

(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2月4日(04.02.2016)



(10) 国際公開番号

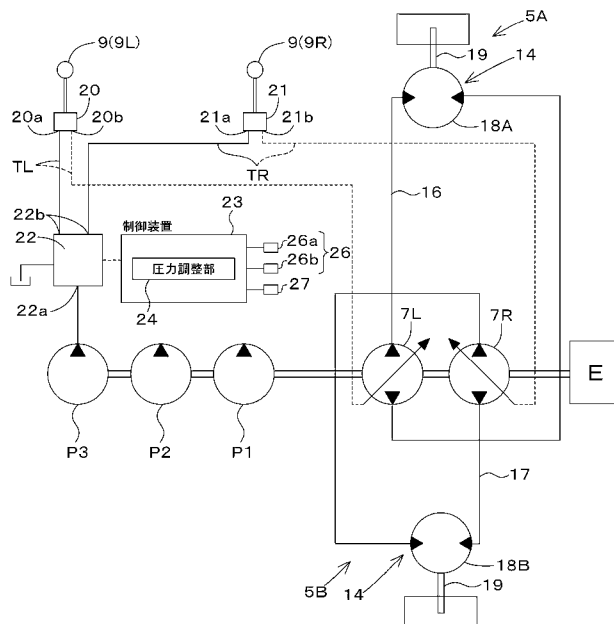
WO 2016/017209 A1

- (51) 国際特許分類:
F15B 21/04 (2006.01) *F15B 11/02* (2006.01)
E02F 9/22 (2006.01) *F15B 11/08* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/058553
- (22) 国際出願日: 2015年3月20日(20.03.2015)
- (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 2014-156335 2014年7月31日(31.07.2014) 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47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64番地 株式会社クボタ 堺製造所内 Osaka (JP). 衣川 亮祐 (KINUGAWA Ryosuke); 〒5900823 大阪府堺市堺区石津北町64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64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19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, 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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: WORKING MACHINE

(54) 発明の名称: 作業機



23 Control device
24 Pressure regulation section

(57) Abstract: A working machine is configured so that pilot oil supplied to a variable displacement pump is directly controlled to improve heat balance. A working machine (1) is provided with: an engine (15); a pilot pump (P3) for discharging pilot oil; pilot oil passages (TL, TR) connected to the discharge side of the pilot pump; an operating valve (22, 42) provided in the pilot oil passages (TL, TR); operating pumps (7L, 7R), the outputs of which can be changed by the pilot oil outputted from the operation valve (22, 42); a measurement device (26) for measuring temperatures; and a pressure regulation section (24) for regulating pilot pressure when temperature measured by the measurement device (26) does not coincide with a reference value.

(57) 要約: 可変容量ポンプへ供給するパイロット油を直接操作して、ヒートバランスを改善できるようにする。作業機(1)は、エンジン(15)と、パイロット油を吐出するパイロットポンプ(P3)と、パイロットポンプの吐出側に接続されたパイロット油路(TL、TR)と、パイロット油路(TL、TR)に設けられた作動弁(22、42)と、作動弁(22、42)から出力されたパイロット油により出力が変化する作動ポンプ(7L、7R)と、温度を測定する測定装置(26)と、測定装置(26)で測定した温度が基準から外れた場合にパイロット圧を調整する圧力調整部(24)とを備えている。



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

技術分野

[0001] 本発明は、例えば、スキッドステアローダ、コンパクトトラックローダ、ホイールローダ、バックホーといった建設機械や農業機械等の作業機に関するものである。

背景技術

[0002] 従来より、作業機において、水温などの温度に基づいて油圧ポンプを制御する技術として、例えば、特許文献1に示されているものがある。

特許文献1では、可変容量ポンプと、この油圧ポンプの吐出油により駆動される油圧アクチュエータと、切換量に応じて油圧アクチュエータに導かれる圧油の流量を制御する制御弁とを備えた油圧建設機械の油圧制御装置が開示されている。この油圧制御装置は、原動機の冷却水温あるいはエンジンオイルの温度が所定温度以上になったことを検出して高温信号を出力する検出手段と、高温信号が出力されているときには、制御弁の切換量を高温信号非出力時よりも少なくする吐出量制御手段とを具備している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第3308019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では、エンジンオイルの温度が所定温度以上となった場合に、油圧アクチュエータの制御弁に供給する作動油（パイロット油）の量を低減させている。しかしながら、パイロット油の量を低減させる制御について詳しく述べられておらず、この技術を用いても十分にヒートバランスを改善することが難しいのが実情である。

そこで、本発明は上記問題点に鑑み、ヒートバランスを改善することがで

きる作業機を提供することを目的としたものである。

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、以下に示す点を特徴とする。

本発明の作業機は、エンジンと、前記エンジンより駆動してパイロット油を吐出するパイロットポンプと、前記パイロットポンプの吐出側に接続されたパイロット油路と、前記パイロット油路に設けられた作動弁と、前記作動弁から出力されたパイロット油により出力を変更可能な作動ポンプと、温度を測定する測定装置と、前記測定装置で測定した温度が予め定められた基準から外れた場合に、前記作動弁から出力されるパイロット油の圧力であるパイロット圧を調整可能な圧力調整部と、を備えている。

[0006] 前記圧力調整部は、前記温度が前記基準から外れた場合でのパイロット圧と前記エンジンの回転数であるエンジン回転数との関係を定めた基準外制御値に基づいて、前記作動弁から出力されるパイロット油の圧力であるパイロット圧の制御を行う。

前記圧力調整部は、前記測定装置が測定した温度が前記基準から外れ且つ前記エンジンが高負荷である場合に、前記作動弁から出力されるパイロット油の圧力であるパイロット圧を下げる。

[0007] 前記圧力調整部は、前記温度が前記基準から外れた場合でのパイロット圧と前記エンジンの回転数であるエンジン回転数との関係を定めた基準外制御値を有し、前記基準外制御値は、前記温度が前記基準から外れ且つエンジンの負荷が高負荷である場合に用いる制御値と、前記温度が前記基準から外れ且つ前記エンジンの負荷が前記高負荷よりも低負荷である場合に用いる制御値とで構成されている。

[0008] 前記圧力調整部は、前記温度が前記基準を満たしている場合でのパイロット圧とエンジン回転数との関係を定めた基準制御値を有し、前記基準外制御値は、前記基準制御値に対してパイロット圧が下がるようにシフトした値である。

前記作動ポンプは、前記パイロット油により可変する可変容量ポンプで構成され、前記作動弁は、前記パイロットポンプから可変容量ポンプに至るパイロット油路に設けられている。

[0009] 前記作動ポンプは、アクチュエータを作動させる制御弁に作動油を供給し且つ前記制御弁から出力する作動油に応じて可変する可変容量ポンプで構成され、前記作動弁は、前記パイロットポンプから前記制御弁に至るパイロット油路に設けられている。

操作部材により操作されて前記パイロット圧を変更する機械式のリモコン弁を備え、前記作動弁は、前記リモコン弁と前記パイロットポンプとの間に設けられ、前記圧力調整部は、前記温度が前記基準から外れた場合に、前記作動弁を絞る制御を行うことで前記パイロット圧を下げる。

[0010] 前記作動弁は、操作部材の操作に対応する制御量に基づいて前記パイロット圧を変更する電磁式のリモコン弁で構成され、前記圧力調整部は、前記温度が前記基準から外れた場合に、前記制御量を補正することで前記パイロット圧を下げる。

操作部材の操作に対応する制御量に基づいて前記パイロット圧を変更する電磁式のリモコン弁を備え、前記作動弁は、前記リモコン弁と前記パイロットポンプとの間に設けられ、前記圧力調整部は、前記温度が前記基準から外れた場合に、前記作動弁を絞る制御を行うことで前記パイロット圧を下げる。

[0011] 前記温度は、パイロット油を含む作動油の温度、冷却水の温度、エンジンオイルの温度、外気温のいずれかである。

発明の効果

[0012] 本発明の作業機によれば、例えば、測定装置で測定した油温や水温が予め定められた基準を満たさずに、高温等になったときに、パイロット油の圧力（パイロット圧）を減圧するように変更することができる。それゆえ、作動ポンプの出力を抑制することができる。油温や水温が高温となる状況下、即ち、ヒートバランスが悪化し易い状況下において、作動ポンプの出力を抑え

ているため、ヒートバランスを改善することができる。

[0013] また、例えば、油温や水温が基準から外れた場合には基準外制御値に示されたエンジン回転数に基づいてパイロット圧を調整することができる。

また、例えば、油温や水温が基準から外れたさらにエンジンの負荷が大きい場合に、即ち、ヒートバランスが悪化し易い状況下で、作動ポンプの出力を抑えているため、素早くヒートバランスを改善することができる。

[0014] また、例えば、油温や水温が基準から外れ且つエンジン回転数が高負荷になった場合には、高負荷に対応した基準外制御値に示されたエンジン回転数に基づいてパイロット圧を調整することができる。

また、基準制御値をパイロット圧が下がる方向にシフトするだけで、所定のエンジン回転数におけるパイロット圧を低下させることができる。

[0015] また、例えば、パイロット油等により可変する可変容量ポンプを搭載した作業機において、作動弁を制御するだけで、ヒートバランスを素早く改善することができる。

また、例えば、作動油に応じて可変する可変容量ポンプを搭載した作業機において、作動弁を制御するだけで、ヒートバランスを素早く改善することができる。

[0016] また、操作部材の操作に応じてパイロット圧を変化することができる機械式のリモコン弁を用いた場合は、リモコン弁と可変容量ポンプとの間に設けた作動弁を絞ることにより、可変容量ポンプの出力を抑えることができる。

また、操作部材の操作に応じてパイロット圧を変化することができる電磁式のリモコン弁を用いた場合は、このリモコン弁（作動弁を兼用化した弁）を絞ることにより、可変容量ポンプの出力を抑えることができる。特に、リモコン弁が作動弁の役割を担うため、構成を簡略化することができる。

[0017] また、操作部材の操作に応じてパイロット圧を変化することができる電磁式のリモコン弁を用いた場合は、可変容量ポンプに設けた作動弁を絞ることにより、可変容量ポンプの出力を抑えることができる。特に、リモコン弁と、作動弁とを別々に構成しているため、リモコン弁は通常通り動かしながら

、作動弁を制御するだけで、パイロット圧を低下させることができる。

[0018] また、パイロット油を含む作動油の温度、冷却水の温度、エンジンオイルの温度、外気温のいずれかの温度に基づいて、簡単にパイロット圧を制御することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]第1実施形態における走行系の油圧回路の概略図である。

[図2]エンジン回転数と一次圧との関係を示す制御マップの第1図である。

[図3]エンジン回転数と一次圧との関係を示す制御マップの第2図である。

[図4]エンジン回転数と一次圧との関係を示す制御マップの第3図である。

[図5]第2実施形態における走行系の油圧回路の概略図である。

[図6]エンジン回転数とパイロット圧との関係を示す制御マップを示す図である。

[図7]所定のエンジン回転数における走行レバーの操作量と制御信号（パイロット圧）との関係を示す図である。

[図8]第3実施形態における走行系の油圧回路の概略図である。

[図9]所定のエンジン回転数における走行レバーの操作量とパイロット圧との関係を示す図である。

[図10]第3実施形態における作業系の油圧回路の概略図である。

[図11]第4実施形態における作業系の油圧回路の概略図である。

[図12]スキッドステアローダの全体側面図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

[第1実施形態]

図12は、作業機（車両系建設機械）として例示するスキッドステアローダ1である。図12に示すように、スキッドステアローダ1は、機体フレーム2と、この機体フレーム2に搭載されたキャビン3とを備えている。また、スキッドステアローダ1は、機体フレーム2に装備された作業装置4と、機体フレーム2の左側と右側に設けられた走行装置（被駆動体）5A、5B

とを備えている。機体フレーム 2 内の後部にはエンジン 15 が搭載されている。

[0021] キャビン 3 内の後部には運転席 8 が設けられている。運転席 8 の前方には、走行装置 5 A、5 B を操作する左側と右側の操作部材（例えば、走行レバー）9 が設けられている。左側の走行レバー 9 L は、左側の走行装置 5 A（前側の H S T ポンプ 7 L）を操作するレバーである。右側の走行レバー 9 R は、右側の走行装置 5 B（後側の H S T ポンプ 7 R）を操作するレバーである。

[0022] 作業装置 4 は、ブーム 10 と、バケット 11 と、リフトリンク 12 と、制御リンク 13 と、ブームシリンダ C 1 と、バケットシリンダ C 2 とを有する。ブーム 10 は、機体フレーム 2 の左側と右側に配置されている。バケット 11 は、左側と右側のブーム 10 の先端側（前端側）に上下揺動自在に設けられている。また、バケット 11 は、左側と右側のブーム 10 の先端側（前端側）に着脱自在に装着されている。バケット 11 の代わりに油圧アタッチメントを装着することができる。

[0023] リフトリンク 12 及び制御リンク 13 は、ブーム 10 の基部側（後部側）を支持している。ブームシリンダ C 1 は、ブーム 10 を昇降する。バケットシリンダ C 2 は、バケット 11 を揺動する。

リフトリンク 12、制御リンク 13 及びブームシリンダ C 1 は左側と右側のブーム 10 に対応して機体フレーム 2 の左側と右側に設けられている。リフトリンク 12 の上端側は、ブーム 10 の基部側後部に枢支され、リフトリンク 12 の下端側は、機体フレーム 2 の後端側上部に枢支されている。制御リンク 13 はリフトリンク 12 の前方に配置されている。制御リンク 13 の後端側は、ブーム 10 の基部側下端部に枢支されている。制御リンク 13 の前端側は、機体フレーム 2 に枢支されている。

[0024] ブームシリンダ C 1 は、その上部がブーム 10 の基部側前部に枢支され、その下部が機体フレーム 2 の後端側下部に枢支されている。このブームシリンダ C 1 を伸縮することによりリフトリンク 12 及び制御リンク 13 によっ

てブーム 10 の基部側が支持されながら該ブーム 10 の先端側が昇降するように該ブーム 10 が揺動する。バケットシリンダ C 2 は左側と右側のブーム 10 に設けられ、伸縮することでバケット 11 を揺動する。

[0025] 左側と右側の各走行装置 5 A, 5 B は、本実施形態では前輪 5 F 及び後輪 5 R を有する車輪型の走行装置 5 A, 5 B が採用されている。なお、走行装置 5 A, 5 B としてクローラ型（セミクローラ型を含む）の走行装置 5 A, 5 B を採用してもよい。

図 1 は、スキッドステアローダ 1 の走行系の油圧回路を示している。

図 1 及び 12 に示すように、エンジン 15 の前面側にはポンプハウジングが設けられている。このポンプハウジングには、走行駆動用の油圧ポンプ 7 L, 7 R、即ち、H S T ポンプ 7 L, 7 R が前後方向 X に並設されて一対設けられている。前側の H S T ポンプ 7 L の前方 X 1 には、第 1 ～ 3 ポンプ P 1, P 2, P 3 が前後方向 X に設けられている。これら H S T ポンプ 7 L, 7 R 及び第 1 ～ 3 ポンプ P 1, P 2, P 3 は、エンジン 15 によって駆動される。前側と後側の H S T ポンプ 7 L, 7 R は左側と右側の走行装置 5 A, 5 B を駆動するためのものであり、斜板形の可変容量ポンプで構成されている。

[0026] 第 1 ～ 3 ポンプ P 1, P 2, P 3 は、定容量型のギヤポンプによって構成されている。第 1 ポンプ P 1 は、作業装置 4 に装備された油圧アクチュエータや作業装置 4 に取り付けられる油圧アタッチメントの油圧アクチュエータを駆動するためのポンプである。第 2 ポンプ P 2 は、作動油を増量するのに使用され、第 3 ポンプ P 3 は、主としてパイロット油（第 1 パイロット油）の供給用に使用される。

[0027] 前側と後側の H S T ポンプ 7 L, 7 R は、左側と右側の走行装置 5 A, 5 B を駆動する H S T（静油圧式無段変速機）14 の一部を構成する。該 H S T 14 は左側と右側の各走行装置 5 A, 5 B に対してそれぞれ設けられている。前側の H S T ポンプ 7 L は、左側の走行装置 5 A の駆動用である。後側の H S T ポンプ 7 R は、右側の走行装置 5 B の駆動用である。

HST 14は、HSTポンプ7L、7Rと、このHSTポンプ7L、7Rと一対の変速用油路16、17により閉回路接続された一対の走行用モータ（HSTモータ18A、18B）とを有する。

[0028] HSTポンプ7L、7Rの斜板の傾転角は、第3ポンプP3から供給されるパイロット油により変更される。そして、HSTポンプ7L、7Rの斜板の傾転角によって、HSTポンプ7L、7Rから吐出される作動油の吐出方向や吐出流量が変更される。即ち、HSTポンプ7L、7Rは、パイロット油のパイロット圧に応じて出力を変更することができるポンプ（作動ポンプ）である。

[0029] これによって、HSTモータ18A、18Bの出力軸19の回転方向や回転数が変更され、スキッドステアローダ1を前後進及び速度変更可能としている。即ち、HSTモータ18A、18Bは、HSTポンプ7L、7Rからの吐出油によって駆動される。このHSTモータ18A、18Bから出力される回転動力によって、本実施形態では、前輪5F及び後輪6Rが駆動される。

[0030] 以下、走行系の油圧回路について、詳しく説明する。

図1に示すように、走行レバー9は、左側のHSTポンプ7Lを駆動させる左側走行レバー9Lと、右側のHSTポンプ7Rを駆動させる右側走行レバー9Rとを有している。走行レバー9（左側走行レバー9L及び右側走行レバー9R）は、前後方向に揺動自在に支持されている。

[0031] 左側走行レバー9Lには、左側リモコン弁20が設けられている。左側リモコン弁20は、左側走行レバー9Lを揺動させたときの左操作量に基づいてパイロット油の油圧（パイロット圧という）を変更する。また、右側走行レバー9Rには、右側リモコン弁21が設けられている。右側リモコン弁21は、右側走行レバー9Rを揺動させたときの右操作量に基づいてパイロット圧を変更する。

[0032] このリモコン弁（左側リモコン弁20、右側リモコン弁21）は、走行レバー9（左側走行レバー9L及び右側走行レバー9R）の操作量に基づいて

、パイロット圧を変更する機械式の弁である。詳しくは、リモコン弁は、走行レバー 9 の揺動に伴って動く作動部により直接操作されるスプールを有するパイロットバルブで構成されている。

左側リモコン弁 20 は、第 3 ポンプ P 3 から H S T ポンプ 7 L に至るパイロット油路 T L に接続されている。右側リモコン弁 20 は、H S T ポンプ 7 R に至るパイロット油路 T R に接続されている。

[0033] また、パイロット油路 T L、T R であって、リモコン弁（左側リモコン弁 20、右側リモコン弁 20）と、第 3 ポンプ P 3（パイロットポンプ）の間には、作動弁 22 が設けられている。具体的には、作動弁 22 の入力ポート 22 a には、第 3 ポンプ P 3 が接続されている。また、作動弁 22 の出力ポート 22 b には、左側リモコン弁 20 の入力ポート 20 a 及び右側リモコン弁 21 の入力ポート 21 a が接続されている。

[0034] この作動弁 22 は、第 3 ポンプ P 3 からリモコン弁（左側リモコン弁 20、右側リモコン弁 21）に供給されるパイロット圧を変更する弁であって、C P U 等から構成された制御装置 23 で制御される。

具体的には、作動弁 22 は、制御装置 23 の制御信号に基づいて開度を変更する電磁比例弁で構成されている。この作動弁 22 は、開度が変わることにより、左側リモコン弁 20 及び右側リモコン弁 21 に供給されるパイロット圧を変更する。左側リモコン弁 20 及び右側リモコン弁 21 のパイロット圧が変更されると、左側リモコン弁 20 の出力ポート 20 b 及び右側リモコン弁 21 の出力ポート 21 b から吐出するパイロット圧が変わり、H S T ポンプ 7 L、7 R の出力を変更することができる。

[0035] 制御装置 23 には、測定装置 26 が接続されている。この測定装置 26 は、ヒートバランスに関係する温度を測定可能で、エンジン等を冷却する冷却媒体の温度を測定したり、アクチュエータを作動させる作動媒体の温度を測定する。具体的には、測定装置 26 は、水温センサ 26 a と、油温センサ 26 b とを有している。水温センサ 26 a は、冷却媒体の温度、即ち、冷却水の水温を測定する。油温センサ 26 b は、作動媒体の温度、即ち、パイロ

ト油を含む作動油の温度（油温）を測定する。また、制御装置 23 には、エンジンの回転数を測定するエンジン回転センサ 27 が接続されている。

[0036] この制御装置 23 は、測定装置 26 で測定した温度（水温や油温）に基づいてパイロット圧を調整する圧力調整部 24 を有している。圧力調整部 24 は、電子部品や制御装置 23 に格納されたプログラム等から構成されている。

この圧力調整部 24 は、水温や油温が予め定められた基準を満たしている場合に、後述するような基準制御線に基づいて作動弁 22 の開度を制御し、作動弁 22 から出力するパイロット油のパイロット圧を調整する。また、圧力調整部 24 は、水温や油温が基準から外れている場合に、後述するような基準外制御線に基づいて作動弁 22 の開度を制御し、作動弁 22 から出力するパイロット油のパイロット圧を調整する。

[0037] ここで、基準とは、例えば、ヒートバランスが正常であるか否かを判定する値であって、基準を満たしている場合は、ヒートバランスが正常であり、基準を満たしていない場合は、ヒートバランスが悪化している、或いは、ヒートバランスが異常な状態であることを示す。言い換えれば、本発明では、ヒートバランスが正常である場合での水温や油温の所定範囲を定めており、水温や油温が所定範囲内である場合は、ヒートバランスが正常であると考えられ、水温や油温が所定範囲を外れている場合は、ヒートバランスが悪化している、或いは、ヒートバランスが異常な状態であると考えられる。

[0038] 作動弁 22 の開度を制御すると、当該作動弁 22 の以降におけるパイロット圧が変化する。つまり、圧力調整部 24 は、水温や油温が基準を満たしているか否かに応じて、第 3 ポンプ P3 からリモコン弁（左側リモコン弁 20、右側リモコン弁 21）へ至るパイロット圧を制御する。説明の便宜上、第 3 ポンプ P3 からリモコン弁へ至るパイロット圧のことを「一次圧」と言い説明を進める。

[0039] 次に、圧力調整部 24 による一次圧の制御について詳しく説明する。

図 2 は、エンジン回転数と一次圧との関係を示す制御マップを示している

。

図2に示すように、制御マップは、基準制御線Mと、基準外制御線Wとを有している。基準制御線Mは、ヒートバランスが正常であるときに使用する複数の基準制御値（第1制御値）を繋げた線である。基準外制御線Wは、ヒートバランスが悪化しているときに使用する複数の基準外制御値（第2制御値）を繋げた線である。

[0040] 具体的には、基準制御線Mは、水温及び油温が予め定められた基準を満たしている場合での一次圧とエンジン回転数との関係を定めたものである。例えば、基準制御線Mは、水温が100℃未満で且つ油温が90℃未満における一次圧とエンジン回転数との関係を示す制御線である。

基準外制御線Wは、水温及び油温が基準から外れた場合における一次圧とエンジン回転数との関係を定めたものである。この基準外制御線Wは、複数用意され、低基準外制御線WLと、高基準外制御線WHとを有している。低基準外制御線WLは、水温が100℃以上110℃未満、且つ、油温が90℃以上100℃未満における一次圧とエンジン回転数との関係を示す制御線である。高基準外制御線WHは、水温が110℃以上で且つ油温が100℃以上における一次圧とエンジン回転数との関係を示す制御線である。

[0041] つまり、基準外制御線Wは、水温及び油温が基準から少し外れた場合に用いる低基準外制御線WLと、水温及び油温が基準から大きく外れた場合に用いる高基準外制御線WHとで構成されている。この実施形態では、基準外制御線Wを基準から外れ度合いに応じて複数用意しているが、基準外制御線は1種類であってもよい。

以下、説明の便宜上、油温が90℃未満で且つ水温が100℃未満である場合（基準を満たす場合）を「通常温度」といい、油温が90℃以上で且つ水温が100℃以上である場合（基準を満たさない場合）を「高温」といい説明を続ける。

[0042] 図2に示すように、基準外制御線W（低基準外制御線WL、高基準外制御線WH）は、同一のエンジン回転数であっても基準制御線Mと比べて一次圧

を低く制御するものであって、基準制御線Mを一次圧が下がる方向に平行にシフトすることで構成している。即ち、基準外制御線Wは、複数の基準制御値を所定値下げ、その下げた値を繋げることにより構成されたものである。

[0043] 高基準外制御線WHのシフト量は、低基準外制御線WLのシフト量よりも大きくなっていて、同一のエンジン回転数であるときは、高基準外制御線WHで示される一次圧が最も小さい。また、基準外制御線WL、WHの傾き（エンジン回転数に対する一次圧の増加割合）は、基準制御線Mと同じである。

圧力調整部24は、エンジンが駆動している状況下で、油温センサ26bで測定した油温と、水温センサ26aで測定した水温とを監視する。そして、圧力調整部24は、油温及び水温が通常温度である場合には、基準制御線M上の基準制御値に基づいて一次圧を決定する。また、圧力調整部24は、油温及び水温が高温である場合には、基準外制御線W（低基準外制御線WL、高基準外制御線WH）上の基準外制御値に基づいて一次圧を決定する。例えば、油温及び水温が通常温度から高温に変化したときは、圧力調整部24は、基準制御線Mから基準外制御線Wに切り替え、基準外制御線Wを用いてエンジン回転数に対応する一次圧を決定する。

[0044] 圧力調整部24は、基準制御線M又は基準外制御線Wにより決定した一次圧となるように、作動弁22に対して制御信号を出力し、作動弁22の開度を調整（変更）する。

以上、圧力調整部24によれば、水温及び油温が高温となって基準を満たさなくなった場合、作動弁22の開度を調整することで、リモコン弁（左側リモコン弁20、右側リモコン弁21）に供給されるパイロット油の圧力（一次圧）を低下させることができる。その結果、パイロット油の一次圧を低下させることにより、HSTポンプ7L、7Rに供給されるパイロット油の二次圧を低下させ、HSTポンプ7L、7Rの出力を下げるができる。言い換えれば、水温及び油温が基準を満たしている場合での走行レバー9の操作量と、水温及び油温が基準を満たしていない場合での走行レバー9の操

作量とが同じであっても、ヒートバランスが悪化したときは、H S T ポンプ 7 L, 7 R の出力を低下させることができる。

[0045] 特に、図 2 の制御マップを用いた制御では、少なくとも複数の基準外制御線 W L、W H で示される基準外制御値を用いて段階的に一次圧を低下させている。それゆえ、油温或いは水温が高温になった場合には、基準外制御線 W L によって早めに H S T ポンプ 7 L, 7 R (作動ポンプ) の出力を抑えることができる。さらに、油温或いは水温が高温になった場合には、基準外制御線 W H によって H S T ポンプ 7 L, 7 R (作動ポンプ) の出力を抑えることができる。

[0046] 図 3 は、エンジン回転数と一次圧との関係を示す制御マップの変形例 (第 2 図) を示している。図 3 に示した制御マップの変形例について説明する。

図 3 に示すように、制御マップは、エンジンの負荷に応じて設定された複数の基準制御線 M と、エンジンの負荷に応じて設定された複数の基準制御線 M とを有している。

具体的には、基準制御線 M は、エンジンの負荷が小さい場合 (軽負荷) での第 1 基準制御線 M 1 と、エンジンの負荷が大きい場合 (重負荷) での第 2 基準制御線 M 2 とを有している。例えば、第 1 基準制御線 M 1 は、エンジン負荷率が 60% 以下であって、エンジンに掛かる負荷が「軽負荷」であるときのエンジン回転数と一次圧との関係を示したものである。第 2 基準制御線 M 2 は、エンジン負荷率が 100% であって、エンジンに掛かる負荷が「重負荷」であるときのエンジン回転数と一次圧との関係を示したものである。これら第 1 基準制御線 M 1 及び第 2 基準制御線 M 2 は、油温及び水温が通常温度であるときの制御線である。

[0047] なお、この実施形態では、エンジン負荷率が 60% 以下であるときを「軽負荷」とし、エンジン負荷率が 100% であるときを「重負荷」としているが、軽負荷、重負荷におけるエンジン負荷率は、上述した数値に限定されない。

基準外制御線 W は、第 1 基準制御線 M 1 を一次圧が下がるようにシフトす

ることで構成した第1基準外制御線W1と、第2基準制御線M2を一次圧が下がるようにシフトすることで構成した第2基準外制御線W2とで構成されている。第1基準外制御線W1の傾きは、第1基準制御線M1の傾きと同じに設定されている。第2基準外制御線W2の傾きは、第2基準制御線M2の傾きと同じに設定されている。第1基準外制御線W1及び第2基準外制御線W2は、油温及び水温が高温であるときの制御線である。つまり、第1基準外制御線W1は、油温や水温が基準外で且つエンジンの負荷が小さいとき（低負荷）に用いられる制御値を有している。第2基準外制御線W2は、油温や水温が基準外で且つエンジンの負荷が大きいとき（高負荷）に用いられる制御値を有している。

[0048] さて、図3の制御マップにおいて一次圧を制御するに際しては、圧力調整部24は、エンジンが駆動している状況下で、油温センサ26bで測定した油温と、水温センサ26aで測定した水温と、エンジン負荷率を監視する。なお、エンジン負荷率は、例えば、エンジン内に噴射した燃料とエンジン回転数とにより求めることができる。

圧力調整部24は、エンジンが軽負荷、油温及び水温が通常温度である場合には、第1基準制御線M1に基づいて一次圧を決定する。ここで、エンジンが軽負荷であるものの、油温及び水温が高温に変化した場合には、圧力調整部24は、第1基準制御線M1から第1基準外制御線W1に変更して、当該第1基準外制御線W1に基づいて一次圧を決定する。

[0049] また、圧力調整部24は、エンジンが重負荷、油温及び水温が通常温度である場合には、第2基準制御線M2に基づいて一次圧を決定する。ここで、エンジンが重負荷であるときに、油温及び水温が高温に変化した場合には、圧力調整部24は、第2基準制御線M2から第2基準外制御線W2に変更して、当該第2基準外制御線W2に基づいて一次圧を決定する。つまり、圧力調整部24は、油温や水温が基準値を外れて高温になっていて、且つ、エンジンが高負荷であるときに、第2基準外制御線W2に基づいて一次圧を決定する。

[0050] そして、圧力調整部24は、第1基準制御線M1、第1基準外制御線W1、第2基準制御線M2、第2基準外制御線W2のいずれかを用いて決定した一次圧となるように、リモコン弁（左側リモコン弁20、右側リモコン弁21）に対して制御信号を出力し、当該リモコン弁の開度を調整（変更）する。

図4は、エンジン回転数と一次圧との関係を示す制御マップの変形例（第3図）を示している。図4に示した制御マップの変形例について説明する。

[0051] 制御マップは、エンジンが軽負荷で且つ油温及び水温が通常温度であるときの第1基準制御線M1と、エンジンが重負荷で且つ油温及び水温が通常温度であるときの第2基準制御線M2とを有している。

また、制御マップにおいては、エンジンが重負荷であって油温及び水温が高温であるときの基準外制御線Wが少なくとも2つ用意されている。詳しくは、制御マップにおいては、エンジンが重負荷であって基準から少し離れた際に用いられる低基準外制御線WLと、エンジンが重負荷であって基準から大きく離れた際に用いられる高基準外制御線WHとを有している。この制御マップにおける基準外制御線W（低基準外制御線WL、高基準外制御線WH）の傾きは、基準制御線M（第1基準制御線M1、第2基準制御線M2）の傾きと異なっている。例えば、エンジン回転数が2000rpm以上での第2基準制御線M2の傾きを基準制御線Mよりも急峻とすることによって、基準外制御線W（低基準外制御線WL、高基準外制御線WH）が構成されている。

[0052] これによれば、エンジンが重負荷であるとき、油温及び水温が高温となった早い段階で、低基準外制御線WLによって早めに一次圧を下げ、さらに、油温及び水温が高温となった場合に、高基準外制御線WHによって一次圧を下げることにより、ヒートバランスの回復を促進している。

[第2実施形態]

図5は、第2実施形態における走行系の油圧回路の概略図を示している。上述した第1実施形態では、リモコン弁を直接、操作レバー9によって操作

していたが、第2実施形態では、リモコン弁を制御装置23により操作している。

[0053] 以下、第2実施形態について、詳しく説明する。なお、第1実施形態と共通する構成については説明を省略する。

図5に示すように、制御装置23には、ジョイスティックで構成された走行レバー9が接続されている。また、パイロット油路には、左側リモコン弁30及び右側リモコン弁31が接続されている。

[0054] リモコン弁（左側リモコン弁30、右側リモコン弁31）は、走行レバー9（左側走行レバー9L及び右側走行レバー9R）の操作量に基づいて、パイロット圧が変更する電磁式の弁である。詳しくは、リモコン弁は、制御装置23から出力された制御信号によって開度を変更する電磁比例弁である。

このような走行レバー9、制御装置23及びリモコン弁の場合は、まず、走行レバー9の操作量が制御装置23に入力される。制御装置23は、操作量に基づいて走行レバーの操作に対応する制御量、即ち、リモコン弁の開度を設定するための電流値（ソレノイドを励磁する電流）を求める。そして、制御装置23は、電流値に対応する制御信号をリモコン弁に出力する。リモコン弁は、制御信号に対応して開度を変更される。

[0055] つまり、走行レバー9の操作に対応して、制御装置23がリモコン弁を制御することにより、パイロット油路のパイロット圧を制御し、HSTポンプ7L、7Rを作動させることができる。

さて、上述したリモコン弁は、走行レバー9の操作に応じて作動する電磁式のリモコン弁であるが、当該リモコン弁は、作動弁も兼用化しており、温度が基準より外れた際には、圧力調整部24の制御により作動する。

[0056] 次に、作動弁を兼用化したリモコン弁の動作について詳しく説明する。

図6は、エンジン回転数とパイロット圧との関係を示す制御マップを示している。図7は、所定のエンジン回転数における走行レバーの操作量と制御信号（パイロット圧）との関係を示した図である。なお、説明の便宜上、図7は、エンジン回転数が2000rpmにおける走行レバーの操作量とパイ

ロット圧との関係を示す図とする。

[0057] 図6に示すように、制御マップは、ヒートバランスが正常であるときに使用する基準制御線Mと、ヒートバランスが悪化しているときに使用する基準外制御線Wとを有している。

制御装置23（圧力調整部24）は、油温及び水温が通常温度である場合には、基準制御線Mを用いて、エンジン回転数に対応するパイロット圧を決定する。例えば、圧力調整部24は、エンジン回転数が2000rpmであるときのパイロット圧である「最大圧力A」を基準制御線Mから求める。

[0058] そして、図7に示すように、圧力調整部24は、操作量が最大であるとき（max：最大操作量という）のパイロット圧を上述した「最大圧力A」とし、最大操作量時に最大圧力Aとなるような操作制御線X1を用いて制御を行う。つまり、圧力調整部24は、通常温度である場合、所定のエンジン回転数における最大圧力を設定し、設定した最大圧力と最大操作量との関係を有する操作制御線X1を求める。そして、操作制御線X1を用いて、操作量に応じたパイロット圧を求め、求めたパイロット圧にする制御信号（電流値）をリモコン弁に出力する

一方、圧力調整部24は、油温及び水温が通常温度でない場合、圧力調整部24は、温度が基準より外れた際に、制御量（電流値）を補正することでパイロット圧を下げることにしている。詳しくは、圧力調整部24は、油温及び水温が通常温度でない場合、基準外制御線Wを用いて、エンジン回転数に対応するパイロット圧を決定する。例えば、圧力調整部24は、エンジン回転数が2000rpmであるときのパイロット圧である「最大圧力B」を基準外制御線Wから求める。この最大圧力Bは、上述した最大圧力Aよりも低い値である。

[0059] そして、図7に示すように、圧力調整部24は、最大操作量のパイロット圧を上述した「最大圧力B」とし、最大操作量時に最大圧力Bとなるような操作制御線X2を用いて制御を行う。この操作制御線X2は、操作制御線X1に比べてパイロット圧を低く設定するためのものである。つまり、圧力調

整部 24 は、通常温度でない場合、基準外制御線 W を用いて、所定のエンジン回転数であるときの最大圧力が低く補正され、補正された最大圧力と最大操作量との関係を有する操作制御線 X2 を求める。そして、補正後の操作制御線 X2 を用いて、操作量に応じたパイロット圧を求め、求めたパイロット圧に設定する制御信号（電流値）をリモコン弁に出力する。

[0060] なお、第 2 実施形態においても、第 1 実施形態と同様に、図 3、図 4 に示したような複数の基準外制御線 W を用いて、エンジン回転数に対応するパイロット圧を求めてもよい。また、この第 2 実施形態では、制御マップを用いて、最大操作量であるときの最大圧力を求めていたが、当該制御マップは、最大操作量及び最大圧力を求めるためのものでなくてもよく、所定の操作量における圧力を求めるものであれば、どのようなものであってもよい。

[0061] 第 2 実施形態によれば、作動弁は、操作レバーの操作に対応する制御量に基づいてパイロット圧を変更する電磁式のリモコン弁で構成している。また、圧力調整部 24 は、温度が基準より外れた際に制御量を補正することでパイロット圧を下げることをしている。それゆえ、作動弁及びリモコン弁を兼用化することができ、構成を簡略化することが可能である。

[第 3 実施形態]

図 8 は、第 3 実施形態における走行系の油圧回路の概略図を示している。上述した第 2 実施形態では、リモコン弁と作動弁とを兼用化していたが、第 3 実施形態では、作動弁をリモコン弁とは別途に設けている。

[0062] 以下、第 3 実施形態について、詳しく説明する。なお、第 1 実施形態や第 2 実施形態と共通する構成については説明を省略する。

図 8 に示すように、制御装置 23 には、ジョイスティックで構成された走行レバー 9 が接続されている。また、パイロット油路には、左側リモコン弁 40 及び右側リモコン弁 41 が接続されている。

[0063] リモコン弁（左側リモコン弁 40、右側リモコン弁 41）は、制御装置 23 から出力された制御信号によって開度を変更する電磁比例弁である。リモコン弁と第 3 ポンプ P3 との間に、作動弁 42 が設けられている。具体的に

は、作動弁42の入力ポート42aには、第3ポンプP3が接続されている。作動弁42の出力ポート42bには、左側リモコン弁40の入力ポート40a及び右側リモコン弁41の入力ポート41aが接続されている。

[0064] 次に、作動弁とリモコン弁とを別体にした場合の動作について詳しく説明する。

制御装置23（圧力調整部24）は、油温及び水温が通常温度である場合には、図9に示すような走行レバーの操作量とパイロット圧との関係に基づいて、所定の操作に基づくパイロット圧を求める。そして、圧力調整部24は、求めたパイロット圧となるように、制御信号をリモコン弁に出力する。なお、図9に示すような操作量とパイロット圧の関係は、制御マップ等により作成して制御装置23に格納していてもよいし、計算により求めても良い。

[0065] 圧力調整部24は、油温及び水温が通常温度でない場合は、第1実施形態と同じように、基準外制御線Wを用いて、第3ポンプP3からリモコン弁（左側リモコン弁40、右側リモコン弁41）へ至るパイロット圧（一次圧）を求め、作動弁42を制御する。つまり、圧力調整部24は、上述した第1実施形態の図2～4に示した制御マップを用いて、一次圧を調整（変更）する。

[0066] 第3実施形態によれば、リモコン弁と第3ポンプP3（パイロットポンプ）との間に作動弁42を設けたうえで、温度が基準より外れた際には、圧力調整部24によって、作動弁42を絞る制御を行って、パイロット圧を下げることをしている。それゆえ、リモコン弁の制御はそのまま、作動弁42のみを制御することにより、作動ポンプであるHSTポンプ7L，7Rの出力を下げることができる。

[第4実施形態]

図10は、第4実施形態における作業系の油圧回路の概略図を示している。上述した第1実施形態～第3実施形態では、走行系のポンプ、即ち、HSTポンプ7L，7Rの出力を下げるものであったが、第4実施形態では、作

業系のポンプの出力を下げるものである。なお、第1実施形態～第3実施形態に共通な構成については説明を省略する。

[0067] 図10に示すように、第1ポンプP1は、斜板形の変容量ポンプで構成されている。第1ポンプP1の上流側には、制御弁（コントロールバルブ）45が接続されている。この制御弁45には、作業装置4に設けられた油圧アクチュエータ51が接続されている。

この油圧回路には、ロードセンシングシステムが組み込まれており、当該ロードセンシングシステムでは、第1ポンプP1の吐出圧（PPS (Pressure of Pump Sensing) 信号圧）と、制御弁45の吐出圧（PLS (Pressure of Load Sensing) 信号圧）との差圧（PPS 信号圧－PLS 信号圧）とが一定圧になるように、第1ポンプP1の斜板を制御する。

[0068] 詳しくは、第1ポンプP1から制御弁45に至る油路には、PPS 信号圧を取り出すPPS 伝達ライン46が分岐していて、当該PPS 伝達ライン46は流量制御部47に接続されている。また、制御弁45から油圧アクチュエータ51に至る油路には、PLS 信号圧を取り出すPLS 伝達ライン48が分岐していて、当該PLS 伝達ライン48も流量制御部47に接続されている。流量制御部47は、差圧が一定となるように、第1ポンプP1の斜板を制御する流量補償用ピストン49に作用する圧力を調整し、第1ポンプP1の吐出量が制御される。つまり、第1ポンプP1は、アクチュエータを作動させる制御弁45に作動油を供給し且つ制御弁45から吐出される作動油に応じて可変する可変容量ポンプで構成されたポンプ（作動ポンプ）である。

[0069] 制御装置23には、ジョイスティックで構成された作業レバー50（作業部材）が接続されている。また、パイロット油路には、左側リモコン弁60及び右側リモコン弁61が接続されている。

リモコン弁（左側リモコン弁60、右側リモコン弁61）は、作業レバー50（左側作業レバー50L及び右側作業レバー50R）の操作量に基づいて、パイロット圧が変更する電磁式の弁である。詳しくは、リモコン弁は、

制御装置 23 から出力された制御信号によって開度を変更する電磁比例弁である。

[0070] 左側リモコン弁 60 は、第 3 ポンプ P3 から制御弁 45 の一方のスプールに至るパイロット油路 TL に接続されている。右側リモコン弁 60 は、第 3 ポンプ P3 から制御弁 45 の他方のスプールに至るパイロット油路 TR に接続されている。

このような作業レバー 50、制御装置 23 及びリモコン弁によれば、まず、作業レバー 50 の操作量が制御装置 23 に入力される。制御装置 23 は、操作量に基づいて作業レバーの操作に対応する制御量、即ち、リモコン弁の開度を設定するための電流値（ソレノイドを励磁する電流）を求める。そして、制御装置 23 は、電流値に対応する制御信号をリモコン弁に出力する。リモコン弁は、制御信号に対応して開度を変更される。制御弁 45 にパイロット圧が作用して、当該制御弁 45 がリモコン弁からのパイロット油により作動する。

[0071] さて、上述したリモコン弁は、作業レバー 50 の操作に応じて作動する電磁式のリモコン弁であるが、当該リモコン弁は、第 2 実施形態と同じように、作動弁も兼用化しており、温度が基準より外れた際には、圧力調整部 24 の制御により作動する。

次に、圧力調整部 24 について説明する。

制御装置 23（圧力調整部 24）は、油温及び水温が通常温度である場合には、図 6 と同じような基準制御線 M を用いて、エンジン回転数に対応するパイロット圧を決定する。例えば、圧力調整部 24 は、エンジン回転数が 2000 rpm であるときのパイロット圧である「最大圧力 A」を基準制御線 M から求める。図 7 と同じように、圧力調整部 24 は、操作量が最大であるとき（max：最大操作量という）のパイロット圧を上述した「最大圧力 A」とし、最大操作量時に最大圧力 A となるような操作制御線 X1 を用いて制御を行う。つまり、圧力調整部 24 は、通常温度である場合、所定のエンジン回転数における最大圧力を設定し、設定した最大圧力と最大操作量との関

係を有する操作制御線X1を求める。そして、操作制御線X1を用いて、操作量に応じたパイロット圧を求め、求めたパイロット圧にする制御信号（電流値）をリモコン弁に出力する。

一方、圧力調整部24は、油温及び水温が通常温度でない場合、圧力調整部24は、温度が基準より外れた際に、制御量（電流値）を補正することでパイロット圧を下げることをしている。詳しくは、圧力調整部24は、油温及び水温が通常温度でない場合、基準外制御線Wを用いて、エンジン回転数に対応するパイロット圧を決定する。例えば、圧力調整部24は、エンジン回転数が2000rpmであるときのパイロット圧である「最大圧力B」を基準外制御線Wから求める。この最大圧力Bは、上述した最大圧力Aよりも低い値である。

[0072] そして、図7に示すように、圧力調整部24は、最大操作量のパイロット圧を上述した「最大圧力B」とし、最大操作量時に最大圧力Bとなるような操作制御線X2を用いて制御を行う。この操作制御線X2は、操作制御線X1に比べてパイロット圧を低く設定するためのものである。つまり、圧力調整部24は、通常温度でない場合、基準外制御線Wを用いて、所定のエンジン回転数であるときの最大圧力が低く補正され、補正された最大圧力と最大操作量との関係を有する操作制御線X2を求める。そして、補正後の操作制御線X2を用いて、操作量に応じたパイロット圧を求め、求めたパイロット圧に設定する制御信号（電流値）をリモコン弁に出力する。

[0073] なお、第4実施形態においても、第1実施形態と同様に、図3、図4に示したような複数の基準外制御線Wを用いて、エンジン回転数に対応するパイロット圧を求めてもよい。また、この第4実施形態では、制御マップを用いて、最大操作量であるときの最大圧力を求めていたが、当該制御マップは、最大操作量及び最大圧力を求めるためのものでなくてもよく、所定の操作量における圧力を求めるものであれば、どのようなものであってもよい。

[0074] 第4実施形態によれば、油温や水温が高温になった場合には、圧力調整部24によって、制御弁45に作用するパイロット圧が抑えられ、制御弁45

から吐出する作動油の流量が少なくなり、作動ポンプである第 1 ポンプ P 1 の出力を低下させることができる。

また、第 4 実施形態によれば、作動弁は、操作レバーの操作に対応する制御量に基づいてパイロット圧を変更する電磁式のリモコン弁で構成し、さらに、圧力調整部 2 4 は、温度が基準より外れた際に制御量を補正することでパイロット圧を下げることにしている。それゆえ、作動弁及びリモコン弁を兼用化することができ、構成を簡略化することが可能である。

[0075] なお、第 4 実施形態の変形例として、第 3 実施形態に示したように、リモコン弁と作動弁とを別々に構成してもよい。この場合、第 3 ポンプ P 3 から制御弁 4 5 に至るパイロット油路であって、リモコン弁と第 3 ポンプ P 3 との間に作動弁を設ける。圧力調整部 2 4 は、温度が基準より外れた際に、作動弁を絞る制御を行うことでパイロット圧を下げることになる。

[0076] また、第 4 実施形態の変形例として、第 1 実施形態に示したように、機械式のリモコン弁を設け、このリモコン弁と第 3 ポンプとの間に作動弁を設けてもよい。この場合も、圧力調整部 2 4 は、温度が基準より外れた際に、作動弁を絞る制御を行うことでパイロット圧を下げることになる。

[第 5 実施形態]

図 1 1 は、第 5 実施形態における作業系の油圧回路の概略図を示している。上述した第 4 実施形態では、作業レバーの操作によってリモコン弁等を動かしてしていたが、これに代え、運転席等の周りに設けたスイッチ等でリモコン弁を動かしている。

[0077] 制御装置 2 3 には、シーソスイッチ、スライドスイッチ等で構成されたスイッチ（操作部材）7 0 が接続されている。なお、タッチパネル等で構成された表示装置を制御装置 2 3 に接続し、当該表示装置に表示したスイッチを、上述したスイッチ 7 0 として扱ってもよい。

リモコン弁（左側リモコン弁 6 0、右側リモコン弁 6 1）は、スイッチ 7 0 の操作量に基づいて、パイロット圧が変更する電磁式の弁である。その他の構成は、第 4 実施形態と同じである。

[0078] このようなスイッチ 70、制御装置 23 及びリモコン弁によれば、油温や水温が通常の温度のとき（基準値を外れていないとき）は、制御装置 23 は操作量に基づいてスイッチの操作に対応する制御量（電流値）を求める。そして、制御装置 23 は、電流値に対応する制御信号をリモコン弁に出力する。リモコン弁は、制御信号に対応して開度を変更される。制御弁 45 にパイロット圧が作用して、当該制御弁 45 がリモコン弁からのパイロット油により作動する。

[0079] 一方、油温や水温が高温の温度のとき（基準値を外れたとき）は、制御量（電流値）を補正して、制御弁 45 に至るパイロット圧を下げる。

なお、第 5 実施形態においても、第 4 実施形態と同様に、第 1 実施形態～第 3 実施形態に示した制御方法や構成等を適用することが可能である。

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すべての変更が含まれることが意図される。

[0080] 上述した実施形態では、パイロット油を含む作動油の温度（油温）、冷却水の温度（水温）の温度を測定装置 26 で測定して、これらが高温になったときに一次圧を制御していたが、この他に、エンジンオイルの温度や外気温の温度（例えば、エンジンの吸気温度）に基づいて、一次圧を制御してもよい。言い換えれば、圧力調整部 24 は、油温、水温、エンジンオイルの温度、外気温のいずれかの温度に基づいて、一次圧を制御することが望ましい。

[0081] 上述した実施形態では、制御マップに示された基準制御線 M 及び基準外制御線 W を用いて制御を行っていたが、少なくとも基準制御値や基準外制御値を用いて制御を行えばよく、予めエンジン回転数と圧力（制御値）との関係を定めたテーブルを用いて制御を行ってもよい。

上述した実施形態では、それぞれ構成を開示しているが、各実施形態に示した構成を他の（別の）実施形態に適用してもよい。例えば、第 1 実施形態に示した走行系の油圧回路と、第 4 実施形態に示した作業系の油圧回路とを

組み合わせてもよいし、第2実施形態に示した走行系の油圧回路と、第4実施形態に示した作業系の油圧回路とを組み合わせてもよい。

符号の説明

- [0082] 1 作業機（スキッドステアローダ）
- 7 L H S T ポンプ
- 7 R H S T ポンプ
- 9 作業レバー（操作部材）
- 2 0 左側リモコン弁
- 2 0 a 入力ポート
- 2 1 右側リモコン弁
- 2 1 a 入力ポート
- 2 2 作動弁
- 2 3 制御装置
- 2 4 圧力調整部
- 2 6 測定装置
- 2 6 a 水温センサ
- 2 6 b 油温センサ
- 2 7 エンジン回転センサ
- 3 0 左側リモコン弁
- 3 1 右側リモコン弁
- 4 0 左側リモコン弁
- 4 1 右側リモコン弁
- 4 2 作動弁
- 4 5 制御弁（コントロールバルブ）
- 4 6 P P S 伝達ライン
- 4 7 流量制御部
- 4 8 P L S 伝達ライン
- 4 9 流量補償用ピストン

- 5 0 作業レバー
- 6 0 左側リモコン弁
- 6 1 右側リモコン弁
- 7 0 スイッチ

請求の範囲

- [請求項1] エンジンと、
前記エンジンより駆動してパイロット油を吐出するパイロットポンプと、
前記パイロットポンプの吐出側に接続されたパイロット油路と、
前記パイロット油路に設けられた作動弁と、
前記作動弁から出力されたパイロット油により出力を変更可能な作動ポンプと、
温度を測定する測定装置と、
前記測定装置で測定した温度が予め定められた基準から外れた場合に、前記作動弁から出力されるパイロット油の圧力であるパイロット圧を調整可能な圧力調整部と、
を備えていることを特徴とする作業機。
- [請求項2] 前記圧力調整部は、前記温度が前記基準から外れた場合でのパイロット圧と前記エンジンの回転数であるエンジン回転数との関係を定めた基準外制御値に基づいて、前記作動弁から出力されるパイロット油の圧力であるパイロット圧の制御を行うことを特徴とする請求項1に記載の作業機。
- [請求項3] 前記圧力調整部は、前記測定装置が測定した温度が前記基準から外れ且つ前記エンジンが高負荷である場合に、前記作動弁から出力されるパイロット油の圧力であるパイロット圧を下げることを特徴とする請求項1に記載の作業機。
- [請求項4] 前記圧力調整部は、前記温度が前記基準から外れた場合でのパイロット圧と前記エンジンの回転数であるエンジン回転数との関係を定めた基準外制御値を有し、
前記基準外制御値は、前記温度が前記基準から外れ且つエンジンの負荷が高負荷である場合に用いる制御値と、前記温度が前記基準から外れ且つ前記エンジンの負荷が前記高負荷よりも低負荷である場合に

用いる制御値とで構成されていることを特徴とする請求項3に記載の作業機。

[請求項5] 前記圧力調整部は、前記温度が前記基準を満たしている場合でのパイロット圧とエンジン回転数との関係を定めた基準制御値を有し、
前記基準外制御値は、前記基準制御値に対してパイロット圧が下がるようにシフトした値であることを特徴とする請求項2に記載の作業機。

[請求項6] 前記圧力調整部は、前記温度が前記基準を満たしている場合でのパイロット圧とエンジン回転数との関係を定めた基準制御値を有し、
前記基準外制御値は、前記基準制御値に対してパイロット圧が下がるようにシフトした値であることを特徴とする請求項3に記載の作業機。

[請求項7] 前記作動ポンプは、前記パイロット油により可変する可変容量ポンプで構成され、
前記作動弁は、前記パイロットポンプから可変容量ポンプに至るパイロット油路に設けられていることを特徴とする請求項1に記載の作業機。

[請求項8] 前記作動ポンプは、アクチュエータを作動させる制御弁に作動油を供給し且つ前記制御弁から出力する作動油に応じて可変する可変容量ポンプで構成され、
前記作動弁は、前記パイロットポンプから前記制御弁に至るパイロット油路に設けられていることを特徴とする請求項1に記載の作業機。

[請求項9] 操作部材により操作されて前記パイロット圧を変更する機械式のリモコン弁を備え、
前記作動弁は、前記リモコン弁と前記パイロットポンプとの間に設けられ、
前記圧力調整部は、前記温度が前記基準から外れた場合に、前記作

動弁を絞る制御を行うことで前記パイロット圧を下げることを特徴とする請求項 7 に記載の作業機。

[請求項10] 操作部材により操作されて前記パイロット圧を変更する機械式のリモコン弁を備え、

前記作動弁は、前記リモコン弁と前記パイロットポンプとの間に設けられ、

前記圧力調整部は、前記温度が前記基準から外れた場合に、前記作動弁を絞る制御を行うことで前記パイロット圧を下げることを特徴とする請求項 8 に記載の作業機。

[請求項11] 前記作動弁は、操作部材の操作に対応する制御量に基づいて前記パイロット圧を変更する電磁式のリモコン弁で構成され、

前記圧力調整部は、前記温度が前記基準から外れた場合に、前記制御量を補正することで前記パイロット圧を下げることを特徴とする請求項 7 に記載の作業機。

[請求項12] 前記作動弁は、操作部材の操作に対応する制御量に基づいて前記パイロット圧を変更する電磁式のリモコン弁で構成され、

前記圧力調整部は、前記温度が前記基準から外れた場合に、前記制御量を補正することで前記パイロット圧を下げることを特徴とする請求項 8 に記載の作業機。

[請求項13] 操作部材の操作に対応する制御量に基づいて前記パイロット圧を変更する電磁式のリモコン弁を備え、前記作動弁は、前記リモコン弁と前記パイロットポンプとの間に設けられ、

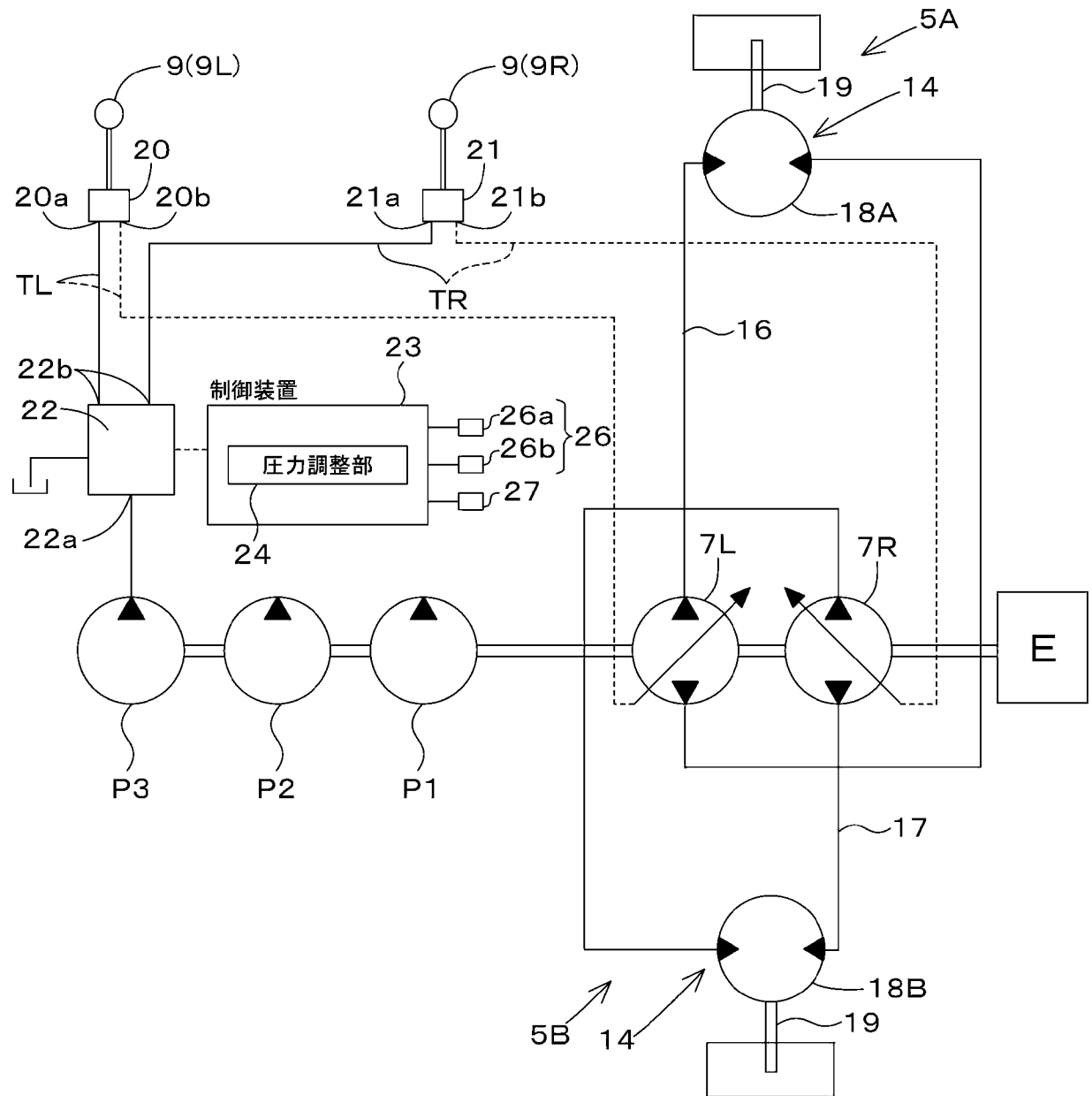
前記圧力調整部は、前記温度が前記基準から外れた場合に、前記作動弁を絞る制御を行うことで前記パイロット圧を下げることを特徴とする請求項 7 に記載の作業機。

[請求項14] 操作部材の操作に対応する制御量に基づいて前記パイロット圧を変更する電磁式のリモコン弁を備え、前記作動弁は、前記リモコン弁と前記パイロットポンプとの間に設けられ、

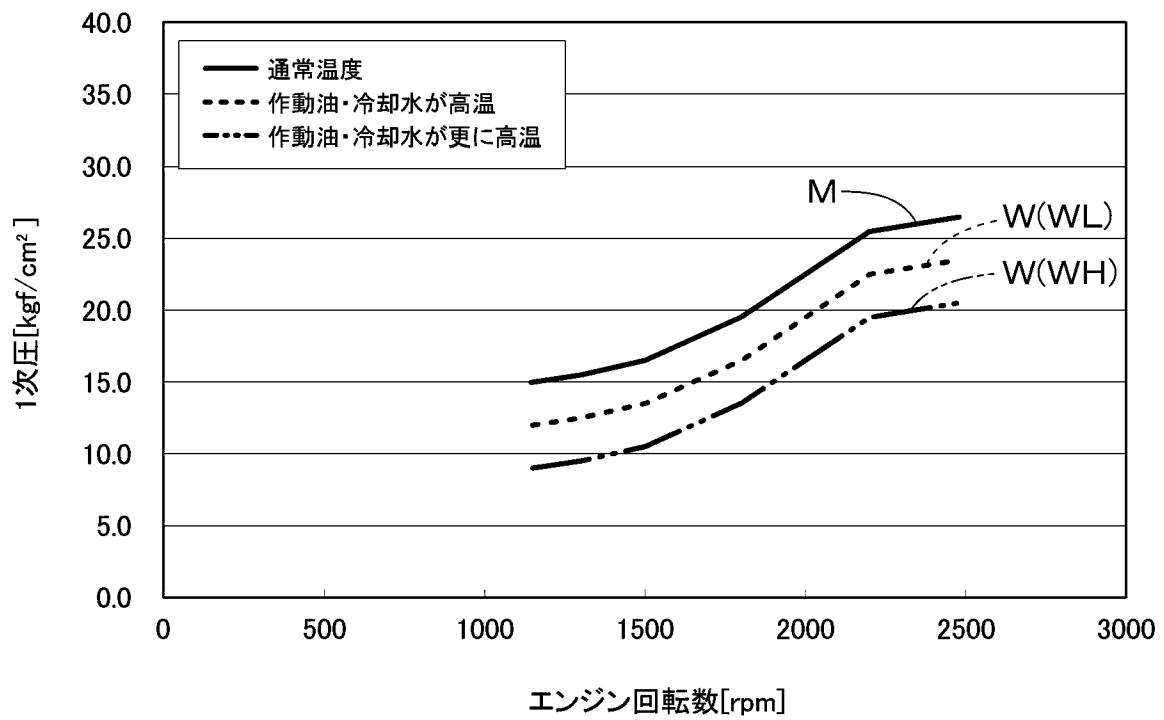
前記圧力調整部は、前記温度が前記基準から外れた場合に、前記作動弁を絞る制御を行うことで前記パイロット圧を下げることを特徴とする請求項 8 に記載の作業機。

[請求項15] 前記温度は、パイロット油を含む作動油の温度、冷却水の温度、エンジンオイルの温度、外気温のいずれかであることを特徴とする請求項 1 に記載の作業機。

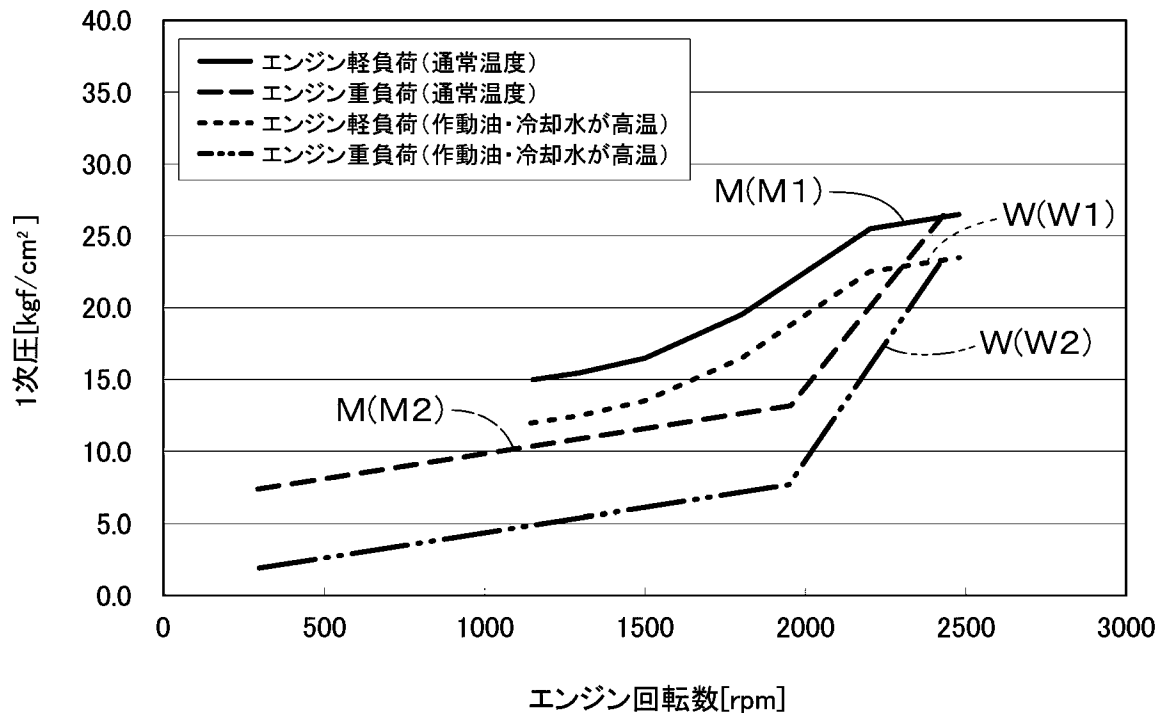
[図1]



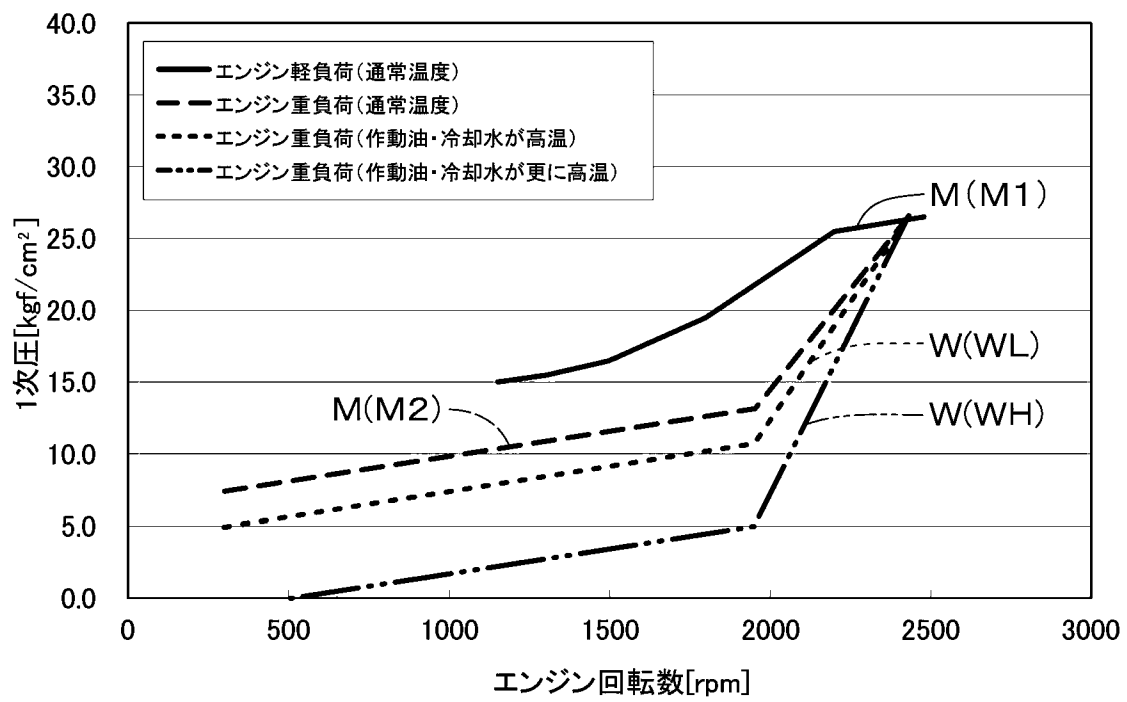
[図2]



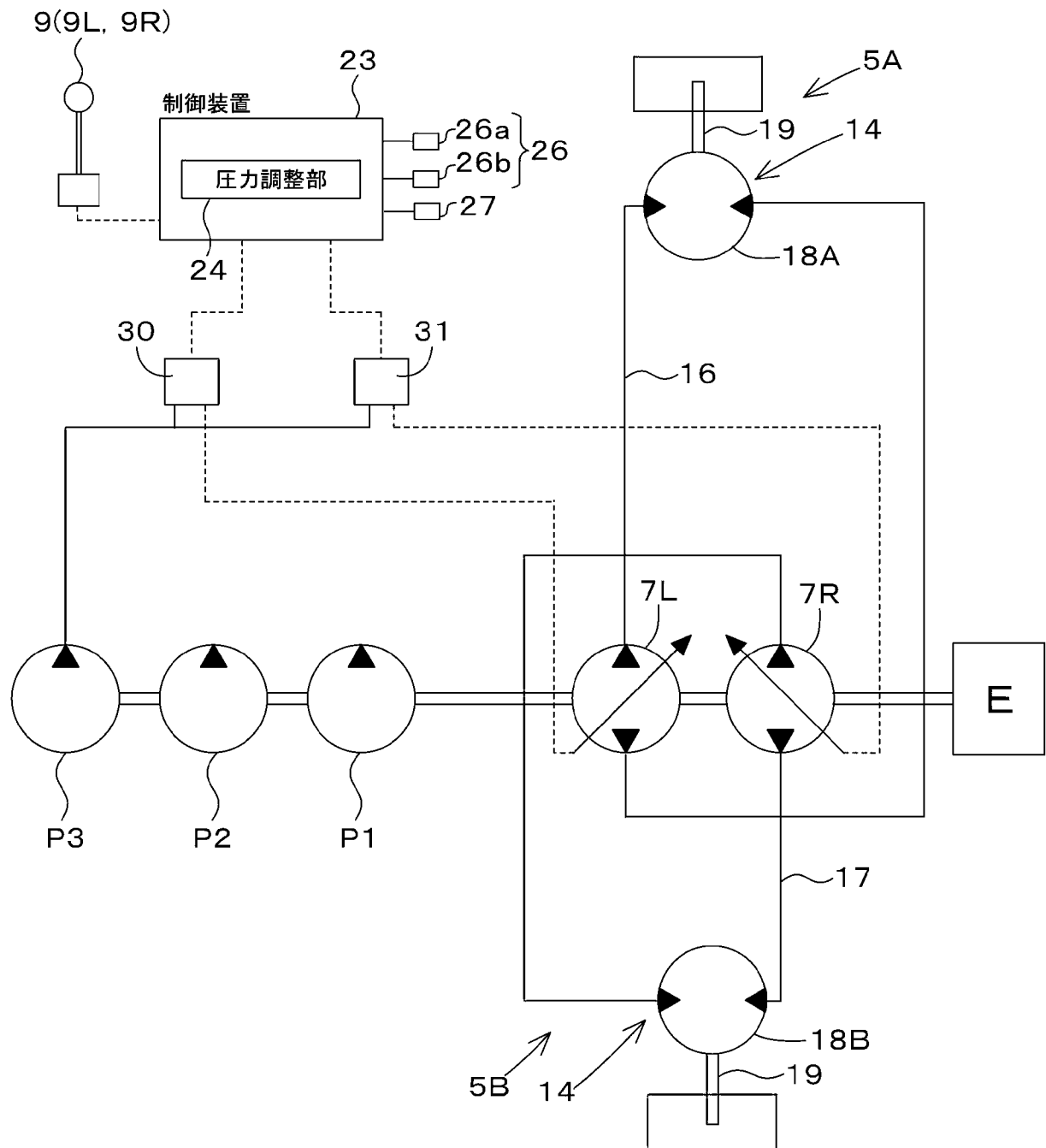
[図3]



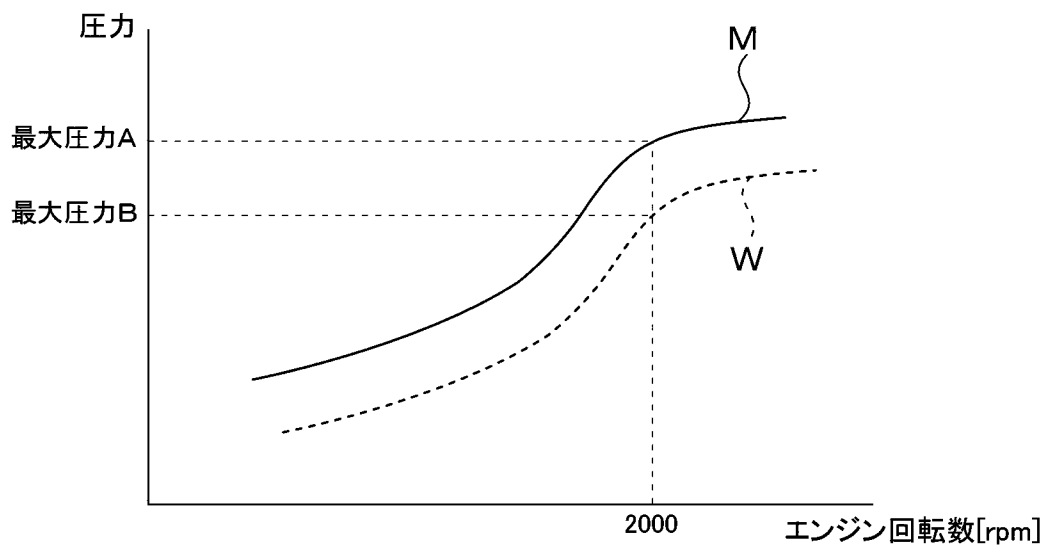
[図4]



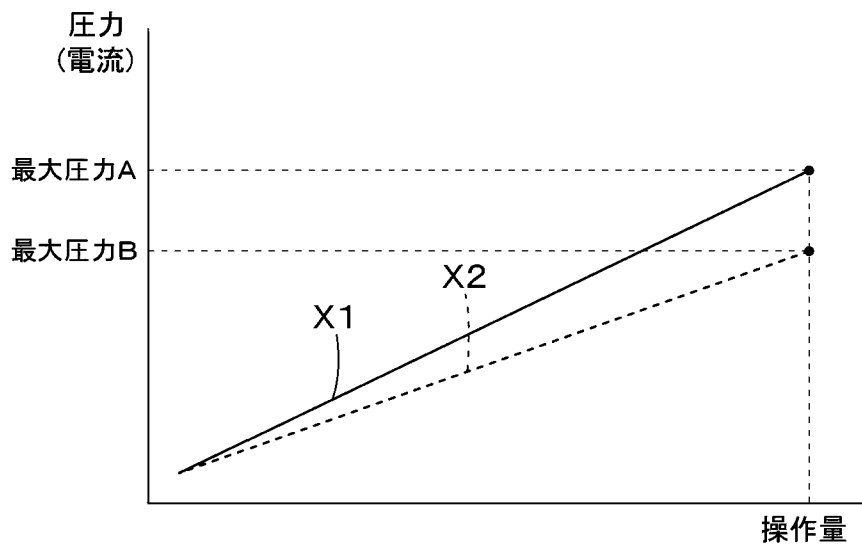
[図5]



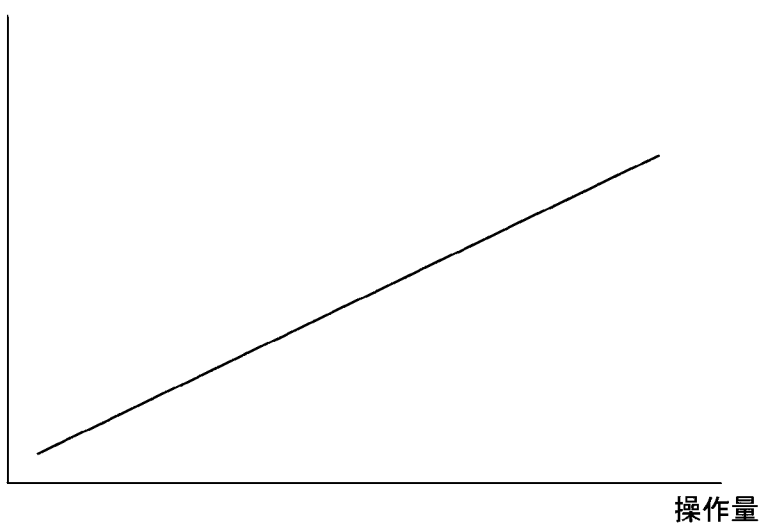
[図6]



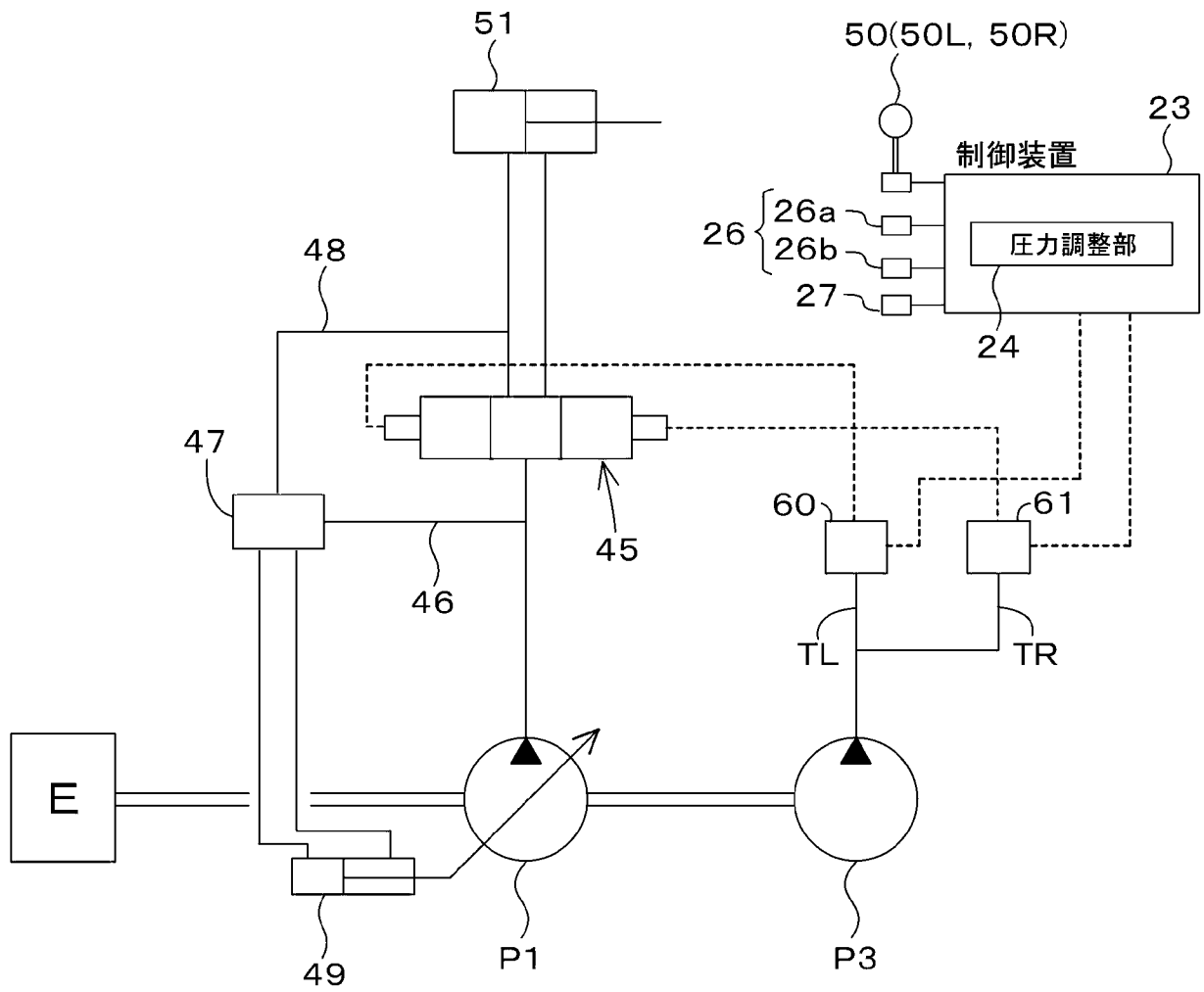
[図7]



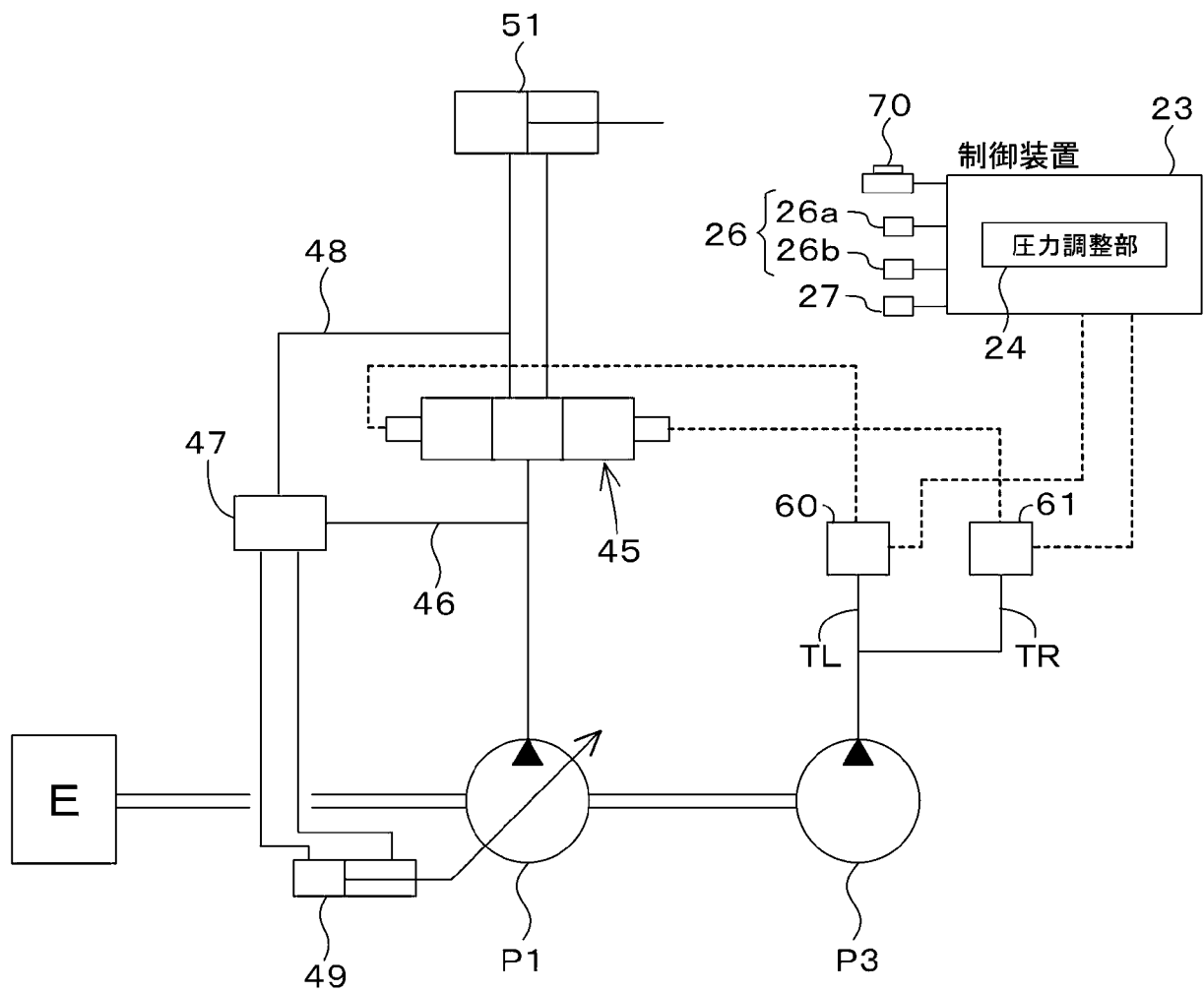
压力
(電流)



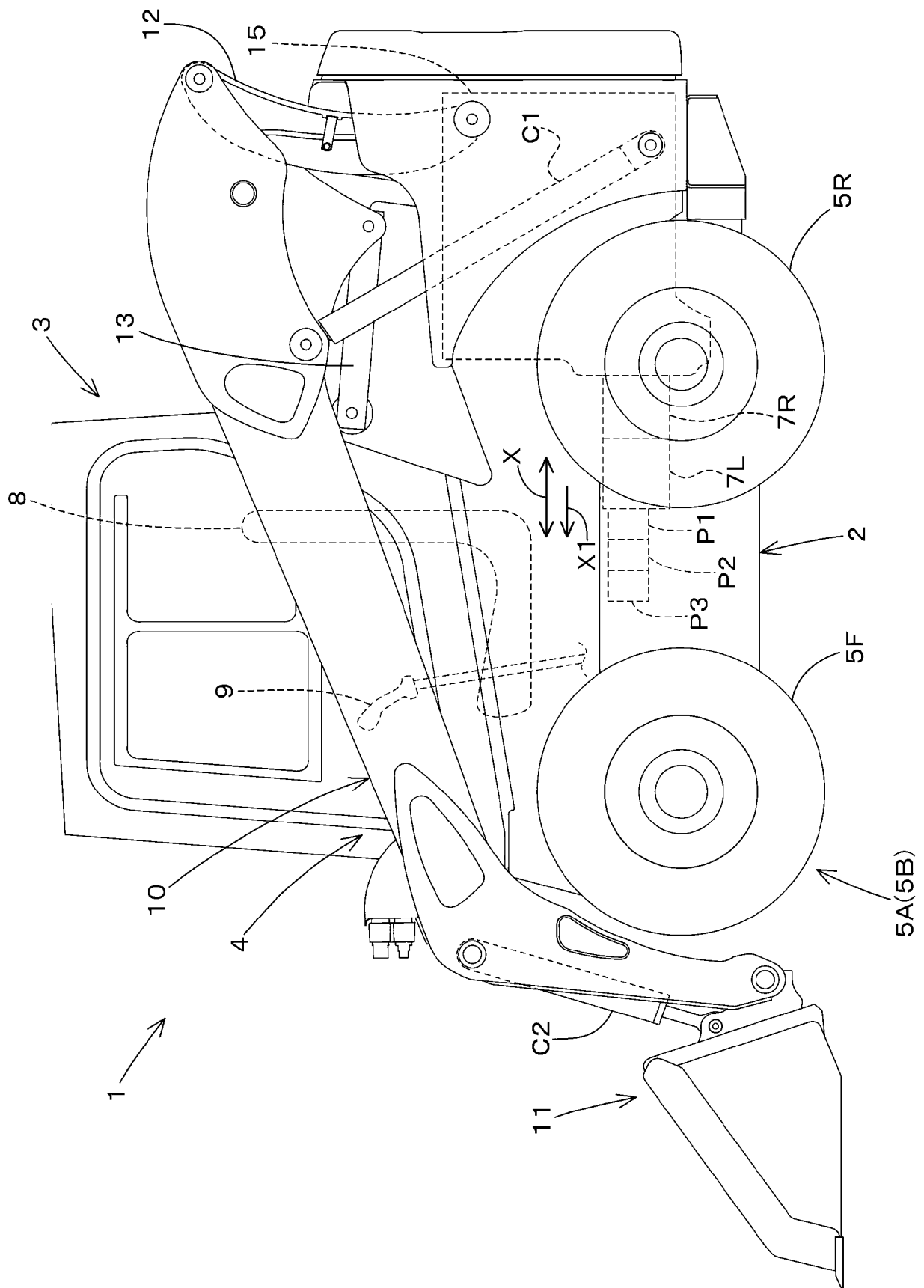
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/058553

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F15B21/04(2006.01)i, E02F9/22(2006.01)i, F15B11/02(2006.01)i, F15B11/08(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, E02F9/22, F15B11/02, F15B11/08

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.
X A	JP 2003-307180 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 31 October 2003 (31.10.2003), paragraphs [0021] to [0046]; fig. 1 to 9 (Family: none)	1, 7 2-6, 8-15
X A	JP 3308019 B2 (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 29 July 2002 (29.07.2002), paragraphs [0008] to [0015], [0020]; fig. 1, 2 (Family: none)	1, 15 2-14
A	JP 11-336701 A (Komatsu Ltd.), 07 December 1999 (07.12.1999), paragraphs [0003], [0300] to [0306]; fig. 20 & US 6308516 B1	1-15

☐ 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
28 May 2015 (28.05.15)

Date of mailing of the international search report
09 June 2015 (09.06.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F15B21/04(2006.01)i, E02F9/22(2006.01)i, F15B11/02(2006.01)i, F15B11/08(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（I P C））

Int.Cl. F15B21/04, E02F9/22, F15B11/02, F15B11/08

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 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 A	JP 2003-307180 A（日立建機株式会社）2003. 10. 31, 段落 0021-0046, 図 1-9（ファミリーなし）	1, 7 2-6, 8-15
X A	JP 3308019 B2（日立建機株式会社）2002. 07. 29, 段落 0008-0015, 0020, 図 1, 2（ファミリーなし）	1, 15 2-14
A	JP 11-336701 A（株式会社小松製作所）1999. 12. 07, 段落 0003, 0300-0306, 図 20 & US 6308516 B1	1-15

☐ 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

2 8 . 0 5 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

0 9 . 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 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

柏原 郁昭

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 8

3 0

3 1 1 3