

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4979556号
(P4979556)

(45) 発行日 平成24年7月18日(2012.7.18)

(24) 登録日 平成24年4月27日(2012.4.27)

(51) Int.Cl.

F 1

F 1 6 D 48/02 (2006.01)

F 1 6 D 25/14 6 4 O X

B 6 3 H 23/08 (2006.01)

B 6 3 H 23/08

B 6 3 H 23/30 (2006.01)

B 6 3 H 23/30

請求項の数 1 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2007-313862 (P2007-313862)
(22) 出願日 平成19年12月4日(2007.12.4)
(65) 公開番号 特開2009-138809 (P2009-138809A)
(43) 公開日 平成21年6月25日(2009.6.25)
審査請求日 平成22年8月5日(2010.8.5)

(73) 特許権者 000006781
ヤンマー株式会社
大阪府大阪市北区鶴野町1番9号
(74) 代理人 110000796
特許業務法人三枝国際特許事務所
(72) 発明者 原田 和好
兵庫県尼崎市猪名寺2丁目18番1号 株
式会社神崎高級工機製作所内

審査官 関口 勇

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 船用減速逆転機の油圧制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

作動油供給ポンプから供給される作動油を調圧して前・後進クラッチへ供給する減圧弁と、該減圧弁のパイロット室への作動油供給を制御する比例電磁弁と、前記減圧弁の設定バネ力を制御する制御ピストン室へ前記作動油を供給する回路又は該制御ピストン室から該作動油を排出する回路に切り換える切換弁とを有し、

前記切換弁は、前記比例電磁弁の出力圧をパイロット圧力として作用させるバネ式切換弁であり、該パイロット圧力が所定値を下回った時に該切換弁のバネによって前記制御ピストン室に作動油を供給する回路に切り替えて前記減圧弁を全開とするように構成されていることを特徴とする、船用減速逆転機の油圧制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、船用減速逆転機の油圧制御装置に係り、特にトローリング航走を行うための油圧制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、小型漁船や遊漁船等の小型船舶は、エンジンが高回転化（例えば、4000rpm以上）している。トローリング等の微速航走では低回転を必要とするが、高回転型エン

ジンでは、低回転にするとハンチング、エンジンストップ等することがあり、所望の低回転を出せない。そのため、エンジンと出力軸との間に設けられた油圧クラッチをスリップ係合（半クラッチ）させることで低回転を得ている。なお、多段変速機や無段変速機を設けることにより低回転域から高回転域までをカバーすることも考えられるが、これらの変速機を設けると、大型化し、コスト高となり、小型船舶に向かない。

【 0 0 0 3 】

上記のようなことから、油圧クラッチ式の船用減速逆転機では、トローリング等の微速航走を行うために、例えば、油圧クラッチへの作動油供給回路に低速弁と呼ばれる減圧弁を設け、トローリングレバーに連動する比例電磁弁によって前記低速弁のパイロット圧を制御し、推進軸の回転数がトローリングレバーからの指令値に従うように制御する一方、直結電磁弁と呼ばれる電磁式切換弁によって比例電磁弁への作動油の供給をオン・オフし、オフ時には低速弁を全開にして油圧クラッチを完全嵌入状態として、トローリング航走と通常航走とを切り換えるようにした船用減速逆転機の油圧制御装置が知られている（特許文献 1 等）。

【特許文献 1】実開平 6 - 7 8 6 3 7 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

しかしながら、比例電磁弁と直結電磁弁とを同時に制御しようとすると、直結電磁弁を切り換えるタイミングを複雑な制御プログラム（ソフトウェア）により実行する必要がある、コントローラを含めた制御系統がコスト高となる。

【 0 0 0 5 】

そこで、本発明は、直結電磁弁に代えて電子制御が不要な機械式切換弁を採用し、複雑な電子制御を不要にしてコスト低減可能な、船用減速逆転機の油圧制御装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

上記目的を達成するため、本発明に係る船用減速逆転機の油圧制御装置は、作動油供給ポンプから供給される作動油を調圧して前・後進クラッチへ供給する減圧弁と、該減圧弁のパイロット室への作動油供給を制御する比例電磁弁と、前記減圧弁の設定バネ力を制御する制御ピストン室へ前記作動油を供給する回路又は該制御ピストン室から該作動油を排出する回路に切り換える切換弁とを有し、前記切換弁は、前記比例電磁弁の出力圧をパイロット圧力として作用させるバネ式切換弁であり、該パイロット圧力が所定値を下回った時に該切換弁のバネによって前記制御ピストン室に作動油を供給する回路に切り替えて前記減圧弁を全開とするように構成されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 0 7 】

本発明によれば、電氣的制御は比例電磁弁のみの制御であるから、コントローラは簡易な電流値制御で足り、コスト削減が可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 0 8 】

本発明に係る油圧制御装置の好適な実施形態を備える船用減速逆転機について以下に、図 1 ~ 図 10 を参照して説明する。なお、全図を通し、同様の構成部分には同符号を付した。

【 0 0 0 9 】

図 1 は船用減速逆転機の油圧回路図を示す。エンジン 1 からの入力軸 2 に対し前進用クラッチ 2 f、後進用クラッチ 2 a が設けられている。前進用クラッチ 2 f、後進用クラッチ 2 a は、詳細な図示は省略するがいずれも交互に配置された摩擦板とスチールプレートとから構成され（図 7 参照）、前記摩擦板は内側ギア（ピニオンギア）につながっており、前記スチールプレートは常時回転している外側ギアにつながっている。それらを油圧ピ

10

20

30

40

50

ストン 2 s で押し付けることにより前記外側ギアと前記内側ギアとが一体になって回転し、前記内側ギアと噛み合う大ギア 2 g を回転させ、大ギア 2 g から推進軸 3 を介してプロペラ 4 に動力が伝達されるように構成されている。

【 0 0 1 0 】

そして油圧ピストン 2 s の押付け力を加減することにより前記摩擦板と前記スチールプレートとをスリップさせ、いわゆる半クラッチとすることでトローリングができるようにされている。

【 0 0 1 1 】

この油圧ピストン 2 s には、作動油供給油回路 1 0 の油回路 1 0 f、1 0 a より作動油が供給され、さらにこの作動油供給油回路 1 0 には、作動油圧を調整するためのトローリング装置と呼ばれる油圧制御装置 2 0 が付設され、油圧ピストン 2 s に供給される作動油圧を調整して上述した半クラッチ状態とすることで、トローリング航走を実現するようにされている。

10

【 0 0 1 2 】

まず、図 1 における作動油供給油回路 1 0 について説明すると、作動油供給油回路 1 0 は、油タンク 5、フィルター 5 a、フィルター 5 a と油路 6 a で接続されたポンプ 6、前後進切換弁 7 とを備え、油ポンプ 6 より油路 6 b を介して供給される作動油をポート 1 0 2 より油圧制御装置 2 0 の油圧回路へ送り、調整された作動油を再びポート 1 0 1 で受取った後、前後進切換弁 7 から油回路 1 0 f、1 0 a を経て油圧ピストン 2 s に伝え、前進クラッチ 2 f または後進クラッチ 2 a を作動させることによりプロペラ 4 に前後いずれかの回転力を伝えるようにされている。なお、図中 7 a は前後進切換弁 7 の切換操作ハンドルを示す。

20

【 0 0 1 3 】

また、この作動油供給油回路 1 0 には、前後進切換弁 7 を切り換えた時に急激に前後進クラッチ 2 f、2 a が接の状態となるのを防止する緩嵌入弁 8 が設けられている。図中 1 0 c はオイルクーラー、8 b は潤滑油圧設定リリーフ弁を示す。

【 0 0 1 4 】

緩嵌入弁 8 は一種の圧力調整弁で、作動油供給油回路 1 0 における前進用油回路 1 0 f、または後進用油回路 1 0 a の油圧をパイロット圧とする 2 位置切換弁 9 によって作動される。この 2 位置切換弁 9 はシリンダ 9 b、ピストン 9 p、9 t および復帰ばね 9 d を備え、前進用油回路 1 0 f、または後進用油回路 1 0 a に圧油が流れてシリンダ 9 b 内の油圧が高まれば、いずれかのピストン 9 p、9 t が図の右側へ移動させられて切換弁 9 が切り換えられ、絞り 9 c で流量制御された作動油が流れて油圧回路 1 0 r を経て緩嵌入弁 8 の背室に圧入されて前後進切換弁 7 の切換後、所定時間に至るまでは制御ピストン 8 a を介しリリーフバネ 8 c の付勢力を徐々に増加、即ち、緩嵌入弁 8 の設定リリーフ圧を漸増させバネ 8 c の付勢力が最大となった位置でクラッチ 2 a 又は 2 f が完全嵌入する圧力になる。また、油圧がなくなれば復帰ばね 9 d の付勢力により切換弁 9 が原位置に復帰し作動油の流れが止まると共に緩嵌入弁 8 の制御ピストンは原位置にリセットされるように構成されている。

30

【 0 0 1 5 】

すなわち、前後進切換弁 7 が閉鎖位置(図 1 に示す位置)にあるときは、2 位置切換弁 9 も閉鎖位置にあり、緩嵌入弁 8 の背室へ圧油が供給されないようにされている。従ってこのときは緩嵌入弁 8 のスプールは大きく後退していてリリーフ圧の低いリリーフ弁と同じ役目をし、ポンプ 6 から油路 6 b を通じて供給される圧油の一部が緩嵌入弁 8 のリリーフ作動により排出され、オイルクーラー 1 0 c を経て潤滑油経路 1 0 L へと逃がされている。

40

【 0 0 1 6 】

従って、ポート 1 0 2 に至る油圧ポンプ 6 の吐出圧は緩嵌入弁 8 で規定され、ポート 1 0 1 から出てくる作動油圧は更に後述する油圧制御装置 2 0 で規定される。

【 0 0 1 7 】

50

なお、緩嵌入弁 8 から潤滑油経路 10 L へと逃がされる油圧は潤滑油圧設定リリーフ弁 8 b により所定の低圧に規定されている。

【0018】

そして、ハンドル 7 a を操作して前後進切換弁 7 を前進または後進位置に切り換えると、油回路 10 f、10 a を流れはじめる作動油油圧をパイロット圧としてピストン 9 p、9 t により 2 位置切換弁 9 も移動し油路が開通すると共に、2 位置切換弁 9 内に設けられた絞り 9 c で流量が制御されて、作動油が油圧回路 10 r を経て緩嵌入弁 8 の背室へ圧入される。そして、この圧入によりスプールが前進されリリーフ圧が徐々に高められ、潤滑油経路 10 L が徐々に閉じ、その反射的作用として前後進用クラッチ 2 f、2 a の作動油圧が徐々に高められ、クラッチが急激に接合されるのを防止するようにされている。そして最終的にクラッチ 2 a、2 f を高い圧力で完全に押圧して動力を完全に伝達するようにされている。

10

【0019】

なお、図示は省略するが、上記した 2 位置切換弁 9 を電磁弁とすることもできる。この場合は前後進操作レバー 7 a に連動する接触スイッチや圧力センサーなどからなる前後進嵌入センサー(図示省略)により前記切換弁の作動が制御される。

【0020】

次に上記作動油供給油回路 10 に付設されるトローリング用の油圧制御装置 20 について説明する。

【0021】

20

油圧制御装置 20 は、作動油供給油回路 10 のポート 10 2 と接合して作動油を受取るポート 20 2 と、比例電磁弁 2 1、低速弁と呼ばれる減圧弁 2 2、切換弁 2 3、オイルフィルター 2 5、および減圧弁 2 2 から作動油供給油回路 10 のポート 10 1 へ作動油を排出するポート 20 1、および入力軸 2 と推進軸 3 の回転数を検知し、これらの回転数の差から得られるクラッチのスリップ量を設定することでトローリング時の船速を設定するコントローラ 4 0 を備えている。図中 4 0 d は上記スリップ量を操作するトローリングレバーを示す。

【0022】

図 1 に示す状態において、ポンプ 6 からの作動油は、切換弁 2 3 から油路 2 3 c を通って減圧弁 2 2 の制御ピストン室 2 2 p に入り、制御ピストン 2 2 a が図示位置より左方へ移動させることで設定バネ 2 2 t を介して弁体 2 2 s を全開させる一方で、弁体 2 2 u がドレンポート 2 2 v を塞ぐため、ポート 20 2 から弁体 2 2 s の入力ポート 2 2 b に入った圧油は減圧されることなくその出力ポート 2 2 c からポート 20 1 より出ていく。

30

【0023】

トローリングの入信号が入力されるときには比例電磁弁 2 1 に励磁信号を出力して該電磁弁 2 1 を図 3 に示す左端ポート位置に移動して、油路 2 1 a を通って弁体 2 2 s のパイロット室 2 2 d 内に比例電磁弁 2 1 よりパイロット圧を導入させる。これにより弁体 2 2 s が一次側入口ポート 2 2 b の開口度を制御して、ポート 20 2 から弁体 2 2 s の入口ポート 2 2 b に入った圧油は流量制限により減圧されてその出口ポート 2 2 c からポート 20 1 より出ていく。トローリングにおけるクラッチのスリップ量はトローリングレバー 4 0 d の操作量によって決定され、コントローラ 4 0 はその操作量に応じて比例電磁弁 2 1 をデューティ制御する。

40

【0024】

この比例電磁弁 2 1 より減圧弁 2 2 へは、デューティ制御された油圧が減圧弁 2 2 のパイロット室 2 2 d へ入り、設定バネ 2 2 t の押圧力と油圧の面積差を利用して減圧弁 2 2 の弁体 2 2 s を図示右方へ押し入口ポート 2 2 b の開口度を絞り、もって比例電磁弁 2 1 の圧力に反比例した油圧が制御圧として減圧弁 2 2 から出力されるようにされている。このような比例電磁弁 2 1 の圧力と制御圧との関係を図 4 に示している。図示例では、トローリングレバー 4 0 d の操作によりコントローラ 4 0 から出力される励磁電流値(図 4 では電流比で示している。)が下がると比例電磁弁 2 1 の圧力が下がる構造となっている。

50

【 0 0 2 5 】

図 4 を参照すれば、トローリングレバー 4 0 d の操作角度が 0 ~ 5 0 % では、比例電磁弁 2 1 の圧力と制御圧との和は一定であり、設定バネ 2 2 t のバネ力と釣り合っているが、トローリングレバー 4 0 d の操作角度が 5 0 % 以上では、制御圧がクラッチ完全嵌入圧力（例えば 2 ~ 3 M P a ）まで急激に上昇する。

【 0 0 2 6 】

これは、比例電磁弁 2 1 の出力圧が、パイロット油路 2 3 b を通じて切換弁 2 3 にパイロット圧力として作用しているが、パイロット圧力の所定値（図 4 の P c ）を下回ると、切換弁 2 3 のバネのバネ力が、パイロット圧力に打ち勝って切換弁 2 3 を図 2 に示す開通位置に切り換える。それによって、作動油が制御ピストン室 2 2 p に供給されると、設定バネ 2 2 t のバネ力が増大し、弁体 2 2 u 及び 2 2 s が図の左側へ移動させて、入口ポート 2 2 b を全開するとともに、ドレンポート 2 2 v を閉じ、制御圧は、図 4 の P s からクラッチ完全嵌入圧力まで急上昇する。

10

【 0 0 2 7 】

上記のように、機械式の切換弁 2 3 を、比例電磁弁 2 1 の二次圧力をパイロット圧として作動させることによって、複雑な制御プログラムが不要となり、コストダウンを図ることができる。

【 0 0 2 8 】

また、切換弁 2 3 は、緊急時の安全装置としても作用する。例えば、何らかの原因によって油圧制御系統の電源が落ちて比例電磁弁 2 1 の励磁電流値が零になった場合であっても、切換弁 2 3 の作動により、低速弁 2 2 からの制御圧を最大にして、クラッチを完全嵌入状態とするので、推進軸の駆動が可能となる。

20

【 0 0 2 9 】

上記のようにして、減圧弁 2 2 は、緩嵌入弁 8 で規定されたクラッチ完全嵌入圧力から減圧して略零となる範囲まで圧力調整することができる。

【 0 0 3 0 】

油圧制御装置は、図 5 に示すように、切換弁 2 3 を介さずに比例電磁弁 2 1 へ作動油が供給される回路構成を備えた油圧制御装置 2 0 を採用することにより、油圧制御装置 2 0 と同様の働きを行わせることもできる。

【 0 0 3 1 】

なお、図中符号 2 0 3 はドレン油路用のポートを示し、作動油供給油回路 1 0 側のドレン油路に設けたポート 1 0 3 と接続され、ポート 1 0 3 は油路 1 0 3 a を通じて排油される。

30

【 0 0 3 2 】

また、図 1 に符号 5 0 で示す一点鎖線で囲った油回路は蓋部材を示し、作動油供給油回路 1 0 のポート 1 0 1 と 1 0 2 に接続されるポート 5 0 1、5 0 2 とその間をバイパスする油路 5 1 および、ドレン油路のポート 1 0 3 を封鎖するポート 5 0 3 とを有し、作動油供給油回路 1 0 のポート 1 0 1 と上記ポート 5 0 1、同じくポート 1 0 2 とポート 5 0 2 とを接続することによって、作動油供給油回路 1 0 の油路がポンプ 6 より切り換え弁 7 へ直接バイパスされるように構成され、作動油供給油回路 1 0 のポート 1 0 1 ~ 1 0 3 に対して接続可能とされている。

40

【 0 0 3 3 】

以上のように作動油供給油回路 1 0 としてはそれぞれの船用減速逆転機の出力や大きさに応じて任意の構造のものが適用できる。

【 0 0 3 4 】

図 6 は、上記のようなクラッチ 2 a、2 f や作動油供給油回路 1 0 を備えた船用減速逆転機の外観斜視図を示し、図 7 は、その縦断面図を示している。

【 0 0 3 5 】

船用減速逆転機は、エンジンのフライホイールを収めたエンジンケーシング部 E h（図 7）に接続されたマウンティングフランジ部 1 1 と、前後進クラッチ 2 a、2 f やギヤ 2

50

gなどを収めたギヤケース部12と、作動油供給油路10を収めた油路ケース部13と、を備えた外観をなしている。

【0036】

ギヤケース部12は、軸方向に2つの要素に分離接合可能となっている(図7参照)。油路ケース部13のギヤケース部12との接合面を図7に示している。図7には、底面に形成された油路等が破線によって示されている。

【0037】

前進用クラッチ2fは、入力軸2に設けられているが、後進クラッチ2aは、入力軸2と平行に支持された支持軸2bに支持されている。後進用クラッチ2aは、図6(b)に部分的に示されている。後進用クラッチ2aは、大ギア2gと噛合している。

10

【0038】

図8は、図6, 7に示された油圧制御装置20を拡大して示す平面図であり、図9は、図8のC-C断面に対応し、図10は、図8のD-D線に沿う断面に対応している。

【0039】

なお、図6において、24a...、54a...はそれぞれの油圧制御装置20、蓋体50の取り付けボルトを示し、接続面14に設けた雌ねじ孔14a...にねじ嵌合させることで接続面同士が固定されるようにされている。

【0040】

図6に示されているように接続面14には作動油供給油回路10のポート102、ポート101、ドレン用のポート103を形成する開口が設けられており、図9に示されているように油圧制御装置20の接続面24にも対応するポートを形成する開口が設けられている。

20

【0041】

なお、蓋体50の接続面54にも、図の背面側に隠れているがそれぞれに対応するポートを形成する開口が設けられている。従って、接続面14に油回路20あるいは蓋部材50の接続面24、54を位置合わせして接続固定すれば、図1に示した各ポート201~203・501~503は作動油供給油回路10のポート101~103に接続され、油圧の調整されたあるいはバイパスされた作動油が作動油供給回路10へと供給されるようにされる。

【0042】

30

従って、これら油圧制御装置20および蓋体50を相互に付け替えることで、トローリング装置(油圧制御装置20)が付属しているタイプと付属していないタイプとに容易に変更できる。また、切換弁23は、従来の直結電磁弁と交換可能な構造として、互換性を持たせることができる。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】本発明に係る油圧制御装置の好適な実施形態を備えた船用減速逆転機の油圧回路を示す油圧回路図である。

【図2】図1の油圧制御装置の作動状態を拡大して示す油圧回路図である。

【図3】図1の油圧制御装置の他の作動状態を拡大して示す油圧回路図である。

40

【図4】図1の油圧制御装置の油圧特性を示すグラフである。

【図5】図1の油圧回路の変更態様を示す油圧回路図である。

【図6】図1の船用減速逆転機の外観を油圧制御装置と共に示す斜視図である。

【図7】図1の船用減速逆転機の縦断面図である。

【図8】図6の油圧制御装置を拡大して示す平面図である。

【図9】図8のC-C線に沿う断面図である。

【図10】図8のD-D線に沿う断面図である。

【符号の説明】

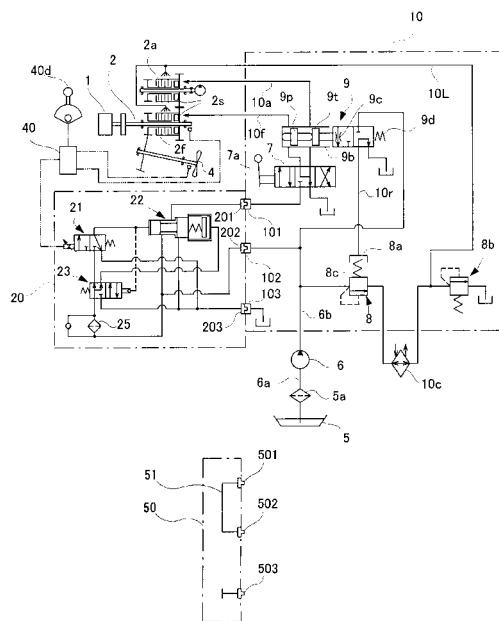
【0044】

1 作動油供給ポンプ

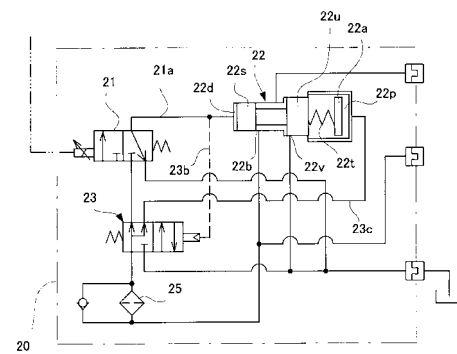
50

- 2 f 前進クラッチ
- 2 a 後進クラッチ
- 2 1 比例電磁弁
- 2 2 減圧弁
- 2 2 d パイロット室
- 2 2 t 設定バネ
- 2 2 p 制御ピストン室
- 2 3 切換弁

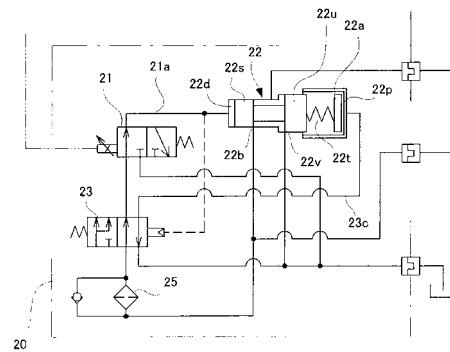
【図 1】



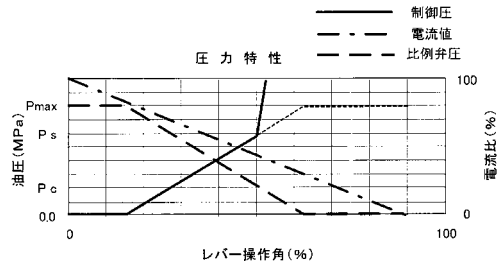
【図 2】



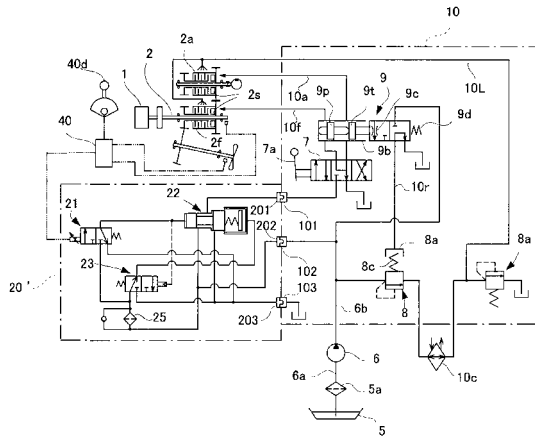
【図 3】



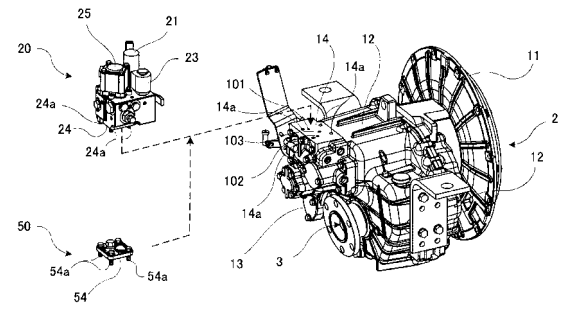
【図 4】



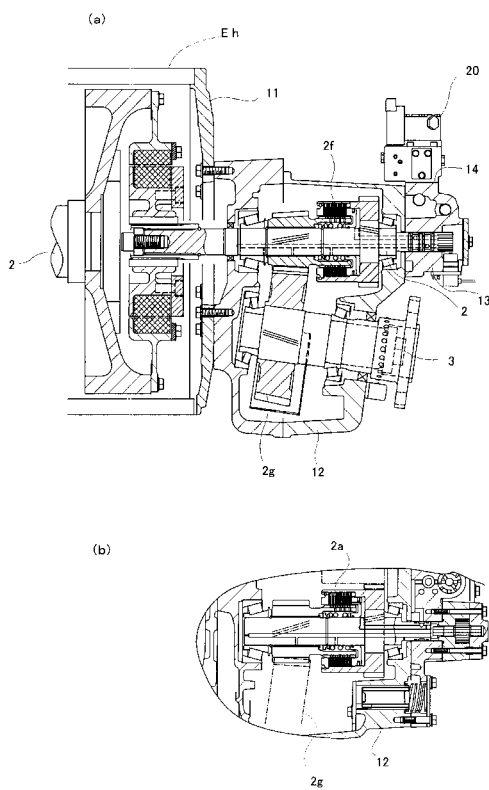
【図 5】



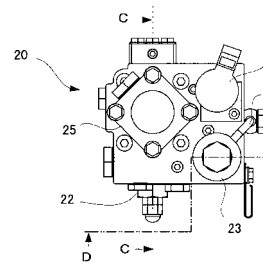
【図 6】



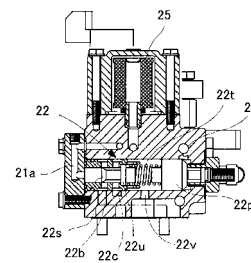
【図 7】



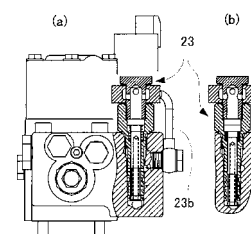
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-287696(JP,A)
特開2001-260988(JP,A)
実開平02-012999(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16D 48/02
B63H 23/08
B63H 23/30