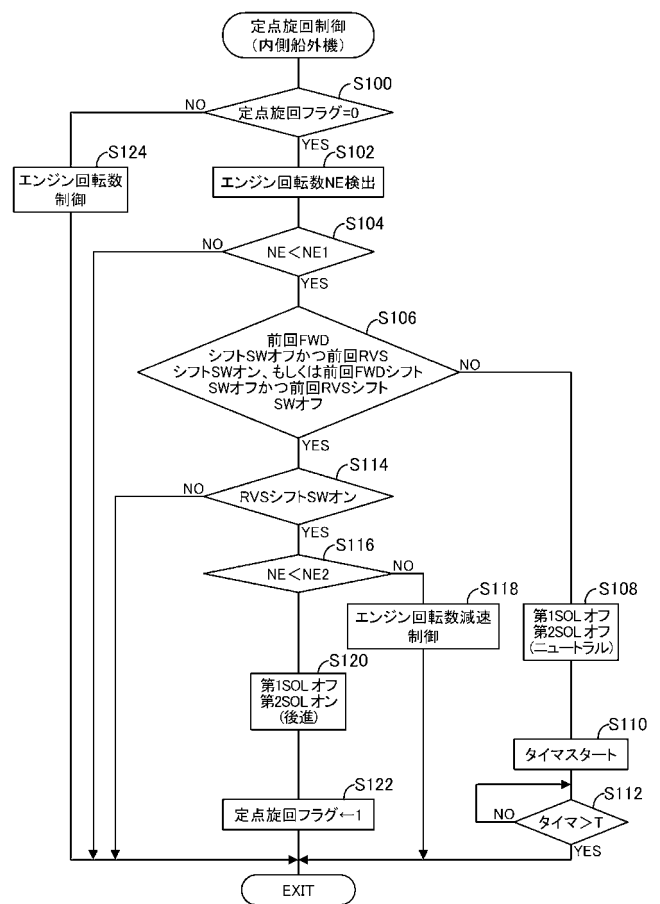
【図 4】



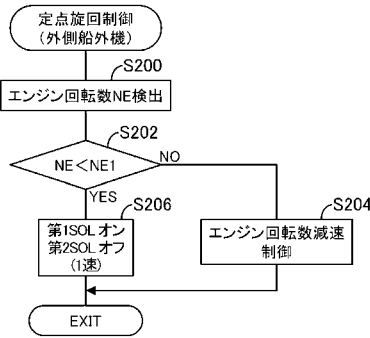
【図 6】



【図 8】



【図 9】



【図 10】

