

(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
2017年10月5日(05.10.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/170352 A1

- (51) 国際特許分類:
E02F 9/22 (2006.01) *F15B 21/14* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/012303
- (22) 国際出願日: 2017年3月27日(27.03.2017)
- (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 2016-066693 2016年3月29日(29.03.2016) JP
- (71) 出願人: 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: 本田 圭二 (HONDA, Keiji); 〒2378555 神奈川県横須賀市夏島町19番地 住友重機械工業株式会社 横須賀製造所内 Kanagawa (JP). 塚根 浩一郎 (TSUKANE, Koichiro); 〒2378555 神奈川県横須賀市夏島町19番地 住友重機械工業株式会社 横須賀製造所内 Kanagawa (JP). 松崎 英祐 (MATSUZAKI, Eisuke); 〒2378555 神奈川県横須賀市夏島町19番地 住友重機械工業株式会社 横須賀製造所内 Kanagawa (JP). 伊藤 匠 (ITO, Takumi); 〒2378555 神奈川県横須賀市夏島町19

番地 住友重機械工業株式会社 横須賀製造所内 Kanagawa (JP).

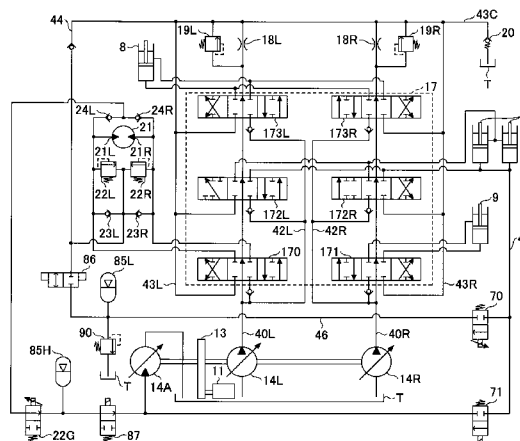
- (74) 代理人: 伊東 忠重, 外 (ITO, Tadashige et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号 丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 16階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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), 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,

[続葉有]

(54) Title: SHOVEL

(54) 発明の名称: ショベル

[図2]



(57) Abstract: This shovel is provided with: hydraulic pumps (14L, 14R); an engine (11) which drives the hydraulic pumps (14L, 14R); a variable displacement regenerative hydraulic motor (14A) which drives the hydraulic pumps (14L, 14R); a transmission (13) which is connected to the output shaft of the engine (11) and the output shaft of the regenerative hydraulic motor (14A) and which transmits power from the engine (11) and power from the regenerative hydraulic motor (14A) to the hydraulic pumps (14L, 14R); a boom cylinder (7) to which a work oil discharged from the hydraulic pumps (14L, 14R) is supplied; a line (45) which connects the boom cylinder (7) and the regenerative hydraulic motor (14A); a line (46) which branches from the line (45); and a first accumulator (85L) which accumulates the working oil that is emitted from the boom cylinder (7) and flows through the line (45) and the line (46).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2017/170352 A1



MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

本発明の実施例に係るショベルは、油圧ポンプ（１４Ｌ、１４Ｒ）と、油圧ポンプ（１４Ｌ、１４Ｒ）を駆動するエンジン（１１）と、油圧ポンプ（１４Ｌ、１４Ｒ）を駆動する可変容量型の回生用油圧モータ（１４Ａ）と、エンジン（１１）の出力軸と回生用油圧モータ（１４Ａ）の出力軸とに接続され、エンジン（１１）の動力と回生用油圧モータ（１４Ａ）の動力とを油圧ポンプ（１４Ｌ、１４Ｒ）に伝達する変速機（１３）と、油圧ポンプ（１４Ｌ、１４Ｒ）が吐出する作動油が供給されるブームシリンダ（７）と、ブームシリンダ（７）と回生用油圧モータ（１４Ａ）とを繋ぐ管路（４５）と、管路（４５）から分岐する管路（４６）と、ブームシリンダ（７）から吐出されて管路（４５）及び管路（４６）を通して流れる作動油を蓄圧する第１アキュムレータ（８５Ｌ）と、を備える。

明 細 書

発明の名称 : ショベル

技術分野

[0001] 本発明は、アキュムレータを備えたショベルに関する。

背景技術

[0002] ブーム下げの際にブームシリンダのボトム側油室から流出する作動油の圧力をポンプモータで増大させてアキュムレータに蓄圧するショベルが知られている（特許文献1参照。）。このショベルは、アキュムレータに蓄圧された作動油をブームシリンダのボトム側油室に供給する場合にポンプモータをモータとして作用させる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第5412077号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上述のショベルは、アキュムレータに蓄圧する場合にはポンプモータをポンプとして作用させるため、エンジン負荷を増大させてしまう。

[0005] 上述に鑑み、ブーム下げの際にブームシリンダのボトム側油室から流出する作動油をより効率的に利用できるショベルを提供することが望まれる。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の実施例に係るショベルは、作動油を吐出する油圧ポンプと、前記油圧ポンプを駆動するエンジンと、前記油圧ポンプを駆動する可変容量型の油圧モータと、前記エンジンの出力軸と前記油圧モータの出力軸とに接続され、前記エンジンの動力と前記油圧モータの動力とを前記油圧ポンプに伝達するポンプドライブと、前記油圧ポンプが吐出する作動油が供給されるブーム用油圧アクチュエータと、前記ブーム用油圧アクチュエータと前記油圧モ

ータとを繋ぐ第１管路と、前記第１管路から分岐する第２管路と、前記ブーム用油圧アクチュエータから吐出されて前記第１管路及び前記第２管路を通じて流れる作動油を蓄圧するアキュムレータと、を備える。

発明の効果

[0007] 上述の手段により、ブーム下げの際にブームシリンダのボトム側油室から流出する作動油をより効率的に利用できるショベルが提供される。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の実施例に係るショベルの側面図である。

[図2]図１のショベルに搭載される駆動系の構成例を示す図である。

[図3]図１のショベルに搭載される駆動系の別の構成例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0009] 図１は、本発明が適用される建設機械としてのショベル（掘削機）を示す側面図である。ショベルの下部走行体１には、旋回機構２を介して上部旋回体３が搭載されている。上部旋回体３にはブーム４が取り付けられている。ブーム４の先端にはアーム５が取り付けられ、アーム５の先端にはバケット６が取り付けられている。作業要素としてのブーム４、アーム５、及びバケット６は、アタッチメントの一例である掘削アタッチメントを構成し、ブームシリンダ７、アームシリンダ８、及びバケットシリンダ９によりそれぞれ油圧駆動される。上部旋回体３には、キャビン１０が設けられ、且つエンジン１１等の動力源及びコントローラ３０等が搭載される。

[0010] コントローラ３０は、ショベルの駆動制御を行う主制御部としての制御装置である。図１の例では、コントローラ３０は、ＣＰＵ及び内部メモリを含む演算処理装置で構成され、内部メモリに格納された駆動制御用のプログラムをＣＰＵに実行させて各種機能を実現する。

[0011] 図２は、図１のショベルに搭載される油圧回路の構成例を示す概略図である。図２の例では、油圧回路は、主に、第１ポンプ１４Ｌ、第２ポンプ１４Ｒ、回生用油圧モータ１４Ａ、コントロールバルブ１７、第１アキュムレータ８５Ｌ、第２アキュムレータ８５Ｈ、及び油圧アクチュエータを含む。油

圧アクチュエータは、主に、ブームシリンダ7、アームシリンダ8、バケットシリンダ9、及び旋回用油圧モータ21を含む。油圧アクチュエータは、左側走行用油圧モータ（図示せず。）及び右側走行用油圧モータ（図示せず。）を含んでいてもよい。

[0012] 旋回用油圧モータ21は、上部旋回体3を旋回させる油圧モータであり、ポート21L、21Rを有する。ポート21L、21Rは、リリーフ弁22L、22Rを介して第1アキュムレータ85Lに接続され、チェック弁23L、23Rを介して作動油タンクT及び第1アキュムレータ85Lに接続され、且つ、チェック弁24L、24Rを介して第2アキュムレータ85H及び回生用油圧モータ14Aに接続されている。

[0013] リリーフ弁22Lは、ポート21L側の圧力が所定のリリーフ圧に達した場合に開き、ポート21L側の作動油を第1アキュムレータ85Lに排出できる。リリーフ弁22Rは、ポート21R側の圧力が所定のリリーフ圧に達した場合に開き、ポート21R側の作動油を第1アキュムレータ85Lに排出できる。

[0014] チェック弁23Lは、ポート21L側の圧力が反対側の圧力より低くなった場合に開き、作動油タンクT又は第1アキュムレータ85Lからポート21L側に作動油を補給できる。チェック弁23Rは、ポート21R側の圧力が反対側の圧力より低くなった場合に開き、作動油タンクT又は第1アキュムレータ85Lからポート21R側に作動油を補給できる。このように、チェック弁23L、23Rは、旋回用油圧モータ21の制動時に吸い込み側ポートに作動油を補給できる補給機構を構成する。

[0015] チェック弁24Lは、ポート21L側の圧力が反対側の圧力より高くなった場合に開き、ポート21L側から第2アキュムレータ85H又は回生用油圧モータ14Aに作動油を供給できる。チェック弁24Rは、ポート21R側の圧力が反対側の圧力より高くなった場合に開き、ポート21R側から第2アキュムレータ85H又は回生用油圧モータ14Aに作動油を供給できる。このように、チェック弁24L、24Rは、旋回用油圧モータ21の制動

時に吐出側ポートの作動油を第2アキュムレータ85H及び回生用油圧モータ14Aの少なくとも一方に供給できる。

[0016] 比例弁22Gは、コントローラ30からの指令に応じて開口の大きさを調整して流量を制御する弁である。図2の例では、比例弁22Gは、旋回用油圧モータ21と第2アキュムレータ85Hとの間の連通・遮断を切り替え可能な1ポート2位置の電磁比例弁である。具体的には、比例弁22Gは、第1位置にある場合に旋回用油圧モータ21と第2アキュムレータ85Hとの間を最大開口で連通させ、第2位置にある場合にその連通を遮断できる。

[0017] 第1ポンプ14Lは、作動油タンクTから作動油を吸い込んで吐出する油圧ポンプである。図2の例では斜板式可変容量型油圧ポンプである。また、第1ポンプ14Lはレギュレータ（図示せず。）に接続される。レギュレータは、コントローラ30からの指令に応じて第1ポンプ14Lの斜板傾転角を変更して第1ポンプ14Lの押し退け容積（1回転当たりの吐出量）を制御する。第2ポンプ14Rについても同様である。

[0018] 回生用油圧モータ14Aは、油圧アクチュエータから流出する作動油が有するエネルギーを回生してエンジン11をアシストする油圧モータである。図2の例では斜板式可変容量型油圧モータであり、その吐出側ポートは作動油タンクTに接続されている。そのため、回生用油圧モータ14Aが吐出した作動油はブーム下げの際に作動油タンクTへ戻され得る。

[0019] 回生用油圧モータ14Aは、第1ポンプ14L及び第2ポンプ14Rと同様にレギュレータに接続される。レギュレータは、コントローラ30からの指令に応じて回生用油圧モータ14Aの斜板傾転角を変更して回生用油圧モータ14Aの押し退け容積を制御する。レギュレータは、回生用油圧モータ14Aの押し退け容積（斜板傾転角）をゼロに設定可能であってもよい。作動油を消費（吸い込み及び吐出）することなく回転できるようにするためであり、また、回生用油圧モータ14Aを通過する作動油の流れを遮断できるようにするためである。

[0020] 第1アキュムレータ85Lは、ブームシリンダ7が吐出する作動油を蓄積

する油圧装置である。図2の例では、第1アキュムレータ85Lは、切替弁86により作動油の蓄積・放出が制御される。また、第1アキュムレータ85Lの使用圧力は、作動油タンクTの作動油の圧力よりも高く、例えば、0.2～5MPaの範囲内とされる。旋回減速時における旋回用油圧モータ21の吸い込み側ポートに確実に作動油を補給してキャビテーションの発生を防止できるようにするためである。また、旋回減速時に旋回用油圧モータ21の吐出側ポートが吐出する作動油が第2アキュムレータ85Hに蓄積されると、吐出側ポートが吐出する作動油が吸い込み側に循環しなくなり、キャビテーションが発生し易くなるためである。

[0021] 切替弁86はコントローラ30からの指令に応じて動作する弁である。図2の例では、切替弁86は、第1アキュムレータ85Lと旋回用油圧モータ21との間の連通・遮断を切り替え可能な1ポート2位置の電磁弁である。具体的には、切替弁86は、第1位置にある場合に第1アキュムレータ85Lと旋回用油圧モータ21との間を連通させ、第2位置にある場合にその連通を遮断する。

[0022] リリーフ弁90は、第1アキュムレータ85Lにおける作動油の圧力が所定のリリーフ圧に達した場合に開き、作動油を作動油タンクに排出する。

[0023] 回生用油圧モータ14Aの上流側（吸い込み側）には切替弁87を介して第2アキュムレータ85Hが配置される。

[0024] 第2アキュムレータ85Hは、旋回用油圧モータ21の吐出側ポートから流出する作動油を蓄積する油圧装置である。図2の例では、第2アキュムレータ85Hは、比例弁22Gにより作動油の蓄積が制御され、且つ、切替弁87により作動油の放出が制御される。また、第2アキュムレータ85Hの使用圧力は、第1アキュムレータ85Lの使用圧力よりも高く、例えば、15～30MPaの範囲内とされる。但し、第2アキュムレータ85Hの使用圧力はリリーフ弁22L、22Rのリリーフ圧より低い。

[0025] 切替弁87はコントローラ30からの指令に応じて動作する弁である。図2の例では、切替弁87は、第2アキュムレータ85Hと回生用油圧モータ

１４Ａとの間の連通・遮断を切り替え可能な１ポート２位置の電磁弁である。具体的には、切替弁８７は、第１位置にある場合に第２アクキュムレータ８５Ｈと回生用油圧モータ１４Ａとの間を連通させ、第２位置にある場合にその連通を遮断する。

[0026] 図２の例では、第１ポンプ１４Ｌ、第２ポンプ１４Ｒ、及び回生用油圧モータ１４Ａは、それぞれの駆動軸が機械的に連結されている。具体的には、それぞれの駆動軸は、ポンプドライブとしての変速機１３を介して所定の変速比でエンジン１１の出力軸に連結されている。すなわち、変速機１３は、エンジン１１の出力軸と回生用油圧モータ１４Ａの出力軸とに接続され、エンジン１１の動力と回生用油圧モータ１４Ａの動力とを第１ポンプ１４Ｌ、第２ポンプ１４Ｒに伝達できる。そのため、エンジン回転数が一定であれば、それぞれの回転数も一定となる。但し、第１ポンプ１４Ｌ、第２ポンプ１４Ｒ、及び回生用油圧モータ１４Ａは、エンジン回転数が一定であっても回転数を変更できるよう、無段変速機等を介してエンジン１１に接続されていてもよい。

[0027] 第１ポンプ１４Ｌ、第２ポンプ１４Ｒは、センターバイパス管路４０Ｌ、４０Ｒ、平行管路４２Ｌ、４２Ｒ、又は、戻り管路４３Ｌ、４３Ｒ、４３Ｃを経て作動油タンクＴまで作動油を循環させる。

[0028] センターバイパス管路４０Ｌは、コントロールバルブ１７内に配置された流量制御弁１７０、１７２Ｌ、及び１７３Ｌを通る作動油ラインである。センターバイパス管路４０Ｒは、コントロールバルブ１７内に配置された流量制御弁１７１、１７２Ｒ、及び１７３Ｒを通る作動油ラインである。

[0029] 平行管路４２Ｌは、センターバイパス管路４０Ｌに並行する作動油ラインである。平行管路４２Ｌは、流量制御弁１７０又は流量制御弁１７２Ｌによってセンターバイパス管路４０Ｌを通る作動油の流れが制限或いは遮断された場合に、より下流の流量制御弁に作動油を供給できる。平行管路４２Ｒは、センターバイパス管路４０Ｒに並行する作動油ラインである。平行管路４２Ｒは、流量制御弁１７１又は流量制御弁１７２Ｒによっ

てセンターバイパス管路４０Ｒを通る作動油の流れが制限或いは遮断された場合に、より下流の流量制御弁に作動油を供給できる。

[0030] 戻り管路４３Ｌは、センターバイパス管路４０Ｌに並行する作動油ラインである。戻り管路４３Ｌは、油圧アクチュエータから流量制御弁１７０、１７２Ｌ、１７３Ｌを通して流れる作動油を戻り管路４３Ｃに流通させる。戻り管路４３Ｒは、センターバイパス管路４０Ｒに並行する作動油ラインである。戻り管路４３Ｒは、油圧アクチュエータから流量制御弁１７１、１７２Ｒ、１７３Ｒを通して流れる作動油を戻り管路４３Ｃに流通させる。

[0031] センターバイパス管路４０Ｌ、４０Ｒは、最も下流にある流量制御弁１７３Ｌ、１７３Ｒのそれぞれと作動油タンクＴとの間にネガティブコントロール絞り１８Ｌ、１８Ｒ及びリリーフ弁１９Ｌ、１９Ｒを備える。第１ポンプ１４Ｌ、第２ポンプ１４Ｒが吐出した作動油の流れは、ネガティブコントロール絞り１８Ｌ、１８Ｒで制限される。そして、ネガティブコントロール絞り１８Ｌ、１８Ｒは、レギュレータを制御するための制御圧（ネガコン圧）を発生させる。リリーフ弁１９Ｌ、１９Ｒは、ネガコン圧が所定のリリーフ圧に達した場合に開き、センターバイパス管路４０Ｌ、４０Ｒの作動油を作動油タンクＴに排出する。

[0032] 戻り管路４３Ｃの最下流にはバネ付きチェック弁２０が設置されている。バネ付きチェック弁２０は、旋回用油圧モータ２１と戻り管路４３Ｃとを繋ぐ管路４４内の作動油の圧力を高める機能を果たす。この構成により、旋回減速時における旋回用油圧モータ２１の吸い込み側ポートに確実に作動油を補給してキャビテーションの発生を防止できる。

[0033] コントロールバルブ１７は、ショベルにおける油圧駆動系の制御を行う油圧制御装置である。コントロールバルブ１７は、主に、流量制御弁１７０、１７１、１７２Ｌ、１７２Ｒ、１７３Ｌ、及び１７３Ｒを含む。

[0034] 流量制御弁１７０、１７１、１７２Ｌ、１７２Ｒ、１７３Ｌ、及び１７３Ｒは、油圧アクチュエータに流出入する作動油の向き及び流量を制御するように構成されている。図２の例では、流量制御弁１７０、１７１、１７２Ｌ

、１７２Ｒ、１７３Ｌ、及び１７３Ｒのそれぞれは、対応する操作レバー等の操作装置（図示せず。）が生成するパイロット圧を左右何れかのパイロットポートで受けて動作する３ポート３位置のスプール弁である。操作装置は、操作量（操作角度）に応じて生成したパイロット圧を、操作方向に対応する側のパイロットポートに作用させる。

[0035] 具体的には、流量制御弁１７０は、旋回用油圧モータ２１に流出入する作動油の向き及び流量を制御するスプール弁であり、流量制御弁１７１は、バケットシリンダ９に流出入する作動油の向き及び流量を制御するスプール弁である。

[0036] 流量制御弁１７２Ｌ、１７２Ｒは、ブームシリンダ７に流出入する作動油の向き及び流量を制御するスプール弁であり、流量制御弁１７３Ｌ、１７３Ｒは、アームシリンダ８に流出入する作動油の向き及び流量を制御するスプール弁である。

[0037] ここで、図２の油圧回路におけるブーム下げ回生回路について説明する。ブーム下げ回生回路は、主に、管路４５、管路４６、比例弁７０、及び切替弁７１を含む。

[0038] 管路４５は、ブームシリンダ７のボトム側油室と回生用油圧モータ１４Ａの上流側（吸い込み側）とを繋ぐように構成されている。管路４６は、管路４５から分岐して管路４５と第１アキュムレータ８５Ｌとを繋ぐように構成されている。

[0039] 比例弁７０は、コントローラ３０からの指令に応じて開口の大きさを調整して流量を制御するように構成されている。図２の例では、比例弁７０は、ブームシリンダ７のボトム側油室と第１アキュムレータ８５Ｌとの間の連通・遮断を切り替え可能な１ポート２位置の電磁比例弁である。比例弁７０は、管路４６に設けられている。具体的には、比例弁７０は、第１位置にある場合にブームシリンダ７のボトム側油室と第１アキュムレータ８５Ｌとの間を最大開口で連通させ、第２位置にある場合にその連通を遮断できる。

[0040] 切替弁７１は、コントローラ３０からの指令に応じて動作するように構成

されている。図2の例では、切替弁71は、ブームシリンダ7のボトム側油室と回生用油圧モータ14Aの上流側（吸い込み側）との間の連通・遮断を切り替え可能な1ポート2位置の電磁比例弁である。切替弁71は、管路45に設けられている。具体的には、切替弁71は、第1位置にある場合にブームシリンダ7のボトム側油室と回生用油圧モータ14Aの上流側（吸い込み側）との間を連通させ、第2位置にある場合にその連通を遮断する。

[0041] コントローラ30は、各種センサの出力に基づいてブーム下げ操作が行われたことを検知すると、切替弁71に指令を出力する。指令を受けた切替弁71は第1位置に切り替わり、ブームシリンダ7のボトム側油室と回生用油圧モータ14Aの上流側（吸い込み側）との間を連通させる。

[0042] また、コントローラ30は、回生用油圧モータ14Aのレギュレータに指令を出力する。回生用油圧モータ14Aは、ブームシリンダ7のボトム側油室から流出する作動油を直接受け入れて回転し、エンジン11をアシストする。

[0043] このようにして、回生用油圧モータ14Aは、ブーム下げの際にブームシリンダ7から流出する作動油の油圧エネルギー（ブーム4の位置エネルギー）を直接的に回生できる。そのため、ブーム下げの際に熱（圧損）として捨てられていたエネルギーを有効に利用して省エネ化を図ることができる。また、ブームシリンダ7から流出する作動油がアキュムレータに一時的に蓄圧された後でアキュムレータから流出する作動油の油圧エネルギーを間接的に回生する場合に比べて効率的である。

[0044] また、コントローラ30は、ブームシリンダ7のボトム側油室から流出する作動油の流量が、回生用油圧モータ14Aが受け入れ可能な流量を上回る場合、比例弁70に対して指令を出力してもよい。指令を受けた比例弁70は第1位置に切り替わり、ブームシリンダ7のボトム側油室と第1アキュムレータ85Lとの間を連通させる。そのため、第1アキュムレータ85Lは、ブーム下げの際にブームシリンダ7から流出する作動油のうち、回生用油圧モータ14Aで吸収しきれない作動油を蓄圧できる。すなわち、回生用油

圧モータ 14 A が吸いきれない作動油を第 1 アキュムレータ 85 L に蓄圧できる。

[0045] また、コントローラ 30 は、ブーム下げの際に比例弁 70 の開度を調整することで、管路 45 内の作動油の圧力を調整できる。すなわち、ブームシリンダ 7 のボトム側油室から回生用油圧モータ 14 A に向かう作動油による背圧を調整できる。そのため、回生用油圧モータ 14 A の応答遅れに起因して増大する背圧を調整でき、ブーム操作の即応性及び微操作性を確保できる。

[0046] また、コントローラ 30 は、エンジン 11 をアシストする必要がある場合には、ブーム下げの際に比例弁 70 の開度を大きめに調整することで、ブームシリンダ 7 のボトム側油室から流出する作動油の大部分を第 1 アキュムレータ 85 L に蓄圧できる。そのため、過度のアシストによるエンジンの過回転を防止できる。

[0047] 次に図 3 を参照し、図 1 のショベルに搭載される油圧回路の別の構成例について説明する。図 3 は、図 1 のショベルに搭載される油圧回路の別の構成例を示す概略図である。図 3 の油圧回路は、主に、コントロールバルブ 17 が可変ロードチェック弁 51 ~ 53、合流弁 55、及び統一ブリードオフ弁 56 L、56 R を含む点で図 2 の油圧回路と異なるが、その他の点で共通する。そのため、共通部分の説明を省略し、相違部分を詳細に説明する。図 3 は、再生弁 7a、8a、9a と、保持弁 7b、8b とを明示している。

[0048] 旋回用油圧モータ 21 のポート 21 L、21 R は、リリーフ弁 22 L、22 R を介して作動油タンク T に接続され、シャトル弁 22 S を介して比例弁 22 G に接続され、且つ、チェック弁 23 L、23 R を介して作動油タンク T に接続されている。

[0049] リリーフ弁 22 L は、ポート 21 L 側の圧力が所定のリリーフ圧に達した場合に開き、ポート 21 L 側の作動油を作動油タンク T に排出できる。リリーフ弁 22 R は、ポート 21 R 側の圧力が所定のリリーフ圧に達した場合に開き、ポート 21 R 側の作動油を作動油タンク T に排出できる。

[0050] シャトル弁 22 S は、ポート 21 L 側及びポート 21 R 側のうちの圧力が

高い方の作動油を比例弁 22 G に供給できる。

[0051] 比例弁 22 G は、コントローラ 30 からの指令に応じて動作するように構成されている。図 3 の例では、比例弁 22 G は、旋回用油圧モータ 21（シヤトル弁 22 S）と第 2 アキュムレータ 85 H との間の連通・遮断を切り替え可能な 1 ポート 2 位置の電磁弁である。

[0052] チェック弁 23 L は、ポート 21 L 側の圧力が反対側の圧力より低くなった場合に開き、作動油タンク T 又は第 1 アキュムレータ 85 L からポート 21 L 側に作動油を補給できる。チェック弁 23 R は、ポート 21 R 側の圧力が反対側の圧力より低くなった場合に開き、作動油タンク T 又は第 1 アキュムレータ 85 L からポート 21 R 側に作動油を補給できる。このように、チェック弁 23 L、23 R は、旋回用油圧モータ 21 の制動時に吸い込み側ポートに作動油を補給できる補給機構を構成する。

[0053] 可変ロードチェック弁 51～53 は、コントローラ 30 からの指令に応じて動作するように構成されている。図 3 の例では、可変ロードチェック弁 51～53 は、流量制御弁 171～173 のそれぞれと第 1 ポンプ 14 L 及び第 2 ポンプ 14 R のうちの少なくとも一方との間の連通・遮断を切り替え可能な 1 ポート 2 位置の電磁弁である。可変ロードチェック弁 51～53 は、第 1 位置において、ポンプ側に戻る作動油の流れを遮断するチェック弁を有する。具体的には、可変ロードチェック弁 51 は、第 1 位置にある場合に流量制御弁 173 と第 1 ポンプ 14 L 及び第 2 ポンプ 14 R のうちの少なくとも一方との間を連通させ、第 2 位置にある場合にその連通を遮断する。可変ロードチェック弁 52 及び可変ロードチェック弁 53 についても同様である。

[0054] 合流弁 55 は、合流切替部の一例であり、コントローラ 30 からの指令に応じて動作するように構成されている。図 3 の例では、合流弁 55 は、第 1 ポンプ 14 L が吐出する作動油（以下、「第 1 作動油」とする。）と第 2 ポンプ 14 R が吐出する作動油（以下、「第 2 作動油」とする。）とを合流させるか否かを切り替え可能な 1 ポート 2 位置の電磁弁である。具体的には、

合流弁 55 は、第 1 位置にある場合に第 1 作動油と第 2 作動油とを合流させ、第 2 位置にある場合に第 1 作動油と第 2 作動油とを合流させないようにする。

[0055] 統一ブリードオフ弁 56 L、56 R は、コントローラ 30 からの指令に応じて動作するように構成されている。図 3 の例では、統一ブリードオフ弁 56 L は、第 1 作動油の作動油タンク T への排出量を制御可能な 1 ポート 2 位置の電磁弁である。統一ブリードオフ弁 56 R についても同様である。この構成により、統一ブリードオフ弁 56 L、56 R は、流量制御弁 170 ~ 173 のうちの関連する流量制御弁の合成開口を実現できる。具体的には、合流弁 55 が第 2 位置にある場合に、統一ブリードオフ弁 56 L は流量制御弁 170 及び流量制御弁 173 の合成開口を実現でき、統一ブリードオフ弁 56 R は流量制御弁 171 及び流量制御弁 172 の合成開口を実現できる。また、統一ブリードオフ弁 56 L は、第 1 位置にある場合にコントローラ 30 からの指令に応じてその合成開口の開口面積を調整する可変絞りとして機能し、第 2 位置にある場合にその合成開口を遮断する。統一ブリードオフ弁 56 R についても同様である。

[0056] 可変ロードチェック弁 51 ~ 53、合流弁 55、及び統一ブリードオフ弁 56 L、56 R のそれぞれは、パイロット圧駆動のスプール弁であってもよい。

[0057] チェック弁 89 は作動油タンク T に流出する作動油の流れを遮断する。図 3 の例では、チェック弁 89 は第 2 アキュムレータ 85 H から回生用油圧モータ 14 A へ流れる作動油の一部が作動油タンク T に流出するのを防止できる。チェック弁 89 は、回生用油圧モータ 14 A が第 3 ポンプとして機能する場合には、作動油タンク T から第 3 ポンプへの作動油の流れを遮断しない。

[0058] ここで、図 3 の油圧回路におけるブーム下げ回生回路について説明する。ブーム下げ回生回路は、主に、管路 45、管路 46、比例弁 70、及び切替弁 71 を含む。

- [0059] 管路４５は、ブームシリンダ７のボトム側油室と回生用油圧モータ１４Ａの上流側（吸い込み側）とを繋ぐように構成されている。管路４６は、管路４５と第１アキュムレータ８５Ｌとを繋ぐように構成されている。
- [0060] 比例弁７０は、コントローラ３０からの指令に応じて動作するように構成されている。図３の例では、比例弁７０は、ブームシリンダ７のボトム側油室と第１アキュムレータ８５Ｌとの間の連通・遮断を切り替え可能な１ポート２位置の電磁比例弁である。比例弁７０は、管路４６に設けられている。具体的には、比例弁７０は、第１位置にある場合にブームシリンダ７のボトム側油室と第１アキュムレータ８５Ｌとの間を連通させ、第２位置にある場合にその連通を遮断する。
- [0061] 切替弁７１は、コントローラ３０からの指令に応じて動作するように構成されている。図３の例では、切替弁７１は、ブームシリンダ７のボトム側油室と回生用油圧モータ１４Ａの上流側（吸い込み側）との間の連通・遮断を切り替え可能な１ポート２位置の電磁比例弁である。切替弁７１は、管路４５に設けられている。具体的には、比例弁７０は、第１位置にある場合にブームシリンダ７のボトム側油室と回生用油圧モータ１４Ａの上流側（吸い込み側）との間を連通させ、第２位置にある場合にその連通を遮断する。
- [0062] コントローラ３０は、各種センサの出力に基づいてブーム下げ操作が行われたことを検知すると、切替弁７１に指令を出力する。指令を受けた切替弁７１は第１位置に切り替わり、ブームシリンダ７のボトム側油室と回生用油圧モータ１４Ａの上流側（吸い込み側）との間を連通させる。
- [0063] また、コントローラ３０は、回生用油圧モータ１４Ａのレギュレータに指令を出力する。回生用油圧モータ１４Ａは、ブームシリンダ７のボトム側油室から流出する作動油を直接受け入れて回転し、エンジン１１をアシストする。
- [0064] このようにして、回生用油圧モータ１４Ａは、ブーム下げの際にブームシリンダ７から流出する作動油の油圧エネルギー（ブーム４の位置エネルギー）を直接的に回生できる。そのため、ブーム下げの際に熱（圧損）として捨てら

れていたエネルギーを有効に利用して省エネ化を図ることができる。また、ブームシリンダ7から流出する作動油がアキュムレータに一時的に蓄圧された後でアキュムレータから流出する作動油の油圧エネルギーを間接的に回生する場合に比べて効率的である。

[0065] また、コントローラ30は、ブームシリンダ7のボトム側油室から流出する作動油の流量が、回生用油圧モータ14Aが受け入れ可能な流量を上回る場合、比例弁70に対して指令を出力してもよい。指令を受けた比例弁70は第1位置に切り替わり、ブームシリンダ7のボトム側油室と第1アキュムレータ85Lとの間を連通させる。そのため、第1アキュムレータ85Lは、ブーム下げの際にブームシリンダ7から流出する作動油のうち、回生用油圧モータ14Aで吸収しきれない作動油を蓄圧できる。

[0066] 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い。上述した実施例には、本発明の範囲を逸脱することなしに種々の変形及び置換が適用され得る。

[0067] 例えば、上述の油圧回路は、油圧シリンダにより上下運動を行うフォークリフト、ホイールローダ等の他の建設機械に搭載されてもよい。

[0068] 本願は、2016年3月29日に出願した日本国特許出願2016-066693号に基づく優先権を主張するものであり、この日本国特許出願の全内容を本願に参照により援用する。

符号の説明

[0069] 1・・・下部走行体 2・・・旋回機構 3・・・上部旋回体 4・・・ブーム 5・・・アーム 6・・・バケット 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 7a、8a、9a・・・再生弁 7b、8b・・・保持弁 10・・・キャビン 11・・・エンジン 13・・・変速機 14L・・・第1ポンプ 14R・・・第2ポンプ 14A・・・回生用油圧モータ 17・・・コントロールバルブ 18L、18R・・・ネガティブコントロール絞り 19L、19R・・・リリーフ弁 20・・・バネ付きチェック弁 21・・・旋回用油圧モータ 2

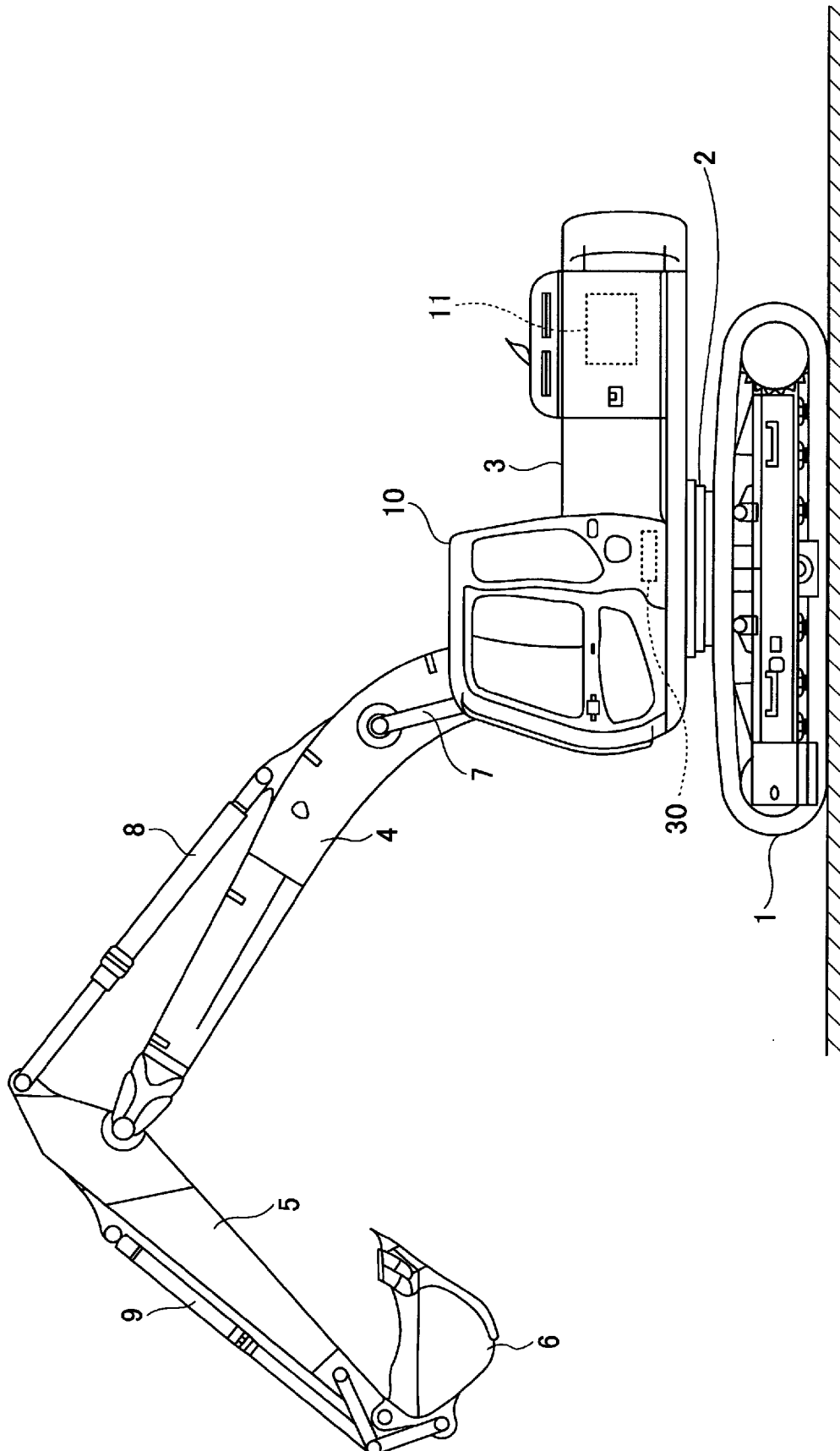
1 L、21 R・・・ポート 22 G・・・比例弁 22 L、22 R・・・リ
リーフ弁 22 S・・・シャトル弁 23 L、23 R、24 L、24 R・・・
チェック弁 30・・・コントローラ 40 L、40 R・・・センターバ
イパス管路 42 L、42 R・・・パラレル管路 43 C、43 L、43 R
・・・戻り管路 44、45、46・・・管路 50、51、52、53・・・
可変ロードチェック弁 55・・・合流弁 56 L、56 R・・・統一
ブリードオフ弁 70・・・比例弁 71・・・切替弁 85 L・・・第1ア
キュムレータ 85 H・・・第2アキュムレータ 86、87・・・切替弁
89・・・チェック弁 90・・・リリーフ弁 170、171、172
、172 L、172 R、173、173 L、173 R・・・流量制御弁 T
・・・作動油タンク

請求の範囲

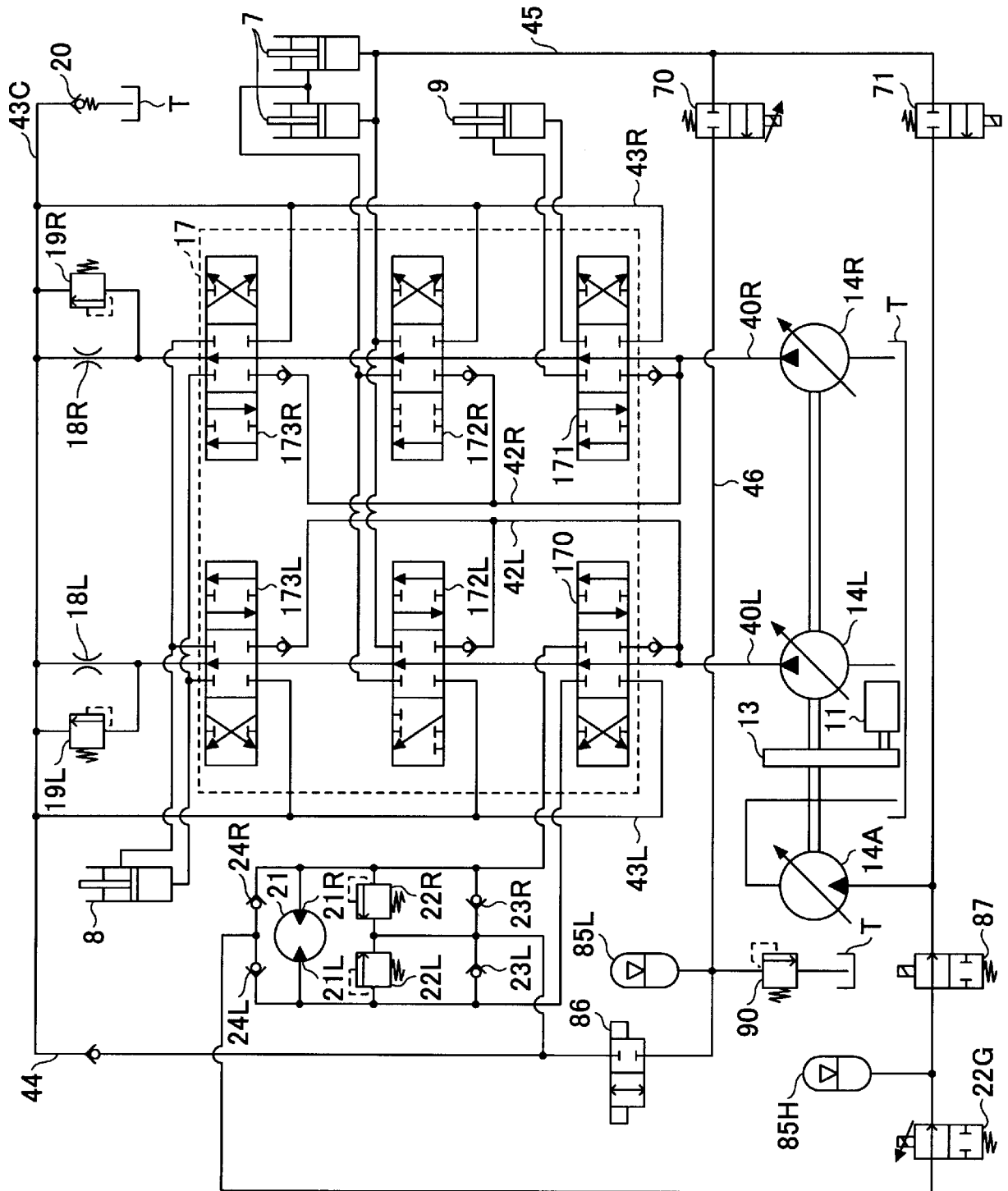
- [請求項1] 作動油を吐出する油圧ポンプと、
前記油圧ポンプを駆動するエンジンと、
前記油圧ポンプを駆動する可変容量型の油圧モータと、
前記エンジンの出力軸と前記油圧モータの出力軸とに接続され、前記エンジンの動力と前記油圧モータの動力とを前記油圧ポンプに伝達するポンプドライブと、
前記油圧ポンプが吐出する作動油が供給されるブーム用油圧アクチュエータと、
前記ブーム用油圧アクチュエータと前記油圧モータとを繋ぐ第1管路と、
前記第1管路から分岐する第2管路と、
前記ブーム用油圧アクチュエータから吐出されて前記第1管路及び前記第2管路を通して流れる作動油を蓄圧するアキュムレータと、を備える、
シヨベル。
- [請求項2] ブーム下げの際に前記ブーム用油圧アクチュエータから吐出される作動油を直接的に前記油圧モータへ供給し、且つ、前記第1管路及び前記第2管路を介して前記アキュムレータに蓄圧する、
請求項1に記載のシヨベル。
- [請求項3] 前記アキュムレータに蓄圧された作動油は、旋回減速時に旋回用油圧アクチュエータの吸い込み側ポートへ供給される、
請求項1に記載のシヨベル。
- [請求項4] 旋回減速時に旋回用油圧アクチュエータの吐出側ポートから吐出される作動油を蓄圧する別のアキュムレータを備える、
請求項1に記載のシヨベル。
- [請求項5] 前記油圧モータが吐出した作動油は、ブーム下げの際に作動油タンクへ戻される、

請求項 1 に記載のシヨベル。

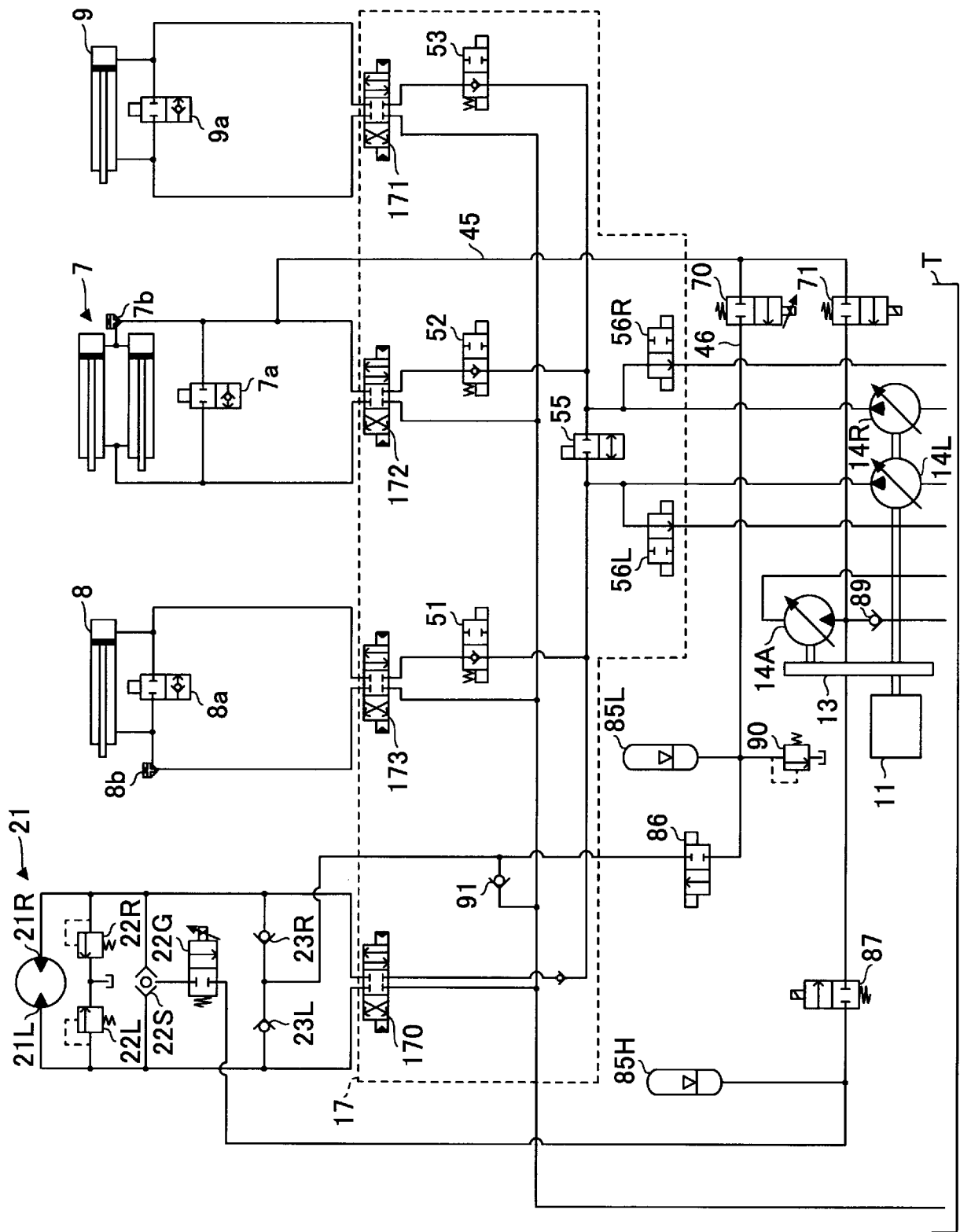
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/012303

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E02F9/22(2006.01)i, F15B21/14(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)

E02F3/42-9/22, F15B11/00-21/14

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 2015-222099 A (Kobe Steel, Ltd., et al.), 10 December 2015 (10.12.2015), paragraphs [0001], [0038] to [0039], [0043] to [0059]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-5
Y	JP 2010-84888 A (Caterpillar Japan Ltd.), 15 April 2010 (15.04.2010), paragraphs [0017], [0051]; fig. 1, 7 (Family: none)	1-5
Y	JP 2010-121726 A (Caterpillar Japan Ltd.), 03 June 2010 (03.06.2010), paragraphs [0007], [0013]; fig. 2 (Family: none)	1-5

☒ 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
08 May 2017 (08.05.17)

Date of mailing of the international search report
16 May 2017 (16.05.17)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/012303

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 2015-172400 A (Sumitomo Heavy Industries, Ltd.), 01 October 2015 (01.10.2015), paragraphs [0023], [0208]; fig. 1, 20 & US 2016/0376770 A1 paragraphs [0044], [0236]; fig. 1, 20	1-5
Y	JP 2015-105686 A (Kobelco Construction Machinery Co., Ltd.), 08 June 2015 (08.06.2015), paragraph [0016] (Family: none)	3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. E02F9/22(2006.01)i, F15B21/14(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. E02F3/42-9/22, F15B11/00-21/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 2015-222099 A（株式会社神戸製鋼所 外1名）2015.12.10, 段落[0001]、[0038] - [0039]、[0043] - [0059]、図1-2（ファミリーなし）	1-5
Y	JP 2010-84888 A（キャタピラージャパン株式会社）2010.04.15, 段落[0017]、[0051]、図1、図7（ファミリーなし）	1-5

☒ 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

08.05.2017

国際調査報告の発送日

16.05.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

苗村 康造

2B

3721

電話番号 03-3581-1101 内線 3237

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2010-121726 A (キャタピラージャパン株式会社) 2010. 06. 03, 段落 [0 0 0 7]、[0 0 1 3]、図 2 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 2015-172400 A (住友重機械工業株式会社) 2015. 10. 01, 段落 [0 0 2 3]、[0 2 0 8]、図 1、図 2 0 & US 2016/0376770 A1, 段落 [0 0 4 4], [0 2 3 6], 図 1, 2 0	1-5
Y	JP 2015-105686 A (コベルコ建機株式会社) 2015. 06. 08, 段落 [0 0 1 6] (ファミリーなし)	3