

(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
2016 年 10 月 13 日(13.10.2016)



(10) 国際公開番号

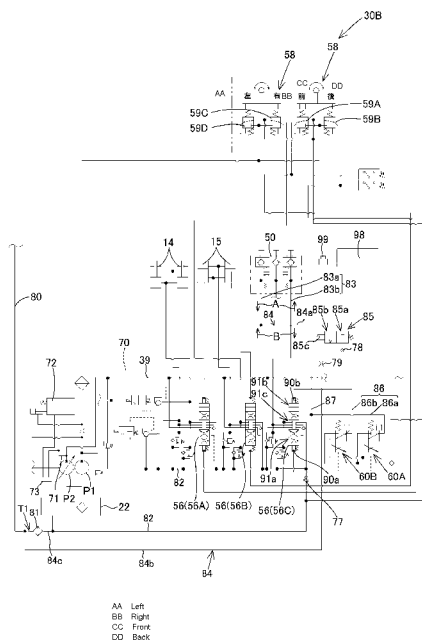
WO 2016/163058 A1

- (51) 国際特許分類:
F15B 21/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/086509
- (22) 国際出願日: 2015 年 12 月 28 日(28.12.2015)
- (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 2015-078504 2015 年 4 月 7 日(07.04.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社クボタ (KUBOTA CORPORATION) [JP/JP]; 〒5568601 大阪府大阪市浪速区敷津東 1 丁目 2 番 4 7 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 福田 祐史 (FUKUDA Yuji); 〒5900823 大阪府堺市堺区石津北町 6 4 番地 株式会社クボタ 堺製造所内 Osaka (JP). 有井 一善 (ARII Kazuyoshi); 〒5900823 大阪府堺市堺区石津北町 6 4 番地 株式会社クボタ 堺製造所内 Osaka (JP). 中川 裕朗 (NAKAGAWA Hiroaki); 〒5900823 大阪府堺市堺区石津北町 6 4 番地 株式会社クボタ 堺製造所内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 安田 敏雄, 外 (YASUDA Toshio et al.); 〒5770066 大阪府東大阪市高井田本通 7 丁目 7 番 1 9 号 昌利ビル 7・6 階 安田岡本特許事務所 Osaka (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, JP, 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.
- (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), ユーロッパ (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),

[続葉有]

(54) Title: WORK MACHINE HYDRAULIC SYSTEM AND WORK MACHINE PROVIDED WITH SAID HYDRAULIC SYSTEM

(54) 発明の名称: 作業機の油圧システム及びこの油圧システムを備えた作業機



(57) Abstract: The present invention makes it possible to cool hydraulic fluid appropriately even when a hydraulic apparatus is operated using the hydraulic fluid. A work machine hydraulic system is provided with: a tank for storing hydraulic fluid; a hydraulic pump for discharging the hydraulic fluid; a hydraulic apparatus operated by the hydraulic fluid; control valves for controlling the hydraulic apparatus; a first oil path connecting the hydraulic apparatus and the control valves; a second oil path branching from the first oil path and connecting to the tank; a selector valve, which is provided on the second oil path and the opening degree of which can be changed; and an oil cooler that is provided in the second oil path between the selector valve and the tank.

(57) 要約: 油圧機器を作動油によって作動させた場合であっても、作動油を適正に冷却することができるようにする。作業機の油圧システムは、作動油を貯留するタンクと、作動油を吐出する油圧ポンプと、作動油によって作動する油圧機器と、油圧機器を制御する制御弁と、油圧機器と制御弁とを接続する第 1 油路と、第 1 油路から分岐してタンクを接続する第 2 油路と、第 2 油路に設けられて且つ開度の変更可能な切換弁と、第 2 油路であって、切換弁とタンクとの間に設けられたオイルクーラと、を備えている。

WO 2016/163058 A1

WO 2016/163058 A1



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：

作業機の油圧システム及びこの油圧システムを備えた作業機

技術分野

[0001] 本発明は、スキッドステアローダ、コンパクトトラックローダ等の作業機の油圧システム及びこの油圧システムを備えた作業機に関する。

背景技術

[0002] 従来、スキッドステアローダ、コンパクトトラックローダ等の作業機において、予備アタッチメントを装着するものとして特許文献１に示すものが開示されている。

特許文献１の作業機では、予備アタッチメントの油圧アクチュエータを制御する制御弁が搭載され、制御弁には油路を介して継手が接続されている。この継手には、油圧アクチュエータの油圧ホースが接続することができ、制御弁を作動させることによって、油圧アクチュエータを作動させることができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２０１３－３６２７４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献１の作業機では、例えば、油圧アクチュエータを連続的に作動せると、作動油の温度が上昇することがあった。特許文献１の作業機では、油圧アクチュエータから戻ってきた作動油が制御弁を通して作動油タンクに流れている。油圧アクチュエータから戻ってきた作動油（戻り油）の経路を変更することができなかった。

本発明は、上記したような従来技術の問題点を解決すべくなされたものであって、油圧機器を作動油によって作動させた場合であっても、作動油を適

正に冷却することができる作業機の油圧システム及びこの油圧システムを備えた作業機を提供することを目的とする。また、油圧アクチュエータから戻ってきた作動油（戻り油）の経路を変更することが可能な作業機の油圧システム及びこの油圧システムを備えた作業機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

[0005] この技術的課題を解決するための本発明の技術的手段は、以下の通りである。

作業機の油圧システムは、作動油によって作動する油圧機器と、油圧機器を制御する制御弁と、前記油圧機器と前記制御弁とを接続する第1油路と、前記第1油路に接続され且つ前記第1油路の作動油を排出可能な第2油路と、前記第2油路に接続され且つ開度を変更可能な切換弁と、前記第2油路に設けられたオイルクーラと、を備えている。

[0006] 作業機の油圧システムは、作動油のうち制御用として用いられる作動油であるパイロット油を、前記制御弁に通す第3油路と、前記第3油路と前記切換弁とを接続する第4油路と、を備え、前記切換弁の開度は、前記第3油路から前記第4油路に作用する前記パイロット油の圧力に基づいて設定される。

作業機の油圧システムは、前記制御弁から排出する作動油を排出可能な第5油路と、前記所定圧以上の作動油を排出することを許容し且つ排出側から前記制御弁に向けて流れる作動油を阻止する第1逆止弁と、を備えている。

[0007] 作業機の油圧システムは、前記第5油路と前記第2油路とは繋がっており、前記第1逆止弁は、前記第5油路から第2油路に向けて流れる作動油を許容し且つ前記第2油路から前記制御弁に向けて流れる作動油を阻止する。

作業機の油圧システムは、作動油によって駆動する走行モータと、前記走行モータに作用した作動油を、前記オイルクーラに通す第6油路と、前記第2油路に設けられ且つ前記オイルクーラから前記切換弁に向けて流れる作動油を阻止する第2逆止弁と、を備えている。

[0008] 作業機の油圧システムは、前記第2油路に作動油の流量を絞る第1絞り部

を備えている。

作業機の油圧システムは、前記第 1 油路は、前記油圧機器から前記制御弁へ戻る作動油である戻り油が流れる油路である。

作業機の油圧システムは、作動油によって作動する油圧機器と、油圧機器を制御する制御弁と、前記油圧機器と前記制御弁とを接続する第 1 油路と、前記第 1 油路に接続され且つ前記第 1 油路の作動油を排出可能な第 2 油路と、前記作動油のうち制御用として用いられる作動油であるパイロット油を受圧する受圧部を有し、且つ、第 2 油路に設けられて開度の変更可能な第 1 作動弁と、前記第 1 作動弁の受圧部に接続される第 7 油路と、前記第 7 油路に設けられ且つ開度によって前記第 1 作動弁の受圧部に作用するパイロット油の圧力を変更可能な第 2 作動弁と、を備えている。

[0009] 作業機の油圧システムは、前記第 7 油路は、前記制御弁の受圧部にパイロット油を供給する油路に接続されている。

作業機の油圧システムは、作動油を吐出する作業系の油圧ポンプと、作動油を吐出する増量系の油圧ポンプと、作動油によって作動する油圧機器と、油圧機器を制御する制御弁と、前記油圧機器と前記制御弁とを接続する第 1 油路と、前記第 1 油路に接続され且つ前記第 1 油路の作動油を排出可能な第 2 油路と、前記第 1 油路から分岐し且つ前記増量系の油圧ポンプに接続される第 8 油路と、前記作動油のうち制御用として用いられる作動油であるパイロット油を受圧する受圧部を有し、且つ、第 2 油路に設けられ前記受圧部に作用したパイロット油の圧力によって開度の変更可能な第 1 作動弁と、前記作動油のうち制御用として用いられる作動油であるパイロット油を受圧する受圧部を有し、且つ、第 8 油路に設けられて開度の変更可能な第 3 作動弁と、前記第 1 作動弁の受圧部に接続された第 7 油路と、前記第 3 作動弁の受圧部及び第 7 油路が接続される第 9 油路と、前記第 7 油路に設けられ且つ開度の変更可能な第 2 作動弁と、を備えている。

[0010] 作業機の油圧システムは、前記第 1 油路は、前記制御弁の一方のポートに接続する第 1 給排油路と、前記制御弁の他方のポートに接続する第 2 給排油

路とを含み、前記第 8 油路は、前記第 1 給排油路又は前記第 2 給排油路から分岐している。

作業機の油圧システムは、前記第 7 油路に設けられ且つ開度によって前記第 1 作動弁の受圧部に作用するパイロット油の圧力を変更可能な第 2 作動弁を備えている。

[0011] 作業機は、作業機の油圧システムと、機体と、前記機体に設けられた作業装置と、前記作業装置に設けられ且つ前記第 1 油路の中途部に設けられた接続部材と、を備え、前記第 1 油路から前記第 2 油路に分岐する部分は、前記接続部材と前記制御弁との間に設けられている。

作業機は、機体と、前記機体に設けられた作業装置と、前記作業装置に設けられ且つ前記第 1 油路の中途部に設けられた接続部材と、を備え、前記第 1 油路から前記第 8 油路に分岐する部分は、前記接続部材と前記制御弁との間に設けられている。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、油圧機器を作動油によって作動させた場合であっても、作動油を適正に冷却することができる。本発明によれば、油圧アクチュエータから戻ってきた作動油（戻り油）の経路を変更することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]第 1 実施形態における走行系油圧システムの概略図である。

[図2]第 1 実施形態における作業系油圧システムの概略図である。

[図3]第 2 実施形態における作業系油圧システムの概略図である。

[図4A]第 1 変形例を示す図である。

[図4B]第 2 変形例を示す図である。

[図5]第 3 変形例を示す図である。

[図6]第 3 実施形態における作業系油圧システムの概略図である。

[図7A]第 4 実施形態における第 1 の作業系油圧システムの概略図である。

[図7B]第 4 実施形態における第 2 の作業系油圧システムの概略図である。

[図8A]第 5 実施形態における作業系油圧システムの概略図である。

[図8B]第5実施形態の変形例を示す図である。

[図9]第6実施形態における作業系油圧システムの概略図である。

[図10]油圧システムの変形例を示す図である。

[図11]本発明に係る作業機の一例であるトラックローダを示す側面図である。

[図12]キャビンを上昇させた状態のトラックローダの一部を示す側面図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明に係る作業機の油圧システム及びこの油圧システムを備えた作業機の好適な実施形態について、適宜図面を参照しながら説明する。

[第1実施形態]

まず、作業機の全体の構成から説明する。作業機1は、図11及び図12に示すように、作業機1は、機体2と、キャビン3と、作業装置4と、走行装置5とを備えている。尚、図11及び図12では、作業機の一例としてコンパクトトラックローダを示しているが、本発明に係る作業機はコンパクトトラックローダに限定されず、例えば、トラクタ、スキッドステアローダ、バックホー等であってもよい。尚、本発明において、作業機の運転席に着座した運転者の前側（図11の左側）を前方、運転者の後側（図11の右側）を後方、運転者の左側（図11の手前側）を左方、運転者の右側（図11の奥側）を右方として説明する。

[0015] キャビン3は、機体2に搭載されている。このキャビン3には運転席8が設けられている。作業装置4は機体2に装着されている。走行装置5は、機体2の外側に設けられている。機体2内の後部には、原動機が搭載されている。

作業装置4は、ブーム10と、作業具11と、リフトリンク12と、制御リンク13と、ブームシリンダ14と、バケットシリンダ15とを有している。

[0016] ブーム10は、キャビン3の右側及び左側に上下揺動自在に設けられてい

る。作業具 11 は、例えば、バケットであって、当該バケット 11 は、ブーム 10 の先端部（前端部）に上下揺動自在に設けられている。リフトリンク 12 及び制御リンク 13 は、ブーム 10 が上下揺動自在となるように、ブーム 10 の基部（後部）を支持している。ブームシリンダ 14 は、伸縮することによりブーム 10 を昇降させる。バケットシリンダ 15 は、伸縮することによりバケット 11 を揺動させる。

[0017] 左側及び右側の各ブーム 10 の前部同士は、異形の連結パイプで連結されている。各ブーム 10 の基部（後部）同士は、円形の連結パイプで連結されている。

リフトリンク 12、制御リンク 13 及びブームシリンダ 14 は、左側と右側の各ブーム 10 に対応して機体 2 の左側と右側にそれぞれ設けられている。

リフトリンク 12 は、各ブーム 10 の基部の後部に、縦向きに設けられている。このリフトリンク 12 の上部（一端側）は、各ブーム 10 の基部の後部寄りに枢支軸 16（第 1 枢支軸）を介して横軸回りに回転自在に枢支されている。また、リフトリンク 12 の下部（他端側）は、機体 2 の後部寄りに枢支軸 17（第 2 枢支軸）を介して横軸回りに回転自在に枢支されている。第 2 枢支軸 17 は、第 1 枢支軸 16 の下方に設けられている。

[0018] ブームシリンダ 14 の上部は、枢支軸 18（第 3 枢支軸）を介して横軸回りに回転自在に枢支されている。第 3 枢支軸 18 は、各ブーム 10 の基部であって、当該基部の前部に設けられている。ブームシリンダ 14 の下部は、枢支軸 19（第 4 枢支軸）を介して横軸回りに回転自在に枢支されている。第 4 枢支軸 19 は、機体 2 の後部の下部寄りであって第 3 枢支軸 18 の下方に設けられている。

[0019] 制御リンク 13 は、リフトリンク 12 の前方に設けられている。この制御リンク 13 の一端は、枢支軸 20（第 5 枢支軸）を介して横軸回りに回転自在に枢支されている。第 5 枢支軸 20 は、機体 2 であって、リフトリンク 12 の前方に対応する位置に設けられている。制御リンク 13 の他端は、枢支

軸 2 1（第 6 枢支軸）を介して横軸回りに回転自在に枢支されている。第 6 枢支軸 2 1 は、ブーム 1 0 であって、第 2 枢支軸 1 7 の前方で且つ第 2 枢支軸 1 7 の上方に設けられている。

[0020] ブームシリンダ 1 4 を伸縮することにより、リフトリンク 1 2 及び制御リンク 1 3 によって各ブーム 1 0 の基部が支持されながら、各ブーム 1 0 が第 1 枢支軸 1 6 回りに上下揺動し、各ブーム 1 0 の先端部が昇降する。制御リンク 1 3 は、各ブーム 1 0 の上下揺動に伴って第 5 枢支軸 2 0 回りに上下揺動する。リフトリンク 1 2 は、制御リンク 1 3 の上下揺動に伴って第 2 枢支軸 1 7 回りに前後揺動する。

[0021] ブーム 1 0 の前部には、バケット 1 1 の代わりに別の作業具が装着可能とされている。別の作業具としては、例えば、油圧圧砕機、油圧ブレーカ、アングルブルーム、アースオーガ、パレットフォーク、スィーパー、モア、スノウブロー等のアタッチメント（予備アタッチメント）である。

左側のブーム 1 0 の前部には、接続部材 5 0 が設けられている。接続部材 5 0 は、予備アタッチメントに装備された油圧機器と、ブーム 1 0 に設けられたパイプ等の第 1 管材とを接続する装置である。具体的には、接続部材 5 0 の一端には、第 1 管材が接続可能で、他端には、予備アタッチメントの油圧機器に接続された第 2 管材が接続可能である。これにより、第 1 管材を流れる作動油は、第 2 管材を通過して油圧機器に供給される。

[0022] バケットシリンダ 1 5 は、各ブーム 1 0 の前部寄りにそれぞれ配置されている。バケットシリンダ 1 5 を伸縮することで、バケット 1 1 が揺動される。

左側及び右側の各走行装置 5 は、本実施形態ではクローラ型（セミクローラ型を含む）の走行装置が採用されている。なお、前輪及び後輪を有する車輪型の走行装置を採用してもよい。

[0023] 次に、本発明に係る作業機の油圧システムについて説明する。

図 1 及び図 2 に示すように、油圧システムは、走行系油圧システム 3 0 A と、作業系油圧システム 3 0 B とに大別することができる。

走行系油圧システム 30A について説明する。

図 1 に示すように、走行系油圧システム 30A は、主に、左走行モータ（第 1 走行モータ）31L と、右走行モータ（第 2 走行モータ）31R とを駆動するシステムである。この走行系油圧システム 30A は、原動機 32 と、方向切換弁 33 と、走行系油圧ポンプ（第 1 油圧ポンプ）P1 と、第 1 走行モータ 31L と、第 2 走行モータ 31R と、油圧駆動装置 34 とを備えている。

[0024] 原動機 32 は、電気モータ、エンジン等から構成されている。第 1 油圧ポンプ P1 は、原動機 32 の動力によって駆動するポンプであって、定容量型のギヤポンプによって構成されている。

第 1 油圧ポンプ P1 は、タンク 22 に貯留された作動油を吐出可能である。特に、第 1 油圧ポンプ P1 は、主に制御に用いる作動油を吐出する。説明の便宜上、作動油を貯留するタンクのことを作動油タンクという。また、第 1 油圧ポンプ P1 から吐出した作動油のうち、制御用として用いられる作動油のことをパイロット油、パイロット油の圧力のことをパイロット圧ということがある。

[0025] 第 1 油圧ポンプ P1 の吐出側には、作動油（パイロット油）を流す吐出油路 40 が設けられている。吐出油路 40 には、順にフィルタ 35、方向切換弁 33、第 1 走行モータ 31L 及び第 2 走行モータ 31R が設けられている。フィルタ 35 と方向切換弁 33 との間には、吐出油路 40 から分岐した第 1 チャージ油路 41 が設けられている。この第 1 チャージ油路 41 は、油圧駆動装置 34 に至っている。

[0026] 方向切換弁 33 は、第 1 走行モータ 31L 及び第 2 走行モータ 31R の回転を変更する電磁弁であって、励磁により第 1 位置 33a と第 2 位置 33b とに切り換え可能な二位置切換弁からなる。方向切換弁 33 の切換え操作は、図示省略のスイッチ等によって行う。

第 1 走行モータ 31L は、機体 2 の左側に設けられた走行装置 5 の駆動軸に動力を伝達するモータである。第 2 走行モータ 31R は、機体 2 の右側に

設けられた走行装置の駆動軸に動力を伝達するモータである。

[0027] 第1走行モータ31Lは、HSTモータ（走行モータ）36と、斜板切換シリンダ37と、油圧切換弁38とを有している。HSTモータ36は、斜板形可変容量アキシャルモータあって、車速（回転）を1速或いは2速に変更することができるモータである。HSTモータ36には、第6油路80が設けられている。第6油路80は、HSTモータ36からリーク等した作動油を流す油路であって、作動油タンク22に向けて延びる油路である。第6油路80の一端は、HSTモータ36のドレインポートに接続され、他端は、作動油を冷却するオイルクーラ81に接続されている。したがって、HSTモータ36の回転によって高温になった作動油は、第6油路80を通してオイルクーラ81に至り、オイルクーラ81で冷却することができる。なお、オイルクーラ81で冷却された作動油は、作動油タンク22に戻る。

[0028] 斜板切換シリンダ37は、伸縮によってHSTモータ36の斜板の角度を変更するシリンダである。油圧切換弁38は、斜板切換シリンダ37を一方側或いは他方側に伸縮させる弁であって、第1位置38a及び第2位置38bに切り換わる二位置切換弁で構成されている。この油圧切換弁38の切換え操作は、当該油圧切換弁38に接続された上流側に位置する方向切換弁33によって行われる。

[0029] 以上、第1油圧モータによれば、スイッチの操作によって方向切換弁33を第1位置33aにした場合、方向切換弁33と油圧切換弁38との間における区間においてパイロット油が抜け、油圧切換弁38が第1位置38aに切換えられる。その結果、斜板切換シリンダ37が縮み、HSTモータ36は1速状態になる。また、スイッチの操作によって方向切換弁33を第2位置33bにした場合、方向切換弁33を通じて油圧切換弁38にパイロット油が供給され、油圧切換弁38が第2位置38bに切換えられる。その結果、斜板切換シリンダ37が延び、HSTモータ36は2速状態になる。

[0030] なお、第2走行モータ31Rも第1走行モータ31Lと同様に作動する。第2走行モータ31Rの構成及び作動は、第1走行モータ31Lと同様であ

るため説明を省略する。

油圧駆動装置 34 は、第 1 走行モータ 31 L 及び第 2 走行モータ 31 R を駆動する装置であって、第 1 走行モータ 31 L の駆動用の駆動回路（左用駆動回路） 34 L と、第 2 走行モータ 31 R の駆動用の駆動回路（右用駆動回路） 34 R とを有している。

[0031] 駆動回路 34 L、34 R は、それぞれ H S T ポンプ（走行油圧ポンプ） 53 と、変速用油路 100 h、100 i と、第 2 チャージ油路 100 j とを有している。変速用油路 100 h、100 i は、H S T ポンプ 53 と H S T モータ 36 とを接続する油路である。第 2 チャージ油路 100 j は、変速用油路 100 h、100 i に接続され、第 1 油圧ポンプ P 1 からの作動油を変速用油路 100 h、100 i に補充する油路である。

[0032] H S T ポンプ 53 は、原動機 32 の動力によって駆動される斜板形可変容量アキシャルポンプである。H S T ポンプ 53 は、パイロット圧が作用する前進用受圧部 53 a と後進用受圧部 53 b とを有している、受圧部 53 a、53 b に作用するパイロット圧によって斜板の角度が変更される。斜板の角度を変更することによって、H S T ポンプ 53 の出力（作動油の吐出量）や作動油の吐出方向を変えることができる。

[0033] H S T ポンプ 53 の出力や作動油の吐出方向の変更は、運転席 8 の周囲に設けられた走行レバー 54 によって行うことができる。走行レバー 54 は、中立位置から、前後左右と前後左右の間の斜め方向に傾動可能に支持されている。走行レバー 54 を傾動操作することにより、走行レバー 54 の下部に設けられた各パイロット弁 55 を操作することができる。

[0034] 走行レバー 54 を前側に傾動させると、前進用パイロット弁 55 A が操作されて当該前進用パイロット弁 55 A からパイロット圧が出力される。このパイロット圧は、左用駆動回路 34 L の前進用受圧部 53 a 及び右用駆動回路 34 R の前進用受圧部 53 a に作用する。これにより H S T モータ 36 の出力軸が走行レバー 54 の傾動量に比例した速度で正転（前進回転）して作業機 1 が前方に直進する。

[0035] また、走行レバー 5 4 を後側に傾動させると、後進用パイロット弁 5 5 B が操作されて当該後進用パイロット弁 5 5 B からパイロット圧が出力される。このパイロット圧は、左用駆動回路 3 4 L の後進用受圧部 5 3 b 及び右用駆動回路 3 4 R の後進用受圧部 5 3 b に作用する。これにより H S T モータ 3 6 の出力軸が走行レバー 5 4 の傾動量に比例した速度で逆転（後進回転）して作業機 1 が後方に直進する。

[0036] また、走行レバー 5 4 を右側に傾動させると、右旋回用パイロット弁 5 5 C が操作されて当該右旋回用パイロット弁 5 5 C からパイロット圧が出力される。このパイロット圧は左用駆動回路 3 4 L の前進用受圧部 5 3 a 及び右用駆動回路 3 4 R の後進用受圧部 5 3 b にも作用する。これにより、左側の H S T モータ 3 6 の出力軸が正転し且つ右側の H S T モータ 3 6 の出力軸が逆転して作業機 1 が右側に旋回する。

[0037] また、走行レバー 5 4 を左側に傾動させると、左旋回用パイロット弁 5 5 D が操作されて当該左旋回用パイロット弁 5 5 D からパイロット圧が出力される。このパイロット圧は、右用駆動回路 3 4 R の前進用受圧部 5 3 a 及び左用駆動回路 3 4 L の後進用受圧部 5 3 b にも作用する。これにより、右側の H S T モータ 3 6 の出力軸が正転し且つ左側の H S T モータ 3 6 の出力軸が逆転して作業機 1 が左側に旋回する。

[0038] また、走行レバー 5 4 を斜め方向に傾動させると、各駆動回路の前進用受圧部 5 3 a と後進用受圧部 5 3 b とに作用するパイロット圧の差圧によって、H S T モータ 3 6 の出力軸の回転方向及び回転速度が決定され、作業機が前進又は後進しながら右旋回又は左旋回する。

作業系油圧システム 3 0 B について説明する。

[0039] 図 2 に示すように、作業系油圧システム 3 0 B は、ブーム 1 0、バケット 1 1、予備アタッチメント等を作動させるシステムであって、複数の制御弁 5 6 と、作業系油圧ポンプ（第 2 油圧ポンプ）P 2 を備えている。

第 2 油圧ポンプ P 2 は、原動機 3 2 の動力によって駆動するポンプであって、第 1 油圧ポンプ P 1 とは異なる位置に設置されたポンプである。この第

2油圧ポンプP 2は、斜板形可変容量アキシャルポンプから構成されている。第2油圧ポンプP 2は、作動油タンク2 2に貯留された作動油を吐出可能である。特に、第2油圧ポンプP 2は、主に油圧アクチュエータを作動させる作動油を吐出する。

[0040] 第2油圧ポンプP 2の吐出側には、油路3 9が設けられている。この油路3 9には、複数の制御弁5 6が接続されている。複数の制御弁5 6は、ブーム制御弁5 6 A、バケット制御弁5 6 B、予備制御弁5 6 Cである。ブーム制御弁5 6 Aは、ブームシリンダ1 4を制御する弁であって、バケット制御弁5 6 Bは、バケットシリンダ1 5を制御する弁である。まず、ブーム1 0、バケット1 1の操作について説明する。

[0041] ブーム制御弁5 6 A、バケット制御弁5 6 Bは、それぞれパイロット方式の直動スプール形3位置切換弁である。ブーム制御弁5 6 A、バケット制御弁5 6 Bは、パイロット圧によって、中立位置、中立位置とは異なる第1位置、中立位置及び第1位置とは異なる第2位置に切り換わる。

ブーム制御弁5 6 Aには、油路を介してブームシリンダ1 4が接続され、バケット制御弁5 6 Bには、油路を介してバケットシリンダ1 5が接続されている。

[0042] ブーム1 0、バケット1 1の操作は、運転席8の周囲に設けられた操作レバー5 8によって行うことができる。操作レバー5 8は、中立位置から、前後、左右、斜め方向に傾動可能に支持されている。操作レバー5 8を傾動操作することにより、操作レバー5 8の下部に設けられた各パイロット弁を操作することができる。

操作レバー5 8を前側に傾動させると、下降用パイロット弁5 9 Aが操作されて当該下降用パイロット弁5 9 Aからパイロット圧が出力される。このパイロット圧は、ブーム制御弁5 6 Aの受圧部に作用し、ブーム1 0は下降する。

[0043] 操作レバー5 8を後側に傾動させると、上昇用パイロット弁5 9 Bが操作されて当該上昇用パイロット弁5 9 Bからパイロット圧が出力される。この

パイロット圧は、ブーム制御弁 5 6 A の受圧部に作用し、ブーム 1 0 は上昇する。

操作レバー 5 8 を右側に傾動させると、バケットダンプ用のパイロット弁 5 9 C が操作され、バケット制御弁 5 6 B の受圧部にパイロット油が作用する。その結果、バケット制御弁 5 6 B は、バケットシリンダ 1 5 を伸長させる方向に作動し、操作レバー 5 8 の傾動量に比例した速度でバケット 1 1 がダンプ動作する。

[0044] 操作レバー 5 8 を左側に傾動させると、バケットスクイ用のパイロット弁 5 9 D が操作され、バケット制御弁 5 6 B の受圧部にパイロット油が作用する。その結果、バケット制御弁 5 6 B は、バケットシリンダ 1 5 を縮小させる方向に作動し、操作レバー 5 8 の傾動量に比例した速度でバケット 1 1 がスクイ動作する。

さて、ブーム制御弁 5 6 A、バケット制御弁 5 6 B 及び予備制御弁 5 6 C であって、作動油を排出する側には、第 5 油路 8 2 が接続されている。第 5 油路 8 2 は、制御弁（ブーム制御弁 5 6 A、バケット制御弁 5 6 B 及び予備制御弁 5 6 C）から排出する作動油を作動油タンク 2 2 に向けて流す油路であって、作動油タンク 2 2 に接続されている。

[0045] したがって、ブームシリンダ 1 4 からブーム制御弁 5 6 A に戻った作動油、バケットシリンダ 1 5 からバケット制御弁 5 6 B に戻った作動油、油圧機器から予備制御弁 5 6 C に戻った作動油（ドレイン）は、第 5 油路 8 2 に流れる。

第 5 油路 8 2 は、後述するように、オイルクーラ 8 1 を介して第 2 油路 8 4（第 3 ドレイン油路 8 4 c）に間接的に繋がっている。第 5 油路 8 2 には、第 1 逆止弁 7 7 が設けられている。第 1 逆止弁（チェック弁）7 7 は、所定圧以上の作動油が第 5 油路 8 2 側から第 2 油路 8 4 に向けて流れることを許容し且つ第 2 油路 8 4 側から制御弁（ブーム制御弁 5 6 A、バケット制御弁 5 6 B、予備制御弁 5 6 C）に向けて流れる作動油を阻止する。第 1 逆止弁（チェック弁）7 7 の設定圧は、 $2 \text{ kg f / cm}^2 \sim 5 \text{ kg f / cm}^2$ 程度に

設定されている。なお、複数の制御弁を備えたコントロールバルブユニットには、第5油路82が設けられているが、この場合は、第1逆止弁77を、当該コントロールバルブユニット内のタンクポート（作動油を排出するポート）の近傍に設けてもよいし、タンクポートに外部から接続した管材の途中に第1逆止弁77を設けてもよい。

[0046] 次に、予備制御弁56C及び当該予備制御弁56Cの周辺の油路について詳しく説明する。

予備制御弁56Cは、パイロット方式の直動スプール形3位置切換弁である。予備制御弁56Cは、パイロット圧によって、第1位置91a、第2位置91b、第3位置（中立位置）91cに切り換わる。即ち、予備制御弁56Cは、第1位置91a、第2位置91b及び第3位置91cに切り換わることによって、予備アタッチメントの油圧機器へ向かう作動油の流量や圧力を制御する弁である。つまり、予備制御弁56Cは、油圧機器を制御する弁である。

[0047] 油圧機器とは、例えば、油圧圧砕機、油圧ブレーカ、アングルブルーム、アースオーガ、パレットフォーク、スィーパー、モア、スノウブロー等の予備アタッチメントを駆動する機器で作動油によって作動する。油圧機器は、例えば、油圧シリンダ、油圧モータ等である。

予備制御弁56Cには、第1油路83が接続されている。第1油路83の一端は、予備制御弁56Cの給排ポートに接続され、第1油路83の中途部は、接続部材50に接続され、第1油路83の他端部は、予備アタッチメントの油圧機器に接続される。第1油路83は、上述した第1管材及び第2管材等で構成される。

[0048] 詳しくは、第1油路83は、予備制御弁56Cの第1給排ポートと、接続部材50の第1ポートとを接続する第1給排油路83aを含んでいる。また、第1油路83は、予備制御弁56Cの第2給排ポートと、接続部材50の第2ポートとを接続する第2給排油路83bとを含んでいる。つまり、予備制御弁56Cを操作することによって、予備制御弁56Cから第1給排油路

８３ａに向けて作動油を流したり、予備制御弁５６Ｃから第２給排油路８３ｂに向けて作動油を流すことができる。

[0049] 予備制御弁５６Ｃは、２つの電磁弁である第１電磁弁６０Ａ及び第２電磁弁６０Ｂによって操作される。予備制御弁５６Ｃと、電磁弁（第１電磁弁６０Ａと、第２電磁弁６０Ｂ）とは、第３油路８６により接続されている。なお、第１電磁弁６０Ａ及び第２電磁弁６０Ｂには、第１油圧ポンプＰ１から、作動油のうち制御用として用いられる作動油であるパイロット油が供給される。

[0050] 第３油路８６は、パイロット油を、電磁弁（第１電磁弁６０Ａと、第２電磁弁６０Ｂ）を介して予備制御弁５６Ｃに流す油路である。この第３油路８６は、第１電磁弁６０Ａと予備制御弁５６Ｃの受圧部９０ａとを接続する第１制御油路８６ａと、第２電磁弁６０Ｂと予備制御弁５６Ｃの受圧部９０ｂとを接続する第２制御油路８６ｂとを含んでいる。

第１電磁弁６０Ａ及び第２電磁弁６０Ｂは、励磁によって開度を変更可能な弁である。第１電磁弁６０Ａ及び第２電磁弁６０Ｂへの励磁は、ＣＰＵ等から構成された制御部（コントローラ）９８によって行う。具体的には、制御部９８には操作部材９９が接続されている。制御部９８には、操作部材９９の操作量（例えば、スライド量、揺動量等）が入力される。操作部材９９は、例えば、揺動自在なシーソ型スイッチ、スライド自在なスライド型スイッチ、或いは、押圧自在なプッシュ型スイッチで構成されている。

[0051] 制御部９８は、操作部材９９の操作量に応じた電流を、第１電磁弁６０Ａのソレノイド、或いは、第２電磁弁６０Ｂのソレノイドに印加する。即ち、第１電磁弁６０Ａや第２電磁弁６０Ｂは、操作部材９９の操作量に応じて開度を変更される。

例えば、操作部材９９を一方向に揺動、或いは、スライドすることによって、第１電磁弁６０Ａの開度を調整した結果、第１制御油路８６ａのパイロット油の圧力（パイロット圧）が所定値（設定値という）以上になると、予備制御弁５６Ｃのスプールが移動して当該予備制御弁５６Ｃは、第１位置９

1 aに切り換わる。また、例えば、操作部材99を他方向に揺動、或いは、スライドすることによって、第2電磁弁60Aの開度を調整した結果、第2制御油路86bのパイロット油の圧力が設定値以上になると、予備制御弁56Cのスプールが移動して当該予備制御弁56Cは、予備制御弁56Cは第2位置91bに切り換わる。

[0052] 予備制御弁56Cが第1位置91aであるときは、図2に示すように、作動油は、第1給排油路83a及び第2給排油路83b（第1油路83）内を、矢印Aで示される方向に流れる。また、予備制御弁56Cが第2位置91bであるときは、作動油は、第1給排油路83a及び第2給排油路83b（第1油路83）内を、矢印Bで示される方向に流れる。このように、操作部材99を操作することによって、予備制御弁56Cを所定の位置に切り換えることで、第1給排油路83a及び第2給排油路83b（第1油路83）に流れる作動油の方向を変え、第1油路83に接続された油圧機器の動きを制御することができる。

[0053] さて、第1油路83であって、第1給排油路83aには、第2油路84が接続されている。第2油路84は、接続部材50と予備制御弁56Cとの間の第1給排油路83aの中途部から分岐して、作動油タンク22へ向けて延びる油路である。

具体的には、第2油路84の一端は、第1給排油路83aに接続され、他端は、作動油タンク22に接続されている。第2油路84の中途部には、切換弁85が設けられている。また、第2油路84であって、切換弁85と作動油タンク22との油路には、オイルクーラ81が設けられている。

[0054] 詳しくは、第2油路84は、第1給排油路83aと切換弁85とを繋ぐ第1ドレイン油路84aと、切換弁85とオイルクーラ81とを繋ぐ第2ドレイン油路84bと、オイルクーラ81と作動油タンク22とを繋ぐ第3ドレイン油路84cとを含んでいる。なお、第2ドレイン油路84bの一部と、第6油路80の一部とは兼用化されている。具体的には、第2ドレイン油路84bの中途部と第6油路80の中途部とが合流する合流部84eと、オイ

ルクーラ 8 1 との間の区間 T 1 は、第 2 ドレイン油路 8 4 b と、第 6 油路 8 0 とが兼用化されている油路である。

[0055] したがって、油圧機器から戻って来る少なくとも作動油の一部を、第 2 油路 8 4 (第 1 ドレイン油路 8 4 a、第 2 ドレイン油路 8 4 b、第 3 ドレイン油路 8 4 c) を通じて、オイルクーラ 8 1 及び作動油タンク 2 2 に流すことが可能である。言い換えれば、第 2 油路 8 4 は、油圧機器から戻って来る作動油をバイパスしてオイルクーラ 8 1 に流すことができる。

[0056] 切換弁 8 5 は、開度を変更可能な弁であって、第 1 位置 8 5 a と第 2 位置 8 5 b とに切り換え可能な二位置切換弁である。切換弁 8 5 が第 1 位置 8 5 a である場合、開度は略ゼロであって、第 1 ドレイン油路 8 4 a と第 2 ドレイン油路 8 4 b との接続を遮断する。切換弁 8 5 が第 2 位置 8 5 b である場合、開度は全開であって、第 1 ドレイン油路 8 4 a と第 2 ドレイン油路 8 4 b とを連通する。

[0057] 切換弁 8 5 における第 1 位置 8 5 a 及び第 2 位置 8 5 b の切換操作は、予備制御弁 5 6 C に作用するパイロット圧により行われる。具体的には、切換弁 8 5 のパイロット油が作用する受圧部 8 5 c と第 1 制御油路 8 6 a との間には、受圧部 8 5 c と第 1 制御油路 8 6 a とを接続する第 4 油路 8 7 が設けられている。そのため、第 1 制御油路 8 6 a のパイロット油のパイロット圧は、第 4 油路 8 7 を介して受圧部 8 5 c に作用する。

[0058] ここで、切換弁 8 5 の開度は、第 3 油路 8 6 である第 1 制御油路 8 6 a から第 4 油路 8 7 に作用するパイロット油の圧力に基づいて設定される。即ち、切換弁 8 5 の開度は、コントローラ 9 8 に入力された操作量に基づいて設定される。例えば、第 1 電磁弁 6 0 A の開度が小さく、第 1 制御油路 8 6 a のパイロット油のパイロット圧が設定値未満である場合は、予備制御弁 5 6 C は、第 3 位置 9 1 c の中立位置にある。このとき、切換弁 8 5 の開度は所定未満であって、第 1 位置 8 5 a である。つまり、予備制御弁 5 6 C が第 3 位置 9 1 c であって、第 1 制御油路 8 6 a に作動油が流れない状態では、切換弁 8 5 も閉鎖している。

[0059] 一方、第1電磁弁60Aの開度が大きく第1制御油路86aのパイロット油のパイロット圧が設定値以上である場合、即ち、予備制御弁56Cのスプールのストロークが一定以上（2／3以上）になった場合、予備制御弁56Cは、第1位置91aに切り換えられる。このとき、切換弁85の開度は所定以上であって、第2位置85bに切り換わる。つまり、予備制御弁56Cが第1位置91aに切り換えられ、且つ、第1給排油路83aにおいて作動油が矢印Aの方向に流れる状態では、切換弁85は開放する。即ち、油圧機器の作動油が第1給排油路83aに戻っている状態（第1給排油路83aが戻り油を流す油路であるとき）、切換弁85が開放するため、第1制御油路86aの作動油を、第2油路84を介してオイルクーラ81に流すことができる。ゆえに、予備制御弁56Cの動作（操作部材99の操作）に連動して、油圧機器からの戻り油を簡単に冷却することができる。

[0060] 特に、操作部材99を一方向に操作して、油圧機器の1つである油圧モータを、一方向に連続的に駆動した場合、油圧モータの回転に伴って作動油の温度が上昇することがある。本発明では、油圧機器からの戻り油を、第2油路84を介してオイルクーラ81に向けて作動油を流しているため、作動油の温度が上昇することを抑えることができる。例えば、予備アタッチメントが油圧ブレーカやアングルブルームであり、当該予備アタッチメントを油圧モータで連続的に一定時間、駆動する場合、第1給排油路83aの作動油は、第2油路84を通じてオイルクーラ81に流れるため、当該オイルクーラ81で作動油を冷却しながら、油圧ブレーカやアングルブルームを駆動することができる。

[0061] なお、図2に示すように、作業系油圧システム30Bにおいて、第2油路84であって、切換弁85と作動油タンク22との間に、第2逆止弁78を設けてもよい。具体的には、第2ドレイン油路84bに第2逆止弁78が設けられている。この第2逆止弁78は、オイルクーラ81から切換弁85に向けて流れる作動油を阻止する弁である。このように、第2逆止弁78を設けることによって、オイルクーラ81に第2油路84以外の様々なドレイン

油路（例えば、H S Tモータ36の排油を流す第6油路80）を接続した場合でも、第2油路84を介してオイルクーラ81に油圧機器からの戻り油を流すことができる。

[0062] また、第2油路84に、第1絞り部79を設けてもよい。具体的には、第1絞り部79は、第2油路84の第2ドレイン油路84bであって、第2逆止弁78よりもオイルクーラ81側に設けられている。第1絞り部79によれば、オイルクーラ81に向けて流れる作動油（ドレイン）の圧力を抑えることができる。なお、第1絞り部79を、第2油路84の第1ドレイン油路84aの中途部に設けてもよい。

[0063] また、上述したように、コントロールバルブユニットのタンクポートの近傍に第1逆止弁77を設けているため、第2油路84がオイルクーラ81及び作動油タンク22に流し易くすることができる。

第1実施形態の油圧システム30Bは、ロードセンシングシステムを備えている。ロードセンシングシステムは、作業の負荷に応じて第2油圧ポンプP2の吐出量を制御するシステムである。このロードセンシングシステムは、第1検出油路70と、第2検出油路71と、流量補償弁72、斜板制御部73とを有している。

[0064] 第1検出油路70（P L S油路ということがある）は、各制御弁56A、56B、56Cに接続されていて、各制御弁56A、56B、56Cが作動したときの負荷圧を検出する油路である。また、第1検出油路70は、流量補償弁72にも接続されていて、各制御弁56A、56B、56Cの負荷圧のうち最高の負荷圧である「P L S信号圧」を流量補償弁72に伝達する。第2検出油路71（P P S油路ということがある）は、第2油圧ポンプP2の吐出側と流量補償弁72を接続していて、第2油圧ポンプP2の作動油の吐出圧である「P P S信号圧」を流量補償弁72に伝達する。

[0065] 斜板制御部73は、圧力によって移動するピストンと、ピストンを収容する収容部と、ピストンに連結したロッドとを有する装置である。収容部の一端側は流量補償弁72に接続され、他端側は第2油圧ポンプP2の吐出側に

接続されている。斜板制御部 73 のロッド（移動部）は、第 2 油圧ポンプ P2 の斜板に接続され、当該ロッドの伸縮によって斜板の角度が変更可能である。

[0066] 流量補償弁 72 は、PLS 信号圧及び PPS 信号圧に基づいて斜板制御部 73 を制御可能な弁である。流量補償弁 72 は、PPS 信号圧と PLS 信号圧との圧力差（第 1 差圧）が予め定められた圧力となるように、斜板制御部 73 の一端側に圧力をかける。つまり、流量補償弁 72 は、PPS 信号圧－PLS 信号圧との差圧（第 1 差圧）が一定となるように、斜板制御部 73 の他端側のロッドを伸縮させる。

[0067] 以上のように、ロードセンシングシステムでは、第 1 差圧が一定となるように斜板の角度を変更するため、負荷圧に応じて第 2 油圧ポンプ P2 の吐出量を調整することができる。なお、本発明の油圧システムは、上述したロードセンシングシステムを備えていなくてもよい。

[第 2 実施形態]

第 2 実施形態は、油圧システムの変形例を示している。図 3 は、第 2 油路 84 を 2 つ設けると共に、各第 2 油路 84 に切換弁 85 を設けた図を示している。第 1 実施形態と共通の構成については説明を省略する。

[0068] 第 1 給排油路 83 a 及び第 2 給排油路 83 b には、それぞれ第 2 油路 84 A 及び第 2 油路 84 B が接続されている。第 2 油路 84 A の中途部には、切換弁 85 A が設けられ、第 2 油路 84 B の中途部には、切換弁 85 B が設けられている。

第 2 油路 84 A は、第 1 給排油路 83 a と切換弁 85 A とを繋ぐ第 1 ドレイン油路 84 a と、切換弁 85 A とオイルクーラ 81 とを繋ぐ第 2 ドレイン油路 84 b と、オイルクーラ 81 と作動油タンク 22 とを繋ぐ第 3 ドレイン油路 84 c とを含んでいる。

[0069] 第 2 油路 84 B は、第 2 給排油路 83 b と切換弁 85 B とを繋ぐ第 4 ドレイン油路 84 d と、切換弁 85 B とオイルクーラ 81 とを繋ぐ第 2 ドレイン油路 84 b と、オイルクーラ 81 と作動油タンク 22 とを繋ぐ第 3 ドレイン

油路 8 4 c とを含んでいる。第 2 油路 8 4 B において、第 2 ドレイン油路 8 4 b 及び第 3 ドレイン油路 8 4 c は、第 2 油路 8 4 A と兼用化されている。

[0070] 第 2 実施形態では、2 つの第 4 油路 8 7 a、第 4 油路 8 7 b が設けられている。第 4 油路 8 7 a は、切換弁 8 5 A の受圧部 8 5 c と第 1 制御油路 8 6 a とを接続する油路である。第 4 油路 8 7 b は、切換弁 8 5 B の受圧部 8 5 c と第 2 制御油路 8 6 b とを接続する油路である。

したがって、第 1 給排油路 8 3 a において、矢印 A の方向に作動油が流れる状態では、切換弁 8 5 A が開放する。即ち、油圧機器の作動油が第 1 給排油路 8 3 a に戻っている状態では、切換弁 8 5 A が開放するため、第 1 制御油路 8 6 a の作動油を、第 2 油路 8 4 A を介してオイルクーラ 8 1 へ向けて流すことができる。また、第 2 給排油路 8 3 a において、矢印 B 方向に作動油が流れる状態では、切換弁 8 5 B が開放する。即ち、油圧機器の作動油が第 2 給排油路 8 3 b に戻っている状態では、切換弁 8 5 B が開放するため、第 2 制御油路 8 6 b の作動油を、第 2 油路 8 4 B を介してオイルクーラ 8 1 へ向けて流すことができる。

[0071] 上述した実施形態では、第 1 制御油路 8 6 a 及び第 2 制御油路 8 6 b に作用するパイロット圧を用いて、切換弁 8 5 を切り換えていたが、これに代えて、図 4 A に示すように、第 1 油圧ポンプ P 1 から吐出したパイロット油によって切換弁 8 5 を切り換えてもよい。この場合、第 1 油圧ポンプ P 1 と、切換弁 8 5 の受圧部 8 5 c との間に、切換弁 8 5 を切り換えるための開閉可能な別の弁（切換弁等）7 5 を設けるのが好ましい。この場合、例えば、弁（第 2 作動弁）7 5 を開放することによって、切換弁 8 5 の受圧部 8 5 c にパイロット圧を作用させ、当該切換弁 8 5 を第 2 位置 8 5 b に切り切り換える。また、弁 7 5 を閉鎖することによって、切換弁 8 5 の受圧部 8 5 c にはパイロット圧をさせずに、当該切換弁 8 5 を第 1 位置 8 5 a に切り切り換える。なお、図 4 A の弁 7 5 は、上述したような切換弁であっても、比例弁であってもよい。

[0072] また、図 4 B に示すように、切換弁 8 5 を励磁によって開度が変わる弁に

してもよい。この場合、切換弁 85 のソレノイド 85 d とコントローラ 98 とを接続する。そして、コントローラ 98 から切換弁 85 に向けて制御信号（例えば、電流）を出力し、ソレノイド 85 d を励磁して、切換弁 85 を第 2 位置 85 b にする。また、コントローラ 98 から切換弁 85 への制御信号の出力を停止し、ソレノイド 85 d を消磁して、切換弁 85 を第 1 位置 85 a にする。コントローラ 98 から切換弁 85 への制御信号の出力は、例えば、コントローラ 98 に接続したスイッチ等で行うことが好ましい。スイッチを操作することによって、冷却モード或いはモータ系アタッチメントモードに設定した場合には切換弁 85 への制御信号の出力を行い、冷却モード或いはモータ系アタッチメントモードを解除した場合には、切換弁 85 への制御信号の出力を停止する。なお、冷却モードとは、オイルクーラ 81 で冷却を行うモードであり、モータ系アタッチメントモードとは、モータで駆動する予備アタッチメントが装着された際に設定されるモードである。

[0073] また、作動油の温度が高い場合に、切換弁 85 を切り換えてもよい。例えば、第 1 油路 84 に作動油の温度を検出する測定装置を設けて、測定装置で測定した作動油の温度が予め定められた値（閾値）以上となった場合に、コントローラ 98 が冷却モードになってもよい。測定装置で測定した作動油の温度が閾値未満となった場合には、コントローラ 98 の冷却モードを解除する。コントローラ 98 は、予備アクチュエータへ向かう作動油や予備アクチュエータからの戻り油が多くなる場合、切換弁 85 を開放してもよい。即ち、予備制御弁 56 C のスプールのストロークが予め定められた閾値を超えた場合、予備制御弁 56 C のスプールが動かなくなったとき等に、切換弁 85 を開放する。

[0074] 上述した実施形態では、走行モータ（第 1 走行モータ 31 L、第 2 走行モータ 31 R）からの戻り油と、油圧機器からの戻り油とをオイルクーラ 81 で冷却していたが、これに代え、図 5 のように油圧システムを構成することによって、制御弁 56 からの戻り油も冷却するようにしてもよい。図 5 に示すように、第 2 ドレイン油路 84 b の端部及び第 6 油路 80 の端部には、第

１のオイルクーラ（第１オイルクーラ）８１Ａが接続されている。

[0075] 第３ドレイン油路８４ｃは、第１オイルクーラ８１Ａと作動油タンク２２とを接続している。第５油路８２であって、第１逆止弁７７と作動油タンク２２との間には、第２のオイルクーラ（第２オイルクーラ）８１Ｂが接続されている。

したがって、制御弁（ブーム制御弁５６Ａ、バケット制御弁５６Ｂ等）からの戻り油は第２オイルクーラ８１Ｂによって冷却することができ、走行モータ及び油圧機器からの戻り油は第１オイルクーラ８１Ａによって冷却することができる。特に、第１オイルクーラ８１Ａには、走行モータ等が作動したときに戻り油が流れ、一方、予備制御弁５６ｃ（油圧機器）が作動したときに戻り油が流れる。

[0076] なお、図５では、第２油路８４と第５油路８２とは、別々に作動油タンク２２に接続されているが、所定圧以上の作動油を一方向に流す第１逆止弁７７が設けられているため、油圧機器からの戻り油を第２油路８４に流れやすくすることができる。

[第３実施形態]

第３実施形態は、油圧システムの変形例を示している。第１実施形態、第２実施形態と共通の構成については説明を省略する。第３実施形態の油圧システムは、上述したオイルクーラ８１が設けられていない。

[0077] 図６に示すように、複数の制御弁５６（ブーム制御弁５６Ａ、バケット制御弁５６Ｂ及び予備制御弁５６Ｃ）は、コントロールバルブ（コントロールバルブユニット）６５に設けられている。

第２油路８４の中途部には、第１作動弁１０１が設けられている。詳しくは、第２油路８４は、第１給排油路８３ａと第１作動弁１０１とを繋ぐ第５ドレイン油路８４ｅと、第１作動弁１０１と作動油タンク２２とを繋ぐ第６ドレイン油路８４ｆとを含んでいる。なお、第６ドレイン油路８４ｆの一部と、第６油路８０の一部とは兼用化されている。

[0078] 第１作動弁１０１は、開度の変更可能な弁であって、第１位置１０１ａと

第2位置101bとに切り換え可能な二位置切換弁である。第1作動弁101が第1位置101aである場合、開度は略ゼロであって、第5ドレイン油路84eと第6ドレイン油路84fとの接続を遮断する。第1作動弁101が第2位置101bである場合、開度は全開であって、第5ドレイン油路84eと第6ドレイン油路84fとを連通する。

[0079] 第1作動弁101は、受圧部101cを有している。受圧部101cは、パイロット油を受圧することが可能であって、当該受圧部101cには、第7油路105が接続されている。第7油路105において、受圧部101cに接続している端部（一端部）と反対側の他端部は、第1制御油路86aに接続されている。このように、第7油路105の一端を受圧部101cに接続し且つ他端を第1制御油路86aに接続した場合は、当該第7油路105は、上述した第4油路87と同じである。

[0080] 第7油路105の中途部には、第2作動弁102が設けられている。第2作動弁102は、第1作動弁101を切り換える弁であって、開度が変更可能である。第2作動弁102は、電磁弁、或いは、手動で開度を変更可能な手動弁である。第2作動弁102が手動弁である場合、手動で第2作動弁102を全開又は全閉にすることによって、第1作動弁101の受圧部101cに作用するパイロット圧を設定することができる。つまり、第3実施形態では、第2油路84、第1作動弁101、第2作動弁102及び第7油路105を設けているため、予備油圧アクチュエータから戻ってきた作動油（戻り油）の経路を変更することができる。

[0081] 例えば、予備アタッチメントがブレーカである場合、第2作動弁102を全開にする。そうすると、第1制御油路86aのパイロット油のパイロット圧が第1作動弁101の受圧部101cに作用して、第1作動弁101が第2位置101bに切り換わる。ブレーカを作動させる油圧機器から第1給排油路83aに戻った作動油（戻り油）は、第2油路84及び第1作動弁101を通過して、作動油タンク22に流すことができる。したがって、予備アタッチメントがブレーカ等であり、当該ブレーカ側から戻ってくる戻り油が

脈動しやすい場合は、第2作動弁102を全開にすることにより、当該戻り油を予備制御弁56Cを有するコントロールバルブ（コントロールバルブユニット）65内を通過させずに作動油タンク22に流すことができる。また、第2作動弁102を全閉にすると、第1制御油路86aのパイロット油のパイロット圧が第1作動弁101の受圧部101cに作用しない。そうすると、第1作動弁101は第1位置101aに切り換わる。第1作動弁101を第1位置101aに切り換えた場合は、第1給排油路83aの戻り油を、予備制御弁56Cを通過させて、作動油タンク22に流すことができる。

[0082] なお、第3実施形態の油圧システムにおいても、第1実施形態及び第2実施形態に示したオイルクーラ81を設けてもよい。第1作動弁101の開閉の制御は、上述した実施形態と同様にコントローラ98で行ってもよい。また、コントローラ98によって、第1作動弁101の開閉を行う条件は、切換弁85と同じ条件であってもよい。即ち、第2実施形態におけるコントローラ98の制御に関して、切換弁85を第1作動弁101に読み替えて適用してもよい。

[第4実施形態]

第4実施形態は、油圧システムの変形例を示している。第3実施形態と共通の構成については説明を省略する。第3実施形態の油圧システムは、上述したオイルクーラ81及びロードセンシングシステムが設けられていない。第3実施形態の油圧システムは、作動油を増量することが可能な構成である。

[0083] 図7Aに示すように、油圧システム30Bは、第3油圧ポンプP3と、第3作動弁120と、第4作動弁121と、第8油路123とを備えている。

第3油圧ポンプP3は、原動機32の動力によって駆動するポンプであって、第1油圧ポンプP1及び第2油圧ポンプ（作業系油圧ポンプ）とは異なる位置に設置されたポンプである。第2油圧ポンプP2及び第3油圧ポンプP3は、原動機32の動力によって駆動するポンプであって、定容量型のギヤポンプによって構成されている。つまり、第4実施形態では、第1油圧ポ

ンプP 1、第2油圧ポンプP 2、第3油圧ポンプP 3は、定容量型のギヤポンプである。特に、第3油圧ポンプP 3は、作動油を増量するためのポンプ、即ち、増量系の油圧ポンプである。

[0084] 第8油路1 2 3は、第1油路8 3から分岐して第3油圧ポンプP 3に接続する油路である。詳しくは、第8油路1 2 3の一端は、第1給排油路8 3 aに接続され、第8油路1 2 3の他端は、第3油圧ポンプP 3の吐出側に接続されている。

第3作動弁（ハイフロー弁）1 2 0は、第8油路1 2 3の中途部に設けられた弁であって、開度を変更可能な弁である。第3作動弁1 2 0は、パイロット圧で作動する2位置切換弁である。この第3作動弁1 2 0は、パイロット圧によって2つの切換位置（第1位置1 2 0 aと第2位置1 2 0 b）に切り換え可能である。第3作動弁1 2 0が第1位置1 2 0 aである場合には開度は略ゼロであって、第8油路1 2 3に流れる作動油の流量を零にする。また、第3作動弁1 2 0が第2位置1 2 0 bである場合には開度は全開であって、第8油路1 2 3に流れる作動油の流量を零から所定の流量にする。言い換えると、第3作動弁1 2 0は、第1位置1 2 0 aであるときは第8油路1 2 3を遮断し、第2位置1 2 0 bであるときは第8油路1 2 3を連通させる。

[0085] したがって、第3作動弁1 2 0を第2位置にすることによって、第3油圧ポンプP 3から吐出した作動油を第8油路1 2 3に流すことができる。第8油路1 2 3に流れた作動油は、第1油路8 3に流れる作動油と合流する。その結果、予備アクチュエータに供給する作動油を増量することができる。

第3作動弁1 2 0の切換は、第4作動弁（切換弁）1 2 1によって行う。第4作動弁1 2 1は、電磁式の2位置切換弁である。第4作動弁1 2 1は、第1位置1 2 1 aと第2位置1 2 1 bとに切換可能である。第4作動弁1 2 1と第3作動弁1 2 0とは第9油路1 2 5により接続されている。詳しくは、第3作動弁1 2 0は、受圧部1 2 0 cを有している。受圧部1 2 0 cは、パイロット油を受圧することが可能である。第3作動弁1 2 0の受圧部1 2 0 cと第4作動弁1 2 1とが第9油路1 2 5によって接続されている。

[0086] 第4作動弁121が第1位置121aである場合には、第3作動弁120の受圧部120cにパイロット圧を作用させず、当該第3作動弁120を第1位置121aにする。第4作動弁121が第2位置121bである場合には、第3作動弁120の受圧部120cにパイロット圧を作用させ、当該第3作動弁120を第1位置120bにする。

第4作動弁121における第1位置121a及び第2位置121bの切換は、コントローラ98で行う。スイッチを最大位置まで操作すると、コントローラ98は、第4作動弁121のソレノイドを連続して励磁する。そうすると、第4作動弁121が第2位置121bに切り換わる。スイッチが最大位置でない場合は、コントローラ98は、第4作動弁121のソレノイドを消磁する。そうすると、第4作動弁121が第1位置121aに切り換わる。

[0087] 第9油路125の中途部には、第7油路105の一端（受圧部101cに接続している側）と反対側の他端部が接続されている。また、第7油路105の中途部には、第2作動弁102が接続されている。なお、第7油路105において、第2作動弁102と第9油路125の接続部105aとの間である区間105bは、第3油路86の第1制御油路86aに接続されている。第7油路105の区間105bには、第9油路125側から第2作動弁側102へ作動油が流れることを許容し且つ、第2作動弁側102から第9油路125側へ作動油が流れることを阻止する逆止弁128が設けられている。

[第5実施形態]

第5実施形態は、油圧システムの変形例を示している。第5実施形態の油圧システムは、上述したオイルクーラ81及びロードセンシングシステムが設けられている。なお、ロードセンシングシステムは必ずしも設けられていなくてもよい。第5実施形態において、上述した実施形態と共通の構成は説明を省略する。

[0088] 図8Aに示すように、第1油路83には、第5作動弁130が設けられて

いる。詳しくは、第2給排油路83bの中途部に第5作動弁130が設けられている。また、第5作動弁130には、第5油路82が設けられている。第5作動弁130は、第1位置130aと第2位置130bとに切り換え可能な二位置切換弁である。第5作動弁130が第1位置130aである場合、第2給排油路83bと第5油路82とを連通する。第5作動弁130が第2位置130bである場合、第2給排油路83bを連通する。

[0089] 第5作動弁130は、受圧部130cを有している。受圧部130cは、パイロット油を受圧することが可能であって、当該受圧部130cには、第10油路131が接続されている。第10油路131において、受圧部130cに接続している端部（一端部）と反対側の他端部は、第2制御油路86bに接続されている。

第10油路131の中途部には、第6作動弁132が設けられている。第6作動弁132は、第5作動弁130を切り換える弁である。第6作動弁132は、電磁弁であっても手動弁であってもよい。この実施形態では、第6作動弁132は、第1位置132aと第2位置132bとに切り換え可能な電磁式の二位置切換弁である。

[0090] 第6作動弁132が第1位置132aである場合、第10油路131において、第2給排油路83b側から第5作動弁130の受圧部130cに作動油が流れるのを許容する。第6作動弁132が第2位置132bである場合、第10油路131の作動油が作動油タンク22に流れるのを許容する。

したがって、第6作動弁132が第1位置132aである場合、受圧部130cに所定のパイロット圧が作用するため、第5作動弁130を第2位置130bに切り換えることができる。第6作動弁132が第2位置132bである場合、受圧部130cにはパイロット圧が作用しないため、第5作動弁130を第1位置130aに切り換えることができる。なお、第6作動弁132の切換は、コントローラ98に接続されたスイッチ等で行うことが可能である。

[0091] 図8Bは、第5実施形態における第5作動弁130の変形例を示している

。図 8 に示す第 5 作動弁 130 では、第 1 位置 130 a である場合、第 2 給排油路 83 b を連通する。また、第 2 位置 130 b である場合、第 2 給排油路 83 b と第 5 油路 82 とを連通する。図 8 B に示す油圧システムにおいて、第 5 作動弁 130 以外の構成は、図 8 A と同様である。

[第 6 実施形態]

第 6 実施形態は、油圧システムの変形例を示している。第 6 実施形態の油圧システムは、上述したオイルクーラ 81 及びロードセンシングシステムが設けられている。なお、ロードセンシングシステムは必ずしも設けられていなくてもよい。第 6 実施形態において、上述した実施形態と共通の構成は説明を省略する。

[0092] 図 9 に示すように、第 2 油路 84 は、第 1 給排油路 83 a と切換弁 85 とを繋ぐ第 1 ドレイン油路 84 a と、切換弁 85 と作動油タンク 22 とを接続する第 7 ドレイン油路 84 g とを含んでいる。第 7 ドレイン油路 84 g の中途部には、第 5 油路 82 が接続されている。また、第 7 ドレイン油路 84 g の中途部には、第 3 逆止弁（チェック弁）135 が設けられている。第 3 逆止弁 135 は、所定圧以上の作動油が作動油タンク 22 側から第 2 油路 84 に向けて流れることを阻止し且つ第 2 油路 84 側から作動油タンク 22 へ向けて流れることを許容する。第 5 油路 82 は、第 7 ドレイン油路 84 g とは別系統で作動油タンク 22 に接続している。即ち、第 5 油路 82 は、中途部で分岐し且つ第 7 ドレイン油路 84 g に作動油タンク 22 に接続されている。第 5 油路 82 には、オイルクーラ 81 が接続されている。したがって、切換弁 85 を設けているため、接続部材 50（予備アクチュエータ）からの戻り油を、予備制御弁 56 C（スプール）を介して作動油タンク 22 に戻す必要なくなるため、圧損を減らすことができる。また、戻り油を、切換弁 85 を介してバイパスする場合と、バイパスしない場合のいずれの場合にも、オイルクーラ 81 に通すことができるため、効率的に作動油を冷却することができる。

[0093] なお、図 9 の油圧システムにおいては、第 2 作動弁 102 を第 4 油路 87

に設ける構成であってもよいし、図9の通りに第2作動弁102を設けない構成であってもよい。

上述した実施形態では、予備アクチュエータから戻って来た作動油（戻り油）の経路を変更していたが、走行装置や旋回装置等の回路でも適用が可能である。走行装置を例にとり説明する。

[0094] 図10は、旋回装置の油圧回路の概略図である。旋回装置の油圧回路は図10に限定されない。また、旋回装置の油圧回路は閉回路でも開回路でもどちらでも良い。旋回装置の油圧回路は、バックホー等の作業機に適用可能である。

図10に示すように、旋回装置は作動油により作動する油圧機器の1つであって、旋回モータ150と、旋回モータ150の正転又は逆転の切換を行う切換弁151とを有している。旋回モータ150と、切換弁151とは、油路157に接続されている。切換弁151と、旋回を制御する旋回制御弁152とは第1油路83が接続されている。第1油路83には、第2油路84が接続されている。第2油路84には、第1作動弁101が接続されている。第2油路84の下流側には逆止弁155が設けられている。切換弁151の受圧部151a、151bと、第1作動弁101の受圧部101cとは、第7油路105により接続されている。第7油路105には絞り部156が接続されている。

[0095] 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内での全ての変更が含まれることが意図される。

なお、複数の制御弁56を備えたコントロールバルブの中に、第1逆止弁77、第2逆止弁78、第1絞り部79等を設けてもよいし、コントロールバルブユニットと、切換弁101、第1逆止弁77、第2逆止弁78及び第1絞り部79を別体で構成してもよい。

[0096] また、第2油路84の全部又は一部を、コントロールバルブユニット内に

設けてもよい。また、コントロールバルブユニット内に、第1電磁弁60A及び第2電磁弁60Bを設けてもよいし、第1電磁弁60A及び第2電磁弁60Bとコントロールバルブユニットとを別体で構成してもよい。また、第2油圧ポンプP2は、定容量ポンプであってもよいし、その他のポンプであってもよい。2つの定容量ポンプで、油圧機器に供給する作動油を増量する油圧システムであってもよい。即ち、予備アクチュエータに応じて、1つの定容量ポンプで作動油を供給したり、2つの定容量ポンプで作動油を供給するといったハイトフロー仕様の油圧システムにも適用可能である。

[0097] 上述した実施形態では、切換弁85を二位置切換弁としていたが、これに代え、パイロット圧で作動するパイロットチェック弁に置き換えてもよい。例えば、パイロットチェック弁の受圧部に油路を接続し、当該受圧部に作動油（パイロット油）の圧力を作用させることでパイロットチェック弁を開放する。また、パイロットチェック弁の受圧部に作動油の圧力を作用させないようにすることでパイロット弁を閉鎖する。

[0098] また、上述したスプールを有する弁に関して、スプールを油圧操作（パイロットバルブによる油圧操作、比例弁による油圧操作）で移動させてもよいし、電気操作（ソレノイドを励磁することによる電気操作）で移動させてもよいし、その他の方法で移動させてもよい。

上述した実施形態では、作動油の排出は、作動油タンクにしていたが、その他の場所であってもよい。即ち、作動油を排出するための油路は、作動油タンク以外に接続されていてもよく、例えば、油圧ポンプの吸込部（作動油を吸い込む部分）に接続してもよいし、その他の個所に接続してもよい。

符号の説明

- [0099] 22 作動油タンク
 56A ブーム制御弁
 56B バケット制御弁
 56C 予備制御弁
 60A 第1電磁弁

- 6 0 B 第 2 電磁弁
- 6 5 コントロールバルブユニット
- 7 0 第 1 検出油路
- 7 1 第 2 検出油路
- 7 2 流量補償弁
- 7 3 斜板制御部
- 7 5 第 2 作動弁
- 7 7 第 1 逆止弁
- 7 8 第 2 逆止弁
- 7 9 第 1 絞り部
- 8 0 第 6 油路
- 8 1 オイルクーラ
- 8 2 第 5 油路
- 8 3 第 1 油路
- 8 3 a 第 1 給排油路
- 8 3 b 第 2 給排油路
- 8 4 第 2 油路
- 8 4 A 第 2 油路
- 8 4 B 第 2 油路
- 8 6 第 3 油路
- 8 7 第 4 油路
- 8 7 a 第 4 油路
- 8 7 b 第 4 油路
- 9 0 a 受圧部
- 9 0 b 受圧部
- 9 9 操作部材
- 1 0 1 第 1 作動弁
- 1 0 1 c 受圧部

1 0 2 第2作動弁

1 0 5 第7油路

1 2 0 第3作動弁

1 2 0 c 受圧部

1 2 1 第4作動弁

1 2 3 第8油路

1 2 5 第9油路

1 3 0 第5作動弁

1 3 0 c 受圧部

1 3 1 第10油路

1 3 2 第6作動弁

1 3 5 第3逆止弁

請求の範囲

- [請求項1] 作動油を貯留するタンクと、
作動油によって作動する油圧機器と、
油圧機器を制御する制御弁と、
前記油圧機器と前記制御弁とを接続する第1油路と、
前記第1油路から分岐して前記タンクを接続する第2油路と、
前記第2油路に設けられて且つ開度の変更可能な切換弁と、
前記第2油路であって、前記切換弁と前記タンクとの間に設けられたオイルクーラと、
を備えている作業機の油圧システム。
- [請求項2] 作動油のうち制御用として用いられる作動油であるパイロット油を、
前記制御弁に通す第3油路と、
前記第3油路と前記切換弁とを接続する第4油路と、
を備え、
前記切換弁の開度は、前記第3油路から前記第4油路に作用する前記パイロット油の圧力に基づいて設定される請求項1に記載の作業機の油圧システム。
- [請求項3] 前記制御弁から排出する作動油を前記タンクに流す第5油路と、
前記所定圧以上の作動油が前記作動油タンクに向けて流れることを許容し且つ前記作動油タンクから前記制御弁に向けて流れる作動油を阻止する第1逆止弁と、
を備えている請求項1又は2に記載の作業機の油圧システム。
- [請求項4] 前記第5油路と前記第2油路とは繋がっており、
前記第1逆止弁は、前記第5油路から第2油路に向けて流れる作動油を許容し且つ前記第2油路から前記制御弁に向けて流れる作動油を阻止する請求項3に記載の作業機の油圧システム。
- [請求項5] 作動油によって駆動する走行モータと、
前記走行モータに作用した作動油を、前記オイルクーラに通す第6

油路と、

前記第 2 油路に設けられ且つ前記オイルクーラから前記切換弁に向けて流れる作動油を阻止する第 2 逆止弁と、

を備えている請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の作業機の油圧システム。

[請求項 6] 前記第 2 油路に作動油の流量を絞る第 1 絞り部を備えている請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の作業機の油圧システム。

[請求項 7] 前記第 1 油路は、前記油圧機器から前記制御弁へ戻る作動油である戻り油が流れる油路である請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の作業機の油圧システム。

[請求項 8] 作動油によって作動する油圧機器と、
油圧機器を制御する制御弁と、
前記油圧機器と前記制御弁とを接続する第 1 油路と、
前記第 1 油路に接続され且つ前記第 1 油路の作動油を排出可能な第 2 油路と、
前記作動油のうち制御用として用いられる作動油であるパイロット油を受圧する受圧部を有し、且つ、第 2 油路に設けられて開度を変更可能な第 1 作動弁と、
前記第 1 作動弁の受圧部に接続される第 7 油路と、
前記第 7 油路に設けられ且つ開度によって前記第 1 作動弁の受圧部に作用するパイロット油の圧力を変更可能な第 2 作動弁と、
を備えている作業機の油圧システム。

[請求項 9] 前記第 7 油路は、前記制御弁の受圧部にパイロット油を供給する油路に接続されている請求項 8 に記載の作業機の油圧システム。

[請求項 10] 作動油を吐出する作業系の油圧ポンプと、
作動油を吐出する増量系の油圧ポンプと、
作動油によって作動する油圧機器と、
油圧機器を制御する制御弁と、

前記油圧機器と前記制御弁とを接続する第 1 油路と、

前記第 1 油路に接続され且つ前記第 1 油路の作動油を排出可能な第 2 油路と、

前記第 1 油路から分岐し且つ前記増量系の油圧ポンプに接続される第 8 油路と、

前記作動油のうち制御用として用いられる作動油であるパイロット油を受圧する受圧部を有し、且つ、第 2 油路に設けられ前記受圧部に作用したパイロット油の圧力によって開度を変更可能な第 1 作動弁と、

前記作動油のうち制御用として用いられる作動油であるパイロット油を受圧する受圧部を有し、且つ、第 8 油路に設けられて開度を変更可能な第 3 作動弁と、

前記第 1 作動弁の受圧部に接続された第 7 油路と、

前記第 3 作動弁の受圧部及び第 7 油路が接続される第 9 油路と、
を備えている作業機の油圧システム。

[請求項11] 前記第 1 油路は、前記制御弁の一方のポートに接続する第 1 給排油路と、前記制御弁の他方のポートに接続する第 2 給排油路とを含み、前記第 8 油路は、前記第 1 給排油路又は前記第 2 給排油路から分岐している請求項 10 に記載の作業機の油圧システム。

[請求項12] 前記第 7 油路に設けられ且つ開度によって前記第 1 作動弁の受圧部に作用するパイロット油の圧力を変更可能な第 2 作動弁を備えている請求項 10 又は 11 に記載の作業機の油圧システム。

[請求項13] 請求項 1 ～ 12 のいずれかに記載の作業機の油圧システムと、
機体と、
前記機体に設けられた作業装置と、
前記作業装置に設けられ且つ前記第 1 油路の中途部に設けられた接続部材と、
を備え、

前記第 1 油路から前記第 2 油路に分岐する部分は、前記接続部材と前記制御弁との間に設けられている作業機。

[請求項14]

請求項 10 に記載の作業機の油圧システムと、
機体と、

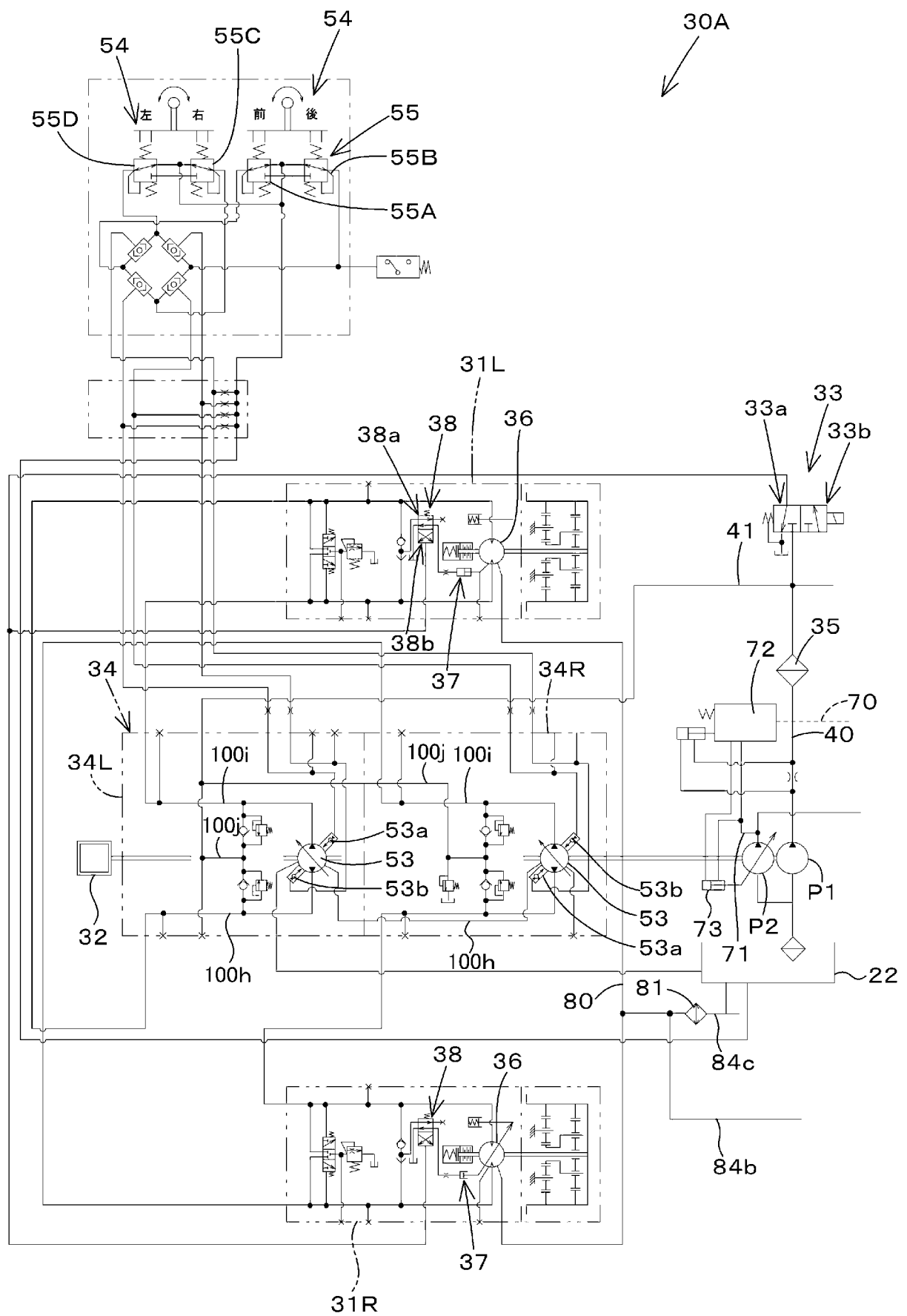
前記機体に設けられた作業装置と、

前記作業装置に設けられ且つ前記第 1 油路の中途部に設けられた接続部材と、

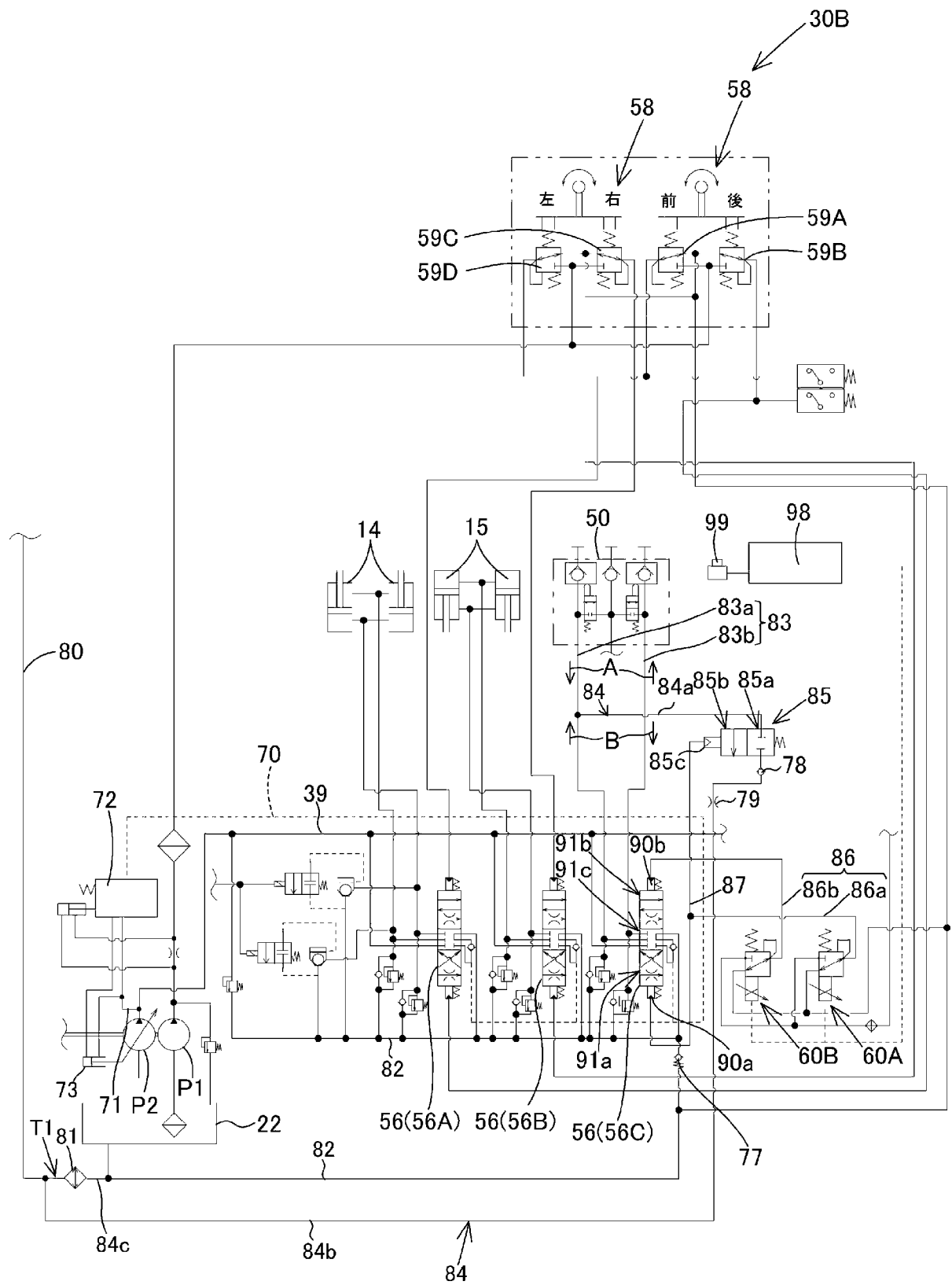
を備え、

前記第 1 油路から前記第 8 油路に分岐する部分は、前記接続部材と前記制御弁との間に設けられている作業機。

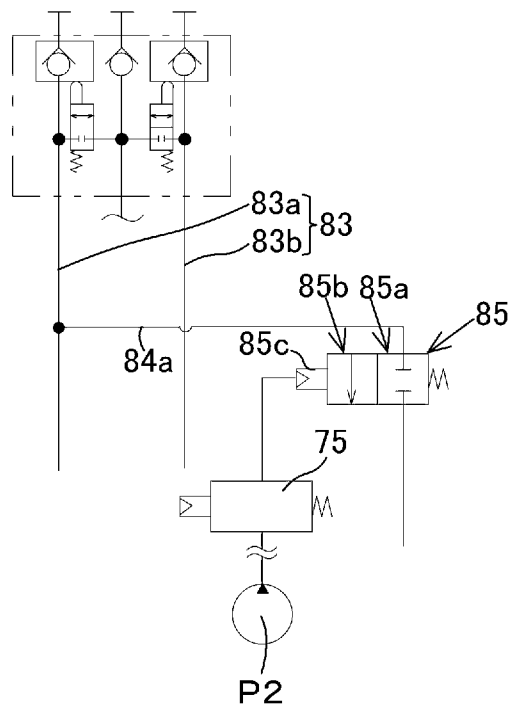
[図1]



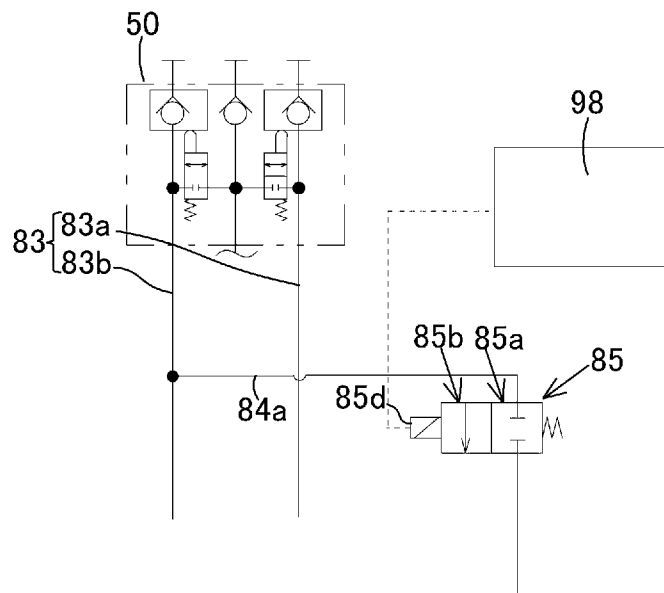
[図2]



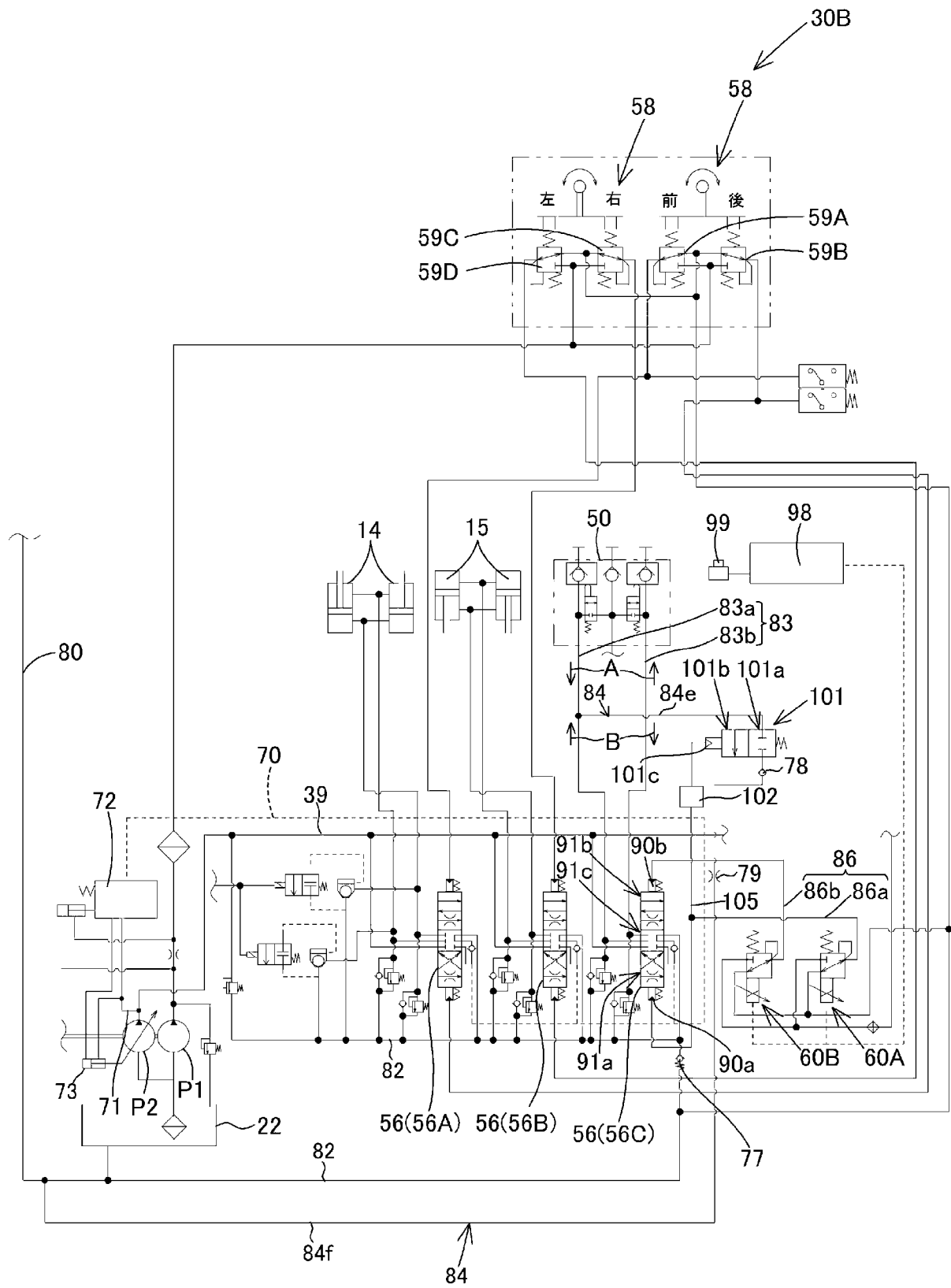
[図4A]



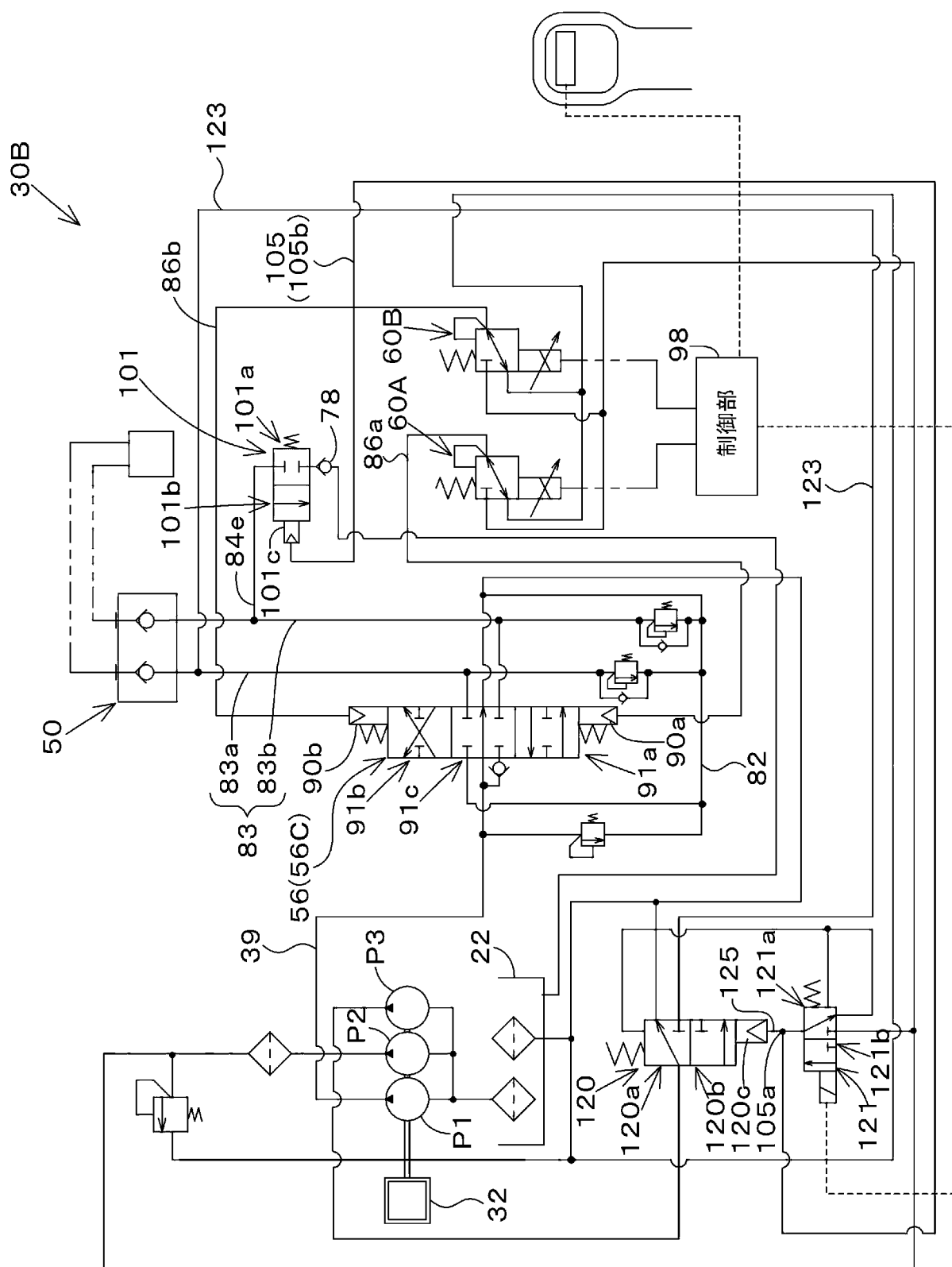
[図4B]



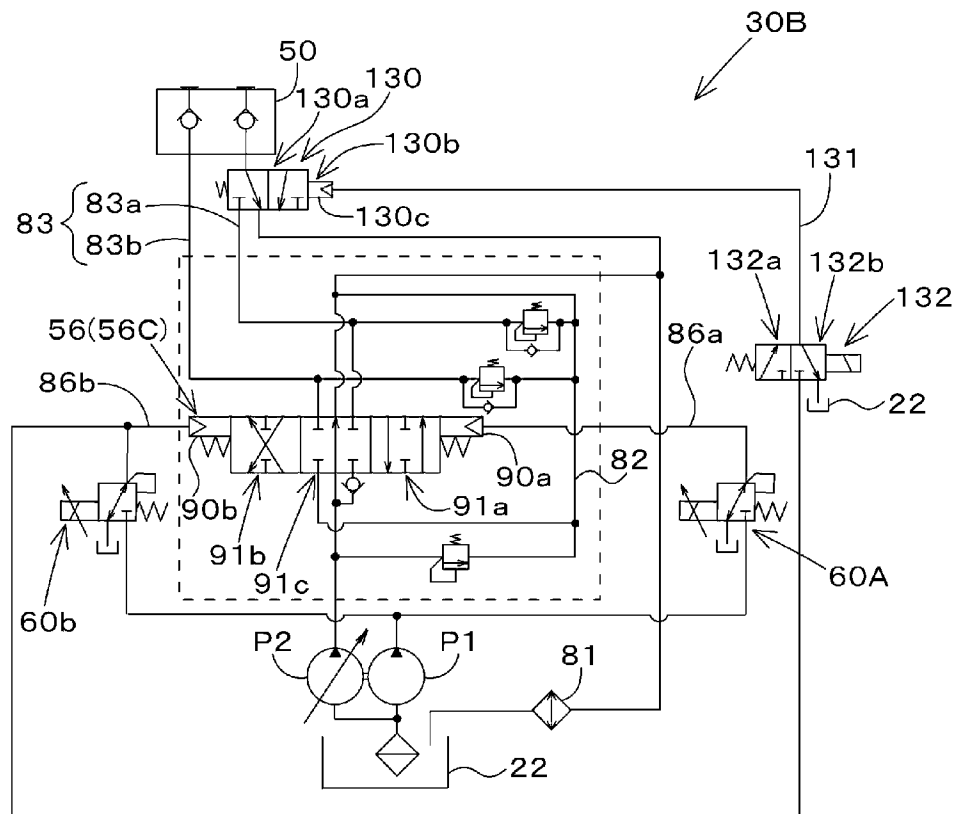
[図6]



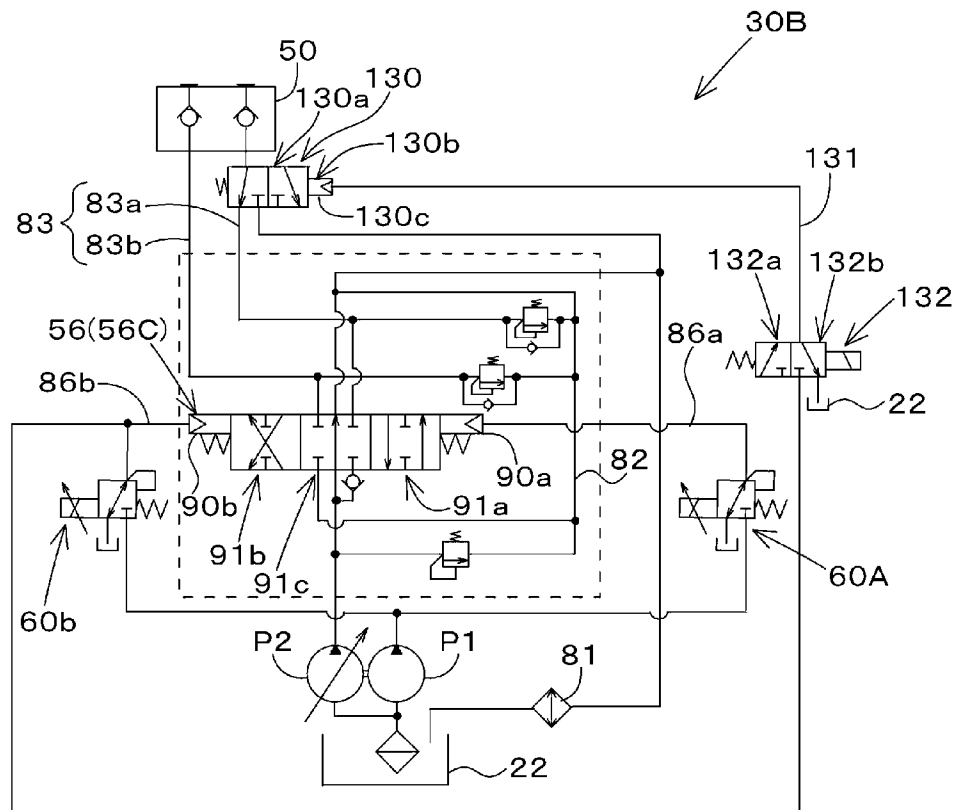
30B



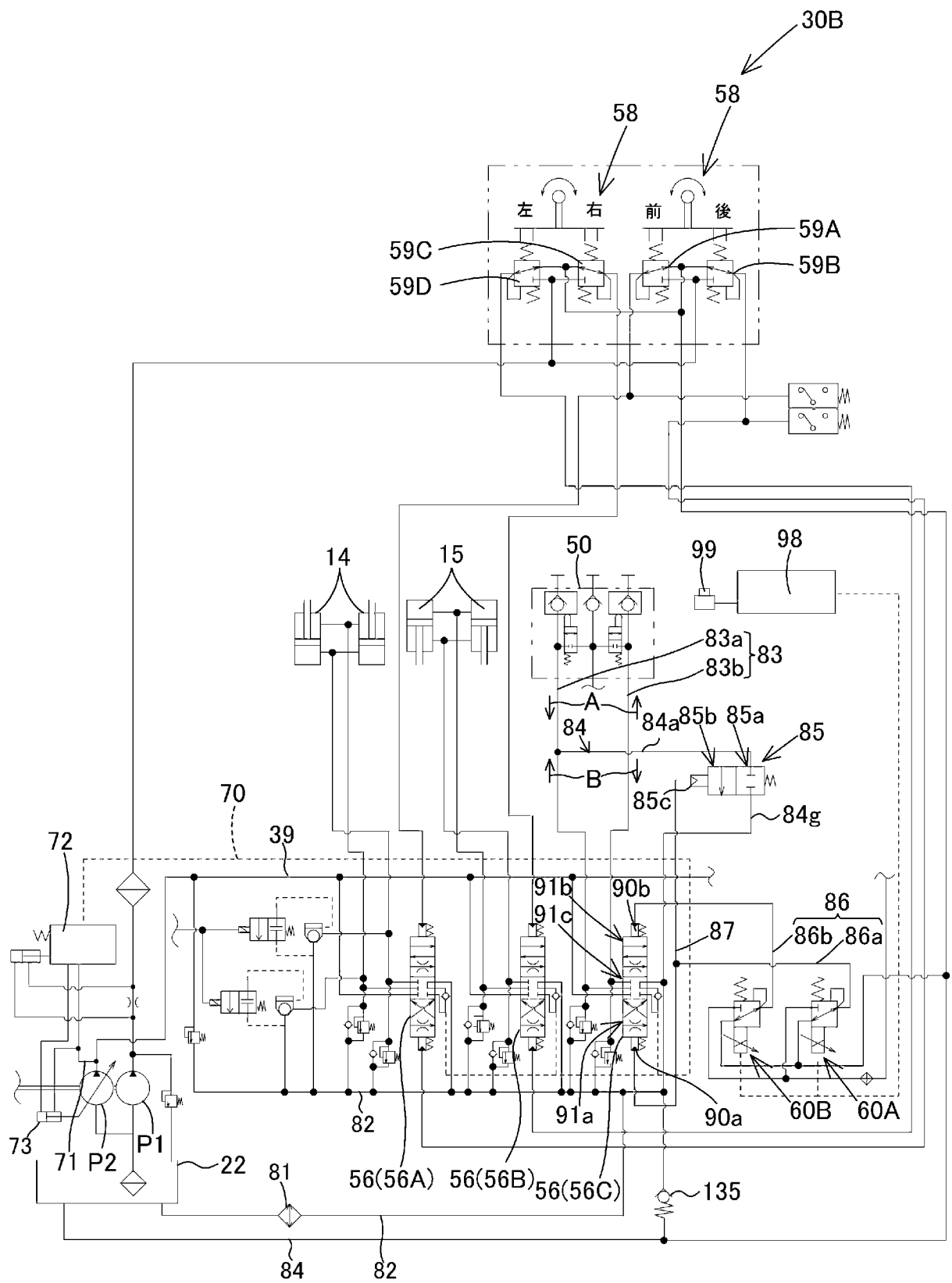
[図8A]



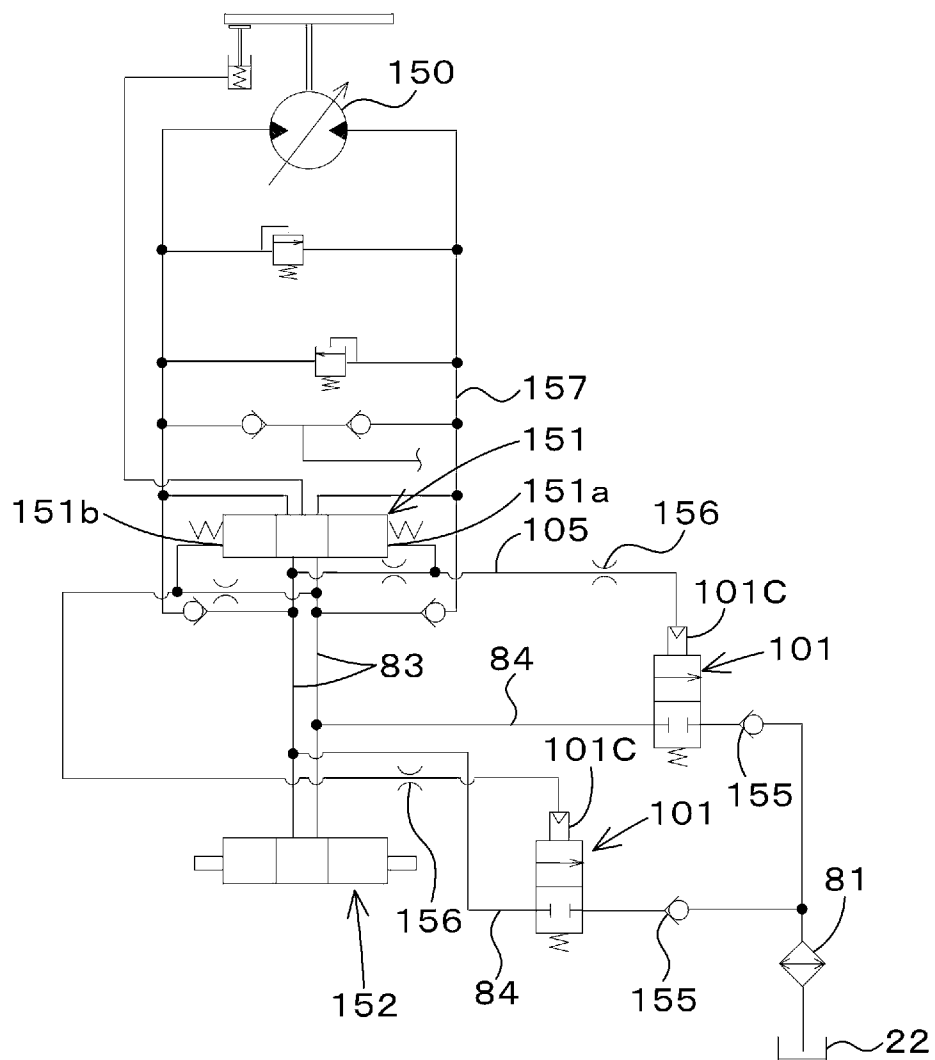
[図8B]



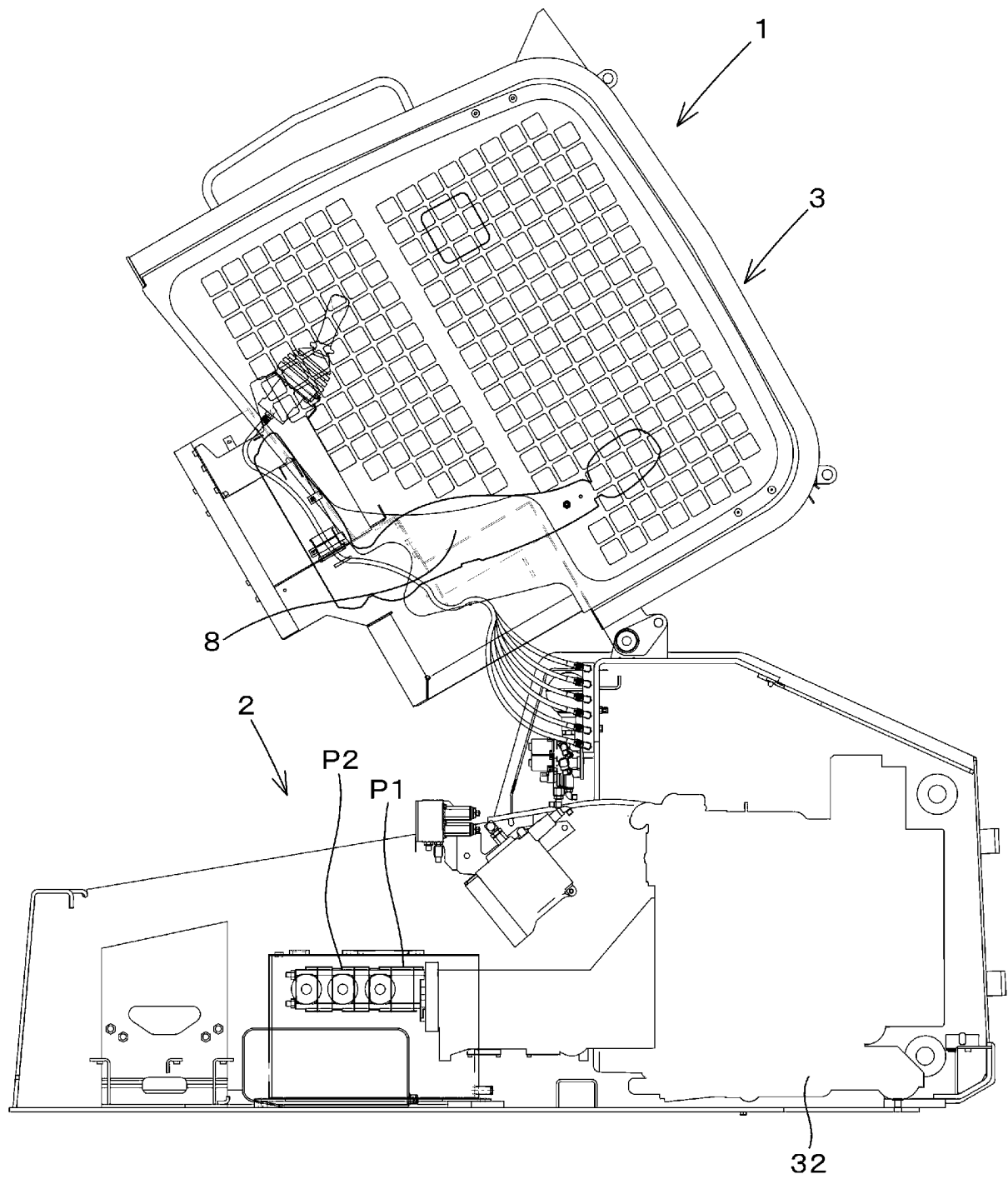
[図9]



[図10]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/086509

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F15B21/04(2006.01) 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)

F15B21/04

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
X Y A	JP 2014-62371 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 10 April 2014 (10.04.2014), paragraphs [0019] to [0038]; fig. 1 to 2 (Family: none)	8-9 1-7, 13 10-12, 14
Y A	JP 5-125747 A (Yanmar Diesel Engine Co., Ltd.), 21 May 1993 (21.05.1993), paragraphs [0015], [0018]; fig. 7 (Family: none)	1-7, 13 10-12, 14
Y A	JP 2003-120616 A (Toshiba Machine Co., Ltd.), 23 April 2003 (23.04.2003), paragraph [0007]; fig. 8 (Family: none)	3-5 1-2, 6-14

☒ 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
25 March 2016 (25.03.16)

Date of mailing of the international search report
05 April 2016 (05.04.16)

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/JP2015/086509

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2001-355613 A (Toshiba Machine Co., Ltd.), 26 December 2001 (26.12.2001), paragraphs [0002] to [0004]; fig. 4 (Family: none)	6 1-5, 7-14
A	JP 2013-36274 A (Kubota Corp.), 21 February 2013 (21.02.2013), paragraphs [0034] to [0038]; fig. 5 & US 2013/0036729 A1	1-14

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F15B21/04(2006.01)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（IPC））

Int.Cl. F15B21/04

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 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 請求項の番号
X Y A	JP 2014-62371 A（日立建機株式会社）2014.04.10, 段落 [0019]-[0038], 図 1-2（ファミリーなし）	8-9 1-7, 13 10-12, 14
Y A	JP 5-125747 A（ヤンマーディーゼル株式会社）1993.05.21, 段落 [0015], [0018], 図 7（ファミリーなし）	1-7, 13 10-12, 14
Y A	JP 2003-120616 A（東芝機械株式会社）2003.04.23, 段落[0007], 図 8（ファミリーなし）	3-5 1-2, 6-14

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
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

25.03.2016

国際調査報告の発送日

05.04.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/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）

富永 達朗

30

3866

電話番号 03-3581-1101 内線 3358

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の 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 請求項の番号
Y A	JP 2001-355613 A (東芝機械株式会社) 2001. 12. 26, 段落 [0002]-[0004], 図 4 (ファミリーなし)	6 1-5, 7-14
A	JP 2013-36274 A (株式会社クボタ) 2013. 02. 21, 段落 [0034]-[0038], 図 5 & US 2013/0036729 A1	1-14