

(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5月15日(15.05.2014)



(10) 国際公開番号

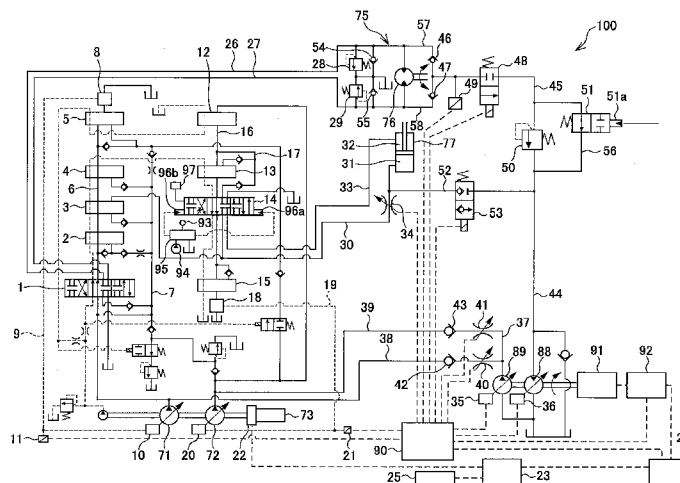
WO 2014/073497 A1

- (51) 国際特許分類:
F15B 21/14 (2006.01) *F15B 11/04* (2006.01)
E02F 9/20 (2006.01) *F15B 11/08* (2006.01)
F15B 11/02 (2006.01) *F15B 11/17* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/079787
- (22) 国際出願日: 2013年11月1日(01.11.2013)
- (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 2012-245559 2012年11月7日(07.11.2012) 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: 川崎 治彦 (KAWASAKI, Haruhiko); 〒2430812 神奈川県厚木市妻田北1-14-15 -1537 Kanagawa (JP). 江川 祐弘 (EGAWA, Masahiro); 〒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, 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: CONTROL SYSTEM FOR HYBRID CONSTRUCTION EQUIPMENT

(54) 発明の名称: ハイブリッド建設機械の制御システム



(57) Abstract: The control system is provided with: a pressure detector for detecting the swing pressure or braking pressure of a swing motor; a swing regeneration switching valve that opens when the pressure detected by the pressure detector reaches a swing regeneration starting pressure, conducting the working fluid from a swing circuit to a regenerative motor to perform swing regeneration; an operating state detector for detecting the operating state of a fluid pressure cylinder; and a cylinder regeneration switching valve that opens on the basis of the detection results of the operating state detector and conducts the working fluid from the fluid pressure cylinder to the regenerative motor to perform cylinder regeneration. When performing only swing regeneration, the working fluid from the swing circuit is conducted to the regenerative motor without pressure being reduced. When swing regeneration and cylinder regeneration are performed simultaneously, the pressure of the working fluid from the swing circuit is reduced and merged with the working fluid from the fluid pressure cylinder and conducted to the regenerative motor.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2014/073497 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

旋回モータの旋回圧力又はブレーキ圧力を検出する圧力検出器と、圧力検出器の検出圧力が旋回回生開始圧力に達した場合に開弁し、旋回回路から回生モータへ作動流体を導いて旋回回生を行う旋回回生用切換弁と、流体圧シリンダの動作状態を検出する動作状態検出器と、動作状態検出器の検出結果に基づいて開弁し、流体圧シリンダから回生モータへ作動流体を導いてシリンダ回生を行うシリンダ回生用切換弁と、を備え、旋回回生のみが行われる場合には、旋回回路からの作動流体は減圧されずに回生モータへ導かれ、旋回回生とシリンダ回生が同時に行われる場合には、旋回回路からの作動流体は減圧されて流体圧シリンダからの作動流体と合流し回生モータへ導かれる。

明 細 書

発明の名称：ハイブリッド建設機械の制御システム

技術分野

[0001] 本発明は、アクチュエータから導かれる作動流体を利用してエネルギー回生を行う回生装置を備えるハイブリッド建設機械の制御システムに関するものである。

背景技術

[0002] 従来のハイブリッド建設機械として、旋回モータから導かれる作動油を利用して油圧モータを回転させてエネルギー回生を行うものが知られている。

[0003] JP2009-281525Aには、旋回モータの旋回時の旋回圧力あるいはブレーキ時のブレーキ圧力を検出する圧力センサの圧力信号が予め設定された圧力に達したときに、電磁切換弁を開位置に切り換えて旋回回生を行うと共に、安全弁と並列に設けられた比例電磁絞り弁の開度を制御することによって安全弁による通路抵抗を少なくすることが開示されている。

発明の概要

[0004] 上記従来技術では、旋回モータの旋回圧力を保つように比例電磁絞り弁の開度を制御するものであるため、回生制御が複雑である。また、比例電磁絞り弁の開度が大きくなった場合には、旋回モータの旋回圧力が低下して電磁切換弁が閉位置に切換わって旋回回生が停止し、その後、旋回モータが旋回中であると、再び旋回圧力が上昇して電磁切換弁が開位置に切換わって旋回回生が再開するというように、電磁切換弁が開閉を繰り返すおそれがある。このような事態が発生した場合には、電磁切換弁の開閉による圧力変動によって振動が発生するおそれがある。

[0005] このような事態を回避するために、比例電磁絞り弁の開度を小さく抑えるように制御することが考えられるが、その場合には回生量が小さくなってしまい効率が悪い。

[0006] 本発明は、簡単な回生制御で効率的な回生が可能なハイブリッド建設機械

の制御システムを提供することを目的とする。

[0007] 本発明のある態様によれば、ハイブリッド建設機械の制御システムであって、旋回モータ及び流体圧シリンダの駆動源である流体圧ポンプと、前記旋回モータを駆動するための旋回回路から導かれる作動流体及び前記流体圧シリンダから導かれる作動流体によって回転する回生用の回生モータと、前記回生モータに連結された回転電機と、前記旋回モータの旋回動作時の旋回圧力又はブレーキ動作時のブレーキ圧力を検出する圧力検出器と、前記圧力検出器の検出圧力が予め設定された旋回回生開始圧力に達した場合に開弁し、前記旋回回路から前記回生モータへ作動流体を導いて旋回回生を行う旋回回生用切換弁と、前記流体圧シリンダの動作状態を検出する動作状態検出器と、前記旋回回生用切換弁と並列に設けられ、前記動作状態検出器の検出結果に基づいて開弁し、前記流体圧シリンダから前記回生モータへ作動流体を導いてシリンダ回生を行うシリンダ回生用切換弁と、を備え、前記旋回回生のみが行われる場合には、前記旋回回路からの作動流体は減圧されずに前記回生モータへ導かれ、前記旋回回生と前記シリンダ回生が同時に行われる場合には、前記旋回回路からの作動流体は減圧されて前記流体圧シリンダからの作動流体と合流し、前記回生モータへ導かれる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、本発明の第1実施形態に係るハイブリッド建設機械の制御システムを示す回路図である。

[図2]図2は、本発明の第2実施形態に係るハイブリッド建設機械の制御システムを示す回路図である。

[図3]図3は、本発明の第3実施形態に係るハイブリッド建設機械の制御システムを示す回路図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、図面を参照して、本発明の実施形態に係るハイブリッド建設機械の制御システムについて説明する。以下の実施形態では、ハイブリッド建設機械が油圧ショベルである場合について説明する。

[0010] <第1実施形態>

図1を参照して、本発明の第1実施形態に係る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。

[0011] 油圧ショベルは、エンジン73で駆動する流体圧ポンプとしての第1、第2メインポンプ71、72を備える。第1、第2メインポンプ71、72は、傾転角が調整可能な可変容量型ポンプであり、同軸回転する。

[0012] 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76を制御する操作弁1、アームシリンダ（図示せず）を制御するアーム1速用の操作弁2、ブームシリンダ77を制御するブーム2速用の操作弁3、予備用アタッチメント（図示せず）を制御する操作弁4、及び左走行用の第1走行用モータ（図示せず）を制御する操作弁5に供給される。各操作弁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制御して、各アクチュエータの動作を制御する。各操作弁1～5は、油圧ショベル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。

[0013] 各操作弁1～5は、互いに並列な中立流路6と平行流路7とを通じて第1メインポンプ71に接続されている。中立流路6における操作弁5の下流側には、パイロット圧を生成するためのパイロット圧生成機構8が設けられる。パイロット圧生成機構8は、通過する流量が多ければ上流側に高い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パイロット圧を生成するものである。

[0014] 中立流路6は、操作弁1～5の全てが中立位置又は中立位置近傍にあるときには、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に導く。このとき、パイロット圧生成機構8を通過する流量が多くなるため、高いパイロット圧が生成される。

[0015] 一方、操作弁1～5がフルストロークに切り換えられると、中立流路6が閉ざされて作動油の流通がなくなる。この場合には、パイロット圧生成機構8を通過する流量がほとんどなくなり、パイロット圧はゼロを保つことにな

る。ただし、操作弁 1～5 の操作量によっては、第 1 メインポンプ 7 1 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 からタンクに導かれることになるため、パイロット圧生成機構 8 は、中立流路 6 の作動油の流量に応じたパイロット圧を生成する。つまり、パイロット圧生成機構 8 は、操作弁 1～5 の操作量に応じたパイロット圧を生成する。

[0016] パイロット圧生成機構 8 にはパイロット流路 9 が接続され、パイロット流路 9 にはパイロット圧生成機構 8 にて生成されたパイロット圧が導かれる。パイロット流路 9 は、第 1 メインポンプ 7 1 の傾転角を制御するレギュレータ 1 0 に接続される。レギュレータ 1 0 は、パイロット流路 9 のパイロット圧と逆比例して第 1 メインポンプ 7 1 の傾転角を制御して、第 1 メインポンプ 7 1 の 1 回転当たりの押し除け量を制御する。したがって、操作弁 1～5 がフルストロークに切り換えられて中立流路 6 の流れがなくなり、パイロット流路 9 のパイロット圧がゼロになれば、第 1 メインポンプ 7 1 の傾転角が最大になり、1 回転当たりの押し除け量が最大になる。

[0017] パイロット流路 9 には、パイロット流路 9 の圧力を検出する第 1 圧力センサ 1 1 が設けられる。

[0018] 第 2 メインポンプ 7 2 から吐出される作動油は、上流側から順に、右走行用の第 2 走行用モータ（図示せず）を制御する操作弁 1 2、バケットシリンダ（図示せず）を制御する操作弁 1 3、ブームシリンダ 7 7 を制御するブーム 1 速用の操作弁 1 4、及びアームシリンダ（図示せず）を制御するアーム 2 速用の操作弁 1 5 に供給される。各操作弁 1 2～1 5 は、第 2 メインポンプ 7 2 から各アクチュエータへ導かれる作動油の流量を制御して、各アクチュエータの動作を制御する。各操作弁 1 2～1 5 は、油圧ショベル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] 各操作弁 1 2～1 5 は、中立流路 1 6 を通じて第 2 メインポンプ 7 2 に接続されている。また、操作弁 1 3 及び操作弁 1 4 は、中立流路 1 6 と並列な平行通路 1 7 を通じて第 2 メインポンプ 7 2 に接続されている。中立流

路 16 における操作弁 15 の下流側には、パイロット圧を生成するためのパイロット圧生成機構 18 が設けられる。パイロット圧生成機構 18 は、第 1 メインポンプ 71 側のパイロット圧生成機構 8 と同じ機能を有するものである。

[0020] パイロット圧生成機構 18 にはパイロット流路 19 が接続され、パイロット流路 19 にはパイロット圧生成機構 18 にて生成されたパイロット圧が導かれる。パイロット流路 19 は、第 2 メインポンプ 72 の傾転角を制御するレギュレータ 20 に接続される。レギュレータ 20 は、パイロット流路 19 のパイロット圧と逆比例して第 2 メインポンプ 72 の傾転角を制御して、第 2 メインポンプ 72 の 1 回転当たりの押し除け量を制御する。したがって、操作弁 12 ~ 15 がフルストロークに切り換えられて中立流路 16 の流れがなくなり、パイロット流路 19 のパイロット圧がゼロになれば、第 2 メインポンプ 72 の傾転角が最大になり、1 回転当たりの押し除け量が最大になる。

[0021] パイロット流路 19 には、パイロット流路 19 の圧力を検出する第 2 圧力センサ 21 が設けられる。

[0022] エンジン 73 には、エンジン 73 の余力を利用して発電する発電機 22 が設けられる。発電機 22 で発電された電力はバッテリーチャージャー 23 を介してバッテリー 24 に充電される。バッテリーチャージャー 23 は、通常の家庭用の電源 25 に接続した場合にも、バッテリー 24 に電力を充電できるようにしている。

[0023] 次に、旋回モータ 76 について説明する。

[0024] 旋回モータ 76 は、旋回モータ 76 を駆動するための旋回回路 75 に設けられる。旋回回路 75 は、第 1 メインポンプ 71 と旋回モータ 76 を接続し、操作弁 1 が介装される一对の給排通路 26, 27 と、給排通路 26, 27 のそれぞれに接続され、設定圧力で開弁するリリーフ弁 28, 29 と、を備える。

[0025] 操作弁 1 が中立位置（図 1 に示す状態）である場合には、操作弁 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 7 6 に対する作動油の給排が遮断され、旋回モータ 7 6 は停止状態を保つ。

[0026] 操作弁 1 が図 1 中右側位置に切り換わると、給排通路 2 6 が第 1 メインポンプ 7 1 に接続され、給排通路 2 7 がタンクに連通する。これにより、給排通路 2 6 を通じて作動油が供給されて旋回モータ 7 6 が旋回すると共に、旋回モータ 7 6 からの戻り作動油が給排通路 2 7 を通じてタンクに排出される。一方、操作弁 1 が図 1 中左側位置に切り換わると、給排通路 2 7 が第 1 メインポンプ 7 1 に接続され、給排通路 2 6 がタンクに連通し、旋回モータ 7 6 は逆向きに旋回する。

[0027] 旋回モータ 7 6 の旋回動作時に、給排通路 2 6, 2 7 の旋回圧力がリリーフ弁 2 8, 2 9 の設定圧力に達した場合には、リリーフ弁 2 8, 2 9 が開弁して高圧側の余剰流量が低圧側に導かれる。

[0028] 旋回モータ 7 6 の旋回動作中に、操作弁 1 が中立位置に切り換わると、操作弁 1 のアクチュエータポートが閉じられ、給排通路 2 6, 2 7、旋回モータ 7 6、及びリリーフ弁 2 8, 2 9 にて閉回路が構成される。このように操作弁 1 のアクチュエータポートが閉じられても、旋回モータ 7 6 は慣性エネルギーで回転し続けてポンプ作用を発揮する。これにより、旋回動作時には低圧であった給排通路 2 6, 2 7 の一方が高圧、旋回動作時には高圧であった給排通路 2 6, 2 7 の他方が低圧となり、旋回モータ 7 6 にブレーキ力が作用しブレーキ動作が行われる。この際、給排通路 2 6, 2 7 のブレーキ圧力がリリーフ弁 2 8, 2 9 の設定圧力に達した場合には、リリーフ弁 2 8, 2 9 が開弁して高圧側のブレーキ流量が低圧側に導かれる。

[0029] 旋回モータ 7 6 のブレーキ動作時に、旋回モータ 7 6 の吸込流量が不足した場合には、タンクから給排通路 2 6, 2 7 への作動油の流れのみを許容するチェック弁 5 4, 5 5 を通じてタンクの作動油が吸い込まれる。

[0030] 次に、ブームシリンダ 7 7 について説明する。

[0031] ブームシリンダ 7 7 の動作を制御する操作弁 1 4 は、油圧ショベルのオペレータが操作レバー 9 3 を手動操作することに伴ってパイロットポンプ 9 4

からパイロット弁 95 を通じてパイロット室 96 a, 96 b に供給されるパイロット圧によって操作される。ブーム 2 速用の操作弁 3 は、操作弁 14 と連動して切り換わる。

[0032] パイロット室 96 a にパイロット圧が供給された場合には、操作弁 14 は図 1 中右側位置に切り換わり、第 2 メインポンプ 72 から吐出された作動油が給排通路 30 を通じてブームシリンダ 77 のピストン側室 31 に供給されると共に、ロッド側室 32 からの戻り作動油が給排通路 33 を通じてタンクに排出され、ブームシリンダ 77 は伸長する。一方、パイロット室 96 b にパイロット圧が供給された場合には、操作弁 14 は図 1 中左側位置に切り換わり、第 2 メインポンプ 72 から吐出された作動油が給排通路 33 を通じてブームシリンダ 77 のロッド側室 32 に供給されると共に、ピストン側室 31 からの戻り作動油が給排通路 30 を通じてタンクに排出され、ブームシリンダ 77 は収縮する。パイロット室 96 a, 96 b にパイロット圧が供給されない場合には、操作弁 14 は中立位置（図 1 に示す状態）に切り換わり、ブームシリンダ 77 に対する作動油の給排が遮断され、ブームは停止した状態を保つ。

[0033] 操作弁 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 77 には収縮する方向の力が作用する。このように、ブームシリンダ 77 は、操作弁 14 が中立位置の場合にはピストン側室 31 によって負荷を保持するものであり、ピストン側室 31 が負荷側圧力室となる。

[0034] ハイブリッド建設機械の制御システム 100 は、旋回回路 75 及びブームシリンダ 77 からの作動油のエネルギーを回収してエネルギー回生を行う回生装置を備える。以下では、その回生装置について説明する。

[0035] 回生装置による回生制御は、コントローラ 90 によって行われる。コントローラ 90 は、回生制御を実行する CPU と、CPU の処理動作に必要な制御プログラムや設定値等が記憶された ROM と、各種センサが検出した情報を一時的に記憶する RAM と、を備える。

- [0036] 旋回モータ 7 6 に接続される給排通路 2 6, 2 7 には、それぞれ分岐通路 5 7, 5 8 が接続される。分岐通路 5 7, 5 8 は合流して、旋回回路 7 5 からの作動油を回生用の回生モータ 8 8 に導くための旋回回生通路 4 5 に接続される。分岐通路 5 7, 5 8 のそれぞれには、給排通路 2 6, 2 7 から旋回回生通路 4 5 への作動油の流れのみを許容するチェック弁 4 6, 4 7 が設けられる。旋回回生通路 4 5 は、合流回生通路 4 4 を通じて回生モータ 8 8 に接続される。
- [0037] 回生モータ 8 8 は、傾転角が調整可能な可変容量型モータであり、発電機兼用の回転電機としての電動モータ 9 1 と同軸回転するように連結されている。電動モータ 9 1 が発電機として機能した場合には、電動モータ 9 1 で発電された電力はインバータ 9 2 を介してバッテリー 2 4 に充電される。回生モータ 8 8 と電動モータ 9 1 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。
- [0038] 旋回回生通路 4 5 には、コントローラ 9 0 から出力される信号にて切換制御される旋回回生用切換弁としての切換弁 4 8 が設けられる。また、切換弁 4 8 とチェック弁 4 6, 4 7 の間には、旋回モータ 7 6 の旋回動作時の旋回圧力又はブレーキ動作時のブレーキ圧力を検出する圧力検出器としての圧力センサ 4 9 が設けられる。圧力センサ 4 9 にて検出された圧力信号は、コントローラ 9 0 に出力される。
- [0039] 切換弁 4 8 は、ソレノイドが非励磁のときに閉位置（図 1 に示す状態）に設定され旋回回生通路 4 5 を遮断し、ソレノイドが励磁したときに開位置に設定され旋回回生通路 4 5 を開通する。コントローラ 9 0 は、圧力センサ 4 9 の検出圧力が予め設定された旋回回生開始圧力に達したと判定した場合には、切換弁 4 8 を開位置に切り換える。これにより、旋回回路 7 5 からの作動油が回生モータ 8 8 に導かれ、旋回回生が行われる。このように、切換弁 4 8 は旋回回生を行うためのものである。
- [0040] 旋回回路 7 5 から回生モータ 8 8 への作動油の経路について説明する。例えば、給排通路 2 6 を通じて供給される作動油によって旋回モータ 7 6 が旋

回する旋回動作時には、給排通路 2 6 の余剰油が分岐通路 5 7 及びチェック弁 4 6 を通じて旋回回生通路 4 5 に流入し、回生モータ 8 8 に導かれる。また、給排通路 2 6 を通じて供給される作動油によって旋回モータ 7 6 が旋回している際に操作弁 1 が中立位置に切り換えられるブレーキ動作時には、旋回モータ 7 6 のポンプ作用によって吐出された作動油が分岐通路 5 8 及びチェック弁 4 7 を通じて旋回回生通路 4 5 に流入し、回生モータ 8 8 に導かれる。

[0041] 切換弁 4 8 を開位置に切り換えるための旋回回生開始圧力を、リリーフ弁 2 8, 2 9 の設定圧力よりも低い圧力に設定した場合には、切換弁 4 8 が開位置に切り換わった際に、旋回回路 7 5 の圧力が旋回モータ 7 6 の旋回動作あるいはブレーキ動作に必要な圧力に保たれないおそれがある。また、旋回回生開始圧力を、リリーフ弁 2 8, 2 9 の設定圧力と同等に設定した場合には、切換弁 4 8 が開位置に切り換わった際に、旋回モータ 7 6 の旋回動作時の余剰流量又はブレーキ動作時のブレーキ流量のほとんどがリリーフ弁 2 8, 2 9 に流れてしまい、回生量が小さくなってしまうおそれがある。そこで、旋回回生開始圧力は、旋回モータ 7 6 の旋回動作あるいはブレーキ動作に影響を及ぼさず、かつ回生量を確保するために、リリーフ弁 2 8, 2 9 の設定圧力よりも少し低い圧力に設定される。

[0042] 旋回回生通路 4 5 における切換弁 4 8 の下流側には、減圧弁 5 0 が設けられる。減圧弁 5 0 は、入口と出口の差圧が一定値となるように動作する差圧一定型の弁である。

[0043] 旋回回生通路 4 5 には、減圧弁 5 0 をバイパスするバイパス通路 5 6 が接続される。バイパス通路 5 6 には、遮断位置と連通位置を有するバイパス弁 5 1 が設けられる。バイパス弁 5 1 は、パイロット操作型の切換弁である。バイパス弁 5 1 は、パイロット室 5 1 a にパイロット圧が供給されないノーマル状態では連通位置（図 1 に示す状態）となり、操作弁 1 4 のパイロット室 9 6 b にパイロット圧が供給されたときに、同時に同じ圧力のパイロット圧がパイロット室 5 1 a に供給されて遮断位置に設定される。つまり、バイ

パス弁 51 は、ブームシリンダ 77 のピストン側室 31 が収縮する方向に操作弁 14 を操作するパイロット圧によって遮断位置に設定されるものであり、ブームシリンダ 77 の収縮動作に連動して切り換わる。

[0044] ブームシリンダ 77 のピストン側室 31 と操作弁 14 とを接続する給排通路 30 には、コントローラ 90 の出力信号によって開度が制御される電磁比例絞り弁 34 が設けられる。電磁比例絞り弁 34 はノーマル状態で全開位置を保つ。

[0045] 給排通路 30 には、ピストン側室 31 と電磁比例絞り弁 34 との間から分岐するシリンダ回生通路としてのブーム回生通路 52 が接続される。ブーム回生通路 52 は、ピストン側室 31 からの戻り作動油を回生モータ 88 に導くための通路である。旋回回生通路 45 とブーム回生通路 52 は合流して合流回生通路 44 に接続される。

[0046] ブーム回生通路 52 には、コントローラ 90 から出力される信号にて切換制御されるシリンダ回生用切換弁としての切換弁 53 が設けられる。切換弁 53 は、ソレノイドが非励磁のときに閉位置（図 1 に示す状態）に設定されブーム回生通路 52 を遮断し、ソレノイドが励磁したときに開位置に設定されブーム回生通路 52 を開通する。切換弁 48 と切換弁 53 は並列に設けられる。

[0047] 操作弁 14 には、操作弁 14 の操作方向とその操作量を検出するセンサ 97 が設けられる。センサ 97 にて検出された圧力信号はコントローラ 90 に出力される。操作弁 14 の操作方向とその操作量を検出することは、ブームシリンダ 77 の伸縮方向とその伸縮量を検出することと同等である。したがって、センサ 97 は、ブームシリンダ 77 の動作状態を検出する動作状態検出器として機能する。なお、動作状態検出器として、センサ 97 に代わり、ブームシリンダ 77 にピストンロッドの移動方向とその移動量を検出するセンサを設けるようにしてもよいし、又は、操作レバー 93 に操作レバー 93 の操作方向とその操作量を検出するセンサを設けるようにしてもよい。

[0048] コントローラ 90 は、センサ 97 の検出結果に基づいて、オペレータがブ

ームシリンダ７７を伸長させようとしているのか、又は収縮させようとしているのかを判定する。コントローラ９０は、ブームシリンダ７７の伸長動作を判定すれば、電磁比例絞り弁３４をノーマル状態である全開位置に保つと共に、切換弁５３を閉位置に保つ。一方、コントローラ９０は、ブームシリンダ７７の収縮動作を判定すれば、操作弁１４の操作量に応じてオペレータが求めているブームシリンダ７７の収縮速度を演算すると共に、電磁比例絞り弁３４を閉じて切換弁５３を開位置に切り換える。これにより、ブームシリンダ７７からの戻り作動油の全量が回生モータ８８に導かれ、ブーム回生が行われる。しかし、回生モータ８８で消費する流量が、オペレータが求めたブームシリンダ７７の収縮速度を維持するために必要な流量よりも少なければ、ブームシリンダ７７はオペレータが求めた収縮速度を維持できない。このようなときには、コントローラ９０は、操作弁１４の操作量、回生モータ８８の傾転角、及び電動モータ９１の回転数等を基にして、回生モータ８８が消費する流量以上の流量をタンクに戻すように電磁比例絞り弁３４の開度を制御し、オペレータが求めるブームシリンダ７７の収縮速度を維持する。

[0049] 次に、第１，第２メインポンプ７１，７２の出力をアシストするサブポンプ８９について説明する。サブポンプ８９は、傾転角が調整可能な可変容量型ポンプであり、回生モータ８８と同軸回転するように連結されている。サブポンプ８９は電動モータ９１の駆動力で回転する。電動モータ９１の回転数は、インバータ９２を通じてコントローラ９０によって制御される。サブポンプ８９及び回生モータ８８の傾転角は傾角制御器３５，３６を通じてコントローラ９０によって制御される。

[0050] サブポンプ８９には吐出通路３７が接続される。吐出通路３７は、第１メインポンプ７１の吐出側に合流する第１アシスト流路３８と、第２メインポンプ７２の吐出側に合流する第２アシスト流路３９とに分岐して形成される。第１，２アシスト流路３８，３９のそれぞれには、コントローラ９０の出力信号にて開度が制御される第１，２電磁比例絞り弁４０，４１が設けられ

る。また、第1, 2アシスト流路38, 39のそれぞれには、第1, 2電磁比例絞り弁40, 41の下流に、サブポンプ89から第1, 2メインポンプ71, 72への作動油の流れのみを許容するチェック弁42, 43が設けられる。

[0051] 電動モータ91の駆動力でサブポンプ89が回転すれば、サブポンプ89は第1, 2メインポンプ71, 72の出力をアシストする。コントローラ90は、第1, 2圧力センサ11, 21からの圧力信号に応じて、第1, 2電磁比例絞り弁40, 41の開度を制御し、サブポンプ89から吐出された作動油を案分して第1, 2メインポンプ71, 72の吐出側に供給する。

[0052] 合流回生通路44を通じて回生モータ88に作動油が供給され、回生モータ88が回転すれば、回生モータ88の回転力は同軸回転する電動モータ91に対するアシスト力として作用する。したがって、回生モータ88の回転力の分だけ、電動モータ91の消費電力を少なくすることができる。

[0053] 回生モータ88を駆動源として電動モータ91を発電機として使用するときには、サブポンプ89は傾転角がゼロに設定されほぼ無負荷状態となる。

[0054] 以下では、旋回回生及びブーム回生の回生制御について説明する。

[0055] まず、旋回回生のみが行われる場合について説明する。

[0056] コントローラ90は、圧力センサ49の検出圧力が旋回回生開始圧力に達したと判定した場合には、切換弁48を開位置に切り換える。これにより、旋回回路75からの作動油は回生モータ88に導かれ、旋回回生が行われる。一方、コントローラ90は、センサ97の検出結果に基づいて、ブームシリンダ77が伸長動作中又は停止中であると判定すれば、切換弁53を閉位置に設定する。これにより、ブームシリンダ77からの戻り作動油は回生モータ88に導かれず、ブーム回生は行われない。ここで、ブームシリンダ77の伸長動作時及び停止時には、操作弁14のパイロット室96bにパイロット圧が供給されないため、バイパス弁51のパイロット室51aにもパイロット圧が供給されず、バイパス弁51は連通位置となる。これにより、旋回回路75からの作動油は、減圧弁50をバイパスしバイパス弁51を通じ

て回生モータ 88 に導かれる。

[0057] このように、旋回回生のみが行われる場合には、バイパス弁 51 は連通位置に設定され、旋回回路 75 からの作動油は減圧弁 50 にて減圧されずに回生モータ 88 に導かれる。したがって、効率的な回生が行われる。

[0058] ここで、旋回回生のみが行われる場合には、旋回回路 75 からの作動油は減圧弁 50 にて減圧されずに回生モータ 88 に導かれるため、旋回回路 75 の圧力が低下し易くなる。旋回回路 75 の圧力が旋回回生開始圧力よりも低下した場合には、切換弁 48 が閉位置に切換わって旋回回生が停止し、その後、旋回モータ 76 が旋回動作中であると、再び旋回回路 75 の圧力が上昇して旋回回生開始圧力に達すれば切換弁 48 が開位置に切換わって旋回回生が再開するというように、切換弁 48 が開閉を繰り返すおそれがある。このような事態が発生した場合には、切換弁 48 の開閉による圧力変動によって振動が発生するおそれがある。

[0059] そこで、コントローラ 90 は、旋回回生のみが行われる場合には、圧力センサ 49 の検出圧力が旋回回生開始圧力よりも低下しないように、回生モータ 88 の傾転角及び回転数を制御して回生モータ 88 に導かれる回生流量を制御する。具体的には、コントローラ 90 は、圧力センサ 49 の検出圧力から理論旋回回生流量を演算し、回生モータ 88 に導かれる回生流量が理論旋回回生流量を超えないように回生モータ 88 の傾転角及び回転数を制御する。理論旋回回生流量は、圧力センサ 49 の検出圧力とリリーフ弁 28, 29 に流れるリリーフ流量との関係を規定したマップを用いて演算される。つまり、コントローラ 90 は、マップを参照することによって圧力センサ 49 の検出圧力からリリーフ弁 28, 29 に流れるリリーフ流量（理論旋回回生流量）を演算し、そのリリーフ流量を超えないように回生モータ 88 に導かれる回生流量を制御する。これにより、旋回回生のみが行われ、旋回回路 75 からの作動油が減圧弁 50 にて減圧されずに回生モータ 88 に導かれる場合であっても、旋回回路 75 の圧力を、旋回モータ 76 の旋回動作あるいはブレーキ動作に影響を及ぼさない圧力に保つことができる。

- [0060] 次に、旋回回生とブーム回生が同時に行われる場合について説明する。
- [0061] コントローラ 90 は、圧力センサ 49 の検出圧力が旋回回生開始圧力に達したと判定した場合には、切換弁 48 を開位置に切り換える。これにより、旋回回路 75 からの作動油は回生モータ 88 に導かれ、旋回回生が行われる。一方、コントローラ 90 は、センサ 97 の検出結果に基づいて、ブームシリンダ 77 が収縮動作中であると判定すれば、切換弁 53 を開位置に切り換える。これにより、ブームシリンダ 77 からの戻り作動油は回生モータ 88 に導かれ、ブーム回生が行われる。ここで、ブームシリンダ 77 の収縮動作時には、操作弁 14 のパイロット室 96 b にパイロット圧が供給されるのと同時に、バイパス弁 51 のパイロット室 51 a にもパイロット圧が供給されるため、バイパス弁 51 は遮断位置に設定される。これにより旋回回路 75 からの作動油は、減圧弁 50 を通じて回生モータ 88 に導かれる。
- [0062] このように、旋回回生とブーム回生が同時に行われる場合には、バイパス弁 51 は遮断位置に設定され、旋回回路 75 からの作動油は減圧弁 50 にて減圧されて回生モータ 88 に導かれる。したがって、旋回回路 75 からの作動油は減圧されてブームシリンダ 77 からの戻り作動油と合流し、回生モータ 88 に導かれる。
- [0063] ブームシリンダ 77 からの戻り作動油の圧力は、旋回回路 75 からの作動油の圧力と比較して小さい。減圧弁 50 は、ブームシリンダ 77 からの戻り作動油と旋回回路 75 からの作動油との差圧を埋める働きをする。つまり、旋回回路 75 からの作動油が減圧弁 50 にて減圧されることによって、旋回回路 75 からの作動油とブームシリンダ 77 からの戻り作動油とが合流回生通路 44 にて安定的に合流することになる。
- [0064] また、上述したように、旋回回生時には、切換弁 48 の開閉による圧力変動によって振動が発生するおそれがある。しかし、旋回回生とブーム回生が同時に行われる場合には、旋回回路 75 からの作動油が減圧弁 50 にて減圧されるため、旋回回路 75 の圧力は回生モータ 88 の圧力に減圧弁 50 の圧力損失が加えられた圧力となる。したがって、旋回回路 75 の圧力低下が防

止され、旋回回路 75 の圧力低下に起因する振動の発生を防止することができる。

[0065] 以上の第 1 実施形態によれば、以下に示す作用効果を奏する。

[0066] 本実施形態の回生制御では、旋回回生のみが行われる場合には、旋回回路 75 からの作動油が減圧弁 50 にて減圧されずに回生モータ 88 に導かれ、旋回回生とブーム回生が同時に行われる場合には、旋回回路 75 からの作動油が減圧弁 50 にて減圧されて回生モータ 88 に導かれるため、簡単な制御である。また、旋回回生のみが行われる場合には旋回回路 75 からの作動油は減圧されずに回生モータ 88 に導かれるため、効率的な回生が行われる。よって、簡単な回生制御で効率的な回生が可能となる。

[0067] 以下に、第 1 実施形態の変形例を示す。

[0068] 第 1 実施形態ではバイパス弁 51 がパイロット操作型の切換弁である場合について説明した。これに代わり、バイパス弁 51 を電磁弁にて構成するようにしてもよい。この場合には、バイパス弁 51 は、センサ 97 の検出結果に基づいてコントローラ 90 から出力される信号によって遮断位置に設定される。具体的には、コントローラ 90 は、センサ 97 の検出結果に基づいてブームシリンダ 77 が収縮動作中であると判定した場合には、バイパス弁 51 を遮断位置に切り換える。

[0069] また、第 1 実施形態では、流体圧シリンダからの戻り作動油を利用して回生を行う例として、ブームシリンダ 77 からの戻り作動油を利用する場合について説明した。しかし、ブームシリンダ 77 に代わり、アーム駆動用のアームシリンダ又はバケット駆動用のバケットシリンダからの戻り作動油を利用して回生を行うようにしてもよい。アームシリンダ及びバケットシリンダは、操作弁 2, 13 が中立位置の場合にはロッド側室によって負荷を保持する状態が多いため、ロッド側室を負荷側圧力室としてもよい。

[0070] <第 2 実施形態>

図 2 を参照して、本発明の第 2 実施形態に係るハイブリッド建設機械の制御システム 200 について説明する。以下では、上記第 1 実施形態と異なる

点を中心に説明し、第1実施形態と同様の機能を有する構成には同一の符号を付して説明を省略する。

- [0071] ハイブリッド建設機械の制御システム200では、旋回回生通路45に、上記第1実施形態の切換弁48及びバイパス弁51の機能を有する旋回回生用切換弁としての切換弁201が設けられる。
- [0072] 切換弁201は、遮断位置A、第1連通位置B、及び第2連通位置Cの3ポジションを有し、コントローラ90の出力信号によってポジションが切り換えられる電磁弁である。また、切換弁201は、旋回回路75の圧力が導かれる入口ポート201a、減圧弁50に連通する出口ポート201b、及びバイパス通路56に連通するバイパスポート201cの3ポートを有する。バイパス通路56は、切換弁201のバイパスポート201cと旋回回生通路45における減圧弁50の下流側とを接続する。
- [0073] 切換弁201の遮断位置Aでは、入口ポート201aに対する出口ポート201b及びバイパスポート201cの連通が遮断される。第1連通位置Bでは、入口ポート201aに対して出口ポート201b及びバイパスポート201cが連通する。第2連通位置Cでは、入口ポート201aに対して出口ポート201bが連通し、入口ポート201aに対するバイパスポート201cの連通が遮断される。
- [0074] コントローラ90は、圧力センサ49の検出圧力が旋回回生開始圧力未満であると判定した場合には、切換弁201を遮断位置Aに設定する。遮断位置Aでは、旋回回路75からの作動油が回生モータ88に導かれず、旋回回生は行われない。
- [0075] また、コントローラ90は、圧力センサ49の検出圧力が旋回回生開始圧力に達しかつセンサ97の検出結果に基づいてブームシリンダ77が伸長動作中又は停止中であると判定した場合には、切換弁201を第1連通位置Bに設定すると共に、切換弁53を閉位置に設定する。つまり、切換弁201は、圧力センサ49の検出圧力が旋回回生開始圧力に達しかつ切換弁53が閉位置の場合には、第1連通位置Bに設定される。これにより、旋回回路7

5からの作動油のみが回生モータ88に導かれ、旋回回生のみが行われる。この際、切換弁201にてバイパス通路56が開通するため、旋回回路75からの作動油は、減圧弁50をバイパスして回生モータ88に導かれる。このように、旋回回生のみが行われる場合には、旋回回路75からの作動油は減圧弁50にて減圧されずに回生モータ88に導かれる。

[0076] また、コントローラ90は、圧力センサ49の検出圧力が旋回回生開始圧力に達しかつセンサ97の検出結果に基づいてブームシリンダ77が収縮動作中であると判定した場合には、切換弁201を第2連通位置Cに設定すると共に、切換弁53を開位置に設定する。つまり、切換弁201は、圧力センサ49の検出圧力が旋回回生開始圧力に達しかつ切換弁53が開位置の場合には、第2連通位置Cに設定される。これにより、旋回回路75からの作動油及びブームシリンダ77からの戻り作動油が回生モータ88に導かれ、旋回回生とブーム回生が同時に行われる。この際、切換弁201にて旋回回生通路45が開通する一方、バイパス通路56は遮断されるため、旋回回路75からの作動油は、減圧弁50を通じて回生モータ88に導かれる。このように、旋回回生とブーム回生が同時に行われる場合には、旋回回路75からの作動油は減圧弁50にて減圧されて回生モータ88に導かれる。

[0077] 以上の第2実施形態によれば、第1実施形態と同様の作用効果を奏すると共に、第1実施形態では必要であったバイパス弁51が不要となるため、コストを低減することができる。

[0078] <第3実施形態>

図3を参照して、本発明の第3実施形態に係るハイブリッド建設機械の制御システム300について説明する。以下では、上記第1実施形態と異なる点を中心に説明し、第1実施形態と同様の機能を有する構成には同一の符号を付して説明を省略する。

[0079] ハイブリッド建設機械の制御システム300では、旋回回生通路45に、上記第1実施形態の切換弁48、減圧弁50、及びバイパス弁51の機能を有する旋回回生用切換弁としての切換弁301が設けられる。

- [0080] 切換弁３０１は、遮断位置Ａ、第１連通位置Ｂ、及び第２連通位置Ｃの３ポジションを有し、コントローラ９０の出力信号によってポジションが切り換えられる電磁弁である。切換弁３０１は、遮断位置Ａでは旋回回生通路４５を遮断し、第１連通位置Ｂでは旋回回路７５からの作動油を減圧せずに回生モータ８８に導き、第２連通位置Ｃでは旋回回路７５からの作動油を絞りによって減圧して回生モータ８８に導く。
- [0081] コントローラ９０は、圧力センサ４９の検出圧力が旋回回生開始圧力未満であると判定した場合には、切換弁３０１を遮断位置Ａに設定する。遮断位置Ａでは、旋回回路７５からの作動油が回生モータ８８に導かれず、旋回回生は行われない。
- [0082] また、コントローラ９０は、圧力センサ４９の検出圧力が旋回回生開始圧力に達しかつセンサ９７の検出結果に基づいてブームシリンダ７７が伸長動作中又は停止中であると判定した場合には、切換弁３０１を第１連通位置Ｂに設定すると共に、切換弁５３を閉位置に設定する。つまり、切換弁３０１は、圧力センサ４９の検出圧力が旋回回生開始圧力に達しかつ切換弁５３が閉位置の場合には、第１連通位置Ｂに設定される。これにより、旋回回路７５からの作動油のみが回生モータ８８に導かれ、旋回回生のみが行われる。この際、旋回回路７５からの作動油は、切換弁３０１にて減圧されずに回生モータ８８に導かれる。このように、旋回回生のみが行われる場合には、旋回回路７５からの作動油は減圧されずに回生モータ８８に導かれる。
- [0083] また、コントローラ９０は、圧力センサ４９の検出圧力が旋回回生開始圧力に達しかつセンサ９７の検出結果に基づいてブームシリンダ７７が収縮動作中であると判定した場合には、切換弁３０１を第２連通位置Ｃに設定すると共に、切換弁５３を開位置に設定する。つまり、切換弁３０１は、圧力センサ４９の検出圧力が旋回回生開始圧力に達しかつ切換弁５３が開位置の場合には、第２連通位置Ｃに設定される。これにより、旋回回路７５からの作動油及びブームシリンダ７７からの戻り作動油が回生モータ８８に導かれ、旋回回生とブーム回生が同時に行われる。この際、旋回回路７５からの作動

油は、切換弁 301 にて絞られて回生モータ 88 に導かれる。このように、旋回回生とブーム回生が同時に行われる場合には、旋回回路 75 からの作動油は絞りによって減圧されて回生モータ 88 に導かれる。

[0084] 以上の第 3 実施形態によれば、第 1 実施形態と同様の作用効果を奏すると共に、第 1 実施形態では必要であった減圧弁 50、バイパス通路 56、及びバイパス弁 51 が不要となるため、コストを低減することができる。

[0085] 以下に、第 3 実施形態の変形例を示す。

[0086] 切換弁 301 を、コントローラ 90 の出力信号によって開度が制御される電磁比例絞り弁にて構成するようにしてもよい。この場合には、コントローラ 90 は、旋回回生のみが行われる場合には、切換弁 301 の絞りの開口面積を最大に設定する。一方、旋回回生とブーム回生が同時に行われる場合には、切換弁 301 の入口と出口の差圧が通過する流量によらず一定となるように、切換弁 301 の絞りの開口面積を調整する。具体的には、コントローラ 90 は、圧力センサ 49 の検出圧力から理論旋回回生流量を演算し、その理論旋回回生流量に応じて絞りの開口面積を調整する。なお、切換弁 301 をこのように構成する場合には、コントローラ 90 の出力信号によってパイロット圧を制御し、そのパイロット圧にて絞りの開口面積を制御するようにしてもよい。

[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] 本願は 2012 年 11 月 7 日に日本国特許庁に出願された特願 2012-245559 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]

ハイブリッド建設機械の制御システムであって、
旋回モータ及び流体圧シリンダの駆動源である流体圧ポンプと、
前記旋回モータを駆動するための旋回回路から導かれる作動流体及び前記流体圧シリンダから導かれる作動流体によって回転する回生用の回生モータと、
前記回生モータに連結された回転電機と、
前記旋回モータの旋回動作時の旋回圧力又はブレーキ動作時のブレーキ圧力を検出する圧力検出器と、
前記圧力検出器の検出圧力が予め設定された旋回回生開始圧力に達した場合に開弁し、前記旋回回路から前記回生モータへ作動流体を導いて旋回回生を行う旋回回生用切換弁と、
前記流体圧シリンダの動作状態を検出する動作状態検出器と、
前記旋回回生用切換弁と並列に設けられ、前記動作状態検出器の検出結果に基づいて開弁し、前記流体圧シリンダから前記回生モータへ作動流体を導いてシリンダ回生を行うシリンダ回生用切換弁と、を備え、
前記旋回回生のみが行われる場合には、前記旋回回路からの作動流体は減圧されずに前記回生モータへ導かれ、前記旋回回生と前記シリンダ回生が同時に行われる場合には、前記旋回回路からの作動流体は減圧されて前記流体圧シリンダからの作動流体と合流し、前記回生モータへ導かれるハイブリッド建設機械の制御システム。

[請求項2]

請求項1に記載のハイブリッド建設機械の制御システムであって、
前記旋回回生用切換弁が設けられる旋回回生通路と、
前記シリンダ回生用切換弁が設けられるシリンダ回生通路と、
前記旋回回生通路と前記シリンダ回生通路とが合流して接続され、前記回生モータに作動流体を導く合流回生通路と、
前記旋回回生通路における前記旋回回生用切換弁の下流側に設けら

れた減圧弁と、

前記旋回回生通路に接続され前記減圧弁をバイパスするバイパス通路と、

前記バイパス通路に設けられ、遮断位置と連通位置を有するバイパス弁と、をさらに備え、

前記バイパス弁は、前記旋回回生のみが行われる場合には前記連通位置に設定され、前記旋回回生と前記シリンダ回生が同時に行われる場合には前記遮断位置に設定されるハイブリッド建設機械の制御システム。

[請求項3]

請求項2に記載のハイブリッド建設機械の制御システムであって、パイロット圧によって操作され、前記流体圧ポンプから前記流体圧シリンダへ導かれる作動流体の流量を制御する操作弁と、

前記バイパス弁は、前記流体圧シリンダの負荷側圧力室が収縮する方向に前記操作弁を操作するパイロット圧によって前記遮断位置に設定されるハイブリッド建設機械の制御システム。

[請求項4]

請求項1に記載のハイブリッド建設機械の制御システムであって、前記旋回回生用切換弁が設けられる旋回回生通路と、

前記シリンダ回生用切換弁が設けられるシリンダ回生通路と、

前記旋回回生通路と前記シリンダ回生通路とが合流して接続され、前記回生モータに作動流体を導く合流回生通路と、

前記旋回回生通路における前記旋回回生用切換弁の下流側に設けられた減圧弁と、

前記旋回回生通路に接続され前記減圧弁をバイパスするバイパス通路と、をさらに備え、

前記旋回回生用切換弁は、前記圧力検出器の検出圧力が前記旋回回生開始圧力未満である場合には遮断位置に設定され、前記圧力検出器の検出圧力が前記旋回回生開始圧力に達しかつ前記シリンダ回生用切換弁が閉弁状態の場合には、前記バイパス通路を開通する第1連通位

置に設定され、前記圧力検出器の検出圧力が前記旋回回生開始圧力に達しかつ前記シリンダ回生用切換弁が開弁状態の場合には、前記旋回回生通路を開通し前記バイパス通路を遮断する第2連通位置に設定されるハイブリッド建設機械の制御システム。

[請求項5]

請求項1に記載のハイブリッド建設機械の制御システムであって、
前記旋回回生用切換弁は、前記圧力検出器の検出圧力が前記旋回回生開始圧力未満である場合には遮断位置に設定され、前記圧力検出器の検出圧力が前記旋回回生開始圧力に達しかつ前記シリンダ回生用切換弁が閉弁状態の場合には、前記旋回回路からの作動流体を減圧せずに前記回生モータに導く第1連通位置に設定され、前記圧力検出器の検出圧力が前記旋回回生開始圧力に達しかつ前記シリンダ回生用切換弁が開弁状態の場合には、前記旋回回路からの作動流体を絞って前記回生モータに導く第2連通位置に設定されるハイブリッド建設機械の制御システム。

[請求項6]

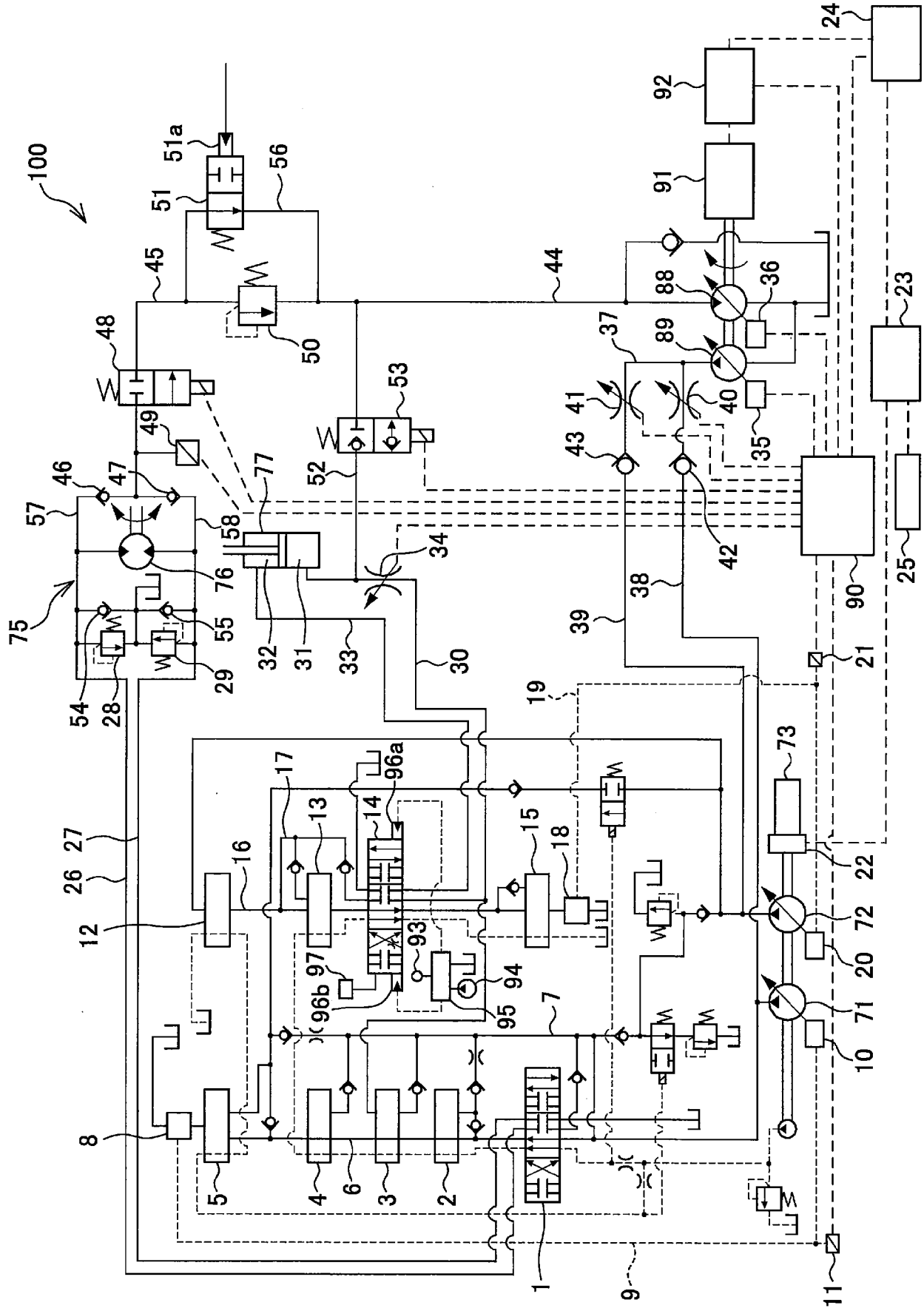
請求項1に記載のハイブリッド建設機械の制御システムであって、
前記ハイブリッド建設機械の回生制御を行うコントローラをさらに備え、

前記回生モータは、傾転角が調整可能な可変容量型モータであり、
前記コントローラは、前記旋回回生のみが行われる場合には、前記圧力検出器の検出圧力が前記旋回回生開始圧力よりも低下しないように、前記回生モータの傾転角及び回転数を制御するハイブリッド建設機械の制御システム。

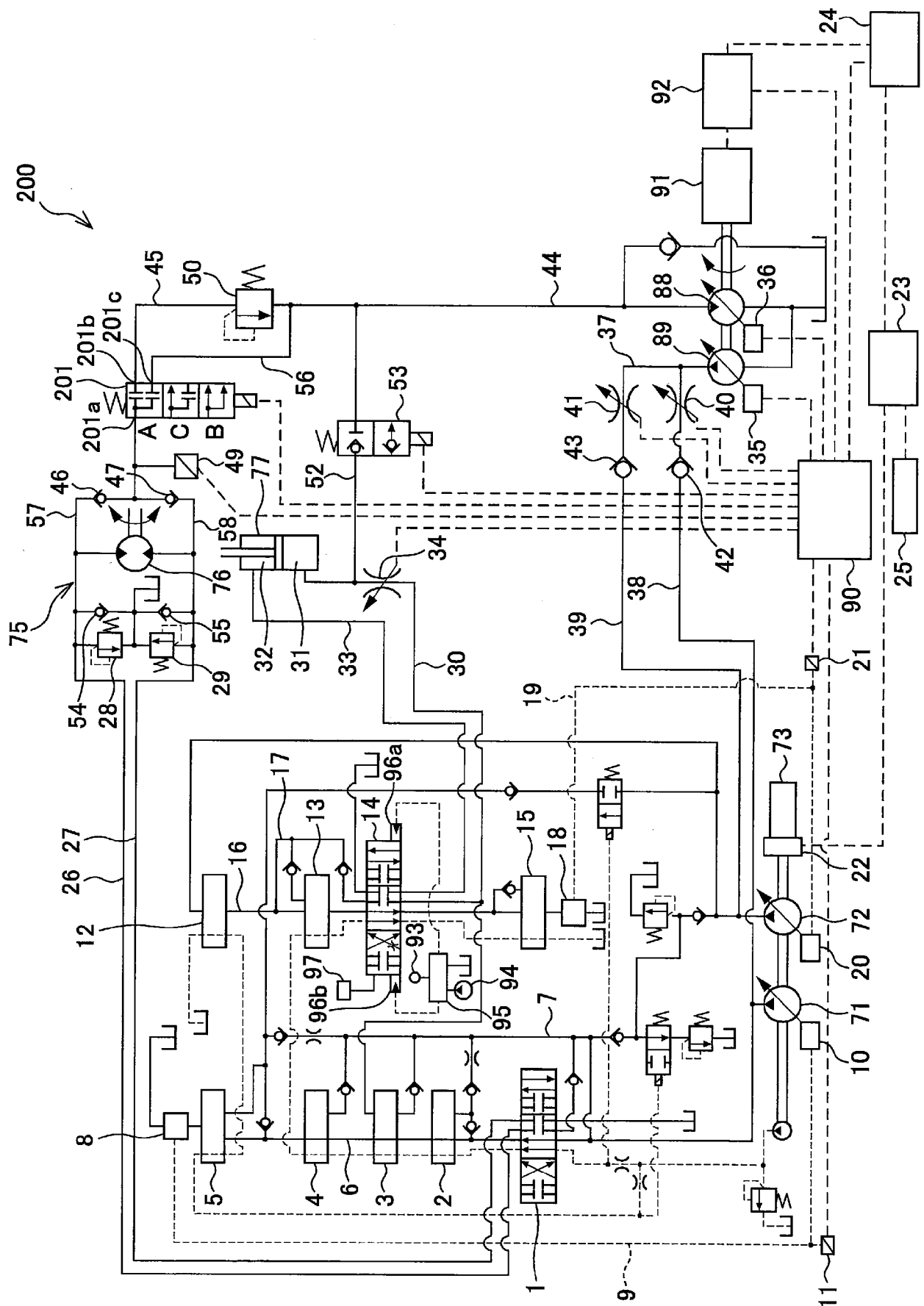
[請求項7]

請求項6に記載のハイブリッド建設機械の制御システムであって、
前記圧力検出器の検出圧力から理論旋回回生流量を演算し、前記回生モータに導かれる回生流量が前記理論旋回回生流量を超えないように、前記回生モータの傾転角及び回転数を制御するハイブリッド建設機械の制御システム。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/079787

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F15B21/14(2006.01)i, E02F9/20(2006.01)i, F15B11/02(2006.01)i, F15B11/04(2006.01)i, F15B11/08(2006.01)i, F15B11/17(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)

F15B21/14, F15B11

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
Y	JP 2009-281525 A (Kayaba Industry Co., Ltd.), 03 December 2009 (03.12.2009), entire text; fig. 1 & US 2011/0071738 A1 & WO 2009/119705 A1 & CN 101981260 A	1-7
Y	JP 2008-128478 A (Toshiba Machine Co., Ltd.), 05 June 2008 (05.06.2008), claim 5; paragraphs [0028], [0080] to [0082]; fig. 9 (Family: none)	1-7
Y	JP 2008-232307 A (Toshiba Machine Co., Ltd.), 02 October 2008 (02.10.2008), claim 5; paragraphs [0030], [0093] to [0095]; fig. 11 (Family: none)	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
05 December, 2013 (05.12.13)

Date of mailing of the international search report
17 December, 2013 (17.12.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

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. F15B21/14(2006.01)i, E02F9/20(2006.01)i, F15B11/02(2006.01)i, F15B11/04(2006.01)i,
F15B11/08(2006.01)i, F15B11/17(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. F15B21/14, F15B11

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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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
Y	JP 2009-281525 A（カヤバ工業株式会社）2009.12.03, 全文、図1 & US 2011/0071738 A1 & WO 2009/119705 A1 & CN 101981260 A	1 - 7
Y	JP 2008-128478 A（東芝機械株式会社）2008.06.05, 請求項5, 【0 0 2 8】, 【0 0 8 0】 - 【0 0 8 2】, 図9（ファミリーなし）	1 - 7
Y	JP 2008-232307 A（東芝機械株式会社）2008.10.02, 請求項5, 【0 0 3 0】, 【0 0 9 3】 - 【0 0 9 5】, 図11（ファミリーなし）	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 5 . 1 2 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 7 . 1 2 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

北村 一

3 0

3 7 3 4

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