

(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
2014 年 9 月 4 日(04.09.2014)



(10) 国際公開番号

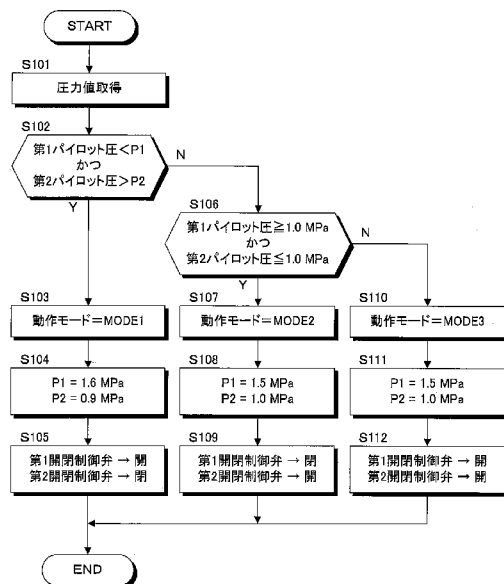
WO 2014/132495 A1

- (51) 国際特許分類:
E02F 9/20 (2006.01) *F15B 11/00* (2006.01)
E02F 9/22 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/081059
- (22) 国際出願日: 2013 年 11 月 18 日(18.11.2013)
- (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 2013-038967 2013 年 2 月 28 日(28.02.2013) JP
- (71) 出願人: カヤバ工業株式会社 (KAYABA INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目 4 番 1 号世界貿易センタービル Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 小林 将之 (KOBAYASHI, Masayuki); 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目 4 番 1 号世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 後藤 政喜, 外 (GOTO, Masaki et al.); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目 3 番 1 号尚友会館 後藤特許事務所 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, LT, 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, 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,

[続葉有]

(54) Title: CONSTRUCTION MACHINE, AND CONTROLLER

(54) 発明の名称: 建設機械及びコントローラ



S101 Acquire pressure value
S102 First pilot pressure < P1, and second pilot pressure > P2?
S103 Operation mode = MODE1
S104 P1 = 1.6 MPa, P2 = 0.9 MPa
S105 First opening/closing control valve → open, second opening/closing control valve → closed
S106 First pilot pressure ≥ 1.0 MPa, and second pilot pressure ≤ 1.0 MPa?
S107 Operation mode = MODE2
S108, S111 P1 = 1.5 MPa, P2 = 1.0 MPa
S109 First opening/closing control valve → closed, second opening/closing control valve → open
S110 Operation mode = MODE3
S112 First opening/closing control valve → open, second opening/closing control valve → open

(57) Abstract: This construction machine is provided with an actuator driven by working fluid, and is characterized by being provided with: a state-value detection unit for detecting a state value indicating an operation state of the actuator; a mode determination unit which compares the state value with a determination-condition value to determine an operation mode; and a condition-value setting unit which changes the determination-condition value on the basis of a comparison result from the mode determination unit. The construction machine is further characterized in that the condition-value setting unit sets the determination-condition value such that, if the state value is lower than the determination-condition value, the determination-condition value is increased, and, if the state value is higher than the determination-condition value, the determination-condition value is decreased.

(57) 要約: 作動流体により駆動されるアクチュエータを有する建設機械であって、アクチュエータの運転状態を示す状態値を検出する状態値検出部と、状態値と判別条件値とを比較することで動作モードを判別するモード判別部と、モード判別部の比較結果に基づいて判別条件値を変更する条件値設定部と、を備え、条件値設定部は、状態値が判別条件値より低くなると判別条件値を上げ、状態値が判別条件値より高くなると判別条件値を下げるよう判別条件値を設定する、ことを特徴とする。

WO 2014/132495 A1



NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI 添付公開書類:

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称： 建設機械及びコントローラ

技術分野

[0001] 本発明は、作動流体を利用してアクチュエータを駆動する建設機械及びそのコントローラに関する。

背景技術

[0002] J P 2 0 1 1 - 2 0 2 4 5 8 Aには、作動油を吐出してアクチュエータを駆動する可変容量型のメインポンプと、メインポンプの出力をアシストするように作動油を吐出するサブポンプと、作動油圧を受けて回転する回生用の回生モータと、回生モータによって駆動される回転電機と、を備えるハイブリッド建設機械が開示されている。このようなハイブリッド建設機械では、メインポンプから吐出された作動油が制御弁よりも下流側の絞りで絞られ、この絞りの上流側の作動油圧（パイロット圧）に応じてメインポンプの斜板の傾転角等が制御（ネガティブコントロール制御）される。

発明の概要

[0003] 上記のようなハイブリッド建設機械では、絞り上流側に生成されるパイロット圧を用いて当該建設機械の動作モードを判別し、判別された動作モードに応じてサブポンプによるアシスト制御等を実行する。

[0004] しかしながら、建設機械が定常的な作業を行っている場合であっても、検出されるパイロット圧はある程度の変動を含んでいる。そのため、パイロット圧が動作モード判別用の条件値近傍で変動している場合、特定の動作モードが継続しているにもかかわらず、パイロット圧を検出するタイミングによっては、特定の動作モードと判別されたり、特定の動作モードとは異なる動作モードと判別されたりすることがある。このように判別されると、特定の動作モードとは異なる動作モードに応じたアシスト制御が実行されてしまい、オペレータの操作に対応したアシスト制御が行われず、ハイブリッド建設機械の操作性が悪化してしまう。

[0005] 本発明の目的は、操作性の悪化を抑制することが可能な建設機械及びコントローラを提供することである。

[0006] 本発明は、作動流体により駆動されるアクチュエータを有する建設機械であって、前記アクチュエータの運転状態を示す状態値を検出する状態値検出部と、前記状態値と判別条件値とを比較することで動作モードを判別するモード判別部と、前記モード判別部の比較結果に基づいて前記判別条件値を変更する条件値設定部と、を備え、前記条件値設定部は、前記状態値が前記判別条件値より低くなると前記判別条件値を上げ、前記状態値が前記判別条件値より高くなると前記判別条件値を下げるよう前記判別条件値を設定する、ことを特徴とする。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図1は、本発明の実施形態によるハイブリッド建設機械の制御システムの概略構成図である。

[図2]図2は、ハイブリッド建設機械に搭載されるコントローラが実行する動作モード判別制御処理のフローチャートである。

[図3]図3は、判別圧力値の設定の仕方について説明する図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、図1及び図2を参照して、本発明の実施形態によるハイブリッド建設機械を説明する。

[0009] まず、図1を参照して、ハイブリッド建設機械の制御システム100について説明する。

[0010] 本実施形態によるハイブリッド建設機械は、例えば油圧ショベルである。ハイブリッド建設機械の制御システム100は、エンジン73の動力により駆動される第1メインポンプ71及び第2メインポンプ72を備える。第1メインポンプ71及び第2メインポンプ72は、斜板の傾斜角に応じて容量を調整可能な可変容量型ポンプである。

[0011] 第1メインポンプ71から吐出される作動油（作動流体）は、上流側から順に、旋回モータ80を制御する制御弁1、アームシリンダ（図示省略）を

制御するアーム一速用の制御弁 2、ブームシリンダ 90 を制御するブーム二速用の制御弁 3、予備用アタッチメント（図示省略）を制御する制御弁 4、及び左走行用の左側モータ（図示省略）を制御する制御弁 5 に供給される。各制御弁 1 ～ 5 は、第 1 メインポンプ 71 から各アクチュエータへ導かれる作動油の流量を調整して、各アクチュエータの動作を制御する。各制御弁 1 ～ 5 は、ハイブリッド建設機械のオペレータが操作レバーを手動操作することによって供給されるパイロット圧によって操作される。

[0012] 各制御弁 1 ～ 5 は、互いに並列な中立流路 6 とパラレル通路 7 とを通じて、第 1 メインポンプ 71 に接続される。中立流路 6 における制御弁 5 の下流側には、第 1 パイロット圧を生成するための絞り 8 が設けられる。絞り 8 は、通過する作動油の流量が多ければ上流側に高い第 1 パイロット圧を生成し、通過する流量が少なければ上流側に低い第 1 パイロット圧を生成する。

[0013] 中立流路 6 は、制御弁 1 ～ 5 の全てが中立位置又は中立位置近傍にある場合に、第 1 メインポンプ 71 から吐出された作動油の全部又は一部をタンク 74（貯留部）に導く。この時、絞り 8 を通過する作動油の流量は多く、高い第 1 パイロット圧が生成される。

[0014] 一方、制御弁 1 ～ 5 がフルストロークに切り換えられると、中立流路 6 が閉ざされ、絞り 8 を通過する作動油がほとんどなくなり、第 1 パイロット圧はほぼゼロとなる。

[0015] 但し、制御弁 1 ～ 5 の操作量によっては、第 1 メインポンプ 71 から吐出された作動油の一部がアクチュエータに導かれ、残りが中立流路 6 からタンク 74 に導かれることになる。このような場合には、絞り 8 は中立流路 6 を流れる流量に応じた第 1 パイロット圧を生成する。

[0016] 制御弁 5 と絞り 8 の間の中立流路 6 にはパイロット流路 9 が接続され、パイロット流路 9 には絞り 8 の上流側に生成される第 1 パイロット圧が導かれる。パイロット流路 9 には、レギュレータ 10 と、パイロット流路 9 内の第 1 パイロット圧を検出する第 1 圧力センサ 11 と、が設けられる。

[0017] レギュレータ 10 は、パイロット流路 9 の第 1 パイロット圧と逆比例して

第１メインポンプ７１の斜板の傾斜角を制御し、第１メインポンプ７１の一回転当たりの押し除け量を制御する。したがって、制御弁１～５がフルストロークに切り換えられて、パイロット流路９の第１パイロット圧がゼロになると、第１メインポンプ７１の斜板の傾斜角が最大になり、一回転当たりの押し除け量が最大になる。

[0018] 第２メインポンプ７２から吐出される作動油は、上流側から順に、右走行用の右側モータ（図示省略）を制御する制御弁１２、バケットシリンダ（図示省略）を制御する制御弁１３、ブームシリンダ９０を制御するブーム一速用の制御弁１４、及びアームシリンダ（図示省略）を制御するアーム二速用の制御弁１５に供給される。各制御弁１２～１５は、第２メインポンプ７２から各アクチュエータへ導かれる作動油の流量を調整して、各アクチュエータの動作を制御する。各制御弁１２～１５は、ハイブリッド建設機械のオペレータが操作レバーを手動操作することに伴って供給されるパイロット圧によって操作される。

[0019] 各制御弁１２～１５は、中立流路１６を通じて第２メインポンプ７２に接続されている。また、制御弁１３及び制御弁１４は、中立流路１６と並列な平行通路１７を通じて第２メインポンプ７２に接続されている。中立流路１６における制御弁１５の下流側には、第２パイロット圧を生成するための絞り１８が設けられる。絞り１８は、第１メインポンプ７１側の絞り８と同じ機能を有するものである。

[0020] 制御弁１５と絞り１８の間の中立流路１６にはパイロット流路１９が接続され、パイロット流路１９には絞り１８の上流側に生成される第２パイロット圧が導かれる。パイロット流路１９には、レギュレータ２０と、パイロット流路１９内の第２パイロット圧を検出する第２圧力センサ２１と、が設けられる。

[0021] レギュレータ２０は、パイロット流路１９の第２パイロット圧と逆比例して第２メインポンプ７２の斜板の傾斜角を制御し、第２メインポンプ７２の一回転当たりの押し除け量を制御する。したがって、制御弁１２～１５がフ

ルストロークに切り換えられて、パイロット流路１９の第２パイロット圧がゼロになると、第２メインポンプ７２の斜板の傾斜角が最大になり、一回転当たりの押し除け量が最大になる。

[0022] 次に、旋回モータ８０について説明する。

[0023] 旋回モータ８０は、ハイブリッド建設機械の上部に設けられるオペレータ搭乗部を旋回させる油圧モータであって、旋回回路８１に設置される。旋回回路８１は、制御弁１に接続される一对の給排通路３３，３４と、給排通路３３，３４のそれぞれに接続され、設定圧力で開弁するリリーフ弁３５，３６と、を備える。

[0024] 制御弁１が中立位置に設定されている場合には、制御弁１のアクチュエータポートが閉じられるため、旋回モータ８０に対する作動油の給排が遮断される。これにより、旋回モータ８０は停止状態に保たれる。

[0025] 制御弁１がモータ正転位置に切り換わると、給排通路３３が第１メインポンプ７１に接続され、給排通路３４がタンク７４に接続される。これにより、給排通路３３を通じて作動油が供給されて旋回モータ８０が正回転するとともに、旋回モータ８０からの戻り作動油が給排通路３４を通じてタンク７４に排出される。

[0026] 一方、制御弁１がモータ逆転位置に切り換わると、給排通路３４が第１メインポンプ７１に接続され、給排通路３３がタンク７４に接続される。これにより、給排通路３４を通じて作動油が供給されて旋回モータ８０が逆回転するとともに、旋回モータ８０からの戻り作動油が給排通路３３を通じてタンク７４に排出される。

[0027] 旋回モータ８０の回転時に、給排通路３３，３４の旋回圧力がリリーフ弁３５，３６の設定圧力に達した場合には、リリーフ弁３５，３６が開弁して高圧側通路の作動油が低圧側通路に導かれる。

[0028] さらに、旋回モータ８０の回転中に制御弁１が中立位置に切り換わると、制御弁１のアクチュエータポートが閉じられ、旋回回路８１は閉回路となる。このように閉回路となっても、旋回モータ８０は慣性エネルギーで回転し続

ける。この時、制御弁１のアクチュエータポートが閉じられる前に低圧であった一方の給排通路３３，３４の圧力が上昇し、高圧であった他方の給排通路３３，３４の圧力が下降し、旋回モータ８０にブレーキ力が作用する。給排通路３３，３４のブレーキ圧力がリリーフ弁３５，３６の設定圧力に達した場合には、リリーフ弁３５，３６が開弁し、高圧側通路の作動油が低圧側通路に導かれる。

[0029] なお、ブレーキ動作時に旋回モータ８０の吸込流量が不足した場合には、作動油を貯留するタンク７４から給排通路３３，３４への作動油の流れのみを許容するチェック弁８２，８３を通じて、タンク７４の作動油が旋回モータ８０に供給される。

[0030] 次に、ブームシリンダ９０について説明する。

[0031] ブームシリンダ９０の動作は、制御弁１４によって制御される。ブーム二速用の制御弁３は、制御弁１４と連動して切り換わる。

[0032] 制御弁１４が図１の中立位置から右側位置に切り換わると、第２メインポンプ７２から吐出された作動油が給排通路２２を通じてブームシリンダ９０のピストン側室９１に供給されるとともに、ロッド側室９２からの戻り作動油が給排通路２３を通じてタンク７４に排出される。これにより、ブームシリンダ９０は伸長する。

[0033] 制御弁１４が図１の中立位置から左側位置に切り換わると、第２メインポンプ７２から吐出された作動油が給排通路２３を通じてロッド側室９２に供給されるとともに、ピストン側室９１からの戻り作動油が給排通路２２を通じてタンク７４に排出される。これにより、ブームシリンダ９０は収縮する。

[0034] なお、制御弁１４が中立位置となっている場合には、ブームシリンダ９０に対する作動油の給排が遮断され、ブームシリンダ９０は停止状態に保たれる。制御弁１４を中立位置に切り換えブームの動きを止めた場合、バケット、アーム、及びブーム等の自重によって、ブームシリンダ９０には収縮する方向の力が作用する。したがって、ブームシリンダ９０のピストン側室９１

は負荷を保持する負荷側圧力室として機能する。

[0035] ハイブリッド建設機械の制御システム１００は、旋回回路８１及びブームシリンダ９０からの作動油のエネルギーを回収し、エネルギー回生を行うように構成されている。

[0036] まず、旋回回路８１からの作動油を利用した回生システムについて説明する。

[0037] 旋回モータ８０に接続される給排通路３３，３４には、それぞれ分岐通路８４，８５が接続される。分岐通路８４，８５は合流して、旋回回路８１からの作動油を回生モータ７５に導くための旋回回生通路３９に接続される。分岐通路８４には給排通路３３から旋回回生通路３９への作動油の流れのみを許容するチェック弁３７が設けられ、分岐通路８５には給排通路３４から旋回回生通路３９への作動油の流れのみを許容するチェック弁３８が設けられる。旋回回生通路３９は、合流回生通路２５を通じて回生モータ７５に接続される。

[0038] 回生モータ７５は、斜板の傾斜角が調整可能な可変容量型の油圧モータである。回生モータ７５は、発電機としても機能する電動モータ７７と同軸回転するように連結されている。電動モータ７７を発電機として機能させる場合には、電動モータ７７で発電された電力はインバータ７８を介してバッテリー７９に充電される。回生モータ７５と電動モータ７７とは、直接連結してもよいし、減速機を介して連結してもよい。

[0039] 旋回回生通路３９には、上流側から、圧力センサ４０、第１回生制御弁４１、及び減圧弁４２が設けられる。

[0040] 圧力センサ４０は、第１回生制御弁４１とチェック弁３７，３８との間の旋回回生通路３９に設置される。圧力センサ４０は、旋回回路８１内の作動油の圧力を検出する。第１回生制御弁４１は、圧力センサ４０によって検出された圧力に応じて、旋回回生通路３９を開閉する電磁弁である。

[0041] 減圧弁４２は、第１回生制御弁４１の下流側の旋回回生通路３９に設置されている。減圧弁４２は、入口と出口の差圧が一定値となるように動作する

弁部材である。減圧弁 4 2 は、第 1 回生制御弁 4 1 が故障した場合等に、給排通路 3 3, 3 4 の圧力を維持して、旋回モータ 8 0 が逸走するのを防止する。

[0042] ハイブリッド建設機械の制御システム 1 0 0 では、所定の旋回回生条件成立時に第 1 回生制御弁 4 1 が開弁され、旋回回路 8 1 からの作動油が旋回回生通路 3 9 及び合流回生通路 2 5 を通じて回生モータ 7 5 に導かれる。これにより、回生モータ 7 5 の回転軸と同期して電動モータ 7 7 の回転軸が回転するので、電動モータ 7 7 によって発電でき、バッテリー 7 9 を充電することができる。

[0043] 次に、ブームシリンダ 9 0 のピストン側室 9 1 からの作動油を利用した回生システムについて説明する。

[0044] ブームシリンダ 9 0 のピストン側室 9 1 と制御弁 1 4 とを接続する給排通路 2 2、及びピストン側室 9 1 からの作動油を回生モータ 7 5 に導くためのシリンダ回生通路 2 6 には、作動油の流れを切り換える第 2 回生制御弁 2 4 が設けられる。

[0045] 第 2 回生制御弁 2 4 は、通常は図示のようにノーマル位置を保ち、所定のシリンダ回生条件成立時に回生位置に切り換わるように構成されている。なお、第 2 回生制御弁 2 4 よりも下流のシリンダ回生通路 2 6 には、ブームシリンダ 9 0 のピストン側室 9 1 から回生モータ 7 5 への作動油の流れのみを許容するチェック弁 2 7 が設けられている。

[0046] 第 2 回生制御弁 2 4 がノーマル位置にある場合には、給排通路 2 2 は連通状態となり、シリンダ回生通路 2 6 は遮断状態となる。これにより、ブームシリンダ 9 0 のピストン側室 9 1 と制御弁 1 4 との間で作動油の流れが許容される。

[0047] これに対して、第 2 回生制御弁 2 4 が回生位置に切り換わると、給排通路 2 2 及びシリンダ回生通路 2 6 の両通路が連通状態となる。第 2 回生制御弁 2 4 はブームシリンダ 9 0 の収縮時に回生位置に切り換わるものであり、ブームシリンダ 9 0 のピストン側室 9 1 からの戻り作動油は給排通路 2 2 及び

シリンダ回生通路 2 6 に分配される。給排通路 2 2 を通過する作動油の流量及びシリンダ回生通路 2 6 を通過する作動油の流量は、第 2 回生制御弁 2 4 の切り換え量に応じて調整される。

[0048] ハイブリッド建設機械の制御システム 1 0 0 では、所定のシリンダ回生条件成立時に第 2 回生制御弁 2 4 が回生位置に切り換えられ、ブームシリンダ 9 0 のピストン側室 9 1 からの作動油がシリンダ回生通路 2 6 及び合流回生通路 2 5 を通じて回生モータ 7 5 に導かれる。これにより、回生モータ 7 5 の回転軸と同期して電動モータ 7 7 の回転軸が回転するので、電動モータ 7 7 によって発電でき、バッテリー 7 9 を充電することができる。

[0049] ハイブリッド建設機械の制御システム 1 0 0 は、サブポンプ 7 6 を用いて、第 1 メインポンプ 7 1 及び第 2 メインポンプ 7 2 の出力をアシストするように構成されている。このサブポンプ 7 6 によるアシスト制御について説明する。

[0050] サブポンプ 7 6 は、斜板の傾斜角が調整可能な可変容量型ポンプである。サブポンプ 7 6 は、回生モータ 7 5 及び電動モータ 7 7 と同軸回転するように連結されている。サブポンプ 7 6 は、基本的に電動モータ 7 7 の駆動力に基づいて回転する。電動モータ 7 7 の回転数は、インバータ 7 8 を介してコントローラ 6 0 によって制御される。また、サブポンプ 7 6 及び回生モータ 7 5 の斜板の傾斜角は、傾斜角制御器 7 6 A, 7 5 A を介してコントローラ 6 0 によって制御される。

[0051] サブポンプ 7 6 には、吐出通路 5 0 が接続されている。吐出通路 5 0 は、第 1 メインポンプ 7 1 の吐出側の中立流路 6 に合流する第 1 アシスト通路 5 1 と、第 2 メインポンプ 7 2 の吐出側の中立流路 1 6 に合流する第 2 アシスト通路 5 2 とに分岐するように構成されている。

[0052] 第 1 アシスト通路 5 1 にはコントローラ 6 0 により開閉制御される電磁式の第 1 開閉制御弁 5 3 が設けられ、第 2 アシスト通路 5 2 にはコントローラ 6 0 により開閉制御される電磁式の第 2 開閉制御弁 5 4 が設けられる。第 1 開閉制御弁 5 3 よりも下流の第 1 アシスト通路 5 1 には、サブポンプ 7 6 か

ら第１メインポンプ７１側への作動油の流れのみを許容するチェック弁５５が設けられる。第２開閉制御弁５４よりも下流の第２アシスト通路５２には、サブポンプ７６から第２メインポンプ７２側への作動油の流れのみを許容するチェック弁５６が設けられる。

[0053] アシスト制御時には、第１開閉制御弁５３及び第２開閉制御弁５４が必要に応じて開弁され、電動モータ７７によりサブポンプ７６が駆動される。これにより、サブポンプ７６から吐出された作動油を、第１、第２アシスト通路５１、５２を通じて第１、第２メインポンプ７１、７２の吐出側に供給することができ、第１、第２メインポンプ７１、７２の出力をアシストすることが可能となる。

[0054] 上記したハイブリッド建設機械の制御システム１００は、システム全体を制御及び管理するコントローラ６０を備えている。コントローラ６０は、中央演算装置（ＣＰＵ）、読み出し専用メモリ（ＲＯＭ）、ランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）、及び入出力インタフェース（Ｉ／Ｏインタフェース）を備えたマイクロコンピュータで構成されている。

[0055] コントローラ６０は、第１、第２圧力センサ１１、２１によって検出される第１、第２パイロット圧に基づいてハイブリッド建設機械の動作モードを判別し、動作モードに対応したアシスト制御を実行するように構成されている。

[0056] 動作モードには、旋回モータ８０によってオペレータ搭乗部を旋回する旋回モード、バケットシリンダによってバケットを操作するバケット操作モード、アームシリンダによってアームを操作するアーム操作モード、ブームシリンダ９０によってブームを操作するブーム操作モード、左右の走行用モータによって走行する走行モード等が含まれる。

[0057] 図２を参照して、ハイブリッド建設機械のコントローラ６０が実行する動作モード判別制御処理について説明する。動作モード判別制御処理は、ハイブリッド建設機械の運転中に、所定制御周期にて繰り返し実行される。

[0058] ステップ１０１（Ｓ１０１）では、コントローラ６０は、第１圧力センサ

11によって検出される第1パイロット圧、及び第2圧力センサ21によって検出される第2パイロット圧を取得する。これら第1パイロット圧及び第2パイロット圧は、建設機械のアクチュエータの運転状態を示す状態値である。このように、コントローラ60は、状態値を検出する状態値検出部を含んでいる。

[0059] S102では、コントローラ60は、第1パイロット圧が第1判別圧力値P1（判別条件値）より小さく、且つ第2パイロット圧が第2判別圧力値P2（判別条件値）よりも大きいかな否かを判定する。第1判別圧力値P1には初期値として1.5MPaが設定されており、第2判別圧力値P2には初期値として1.0MPaが設定されている。

[0060] コントローラ60は、第1パイロット圧が第1判別圧力値P1より小さく、且つ第2パイロット圧が第2判別圧力値P2よりも大きい場合にS103の処理を実行し、それ以外の場合にS106の処理を実行する。

[0061] 第1パイロット圧が第1判別圧力値P1より小さく、且つ第2パイロット圧が第2判別圧力値P2よりも大きい場合、コントローラ60は、S103において現在の動作モードが旋回モード等、第1メインポンプ71によってアクチュエータが駆動されるモード（MODE1）であると判別する。このように、コントローラ60は、第1パイロット圧及び第2パイロット圧と、予め設定された第1判別圧力値P1及び第2判別圧力値P2とを比較することで、動作モードがMODE1（特定動作モード）であるかそれ以外であるかを判別するモード判別部を含んでいる。

[0062] S104では、コントローラ60は、第1判別圧力値P1を初期値である1.5MPaから第1補正条件値である1.6MPaに変更し、第2判別圧力値P2を初期値である1.0MPaから第2補正条件値である0.9MPaに変更する。第1判別圧力値P1を初期値よりも大きく設定し、第2判別圧力値P2を初期値よりも小さく設定することで、動作モードがMODE1であると判別された後には、MODE1以外の動作モードであると判別されにくくなる。このように、コントローラ60は、動作モードがMODE1以

外の動作モードであると判別されにくくなるように定められた補正条件値を第1判別圧力値P1及び第2判別圧力値P2として設定する条件値設定部を含んでいる。つまり、コントローラ60（条件値設定部）は、ヒステリシスを設けて第1判別圧力値P1及び第2判別圧力値P2を設定する。

[0063] S105では、コントローラ60は、第1メインポンプ71の出力をサブポンプ76によってアシストするため、第1開閉制御弁53を開弁制御するとともに第2開閉制御弁54を閉弁制御する。これにより、サブポンプ76から吐出された作動油が第1アシスト通路51を通じて第1メインポンプ71の吐出側に供給され、第1メインポンプ71の出力がアシストされる。

[0064] S102において、第1パイロット圧が第1判別圧力値P1以上、又は第2パイロット圧が第2判別圧力値P2以下と判定された場合には、コントローラ60はS106の処理を実行する。

[0065] S106では、コントローラ60は、第1パイロット圧が1.0MPa以上で、且つ第2パイロット圧が1.0MPa以下であるか否かを判定する。コントローラ60は、第1パイロット圧が1.0MPa以上で、且つ第2パイロット圧が1.0MPa以下である場合にはS107の処理を実行し、それ以外の場合にはS110の処理を実行する。

[0066] S107では、コントローラ60は、現在の動作モードがバケット操作モード等、第2メインポンプ72によってアクチュエータが駆動されるモード（MODE2）であると判別する。

[0067] S107処理後のS108では、コントローラ60は、第1判別圧力値P1を初期値である1.5MPaに変更し、第2判別圧力値P2を初期値である1.0MPaに変更する。このように、コントローラ60は、第1判別圧力値P1及び第2判別圧力値P2を初期値に戻す条件値設定部を含んでいる。

[0068] S109では、コントローラ60は、第2メインポンプ72の出力をサブポンプ76によってアシストするため、第1開閉制御弁53を閉弁制御するとともに第2開閉制御弁54を開弁制御する。これにより、サブポンプ76

から吐出された作動油が第2アシスト通路52を通じて第2メインポンプ72の吐出側に供給され、第2メインポンプ72の出力がアシストされる。

[0069] S106において、第1パイロット圧が1.0MPaより小さい、又は第2パイロット圧が1.0MPaより大きいと判定された場合には、コントローラ60はS110の処理を実行する。

[0070] S110では、コントローラ60は、現在の動作モードが走行モード等、第1メインポンプ71及び第2メインポンプ72によって複数のアクチュエータが駆動されるモード(MODE3)であると判別する。

[0071] S110処理後のS111では、コントローラ60は、第1判別圧力値P1を初期値である1.5MPaに変更し、第2判別圧力値P2を初期値である1.0MPaに変更する。S111の処理は、S108の処理と同じである。

[0072] S112では、コントローラ60は、第1メインポンプ71及び第2メインポンプ72の出力をサブポンプ76によってアシストするため、第1開閉制御弁53を開弁制御するとともに第2開閉制御弁54を開弁制御する。これにより、サブポンプ76から吐出された作動油が、第1アシスト通路51及び第2アシスト通路52を通じて、第1メインポンプ71及び第2メインポンプ72の吐出側に供給され、第1メインポンプ71及び第2メインポンプ72の出力がアシストされる。

[0073] 上記コントローラ60が実行する動作モード判別制御処理による作用、効果について説明する。

[0074] ここで、オペレータによる旋回操作の指示により旋回モードに設定され、第1パイロット圧が0.5MPaとなり、第2パイロット圧が1.05MPaとなった場合を想定する。

[0075] 第1パイロット圧が0.5MPaであり、第2パイロット圧が1.05MPaであるから、S101～S103において、コントローラ60はハイブリッド建設機械の動作モードがMODE1であると判別する。その後、コントローラ60は、S104で第1判別圧力値P1及び第2判別圧力値P2を

第1補正条件値及び第2補正条件値に変更し、S105で第1メインポンプ71の出力をアシストするように第1開閉制御弁53を開弁する。

[0076] 旋回操作が継続している場合であっても、検出される第1パイロット圧及び第2パイロット圧は、常に一定値ではなく、オペレータによる操作レバー制御の振れ等に起因してある程度の範囲で変動している。予めの実験により、第1パイロット圧及び第2パイロット圧は、中心値に対して $\pm 0.1 \text{ MPa}$ 程度で変動することが判明している。したがって、第1パイロット圧の中心値が 0.5 MPa である場合には第1パイロット圧は $0.5 \pm 0.1 \text{ MPa}$ で検出され、第2パイロット圧の中心値が 1.05 MPa である場合には第2パイロット圧は $1.05 \pm 0.1 \text{ MPa}$ で検出される。

[0077] 所定の制御周期後に再び動作モード判別制御処理が実行された時に、上記した圧力変動の影響により、第1パイロット圧が 0.4 MPa 及び第2パイロット圧が 0.95 MPa になっているとする。そうすると、S102において、コントローラ60は、圧力変動の影響を受けた第1パイロット圧及び第2パイロット圧に基づいて動作モードを判別することとなる。

[0078] 仮にS102の第1判別圧力値P1及び第2判別圧力値P2が初期値のままであったとすると、第1パイロット圧が 0.4 MPa 及び第2パイロット圧が 0.95 MPa である場合には、コントローラ60は、実際の動作モードがMODE1のまま継続しているにもかかわらず、S102及びS106の処理を経てMODE3であると誤判別してしまう。

[0079] しかしながら、本実施形態では、前回の動作モード判別制御処理においてMODE1と判別した時に、第1判別圧力値P1を初期値としての 1.5 MPa （第1閾値）から第1補正条件値としての 1.6 MPa （第2閾値）に緩和し、第2判別圧力値P2を初期値としての 1.0 MPa （第2閾値）から第2補正条件値としての 0.9 MPa （第1閾値）に緩和しているので、MODE1以外の動作モードが判別されにくい状態となっている。そのため、旋回操作継続中において、圧力変動の影響により第1パイロット圧が 0.4 MPa 及び第2パイロット圧が 0.95 MPa になっていても、コントロ

ーラ60は、現在の動作モードがMODE1であると正しく判別することができる。

[0080] 本実施形態によるハイブリッド建設機械によれば、動作モードが一旦MODE1と判別された後には、ヒステリシスを設けて第1判別圧力値P1及び第1判別圧力値P1が設定されるので、第1パイロット圧及び第2パイロット圧の圧力変動に起因する動作モードの誤判別が抑制される。したがって、実際の動作モードとは異なるモードとして判別されることがなく、正しく判別された動作モードに基づいてオペレータ操作に対応したアシスト制御を実行することができる。これにより、ハイブリッド建設機械の操作性の悪化を抑制することが可能となる。

[0081] また、本実施形態のハイブリッド建設機械では、動作モードがMODE1と判別され、第1判別圧力値P1及び第2判別圧力値P2に第1補正条件値及び第2補正条件値が設定された後に、オペレータの操作に基づいて動作モードが変更され、動作モードがMODE2又はMODE3と判別されると、第1判別圧力値P1及び第2判別圧力値P2は初期値に戻される。このように第1判別圧力値P1及び第2判別圧力値P2を初期値に戻すことで、動作モードがMODE1以外の動作モードであると判別されにくくなる状態が継続してしまうことを防止できる。

[0082] なお、第1判別圧力値P1の第1補正条件値は第1判別圧力値P1の初期値よりも大きく設定され、第2判別圧力値P2の第2補正条件値は第2判別圧力値P2の初期値よりも小さく設定される。第1補正条件値及び第2補正条件値、より具体的には第1判別圧力値P1の初期値と第1補正条件値の差及び第2判別圧力値P2の初期値と第2補正条件値の差は、オペレータによる操作レバー制御の振れ等に起因して、第1パイロット圧及び第2パイロット圧に生じ得る圧力変動に基づいて定められた値である。このように第1判別圧力値P1及び第2判別圧力値P2を設定することで、ハイブリッド建設機械の操作性の悪化を効果的に抑制することができる。

[0083] 図3を参照して、判別圧力値の設定の仕方についてさらに説明する。図3

は、第 1 判別圧力値 P_1 の設定に関する模式図である。図 3 において、 L_1 は第 1 パイロット圧の測定値を示す波形であり、 L_2 は第 1 パイロット圧の測定値から圧力変動成分を除去した波形である。

[0084] 図 3 に示すように、第 1 パイロット圧が低下して、時刻 t_1 で動作モードが $MODE_3$ から $MODE_1$ に切り換わる場合、第 1 判別圧力値 P_1 は 1.5 MPa から 1.6 MPa (第 1 補正条件値) となる。この時、第 1 判別圧力値 P_1 は、第 1 パイロット圧の圧力変動の半振幅 A 以上ずらして設定される。このように設定することで、 $MODE_1$ に切り換わった直後に圧力変動が生じていても、その圧力変動が要因となって第 1 パイロット圧の測定値が補正後の第 1 判別圧力値 P_1 (1.6 MPa) を越えることがない。そのため、 $MODE_1$ から他の動作モードに切り換わってしまうことを抑制できる。

[0085] なお、動作モードが $MODE_1$ に切り換わった時には、第 1 判別圧力値 P_1 を第 1 パイロット圧の圧力変動の振幅 $2A$ 以上ずらして設定することがより望ましい。圧力変動成分を除去した第 1 パイロット圧の値が、変更前後の第 1 判別圧力値 P_1 の間にある時に、動作モードが切り換わってしまうことを抑制できる。

[0086] 図 3 では第 1 判別圧力値 P_1 の設定の仕方について説明したが、第 2 判別圧力値 P_2 についても同様の手法により設定される。

[0087] 以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一部を示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的構成に限定する趣旨ではない。

[0088] 本実施形態によるハイブリッド建設機械では、ハイブリッド建設機械のアクチュエータの運転状態を代表する状態値として第 1 パイロット圧及び第 2 パイロット圧を検出しているが、アクチュエータの運転状態を代表する状態値であればこれらパイロット圧以外の信号を検出してもよい。例えば、第 1 パイロット圧の代わりに絞り 8 と制御弁 5 の間の作動油の流量を検出し、第 2 パイロット圧の代わりに絞り 18 と制御弁 15 の間の作動油の流量を検出

してもよい。

[0089] 本実施形態によるハイブリッド建設機械では、判別された動作モードに応じてアシスト制御を実行するようにしたが、アシスト制御に代えて又はアシスト制御とともに、その他の制御を実行するようにしてもよい。

[0090] 本実施形態によるハイブリッド建設機械では、第1パイロット圧及び第2パイロット圧に基づいてMODE 1～3を判別するようにしたが、第1パイロット圧及び第2パイロット圧に基づいて、MODE 1～3以外の動作モード、例えば回生制御を実行する回生モード等を判別するようにしてもよい。

[0091] 本実施形態によるハイブリッド建設機械では、MODE 1と判別された時に第1判別圧力値と第2判別圧力値の両方を補正するようにしたが、いずれか一方のみを補正するようにしてもよい。また、動作モードのための判別圧力値を3つ以上設けてもよい。多くの動作モードを設定することで、きめ細やかなアクチュエータの制御を行うことが可能となる。

[0092] また、本実施形態によるハイブリッド建設機械では、動作モードがMODE 1と判別された時以外にも判別圧力値を変更してもよい。例えば、動作モードがMODE 2と判別された時に、MODE 2の判別条件である判別圧力値を緩和するように変更してもよい。その場合、MODE 2の動作モードから他の動作モードに移行した時に、MODE 2の判別条件である判別圧力値を初期値に戻すようにする。これにより、MODE 1に加えて、MODE 2の場合においても、他の動作モードであると誤判別するのを抑制することができる。

[0093] さらに、本実施形態によるハイブリッド建設機械では、作動流体として作動油を使用しているが、作動油の代わりに水や水溶性代替液等を使用してもよい。

[0094] 本願は2013年2月28日に日本国特許庁に出願されたJP2013-38967に基づく優先権を主張し、この出願の全ての内容は参照により本明細書に組み込まれる。

請求の範囲

- [請求項1] 作動流体により駆動されるアクチュエータを有する建設機械であって、
- 前記アクチュエータの運転状態を示す状態値を検出する状態値検出部と、
- 前記状態値と判別条件値とを比較することで動作モードを判別するモード判別部と、
- 前記モード判別部の比較結果に基づいて前記判別条件値を変更する条件値設定部と、を備え、
- 前記条件値設定部は、前記状態値が前記判別条件値より低くなると前記判別条件値を上げ、前記状態値が前記判別条件値より高くなると前記判別条件値を下げるよう前記判別条件値を設定する、
- 建設機械。
- [請求項2] 請求項 1 に記載の建設機械であって、
- 前記条件値設定部は、
- 前記モード判別部の比較結果に基づき、前記判別条件値として第 1 閾値又は当該第 1 閾値よりも高い第 2 閾値を設定するように構成されており、
- 前記判別条件値として前記第 1 閾値が設定されている場合、前記状態値が前記第 1 閾値より低くなった時に前記判別条件値を前記第 2 閾値に変更し、
- 前記判別条件値として前記第 2 閾値が設定されている場合、前記状態値が前記第 2 閾値より高くなった時に前記判別条件値を前記第 1 閾値に変更する、
- 建設機械。
- [請求項3] 請求項 1 に記載の建設機械であって、
- 前記状態値検出部は、複数の前記状態値を検出し、
- 前記モード判別部は、前記複数の状態値毎に設定された前記判別条

件値と、前記状態値とを比較することで動作モードを判別し、

前記条件値設定部は、前記モード判別部の比較結果に基づいて各判別条件値を変更する、

建設機械。

[請求項4]

請求項1に記載の建設機械であって、

前記条件値設定部は、前記モード判別部において動作モードが前記建設機械の車体が旋回する旋回モードであると判断された場合に、前記判別条件値を変更する、

建設機械。

[請求項5]

請求項1から4のいずれか一つに記載の建設機械であって、

作動流体を貯留する貯留部と、

作動流体を吐出するポンプと、

前記ポンプと前記貯留部、及び前記ポンプと前記アクチュエータの連通状態を制御する制御弁と、

前記ポンプから吐出された作動流体であって前記制御弁から前記貯留部に向かう作動流体の流れを絞る絞りと、をさらに備え、

前記状態値検出部は、前記状態値として、前記制御弁と前記絞りとの間の作動流体の圧力を検出し、

前記モード判別部は、前記状態値検出部により検出された圧力と、前記判別条件値とを比較することで動作モードを判別する、

建設機械。

[請求項6]

請求項5に記載の建設機械であって、

前記判別条件値の変更前と変更後の値の差は、前記制御弁と前記絞りとの間の作動流体の圧力に生じ得る圧力変動に基づいて定められた値である、

建設機械。

[請求項7]

作動流体により駆動されるアクチュエータを有する建設機械に備えられるコントローラであって、

前記アクチュエータの運転状態を示す状態値を検出する状態値検出部と、

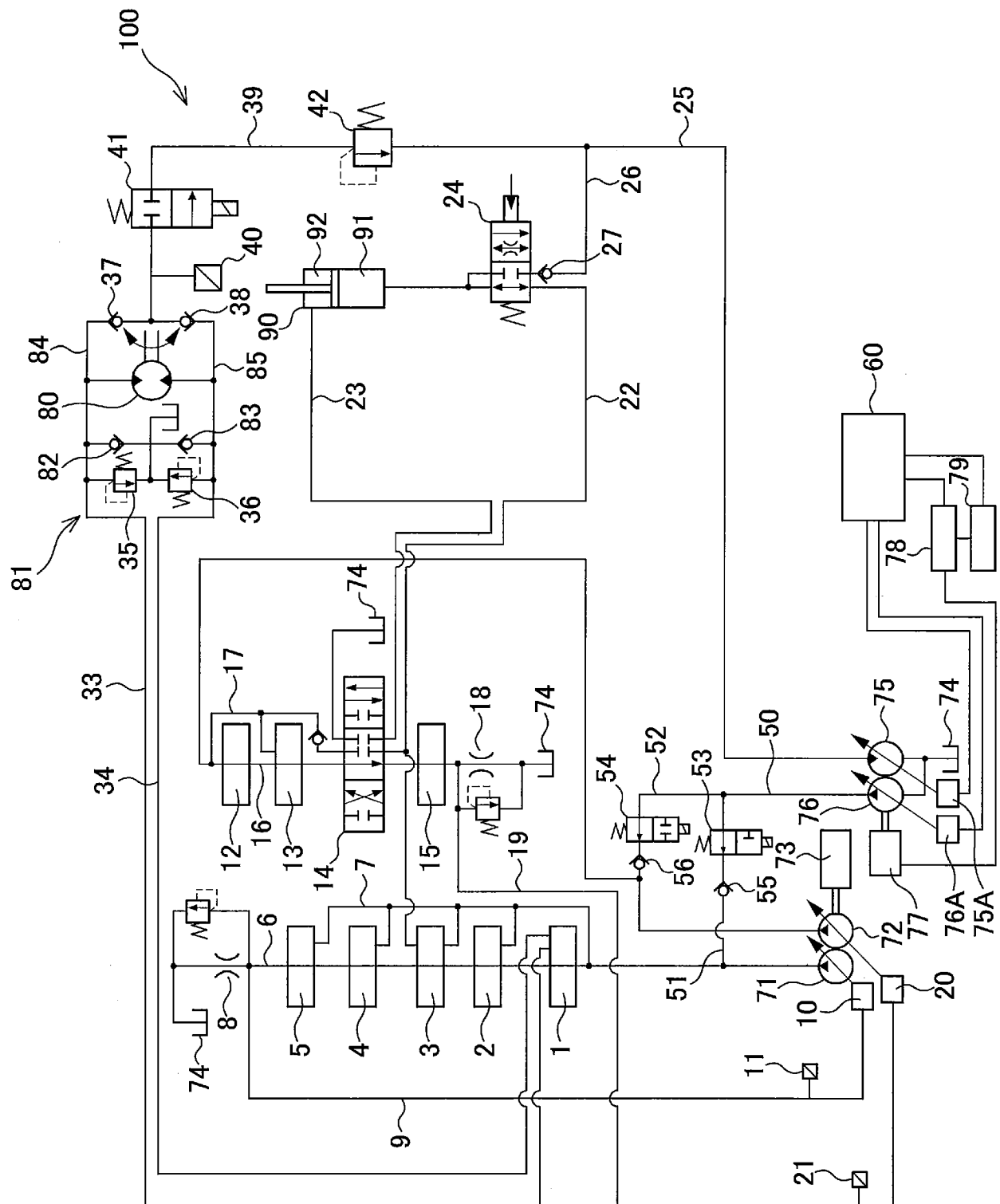
前記状態値と判別条件値とを比較することで動作モードを判別するモード判別部と、

前記モード判別部の比較結果に基づいて前記判別条件値を変更する条件値設定部と、を備え、

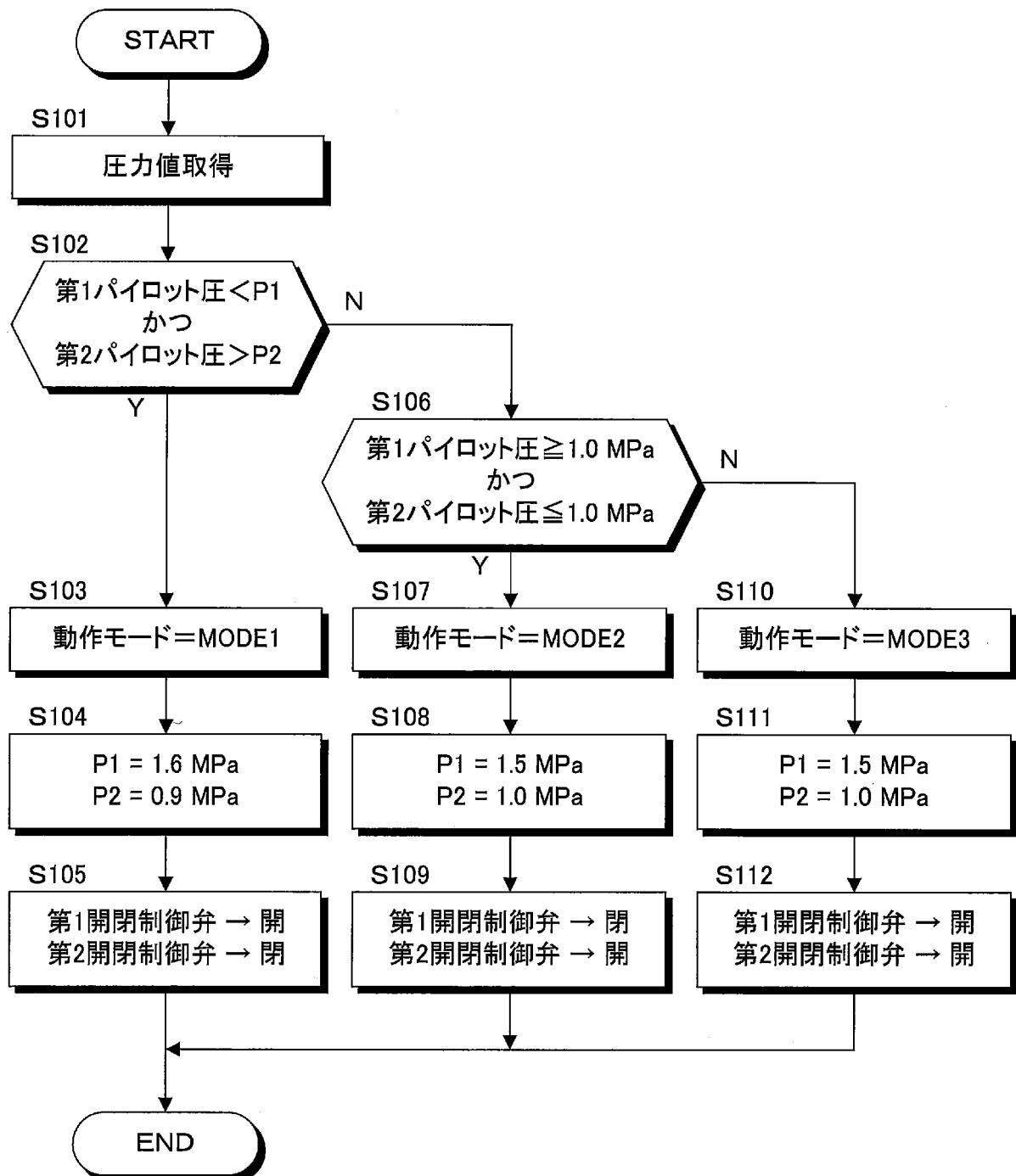
前記条件値設定部は、ヒステリシスを設けて前記判別条件値を設定する、

コントローラ。

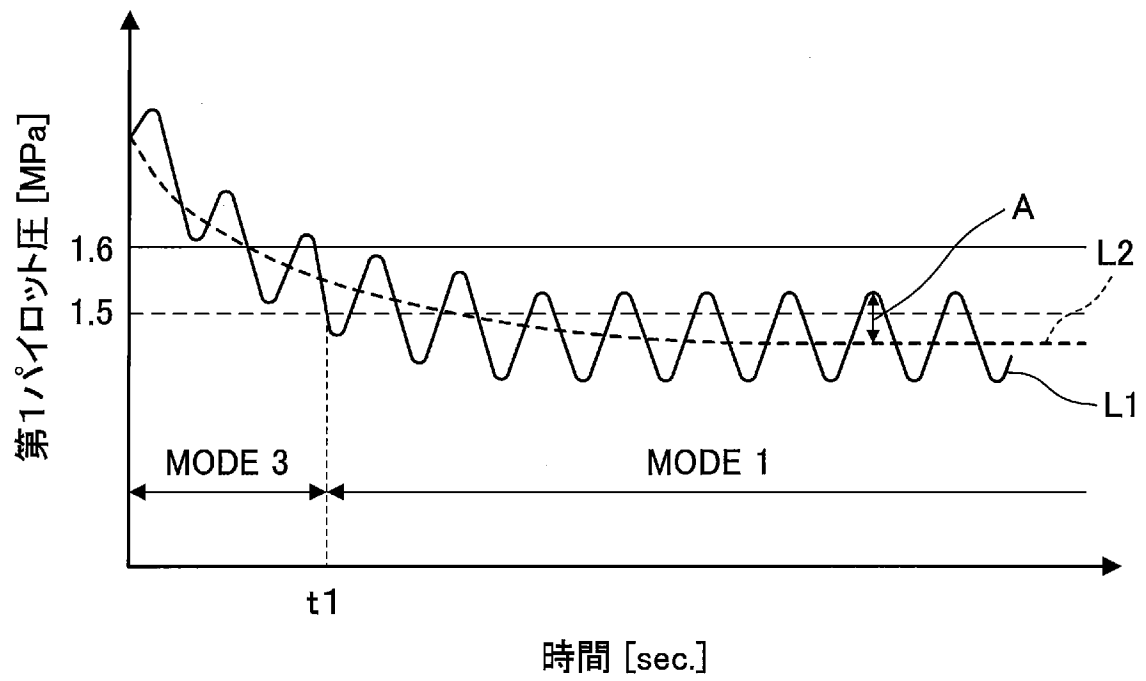
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/081059

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E02F9/20(2006.01)i, E02F9/22(2006.01)i, F15B11/00(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)

E02F9/20, E02F9/22, F15B11/00

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 2011-241948 A (Kayaba Industry Co., Ltd.), 01 December 2011 (01.12.2011), entire text; all drawings & US 2012/0233995 A1 & WO 2011/145432 A & DE 112011101710 T & KR 10-2012-0053063 A & CN 102822537 A	1-7
A	JP 2009-264024 A (Kayaba Industry Co., Ltd.), 12 November 2009 (12.11.2009), entire text; all drawings & US 2011/0035102 A1 & WO 2009/131085 A1 & DE 112009001022 T & KR 10-2011-0009149 A & CN 102016185 A	1-7

☒ 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
07 February, 2014 (07.02.14)

Date of mailing of the international search report
18 February, 2014 (18.02.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/081059

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 2007-71197 A (Yanmar Co., Ltd.), 22 March 2007 (22.03.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. E02F9/20(2006.01)i, E02F9/22(2006.01)i, F15B11/00(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. E02F9/20, E02F9/22, F15B11/00

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 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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
A	JP 2011-241948 A（カヤバ工業株式会社）2011.12.01, 全文, 全図 & US 2012/0233995 A1 & WO 2011/145432 A & DE 112011101710 T & KR 10-2012-0053063 A & CN 102822537 A	1 - 7
A	JP 2009-264024 A（カヤバ工業株式会社）2009.11.12, 全文, 全図 & US 2011/0035102 A1 & WO 2009/131085 A1 & DE 112009001022 T & KR 10-2011-0009149 A & CN 102016185 A	1 - 7

☒ 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

0 7 . 0 2 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 8 . 0 2 . 2 0 1 4

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）

小野 郁磨

2 D

4 6 4 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 4 1

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
A	JP 2007-71197 A (ヤンマー株式会社) 2007.03.22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 7