

(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2006-219002

(P2006-219002A)

(43) 公開日 平成18年8月24日(2006.8.24)

(51) Int.Cl.

B63H 25/42 (2006.01)

B63H 20/00 (2006.01)

F 1

B 6 3 H 25/42

B 6 3 H 21/26

B

N

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2005-34197 (P2005-34197)

(22) 出願日 平成17年2月10日 (2005. 2. 10)

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(74) 代理人 100081972

弁理士 吉田 豊

(72) 発明者 水口 博

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

社本田技術研究所内

(72) 発明者 高田 秀昭

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

社本田技術研究所内

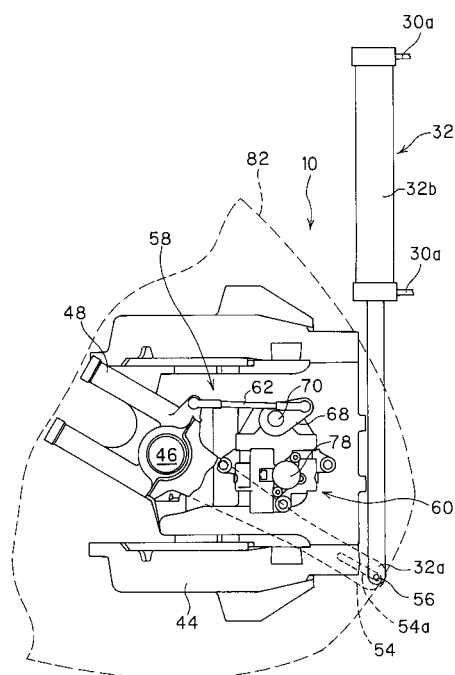
(54) 【発明の名称】 船外機の操舵装置

(57) 【要約】

【課題】 ステアリングホイールの操舵に応じて船外機を回転させたとき、船外機を所望の転舵角で停止させ、スムーズな操舵を行うことができると共に、船外機本体に外力が作用した場合であっても、操縦安定性が悪化することのないようにした船外機の操舵装置を提供する。

【解決手段】 船体に配置されたステアリングホイールの回転に応じて船外機のマウントフレーム４８のシャフト部４６を回転させることで船外機１０を操舵する船外機の操舵装置において、シャフト部４６に接続されると共に、シャフト部４６の回転を抑制する油圧ダンパ機構６０を備える。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

船体に配置されたステアリングホイールの回転に応じて船外機の転舵軸を回転させることで前記船外機を操舵する船外機の操舵装置において、前記転舵軸に接続されると共に、前記転舵軸の回転を抑制する油圧ダンパ機構を備えるように構成したことを特徴とする船外機の操舵装置。

【請求項 2】

船体に配置されたステアリングホイールの操舵角を検出する操舵角検出手段と、船外機の転舵軸に接続されると共に、前記検出された操舵角に基づいて前記転舵軸を回転させるアクチュエータとを備えた船外機の操舵装置において、前記転舵軸に接続されると共に、前記転舵軸の回転を抑制する油圧ダンパ機構を備えるように構成したことを特徴とする船外機の操舵装置。

10

【請求項 3】

前記油圧ダンパ機構は、前記船外機の内部に収容されるように構成したことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の船外機の操舵装置。

【請求項 4】

前記油圧ダンパ機構は、前記転舵軸の回転に応じて流動する作動油の供給路にその流量を制御する流量制御弁を備えるように構成したことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の船外機の操舵装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

この発明は、船外機の操舵装置に関する。

【背景技術】

【0002】

船外機の操舵装置として、従来、船体に配置されたステアリングホイールに油圧ポンプ（ヘルムポンプ）を接続し、その油圧ポンプと高圧ホースを介して接続された油圧アクチュエータを船外機の転舵軸に接続すると共に、ステアリングホイールを操舵することによってかかる油圧ポンプを駆動して油圧アクチュエータを動作させ、よって船外機を操舵するようにした技術が広く知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

30

【0003】

また近年、特許文献 2 に記載されるような、ステアリングホイールと操舵機構の機械的な接続を断つようにした操舵装置（電子ステアリング機構）も提案されている。そのような操舵装置にあっては、電子制御ユニットと、船外機の転舵軸に接続されたアクチュエータとを備えると共に、転舵軸の付近に転舵角センサを配置して転舵角を検出する。他方、ステアリングホイールの付近にはその操舵角を検出する操舵角センサを設ける。電子制御ユニットは、検出された転舵角と、検出された操舵角に基づいて算出された目標転舵角との偏差が零になるようにアクチュエータの駆動を制御している。

【特許文献 1】特開昭 62-125996 号公報（第 3 頁左下欄、第 2 図など）

【特許文献 2】特開 2004-249790 号公報（段落 0021, 0023, 0024、図 1 および図 2 など）

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、上記した船外機の操舵装置においては、船外機ごと回転させて船外機の操舵を行うように構成される。また、回転させられる船外機には、駆動源（例えば、内燃機関）などが搭載されるため、その重量は比較的重くなる。そのため、特許文献 1 にあっては、ステアリングホイールの操舵に応じて船外機を回転させるときに慣性力が作用し、船外機を所望の位置（転舵角）で精度よく停止させることができない、換言すれば、船外機を回転させ過ぎる（切り過ぎる）という不都合が生じていた。

50

【0005】

特許文献2に記載された電子ステアリング機構にあっても、ステアリングホイールの操舵に応じて船外機を回転させる際、同様の理由から、慣性力によって船外機を回転させ過ぎて転舵角が目標転舵角を大きく上回ってしまう現象、即ち、過度なオーバーシュートが発生してしまう。従って、転舵角を目標転舵角に精度よく一致させることができず、船外機のスムーズな操舵が阻害されるという不具合が生じていた。

【0006】

また、ステアリングホイールが操舵されないとき、上記した船外機の転舵角は、油圧アクチュエータからの油圧によって所望の転舵角（目標転舵角）に保持されることとなる。しかしながら、船外機本体に外力（例えば、波浪などによる外力）が作用したとき、油圧アクチュエータの油圧のみでは船外機が左右に揺動してしまい、船外機を所望の転舵角で保持できなくなり、よって操縦安定性が悪化するおそれがあった。 10

【0007】

従って、この発明の目的は上記した課題を解決し、ステアリングホイールの操舵に応じて船外機を回転させたとき、船外機を所望の転舵角で停止させ、スムーズな操舵を行うことができると共に、船外機本体に外力が作用した場合であっても、操縦安定性が悪化することのないようにした船外機の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】

【0008】

上記の目的を解決するために、請求項1にあっては、船体に配置されたステアリングホイールの回転に応じて船外機の転舵軸を回転させることで前記船外機を操舵する船外機の操舵装置において、前記転舵軸に接続されると共に、前記転舵軸の回転を抑制する油圧ダンパ機構を備えるように構成した。 20

【0009】

請求項2にあっては、船体に配置されたステアリングホイールの操舵角を検出する操舵角検出手段と、船外機の転舵軸に接続されると共に、前記検出された操舵角に基づいて前記転舵軸を回転させるアクチュエータとを備えた船外機の操舵装置において、前記転舵軸に接続されると共に、前記転舵軸の回転を抑制する油圧ダンパ機構を備えるように構成した。

【0010】

請求項3に係る船外機の操舵装置にあっては、前記油圧ダンパ機構は、前記船外機の内部に収容されるように構成した。 30

【0011】

請求項4に係る船外機の操舵装置にあっては、前記油圧ダンパ機構は、前記転舵軸の回転に応じて流動する作動油の供給路にその流量を制御する流量制御弁を備えるように構成した。

【発明の効果】

【0012】

請求項1に係る船外機の操舵装置にあっては、転舵軸に接続されると共に、転舵軸の回転を抑制する油圧ダンパ機構を備えるように構成したので、ステアリングホイールの操舵に応じて船外機を回転させたとき、油圧ダンパ機構によって転舵軸の回転が抑制されるため、船外機を所望の転舵角で精度よく停止させることができる、即ち、船外機を回転させ過ぎる（切り過ぎる）ことがなく、船外機のスムーズな操舵が可能となる。また、船外機本体に波浪などの外力が作用した場合であっても、油圧ダンパ機構によって転舵軸の回転が抑制されているため、船外機が左右に揺動することがない、換言すれば、船外機を所望の転舵角で保持することができ、よって操縦安定性を向上させることができる。 40

【0013】

請求項2に係る船外機の操舵装置にあっては、船外機の転舵軸に接続されたアクチュエータが、検出されたステアリングホイールの操舵角に基づいて転舵軸を回転させると共に、転舵軸に接続され、転舵軸の回転を抑制する油圧ダンパ機構を備えるように構成したの 50

で、船外機を回転させたとき、油圧ダンパ機構によって転舵軸の回転が抑制されるため、船外機を回転させ過ぎて転舵角が所望の転舵角（検出された操舵角に応じた転舵角、即ち、目標転舵角）を大きく上回る現象、いわゆる過度なオーバーシュートが発生することがない。これにより、転舵角を目標転舵角に精度よく一致させることができ、船外機のスムーズな操舵が可能となる。また、船外機本体に波浪などの外力が作用した場合であっても、油圧ダンパ機構によって転舵軸の回転が抑制されているため、船外機が左右に揺動することがない、換言すれば、船外機を目標転舵角で保持することができ、よって操縦安定性を向上させることができる。

【0014】

請求項3に係る船外機の操舵装置にあっては、油圧ダンパ機構が、船外機の内部に収容されるように構成した、逆に言えば、船外機の外部に配置されないように構成したので、油圧ダンパ機構を取り付けることによって船外機の占有するスペースが拡大することがない、即ち、船外機を大型化することなく、請求項1または2で述べた効果を得ることができる。

【0015】

請求項4に係る船外機の操舵装置にあっては、油圧ダンパ機構が、転舵軸の回転に応じて流動する作動油の供給路にその流量を制御する流量制御弁を備えるように構成したので、上記した効果に加え、油圧ダンパ機構の作動油の流量を制御（変更）することで、転舵軸の回転を抑制する力を適宜に制御することができ、よって船外機のスムーズな操舵をよりよく実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、添付図面に即してこの発明に係る船外機の操舵装置を実施するための最良の形態について説明する。

【実施例1】

【0017】

図1は、この発明の第1実施例に係る船外機の操舵装置を全体的に示す概略図である。

【0018】

図1において、符号10は船外機を示す。船外機10は、図示の如く、船体（艇体）12の後尾（トランサム）に装着される。

【0019】

船外機10の上部には、内燃機関（駆動源。以下「エンジン」という）14が配置される。エンジン14は火花点火式の直列4気筒で2200ccの排気量を備える4サイクルガソリンエンジンからなる。エンジン14は水面上に位置し、エンジンカバー16で覆われて船外機10の内部に配置される。エンジンカバー16で被覆されたエンジン14の付近には、マイクロコンピュータからなる電子制御ユニット（Electronic Control Unit。以下「ECU」という）18が配置される。

【0020】

船外機10の下部には、プロペラ20と、その付近に設けられたラダー22を備える。プロペラ20は、図示しないクランクシャフト、ドライブシャフト、ギヤ機構およびシフト機構を介してエンジン14に接続され、その動力（エンジン出力）が伝達されて回転し、船体12を前進あるいは後進させる。

【0021】

また船体12において操縦席24の付近には、操船者によって回転操作自在なステアリングホイール26が配置される。ステアリングホイール26の操舵軸26aには、角速度センサ28が接続され、操舵軸26aの角速度（換言すれば、操船者によるステアリングホイール26の操作速度）に応じた信号を出力する。

【0022】

ステアリングホイール26の操舵軸26aには、さらに、油圧ポンプ（ヘルムポンプ）30が設けられる。油圧ポンプ30は、操船者によるステアリングホイール26の右回り

10

20

30

40

50

あるいは左回りへの操舵（回転）に応じて駆動される（作動する）ように構成される。

【0023】

油圧ポンプ30は、高圧ホース30aを介して船体12の後尾付近に固定された油圧シリンダ（以下「ステアリングシリンダ」という）32に接続される。ステアリングシリンダ32は、図1で図示は省略するが、シリンダと、シリンダに往復動自在に収容されたピストンとからなる復動シリンダである。

【0024】

ステアリングホイール26の付近には、電磁弁（後述）の弁開度の調整指示（操船者が所望する電磁弁の弁開度）を入力するボリュームツマミ34が、操船者によって操作自在な位置に配置される。ボリュームツマミ34の近傍には、ボリュームセンサ36が配置され、操船者によってボリュームツマミ34を介して入力された電磁弁の弁開度の指示に応じた信号を出力する。

10

【0025】

船体12の操縦席24付近には、さらに、船外機10のチルト角度の調整指示を入力するパワーチルトスイッチ38と、トリム角度の調整指示を入力するパワートリムスイッチ40が配置される。各スイッチ38、40は、操船者によって入力された船外機10のチルトアップ・ダウンおよびトリムアップ・ダウンの指示に応じた信号を出力する。上記した角速度センサ28、ボリュームセンサ36、パワーチルトスイッチ38およびパワートリムスイッチ40の出力は、それぞれ信号線28L、36L、38L、40Lを介してECU18に送られる。

20

【0026】

尚、船体12の操縦席24付近には、シフトチェンジ指示や速度調整指示などを入力するレバー類が配置されると共に、船外機10には、シフトチェンジ指示に応じてシフト機構を動作させるアクチュエータや、速度調整指示に応じてエンジン14のスロットルバルブを開閉するアクチュエータなどが設けられるが、それらは本願の要旨と直接の関係を有しないので、いずれも図示を省略する。

【0027】

船外機10は、船体12の後尾に固定されたスターンブラケット42と、スターンブラケット42に取り付けられたスイベルケース44と、スイベルケース44に収容されたマウントフレーム（後述）のシャフト部（スイベルシャフト。転舵軸）46とを備える。

30

【0028】

図2は、そのスイベルケース44付近の拡大部分断面図である。

【0029】

図2に示すように、船外機10はマウントフレーム48を備えると共に、マウントフレーム48のシャフト部46は、スイベルケース44の内部に鉛直軸回りに回転自在に収容される。

【0030】

マウントフレーム48は、その上端が船外機10のフレーム10aに固定される一方、下端（シャフト部46の下端）は、ロアマウントセンターハウジング（図示せず）を介して船体12のフレームに固定される。スイベルケース44は、チルティングシャフト50を介してスターンブラケット42に取り付けられる。これにより、船外機10は、船体12およびスターンブラケット42に対し、シャフト部46を回転軸として転舵自在とされると共に、チルティングシャフト50を回転軸としてチルトアップ・ダウンおよびトリムアップ・ダウン自在とされる。

40

【0031】

スターンブラケット42とスイベルケース44の付近には、船外機10のチルト角度とトリム角度を調整するための公知のパワーチルトトリムユニット52が配置され、図1に示す如く、信号線52Lを介してECU18に接続される。

【0032】

パワーチルトトリムユニット52は、図2に示すように、1本のチルト角度調整用の油

50

圧シリンダ（以下「チルト用油圧シリンダ」という）５２ａと、２本の（図２で１本のみ示す）トリム角度調整用の油圧シリンダ（以下「トリム用油圧シリンダ」という）５２ｂとを一体的に備える。

【００３３】

チルト用油圧シリンダ５２ａは、そのシリンダボトムがスターンブラケット４２に固定されて船体１２に取り付けられると共に、ピストンロッドのロッドヘッドがスイベルケース４４に当接させられる。また、トリム用油圧シリンダ５２ｂも、そのシリンダボトムがスターンブラケット４２に固定されて船体１２に取り付けられると共に、ピストンロッドのロッドヘッドがスイベルケース４４に当接させられる。これにより、ＥＣＵ１８は、上記したパワーチルトスイッチ３８およびパワートリムスイッチ４０の出力に基づきチルト用油圧シリンダ５２ａあるいはトリム用油圧シリンダ５２ｂを動作させる（伸縮させる）ことで、チルティングシャフト５０を回転軸としてスイベルケース４４が回転され、よって船外機１０がチルトアップ・ダウンあるいはトリムアップ・ダウンされ、船外機１０のチルト角度およびトリム角度を調整する。

10

【００３４】

図３は、スイベルケース４４付近を上方から見た平面図である。

【００３５】

図３に示すように、マウントフレーム４８から船体１２側に向けて延設された舵柄部５４は、舵柄部５４に穿設された長孔５４ａに接続部材５６が挿入されて前記したステアリングシリンダ３２（正確には、ステアリングシリンダ３２のロッドヘッド３２ａ）に接続される。ステアリングシリンダ３２のシリンダ３２ｂは、図３で図示しない船体１２に固定される。これにより、ステアリングシリンダ３２の駆動（伸縮）に応じて舵柄部５４が変位し、船外機１０はシャフト部４６を回転軸として左右に（鉛直軸回りに）転舵される。尚、船外機１０の最大転舵角は、左転舵３０°、右転舵３０°である。

20

【００３６】

スイベルケース４４の上部には、断面視において凹状（略コ字状）を呈する凹部５８が形成され、その内部空間には、油圧ダンパ機構６０が配置される。即ち、油圧ダンパ機構６０はスイベルケース４４の内部、別言すれば、船外機１０の内部に収容される。

【００３７】

船外機１０の内部に収容された油圧ダンパ機構６０は、ロッド６２を介してシャフト部４６、正確にはマウントフレーム４８に接続される。

30

【００３８】

図４は、その油圧ダンパ機構６０の拡大断面図であり、図５は、図４の油圧ダンパ機構６０の側断面図である。

【００３９】

図３から図５を参照して油圧ダンパ機構６０について詳説する。油圧ダンパ機構６０は、ロッド６２に接続ピン６６（図３で図示せず）および平面視略卵形状を呈したプレート６８を介して接続される回転軸７０と、回転軸７０の付近に形成された平面視略扇形状の油室７２と、回転軸７０に半径方向に突出するように取り付けられ、油室７２を複数個（具体的には２個）に区画する１枚のペーン７４と、油室７２に充填された作動油（潤滑油。図示せず）とを備える。以下、ペーン７４によって区画された油室７２のうち、図４で左側の油室を「第１の油室」と呼び、符号７２１で示す。同様に、図４で右側の油室を「第２の油室」と呼び、符号７２２で示す。

40

【００４０】

第１の油室７２１および第２の油室７２２の適宜位置には、作動油の流路である油路（供給路）７６の端部７６１、７６２がそれぞれ接続され、第１の油室７２１と第２の油室７２２同士を連通させる。具体的には、第１の油室７２１と第２の油室７２２は、図４において平面視略Ｕ字状を呈した油路７６を介して接続される。

【００４１】

油路７６の途中には、油路７６を流動する作動油の流量を制御する電磁弁（流量制御弁

50

） 78 が設けられる。電磁弁 78 は、図 1 に示すように、信号線 78 L を介して ECU 18 に接続され、ECU 18 からの指令（通電指令値）に応じて弁開度を調整することで、油路 76 の流路面積を増減させてその流量を制御する。

【0042】

ここで、電磁弁 78 の動作について説明する。電磁弁 78 は、少なくとも、角速度センサ 28 およびボリュームセンサ 36 から出力された信号のいずれかに応じて動作するように構成される。具体的には、角速度センサ 26 から出力されたステアリングホイール 26（正確には、操舵軸 26 a）の角速度が比較的大きい、換言すれば、操船者によるステアリングホイール 26 の操作速度が比較的大きいと ECU 18 によって判断されるとき、ECU 18 は、電磁弁 78 の弁体 78 a を閉じ方向に動作させて油路 76 の流路面積を減少させ、よってその流量を減少させる。一方、ステアリングホイール 26 の角速度が比較的小さい、即ち、ステアリングホイール 26 の操作速度が比較的小さいと ECU 18 によって判断されるとき、ECU 18 は、弁体 78 a を開き方向に動作させ、油路 76 の流路面積を増加させてその流量を増加させる。

10

【0043】

また、ECU 18 は、ボリュームセンサ 36 からの出力（操船者によってボリュームツマミ 34 を介して入力された操船者の所望する電磁弁 78 の弁開度）に基づいて弁体 78 a を閉じ方向あるいは開き方向に動作させ、油路 76 の流路面積を増減させてその流量を増減させる。

【0044】

20

尚、ボリュームツマミ 34 は、船外機 10 の操舵環境に基づいて操作される。例えば、操船者は波浪の状態を目視などで判断し、船外機 10 の操舵に対して波浪の影響が比較的大きい、換言すれば、船外機本体に作用する外力が比較的大きいと判断されるとき、ボリュームツマミ 34 を弁体 78 a が閉じ方向に動作するように操作する（回転させる）。他方、船外機 10 の操舵に対して波浪の影響が比較的小さい、別言すれば、船外機本体に作用する外力が比較的小さいと判断されるとき、操船者はボリュームツマミ 34 を弁体 78 a が開き方向に動作するように操作する。

【0045】

油圧ダンパ機構 60 の説明を続けると、ベーン 74 の端部（正確には、ベーン 74 において回転軸 70 に接続される端部の反対側の端部）、より具体的にはベーン 74 の油室 72 の壁面 72 a と接触する部位には、シール材 74 a が取り付けられる。これにより、第 1 の油室 72 1 と第 2 の油室 72 2 は、ベーン 74 によって液密に区画されると共に、油路 76 によってのみ連通されるように構成される。

30

【0046】

次いで、船外機 10 の転舵および油圧ダンパ機構 60 の動作について説明する。操船者がステアリングホイール 26 を操舵すると、ステアリングホイール 26 に接続された油圧ポンプ 30 が、ステアリングホイール 26 の操舵方向（右回りあるいは左回り）に応じて動作し、高圧ホース 30 a を介してステアリングシリンダ 32 に作動油を供給する。これにより、ステアリングシリンダ 32 が駆動（伸縮）し、マウントフレーム 48 の舵柄部 54 を移動（変位）させ、シャフト部 46 を回転させて船外機 10 を転舵させる。

40

【0047】

油圧ダンパ機構 60 にあっては、マウントフレーム 48 のシャフト部 46 が回転させられると、その回転はロッド 62、接続ピン 66 およびプレート 68 を介して回転軸 70 に伝達されて回転軸 70 が回転させられる。それに伴ってベーン 74 は、油室 72 の内部において、回転軸 70 を中心にして図 4 で左右方向に回転（変位）する。これにより、作動油は第 1 の油室 72 1 から第 2 の油室 72 2 に、あるいは第 2 の油室 72 2 から第 1 の油室 72 1 に油路 76 を介して流動する。

【0048】

このとき、ベーン 74 は、油室 72 に充填された作動油内を変位（移動）するため、ベーン 74 および回転軸 70 は、油室 72 の作動油の粘度や充填量、即ち、油圧に応じたフ

50

リクシオンを受ける。回転軸 70 に与えられたフリクシオンは、プレート 68、接続ピン 66 およびロッド 62 を介してマウントフレーム 48 のシャフト部 46 に伝達され、シャフト部 46 の回転にフリクシオンを与え、その回転を抑制する。

【0049】

尚、回転軸 70 に与えられるフリクシオンは、電磁弁 78 によって可変とされる。即ち、電磁弁 78 の弁体 78a が閉じ方向に動作させられると、油路 76 の流路面積が減少してその流量が減少する。これにより、ベーン 74 は油室 72 の内部において回転し難くなるため、回転軸 70 に与えられるフリクシオンは増加し、よってシャフト部 46 の回転を抑制する力も増加することとなる。一方、弁体 78a が開き方向に動作させられると、油路 76 の流路面積が増加してその流量が増加する。これにより、ベーン 74 は油室 72 の内部において回転し易くなるため、回転軸 70 に与えられるフリクシオンは減少し、よってシャフト部 46 の回転を抑制する力も減少することとなる。従って、シャフト部 46 の回転を抑制する力は、電磁弁 78 を動作させることによって変更（制御）可能とされる。

10

【0050】

上記したように、ステアリングシリンダ 32 が駆動されることにより、シャフト部 46 を転舵軸として船外機 10 の水平方向の転舵がパワーアシストされる一方、シャフト部 46 の回転に応じて油圧ダンパ機構 60 が作動させられ、シャフト部 46 の回転を抑制するように構成される。

【0051】

具体的には、ステアリングホイール 26 が操船者によって左回りに回転させられてステアリングシリンダ 32 が伸び方向に駆動されると、舵柄部 54 は右回り（上面視において右回り）に回転され、図 3 に示すように、シャフト部 46 およびマウントフレーム 48 が船体 12 に対して右回り（上面視において右回り）に回転し、船外機 10 が右回りに転舵され、よって船体 12 が左回り（上面視において左回り）に操舵（左旋回）される。

20

【0052】

シャフト部 46 が右回りに回転させられると、ロッド 62 は右方向に押されるため、プレート 68、回転軸 70 およびベーン 74 も右回りに回転させられる（図 4 に右回りに回転させられたベーン 74 を一点鎖線で示す）。これにより、作動油は第 1 の油室 721 から第 2 の油室 722 に流動させられると共に、ベーン 74 および回転軸 70 にフリクシオンを与える。回転軸 70 に与えられたフリクシオンは、前述の如く、シャフト部 46 に伝達されてその回転を抑制する。

30

【0053】

一方、ステアリングホイール 26 が右回りに回転させられてステアリングシリンダ 32 が縮み方向に駆動されると、舵柄部 54 は左回りに回転され、図 6 に示すように、シャフト部 46 およびマウントフレーム 48 が船体 12 に対して左回りに回転し、船外機 10 が左回りに転舵され、よって船体 12 が右回りに操舵（右旋回）される。

【0054】

シャフト部 46 が左回りに回転させられると、ロッド 62 は左方向に引っ張られるため、プレート 68、回転軸 70 およびベーン 74 も左回りに回転させられる（図 4 に左回りに回転させられたベーン 74 を二点鎖線で示す）。これにより、作動油は第 2 の油室 722 から第 1 の油室 721 に流動させられると共に、ベーン 74 および回転軸 70 にフリクシオンを与える。回転軸 70 に与えられたフリクシオンは、シャフト部 46 に伝達されてその回転を抑制する。

40

【0055】

尚、図 3 および図 6 において、符号 82 は上面視における船外機 10 の外形線（垂直投影面）を示す。図 3 は、具体的には船外機 10 を右回りに最大転舵角（30 度）まで回転させたときのスイベルケース 44 付近を上方から見た平面図であり、図 6 は、船外機 10 を左回りに最大転舵角（30 度）まで回転させたときのスイベルケース 44 付近を上方から見た平面図である。また、図 3 および図 6 において、油圧ダンパ機構 60 などの動きがよく示されるように、一部の構成について図示を簡略化した。

50

【0056】

このように、この実施例にあっては、シャフト部46に接続されると共に、シャフト部46の回転を抑制する油圧ダンパ機構60を備えるように構成したので、ステアリングホイール26の操舵に応じて船外機10を回転させたとき、油圧ダンパ機構60によってシャフト部46の回転が抑制されるため、船外機10を所望の転舵角で精度よく停止させることができる、即ち、船外機10を回転させ過ぎる（切り過ぎる）ことがなく、船外機10のスムーズな操舵が可能となる。

【0057】

また、船外機本体に波浪などの外力が作用した場合であっても、油圧ダンパ機構60によってシャフト部46の回転が抑制されているため、船外機10が左右に揺動することがない、換言すれば、船外機10を所望の転舵角で保持することができ、よって操縦安定性を向上させることができる。

【0058】

また、油圧ダンパ機構60が、船外機10の内部に収容されるように構成した、逆に言えば、船外機10の外部に配置されないように構成したので、油圧ダンパ機構60を取り付けることによって船外機10の占有するスペースが拡大することがない、即ち、船外機10を大型化することなく、上記した効果を得ることができる。

【0059】

ところで、課題で述べた、船外機10を回転させるときに慣性力が作用し、船外機10を所望の転舵角で精度よく停止させることができないという不都合は、船外機10の回転する速度が比較的大きいとき、即ち、ステアリングホイール26の操作速度が比較的大きいとき、船外機10に作用する慣性力も増加するため、顕著に生じていた。また、船外機本体に波浪などの外力が作用したとき、船外機10が左右に揺動してしまうという不具合は、その外力が比較的大きいときに発生し易い。

【0060】

しかしながら、この実施の形態に係る船外機の操舵装置にあっては、油圧ダンパ機構60が、シャフト部46の回転に応じて流動する作動油の油路76にその流量を制御する電磁弁78を備えるように構成したので、ステアリングホイール26の操作速度あるいは船外機本体に作用する外力に応じて油圧ダンパ機構60の作動油の流量を制御（変更）することで、シャフト部46の回転を抑制する力を適宜に制御し、よって船外機10を所望の転舵角で精度よく停止させることができ、船外機10のスムーズな操舵をよりよく実現できると共に、船外機10は船外機本体に作用する外力によって左右に揺動することがなく、操縦安定性をより一層向上させることができる。

【0061】

より具体的には、操船者によるステアリングホイール26の操作速度が比較的大きいとき、電磁弁78を動作させて油路76の流量を減少させることで、回転軸70に与えられるフリクションを増加させ、よってシャフト部46の回転を抑制する力も増加させる一方、ステアリングホイール26の操作速度が比較的小さいとき、電磁弁78を動作させて油路76の流量を増加させることで、回転軸70に与えられるフリクションを減少させ、よってシャフト部46の回転を抑制する力も減少させるようにした。また、操船者は、船外機本体に作用する波浪などの外力が比較的大きいと判断されるとき、ボリュームツマミ34を操作して電磁弁78を動作させて油路76の流量を減少させることで、シャフト部46の回転を抑制する力を増加させる一方、船外機本体に作用する外力が比較的小さいと判断されるとき、ボリュームツマミ34を操作して電磁弁78を動作させて油路76の流量を増加させることで、シャフト部46の回転を抑制する力を減少させるようにした。これにより、上記した効果を得ることができる。

【実施例2】

【0062】

次いで、この発明の第2実施例に係る船外機の操舵装置について説明する。

【0063】

図7は、第2実施例に係る船外機の操舵装置を全体的に示す、図1と同様な概略図である。尚、以下の説明において、第1実施例と共通の構成については、同一の符号を付して説明を省略する。

【0064】

第2実施例に係る船外機の操舵装置にあっては、油圧ポンプ30およびステアリングシリンダ32などを除去してステアリングホイール26と操舵機構（シャフト部46など）の機械的な接続を断つようにした電子ステアリング機構に、第1実施例の油圧ダンパ機構60を取り付けるように構成した。

【0065】

具体的に説明すると、船体12の操縦席24のステアリングホイール26付近には操舵角センサ90が配置される。操舵角センサ90は、ロータリエンコーダからなり、操船者によって入力されたステアリングホイール26（正確には、ステアリングホイール26の操舵軸26a）の操舵角（回転量）および角速度に応じた信号を出力する。操舵角センサ90の出力は、信号線90Lを介してECU18に送られる。

【0066】

また、船外機10のスイベルケース44とスターンブラケット42の付近には、操舵用のアクチュエータ、具体的には油圧シリンダ（以下「操舵用油圧シリンダ」という）92が配置され、信号線92Lを介してECU18に接続される。

【0067】

スイベルケース44の付近には、転舵角センサ94が配置され、スイベルケース44の内部に収容されたマウントフレーム48のシャフト部46の転舵角に応じた信号を出力する。転舵角センサ94の出力は、信号線94Lを介してECU18に送られる。

【0068】

図8は、スイベルケース44付近を上方から見た、図3と同様な平面図である。

【0069】

図8に示すように、スイベルケース44の上部に形成された凹部58の内部空間には、前記した操舵用油圧シリンダ92および油圧ダンパ機構60が配置される。操舵用油圧シリンダ92は復動シリンダからなり、2本の油路94を介して図示しない油圧ポンプに接続されて油圧を供給される。

【0070】

操舵用油圧シリンダ92は、そのロッドヘッド92aが、マウントフレーム48においてシャフト部46の直上付近に設けられたステー96に支持され、マウントフレーム48（船体12の長軸線に対して水平方向の角度（転舵角）変位を生じる部位）に取り付けられる。また、シリンダボトム92bは船外機本体側のステー（図示せず）に支持されてスイベルケース44（船体12の長軸線に対して水平方向の角度（転舵角）変位を生じない部位）に取り付けられる。

【0071】

ステー96には、第1実施例同様、油圧ダンパ機構60がロッド62、接続ピン66（図8で図示せず）およびプレート68を介して接続される。尚、油圧ダンパ機構60の回転軸70およびベーン72は、ステアリングホイール26が中立位置にあるとき、ベーン72も中立位置（図4で実線で示される位置）となるように適宜調整される。

【0072】

次いで、第2実施例に係る船外機10の転舵について概説する。操船者がステアリングホイール26を操舵すると、その操舵角は操舵角センサ90を介してECU18に入力される。ECU18は、操舵角センサ90から入力される操舵角に基づいて船外機10の目標転舵角を算出すると共に、算出された目標転舵角と、転舵角センサ94から入力された転舵角との偏差が零になるように、油圧ポンプを駆動して操舵用油圧シリンダ92を駆動（伸縮）し、マウントフレーム48のシャフト部46を回転させて船外機10を転舵させる。

【0073】

このように、操舵用油圧シリンダ 9 2 が駆動されることにより、シャフト部 4 6 を転舵軸として船外機 1 0 の水平方向の転舵がパワーアシストされ、よってプロペラ 2 0 およびラダー 2 2 が揺動されて船体 1 2 が操舵される。具体的には、ステアリングホイール 2 6 が操船者によって左回りに回転させられて操舵用油圧シリンダ 9 2 が伸び方向に駆動されると、図 8 に示すように、シャフト部 4 6 およびマウントフレーム 4 8 が船体 1 2 に対して右回り（上面視において右回り）に回転し、船外機 1 0 が右回りに転舵され、よって船体 1 2 が左回り（上面視において左回り）に操舵（左旋回）される。

【0074】

一方、ステアリングホイール 2 6 が右回りに回転させられて操舵用油圧シリンダ 9 2 が縮み方向に駆動されると、図 9 に示すように、シャフト部 4 6 およびマウントフレーム 4 8 が船体 1 2 に対して左回りに回転し、船外機 1 0 が左回りに転舵され、よって船体 1 2 が右回りに操舵（右旋回）される。尚、油圧ダンパ機構 6 0 の動作については、第 1 実施例と同様である。

【0075】

図 1 0 は、油圧ダンパ機構 6 0 を除去した電子ステアリング機構、即ち、従来の電子ステアリング機構における転舵角と目標転舵角について示すグラフであり、図 1 1 は、第 2 実施例の如く、油圧ダンパ機構 6 0 を備えた電子ステアリング機構における転舵角と目標転舵角について示す、図 1 0 と同様なグラフである。

【0076】

図 1 0 に示すように、時間 t_1 においてステアリングホイール 2 6 を操作して船外機 1 0 を、その転舵角が初期転舵角（任意の転舵角）から目標転舵角（操船者が所望する転舵角）となるように回転させた場合、従来の電子ステアリング機構にあっては、前述した慣性力によって船外機 1 0 を回転させ過ぎて転舵角が目標転舵角を大きく上回ってしまう現象、即ち、過度なオーバーシュートが発生してしまい、転舵角を目標転舵角に精度よく一致させることができない。

【0077】

これに対して、第 2 実施例のように、油圧ダンパ機構 6 0 を備えた電子ステアリング機構にあっては、図 1 1 から明らかなように、船外機 1 0 を回転させて慣性力が船外機 1 0 に作用した場合であっても、油圧ダンパ機構 6 0 によってシャフト部 4 6 の回転が抑制されるため、過度なオーバーシュートが抑制され、転舵角を目標転舵角に精度よく一致させることができる。

【0078】

このように、第 2 実施例にあっては、船外機 1 0 のシャフト部 4 6 に接続された操舵用油圧シリンダ 9 2 が、操舵角センサ 9 0 によって検出されたステアリングホイール 2 6 の操舵角に基づいてシャフト部 4 6 を回転させると共に、シャフト部 4 6 に接続され、シャフト部 4 6 の回転を抑制する油圧ダンパ機構 6 0 を備えるように構成したので、船外機 1 0 を回転させたとき、油圧ダンパ機構 6 0 によってシャフト部 4 6 の回転が抑制されるため、船外機 1 0 を回転させ過ぎて転舵角が目標転舵角を大きく上回る過度なオーバーシュートが発生することがない。これにより、転舵角を目標転舵角に精度よく一致させることができ、船外機 1 0 のスムーズな操舵が可能となる。

【0079】

尚、残余の効果は第 1 実施例と同様であるので、説明を省略する。

【0080】

以上の如く、この発明の第 1 実施例にあっては、船体（1 2）に配置されたステアリングホイール（2 6）の回転に応じて船外機（1 0）の転舵軸（シャフト部 4 6）を回転させることで前記船外機を操舵する船外機の操舵装置において、前記転舵軸に接続されると共に、前記転舵軸の回転を抑制する油圧ダンパ機構（6 0）を備えるように構成した。

【0081】

具体的には、船体 1 2 に配置されたステアリングホイール 2 6 の回転に応じて船外機 1 0 のシャフト部 4 6 を回転させることで船外機 1 0 を操舵する船外機の操舵装置において

、シャフト部４６、正確には、マウントフレーム４８に、ロッド６２、接続ピン６６およびプレート６８を介して接続されると共に、シャフト部４６の回転を抑制する油圧ダンパ機構６０を備えるように構成した。

【００８２】

また、この発明の第２実施例にあっては、船体（１２）に配置されたステアリングホイール（２６）の操舵角を検出する操舵角検出手段（操舵角センサ９０）と、船外機（１０）の転舵軸（４６）に接続されると共に、前記検出された操舵角に基づいて前記転舵軸を回転させるアクチュエータ（操舵用油圧シリンダ９２）とを備えた船外機の操舵装置において、前記転舵軸に接続されると共に、前記転舵軸の回転を抑制する油圧ダンパ機構（６０）を備えるように構成した。

10

【００８３】

具体的には、操舵角センサ９０によって検出されたステアリングホイール２６の操舵角に基づいて船外機の目標転舵角を算出し、算出された目標転舵角と、転舵角センサ９４から入力された転舵角との偏差が零になるように、油圧ポンプを駆動してシャフト部４６を回転させる操舵用油圧シリンダ９２を備えた船外機の操舵装置において、シャフト部４６、正確には、マウントフレーム４８においてシャフト部４６の直上付近に設けられたステー９６に、ロッド６２、接続ピン６６およびプレート６８を介して接続されると共に、シャフト部４６の回転を抑制する油圧ダンパ機構６０を備えるように構成した。

【００８４】

また、この発明の第１および第２実施例にあっては、前記油圧ダンパ機構（６０）は、前記船外機（１０）の内部に収容されるように構成した。

20

【００８５】

また、前記油圧ダンパ機構（６０）は、前記転舵軸（４６）の回転に応じて流動する作動油の供給路（油路７６）にその流量を制御する流量制御弁（電磁弁７８）を備えるように構成した。

【００８６】

具体的には、油圧ダンパ機構６０は、シャフト部４６の回転に応じて流動する作動油の油路７６にその流量を制御する電磁弁７８を備えると共に、電磁弁７８は、少なくとも、角速度センサ２８およびボリュームセンサ３６から出力される信号のいずれかに応じて動作するように構成した。

30

【００８７】

尚、上記において、油圧ダンパ機構６０として、ベーン式のものをを用いるように構成したが、ピストン式などの油圧ダンパ機構であってもよい。

【００８８】

また、プロペラ２０の駆動源としてエンジン１４を備える如く構成したが、それに限られるものではなく、エンジンと電動モータを備えたハイブリッド型の船外機であってもよい。

【００８９】

また、操船者が船外機１０の操舵環境（例えば、波浪の状態）を判断してボリュームツマミ３４を調整するように構成したが、船体１２に波浪計などの操舵環境を検出できる装置を取り付けて、その装置の出力に基づいて電磁弁７８の弁開度を調整するように構成してもよい。

40

【００９０】

また、第１実施例において操舵用のアクチュエータを油圧シリンダ（ステアリングシリンダ３２）としたが、ステアリングホイール２６と操舵装置をプッシュプルケーブルで接続して操舵するケーブル式などでもよい。

【００９１】

また、第２実施例において操舵用のアクチュエータを油圧シリンダ（操舵用油圧シリンダ９２）としたが、電動モータなど、他のアクチュエータを使用してもよい。

【００９２】

50

また、第2実施例において電子ステアリング機構を備える操舵装置として船外機を例にとって説明したが、それに限られるものではなく、電子ステアリング機構を備えていればどのようなものでもよい。

【図面の簡単な説明】

【0093】

【図1】この発明の第1実施例に係る船外機の操舵装置を全体的に示す概略図である。

【図2】図1に示すスイベルケース付近の拡大部分断面図である。

【図3】図1に示す船外機を右回りに最大転舵角まで転舵させたときのスイベルケース付近を上方から見た平面図である。

【図4】図3に示す油圧ダンパ機構の拡大断面図である。

10

【図5】図4に示す油圧ダンパ機構の側断面図である。

【図6】図1に示す船外機を左回りに最大転舵角まで転舵させたときのスイベルケース付近を上方から見た、図3と同様な平面図である。

【図7】この発明の第2実施例に係る船外機の操舵装置を全体的に示す、図1と同様な概略図である。

【図8】図7に示す船外機を右回りに最大転舵角まで転舵させたときのスイベルケース付近を上方から見た、図3と同様な平面図である。

【図9】図7に示す船外機を左回りに最大転舵角まで転舵させたときのスイベルケース付近を上方から見た、図8と同様な平面図である。

【図10】従来の電子ステアリング機構における転舵角と目標転舵角について示すグラフである。

20

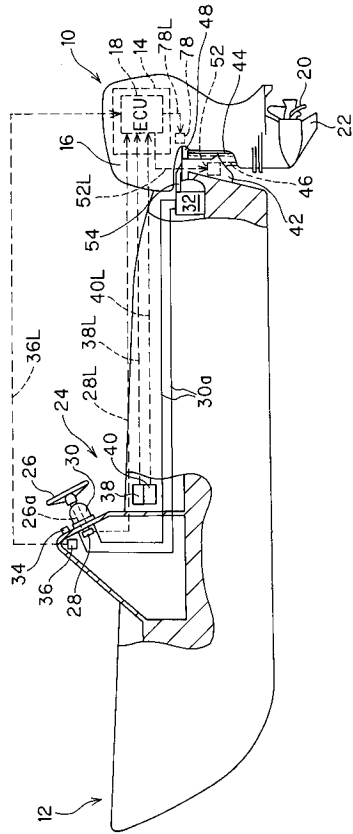
【図11】図7に示す油圧ダンパ機構を備えた電子ステアリング機構における転舵角と目標転舵角について示す、図10と同様なグラフである。

【符号の説明】

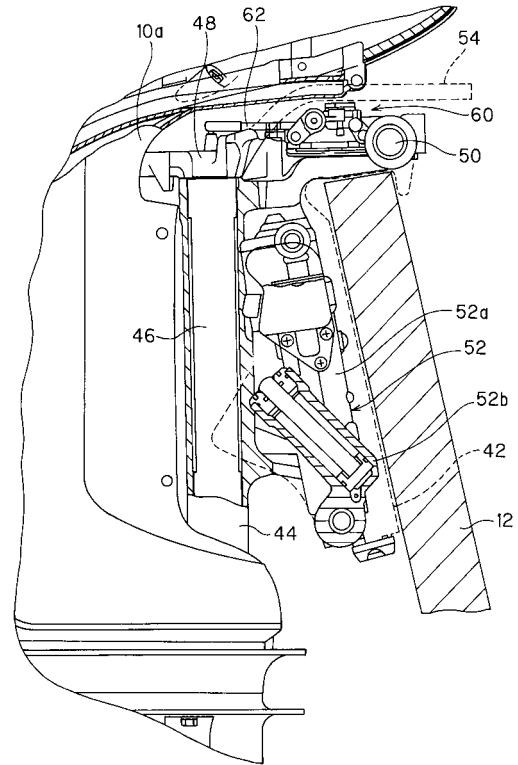
【0094】

10 船外機、12 船体、18 エンジン（内燃機関）、26 ステアリングホイール、46 シャフト部（転舵軸）、60 油圧ダンパ機構、76 油路（供給路）、78 電磁弁（流量制御弁）、90 操舵角センサ（操舵角検出手段）、92 操舵用油圧シリンダ（アクチュエータ）

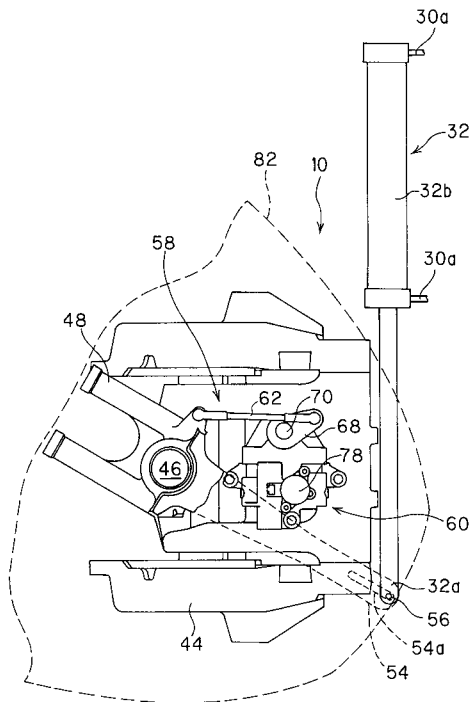
【図 1】



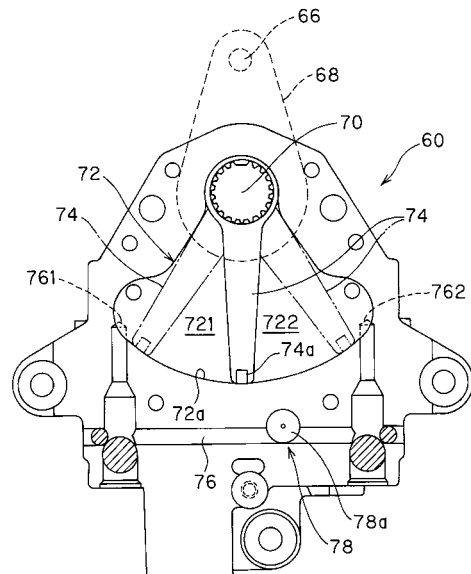
【図 2】



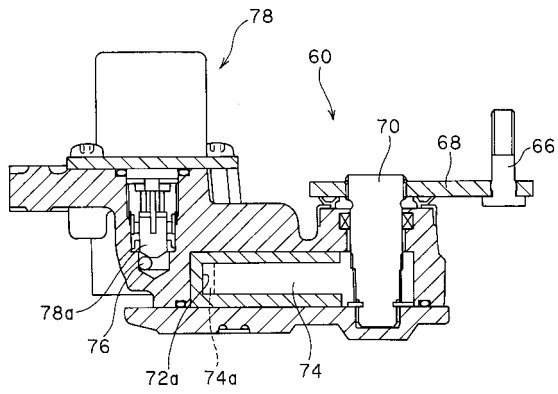
【図 3】



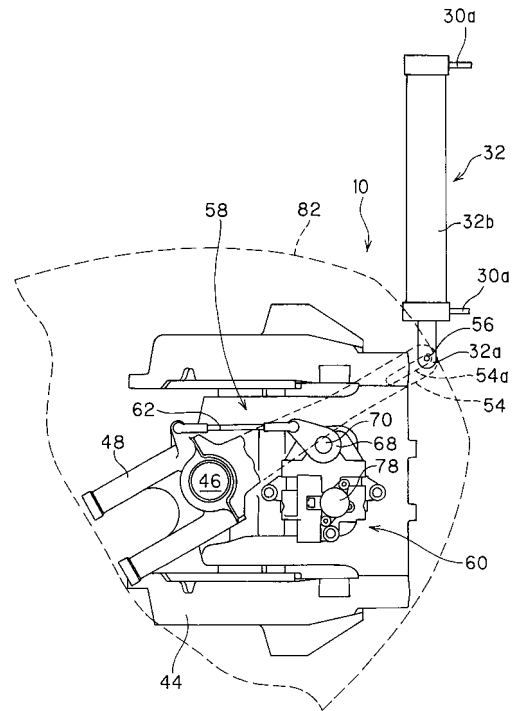
【図 4】



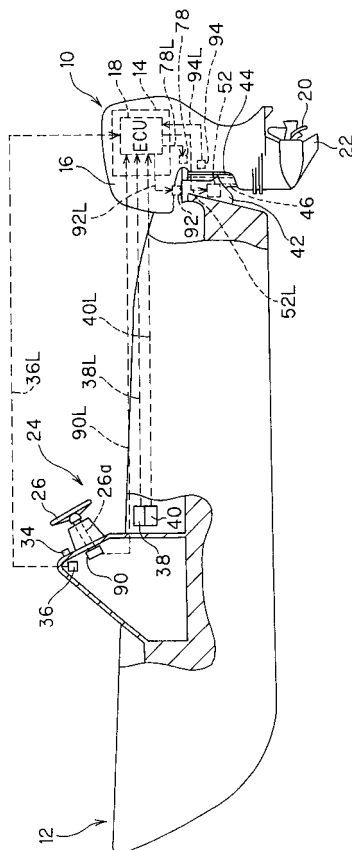
【図 5】



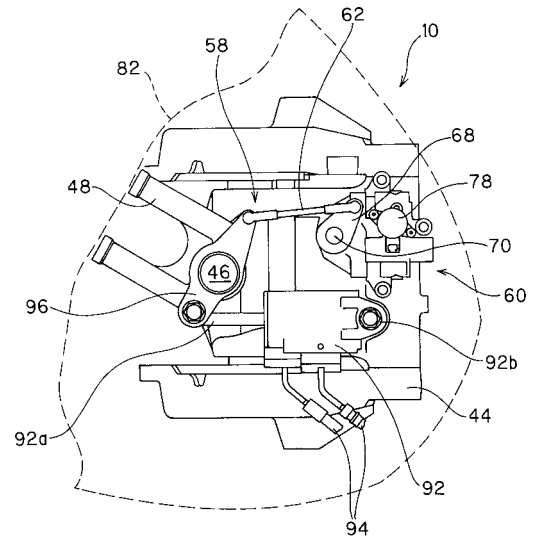
【図 6】



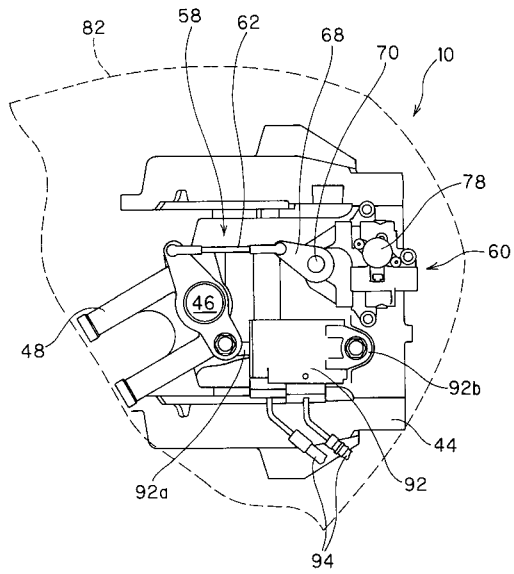
【図 7】



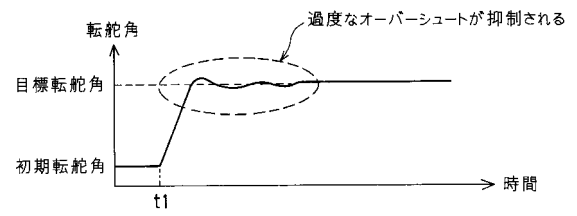
【図 8】



【図 9】



【図 11】



【図 10】

