

(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
2011 年 3 月 24 日(24.03.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/034061 A1

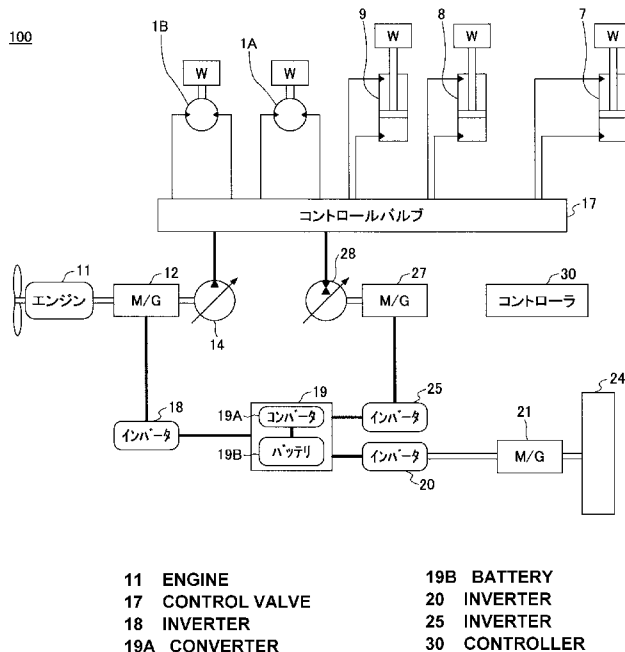
- (51) 国際特許分類:
E02F 9/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/065854
- (22) 国際出願日: 2010 年 9 月 14 日(14.09.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-213642 2009 年 9 月 15 日(15.09.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 住友重機械工業株式会社(SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1416025 東京都品川区大崎二丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小野 哲司 (ONO, Tetsuji) [JP/JP]; 〒2378555 神奈川県横須賀市夏島町 1 9 番地 住友重機械工業株式会社横須賀製造所内 Kanagawa (JP). 呉 春男(WU, Chunnan) [CN/JP]; 〒2378555 神奈川県横須賀市夏島町 1 9 番地 住友重機械工業株式会社横須賀製造所内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 伊東 忠彦(ITO, Tadahiko); 〒1506032 東京都渋谷区恵比寿 4 丁目 2 0 番 3 号 恵比寿ガーデンプレイスタワー 3 2 階 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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: HYBRID CONSTRUCTION MACHINE

(54) 発明の名称: ハイブリッド型建設機械

【図1】



(57) Abstract: Disclosed is a hybrid construction machine (100) provided with an engine (11), an electricity storage device (19B), first and second pumps (28, 14), an electric motor (27) which drives the first pump (28), and a plurality of actuators (1A, 1B, 7, 8, 9) which are driven by the first and second pumps (28, 14). The hybrid construction machine (100) is characterized in that the first and second pumps (28, 14) are disposed in such a way as to control at least one of the plurality of actuators (1A, 1B, 7, 8, 9), with the aforementioned actuators kept independent of one another; that the first pump (28) is electrically driven by means of electric power from the electricity storage device (19B); and that the second pump (14) is directly connected to the engine (11).

(57) 要約: エンジン 11 と、蓄電装置 19B と、第 1 及び第 2 ポンプ 28, 14 と、第 1 ポンプ 28 を駆動させる電動機 27 と、第 1 及び第 2 ポンプ 28, 14 により駆動される複数のアクチュエータ A, 1B, 7, 8 及び 9 とを備えるハイブリッド型建設機械 100 であって、第 1 及び第 2 ポンプ 28, 14 は、複数のアクチュエータ A, 1B, 7, 8 及び 9 のうちの少なくとも各 1 つを、互いに独立して制御するように配置され、第 1 ポンプ 28 は、蓄電装置 19B からの電力を用いて電気的に駆動され、第 2 ポンプ 14 は、エンジン 11 に直結されていることを特徴とす

WO 2011/034061 A1

る。



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

— 補正された請求の範囲 (条約第 19 条(1))

明 細 書

発明の名称：ハイブリッド型建設機械

技術分野

[0001] 本発明は、駆動機構の一部を電動化したハイブリッド型建設機械に関する。

背景技術

[0002] 従来から、駆動機構の一部を電動化したハイブリッド型建設機械自体は知られている（例えば、特許文献 1 参照）。特許文献 1 に記載のハイブリッド型建設機械では、エンジンに発電機および電動機として機能する電動発電機が直結され、この電動発電機の回転軸に可変容量型の第 1 ポンプおよび第 2 ポンプの回転軸が直列に連結されている。これらの第 1 ポンプおよび第 2 ポンプに対し、電動・発電機によって駆動される可変容量型の第 3 ポンプが別に設置されている。第 1 ポンプは、主にブームシリンダを制御するブームシリンダ回路にタンク内の流体を供給し、第 2 ポンプは、主にアームシリンダを制御するアームシリンダ回路にタンク内の流体を供給し、第 3 ポンプは、旋回モータを制御する旋回モータ回路にタンク内の流体を供給する流体圧モータ機能を有する。また、この第 3 ポンプの吐出ポートには、ブームシリンダ回路およびアームシリンダ回路に圧力流体を補給する圧力流体補給回路が接続されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開 2007-10006 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、一般的な建設機械では、特許文献 1 に記載の構成も同様であるが、エンジンに直結された電動発電機の回転軸に直列に連結されるポンプは、2 個（第 1 ポンプおよび第 2 ポンプ）設定されている。しかしながら、建

設機械の動作によっては、必ずしも２つのポンプの双方を使用する必要が無い場合があり、このような場合に、２つのポンプがエンジンに結合されていることはエネルギー的に無駄である。また、ハイブリッド化に伴い、２つのポンプの一方の使用頻度が低くなる傾向にある。例えば、旋回モータを電動化した場合、例えばブーム下げと旋回の複合動作時には、２つのポンプの一方だけを使用すれば十分な場合がある。

[0005] そこで、本発明は、２つのポンプが効率的な態様で配置されたハイブリッド型建設機械の提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一局面によれば、エンジンと、蓄電装置と、第１及び第２ポンプと、前記第１ポンプを駆動させる電動機と、前記第１及び第２ポンプにより駆動される複数のアクチュエータとを備えるハイブリッド型建設機械であって、

前記第１及び第２ポンプは、前記複数のアクチュエータのうちの少なくとも各１つを、互いに独立して制御するように配置され、

前記第１ポンプは、前記蓄電装置からの電力を用いて前記電動機により電気的に駆動され、

前記第２ポンプは、前記エンジンに直結されていることを特徴とする、ハイブリッド型建設機械が提供される。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、２つのポンプが効率的な態様で配置されたハイブリッド型建設機械が得られる。

図面の簡単な説明

[0008] [図１]本発明によるハイブリッド型建設機械１００の特徴的構成を示す要部構成図である。

[図２]実施例１による油圧システム構成の要部を示すブロック図である。

[図３]実施例１におけるハイブリッド型建設機械１００の各種動作とその際に使用する油圧ポンプの関係を示す表図である。

[図4]エンジン１１のエンジン回転数と第１の油圧ポンプ２８の回転数との関係の時系列の一例を示すグラフである。

[図5]実施例２による油圧システム構成の要部を示すブロック図である。

[図6]実施例２におけるハイブリッド型建設機械１００の各種動作とその際に使用する油圧ポンプの関係を示す表図である。

[図7]実施例３による油圧システム構成の要部を示すブロック図である。

[図8]実施例３におけるハイブリッド型建設機械１００の各種動作とその際に使用する油圧ポンプの関係を示す表図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、図面を参照して、本発明を実施するための最良の形態の説明を行う。

[0010] 図１は、本発明によるハイブリッド型建設機械１００の特徴的構成を示す要部構成図である。尚、ハイブリッド型建設機械１００は、油圧ショベルやリフティングマグネット（リフマグ）等を含む任意のタイプであってよい。この図１では、機械的動力系を二重線、油圧ラインを実線、電気駆動系を太線でそれぞれ示す。

[0011] ハイブリッド型建設機械１００は、内燃機関からなるエンジン１１を備える。エンジン１１には、電動発電機（Ｍ／Ｇ）１２が機械的に直結される。電動発電機１２の回転軸には、可変容量式油圧ポンプ１４（以下、第２の油圧ポンプ１４という）が機械的に接続される。

[0012] 第２の油圧ポンプ１４は、例えば可変斜板式油圧ポンプであり、斜板の角度を変更することでポンプ出力を変更することができる。すなわち、第２の油圧ポンプ１４への制御電流を変更することにより斜板の角度を調整し、これにより第２の油圧ポンプ１４の出力を変更することができる。第２の油圧ポンプ１４は、エンジン１１及び／又は電動発電機１２の出力により駆動されて高圧の作動油を吐出する。尚、エンジン１１及び電動発電機１２は、スプリッタ（動力分配機構）に接続され、スプリッタを介して第２の油圧ポンプ１４に動力を伝達してもよい。

- [0013] 電動発電機 12 は、インバータ 18 を介してバッテリーユニット 19 に電氣的に接続されている。バッテリーユニット 19 は、コンバータ 19A とバッテリー 19B を含む。バッテリー 19B は、二次バッテリーであれば任意のバッテリーであってよく、例えば鉛バッテリー、ニッケル水素バッテリー、リチウムイオンバッテリーや電気 2 重層キャパシタであってもよい。尚、インバータ 18 は、コントローラ 30 により制御される。
- [0014] バッテリーユニット 19 には、インバータ 20 を介して旋回モータ 21 が電氣的に接続される。旋回モータ 21 の出力軸には、ハイブリッド型建設機械 100 の上部旋回体を旋回させるための旋回機構 24 が接続される。これにより、旋回機構 24 は、バッテリーユニット 19 からの電力により駆動される。インバータ 20 は、旋回操作用レバーの操作態様に基づいてコントローラ 30 により制御される。尚、後述の実施例 1 で説明するように、バッテリーユニット 19 及びインバータ 20 により電氣的に駆動される旋回モータ 21（図 1 参照）に代えて、後述の第 1 の油圧ポンプ 28（又は第 2 の油圧ポンプ 14）の発生する油圧により駆動される旋回モータ 21 が使用されてもよい。
- [0015] バッテリーユニット 19 には、インバータ 25 を介して電動発電機（M/G）27 が電氣的に接続される。電動発電機 27 の出力軸には、可変容量式油圧ポンプ 28（以下、第 1 の油圧ポンプ 28 という）が機械的に接続される。尚、インバータ 25 は、コントローラ 30 により制御される。
- [0016] 第 1 の油圧ポンプ 28 は、例えば可変斜板式油圧ポンプであり、斜板の角度を変更することでポンプ出力を変更することができる。すなわち、第 1 の油圧ポンプ 28 への制御電流を変更することにより斜板の角度を調整し、これにより第 1 の油圧ポンプ 28 の出力を変更することができる。第 1 の油圧ポンプ 28 は、バッテリーユニット 19 からの電力により駆動される。即ち、第 1 の油圧ポンプ 28 は、電動発電機 27 の出力により駆動されて高圧の作動油を吐出する。
- [0017] 第 1 の油圧ポンプ 28 及び第 2 の油圧ポンプ 14 は、コントロールバルブ

１７を介して、それぞれ対応付けられた各種アクチュエータに油圧回路で接続される。図示の例では、各種アクチュエータは、ハイブリッド型建設機械１００の右側車輪を駆動するための走行右モータ１Ａ、同左側車輪を駆動するための走行左モータ１Ｂ、ブームの上げ・下げ駆動するためのブームシリンダ７、アームを開閉駆動するためのアームシリンダ８、及びバケットを開閉駆動するためのバケットシリンダ９である。

[0018] ここで、本発明の特徴的構成として、第１の油圧ポンプ２８及び第２の油圧ポンプ１４は、各種油圧アクチュエータ１Ａ、１Ｂ、７、８及び９のうちの少なくとも各１つを、互いに独立して制御するように配置される。即ち、第１の油圧ポンプ２８及び第２の油圧ポンプ１４には、それぞれ、専用の駆動対象の油圧アクチュエータが少なくとも１つ割り当てられる。この際、第１の油圧ポンプ２８及び第２の油圧ポンプ１４にそれぞれ割り当てられる専用の駆動対象の油圧アクチュエータの種類は任意であるが、例えば、第１の油圧ポンプ２８は、走行左モータ１Ｂを、第２の油圧ポンプ１４から独立して制御するように構成され、第２の油圧ポンプ１４は、走行右モータ１Ａを、第１の油圧ポンプ２８から独立して制御するように構成される。但し、この場合も、第１の油圧ポンプ２８に切換弁を介して走行右モータ１Ａが連通可能とされ、第２の油圧ポンプ１４に切換弁を介して走行左モータ１Ｂが連通可能とされてもよい。

[0019] また、本発明の特徴的構成として、エンジン１１及び電動発電機１２に接続されるアクチュエータ駆動用の油圧ポンプは、第２の油圧ポンプ１４のみである。即ち、唯一の第２の油圧ポンプ１４が、アクチュエータ駆動用としてエンジン１１及び電動発電機１２に接続される。他言すると、一般的には、アクチュエータ駆動用としてエンジン１１及び電動発電機１２には、２つの油圧ポンプが直結されるが、当該２つの油圧ポンプのうち一方の油圧ポンプは、第２の油圧ポンプ１４としてそのまま残される一方、他方の油圧ポンプは無くされ、その代わりに、バッテリーユニット１９からの電力を用いて電動発電機２７（電動発電機１２とは別の電動発電機）により駆動されるア

クチュエータ駆動用油圧ポンプ（第１の油圧ポンプ２８）が設定される。尚、アクチュエータ駆動用でない他の油圧ポンプ、例えば油圧操作系に必要なパイロット圧を発生するパイロットポンプが、エンジン１１及び電動発電機１２に接続されてもよい。

[0020] このような本発明の特徴的構成によれば、エンジン１１及び電動発電機１２に接続されるアクチュエータ駆動用の油圧ポンプが１つだけとなるので、エンジン１１及び電動発電機１２に接続されるアクチュエータ駆動用の油圧ポンプが２つ以上存在する一般的な構成に比べて、アイドリング時のポンプ損失を半減以下にすることができる。また、エンジン１１及び電動発電機１２に接続されるアクチュエータ駆動用の油圧ポンプが１つだけとなる代わりに、バッテリーユニット１９からの電力を用いて電動発電機２７（電動発電機１２とは別の電動発電機）により駆動されるアクチュエータ駆動用油圧ポンプ（第１の油圧ポンプ２８）が設定されるので、各種アクチュエータ１Ａ、１Ｂ、７、８及び９に対して必要な油圧・流量を供給可能としつつ、出力の無駄を省くことができる。

[0021] 次に、以上の特徴的構成について、その詳細を幾つかの実施例に分けて説明していく。

実施例 １

[0022] 図２は、実施例１による油圧システム構成の要部を示すブロック図である。図２において図１と同様であってよい構成については、同一の参照符号を付している。また、図２では、機械的動力系が二重線、油圧ラインが実線、電気系が太線、制御系が破線でそれぞれ示されている。

[0023] 尚、本実施例１では、図１を参照して説明した構成とは異なり、バッテリーユニット１９及びインバータ２０により電氣的に駆動される旋回モータ２１（電動モータ、図１参照）に代えて、第１の油圧ポンプ２８の発生する油圧により駆動される旋回モータ（油圧モータ）２１が用いられる。

[0024] コントロールバルブ１７は、複数の切換バルブ１７１－１７８を備える。複数の切換バルブ１７１－１７８は、第１の油圧ポンプ２８の吐出側とリザ

ーバタンク 40 を繋ぐ第 1 油路 42 に設けられる切換バルブ 171-174 の集合と、第 2 の油圧ポンプ 14 の吐出側とリザーバタンク 40 を繋ぐ第 2 油路 44 に設けられる切換バルブ 175-178 の集合とからなる。

[0025] 切換バルブ 171-174 は、それぞれ、走行左モータ 1B による走行動作を実現するための作動油の供給状態を切り換える切換バルブ 171、旋回モータ 21 による旋回動作を実現するための作動油の供給状態を切り換える切換バルブ 172、ブームシリンダ 7 によるブーム上げ動作（2 速）を実現するための作動油の供給状態を切り換える切換バルブ 173、及び、アームシリンダ 8 によるアーム開閉動作（1 速）を実現するための作動油の供給状態を切り換える切換バルブ 174 である。

[0026] 切換バルブ 175-178 は、それぞれ、走行右モータ 1A による走行動作を実現するための作動油の供給状態を切り換える切換バルブ 175、バケットシリンダ 9 によるバケット開閉動作を実現するための作動油の供給状態を切り換える切換バルブ 176、ブームシリンダ 7 によるブーム上げ・下げ動作（1 速）を実現するための作動油の供給状態を切り換える切換バルブ 177、及び、アームシリンダ 8 によるアーム開閉動作（2 速）を実現するための作動油の供給状態を切り換える切換バルブ 178 である。

[0027] 第 1 の油圧ポンプ 28 側の第 1 油路 42 において、切換バルブ 174 より下流側とリザーバタンク 40 との間には、ネガコン絞り 46（負帰還用の絞り）が挿入され、ネガコン圧（ネガコン絞り 46 の上流側圧力） P_{n1} がレギュレータ 54 に負帰還される。第 1 油路 42 には、第 1 油路 42 のリリーフ圧を調整する可変リリーフ弁 50 が接続されている。コントローラ 30 及びレギュレータ 54 は、ネガコン圧 P_{n1} に基づいて、リザーバタンク 40 に戻る第 1 の油圧ポンプ 28 の吐出流量の損失を低減する態様で、第 1 の油圧ポンプ 28 を制御する（いわゆるネガコン制御を行う）。

[0028] 同様に、第 2 の油圧ポンプ 14 の第 2 油路 44 において、切換バルブ 178 より下流側とリザーバタンク 40 との間には、ネガコン絞り 48（負帰還用の絞り）が挿入され、ネガコン圧（ネガコン絞り 48 の上流側圧力） P_n

2がレギュレータ56に負帰還される。第2油路44には、第2油路44のリリーフ圧を調整する可変リリーフ弁52が接続されている。コントローラ30及びレギュレータ56は、ネガコン圧 P_n2 に基づいて、リザーバタンク40に戻る第2の油圧ポンプ14の吐出流量の損失を低減する態様で、第2の油圧ポンプ14を制御する（いわゆるネガコン制御を行う）。このように、第1の油圧ポンプ28と第2の油圧ポンプ14とは機械的に分離されている。

[0029] また、第1油路42及び第2油路44には、油圧回路の最高圧を制限するリリーフ弁60が接続されている。リリーフ弁60は、油圧回路内の圧力が所定の設定圧を超えると作動し、リザーバタンク62に油圧回路を連通させる。

[0030] 図3は、実施例1におけるハイブリッド型建設機械100の各種動作とその際に使用する油圧ポンプの関係を示す表図である。

[0031] 図3に示すように、単独での旋回動作時は、第1の油圧ポンプ28のみが使用され、第2の油圧ポンプ14が不作動とされる。この場合、エンジン11は継続して回転するため、第2の油圧ポンプ14の回転運動は継続するものの、第2の油圧ポンプ14が出力しない状態となる。また、単独でのブーム上げ動作（1速）時は、第2の油圧ポンプ14のみが使用され、第1の油圧ポンプ28が不作動とされる。また、単独でのブーム下げ動作時は、第2の油圧ポンプ14のみが使用され、第1の油圧ポンプ28が不作動とされる。この場合、第1の油圧ポンプ28は、電動発電機27により回転運動が継続するものの、出力しない状態となる。また、単独でのバケット開閉動作時は、第2の油圧ポンプ14のみが使用され、第1の油圧ポンプ28が不作動とされる。また、ブーム下げとバケット開閉の複合動作時は、第2の油圧ポンプ14のみが使用され、第1の油圧ポンプ28が不作動とされる。また、ブーム上げ動作（1速）とバケット開閉の複合動作時は、第2の油圧ポンプ14のみが使用され、第1の油圧ポンプ28が不作動とされる。

[0032] ここで、本実施例1の特徴的構成として、第1の油圧ポンプ28及び第2

の油圧ポンプ 14 は、各種油圧アクチュエータ 1 A, 1 B, 7, 8, 9 及び 21 のうちの少なくとも各 1 つを、互いに独立して制御するように配置される。具体的には、第 1 の油圧ポンプ 28 は、走行左モータ 1 B 及び旋回モータ 21 を、第 2 の油圧ポンプ 14 から独立して制御するように構成され、第 2 の油圧ポンプ 14 は、走行右モータ 1 A 及びバケットシリンダ 9 を、第 1 の油圧ポンプ 28 から独立して制御するように構成される。但し、この場合も、第 1 の油圧ポンプ 28 に切換弁（図示せず）を介して走行右モータ 1 A が連通可能とされ、第 2 の油圧ポンプ 14 に切換弁（図示せず）を介して走行左モータ 1 B が連通可能とされてもよい。

[0033] また、本実施例 1 の特徴的構成として、エンジン 11 及び電動発電機 12 に接続されるアクチュエータ駆動用の油圧ポンプは、第 2 の油圧ポンプ 14 のみである。即ち、唯一の第 2 の油圧ポンプ 14 が、アクチュエータ駆動用としてエンジン 11 及び電動発電機 12 に接続される。

[0034] このような本実施例 1 の特徴的構成によれば、エンジン 11 及び電動発電機 12 に接続されるアクチュエータ駆動用の油圧ポンプが 1 つだけとなるので、エンジン 11 及び電動発電機 12 に接続されるアクチュエータ駆動用の油圧ポンプが 2 以上存在する構成に比べて、アイドリング時のポンプ損失を半減以下にすることができる。また、エンジン 11 及び電動発電機 12 に接続されるアクチュエータ駆動用の油圧ポンプが 1 つだけとなる代わりに、バッテリーユニット 19 からの電力を用いて電動発電機 27（電動発電機 12 とは別の電動発電機）により駆動されるアクチュエータ駆動用油圧ポンプ（第 1 の油圧ポンプ 28）が設定されるので、各種アクチュエータ 1 A, 1 B, 7, 8, 9 及び 21 に対して必要な油圧・流量を供給可能としつつ、出力の無駄を省くことができる。具体的には、図 3 に示すように、例えばブーム上げ動作（2 速）の単独動作時は、第 1 の油圧ポンプ 28 及び第 2 の油圧ポンプ 14 の双方が作動して、ブームシリンダ 7 に必要十分な油圧・流量を供給することができる。他方、例えばブーム上げ動作（1 速）の単独動作時は、第 2 の油圧ポンプ 14 のみが作動して、ブームシリンダ 7 に必要十分な油圧

・流量を供給しつつ、第1の油圧ポンプ28を停止することでエネルギー損失を低減することができる。例えば図4に概念的に示すように、第1の油圧ポンプ28で必要な回転数 N_1 がエンジン11の回転数 N_e よりも十分に小さい場合でも（例えば、 N_e が1800rpmであり、 N_1 が0-1000rpmの間である場合）、第1の油圧ポンプ28の回転数 N_1 がエンジン11の回転数 N_e に合わせて過大になることがなく、第1の油圧ポンプ28を最適な回転数 N_1 で作動させることができ、第1の油圧ポンプ28出力の無駄を省くことができる。

[0035] また、本実施例1では、第1の油圧ポンプ28の回転運動が継続する場合を説明したが、第1の油圧ポンプ28はエンジン11と非結合であるため、電動発電機27の回転運動を停止させることもできる。この場合、第1の油圧ポンプ28の回転運動も停止させることもできるので、よりエネルギー損失を低減することができる。

[0036] 尚、本実施例1において、電動発電機27は、必ずしも発電機能を有する必要がないため、電動機により実現されてもよい。

実施例 2

[0037] 図5は、実施例2による油圧システム構成の要部を示すブロック図である。図5において図1と同様であってよい構成については、同一の参照符号を付している。また、図5では、機械的動力系が二重線、油圧ラインが実線、電気系が太線、制御系が破線でそれぞれ示されている。

[0038] 本実施例2では、図1を参照して説明した構成と同様、バッテリーユニット19及びインバータ20により電氣的に駆動される旋回モータ21（電動モータ）が用いられる。

[0039] バッテリーユニット19には、インバータ20を介して旋回モータ21が電氣的に接続される。旋回モータ21の出力軸には、ハイブリッド型建設機械100の上部旋回体を旋回させるための旋回機構24が接続される。これにより、旋回機構24は、バッテリーユニット19からの電力により駆動される。インバータ20は、旋回操作レバーの操作態様に基づいてコントローラ

30により制御される。

[0040] 旋回モータ21は、力行運転及び回生運転の双方が可能な電動機であり、上述のインバータ20によってPWM(Pulse Width Modulation)駆動される。旋回モータ21は、好ましくは、磁石がロータ内部に埋め込まれたIPMモータである。旋回モータ21は、力行運転の際には、旋回モータ21の回転駆動力の回転力が旋回機構24にて増幅され、ハイブリッド型建設機械100の上部旋回体が加減速制御され回転運動を行う。また、ハイブリッド型建設機械100の上部旋回体の慣性回転により、旋回機構24にて回転数が増加されて旋回モータ21に伝達され、回生電力を発生させることができる。

[0041] コントロールバルブ17は、複数の切換バルブ171-178を備える。但し、旋回モータ21の電動化に伴い、上述の実施例1で使用されていた旋回モータ21用の切換バルブ172は省略される。複数の切換バルブ171-178は、第1の油圧ポンプ28の吐出側とリザーバタンク40を繋ぐ第1油路42に設けられる切換バルブ171-174の集合と、第2の油圧ポンプ14の吐出側とリザーバタンク40を繋ぐ第2油路44に設けられる切換バルブ175-178の集合とからなる。

[0042] 切換バルブ171-174は、それぞれ、走行左モータ1Bによる走行動作を実現するための作動油の供給状態を切り換える切換バルブ171、ブームシリンダ7によるブーム上げ2速動作を実現するための作動油の供給状態を切り換える切換バルブ173、及び、アームシリンダ8によるアーム開閉動作(1速)を実現するための作動油の供給状態を切り換える切換バルブ174である。

[0043] 切換バルブ175-178は、それぞれ、走行右モータ1Aによる走行動作を実現するための作動油の供給状態を切り換える切換バルブ175、バケットシリンダ9によるバケット開閉動作を実現するための作動油の供給状態を切り換える切換バルブ176、ブームシリンダ7によるブーム上げ・下げ動作(1速)を実現するための作動油の供給状態を切り換える切換バルブ1

７７、及び、アームシリンダ８によるアーム開閉動作（２速）を実現するための作動油の供給状態を切り換える切換バルブ１７８である。

[0044] 第１の油圧ポンプ２８側の第１油路４２において、切換バルブ１７４より下流側とリザーバタンク４０との間には、ネガコン絞り４６（負帰還用の絞り）が挿入され、ネガコン圧（ネガコン絞り４６の上流側圧力） P_{n1} がレギュレータ５４に負帰還される。第１油路４２には、第１油路４２のリリーフ圧を調整する可変リリーフ弁５０が接続されている。コントローラ３０及びレギュレータ５４は、ネガコン圧 P_{n1} に基づいて、リザーバタンク４０に戻る第１の油圧ポンプ２８の吐出流量の損失を低減する態様で、第１の油圧ポンプ２８を制御する（いわゆるネガコン制御を行う）。

[0045] 同様に、第２の油圧ポンプ１４の第２油路４４において、切換バルブ１７８より下流側とリザーバタンク４０との間には、ネガコン絞り４８（負帰還用の絞り）が挿入され、ネガコン圧（ネガコン絞り４８の上流側圧力） P_{n2} がレギュレータ５６に負帰還される。第２油路４４には、第２油路４４のリリーフ圧を調整する可変リリーフ弁５２が接続されている。コントローラ３０及びレギュレータ５６は、ネガコン圧 P_{n2} に基づいて、リザーバタンク４０に戻る第２の油圧ポンプ１４の吐出流量の損失を低減する態様で、第２の油圧ポンプ１４を制御する（いわゆるネガコン制御を行う）。このように、第１の油圧ポンプ２８と第２の油圧ポンプ１４とは機械的に分離されている。

[0046] また、第１油路４２及び第２油路４４には、油圧回路の最高圧を制限するリリーフ弁６０が接続されている。リリーフ弁６０は、油圧回路内の圧力が所定の設定圧を超えると作動し、リザーバタンク６２に油圧回路を連通させる。

[0047] 図６は、実施例２におけるハイブリッド型建設機械１００の各種動作とその際に使用する油圧ポンプの関係を示す表図である。

[0048] 図６に示すように、単独での旋回動作時は、旋回モータ２１の電動化に伴い、第１の油圧ポンプ２８及び第２の油圧ポンプ１４が不作動とされる。こ

の際、旋回動作は、バッテリーユニット 19 からの電力により駆動される旋回モータ 21 により実現される。また、単独でのブーム上げ動作（1 速）時は、第 2 の油圧ポンプ 14 のみが使用され、第 1 の油圧ポンプ 28 が不作動とされる。また、単独でのブーム下げ動作時は、第 2 の油圧ポンプ 14 のみが使用され、第 1 の油圧ポンプ 28 が不作動とされる。また、単独でのバケット開閉動作時は、第 2 の油圧ポンプ 14 のみが使用され、第 1 の油圧ポンプ 28 が不作動とされる。また、ブーム下げと旋回の複合動作時は、第 2 の油圧ポンプ 14 のみが使用され、第 1 の油圧ポンプ 28 が不作動とされる。この際、旋回動作は、バッテリーユニット 19 からの電力により駆動される旋回モータ 21 により実現される。また、ブーム下げとバケット開閉の複合動作時は、第 2 の油圧ポンプ 14 のみが使用され、第 1 の油圧ポンプ 28 が不作動とされる。また、ブーム上げ動作（1 速）とバケット開閉の複合動作時は、第 2 の油圧ポンプ 14 のみが使用され、第 1 の油圧ポンプ 28 が不作動とされる。

[0049] ここで、本実施例 2 の特徴的構成として、第 1 の油圧ポンプ 28 及び第 2 の油圧ポンプ 14 は、各種油圧アクチュエータ 1 A, 1 B, 7, 8 及び 9 のうちの少なくとも各 1 つを、互いに独立して制御するように配置される。具体的には、第 1 の油圧ポンプ 28 は、走行左モータ 1 B を、第 2 の油圧ポンプ 14 から独立して制御するように構成され、第 2 の油圧ポンプ 14 は、走行右モータ 1 A 及びバケットシリンダ 9 を、第 1 の油圧ポンプ 28 から独立して制御するように構成される。但し、この場合も、第 1 の油圧ポンプ 28 に切換弁（図示せず）を介して走行右モータ 1 A が連通可能とされ、第 2 の油圧ポンプ 14 に切換弁（図示せず）を介して走行左モータ 1 B が連通可能とされてもよい。

[0050] また、本実施例 2 の特徴的構成として、エンジン 11 及び電動発電機 12 に接続されるアクチュエータ駆動用の油圧ポンプは、第 2 の油圧ポンプ 14 のみである。即ち、唯一の第 2 の油圧ポンプ 14 が、アクチュエータ駆動用としてエンジン 11 及び電動発電機 12 に接続される。

[0051] このような本実施例 2 の特徴的構成によれば、エンジン 11 及び電動発電機 12 に接続されるアクチュエータ駆動用の油圧ポンプが 1 つだけとなるので、エンジン 11 及び電動発電機 12 に接続されるアクチュエータ駆動用の油圧ポンプが 2 以上存在する構成に比べて、アイドリング時のポンプ損失を半減以下にすることができる。また、エンジン 11 及び電動発電機 12 に接続されるアクチュエータ駆動用の油圧ポンプが 1 つだけとなる代わりに、バッテリーユニット 19 からの電力を用いて電動発電機 27（電動発電機 12 とは別の電動発電機）により駆動されるアクチュエータ駆動用油圧ポンプ（第 1 の油圧ポンプ 28）が設定されるので、各種アクチュエータ 1A, 1B, 7, 8 及び 9 に対して必要な油圧・流量を供給可能としつつ、出力の無駄を省くことができる。具体的には、図 6 に示すように、例えばブーム上げ動作（2 速）の単独動作時は、第 1 の油圧ポンプ 28 及び第 2 の油圧ポンプ 14 の双方が作動して、ブームシリンダ 7 に必要十分な油圧・流量を供給することができる。他方、例えばブーム上げ動作（1 速）の単独動作時は、第 2 の油圧ポンプ 14 のみが作動して、ブームシリンダ 7 に必要十分な油圧・流量を供給しつつ、第 1 の油圧ポンプ 28 を停止することでエネルギー損失を低減することができる。

[0052] また、ショベルでは、作業内容によって旋回動作が頻繁に行われる。このため、旋回動作のみを行う際には、第 1 の油圧ポンプ 28 は不作動状態とすることができる。更に、第 1 の油圧ポンプ 28 の回転動作自体を停止することもできる。このため、無駄に作動油を流す必要がないため、エネルギー損失を低減することができる。

[0053] また、旋回動作との複合動作が多い作業では、ブームの動作と組み合わせられた複合動作である。この場合であっても、ブームに作動油を流す油圧ポンプを、エンジン 11 と連結した第 2 の油圧ポンプ 12 とすることで、第 1 の油圧ポンプ 28 の回転動作を停止することもできる。このため、複合動作を行う際であっても、無駄に作動油を流す必要がないため、エネルギー損失を低減することができる。

[0054] 尚、本実施例 2 において、電動発電機 27 は、必ずしも発電機能を有する必要がないため、電動機により実現されてもよい。

実施例 3

[0055] 図 7 は、実施例 3 による油圧システム構成の要部を示すブロック図である。図 7 において図 1 と同様であってよい構成については、同一の参照符号を付している。また、図 7 では、機械的動力系が二重線、油圧ラインが実線、電気系が太線、制御系が破線でそれぞれ示されている。

[0056] 本実施例 3 では、図 1 を参照して説明した構成と同様、バッテリーユニット 19 及びインバータ 20 により電氣的に駆動される旋回モータ 21（電動モータ）が用いられる。

[0057] コントロールバルブ 17 は、複数の切換バルブ 171－178 を備える。但し、旋回モータ 21 の電動化に伴い、上述の実施例 1 で使用されていた旋回モータ 21 用の切換バルブ 172 は省略される。複数の切換バルブ 171－178 は、第 1 の油圧ポンプ 28 の吐出側とリザーバタンク 40 を繋ぐ第 1 油路 42 に設けられる切換バルブ 171－174 の集合と、第 2 の油圧ポンプ 14 の吐出側とリザーバタンク 40 を繋ぐ第 2 油路 44 に設けられる切換バルブ 175－178 の集合とからなる。

[0058] 切換バルブ 171－174 は、それぞれ、走行左モータ 1B による走行動作を実現するための作動油の供給状態を切り換える切換バルブ 171、ブームシリンダ 7 によるブーム上げ 2 速動作を実現するための作動油の供給状態を切り換える切換バルブ 173、及び、アームシリンダ 8 によるアーム開閉動作（2 速）を実現するための作動油の供給状態を切り換える切換バルブ 174 である。

[0059] 切換バルブ 175－178 は、それぞれ、走行右モータ 1A による走行動作を実現するための作動油の供給状態を切り換える切換バルブ 175、バケットシリンダ 9 によるバケット開閉動作を実現するための作動油の供給状態を切り換える切換バルブ 176、ブームシリンダ 7 によるブーム上げ・下げ動作（1 速）を実現するための作動油の供給状態を切り換える切換バルブ 1

７７、及び、アームシリンダ８によるアーム開閉動作（１速）を実現するための作動油の供給状態を切り換える切換バルブ１７８である。

[0060] 第１の油圧ポンプ２８側の第１油路４２において、切換バルブ１７４より下流側とリザーバタンク４０との間には、ネガコン絞り４６（負帰還用の絞り）が挿入され、ネガコン圧（ネガコン絞り４６の上流側圧力） P_{n1} がレギュレータ５４に負帰還される。第１油路４２には、第１油路４２のリリーフ圧を調整する可変リリーフ弁５０が接続されている。コントローラ３０及びレギュレータ５４は、ネガコン圧 P_{n1} に基づいて、リザーバタンク４０に戻る第１の油圧ポンプ２８の吐出流量の損失を低減する態様で、第１の油圧ポンプ２８を制御する（いわゆるネガコン制御を行う）。

[0061] 同様に、第２の油圧ポンプ１４の第２油路４４において、切換バルブ１７８より下流側とリザーバタンク４０との間には、ネガコン絞り４８（負帰還用の絞り）が挿入され、ネガコン圧（ネガコン絞り４８の上流側圧力） P_{n2} がレギュレータ５６に負帰還される。第２油路４４には、第２油路４４のリリーフ圧を調整する可変リリーフ弁５２が接続されている。コントローラ３０及びレギュレータ５６は、ネガコン圧 P_{n2} に基づいて、リザーバタンク４０に戻る第２の油圧ポンプ１４の吐出流量の損失を低減する態様で、第２の油圧ポンプ１４を制御する（いわゆるネガコン制御を行う）。このように、第１の油圧ポンプ２８と第２の油圧ポンプ１４とは機械的に分離されている。

[0062] また、第１油路４２及び第２油路４４には、油圧回路の最高圧を制限するリリーフ弁６０が接続されている。リリーフ弁６０は、油圧回路内の圧力が所定の設定圧を超えると作動し、リザーバタンク６２に油圧回路を連通させる。

[0063] 本実施例３では、第１の油圧ポンプ２８は、ポンプモータ仕様であり、電動発電機２７と協動して、エネルギーの回生が可能である。具体的には、モータとして機能する際に、ブームシリンダ７のヘッド室７ａからの戻り油を流入し、タンク６２へ吐出する際に、戻り油により第１の油圧ポンプ２８を回

転させる。この回転により、電動発電機 27 を回転させることで回生運転を行う。これに対応して、ブームシリンダ 7 の 1 速動作切換バルブ 177 と第 1 の油圧ポンプ 28 との間に回生回路 64 が設けられる。回生回路 64 は、切換バルブ 177 の位置に応じて、ブームシリンダ 7 のヘッド室 7a と第 1 の油圧ポンプ 28 とを連通させる。回生回路 64 には、コントローラ 30 により制御される流量制御バルブ 66、及び、逆止弁 68 が設けられる。

[0064] また、第 1 の油圧ポンプ 28 のポート 28a は、吐出流入ポートである。第 1 の油圧ポンプ 28 は、ポンプとしてタンク 62 から作動油を吸い込み各駆動部へ吐出する場合でも、モータとしてブームシリンダ 7 のヘッド室 7a からの戻り油を流入し、タンク 62 へ吐出する場合であっても、同一の回転方向が維持される。このため、吐出方向が切り替わっても、円滑にポンプとモータとの機能を切り替えることができる。

[0065] 図 7 には、ブーム下げ動作時における回生回路 64 を含む油圧回路内の作動油の流れが矢印 r1～r12 により示されている。ブーム下げ動作時、第 1 の油圧ポンプ 28 から吐出される作動油は、矢印 r1～r6 に示すように、切換バルブ 177 を介してブームシリンダ 7 のロッド室 7b に供給される。これと同時に、ブームシリンダ 7 のヘッド室 7a から排出される作動油は、矢印 r7～r12 に示すように、切換バルブ 177 を介して回生回路 64 を通って第 1 の油圧ポンプ 28 に供給される。これにより、第 1 の油圧ポンプ 28 が電動発電機 27 を回生運転させ、回生動作が実現される。尚、この際得られる回生エネルギー（電気エネルギー）は、インバータ 25 を介してバッテリーユニット 19 のバッテリー 19B の充電に利用される。そして、インバータ 20 を介して旋回モータ 21 に供給したり、インバータ 18 を介して電動発電機 12 へ供給したりすることができる。

[0066] 図 8 は、実施例 3 におけるハイブリッド型建設機械 100 の各種動作とその際に使用する油圧ポンプの関係を示す表図である。

[0067] 図 8 に示すように、単独での旋回動作時は、旋回モータ 21 の電動化に伴い、第 1 の油圧ポンプ 28 及び第 2 の油圧ポンプ 14 が不作動とされる。こ

の際、旋回動作は、バッテリーユニット 19 からの電力により駆動される旋回モータ 21 により実現される。また、単独でのブーム上げ動作（1 速）時は、第 2 の油圧ポンプ 14 のみが使用され、第 1 の油圧ポンプ 28 が不作動とされる。また、単独でのブーム下げ動作時は、第 2 の油圧ポンプ 14 のみが使用され、第 1 の油圧ポンプ 28 は上述の回生動作を実現する。また、単独でのバケット開閉動作時は、第 2 の油圧ポンプ 14 のみが使用され、第 1 の油圧ポンプ 28 が不作動とされる。また、ブーム下げと旋回の複合動作時は、第 2 の油圧ポンプ 14 のみが使用され、第 1 の油圧ポンプ 28 は上述の回生動作を実現する。この際、旋回動作は、バッテリーユニット 19 からの電力により駆動される旋回モータ 21 により実現される。また、ブーム下げとバケット開閉の複合動作時は、第 2 の油圧ポンプ 14 のみが使用され、第 1 の油圧ポンプ 28 は上述の回生動作を実現する。また、ブーム下げとアーム閉じ（1 速）の複合動作時は、第 2 の油圧ポンプ 14 のみが使用され、第 1 の油圧ポンプ 28 は上述の回生動作を実現する。また、ブーム下げとアーム開きの複合動作時は、第 2 の油圧ポンプ 14 のみが使用され、第 1 の油圧ポンプ 28 は上述の回生動作を実現する。また、ブーム下げと走行の複合動作時は、第 2 の油圧ポンプ 14 のみが使用され、第 1 の油圧ポンプ 28 は上述の回生動作を実現する。この際、走行は第 2 の油圧ポンプ 14 のみで実現される。また、バケット開閉とアーム閉じ（1 速）の複合動作時は、第 2 の油圧ポンプ 14 のみが使用され、第 1 の油圧ポンプ 28 が不作動とされる。また、バケット開閉とアーム開きの複合動作時は、第 2 の油圧ポンプ 14 のみが使用され、第 1 の油圧ポンプ 28 が不作動とされる。また、ブーム上げ（1 速）とバケット開閉の複合動作時は、第 2 の油圧ポンプ 14 のみが使用され、第 1 の油圧ポンプ 28 が不作動とされる。また、ブーム上げ（1 速）とアーム閉じ（1 速）の複合動作時は、第 2 の油圧ポンプ 14 のみが使用され、第 1 の油圧ポンプ 28 が不作動とされる。また、ブーム上げ（1 速）とアーム開きの複合動作時は、第 2 の油圧ポンプ 14 のみが使用され、第 1 の油圧ポンプ 28 が不作動とされる。

- [0068] ここで、本実施例 3 の特徴的構成として、第 1 の油圧ポンプ 28 及び第 2 の油圧ポンプ 14 は、各種油圧アクチュエータ 1A, 1B, 7, 8 及び 9 のうちの少なくとも各 1 つを、互いに独立して制御するように配置される。具体的には、第 1 の油圧ポンプ 28 は、走行左モータ 1B を、第 2 の油圧ポンプ 14 から独立して制御するように構成され、第 2 の油圧ポンプ 14 は、走行右モータ 1A 及びバケットシリンダ 9 を、第 1 の油圧ポンプ 28 から独立して制御するように構成される。但し、この場合も、第 1 の油圧ポンプ 28 に切換弁（図示せず）を介して走行右モータ 1A が連通可能とされ、第 2 の油圧ポンプ 14 に切換弁（図示せず）を介して走行左モータ 1B が連通可能とされてもよい。
- [0069] また、本実施例 3 の特徴的構成として、エンジン 11 及び電動発電機 12 に接続されるアクチュエータ駆動用の油圧ポンプは、第 2 の油圧ポンプ 14 のみである。即ち、唯一の第 2 の油圧ポンプ 14 が、アクチュエータ駆動用としてエンジン 11 及び電動発電機 12 に接続される。
- [0070] このような本実施例 3 の特徴的構成によれば、エンジン 11 及び電動発電機 12 に接続されるアクチュエータ駆動用の油圧ポンプが 1 つだけとなるので、エンジン 11 及び電動発電機 12 に接続されるアクチュエータ駆動用の油圧ポンプが 2 以上存在する構成に比べて、アイドリング時のポンプ損失を半減以下にすることができる。また、エンジン 11 及び電動発電機 12 に接続されるアクチュエータ駆動用の油圧ポンプが 1 つだけとなる代わりに、バッテリーユニット 19 からの電力を用いて電動発電機 27（電動発電機 12 とは別の電動発電機）により駆動されるアクチュエータ駆動用油圧ポンプ（第 1 の油圧ポンプ 28）が設定されるので、各種アクチュエータ 1A, 1B, 7, 8 及び 9 に対して必要な油圧・流量を供給可能としつつ、出力の無駄を省くことができる。具体的には、図 8 に示すように、例えばブーム上げ動作（2 速）の単独動作時は、第 1 の油圧ポンプ 28 及び第 2 の油圧ポンプ 14 の双方が作動して、ブームシリンダ 7 に必要十分な油圧・流量を供給することができる。他方、例えばバケット開閉の単独動作時は、第 2 の油圧ポンプ

１４のみが作動して、バケットシリンダ９に必要な十分な油圧・流量を供給しつつ、第１の油圧ポンプ２８を停止することでエネルギー損失を低減することができる。また、特に本実施例３によれば、第１の油圧ポンプ２８をポンプモータ仕様とし、第１の油圧ポンプ２８とブームシリンダ７の間に回生回路６４を設けることで、ブーム下げ動作を伴う際（図８の番号５，１０，１１，１２，１４及び１５参照）、第１の油圧ポンプ２８及び電動発電機２７により回生エネルギーを得ることができる。これにより、ブーム下げ動作に伴う回生を実現して更なる省エネルギー化を図ることができる。

[0071] また、本実施例３の特徴的構成として、上述の実施例１，２とは対照的に、アームシリンダ８によるアーム開閉動作（１速）用の切換バルブ１７８が、第２の油圧ポンプ１４側の第２油路４４に設けられ、アームシリンダ８によるアーム開閉動作（２速）用の切換バルブ１７４が、第１の油圧ポンプ２８側の第１油路４２に設けられる。これにより、第１の油圧ポンプ２８を停止できる動作数（動作種類の数）を増加させることができる。例えば、図８と図３又は図６とを対比するに、上述の実施例１，２では、バケット開閉とアーム開きの複合動作時（番号１８）やブーム上げ（１速）とアーム閉じ（１速）の複合動作時（番号２０）等には、第１の油圧ポンプ２８及び第２の油圧ポンプ１４の双方を作動させるのに対して、本実施例３では、同動作時に第２の油圧ポンプ１４のみを動作させるだけでよくなる。但し、本実施例３の変形例として、上述の実施例１，２と同様に、アームシリンダ８によるアーム開閉動作（１速）用の切換バルブ１７８が、第１の油圧ポンプ２８側の第１油路４２に設けられ、アームシリンダ８によるアーム開閉動作（２速）用の切換バルブ１７４が、第２の油圧ポンプ１４側の第２油路４４に設けられてもよい。この場合も、上述の実施例２の効果が得られると共に回生による省エネルギー化を図ることができる。

[0072] 以上、本発明の好ましい実施例について詳説したが、本発明は、上述した実施例に制限されることはなく、本発明の範囲を逸脱することなく、上述した実施例に種々の変形及び置換を加えることができる。

[0073] 尚、本国際出願は、2009年9月15日に出願した日本国特許出願2009-213642号に基づく優先権を主張するものであり、その全内容は本国際出願にここでの参照により援用されるものとする。

符号の説明

- [0074]
- | | |
|----------|-----------|
| 1 A | 走行右モータ |
| 1 B | 走行左モータ |
| 7 | ブームシリンダ |
| 8 | アームシリンダ |
| 9 | バケットシリンダ |
| 1 1 | エンジン |
| 1 2 | 電動発電機 |
| 1 4 | 第2の油圧ポンプ |
| 1 7 | コントロールバルブ |
| 1 8 | インバータ |
| 1 9 | バッテリーユニット |
| 1 9 B | バッテリー |
| 2 0 | インバータ |
| 2 1 | 旋回モータ |
| 2 4 | 旋回機構 |
| 2 5 | インバータ |
| 2 7 | 電動発電機 |
| 2 8 | 第1の油圧ポンプ |
| 3 0 | コントローラ |
| 4 0 | リザーバタンク |
| 4 2 | 第1油路 |
| 4 4 | 第2油路 |
| 4 6, 4 8 | ネガコン絞り |
| 5 0, 5 2 | 可変リリーフ弁 |

54, 56 レギュレータ

60 リリーフ弁

62 リザーバタンク

64 回生回路

66 流量制御バルブ

68 逆止弁

100 ハイブリッド型建設機械

171-178 コントロールバルブの各種切換バルブ

請求の範囲

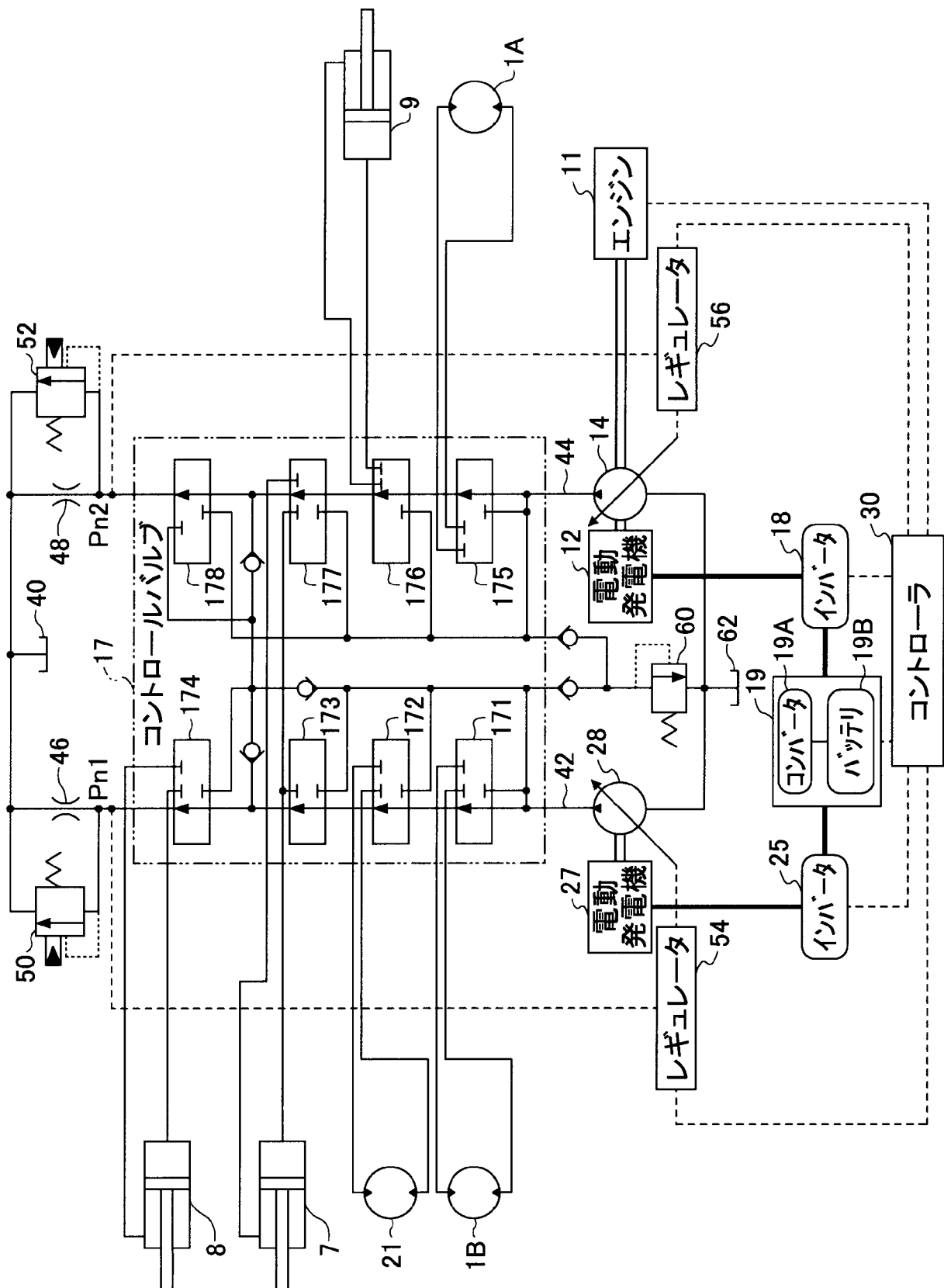
- [請求項1] エンジンと、蓄電装置と、第1及び第2ポンプと、前記第1ポンプを駆動させる電動機と、前記第1及び第2ポンプにより駆動される複数のアクチュエータとを備えるハイブリッド型建設機械であって、
 前記第1及び第2ポンプは、前記複数のアクチュエータのうちの少なくとも各1つを、互いに独立して制御するように配置され、
 前記第1ポンプは、前記蓄電装置からの電力を用いて前記電動機により電氣的に駆動され、
 前記第2ポンプは、前記エンジンに直結されていることを特徴とする、ハイブリッド型建設機械。
- [請求項2] 前記複数のアクチュエータは、前記第1ポンプに接続されるブームアクチュエータを含み、
 前記第1ポンプと前記ブームアクチュエータの間に回生回路を備える、請求項1に記載のハイブリッド型建設機械。
- [請求項3] 当該建設機械の旋回動作を実現する旋回モータを備え、該旋回モータは、前記蓄電装置からの電力により、若しくは、前記電動機によって発電された回生エネルギーにより駆動される電動モータである、請求項1に記載のハイブリッド型建設機械。
- [請求項4] 前記エンジンに直結された電動発電機を更に備え、該電動発電機に前記電動機によって発電された回生エネルギーを供給する、請求項2又は3に記載のハイブリッド型建設機械。

補正された請求の範囲
[2010年12月22日(22.12.2010)国際事務局受理]

- 【請求項 1】 エンジンと、蓄電装置と、第 1 及び第 2 ポンプと、前記第 1 ポンプを駆動させる電動機と、前記第 1 及び第 2 ポンプにより駆動される複数のアクチュエータとを備えるハイブリッド型建設機械であって、
- 前記第 1 及び第 2 ポンプは、前記複数のアクチュエータのうちの少なくとも各 1 つを、互いに独立して制御するように配置され、
- 前記第 1 ポンプは、前記蓄電装置からの電力を用いて前記電動機により電氣的に駆動され、
- 前記第 2 ポンプは、前記エンジンに直結されていることを特徴とする、ハイブリッド型建設機械。
- 【請求項 2】 (補正後) 前記複数のアクチュエータのうち少なくとも 2 つは、同一のコントロールバルブを介して前記第 1 及び第 2 のポンプに接続される、請求項 1 に記載のハイブリッド型建設機械。
- 【請求項 3】 (補正後) 前記同一のコントロールバルブは、前記複数のアクチュエータへの作動油の供給状態を切り換える切換バルブを備える、請求項 2 に記載のハイブリッド型建設機械。
- 【請求項 4】 (補正後) 前記エンジンと機械的に接続された電動発電機を備える、請求項 1 に記載のハイブリッド型建設機械。
- 【請求項 5】 (追加) 前記第 1 ポンプはエンジンがアイドリング状態のときに不作動状態とされる、請求項 1 に記載のハイブリッド型建設機械。
- 【請求項 6】 (追加) 前記複数のアクチュエータは、前記第 1 ポンプに接続されるブームアクチュエータを含み、
- 前記第 1 ポンプと前記ブームアクチュエータの間に回生回路を備える、請求項 1 に記載のハイブリッド型建設機械。
- 【請求項 7】 (追加) 当該建設機械の旋回動作を実現する旋回モータを備え、該旋回モータは、前記蓄電装置からの電力により、若しくは、前記電動機によって発電された回生エネルギーにより駆動される電動モータである、請求項 1 に記載のハイブリッド型建設機械。

【請求項 8】 （追加） 前記エンジンに直結された電動発電機を更に備え、該電動発電機に前記電動機によって発電された回生エネルギーを供給する、請求項 6 又は 7 に記載のハイブリッド型建設機械。

[図2]

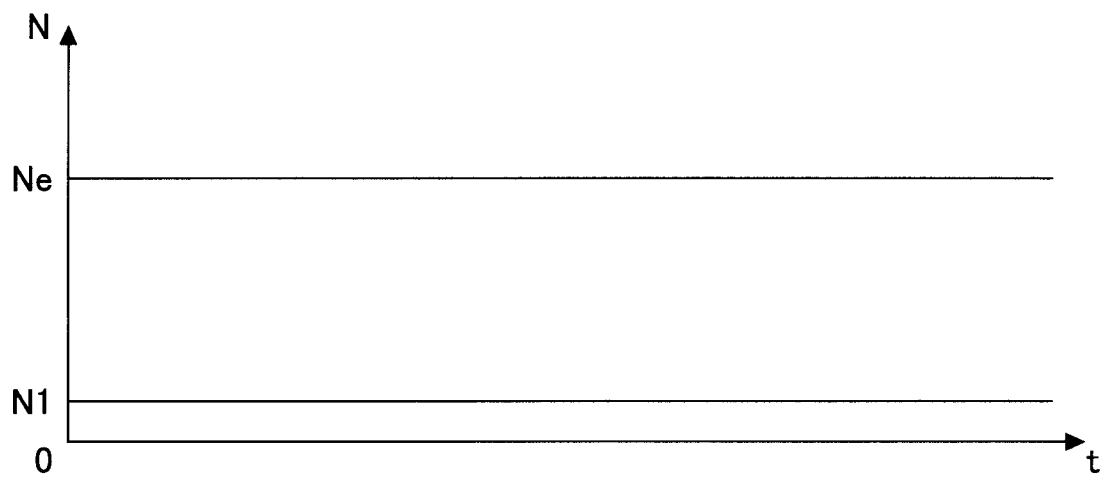


[図3]

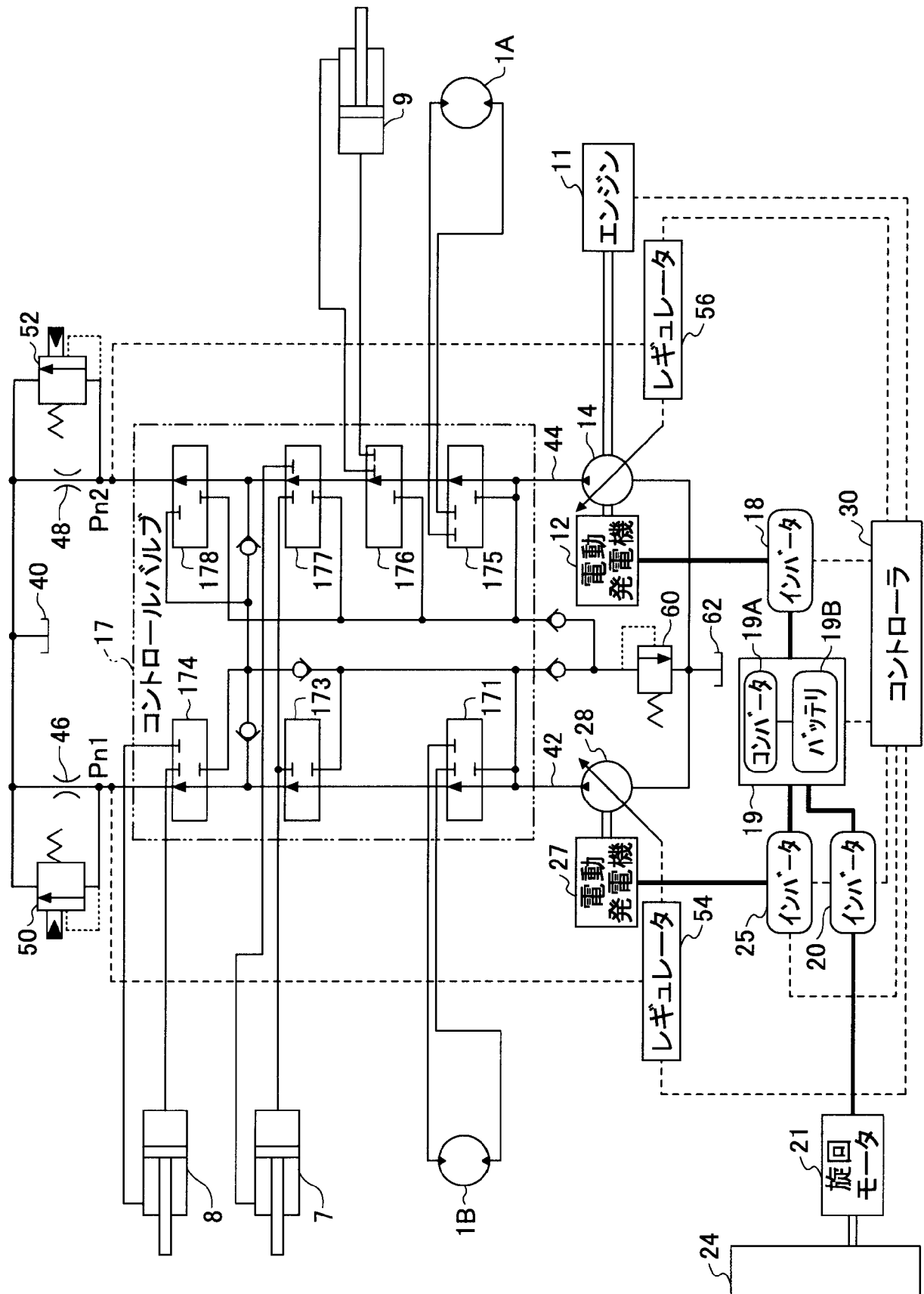
○:ポンプ使用 －:使用しない

番号	動作	種類	第1のポンプ	第2のポンプ
1	単独動作	旋回	○	－
2		走行	○	○
3		ブーム上げ1速	－	○
4		ブーム上げ2速	○	○
5		ブーム下げ	－	○
6		アーム閉じ1速	○	○
7		アーム閉じ2速	○	○
8		アーム開き	○	○
9		バケット開閉	－	○
10	複合動作	ブーム下げ、旋回	○	○
11		ブーム下げ、バケット開閉	－	○
12		ブーム下げ、アーム閉じ1速	○	○
13		ブーム下げ、アーム閉じ2速	○	○
14		ブーム下げ、アーム開き	○	○
15		ブーム下げ、走行	○	○
16		バケット開閉・アーム閉じ1速	○	○
17		バケット開閉・アーム閉じ2速	○	○
18		バケット開閉・アーム開き	○	○
19		ブーム上げ1速・バケット開閉	－	○
20		ブーム上げ1速・アーム閉じ1速	○	○
21		ブーム上げ1速・アーム閉じ2速	○	○
22		ブーム上げ1速・アーム開き	○	○
23		ブーム上げ2速・アーム開閉	○	○

[図4]



[図5]



[図6]

○:ポンプ使用 —:使用しない				
番号	動作	種類	第1のポンプ	第2のポンプ
1	単独動作	旋回	—	—
2		走行	○	○
3		ブーム上げ1速	—	○
4		ブーム上げ2速	○	○
5		ブーム下げ	—	○
6		アーム閉じ1速	○	○
7		アーム閉じ2速	○	○
8		アーム開き	○	○
9		バケット開閉	—	○
10	複合動作	ブーム下げ、旋回	—	○
11		ブーム下げ、バケット開閉	—	○
12		ブーム下げ、アーム閉じ1速	○	○
13		ブーム下げ、アーム閉じ2速	○	○
14		ブーム下げ、アーム開き	○	○
15		ブーム下げ、走行	○	○
16		バケット開閉・アーム閉じ1速	○	○
17		バケット開閉・アーム閉じ2速	○	○
18		バケット開閉・アーム開き	○	○
19		ブーム上げ1速・バケット開閉	—	○
20		ブーム上げ1速・アーム閉じ1速	○	○
21		ブーム上げ1速・アーム閉じ2速	○	○
22		ブーム上げ1速・アーム開き	○	○
23		ブーム上げ2速・アーム開閉	○	○

[図8]

○:ポンプ使用 —:使用しない M:モータ回生				
番号	動作	種類	第1のポンプ	第2のポンプ
1	単独動作	旋回	—	—
2		走行	○	○
3		ブーム上げ1速	—	○
4		ブーム上げ2速	○	○
5		ブーム下げ	M	○
6		アーム閉じ1速	○	○
7		アーム閉じ2速	○	○
8		アーム開き	○	○
9		バケット開閉	—	○
10	複合動作	ブーム下げ、旋回	M	○
11		ブーム下げ、バケット開閉	M	○
12		ブーム下げ、アーム閉じ1速	M	○
13		ブーム下げ、アーム閉じ2速	○	○
14		ブーム下げ、アーム開き	M	○
15		ブーム下げ、走行	M	○
16		バケット開閉・アーム閉じ1速	—	○
17		バケット開閉・アーム閉じ2速	○	○
18		バケット開閉・アーム開き	—	○
19		ブーム上げ1速・バケット開閉	—	○
20		ブーム上げ1速・アーム閉じ1速	—	○
21		ブーム上げ1速・アーム閉じ2速	○	○
22		ブーム上げ1速・アーム開き	—	○
23		ブーム上げ2速・アーム開閉	○	○

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/065854

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E02F9/20 (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

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CiNii

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2003-155760 A (Kobelco Construction Machinery Co., Ltd.), 30 May 2003 (30.05.2003), paragraphs [0043] to [0048]; fig. 8 & US 2005/0001567 A1 & EP 1455439 A1 & WO 2003/044940 A1	1 2-4
Y	JP 2007-177437 A (Shin Caterpillar Mitsubishi Ltd.), 12 July 2007 (12.07.2007), paragraph [0024]; fig. 1 (Family: none)	2-4

☒ 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 October, 2010 (07.10.10)

Date of mailing of the international search report
26 October, 2010 (26.10.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/065854

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-242234 A (Sumitomo Construction Machinery Manufacturing Co., Ltd.), 28 August 2002 (28.08.2002), paragraphs [0048], [0063], [0064]; fig. 1 (Family: none)	2-4

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

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

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 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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）

CiNii

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	JP 2003-155760 A（コベルコ建機株式会社）2003.05.30, 【0043】 - 【0048】, 図 8 & US 2005/0001567 A1 & EP 1455439 A1 & WO 2003/044940 A1	1 2-4
Y	JP 2007-177437 A（新キャタピラー三菱株式会社）2007.07.12, 【0024】, 図 1（ファミリーなし）	2-4
Y	JP 2002-242234 A（住友建機製造株式会社）2002.08.28, 【0048】, 【0063】, 【0064】, 図 1（ファミリーなし）	2-4

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 . 1 0 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

2 6 . 1 0 . 2 0 1 0

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）

須永 聡

2 D

3 2 0 1

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