

(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  
2015 年 10 月 8 日(08.10.2015)



(10) 国際公開番号  
**WO 2015/152130 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*F16H 61/00* (2006.01) *F16H 57/04* (2010.01)  
*F01M 11/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/059864
- (22) 国際出願日: 2015 年 3 月 30 日(30.03.2015)
- (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 2014-073681 2014 年 3 月 31 日(31.03.2014) JP  
特願 2014-073882 2014 年 3 月 31 日(31.03.2014) JP
- (71) 出願人: 本田技研工業株式会社(HONDA MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1078556 東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 杉浦 広之(SUGIURA Hiroyuki); 〒3510193 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 Saitama (JP). 鈴木 規之(SUZUKI Noriyuki); 〒3510193 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

Saitama (JP). 水野 欣哉(MIZUNO Kinya); 〒3510193 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 Saitama (JP). 藤本 靖司(FUJIMOTO Yasushi); 〒3510193 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 Saitama (JP).

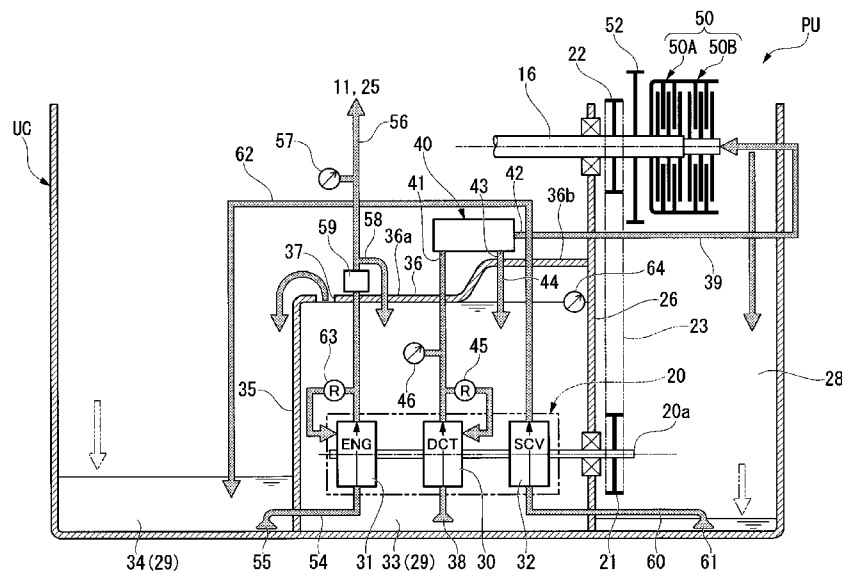
(74) 代理人: 志賀 正武, 外(SHIGA Masatake et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目 9 番 2 号 Tokyo (JP).

(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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: OIL SUPPLY STRUCTURE FOR POWER UNIT, AND POWER UNIT

(54) 発明の名称: パワーユニットのオイル供給系構造、及びパワーユニット



(57) Abstract: An oil supply structure for a power unit is provided with an operational oil pump, a lubrication oil pump, an oil storage part, an operational hydraulic oil pressure detection means, and a lubrication oil pressure detection means. The oil storage part is provided with a lubrication oil storage chamber into which an intake part of the lubrication oil pump opens, and an operational oil storage chamber into which an intake part of the operational oil pump opens. Oil that has overflowed from the operational oil storage chamber is stored in the lubrication oil storage chamber.

(57) 要約: パワーユニットのオイル供給系構造は、作動用オイルポンプと、潤滑用オイルポンプと、オイル貯留部と、作動油圧検出手段と、潤滑油圧検出手段と、を備え、前記オイル貯留部は、前記潤滑用オイルポンプの吸入部が開く潤滑用オイル貯留室と、前記作動用オイルポンプの吸入部が開く作動用オイル貯留室と、を備え、前記潤滑用オイル貯留室内には、前記作動用オイル貯留室から溢れ出たオイルが貯留される。

WO 2015/152130 A1



(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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

発明の名称：

パワーユニットのオイル供給系構造、及びパワーユニット

### 技術分野

[0001] この発明は、エンジンと変速機が一体化されたパワーユニットのオイル供給系構造に関するものである。

[0002] また、この発明は、パワーユニットケース内の特定の空間からオイルを別の部位に吸い上げるスカベンジングポンプを備えたパワーユニットに関するものである。

本願は、2014年3月31日に日本国に出願された特願2014-073681号、及び2014年3月31日に日本国に出願された特願2014-073882号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

### 背景技術

[0003] 車両の駆動部として、エンジンと変速機が一体化されたパワーユニットが使用されている。この種のパワーユニットにおいては、パワーユニットケースの内部に、エンジンと変速機の他に、エンジンと変速機の間で動力を断接する油圧クラッチや、その油圧クラッチにオイルを供給するための作動用オイルの供給系や、エンジンや変速機の摺動部をオイルで潤滑するための潤滑用オイルの供給系等が設けられている（例えば、特許文献1参照）。

[0004] 図17は、一般的なパワーユニットのオイル供給系の構造を模式的に示した図である。

なお、図17中の符号201は、エンジンEのクランク軸であり、符号202は、変速機Mのメイン軸であり、符号203A、203Bは、メイン軸202の軸端にあってエンジンEと変速機Mの間の動力の断接を行う油圧クラッチである。

[0005] 図17に示すパワーユニットは、パワーユニットケース204の底部にオイル貯留部205が設けられ、オイル貯留部205の上方側に、作動用オイル

ルポンプ２０６と、潤滑用オイルポンプ２０７が設けられている。作動用オイルポンプ２０６は、油圧クラッチ２０３Ａ，２０３Ｂにオイルを供給するためのものである。潤滑用オイルポンプ２０７は、エンジンＥや変速機Ｍ等の摺動部にオイルを供給するためのものである。作動用オイルポンプ２０６と潤滑用オイルポンプ２０７は、各吸入部がストレーナ２０８を介してオイル貯留部２０５内に開口し、各吐出側が作動用オイル通路２０９と潤滑用オイル通路２１０に接続されている。作動用オイル通路２０９は、油圧クラッチ２０３Ａ，２０３Ｂの油圧導入部に接続され、油圧クラッチ２０３Ａ，２０３Ｂから排出されたオイルは所定の通路を通過してオイル貯留部２０５に戻される。また、潤滑用オイル通路２１０に供給されたオイルは、エンジンＥや変速機Ｍ等の摺動部を潤滑した後にオイル貯留部２０５に戻される。

[0006] 上記のパワーユニットの作動用オイル通路２０９と潤滑用オイル通路２１０の各途中には、リリーフ弁Ｒ１，Ｒ２とオイルフィルタＦ１，Ｆ２が夫々介装されるとともに、各オイル通路２０９，２１０内のオイルの所定値以下の圧力の低下を検出して警告信号を出力する油圧検出手段Ｓ１，Ｓ２がそれぞれ設けられている。各油圧検出手段Ｓ１，Ｓ２から警告信号を受けた制御手段は、例えば、表示パネルに警告ランプを点灯させる等によってユーザーにオイルの補充の警告を促す。

[0007] また、車両の駆動部として、エンジンと変速機が一体化されたパワーユニットが使用されている。この種のパワーユニットとして、パワーユニットケース内の特定の空間部に流れ込んだオイルを、スカベンジングポンプによってオイル貯留部内に吸い上げる構造を持つものが知られている（例えば、特許文献２参照）。

[0008] 特許文献２に記載のパワーユニットは、パワーユニットケースの内部が、オイルの液面高さを低くしたい低液面室（特定の空間）と、オイルを貯留するオイル貯留部とに隔成され、スカベンジングポンプがオイル貯留部の液面高さよりも低い位置に設置されている。

スカベンジングポンプの吸入部には、低液面室から上方に向かって延出す

る吸入通路が接続されており、低液面室内に臨む吸入通路の吸い込み口にはストレーナが設けられている。また、スカベンジングポンプの軸部は隣接する潤滑用オイルポンプの軸部と共通軸として構成され、その軸部の端部はオイル貯留部内のオイルに浸されている。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0009] 特許文献1：日本国特開2010-255840号公報

[0010] 特許文献2：日本国特開2013-257018号公報

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0011] 上記の一般的なパワーユニットにおいては、作動用オイルの供給系と潤滑用オイルの供給系が共通の吸入部（ストレーナ208）を通して単一のオイル貯留部205からオイルを吸い上げる。そのため、オイルの油量が減少したことによる警告のタイミングが作動用オイルの供給系と潤滑用オイルの供給系とで近くなり易い。ここで、パワーユニット内のオイルの油量が減少する場合に、油圧クラッチ203A、203Bの作動油圧を確保しつつ、できる限り早くオイルの補給をユーザーに促したい要求がある。しかしながら、その要求を満たすためには、パワーユニット内のオイルの油量の減少時に作動用オイル通路209での早期の圧力抜けを防止する必要あった。

[0012] 具体的には、上記の一般的なパワーユニットの場合、図18の拡大図で示すように、作動用オイル通路209の途中の何ヶ所かに絞りA1、A2を設定し、かつ、絞りの仕様を細かに調整する等して、潤滑用オイル通路210側の油圧検出手段S2が作動用オイル通路209側の油圧検出手段S1よりも先に警告信号を出力するようにしていた。このため、従来では、作動用オイル通路209の仕様の設定やチューニングが難しいというのが実情であった。

[0013] この発明の態様は、作動用オイル通路の仕様の設定やチューニングを容易

にしながら、オイルの油量の減少時に、潤滑用オイルの供給系の油圧検出手段が早期に警告信号を出力できるパワーユニットのオイル供給系構造を提供しようとするものである。

[0014] また、上記のパワーユニットの場合、スカベンジングポンプが駆動されている間は低液面室内からオイル貯留部にオイルが吸い上げられるが、スカベンジングポンプの作動が長時間停止した場合等には、オイル貯留部のオイルが低液面室内に逆戻りすることが懸念される。このオイルの逆戻りは、オイル貯留部の高いレベルのオイルが、これよりも低い位置にあるスカベンジングポンプの軸部の周域を経由し、スカベンジングポンプに連なる吸入通路を通して低液面室内に流入するものと考えられる。そして、このようにしてスカベンジングポンプの停止時にオイルが低液面室内に逆戻りすると、スカベンジングポンプの再始動時に低液面室内のオイルのレベルを下げるのに時間を要する不都合を生じる。

[0015] この発明の別の態様は、スカベンジングポンプが長時間停止した場合にも、オイル貯留部から低液面室内へのオイルの逆流を抑制することのできるパワーユニットを提供しようとするものである。

### 課題を解決するための手段

[0016] 上記課題を解決して係る目的を達成するために、本発明は以下の態様を採用した。

(1) この発明の一形態に係るパワーユニットのオイル供給系構造は、エンジンと、前記エンジンの出力を変速する変速機と、前記エンジンと前記変速機の間介装され、前記エンジンと前記変速機の間で動力を断接する油圧クラッチと、前記油圧クラッチにオイルを供給する作動用オイル通路と、前記作動用オイル通路にオイルを圧送する作動用オイルポンプと、パワーユニットケース内の可動部品を潤滑する潤滑用オイル通路と、前記潤滑用オイル通路にオイルを圧送する潤滑用オイルポンプと、前記作動用オイル通路と前記潤滑用オイル通路から戻され、前記作動用オイルポンプと前記潤滑用オイルポンプから圧送するオイルを貯留するオイル貯留部と、前記作動用オイル

通路内のオイルの所定値以下の圧力の低下を検出して警告信号を出力する作動油圧検出手段と、前記潤滑用オイル通路内のオイルの所定値以下の圧力の低下を検出して警告信号を出力する潤滑油圧検出手段と、を備え、前記オイル貯留部は、前記潤滑用オイルポンプの吸入部が開口する潤滑用オイル貯留室と、前記作動用オイルポンプの吸入部が開口する作動用オイル貯留室と、を備え、前記潤滑用オイル貯留室内には、前記作動用オイル貯留室から溢れ出たオイルが貯留される。

[0017] これにより、パワーユニットケース内で作動用オイル貯留室に戻されたオイルは、作動用オイル貯留室を満たした後に前記作動用オイル貯留室から溢れた分が潤滑用オイル貯留室内に流入する。このため、パワーユニットケース内でのオイルの貯留は、作動用オイル貯留室側が優先して行われ、作動用オイル貯留室内のオイルの液面は潤滑用オイル貯留室内のオイルの液面よりも常に高く維持され易くなる。したがって、パワーユニットケース内のオイルの油量が減少した場合には、潤滑用オイル通路側の方が作動用オイル通路側よりも早期に圧力が低下し、潤滑油圧検出手段が先に警告信号を出力するようになる。

[0018] (2) 上記(1)の態様において、前記作動用オイル通路には、前記油圧クラッチに供給するオイルの圧力を調整する油圧調整装置が介装され、前記油圧調整装置は、前記作動用オイルポンプから圧送されたオイルが導入されるオイル導入ポートと、設定油圧に調整したオイルを前記油圧クラッチに供給する制御ポートと、オイル導入ポートに導入された余剰のオイルを排出するドレンポートと、を有し、前記ドレンポートから排出されたオイルは、前記作動用オイル貯留室内に戻されるようにしても良い。

[0019] この場合、油圧クラッチの作動が頻繁に行われない車両の定常走行時等には、油圧調整装置のドレンポートから多量に排出される余剰のオイルが作動用オイル貯留室内に戻されることになる。このため、車両の定常走行時等には、大量のオイルが作動用オイル貯留室内に戻され、作動用オイル貯留室内の液面が高く維持され易くなる。

[0020] (3) 上記(1)または(2)の態様において、前記潤滑用オイル通路には、前記潤滑用オイルポンプから前記潤滑用オイル通路に供給されたオイルの一部を前記作動用オイル貯留室に流入させる移行通路が設けられるようにしても良い。

[0021] この場合、潤滑用オイル通路に供給されたオイルの一部が、常に移行通路を通して作動用オイル貯留室内に流入する。そのため、作動用オイル貯留室内の液面が高く維持され易くなる。

[0022] (4) 上記(3)の態様において、前記潤滑用オイル通路の途中には、オイルを浄化する潤滑用オイルフィルタが介装され、前記移行通路は、前記潤滑用オイル通路の前記潤滑用オイルフィルタよりも下流側に設けられることが望ましい。

[0023] この場合、潤滑用オイル通路内の潤滑用オイルフィルタ(59)を通して減衰されたオイルが移行通路を通して作動用オイル貯留室に戻される。そのため、移行通路からのオイルの流入部でのオイルの攪拌を抑制することが可能になる。

即ち、潤滑用オイルポンプの吐出部付近のオイルは、吐出圧が比較的高く脈圧も高いため、そのまま移行通路を通して作動用オイル貯留室内に戻すと、オイルの流入部でオイルの攪拌が生じ易くなる。しかし、潤滑用オイルフィルタの下流側に移行通路を配置することでこの攪拌を抑制することが可能になる。

[0024] (5) 上記(1)から(4)のいずれか一項の態様において、前記潤滑用オイルポンプと前記作動用オイルポンプとは、駆動系を共用して前記作動用オイル貯留室内に同軸に設けられ、前記潤滑用オイルポンプの吸入部が前記作動用オイル貯留室の壁を貫通して前記潤滑用オイル貯留室内に開口するようにしても良い。

[0025] この場合、潤滑用オイルポンプと作動用オイルポンプが駆動系を共用して同軸に設けられているため、両オイルポンプをコンパクトに集約させることができる。また、潤滑用オイルポンプの吸入部が、作動用オイル貯留室の壁

を貫通して潤滑用オイル貯留室内に開口している。そのため、作動用オイル貯留室内に配置された潤滑用オイルポンプにおいて、潤滑用オイル貯留室内のオイルを吸い込むことができる。

[0026] (6) 上記(1)から(5)のいずれか一項の態様において、前記作動用オイル貯留室は、上壁を有する略密閉された空間によって構成され、前記作動用オイル貯留室の上壁には、前記作動用オイル貯留室を満たしたオイルを前記潤滑用オイル貯留室内に溢れ出させる連通孔が設けられるようにしても良い。

[0027] この場合、作動用オイル貯留室が上壁を有する略密閉された空間によって構成されている。そのため、パワーユニットが傾斜した場合等にも、作動用オイル貯留室内のオイルが一気に溢れることがなくなる。また、作動用オイル貯留室の上壁の形状や連通孔の高さ位置を選択することにより、作動用オイル貯留室の最大液面高さを容易に設定することができる。

[0028] (7) 上記(1)から(6)のいずれか一項の態様において、前記作動用オイル貯留室には、前記作動用オイル貯留室内のオイルの液面高さが所定水準よりも低下したときに、警告信号を発する液面スイッチが設けられるようにしても良い。

[0029] この場合、パワーユニットケース内のオイルの油量が減少したときには、潤滑用オイル通路の潤滑油圧検出手段や作動用オイル通路の作動油圧検出手段だけでなく、液面スイッチによる作動用オイル貯留室の液面低下の検知によっても早期に油量の減少を知ることができる。

[0030] (8) 上記(1)の態様において、前記パワーユニットケース内において前記オイル貯留部と区画されて設けられた低液面室と、前記オイル貯留部内に配置され、前記低液面室内のオイルを前記パワーユニットケース内の別の部位に吸い上げるスカベンジングポンプと、一端側に配置される吸い込み口が前記低液面室内に開口し他端が前記スカベンジングポンプの吸入部に接続される吸入通路と、をさらに備えてもよく、前記スカベンジングポンプの軸部が、前記吸入通路の前記吸い込み口よりも高く、かつ前記オイル貯留部内

で接するオイルの液面高さよりも低い位置に配置されてもよく、前記吸入通路は、前記オイル貯留部内のオイルの液面高さよりも上方に位置される屈曲部を有し、前記屈曲部の一端側に前記吸い込み口が設けられ、前記屈曲部の他端側に前記スカベンジングポンプの吸入部が接続されるようにしてもよい。

[0031] これにより、スカベンジングポンプが駆動されているときには、パワーユニットケース内の低液面室のオイルが吸入通路を通してスカベンジングポンプに吸い込まれ、スカベンジングポンプからパワーユニットケース内の別の部位に吐出される。このとき、吸入通路にはスカベンジングポンプの吸引力が作用するため、オイルは屈曲部を通過してスカベンジングポンプ内に導入される。一方、スカベンジングポンプの駆動が停止した場合には、オイル貯留部内のオイルが、そのオイル貯留部よりも低い位置にあるスカベンジングポンプの軸部周りを通してスカベンジングポンプ内に浸入しようとする。しかし、スカベンジングポンプの吸入部に接続される吸入通路には、オイル貯留部内のオイルの液面高さよりも上方に位置される屈曲部が設けられているため、スカベンジングポンプ内のオイルは吸入通路の屈曲部を乗り越えて低液面室内に流入しにくくなる。

[0032] (9) 上記(8)の態様において、前記パワーユニットケース内には、前記エンジンのクランク軸と前記クランク軸の下方で動力の断接を行う前記油圧クラッチが配置されるとともに、前記油圧クラッチの周囲を前記オイル貯留部と隔ててクラッチ室が設けられてもよく、前記クラッチ室は、前記低液面室であっても良い。

[0033] この場合、油圧クラッチがパワーユニットケース内の低い位置に配置せざるを得ない場合にも、スカベンジングポンプによってクラッチ室内のオイルをオイル貯留部に吸い出すことができるため、クラッチ室内のオイルの液面上昇を抑制することができる。これにより、油圧クラッチの回転時や動作時におけるオイルによる回転抵抗の増大を抑制することができる。また、スカベンジングポンプの停止時にオイル貯留部から低液面室にオイルの逆流が生

じにくいため、エンジン始動時における油圧クラッチのオイル浸かりを極力抑えることができる。したがって、エンジンの始動性を高めることができる。

[0034] (10) 上記(9)の態様において、前記作動用オイル貯留室は、前記油圧クラッチを作動するオイルを貯留し、前記潤滑用オイル貯留室は、前記作動用オイル貯留室と別のオイル貯留室であってもよく、前記スカベンジングポンプと、前記油圧クラッチを作動するオイルを圧送する前記作動用オイルポンプとが、駆動系を共用して前記作動用オイル貯留室内に同軸に設けられ、前記スカベンジングポンプは、前記クラッチ室内から吸い上げたオイルを前記潤滑用オイル貯留室に流入させるようにしても良い。

[0035] この場合、スカベンジングポンプと作動用オイルポンプとが駆動系を共用して作動用オイル貯留室内に同軸に設けられる。そのため、スカベンジングポンプと作動用オイルポンプとをパワーユニットケース内にコンパクトに配置することが可能になる。また、スカベンジングポンプによって低液面室から吸い上げたオイルは、直接作動用オイル貯留室に流入せずに、作動用オイル貯留室と別の潤滑用オイル貯留室内に流入される。そのため、作動用オイル貯留室内のオイルが攪拌されるのを未然に防止することができる。即ち、スカベンジングポンプからのオイルの吐出は、低液面室内のオイルの液面レベルが低くなることから、空気の巻き込み等によって流入部におけるオイルを攪拌するおそれがある。しかし、このパワーユニットにおいては、スカベンジングポンプからのオイルの吐出が作動用オイル貯留室内に直接流入しないことから、作動用オイル貯留室内でのオイルの攪拌を未然に防止することができる。

[0036] (11) 上記(10)の態様において、前記潤滑用オイルポンプは、前記パワーユニットケース内の可動部品を潤滑し、前記スカベンジングポンプと前記作動用オイルポンプと前記潤滑用オイルポンプとが、駆動系を共用して一体のポンプユニットとして構成されるとともに、前記ポンプユニットの軸方向の一端側に端部壁が設けられ、前記パワーユニットケースを構成するケ

ース部品に、前記パワーユニットケース内を前記クラッチ室と前記オイル貯留部とに隔成する主隔壁が設けられるとともに、前記オイル貯留部内を、前記作動用オイル貯留室と前記別のオイル貯留室とに隔成する副隔壁が設けられ、前記主隔壁には、前記作動用オイル貯留室内に連通する開口が設けられ、前記作動用オイル貯留室内に前記ポンプユニットの主要部が前記ポンプユニットの他端側から挿入されるとともに、前記ポンプユニットの前記端部壁が前記開口の周縁部に結合されるようにしても良い。

[0037] この場合、パワーユニットケースのケース部品に主隔壁と副隔壁とによって隔成されて作動用オイル貯留室が形成されるとともに、主隔壁に作動用オイル貯留室内に連通する開口が設けられている。そのため、作動用オイル貯留室を一体に有するケース部品を鋳造によって容易に形成することができる。即ち、ケース部品の鋳造の際には、主隔壁の開口を通して、作動用オイル貯留室の内部の凹状空間部分から型を容易に引き抜くことができる。

また、スカベンジングポンプと作動用オイルポンプと潤滑用オイルポンプとが駆動系を共用して一体のポンプユニットとして構成され、そのポンプユニットが作動用オイル貯留室内に同軸に設けられる。そのため、複数のポンプをパワーユニットケース内にコンパクトに配置することができる。

さらに、ポンプユニットは、開口を通してその主要部を作動用オイル貯留室内に挿入し、端部壁を開口の周縁部に結合するだけで、容易に作動用オイル貯留室内に設置することができる。

[0038] (12) 上記(1)の態様において、作動用オイル貯留室と潤滑用オイル貯留室とが並列配置される方向に作動用オイル貯留室と潤滑用オイル貯留室とを貫通する貫通孔と、前記貫通孔を塞ぐ単一のドレンボルトと、をさらに備えてもよい。

[0039] この場合、1つのドレンボルトで、作動用オイル貯留室と潤滑用オイル貯留室の両方に蓋をすることができる。すなわち、このような構成を採用することにより、単一のドレンボルトによって、作動用オイル貯留室と潤滑用オイル貯留室の両方を閉栓することが可能になる。また、このドレンボルトを

抜くことによって、作動用オイル貯留室と潤滑用オイル貯留室の両方のオイル貯留室からオイルを同時に排出することができる。

[0040] (13) 上記(12)の態様において、貫通孔の周囲には、潤滑用オイル貯留室側に設けられる雌ねじ部と、雌ねじ部よりもボルト頭側で作動用オイル貯留室に通じる連通部が設けられてもよく、ドレンボルトは、前記雌ねじ部と螺合する雄ねじ部と、前記雄ねじ部と前記連通部との間に配されるリングと、を有してもよい。

[0041] この場合、複雑な構成を必要としない簡素な構成であっても、作動用オイル貯留室と潤滑用オイル貯留室とをシールすることができる。さらに、ドレンボルトを外すことによって、作動用オイル貯留室と潤滑用オイル貯留室の両方のオイル貯留室からオイルを排出することができる。

### 発明の効果

[0042] この発明の態様によれば、作動用オイル貯留室から溢れ出たオイルが潤滑用オイル貯留室に貯留される。そのため、難しい作動用オイル通路の仕様の設定やチューニングを要することなく、オイルの油量の減少時には、潤滑用オイルの供給系の油圧検出手段側で早期に警告信号を出力することができる。

[0043] また、この発明の別の態様によれば、スカベンジングポンプの吸入部に接続される吸入通路に、屈曲した頂部がオイル貯留部内のオイルの液面高さよりも上方に位置される屈曲部が設けられている。そのため、スカベンジングポンプが長時間停止した場合にも、オイル貯留部内のオイルがスカベンジングポンプと吸入通路を経由して低液面室内に逆流するのを抑制することができる。

### 図面の簡単な説明

[0044] [図1]この発明の実施形態に係る自動二輪車の左側面図である。

[図2]この発明の実施形態に係るパワーユニットの背面図である。

[図3]この発明の実施形態に係るパワーユニットの平面図である。

[図4]この発明の実施形態に係るパワーユニットの左側面図である。

[図5]この発明の実施形態に係るパワーユニットの図3のV-V断面に対応する図である。

[図6]この発明の実施形態に係るパワーユニットの図5の一部を拡大して示した図である。

[図7]この発明の実施形態に係るパワーユニットのオイル供給系を模式的に示す図である。

[図8]この発明の実施形態に係るパワーユニットケースの構成部品を示す斜視図である。

[図9]この発明の実施形態に係るパワーユニットに内蔵されるポンプユニットの側面図である。

[図10]この発明の実施形態に係るパワーユニットに内蔵されるポンプユニットの背面図である。

[図11]この発明の実施形態に係るパワーユニットに内蔵されるポンプユニットの一部を断面にした正面図である。

[図12]この発明の実施形態に係るパワーユニットに内蔵されるポンプユニットの図10のXII-XII断面に対応する断面である。

[図13]この発明の実施形態に係るパワーユニットに内蔵されるポンプユニットの図10のXIII-XIII断面に対応する断面である。

[図14]この発明の実施形態に係るパワーユニットに内蔵されるポンプユニットの図10のXIV-XIV断面に対応する断面である。

[図15]この発明の実施形態に係るパワーユニットに内蔵されるポンプユニットの図10のXV-XV断面に対応する断面である。

[図16]この発明の実施形態に係るパワーユニットに内蔵される油圧調整装置の縦断面図である。

[図17]一般的なパワーユニットの内部構造を模式的に示した図である。

[図18]図17のXVI部分を拡大して示した図である。

[図19]ドレンボルトが設けられた、この発明の別の実施形態に係るパワーユニットの左側面図である。

[図20]この発明の別の実施形態に係るパワーユニットの図19のX-X-X-X断面に対応する断面である。

[図21]この発明の別の実施形態に係るパワーユニットにおける作動用オイル貯留室の背面図である。

### 発明を実施するための形態

#### [0045] <第一実施形態>

以下、この発明の第一実施形態を図面に基づいて説明する。なお、以下の説明における前後左右等の向きは、特に記載が無ければ以下に説明する車両における向きと同一とする。

また、以下の説明に用いる図中適所には、車両前方を示す矢印F R、車両左方を示す矢印L H、車両上方を示す矢印U Pが示されている。

[0046] 図1は、この実施形態に係るパワーユニットP Uを採用した自動二輪車1の左側面を示す図である。

図1に示す自動二輪車1において、その前輪2は左右一対のフロントフォーク3の下端部に軸支されている。左右のフロントフォーク3の上部は、ステアリングステム4を介して車体フレーム5の前端のヘッドパイプ6に操向可能に枢支されている。ステアリングステム4の上部には、前輪転舵用のハンドル4 aが取り付けられている。

[0047] ヘッドパイプ6からは、左右一対のメインフレーム7が斜め下後方に延びている。左右のメインフレーム7の後端部には、それぞれピボットフレーム8の上端部が連なっている。左右のメインフレーム7の下方かつ左右のピボットフレーム8の前方には、水平対向式の6気筒のエンジン11と多段式の変速機25を含むパワーユニットP Uが搭載されている。

[0048] 左右のピボットフレーム8には、後輪9を軸支するスイングアーム10の前端部が上下揺動可能に枢支されている。スイングアーム10は、中空の右アームの後端部に後輪9を軸支する片持ち式とされている。スイングアーム10の右アーム内には、パワーユニットP Uの変速機25から延びるドライブシャフト（不図示）が挿通され、このドライブシャフトを含む伝達系を介

してパワーユニットPUと後輪9との間の動力伝達がなされている。

[0049] 図2は、パワーユニットPUを後方側から見た図である。図3、図4は、パワーユニットPUを上方側と左側方からそれぞれ見た図である。また、図5は、パワーユニットPUの図3のV-V断面に対応する図である。図6は、図5の一部の部品を取り去って拡大して示した図である。

[0050] 図2～図6に示すように、この実施形態のパワーユニットPUは、クランクケース12の上部の左右両側に、左シリンダ部13Lと右シリンダ部13Rが略水平に突出して設けられている。左シリンダ部13Lと右シリンダ部13Rには、それぞれ前後に並ぶ三つの気筒が設けられている。クランクケース12は、左右方向の中央で分割された二つのブロックによって構成されている。以下、クランクケース12の左側のブロックを左ケース半体12L、右側のブロックを右ケース半体12Rと呼ぶものとする。

[0051] また、クランクケース12の前方側の端面にはフロントクランクカバー49が締結固定され、クランクケース12の後方側の端面にはリヤクランクカバー48が締結固定されている。また、リヤクランクカバー48の下部寄りの中央には開口（図示せず）が設けられ、その開口が、車体後方側に腕状に膨出するクラッチカバー47によって閉塞されている。

[0052] なお、この実施形態の場合、パワーユニットケースUCは、クランクケース12、左シリンダ部13L及び右シリンダ部13R、フロントクランクカバー49、リヤクランクカバー48、クラッチカバー47等によって構成されている。

[0053] また、パワーユニットPUは、車両前後方向に沿うエンジン11のクランク軸15と、クランク軸15の下方でクランク軸15と平行に配置される変速機25のメイン軸16と、メイン軸16の右方でメイン軸16と平行に配置される変速機25のカウンタ軸17と、カウンタ軸17の右上方でカウンタ軸17と平行に配置される出力軸18と、クランク軸15の左方でクランク軸15と平行に配置されるジェネレータ軸19と、を備えている。なお、クランクケース12については、特別に断らない限りクランク軸15やメイ

ン軸 1 6 の延出する方向を軸方向と呼ぶものとする。

[0054] クランク軸 1 5 には、左シリンダ部 1 3 L と右シリンダ部 1 3 R に往復動可能に收容された図示しないピストンが、同じく図示しないコネクティングロッドを介して連結されている。クランク軸 1 5 は、ガソリンの燃焼に伴うピストンの直線運動を回転運動に変換して外部に出力する。

[0055] メイン軸 1 6 とカウンタ軸 1 7 には、異なるギヤ比での選択的な動力伝達の確立が可能な複数段のギヤ列が設けられている。このギヤ列のギヤ要素の噛合の組み合わせは運転者によるシフト操作によって適宜行われる。また、変速機 2 5 の出力軸 1 8 はクランクケース 1 2 の後部から車体後方側に突出している。出力軸 1 8 は、カウンタ軸 1 7 から動力を受けて回転し、その回転をドライブシャフト等の動力伝達系を介して後輪 9 に伝達する。

[0056] クランク軸 1 5 の後端側には、図 5 に示すように、プライマリドライブギヤ 5 1 が取り付けられ、メイン軸 1 6 の後端側には、一对の油圧クラッチ 5 0 A, 5 0 B を有するツイン式のクラッチ装置 (D C T) 5 0 が取り付けられている。この実施形態のメイン軸 1 6 は、詳細な図示は省略するが、奇数段の変速段に対応するギヤを保持する第 1 軸と、偶数段の変速段に対応するギヤを保持する第 2 軸とを有している。クラッチ装置 5 0 の動力入力部には、クランク軸 1 5 側のプライマリドライブギヤ 5 1 と噛合するプライマリドリブンギヤ 5 2 が取り付けられている。そして、クラッチ装置 5 0 の前後の各油圧クラッチ 5 0 A, 5 0 B は、変速機 2 5 の変速に応じてプライマリドリブンギヤ 5 2 を第 1 軸と第 2 軸とに選択的に接続する。各油圧クラッチ 5 0 A, 5 0 B は、図示しないコントローラの制御信号に基づいて調整された油圧によって制御される。なお、油圧クラッチ 5 0 A, 5 0 B は、クランク軸 1 5 の下方のパワーユニットケース U C 内の下方側領域に配置されている。

[0057] また、クランクケース 1 2 の左ケース半体 1 2 L の左下方には、後述する複数のオイルポンプを一体に組み込んだポンプユニット 2 0 が配置されている。図 5 に示すように、このポンプユニット 2 0 は、共通の軸部 2 0 a を有

し、その軸部20aの一端にポンプギヤ21が一体に取り付けられている。また、プライマリドリブンギヤ52には、ポンプ駆動ギヤ22が一体回転可能に連結されており、ポンプ駆動ギヤ22とポンプギヤ21には伝達チェーン23が掛け渡されている。ポンプユニット20の軸部20aには、ポンプギヤ21、伝達チェーン23、ポンプ駆動ギヤ22を介してプライマリドリブンギヤ52の回転（クランク軸15の回転）が伝達される。

[0058] ここで、クランクケース12の後部には、クランクケース12内の主要な空間部と、クランクケース12の後部の主に油圧クラッチ50A, 50Bを収容する空間部とに隔成する後部隔壁26（主隔壁）が形成されている。この後部隔壁26は、クランクケース12の左ケース半体12Lと右ケース半体12Rとに亘って形成されている。また、クランクケース12の後端部には、後部隔壁26よりも後方側に突出する周壁27が形成され、その周壁にリヤクランクカバー48が突き合わせられて締結固定されている。後部隔壁26とリヤクランクカバー48とに挟まれたクランクケース12の後部の空間は、上記の油圧クラッチ50A, 50B以外にプライマリドライブギヤ51やプライマリドリブンギヤ52、ポンプ駆動ギヤ22、ポンプギヤ21等が配置される。この空間は、この実施形態におけるクラッチ室28を構成する。

[0059] また、後部隔壁26によって隔成されたクランクケース12内の主要な空間部には、エンジン11のクランク軸15回りの部品や変速機25のギヤ群が配置される他、前述したポンプユニット20の主要部も配置される。この空間部の下方領域は、エンジン11や変速機25の潤滑や油圧クラッチ50A, 50Bの作動等に用いられるオイルが溜められるオイル貯留部29とされている。したがって、クランクケース12の後部の後部隔壁26は、パワーユニットケースUC内をオイル貯留部29とクラッチ室28とに隔成している。

[0060] ところで、前述したポンプユニット20は、油圧クラッチ50A, 50Bにオイルを圧送するための作動用オイルポンプ30と、エンジン11や変速

機 2 5 の各部を潤滑するためのオイルを圧送する潤滑用オイルポンプ 3 1 と、クラッチ室 2 8 内に流れ込んだオイルをオイル貯留部 2 9 に吸い上げるスカベンジングポンプ 3 2 と、を有する。スカベンジングポンプ 3 2 は、クラッチ室 2 8 の底部側からオイルをオイル貯留部 2 9 に吸い出すことにより、クラッチ室 2 8 内のオイルの液面を低くし、それにより、油圧クラッチ 5 0 A, 5 0 B がオイル内に浸かって油圧クラッチ 5 0 A, 5 0 A の作動抵抗が増大するのを抑制する。

[0061] 図 7 は、この実施形態に係るパワーユニット P U 内のオイル供給系の概略構成を示す図である。

図 7 に示すように、パワーユニット P U のオイル供給系は、大きく分けて作動用オイル供給系、潤滑用オイル供給系、スカベンジング用オイル供給系の三つオイル供給系によって構成されている。これらの三つのオイル供給系は、ポンプユニット 2 0 内の三つのオイルポンプ（作動用オイルポンプ 3 0, 潤滑用オイルポンプ 3 1, スカベンジングポンプ 3 2）をそれぞれ油圧供給源として駆動される。

[0062] 以下、図 7 を参照して、パワーユニット P U 内のオイル供給系の全体構成について説明する。パワーユニットケーシング U C 内は、前述のように後部隔壁 2 6 によってオイル貯留部 2 9 とクラッチ室 2 8 とに隔成されている。オイル貯留部 2 9 内の底部には、周壁 3 5 と上壁 3 6 とに囲まれた略密閉された空間部が設けられ、その内側の空間部が、作動用オイル供給系で主に用いるオイルを貯留する作動用オイル貯留室 3 3 とされている。また、オイル貯留部 2 9 内の底部領域の作動用オイル貯留室 3 3 の外側の空間部は、潤滑用オイル供給系で主に用いるオイルを貯留する潤滑用オイル貯留室 3 4 とされている。

[0063] 作動用オイル貯留室 3 3 の上壁 3 6 は、低位壁 3 6 a と低位壁 3 6 a よりも高さの高い高位壁 3 6 b とを有し、低位壁 3 6 a には、作動用オイル貯留室 3 3 内のオイルを外側の潤滑用オイル貯留室 3 4 内に流出させる連通孔 3 7 が形成されている。連通孔 3 7 は、作動用オイル貯留室 3 3 内に戻されて

貯留されるオイルの液面高さが規定の高さを越えたときに、作動用オイル貯留室 33 内のオイルを潤滑用オイル貯留室 34 内に溢れ出させるように機能する。潤滑用オイル貯留室 34 には、作動用オイル貯留室 33 から溢れ出たオイルが貯留される。

[0064] 作動用オイルポンプ 30 の吸入部は、オイルストレーナ 38 を介して作動用オイル貯留室 33 の底部に連通している。作動用オイルポンプ 30 は、オイルストレーナ 38 を介して作動用オイル貯留室 33 内からオイルを吸い上げる。一方、作動用オイルポンプ 30 の吐出部は、油圧クラッチ 50 A, 50 B に連なる作動用オイル通路 39 に接続されている。

[0065] 作動用オイル通路 39 の途中には、各油圧クラッチ 50 A, 50 B に供給するオイルの圧力を調整する油圧調整装置 40 が介装されている。なお、図 7 においては、油圧調整装置 40 が一つのみ示されているが、実際には、油圧調整装置 40 は、各油圧クラッチ 50 A, 50 B に対応して二つ設けられている。また、作動用オイル通路 39 の油圧調整装置 40 よりも下流側は二股に分岐して各油圧クラッチ 50 A, 50 B に接続されている。

[0066] 各油圧調整装置 40 の詳細な構造は後に詳述するが、油圧調整装置 40 は、作動用オイルポンプ 30 から圧送されたオイルが導入されるオイル導入ポート 41 と、設定油圧に調整したオイルに対応する油圧クラッチ 50 A または 50 B に供給する制御ポート 42 と、オイル導入ポート 41 に導入された余剰のオイルを排出するドレンポート 43 と、を有している。ドレンポート 43 から排出されたオイルは戻し通路 44 を通して作動用オイル貯留室 33 内に戻される。

[0067] また、作動用オイル通路 39 のうちの、作動用オイルポンプ 30 の吐出部の近傍部分には、過剰なオイルを作動用オイル貯留室 33 に戻すリリーフ弁 45 と、作動油圧検出手段としての油圧センサ 46 とが設けられている。

[0068] 油圧センサ 46 は、作動用オイル通路 39 内の圧力が所定値以下に低下したときに警告信号を出力する。具体的には、油圧センサ 46 は、図示しないコントローラの入力部に接続されている。コントローラは、油圧センサ 46

の検出値に基づいて作動用オイル通路 3 9 内の圧力が所定値以下であるものと判定したときに、例えば、表示パネルの警告表示灯を点灯させる。

[0069] また、作動用オイル貯留室 3 3 内には、作動用オイル貯留室 3 3 内のオイルの液面高さが所定高さよりも低下したときに、警告信号を発する液面スイッチ 6 4 が設けられている。液面スイッチ 6 4 は、具体的には、作動用オイル貯留室 3 3 内のオイルの液面高さが所定高さ以下になるとオンになり、例えば、表示パネルの警告表示灯を直接点灯させる。

[0070] 潤滑用オイルポンプ 3 1 の吸入部には吸入通路 5 4 が接続され、その吸入通路 5 4 が作動用オイル貯留室 3 3 の周壁 3 5（壁）を貫通している。周壁 3 5 を貫通した吸入通路 5 4 の端部は、オイルストレーナ 5 5 を介して潤滑用オイル貯留室 3 4 の底部に連通している。潤滑用オイルポンプ 3 1 は、オイルストレーナ 5 5 を介して潤滑用オイル貯留室 3 4 内からオイルを吸い上げる。一方、潤滑用オイルポンプ 3 1 の吐出部は、エンジン 1 1 や変速機 2 5 の各潤滑必要部に連なる潤滑用オイル通路 5 6 に接続されている。

[0071] 潤滑用オイル通路 5 6 の途中には、潤滑油圧検出手段としての低圧油圧スイッチ 5 7 が設けられている。低圧油圧スイッチ 5 7 は、潤滑用オイル通路 5 6 からエンジン 1 1 や変速機 2 5 の潤滑必要部に供給するオイルの圧力が所定値以下に低下したときに警告信号を出力する。低圧油圧スイッチ 5 7 は、具体的には、潤滑用オイル通路 5 6 内のオイルの圧力が所定値以下に低下するとオンになり、例えば、表示パネルの警告表示灯を直接点灯させる。

[0072] 潤滑用オイル通路 5 6 のうちの、潤滑用オイルポンプ 3 1 の吐出部の近傍部分には、過剰なオイルを作動用オイル貯留室 3 3 に流入させるリリーフ弁 6 3 が設けられている。また、潤滑用オイル通路 5 6 の作動用オイル貯留室 3 3 から外部に引き出された部位には、潤滑用オイル通路 5 6 に供給されたオイルの一部を作動用オイル貯留室 3 3 内に積極的に流入される移行通路 5 8 が接続されている。さらに、潤滑用オイル通路 5 6 のうちの、移行通路 5 8 の分岐接続部よりも上流側位置には、オイルを浄化する潤滑用オイルフィルタ 5 9 が介装されている。

[0073] スカベンジングポンプ 32 の吸入部には吸入通路 60 が接続され、その吸入通路 60 がオイルストレーナ 61 を介してクラッチ室 28 の底部に連通している。スカベンジングポンプ 32 は、オイルストレーナ 61 を介してクラッチ室 28 の底部からオイルを吸い上げる。一方、スカベンジングポンプ 32 の吐出部は、吐出通路 62 を通して作動用オイル貯留室 33 の外側の潤滑用オイル貯留室 34 に連通している。したがって、スカベンジングポンプ 32 によってクラッチ室 28 から吸い上げられたオイルは、潤滑用オイル貯留室 34 内に流入する。なお、この実施形態においては、クラッチ室 28 がパワーユニットケース UC 内における低液面室を構成している。

[0074] つづいて、パワーユニット PU の具体的な内部構造について説明する。

図 8 は、クランクケース 12 の左ケース半体 12L を、クランクケース 12 の左右方向の中央側斜め上方側から見た図である。図 9 は、ポンプユニット 20 を側面から見た図である。また、図 10 は、ポンプユニット 20 を車体前方側から見た図（ポンプユニット 20 の正面図）である。図 11 は、ポンプユニット 20 の一部を破断して車体後方側から見た図（ポンプユニット 20 の背面図）である。また、図 12～図 15 は、ポンプユニット 20 を中心としたパワーユニット PU 内の各部の断面を示す図である。

[0075] 図 8 に示すように、左ケース半体 12L の後部隔壁 26 の左下方には、クラッチ室 28 側とオイル貯留部 29 側を連通する比較的大きな開口 66 が設けられている。この開口 66 は、メイン軸 16 を支持するジャーナル部 65 と左ケース半体 12L の周壁との間において、両側壁が緩やかに湾曲するいびつな台形状に形成されている。

[0076] 後部隔壁 26 の開口 66 のオイル貯留部 29 側には、開口 66 からクランクケース 12 の軸方向に沿って凹状の空間部が一体に設けられている。この凹状の空間部は、左側面部から下面部にかけてが、左ケース半体 12L の周壁によって形成され、右側面部と上面部、さらに底面部（車体前方側の面部分）とに、左ケース半体 12L の後部隔壁 26 と周壁とに連続する壁が設けられている。この空間部は、オイル貯留部 29 内の前述した作動用オイル貯

留室 33（図 7 参照）を構成する。なお、作動用オイル貯留室 33 を構成する空間部の上側の壁は、前述した作動用オイル貯留室 33 の上壁 36 を構成し、さらに右側面部の壁は、前述した作動用オイル貯留室 33 の周壁 35 の一部を構成している。また、空間部（作動用オイル貯留室 33）の右側面部と底面部と上面部を構成する壁は、オイル貯留部 29 内を作動用オイル貯留室 33 と潤滑用オイル貯留室 34（別の貯留室）とに隔成する副隔壁を構成している。

[0077] 作動用オイル貯留室 33 の上壁 36 は、図 13 に示すように段差状に形成される。上壁 36 の低位壁 36a 部分には、前述のように作動用オイル貯留室 33 内とその外側の潤滑用オイル貯留室 34 とを連通する連通孔 37 が形成されている。また、作動用オイル貯留室 33 内の壁には前述の液面スイッチ 64 が取り付けられている。

[0078] また、図 14 に示すように、作動用オイル貯留室 33 の底面部の壁には、クランクケース 12 の軸方向に沿って作動用オイル貯留室 33 内に突出する潤滑用オイルの供給パイプ 67 が一体に設けられている。この供給パイプ 67 の一端部は、作動用オイル貯留室 33 内において、ポンプユニット 20 のうちの潤滑用オイルポンプ 31 の吐出部に接続され、他端部は、作動用オイル貯留室 33 の外部において潤滑用オイルフィルタ 59 に接続されている。供給パイプ 67 は前述した潤滑用オイル通路 56 の一部を構成する（図 7 参照）。なお、この実施形態の場合、潤滑用オイルフィルタ 59 は、外部からの脱着を容易にするために、その一部が外側に露出するように左ケース半体 12L に取り付けられている（図 4 等参照）。

[0079] さらに、作動用オイル貯留室 33 の底面部の壁には、図 13，図 14 に示すようにクランクケース 12 の軸方向に沿って作動用オイル貯留室 33 内に突出する潤滑用オイルの吸入パイプ 68 が一体に設けられている。この吸入パイプ 68 の一端部は、作動用オイル貯留室 33 内において、ポンプユニット 20 のうちの潤滑用オイルポンプ 31 の吸入部に接続され、他端部は、作動用オイル貯留室 33 の外部の潤滑用オイル貯留室 34 の底部においてオイ

ルストレーナ５５に接続されている。なお、吸入パイプ６８の他端部は作動用オイル貯留室３３の右側に屈曲し、作動用オイル貯留室３３の右側の側壁に設けられた段差状の凹部６９においてオイルストレーナ５５に接続されている。吸入パイプ６８は前述した吸入通路５４の一部を構成する（図７参照）。

[0080] 一方、ポンプユニット２０は、図９～図１５に示すように、一対の端部ブロック７０Ａ、７０Ｂの間に、二つの中間ブロック７０Ｃ、７０Ｄが軸方向に重ね合わせられ、これらがボルト７１によって相互に締結されることによりユニットケース７０が構成されている。なお、この実施形態では、各オイルポンプ（潤滑用オイルポンプ３１、作動用オイルポンプ３０、スカベンジングポンプ３２）は、トロコイドポンプによって構成されている。

[0081] 潤滑用オイルポンプ３１は、一方の端部ブロック７０Ａと一方の中間ブロック７０Ｃの間に配置されている。作動用オイルポンプ３０は、一方の中間ブロック７０Ｃと他方の中間ブロック７０Ｄの間に配置されている。スカベンジングポンプ３２は、他方の中間ブロック７０Ｄと他方の端部ブロック７０Ｂの間に配置されている。

[0082] 潤滑用オイルポンプ３１の吸入部３１ｉと吐出部３１ｏは、図１３、図１４等に示すように、一方の端部ブロック７０Ａから軸方向に沿って外側に突出し、作動用オイル貯留室３３の壁から内側に突出した吸入パイプ６８と供給パイプ６７とにそれぞれ接続されるようになっている。また、吐出部３１ｏの途中には、図１２に示すように、吐出圧を制御し余剰オイルを吸入側に戻すリリーフ弁６３が介装されている。

[0083] 作動用オイルポンプ３０の吸入部３０ｉは、図９、図１０等に示すように、一方の中間ブロック７０Ｃから下方に延び、その下端にオイルストレーナ３８が接続されている。また、作動用オイルポンプ３０の吐出部３０ｏは、図１５等に示すように、一方の中間ブロック７０Ｃから他方の中間ブロック７０Ｄと他方の端部ブロック７０Ｂを貫通して他方の端部ブロック７０Ｂの端面側に開口している。この他方の端部ブロック７０Ｂを貫通した開口は、

接続パイプ 72 を介してリヤクランクカバー 48 側の作動用オイル通路 39 に接続されるようになっている。さらに、吐出部 30 の途中には、吐出圧を制御し余剰オイルを吸入側に戻すリリーフ弁 45 が介装されている。

[0084] スカベンジングポンプ 32 の吸入部と吐出部とは、他方の端部ブロック 70 B と他方の中間ブロック 70 D に跨って形成された吸入通路 60 と吐出通路 62 にそれぞれ接続されている。

[0085] 他方の端部ブロック 70 B は、スカベンジングポンプ 32 やリリーフ弁 45 を収容するブロック本体部 70 B a と、ブロック本体部 70 B a の中間ブロック 70 D に隣接する側の軸方向の端部から径方向外側に張り出すフランジ部 70 B b と、を備えている。吸入通路 60 や吐出通路 62 は、フランジ部 70 B b の一部に跨って形成されている。

[0086] 端部ブロック 70 B のフランジ部 70 B b の外形は、図 5，図 6 に示すように、左ケース半体 12 L の開口 66 よりも一回り大きい略相似形状に形成されている。このフランジ部 70 B b の外縁部は、ポンプユニット 20 の主要部（端部ブロック 70 B 以外の部分）を開口 66 を通して作動用オイル貯留室 33 内に挿入した状態において、後部隔壁 26 の開口 66 の周縁部に後部隔壁 26 の外側から（後方側から）ボルト締結によって固定される。これにより、後部隔壁 26 の開口 66 が端部ブロック 70 B によって閉塞され、作動用オイル貯留室 33 内が略密閉されるとともに、作動用オイル貯留室 33 とクラッチ室 28 の間も区画される。この実施形態においては、他方の端部ブロック 70 B が、ポンプユニット 20 の軸方向の一端側に設けられて、開口 66 の周縁部に結合される端部壁を構成している。

[0087] ここで、吸入通路 60 は、図 11 等 to 示すように、スカベンジングポンプ 32 の吸入部から斜め上方に延出する上流路 60 a と、上流路 60 a の上端側で向きを変えて斜め下方に向かって延出する下流路 60 b と、を有し、上流路 60 a と下流路 60 b とが若干弧状に湾曲した屈曲部 74 を介して接続されている。下流路 60 b の下端は吸入通路 60 の吸い込み口とされ、その吸い込み口にオイルストレーナ 61 が取り付けられている。オイルストレー

ナ 6 1 は、ポンプユニット 2 0 がクランクケース 1 2 に取り付けられた状態において、クラッチ室 2 8 の底部に配置される。

[0088] 屈曲部 7 4 は、その頂部 7 4 a がオイル貯留部 2 9 内の最大液面高さ L、つまり作動用オイル貯留室 3 3 内のオイルの最大液面高さ L よりも上方に位置されるように形成されている。このため、吸入通路 6 0 においては、屈曲部 7 4 の一端側に吸い込み口（オイルストレーナ 6 1）が設けられ、屈曲部 7 4 の他端側にスカベンジングポンプ 3 2 の吸入部が接続されることになる。

[0089] スカベンジングポンプ 3 2 は、上述のように作動用オイルポンプ 3 0、及び、潤滑用オイルポンプ 3 1 と共通の軸部 2 0 a によって駆動される。しかしながら、この共通の軸部 2 0 a の作動用オイル貯留室 3 3 内側の端部は、作動用オイル貯留室 3 3 内のオイルに接する。ポンプユニット 2 0 のこの共通の軸部 2 0 a は、作動用オイル貯留室 3 3 内のオイルに浸る高さ、つまり、作動用オイル貯留室 3 3 内のオイルの規制液面高さ（連通孔 3 7 によって規制される液面高さ）よりも低い高さで、かつ吸入通路 6 0 の吸い込み口（オイルストレーナ 6 1）よりも高い高さに配置されている。

[0090] また、スカベンジングポンプ 3 2 の吐出部に接続される吐出通路 6 2 は、他方の端部ブロック 7 0 B のうちの、スカベンジングポンプ 3 2 の下方前方側に向かって延出し、その延出端において、左ケース半体 1 2 L の後部隔壁 2 6 に対向する側に向きを変えて開口している。図中その開口は符号 6 2 a（例えば、図 1 0 参照）で示す。この開口 6 2 a は、他方の端部ブロック 7 0 B が後部隔壁 2 6 に締結固定されたときに、後部隔壁 2 6 の図示しない連通孔を通してクランクケース 1 2 内の潤滑用オイル貯留室 3 4 と連通する。したがって、スカベンジングポンプ 3 2 によってクラッチ室 2 8 から吸い上げられたオイルは、後部隔壁 2 6 の連通孔を通して潤滑用オイル貯留室 3 4 に流入する。

[0091] また、図 1 1 に示すように、端部ブロック 7 0 B のクラッチ室 2 8 に臨む側の面には、オイルレベルゲージ 7 6 が挿入されるゲージ挿入筒 7 7 が取り

付けられている。ゲージ挿入筒 77 は、リヤクランクカバーの周壁に略沿って斜め下方に延出した後に略水平に延出し、その延出端が屈曲して端部ブロック 70B の接続孔 78 に接続されている。接続孔 78 は、端部ブロック 70B 上の吐出通路 62 の開口 62a の下方位置に、端部ブロック 70B を厚み方向に貫通して形成されている。そして、接続孔 78 は、他方の端部ブロック 70B が後部隔壁 26 に締結固定されたときに、後部隔壁 26 の図示しない連通孔を通してクランクケース 12 内の潤滑用オイル貯留室 34 と連通する。したがって、ゲージ挿入筒 77 には、接続孔 78 を通して潤滑用オイル貯留室 34 のオイルが同液面高さとなって流入し、そのオイルの液面高さをオイルレベルゲージ 76 によって目視確認することが可能になる。

[0092] また、図 15 に示すように、各油圧クラッチ 50A, 50B に供給するオイルの圧力を調整する油圧調整装置 40 は、リヤクランクカバー 48 の外側、具体的には、油圧クラッチ 50A, 50B の端部の外側を覆うクラッチカバー 47 に取り付けられている。油圧調整装置 40 と各油圧クラッチ 50A, 50B を接続する作動用オイル通路 39 の一部はクラッチカバー 47 部分に形成されている。

[0093] 図 16 は、作動用オイル通路 39 に設けられ、各油圧クラッチ 50A, 50B に供給するオイルの圧力を調整する油圧調整装置 40 の具体的な構造を示す断面図である。なお、油圧調整装置 40 は各油圧クラッチ 50A, 50B に対応して二つ設けられているが、両者ともほぼ同構造であるため、以下では一つについてのみ説明する。

[0094] 油圧調整装置 40 は、図示しないコントローラによって通電電流を制御される電磁コイル 80 と、電磁コイル 80 のハウジング 81 に同軸に一体に取り付けられた筒状壁 82 と、電磁コイル 80 の内側空間に軸方向移動可能に配置された可動コア 83 と、筒状壁 82 の内側に摺動自在に収容されたスプール弁 84 と、可動コア 83 とスプール弁 84 を連結する連結ロッド 85 と、スプール弁 84 を初期位置に向けて付勢するリターンスプリング 86 と、を備えている。

[0095] 筒状壁 82 には、作動用オイル通路 39 の上流側（作動用オイルポンプ 30 側）に接続されるオイル導入ポート 41 と、作動用オイル通路 39 の下流側（油圧クラッチ 50 A, 50 側）に接続される制御ポート 42 と、余剰のオイルを作動用オイル貯留室 33 に戻すドレンポート 43 と、が設けられている。スプール弁 84 の外周には、制御ポート 42 に対してオイル導入ポート 41 とドレンポート 43 を選択的に連通させるための環状溝 87 が設けられている。

[0096] 油圧調整装置 40 は、基本的にスプール弁 84 に作用する電磁コイル 80 による推力とリターンスプリング 86 の反力とのバランスによって動作し、電磁コイル 80 がオフ状態のときに制御ポート 42 をドレンポート 43 に導通させる。そして、電磁コイル 80 が励磁されると、スプール弁 84 が軸方向に沿って変位し、オイル導入ポート 41 を制御ポート 42 に適宜導通させる。スプール弁 84 は、電磁コイル 80 の通電制御や油圧クラッチ 50 A, 50 B 側の圧力の変動に応じて適宜進退変位し、それによって油圧クラッチ 50 A, 50 B に対する供給油圧を制御する。なお、図 16 中の符号 88 は、制御ポート 42 の圧力をスプール弁 84 にリターン方向に作用させて、スプール弁 84 の過敏な変動を抑制する調圧ポートである。

[0097] なお、ドレンポート 43 は、クラッチカバー 47 やリヤクランクカバー 48 内の図示しない戻し通路と、図 6, 図 11 に示す端部ブロック 70 B の戻し口 89 を通して作動用オイル貯留室 33 内に戻される。

[0098] つづいて、この実施形態のパワーユニット PU のパワーユニットケース UC 内におけるオイルの流れを図 7 を参照して説明する。

エンジン 11 の運転時には、クランク軸 15 の回転を受けてポンプユニット 20 の共通の軸部 20 a が回転し、それに伴ってポンプユニット 20 内の三つのオイルポンプ 30, 31, 32 が回転駆動される。

[0099] これにより、作動用オイルポンプ 30 では、オイルストレーナ 38 を介して作動用オイル貯留室 33 内から吸い込んだオイルを作動用オイル通路 39 に吐出する。作動用オイル通路 39 においては、油圧クラッチ 50 A, 50

Bに供給するオイルの圧力を油圧調整装置40で適宜調整し、ドレンポート43から排出された余剰のオイルを、戻し通路44を通して作動用オイル貯留室33内に戻す。こうして作動用オイル通路39にオイルが供給される間、作動用オイル通路39内のオイルの圧力の低下は油圧センサ46によって監視される。

[0100] 一方、潤滑用オイルポンプ31では、オイルストレーナ55を介して潤滑用オイル貯留室34内から吸い込んだオイルを潤滑用オイル通路56に吐出する。潤滑用オイルポンプ31から吐出されたオイルは潤滑用オイルフィルタ59を通過することによって浄化され、その後にさらに潤滑用オイル通路56を通過してエンジンや変速機等の潤滑部に供給される。潤滑部の潤滑を終えたオイルは再び潤滑用オイル貯留室34内に戻される。潤滑用オイル通路56で潤滑用オイルフィルタ59を通過した直後のオイルは移行通路58で分岐し、その一部が移行通路58を通過して作動用オイル貯留室33内に流入する。こうして潤滑用オイル通路56にオイルが供給される間、潤滑用オイル通路56内のオイルの圧力の低下は低圧油圧スイッチ57によって監視される。

[0101] また、スカベンジングポンプ32では、オイルストレーナ61を介してクラッチ室28内から吸い込んだオイルを、吐出通路62を通して潤滑用オイル貯留室内に流入させる。

[0102] こうして、ポンプユニット20内の三つのオイルポンプ30, 31, 32が回転駆動される間、潤滑用オイル通路56や作動用オイル通路39に吐出されたオイルの一部が移行通路58や油圧調整装置40のドレンポート43を通過して作動用オイル貯留室33内に流入する。こうして、作動用オイル貯留室33内にオイルが連続して流入すると、作動用オイル貯留室33内のオイルは上壁36の連通孔37の高さを越え、連通孔37を通過して潤滑用オイル貯留室34内に流入することになる。潤滑用オイル貯留室34には、潤滑用オイル通路56を通過して各部を潤滑したオイルも戻されるが、潤滑用オイル貯留室34が作動用オイル貯留室33よりも底部面積が大きいことと、作

動用オイル貯留室 33 に流入するオイルの量が多いことから、作動用オイル貯留室 33 内のオイルの液面は潤滑用オイル貯留室 34 内のオイルの液面よりも高く維持され易くなる。

したがって、パワーユニットケース UC 内のオイルの油量が減少した場合には、潤滑用オイル通路 56 内のオイルが作動用オイル通路 39 内のオイルよりも圧力減少が始まるタイミングが早まり、潤滑用オイル通路 56 内の低圧油圧スイッチ 57 の方が作動用オイル通路 39 内の油圧センサ 46 よりも先に警告信号を出力するようになる。

[0103] また、スカベンジング用のオイル系においては、エンジン 11 の駆動とともにスカベンジングポンプ 32 が駆動されると、スカベンジングポンプ 32 の吸入部からの吸引力を受けてクラッチ室 28 内のオイルがオイルストレナ 61 を介して吸入通路 60 の下流路 60b に吸い込まれる。下流路 60b に吸い込まれたオイルは、下流路 60b を上方に昇り、屈曲部 74 の頂部 74a を乗り越えて上流路 60a に流入し、上流路 60a を経由してスカベンジングポンプ 32 の吸入部に吸い入れられる。吸入通路 60 は、通路途中に上方に凸に屈曲した屈曲部 74 を有するものの、スカベンジングポンプ 32 の駆動中には、ポンプの吸引力によってオイルが屈曲部 74 を容易に乗り越え、不具合なくクラッチ室 28 内のオイルを吸い上げることができる。

[0104] 一方、エンジン 11 の停止とともにスカベンジングポンプ 32 の駆動が停止すると、吸入通路 60 の下流路 60b 内のオイルには下方に下がろうとする自重が作用し、その一方で、スカベンジングポンプ 32 の内部には、ポンプユニット 20 の軸部 20a の周域を経由して作動用オイル貯留室 33 内のオイルが侵入しようとする。軸部 20a の周域を経由してスカベンジングポンプ 32 の内部に浸入しようとするオイルの圧力は、作動用オイル貯留室 33 内のオイルの液面高さ L と軸部 20a との高低差によるものである。

[0105] ここで、この実施形態の吸入通路 60 の場合、屈曲部 74 の頂部 74a が、作動用オイル貯留室 33 内のオイルの液面高さ L よりも上方に位置されるように形成されている。そのため、軸部 20 の周域を経由してスカベンジン

グポンプ 32 の内部に浸入したオイルは屈曲部 74 の頂部 74 a を乗り越えることができない。したがって、通常の条件下でスカベンジングポンプ 32 の内部から吸入通路 60 の下流路 60 b 側にオイルが逆流することはない。

[0106] 以上のように、この実施形態に係るパワーユニット P U のオイル供給系構造は、作動用オイル貯留室 33 が潤滑用オイル貯留室 34 の内側に配置され、作動用オイル貯留室 33 から溢れ出たオイルが潤滑用オイル貯留室 34 に貯留される。このため、作動用オイル通路 39 内の難しい絞りの仕様の設定やチューニングを要することなく、オイルの油量の減少時には、潤滑用オイル通路 56 側の低圧油圧スイッチ 57 によって早期に警告信号を出力してユーザーにオイルの補充を促すことができる。

[0107] また、この実施形態に係るパワーユニット P U のオイル供給系構造は、作動用オイル通路 39 内に設けられた油圧調整装置 40 のドレンポート 43 から排出されるオイルが作動用オイル貯留室 33 内に戻される構成とされている。そのため、油圧クラッチ 50 A, 50 B の作動が頻繁に行われない車両の定常走行時等には、油圧調整装置 40 のドレンポート 43 から作動用オイル貯留室 33 内に多量のオイルを戻すことができる。したがって、車両の定常走行時には、作動用オイル貯留室 33 内の液面を高く維持することができ、オイルの油量の減少が生じた場合に、潤滑用オイル通路 56 側の低圧油圧スイッチ 57 でより確実に先に警告信号を出力することができる。

[0108] また、この実施形態のオイル供給系構造においては、潤滑用オイル通路 56 に移行通路 58 が設けられている。そのため、潤滑用オイル通路 56 に吐出されたオイルの一部が、常に移行通路 58 を通して作動用オイル貯留室 33 内に流入する。このため、作動用オイル貯留室 33 内の液面を高く維持することができ、オイルの油量の減少時に、潤滑用オイル通路 56 側の低圧油圧スイッチ 57 で先に警告信号を出力し易くなる。

[0109] 特に、この実施形態に係るオイル供給系構造においては、潤滑用オイル通路 56 の途中に潤滑用オイルフィルタ 59 が介装され、移行通路 58 が潤滑用オイルフィルタ 59 よりも下流側に設けられている。そのため、移行通路

５８からのオイルの流入部でオイルが激しく攪拌されるのを抑制することができる。即ち、潤滑用オイルポンプ３１から吐出されたオイルは、潤滑用オイルフィルタ５９を通過することにより、脈動等の圧力変動を減衰される。そのため、移行通路５８を通して作動用オイル貯留室３３内に流入するときに、内部のオイルを激しく攪拌することがなくなる。

[0110] また、この実施形態に係るオイル供給系構造は、潤滑用オイルポンプ３１、作動用オイルポンプ３０、スカベンジングポンプ３２の三つのオイルポンプが駆動系を共用して同軸に設けられている。そのため、三つのオイルポンプをコンパクトに集約させることができる。そして、こうして集約された三つのオイルポンプが作動用オイル貯留室３３内に配置されるとともに、潤滑用オイルポンプ３１の吸入部が作動用オイル貯留室３３の周壁３５を貫通して潤滑用オイル貯留室３４内に開口している。そのため、ポンプユニット２０の主要部を作動用オイル貯留室３３内に配置しつつも、潤滑用オイルポンプ３１で潤滑用オイル貯留室３４内のオイルを吸い込むことができる。

[0111] また、この実施形態に係るオイル供給系構造においては、作動用オイル貯留室３３が上壁３６を有する略密閉された空間によって構成され、その空間の上壁（３６）にオイルを溢れ出させるための連通孔３７が設けられている。そのため、車両の走行時等にパワーユニットＰＵが傾斜した場合にも、作動用オイル貯留室３３内のオイルが一気に溢れるのを未然に防止することができる。

そして、このオイル供給系構造においては、上壁３６の形状や上壁３６に形成する連通孔３７の高さ位置を適宜選択することにより、作動用オイル貯留室３３の最大液面高さを容易に設定できる、という利点がある。

[0112] さらに、この実施形態に係るオイル供給系構造においては、作動用オイル貯留室３３内のオイルの液面高さが所定水準よりも低下したときに、警告信号を発する液面スイッチ６４が作動用オイル貯留室３３内に設けられている。そのため、パワーユニットケースＵＣ内のオイルの油量が減少したときに、潤滑用オイル通路５６内の低圧油圧スイッチ５７や作動用オイル通路３９

内の油圧センサ４６だけでなく、液面スイッチ６４による作動用オイル貯留室３３の液面低下の検知によっても早期に油量の減少を検出することができる。

[0113] また、以上のように、この実施形態に係るパワーユニットＰＵにおいては、スカベンジングポンプ３２の吸入部に接続される吸入通路６０に、屈曲した頂部７４ａが作動用オイル貯留室３３内のオイルの液面高さＬよりも上方に位置される屈曲部７４が設けられている。そのため、スカベンジングポンプ３２が長時間停止した場合にも、作動用オイル貯留室３３内のオイルがポンプユニット２０の軸部２０ａの周域と吸入通路６０を経由してクラッチ室２８内に逆流するのを抑制することができる。

[0114] なお、この実施形態においては、パワーユニットＰＵのクラッチ室２８内のオイルをスカベンジングポンプ３２によって潤滑用オイル貯留室３４内に流入させるようにしている。しかしながら、スカベンジングポンプ３２によってオイルを吸い上げる低液面室は、必ずしもクラッチ室２８である必要はなく、オイルの液面を低下させたい空間部であればクラッチ室２８以外の空間にもスカベンジングポンプ３２は適用することができる。

[0115] ただし、この実施形態に係るパワーユニットＰＵは、スカベンジングポンプ３２によってクラッチ室２８内のオイルを潤滑用オイル貯留室３４に吸い上げて、クラッチ室２８内のオイルの液面を低く維持することができる。そのため、油圧クラッチ５０Ａ，５０Ｂの回転時や動作時におけるオイルによる回転抵抗の増大を抑制することができる。

[0116] 特に、この実施形態のパワーユニットＰＵにおいては、スカベンジングポンプ３２の駆動の停止時にも上述のようにしてクラッチ室２８内のオイルの液面を低く維持することができる。そのため、エンジン始動時における油圧クラッチ５０Ａ，５０Ｂのオイル浸かりを極力抑え、エンジン１１の始動性を高めることができる。

[0117] さらに、この実施形態に係るパワーユニットＰＵにおいては、スカベンジングポンプ３２が作動用オイルポンプ３０や潤滑用オイルポンプ３１と軸部

20aを共用して、一体のオイルユニット20として作動用オイル貯留室33内に設けられている。そのため、スカベンジングポンプ32を作動用オイルポンプ30や潤滑用オイルポンプ31とともに作動用オイル貯留室33内にコンパクトに配置することができる。したがって、パワーユニットPUの小型化を容易に図ることができる。

[0118] また、この実施形態のパワーユニットPUは、スカベンジングポンプ32によってクラッチ室28から吸い上げたオイルが、直接作動用オイル貯留室33に流入せずに、作動用オイル貯留室33と別の潤滑用オイル貯留室34に流入される通路構成とされている。そのため、スカベンジングポンプ32から吐出されたオイルによって作動用オイル貯留室33内のオイルが攪拌されるのを未然に防止することができる。

即ち、スカベンジングポンプ32から吐出されるオイルは、クラッチ室28内の液面レベルの低い部分から取り込まれる。そのため、空気の巻き込み等によって吐出部におけるオイルを激しく攪拌する可能性が考えられる。これに対し、この実施形態に係るパワーユニットPUにおいては、スカベンジングポンプ32からのオイルの吐出が作動用オイル貯留室33内に直接流入しないことから、作動用オイル貯留室33内でのオイルの攪拌を未然に防止することができる。

[0119] また、この実施形態のパワーユニットPUにおいては、クランクケース12の左ケース半体12Lに、後部隔壁26（主隔壁）と周壁27（副隔壁）とによって隔成されて作動用オイル貯留室33が設けられるとともに、後部隔壁26に、作動用オイル貯留室33内に連通してポンプユニット20の主要部の挿入を許容する開口66が設けられているため、作動用オイル貯留室33を一体に有するクランクケース12の左ケース半体12Lを鋳造によって容易に形成することができる。

即ち、左ケース半体12Lを製造する場合には、例えば、後部隔壁26に沿う面を型割面として左ケース半体12Lの鋳造を行うことにより、型割時に、作動用オイル貯留室33の凹状空間を形成する凸型を、後部隔壁26の

開口 66 相当部分を通して容易に引き抜くことができる。

したがって、この構成を採用することにより、クラクケース 12 の製造コストの低減を図ることができる。

[0120] また、この実施形態のパワーユニット P U の場合、左ケース半体 12 L の開口を通して、ポンプユニット 20 の主要部を作動用オイル貯留室 33 内に挿入した状態で、ポンプユニット 20 の端部ブロック 70 B を開口 66 の周縁部に結合することにより、ポンプユニット 20 の主要部を作動用オイル貯留室 33 内に設置することができるため、ポンプユニット 20 の設置作業が容易になる、という利点がある。

[0121] また、上述の実施形態において、パワーユニット P U は、図 19 及び図 20 に示すように、作動用オイル貯留室 33 と潤滑用オイル貯留室 34 とが並列配置される方向に作動用オイル貯留室 33 と潤滑用オイル貯留室 34 とを貫通する貫通孔 180 と、この貫通孔 180 を塞ぐ単一のドレンボルト 181 をさらに備えている構成であってもよい。なお、図 20 は、図 19 の X X - X X 断面に対応する断面である。

このような構成を用いることにより、1つのドレンボルト 181 で、作動用オイル貯留室 33 と潤滑用オイル貯留室 34 の両方に蓋をすることができる。すなわち、このような構成を採用することにより、単一のドレンボルト 181 によって、作動用オイル貯留室 33 と潤滑用オイル貯留室 34 の両方を閉栓することが可能になる。また、このドレンボルト 181 を抜くことによって、作動用オイル貯留室 33 と潤滑用オイル貯留室 34 の両方のオイル貯留室からオイルを同時に排出することができる。

[0122] なお、貫通孔 180 の周囲には、潤滑用オイル貯留室 34 側に設けられる雌ねじ部 90 と、この雌ねじ部 90 よりもドレンボルト 181 のボルト頭側で作動用オイル貯留室 33 に通じる連通部 91 が設けられていてもよい。また、ドレンボルト 181 は、雌ねじ部 90 と螺合する雄ねじ部 92 と、雄ねじ部 92 と連通部 91 との間に配されるリング 93 と、を有する構成であってもよい。連通部 91 は、作動用オイル貯留室 33 のオイルをドレンボル

ト 1 8 1 の側方に連通させている。また、Ｏリングは、作動用オイル貯留室 3 3 と潤滑用オイル貯留室 3 4 との間のオイルをシールする。

このような構成を用いることにより、複雑な構成を必要としない簡素な構成であっても、作動用オイル貯留室 3 3 と潤滑用オイル貯留室 3 4 とをシールすることができる。さらに、ドレンボルト 1 8 1 を外すことによって、作動用オイル貯留室 3 3 と潤滑用オイル貯留室 3 4 の両方のオイル貯留室からオイルを排出することができる。

[0123] また、上述の実施形態において、図 2 0 及び図 2 1 に示すように、貫通孔 1 8 0 の上部に庇部 9 4 が設けられていてもよい。庇部 9 4 が設けられることによって形成される空間は、作動用オイル貯留室 3 3 に通ずる構成になっている。

[0124] なお、この発明は上記の実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更が可能である。例えば、パワーユニット P U で内蔵するエンジン 1 1 は水平対向式に限らず、並列又は V 型等の他の型式の複数気筒エンジンや、単気筒エンジンであっても良い。また、エンジン 1 1 は、クランク軸 1 5 を車両前後方向に沿わせた縦置きエンジンに限らず、クランク軸を車両左右方向に沿わせた横置きエンジンであっても良い。

また、この発明を適用する車両は、自動二輪車（原動機付自転車及びスクータ型車両を含む）に限らず、三輪（前一輪かつ後二輪の他に、前二輪かつ後一輪の車両も含む）又は四輪の小型車両も含まれる。

[0125] なお、上述の各実施形態は、適宜に組み合わせることができる。また、一部の構成要素を用いない場合もある。

## 符号の説明

- [0126] 1 1 …エンジン  
1 2 L …左ケース半体（ケース部品）  
1 5 …クランク軸  
2 0 …ポンプユニット  
2 0 a …軸部

- 2 5 …変速機
- 2 6 …後部隔壁（主隔壁）
- 2 7 …周壁（副隔壁）
- 2 8 …クラッチ室（低液面室）
- 2 9 …オイル貯留部
- 3 0 …作動用オイルポンプ
- 3 1 …潤滑用オイルポンプ
- 3 2 …スカベンジングポンプ
- 3 3 …作動用オイル貯留室
- 3 4 …潤滑用オイル貯留室（別のオイル貯留室）
- 3 5 …周壁（壁）
- 3 6 …上壁
- 3 7 …連通孔
- 3 9 …作動用オイル通路
- 4 0 …油圧調整装置
- 4 1 …オイル導入ポート
- 4 2 …制御ポート
- 4 3 …ドレンポート
- 4 6 …油圧センサ（作動油圧検出手段）
- 5 0 A, 5 0 B …油圧クラッチ
- 5 6 …潤滑用オイル通路
- 5 7 …低圧油圧スイッチ（潤滑油圧検出手段）
- 5 8 …移行通路
- 5 9 …潤滑用オイルフィルタ
- 6 0 …吸入通路
- 6 1 …オイルストレーナ（吸い込み口）
- 6 4 …液面スイッチ
- 6 6 …開口

7 4 … 屈曲部

7 0 B … 端部ブロック（端部壁）

9 0 … 雌ねじ部

9 1 … 連通部

9 2 … 雄ねじ部

9 3 … オリング

9 4 … 底部

1 8 0 … 貫通孔

1 8 1 … ドレンボルト

P U … パワーユニット

U C … パワーユニットケース

## 請求の範囲

### [請求項1]

エンジンと、  
前記エンジンの出力を変速する変速機と、  
前記エンジンと前記変速機の上に介装され、前記エンジンと前記変速機の間で動力を断接する油圧クラッチと、  
前記油圧クラッチにオイルを供給する作動用オイル通路と、  
前記作動用オイル通路にオイルを圧送する作動用オイルポンプと、  
パワーユニットケース内の可動部品を潤滑する潤滑用オイル通路と、  
、  
前記潤滑用オイル通路にオイルを圧送する潤滑用オイルポンプと、  
前記作動用オイル通路と前記潤滑用オイル通路から戻され、前記作動用オイルポンプと前記潤滑用オイルポンプから圧送するオイルを貯留するオイル貯留部と、  
前記作動用オイル通路内のオイルの所定値以下の圧力の低下を検出して警告信号を出力する作動油圧検出手段と、  
前記潤滑用オイル通路内のオイルの所定値以下の圧力の低下を検出して警告信号を出力する潤滑油圧検出手段と、  
を備え、  
前記オイル貯留部は、前記潤滑用オイルポンプの吸入部が開口する潤滑用オイル貯留室と、前記作動用オイルポンプの吸入部が開口する作動用オイル貯留室と、を備え、  
前記潤滑用オイル貯留室内には、前記作動用オイル貯留室から溢れ出たオイルが貯留される  
ことを特徴とするパワーユニットのオイル供給系構造。

### [請求項2]

前記作動用オイル通路には、前記油圧クラッチに供給するオイルの圧力を調整する油圧調整装置が介装され、  
前記油圧調整装置は、前記作動用オイルポンプから圧送されたオイルが導入されるオイル導入ポートと、設定油圧に調整したオイルを前

記油圧クラッチに供給する制御ポートと、オイル導入ポートに導入された余剰のオイルを排出するドレンポートと、を有し、

前記ドレンポートから排出されたオイルは、前記作動用オイル貯留室内に戻される

ことを特徴とする請求項 1 に記載のパワーユニットのオイル供給系構造。

[請求項3] 前記潤滑用オイル通路には、前記潤滑用オイルポンプから前記潤滑用オイル通路に供給されたオイルの一部を前記作動用オイル貯留室に流入させる移行通路が設けられている

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のパワーユニットのオイル供給系構造。

[請求項4] 前記潤滑用オイル通路の途中には、オイルを浄化する潤滑用オイルフィルタが介装され、

前記移行通路は、前記潤滑用オイル通路の前記潤滑用オイルフィルタよりも下流側に設けられている

ことを特徴とする請求項 3 に記載のパワーユニットのオイル供給系構造。

[請求項5] 前記潤滑用オイルポンプと前記作動用オイルポンプとは、駆動系を共用して前記作動用オイル貯留室内に同軸に設けられ、

前記潤滑用オイルポンプの吸入部が前記作動用オイル貯留室の壁を貫通して前記潤滑用オイル貯留室内に開口している

ことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載のパワーユニットのオイル供給系構造。

[請求項6] 前記作動用オイル貯留室は、上壁を有する略密閉された空間によって構成され、

前記作動用オイル貯留室の上壁には、前記作動用オイル貯留室を満たしたオイルを前記潤滑用オイル貯留室内に溢れ出させる連通孔が設けられている

ことを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載のパワーユニットのオイル供給系構造。

[請求項7] 前記作動用オイル貯留室には、前記作動用オイル貯留室内のオイルの液面高さが所定水準よりも低下したときに、警告信号を発する液面スイッチが設けられている

ことを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載のパワーユニットのオイル供給系構造。

[請求項8] 前記パワーユニットケース内において前記オイル貯留部と区画されて設けられた低液面室と、

前記オイル貯留部内に配置され、前記低液面室内のオイルを前記パワーユニットケース内の別の部位に吸い上げるスカベンジングポンプと、

一端側に配置される吸い込み口が前記低液面室内に開口し他端が前記スカベンジングポンプの吸入部に接続される吸入通路と、をさらに備え、

前記スカベンジングポンプの軸部が、前記吸入通路の前記吸い込み口よりも高く、かつ前記オイル貯留部内で接するオイルの液面高さよりも低い位置に配置されており、

前記吸入通路は、前記オイル貯留部内のオイルの液面高さよりも上方に位置される屈曲部を有し、前記屈曲部の一端側に前記吸い込み口が設けられ、前記屈曲部の他端側に前記スカベンジングポンプの吸入部が接続されている

ことを特徴とする請求項 1 に記載のパワーユニットのオイル供給系構造。

[請求項9] 前記パワーユニットケース内には、前記エンジンのクランク軸と前記クランク軸の下方で動力の断接を行う前記油圧クラッチが配置されるとともに、前記油圧クラッチの周囲を前記オイル貯留部と隔ててクラッチ室が設けられており、

前記クラッチ室は、前記低液面室である

ことを特徴とする請求項 8 に記載のパワーユニットのオイル供給系構造。

[請求項10] 前記作動用オイル貯留室は、前記油圧クラッチを作動するオイルを貯留し、

前記潤滑用オイル貯留室は、前記作動用オイル貯留室と別のオイル貯留室であり、

前記スカベンジングポンプと、前記油圧クラッチを作動するオイルを圧送する前記作動用オイルポンプとが、駆動系を共用して前記作動用オイル貯留室内に同軸に設けられ、

前記スカベンジングポンプは、前記クラッチ室内から吸い上げたオイルを前記潤滑用オイル貯留室に流入させる

ことを特徴とする請求項 9 に記載のパワーユニットのオイル供給系構造。

[請求項11] 前記潤滑用オイルポンプは、前記パワーユニットケース内の可動部品を潤滑し、

前記スカベンジングポンプと前記作動用オイルポンプと前記潤滑用オイルポンプとが、駆動系を共用して一体のポンプユニットとして構成されるとともに、前記ポンプユニットの軸方向の一端側に端部壁が設けられ、

前記パワーユニットケースを構成するケース部品に、前記パワーユニットケース内を前記クラッチ室と前記オイル貯留部とに隔成する主隔壁が設けられるとともに、前記オイル貯留部内を、前記作動用オイル貯留室と前記別のオイル貯留室とに隔成する副隔壁が設けられ、

前記主隔壁には、前記作動用オイル貯留室内に連通する開口が設けられ、

前記作動用オイル貯留室内に前記ポンプユニットの主要部が前記ポンプユニットの他端側から挿入されるとともに、前記ポンプユニット

の前記端部壁が前記開口の周縁部に結合されている

ことを特徴とする請求項 10 に記載のパワーユニットのオイル供給系構造。

[請求項12] 前記作動用オイル貯留室と前記潤滑用オイル貯留室とが並列配置される方向に前記作動用オイル貯留室と前記潤滑用オイル貯留室とを貫通する貫通孔と、

前記貫通孔を塞ぐ単一のドレンボルトと、をさらに備える

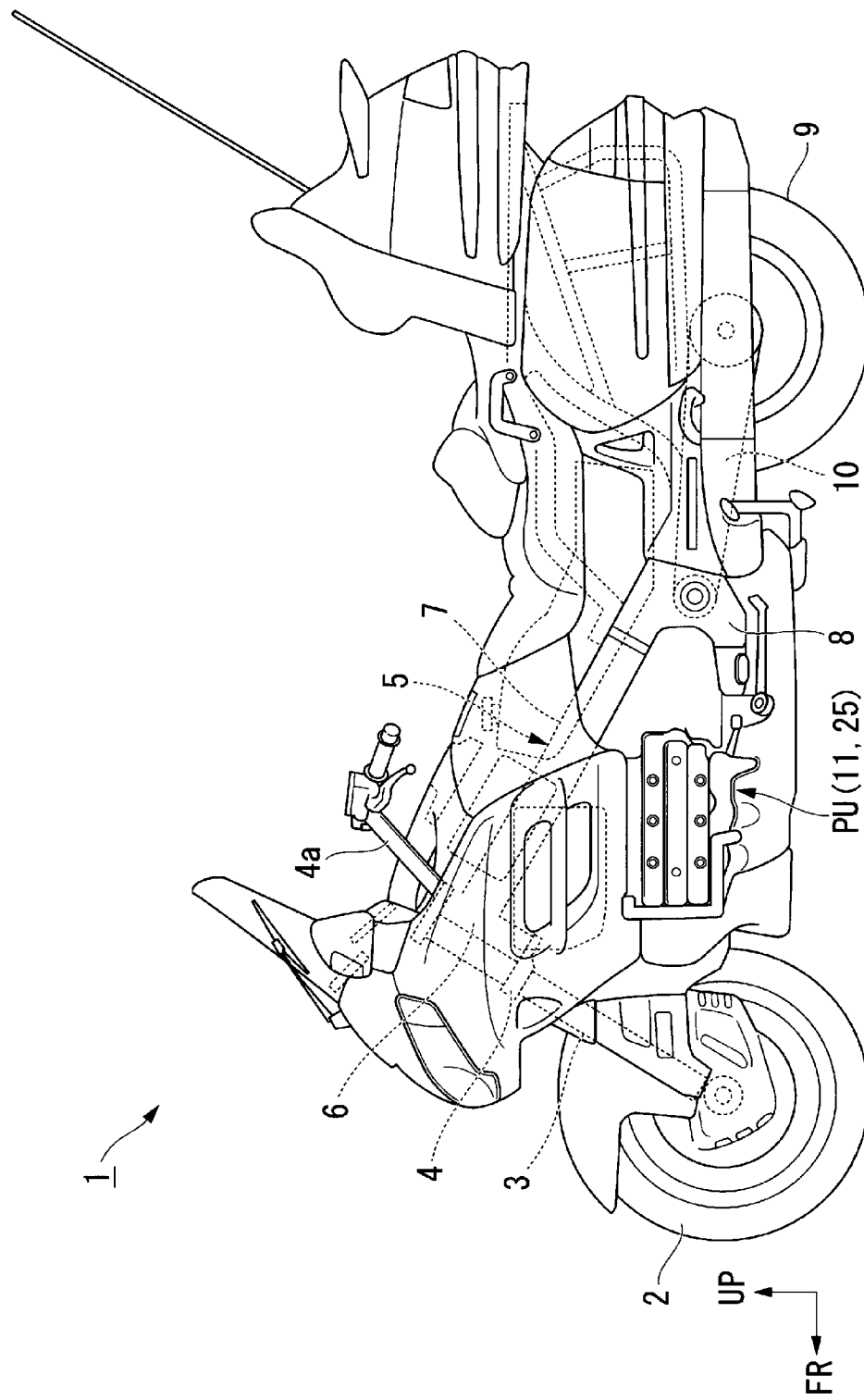
ことを特徴とする請求項 1 に記載のパワーユニットのオイル供給系構造。

[請求項13] 前記貫通孔の周囲には、前記潤滑用オイル貯留室側に設けられる雌ねじ部と、前記雌ねじ部よりもボルト頭側で作動用オイル貯留室に通じる連通部が設けられており、

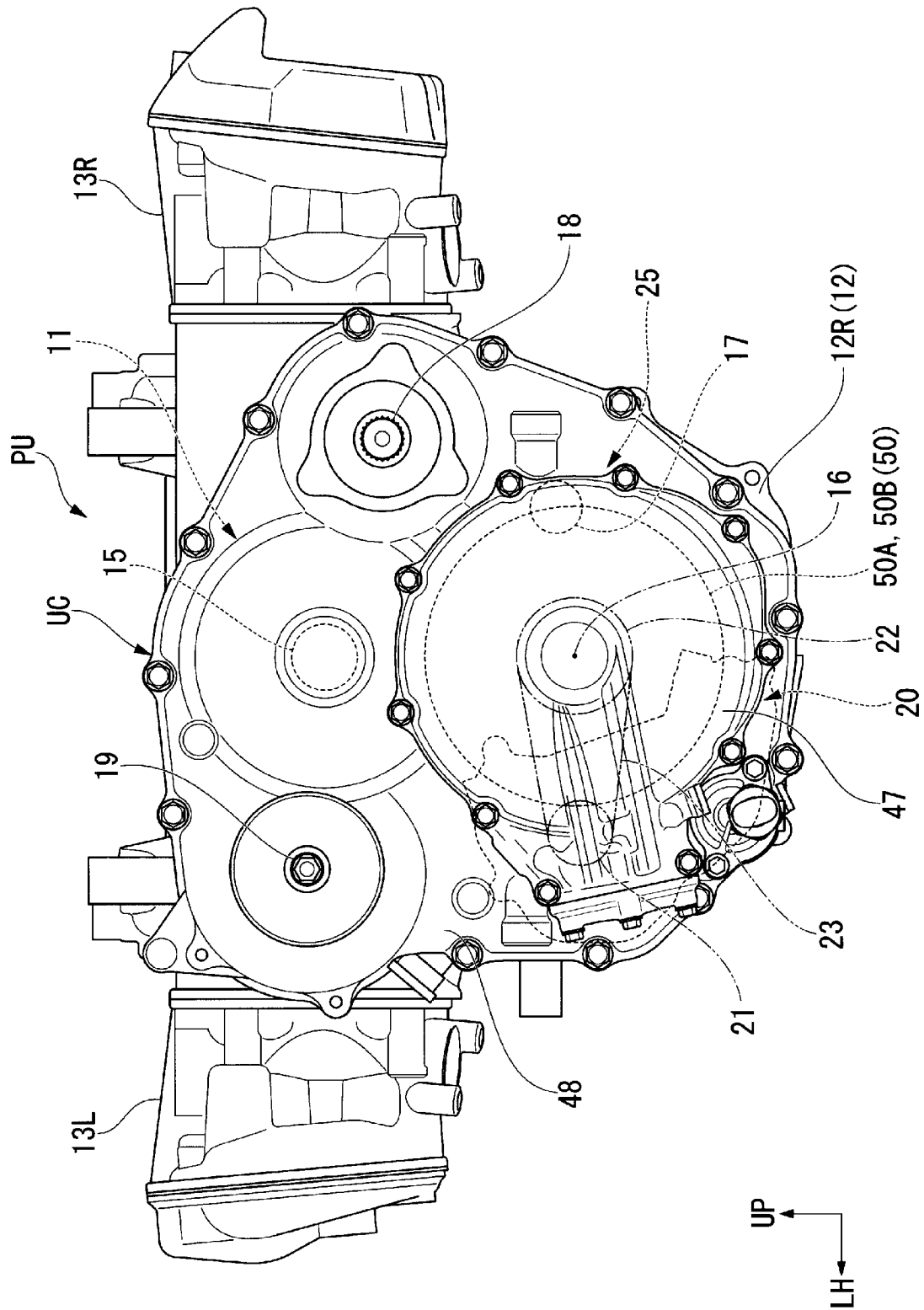
前記ドレンボルトは、前記雌ねじ部と螺合する雄ねじ部と、前記雄ねじ部と前記連通部との間に配されるＯリングと、を有する

ことを特徴とする請求項 12 に記載のパワーユニットのオイル供給系構造。

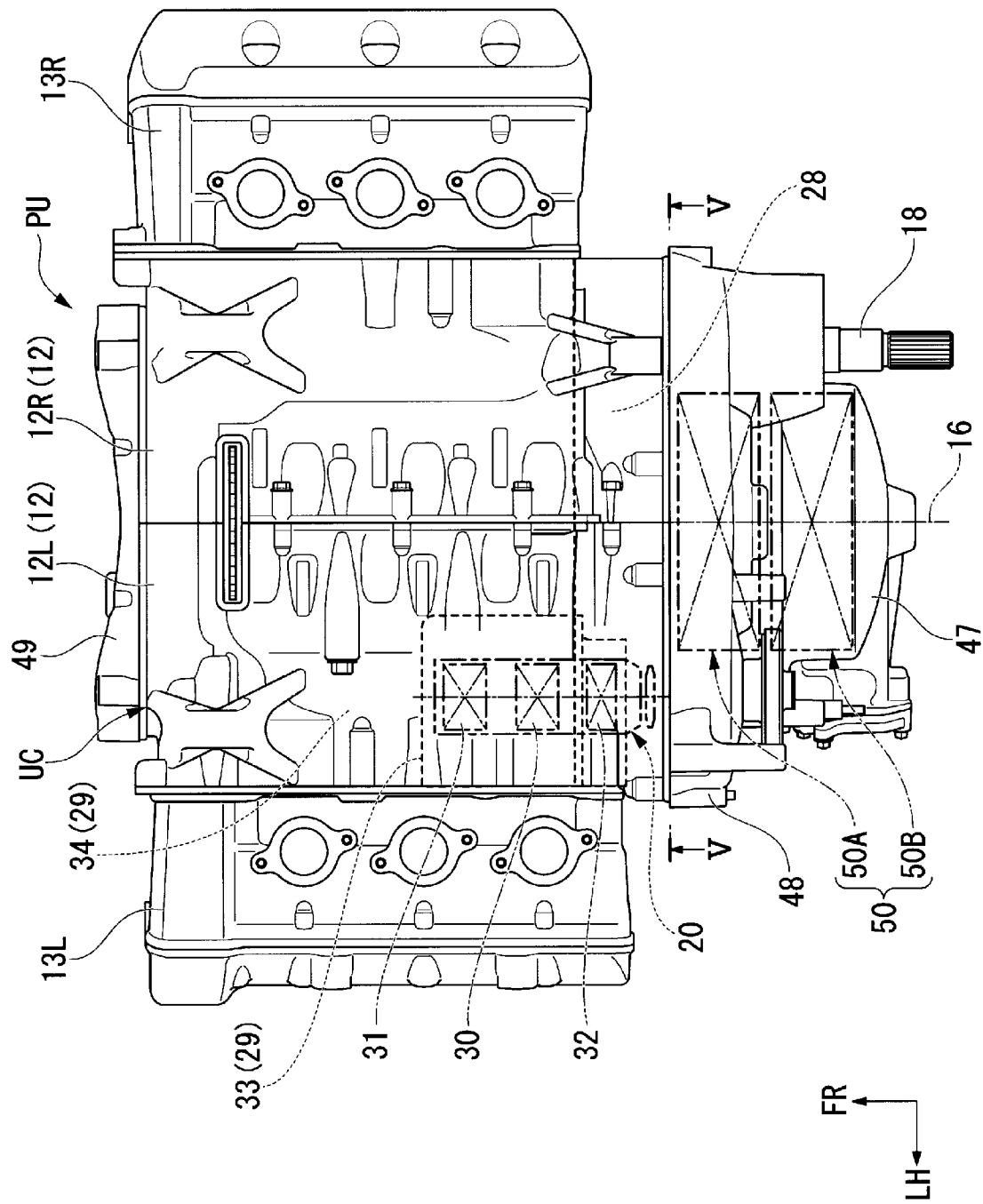
[図1]



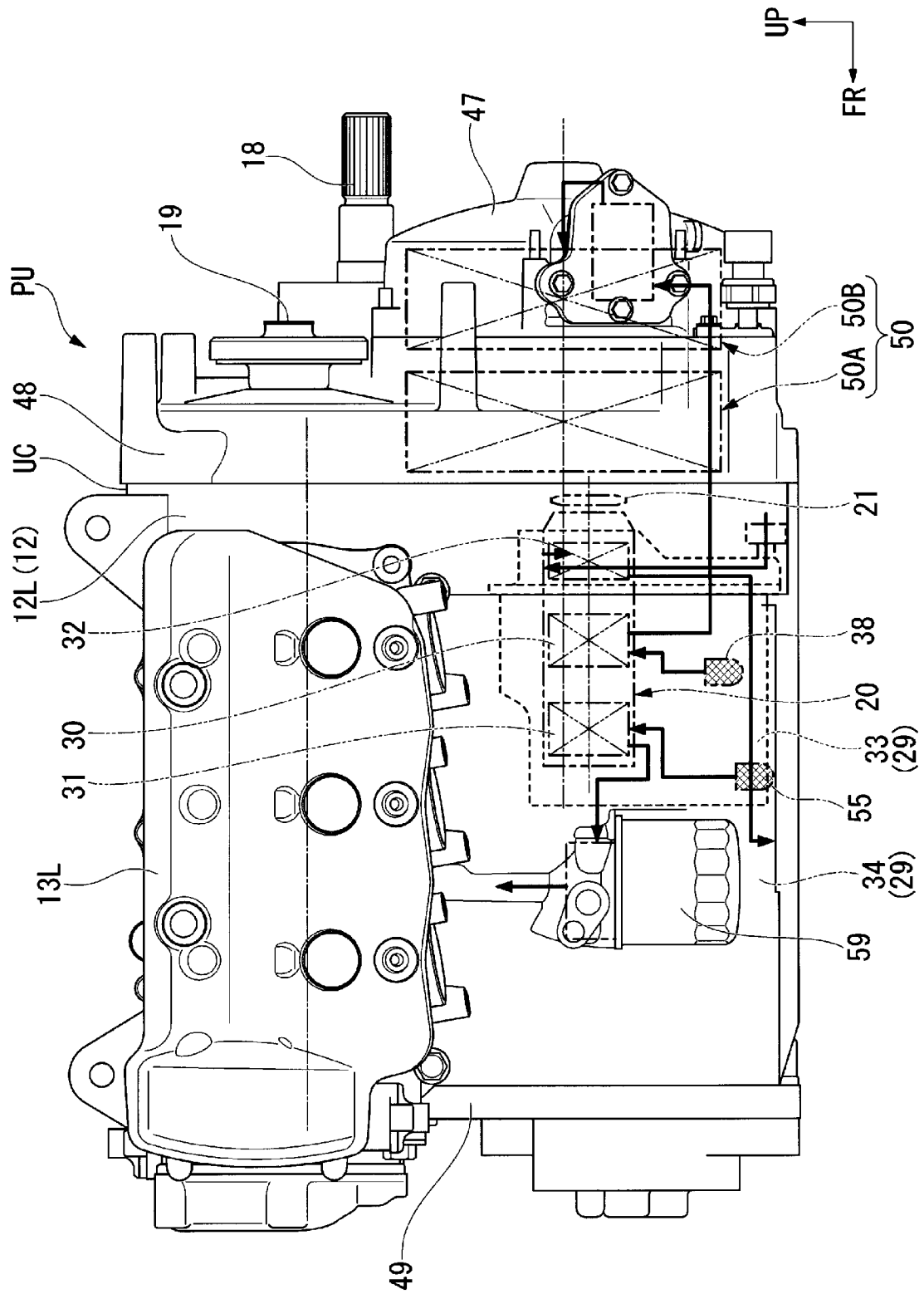
[図2]



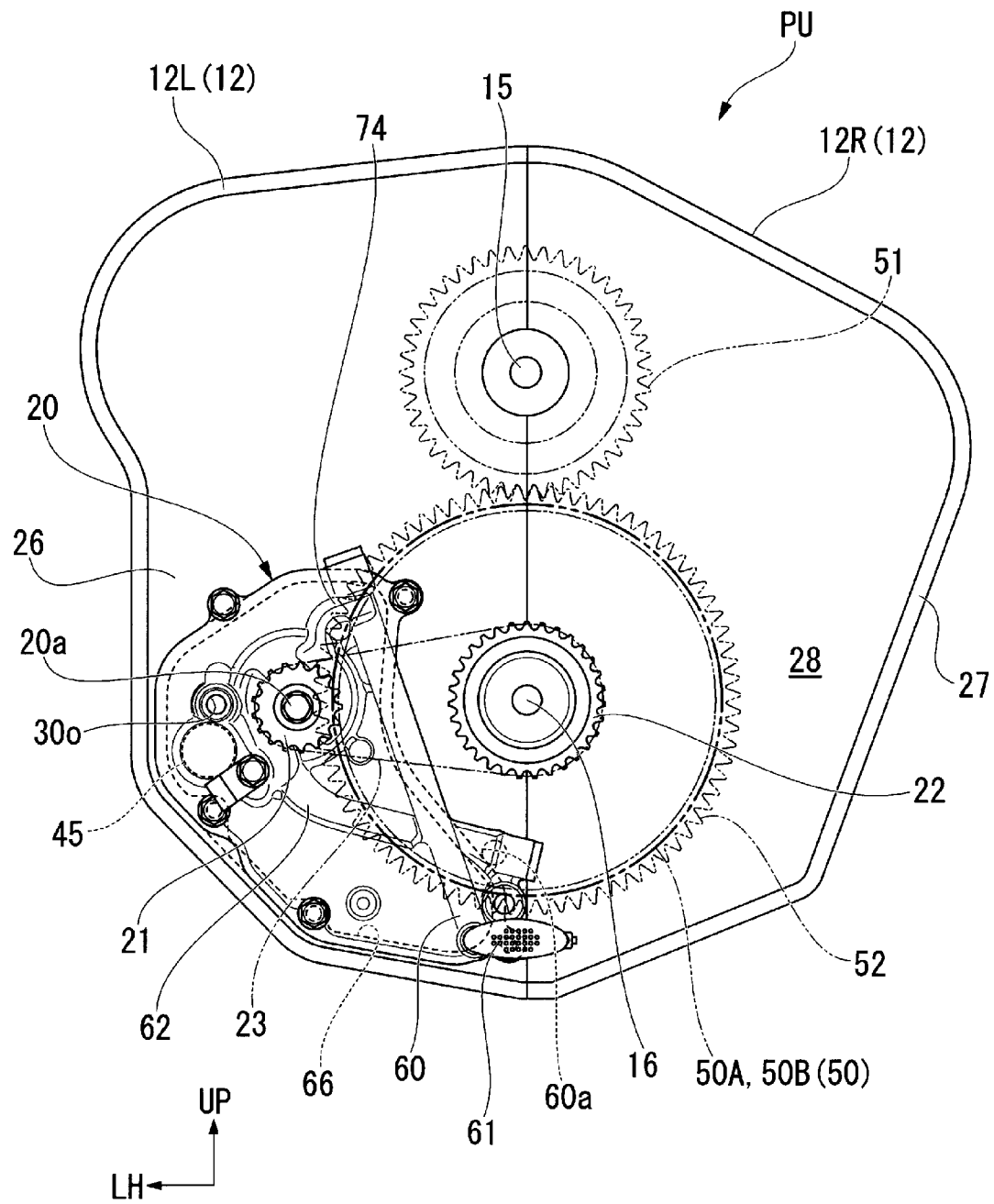
[図3]



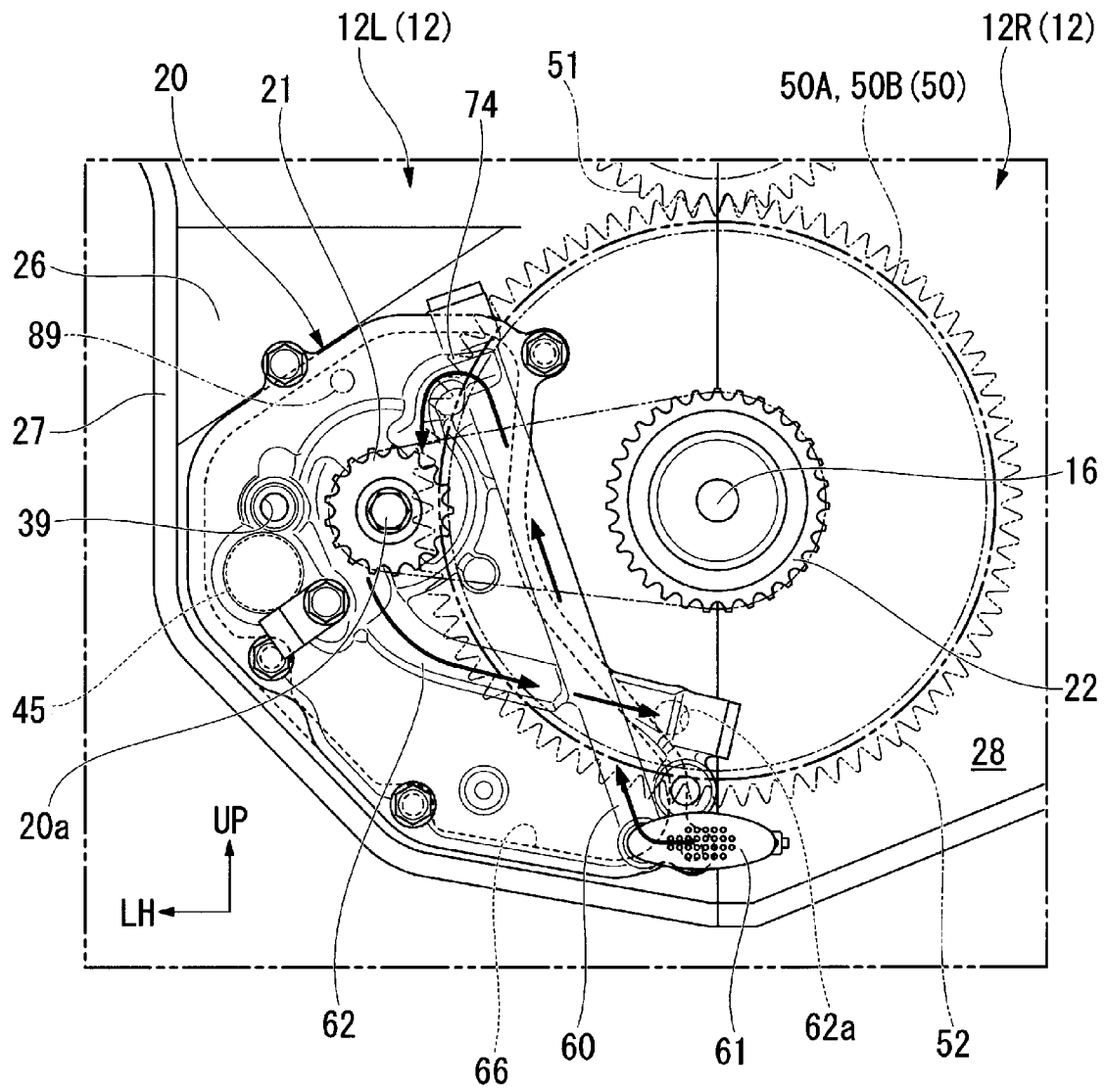
[図4]



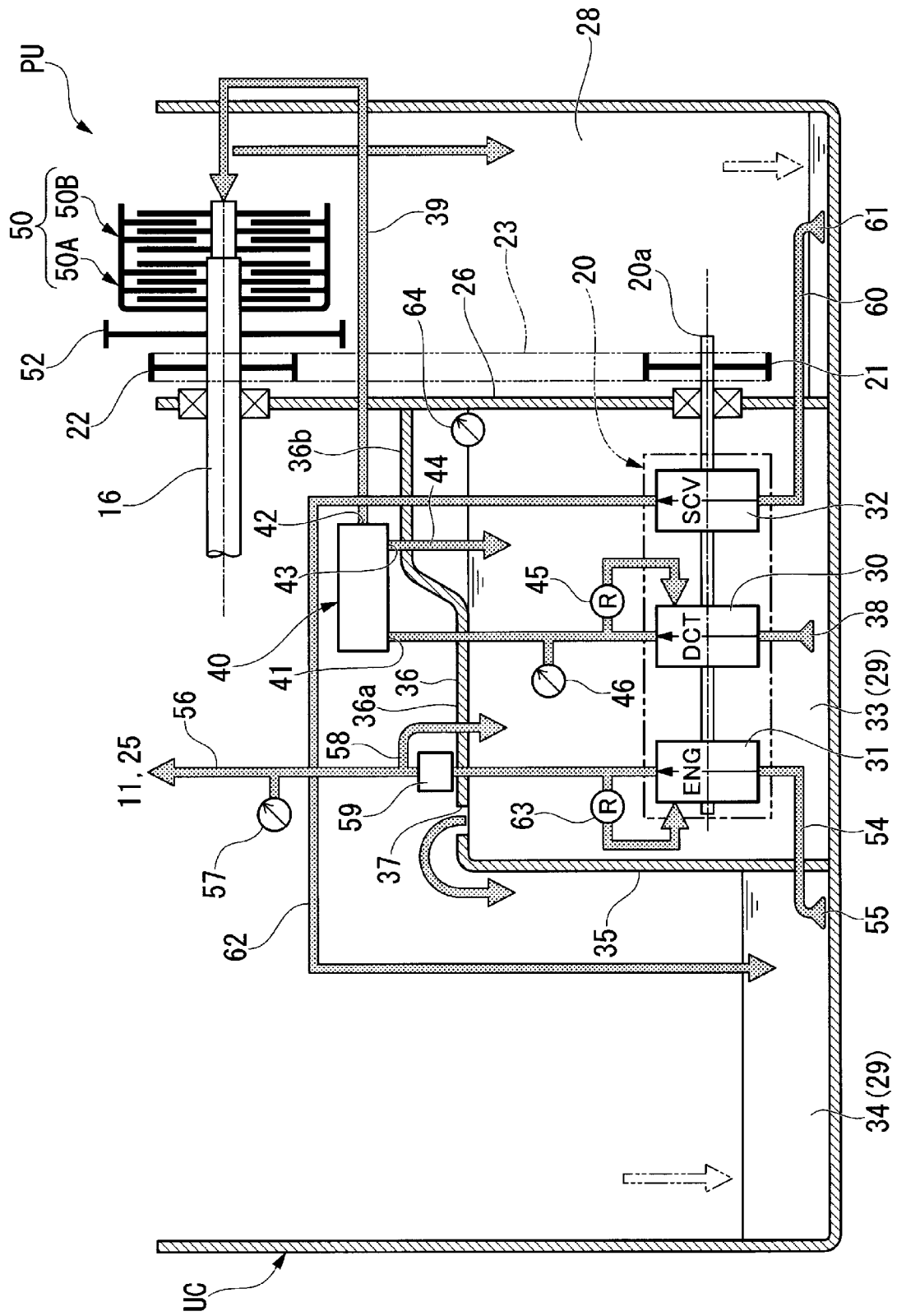
[図5]



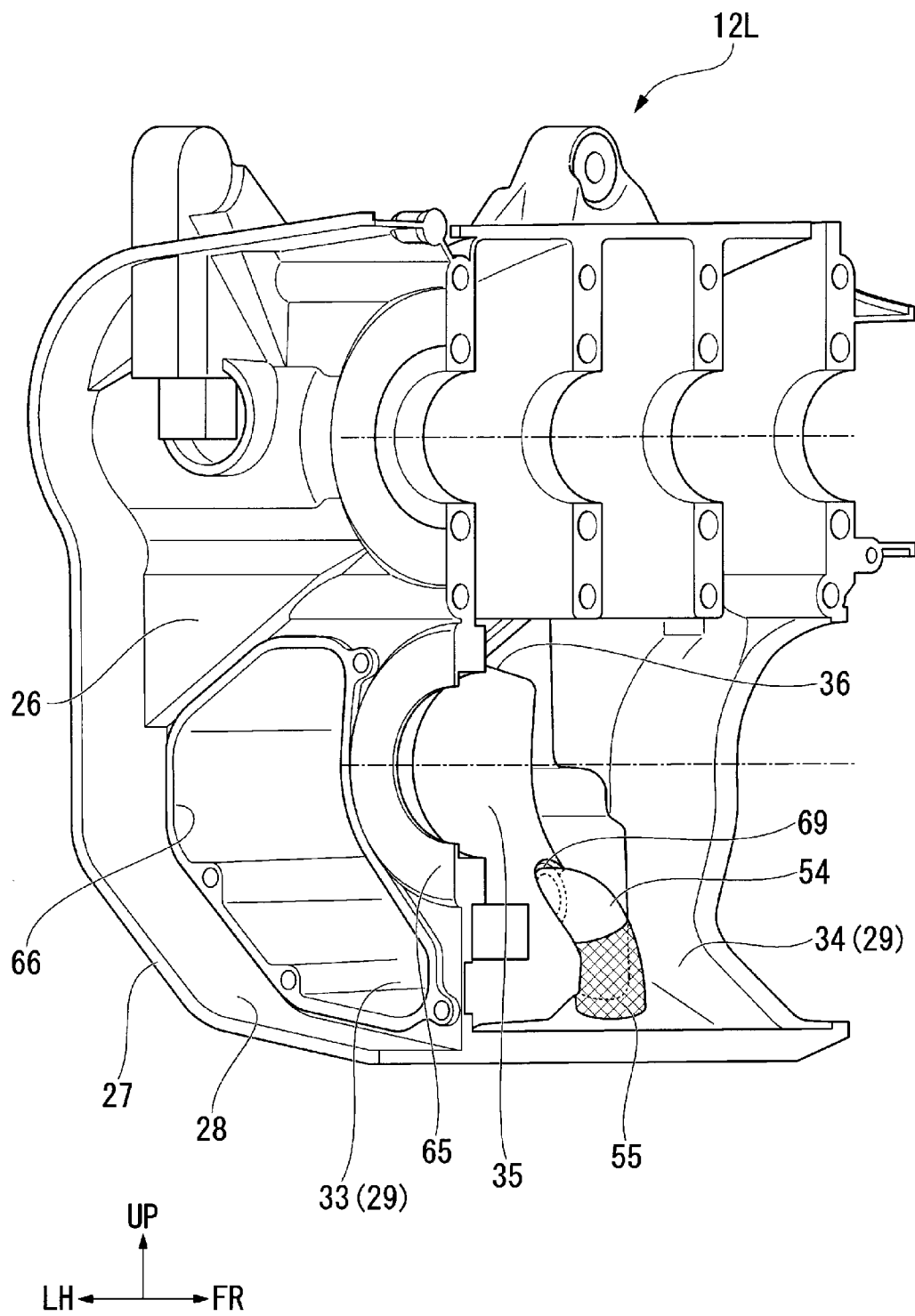
[図6]



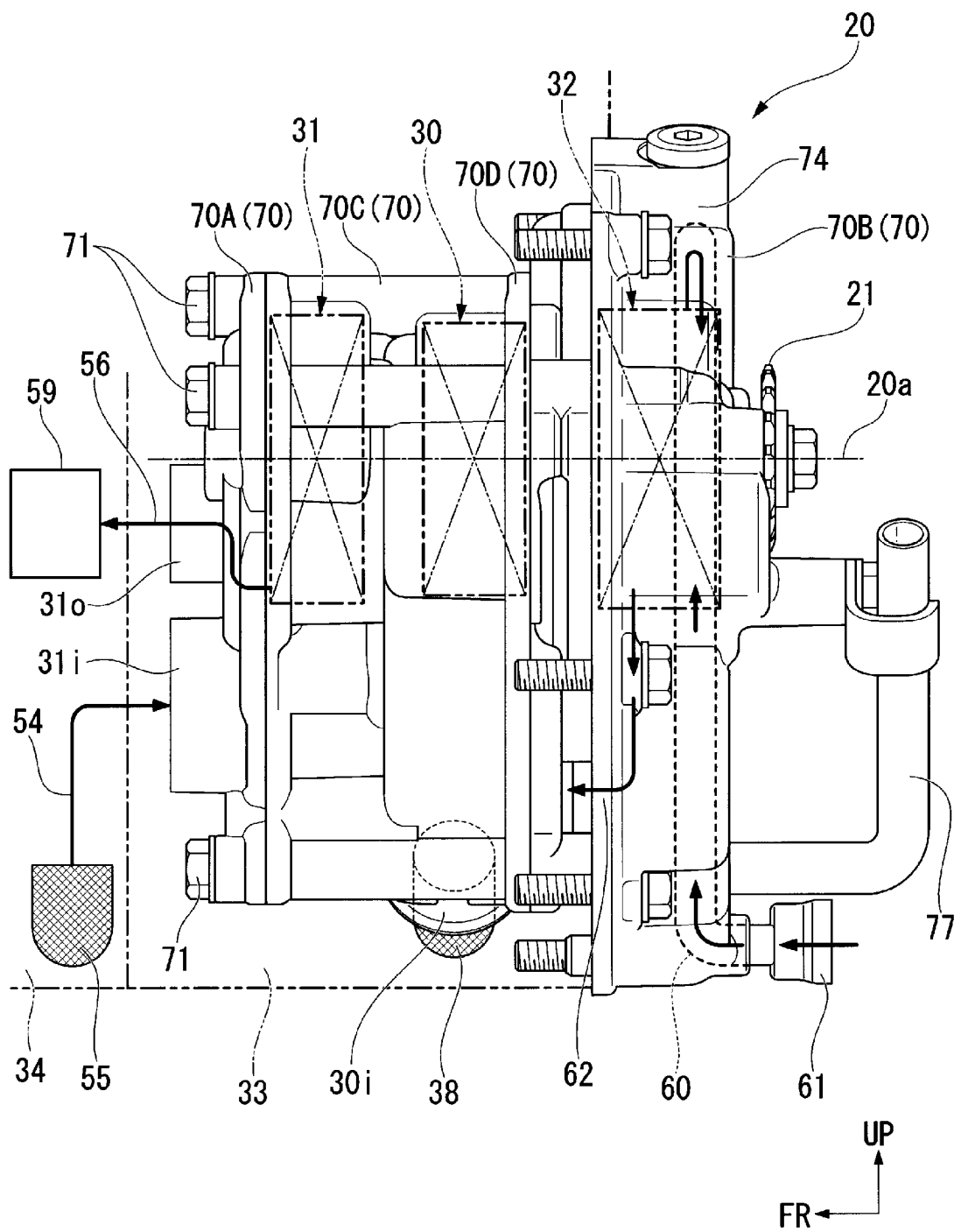
[図7]



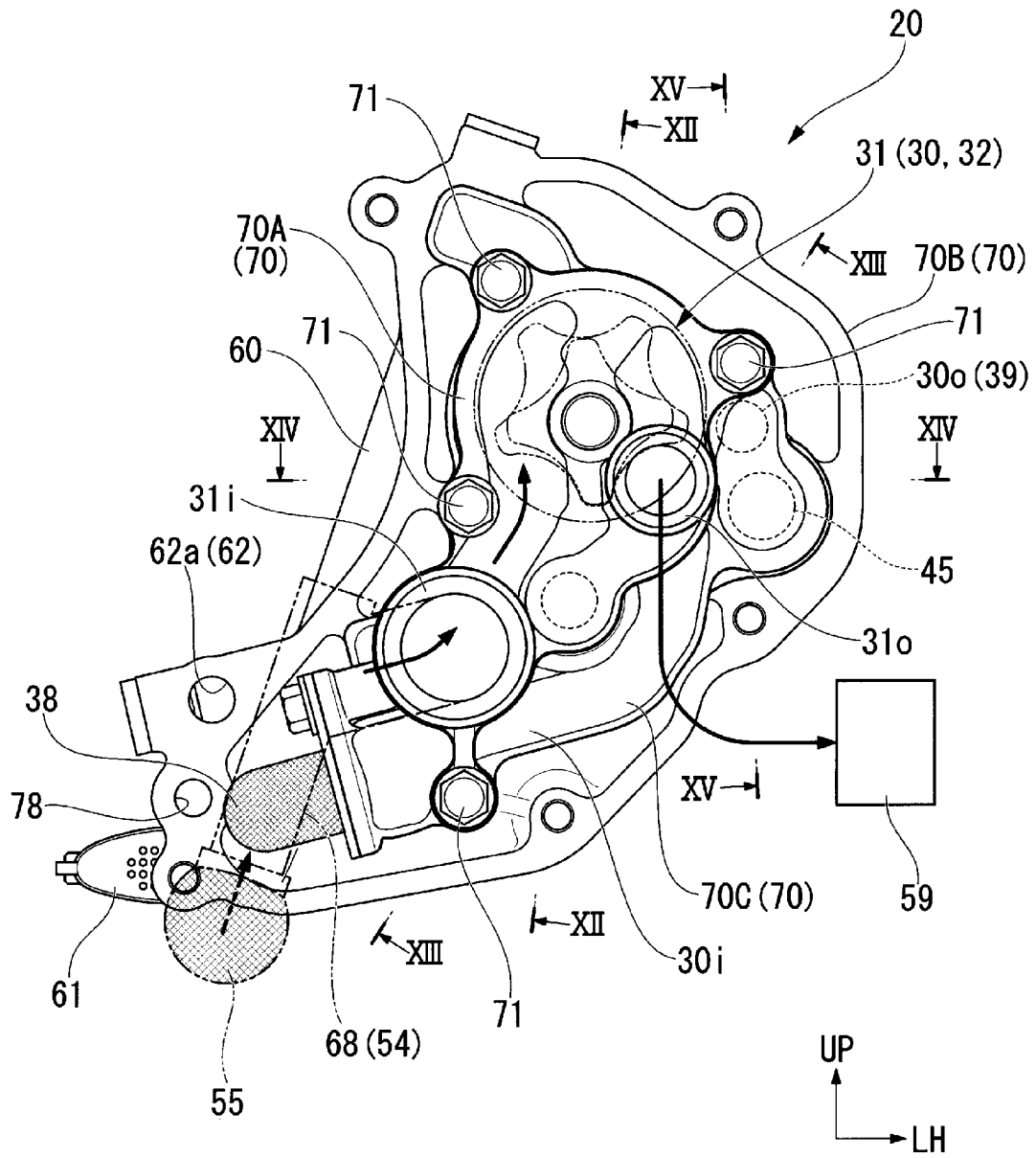
[図8]



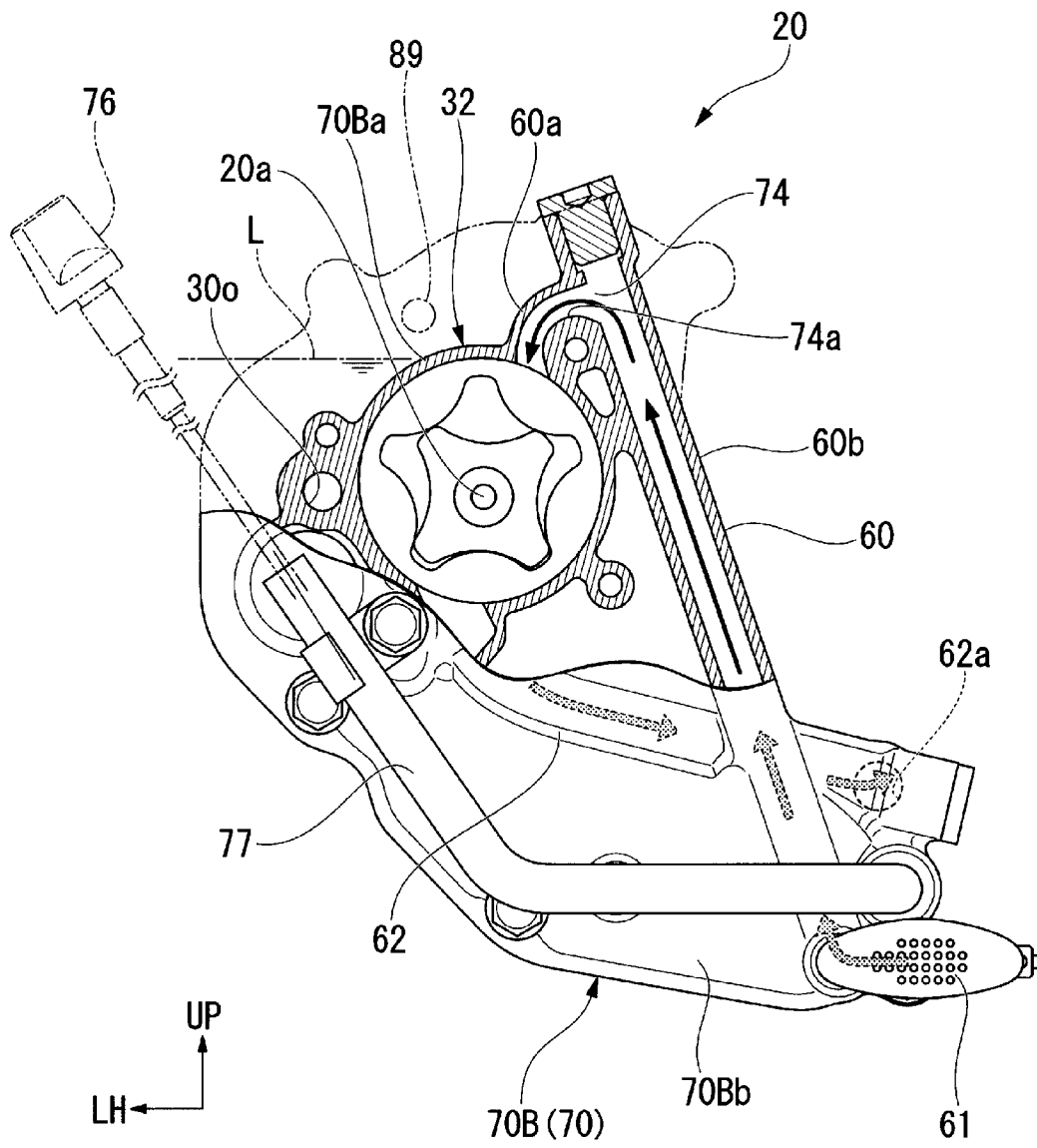
[図9]



[図10]



[図11]



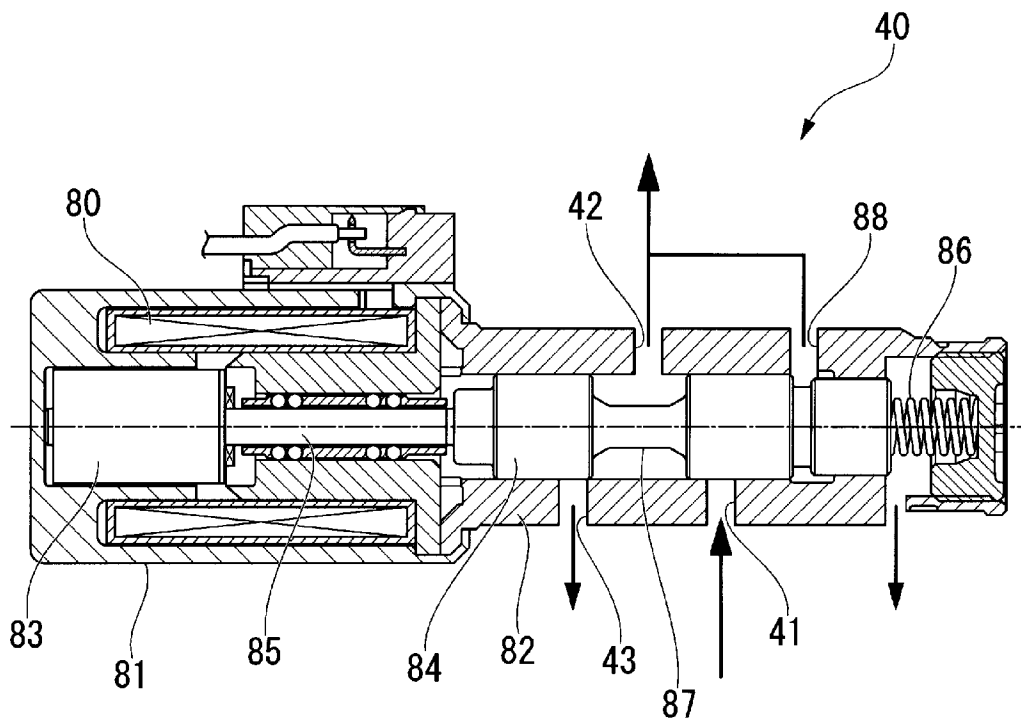




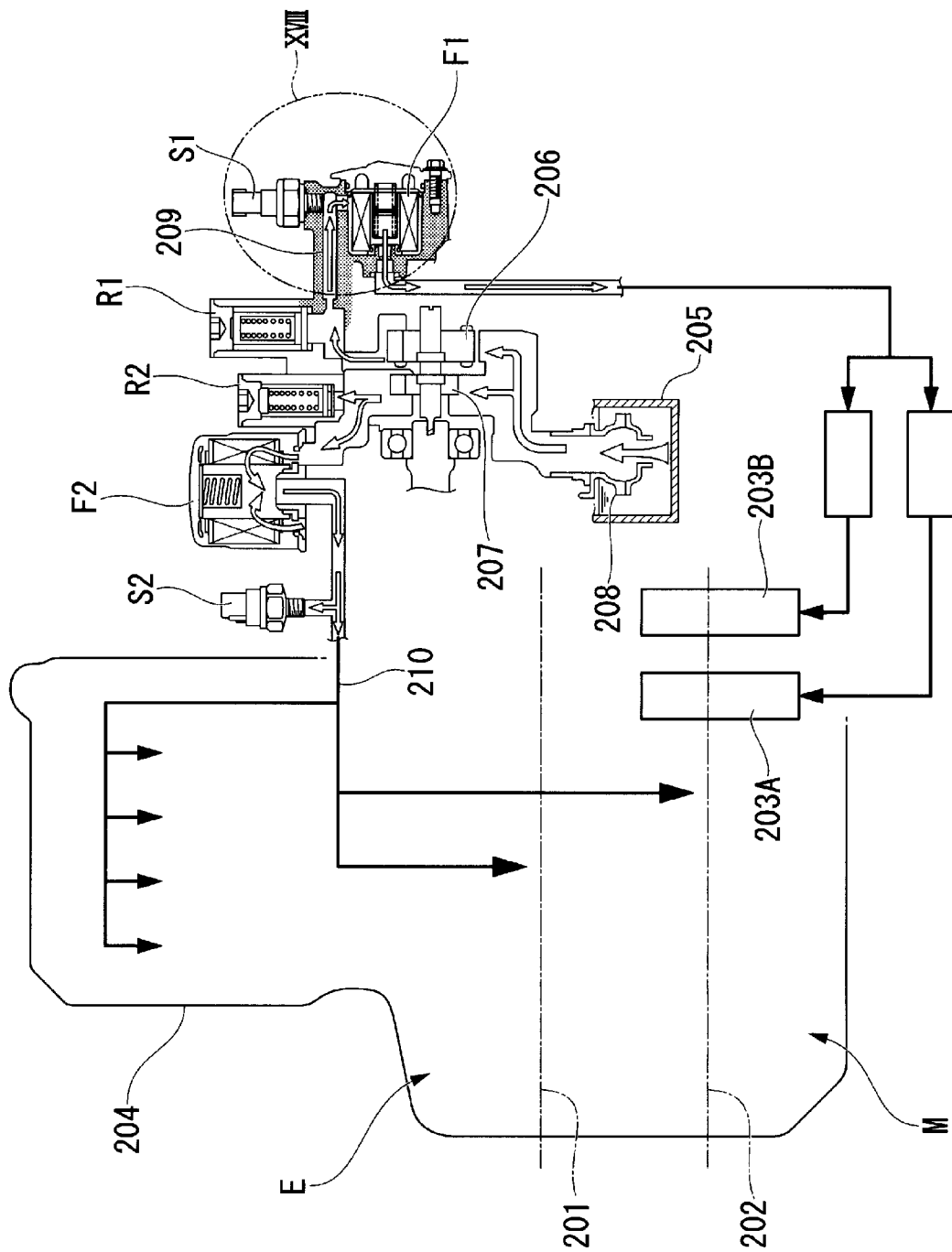




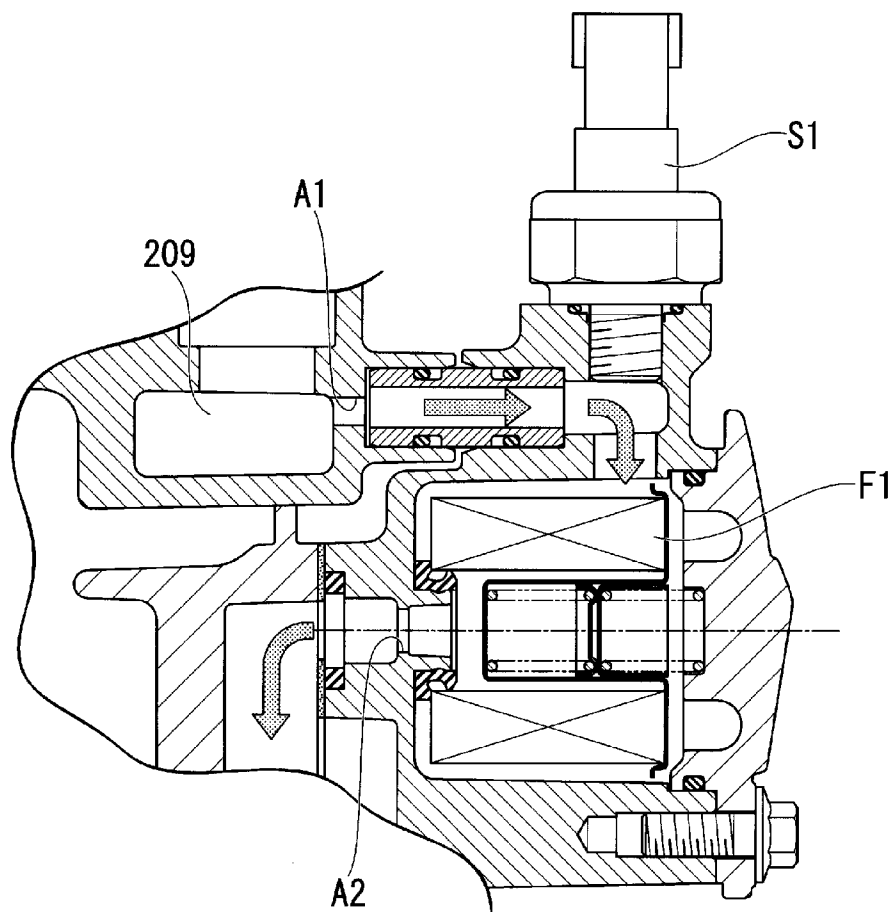
[図16]



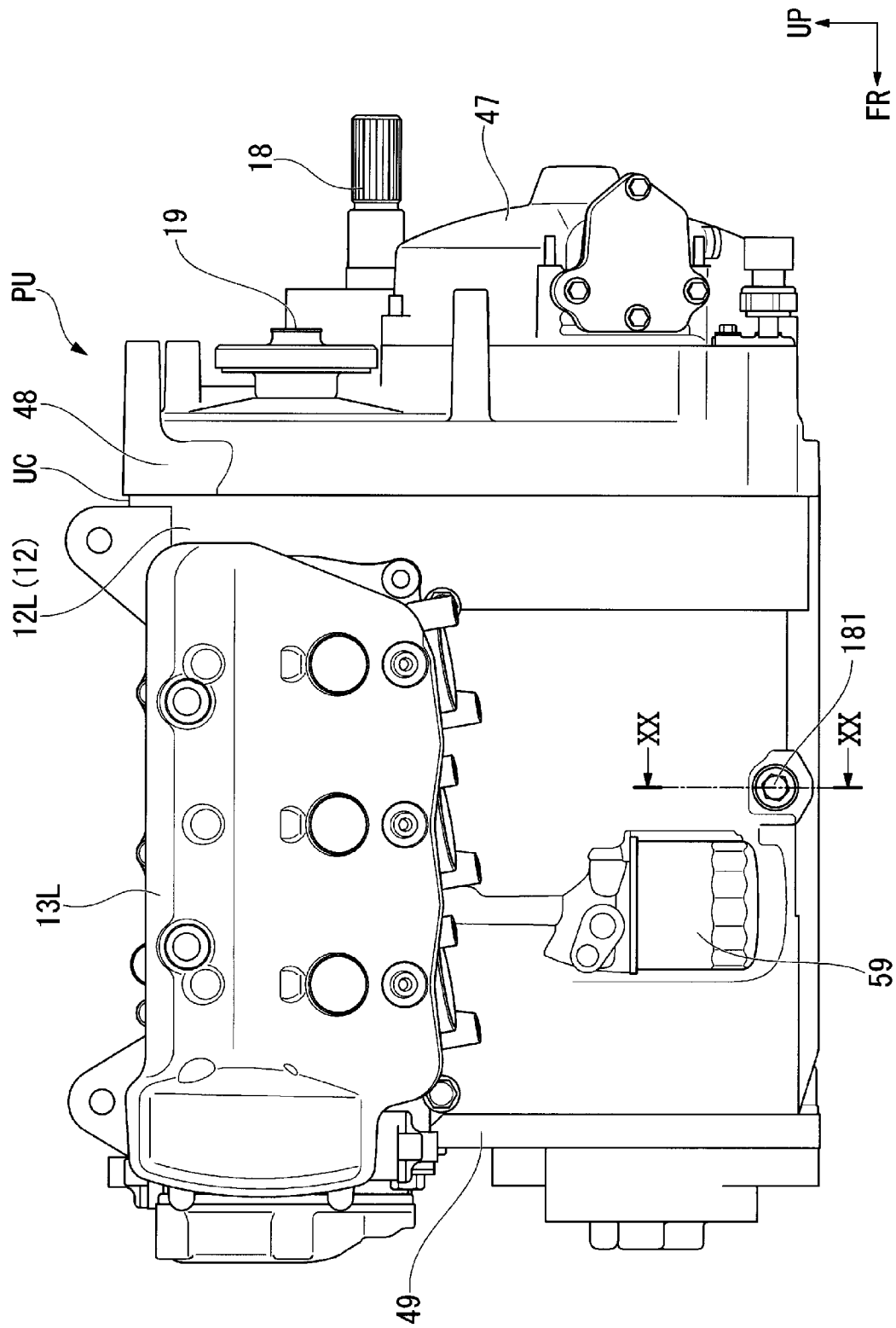
[図17]



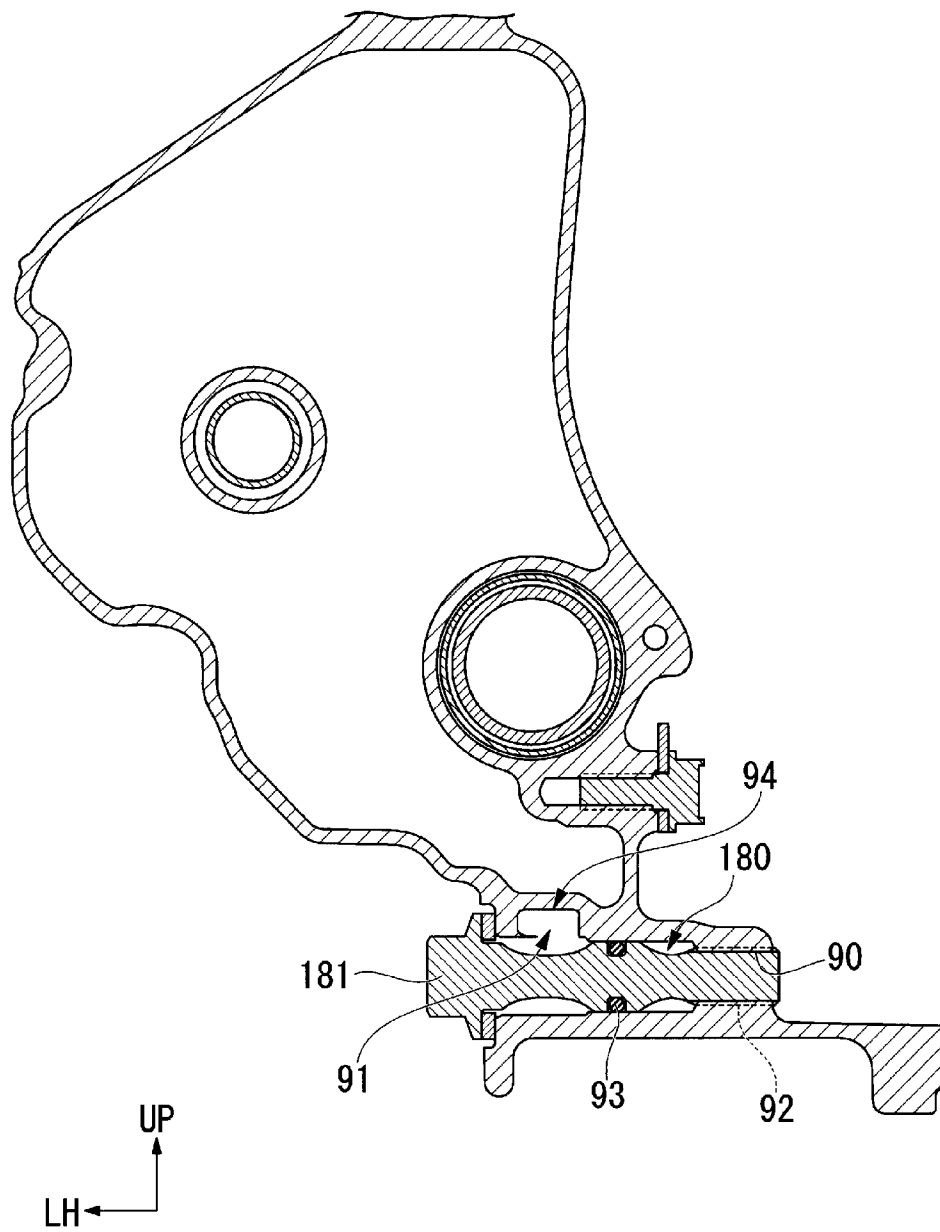
[図18]



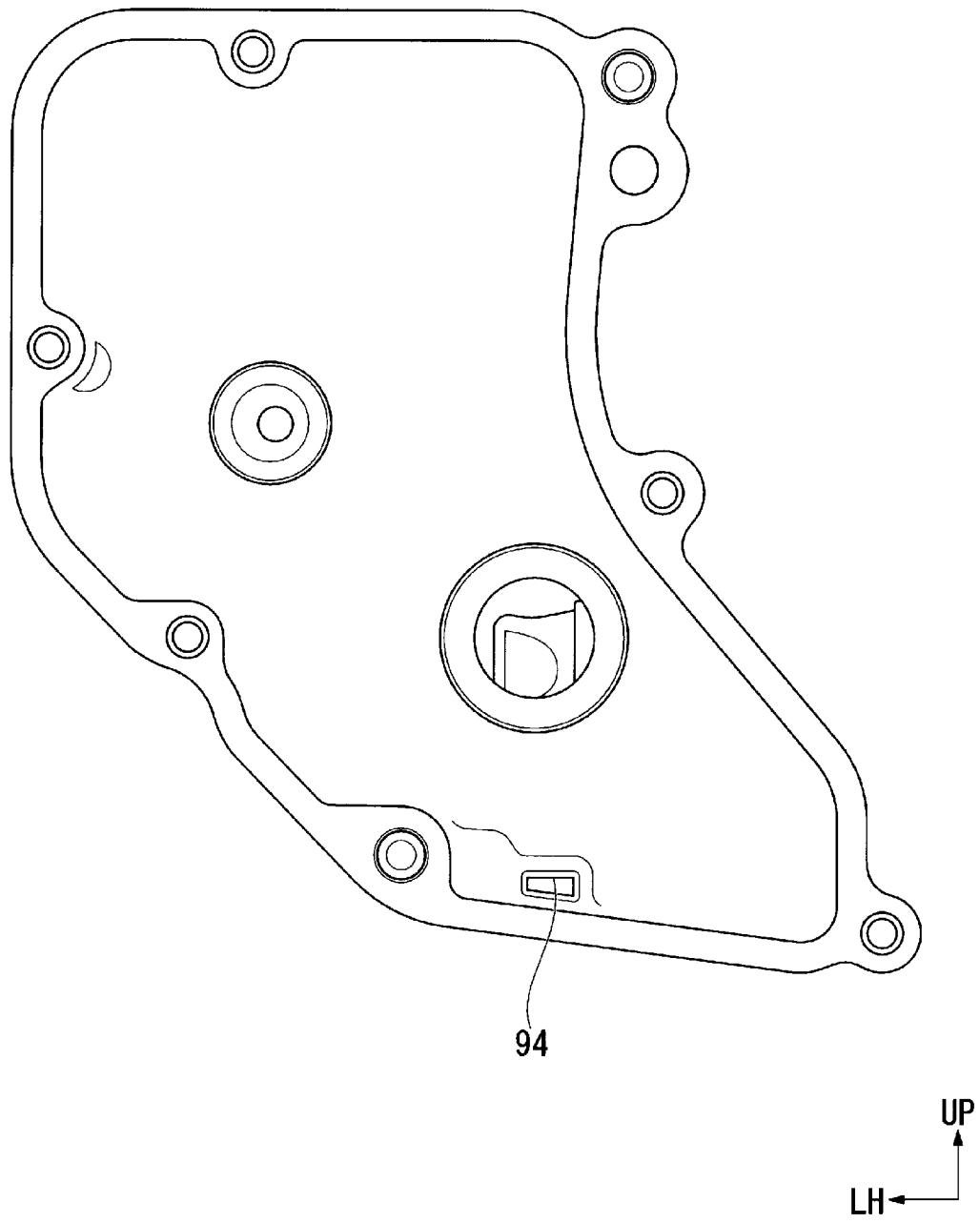
[図19]



[図20]



[図21]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/059864

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H61/00(2006.01)i, F01M11/00(2006.01)i, F16H57/04(2010.01)i

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)

F16H61/00, F01M11/00, F16H57/04

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

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2015 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2015 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2015 |

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         | JP 2012-107733 A (Toyota Motor Corp.),<br>07 June 2012 (07.06.2012),<br>paragraphs [0024] to [0026], [0032] to [0033];<br>fig. 1<br>(Family: none)        | 1-13                  |
| A         | JP 6-288466 A (Kawasaki Heavy Industries,<br>Ltd.),<br>11 October 1994 (11.10.1994),<br>paragraphs [0013] to [0021]; fig. 1, 3 to 5, 10<br>(Family: none) | 1-13                  |
| A         | JP 5-209674 A (Mazda Motor Corp.),<br>20 August 1993 (20.08.1993),<br>paragraphs [0004] to [0015]<br>(Family: none)                                       | 1-13                  |

☒ 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  
16 June 2015 (16.06.15)

Date of mailing of the international search report  
30 June 2015 (30.06.15)

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

International application No.

PCT/JP2015/059864

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                                    | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 3-24354 A (Honda Motor Co., Ltd.),<br>01 February 1991 (01.02.1991),<br>page 2, upper left column, line 9 to upper<br>right column, line 2<br>(Family: none)                                                                       | 1-13                  |
| A         | JP 2009-517613 A (ZF Friedrichshafen AG),<br>30 April 2009 (30.04.2009),<br>paragraphs [0021] to [0022]; fig. 1<br>& US 2010/0307883 A1 & WO 2007/062814 A1<br>& EP 1954965 B1 & CN 101365897 A<br>& AT 438818 T & DE 102005057294 A1 | 1-13                  |

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16H61/00(2006.01)i, F01M11/00(2006.01)i, F16H57/04(2010.01)i

## 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（I P C））

Int.Cl. F16H61/00, F01M11/00, F16H57/04

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

|             |                     |
|-------------|---------------------|
| 日本国実用新案公報   | 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1 9 7 1 - 2 0 1 5 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 5 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 5 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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| A               | JP 2012-107733 A（トヨタ自動車株式会社）2012.06.07, 段落 [0 0 2 4] - [0 0 2 6], [0 0 3 2] - [0 0 3 3], 図1（ファミリーなし） | 1-13           |
| A               | JP 6-288466 A（川崎重工業株式会社）1994.10.11, 段落 [0 0 1 3] - [0 0 2 1], 図1, 3-5, 10（ファミリーなし）                   | 1-13           |
| A               | JP 5-209674 A（マツダ株式会社）1993.08.20, 段落 [0 0 0 4] - [0 0 1 5]（ファミリーなし）                                  | 1-13           |

☒ 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。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「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

「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）

「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

「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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「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

「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

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 6 . 0 6 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

3 0 . 0 6 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

久島 弘太郎

3 J

9 7 2 5

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                                                                                                                  |                |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| A                     | JP 3-24354 A (本田技研工業株式会社) 1991. 02. 01, 第 2 ページ左上欄第 9 行ー右上欄第 2 行 (ファミリーなし)                                                                                                                                       | 1-13           |
| A                     | JP 2009-517613 A (ツェットエフ フリードリヒスハーフェン アクチエンゲゼルシャフト) 2009. 04. 30, 段落 [ 0 0 2 1 ] – [ 0 0 2 2 ], 図 1 & US 2010/0307883 A1 & WO 2007/062814 A1 & EP 1954965 B1 & CN 101365897 A & AT 438818 T & DE 102005057294 A1 | 1-13           |