



(51) 国際特許分類:
F15B 11/042 (2006.01) F15B 21/14 (2006.01)
E02F 9/22 (2006.01)

(72) 発明者: 嶋田 佳幸 (SHIMADA Yoshiyuki);
〒1058587 東京都港区芝大門1-12-15
イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/014728

(74) 代理人: 重信 和男, 外 (SHIGENOBU Kazuo et al.);
〒1028578 東京都千代田区紀尾井町4番
1号 ガーデンコート19階 Tokyo (JP).

(22) 国際出願日: 2019年4月3日(03.04.2019)

(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 2018-074578 2018年4月9日(09.04.2018) JP

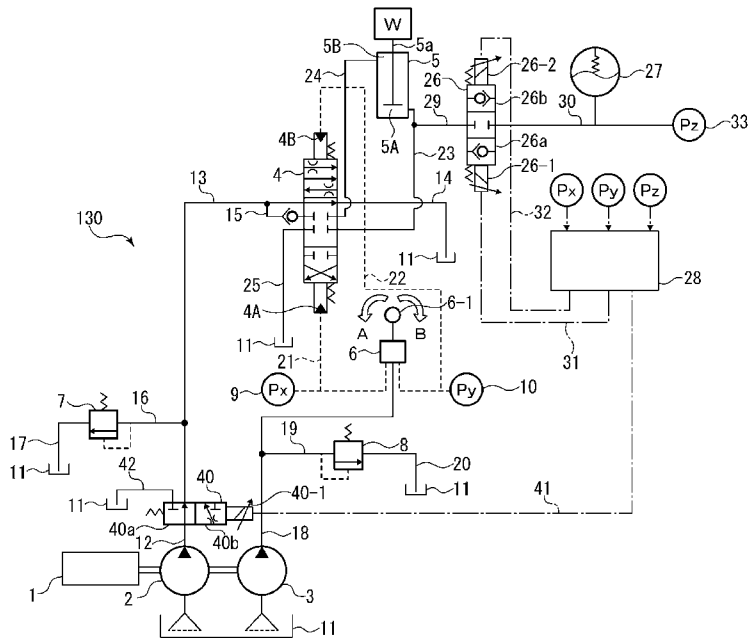
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 処, 人, 人レ AM, 人O, 人丁, 人11, 心, 6ん 66, 60, 611, BN, BR, 6 W, BY, 似, Oん O I, O,, .o凡 00, CH, 01, CZ, 0% O1, O反, 0%I, OO, ΣΣ, EC, EE, EG, ES, ?1, 0 6, GD, GE, GH, o %I, o T, HN, 1111, 1111, 0), 几, 取, III, 取 X), 见, 现, 反ら 101, KN, KP, KR, KW, KZ, L人 1^, 1^, し11, 1^, 1,11, 1^, MA, MD, ME, MG, MK, 丽, MW, N0φ, 證, MZ,

(71) 出願人: イーグル工業株式会社 (EAGLE INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1058587 東京都港区芝大門1-12-15 Tokyo (JP).

(54) Title : FLUID PRESSURE CIRCUIT

(54) 発明の名称 : 流体圧回路

[0 2]



(57) Abstract: Provided is a low cost fluid pressure circuit which can, using a fixed displacement pump, smoothly control a fluid pressure actuator in response to an operation command, and which can effectively use energy. A fluid circuit (130) is provided with: a directional control valve (4) disposed between a fixed displacement pump (2) and a fluid pressure actuator (5) and switching between flow passages for a pressurized fluid; an accumulator (27) provided in a branch flow passage (29, 30) branching from a connection flow passage (23) which connects the fluid pressure actuator and the directional



W^o 2019/198579-A1

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, HU, IE, IL, IT, JP, KR, KZ, LC, LI, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RU, SE, SI, SK, TR, UA, UK, US), アフリカ (BF, BI, BJ, BO, BS, CF, CG, CI, CM, CO, CU, EG, GH, GM, GN, GW, IL, IN, KE, KG, KH, KR, KW, KZ, LY, MA, MG, ML, MN, MU, MW, MY, 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), アジア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), オセアニア (AU, NZ), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IL, IT, JP, KR, KZ, LC, LI, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RU, SE, SI, SK, TR, UA, UK, US), アフリカ (BF, BI, BJ, BO, BS, CF, CG, CI, CM, CO, CU, EG, GH, GM, GN, GW, IL, IN, KE, KG, KH, KR, KW, KZ, LY, MA, MG, ML, MN, MU, MW, MY, 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), アジア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), オセアニア (AU, NZ), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IL, IT, JP, KR, KZ, LC, LI, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RU, SE, SI, SK, TR, UA, UK, US), アフリカ (BF, BI, BJ, BO, BS, CF, CG, CI, CM, CO, CU, EG, GH, GM, GN, GW, IL, IN, KE, KG, KH, KR, KW, KZ, LY, MA, MG, ML, MN, MU, MW, MY, 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).

添付公開書類 :

- 国際調査報告 (条約第21条 (3))

control valve; an accumulator flow rate control valve (26) which is disposed between the connection flow passage and the accumulator; and a pump flow rate control valve (40) which is disposed between the fluid pressure actuator and the fixed displacement pump and by which a pressurized fluid discharged from the fixed displacement pump is diverted in a flow rate-variable manner into two systems, which are a tank-side system and a fluid pressure actuator-side system.

(57)要約 : 固定容量ポンプを用いながらも操作指令に応じて円滑に流体圧アクチュエータを制御可能かつエネルギーを有効に活用できる流体圧回路を安価に提供する。流体回路 (130) は、固定容量ポンプ (2) と流体圧アクチュエータ (5) との間に配置され加圧流体の流路を切り換える方向切換弁 (4) と、前記流体圧アクチュエータと前記方向切換弁とを接続する接続流路 (23) から分岐する分岐流路 (29, 30) に設けられたアキュムレータ (27) と、前記接続流路と前記アキュムレータとの間に配置されたアキュムレータ流量制御弁 (26) と、前記流体圧アクチュエータと前記固定容量ポンプとの間に配置され、該固定容量ポンプから吐出された加圧流体を前記タンク側の系統と前記流体圧アクチュエータ側の系統との2系統に流量を可変して分岐するポンプ流量制御弁 (40) とを備えた。

明 細 書

発明の名称 : 流体圧回路

技術分野

[0001] 本発明は、操作指令に応じて流体圧アクチュエータを制御する流体圧回路に関する。

背景技術

[0002] 一般に、作業機械、建設機械、荷役運搬車両、自動車等に操作指令に応じて流体圧ポンプを駆動してシリンダ装置等の流体圧アクチュエータを制御する流体圧回路が用いられている。流体圧回路に用いられる流体供給源として、固定容量流体圧ポンプは構造が単純でメンテナンス性に優れることから流体圧回路に多用されている。また、シリンダ装置から排出される流体をアキュムレータに蓄圧するようにして、エネルギーを有効に活用するものがある。

[0003] 例えば、特許文献1に記載された油圧回路は、操作弁の操作レバーが伸び方向に操作されると、方向切換弁は伸び位置に切り換えられ、固定容量油圧ポンプから吐出された圧油はシリンダ装置のボトム室に導入されてロッドは外部に伸出する、一方、操作レバーが縮み方向に操作されると、方向切換弁は縮み位置に切り換えられ、固定容量油圧ポンプから吐出された圧油はロッド室に導入されてロッドはシリンダ装置の内部に退縮するようになっている。

[0004] また、方向切換弁とタンクとを接続する油路に分岐油路が分岐接続されており、ロッドを退縮させる際に切換弁を蓄圧位置として、分岐油路を通してボトム室から排出される戻り油の一部をアキュムレータに蓄圧できるようになっており、このアキュムレータに蓄圧された圧油を再生ポンプモータに供給して発電するようになっており、エネルギーを有効に活用するようになっている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2008—95788号公報（段落0014—段落0015、図2）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ここで、前述の油圧回路においては、シリンダ装置のボトム室から排出される油の一部をアクムレータに蓄圧して利用することでエネルギーの利用効率は高いものの、固定容量油圧ポンプは吐出量が一定であることから方向切換弁の切り換え時に衝撃が発生しやすいという問題を内在している。

[0007] 本発明は、上述した課題を解決するためになされたもので、操作指令に応じて円滑に流体圧アクチュエータを制御可能かつエネルギーを有効に活用できる流体圧回路を安価に提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 前記課題を解決するために、本発明の流体圧回路は、
流体を貯蔵するタンクと、前記タンク内の流体を加圧する固定容量ポンプと、前記固定容量ポンプから吐出された加圧流体によって作動する流体圧アクチュエータと、前記固定容量ポンプと前記流体圧アクチュエータとの間に配置され前記加圧流体の流路を切り換える方向切換弁とを備え、操作指令に応じて前記流体圧アクチュエータを制御する流体圧回路であって、
前記流体圧アクチュエータと前記方向切換弁とを接続する接続流路から分岐する分岐流路に設けられたアクムレータと、
前記接続流路と前記アクムレータとの間に配置されたアクムレータ流量制御弁と、
前記流体圧アクチュエータと前記固定容量ポンプとの間に配置され、該固定容量ポンプから吐出された加圧流体を前記タンク側の系統と前記流体圧アクチュエータ側の系統との2系統に流量を変化して分岐するポンプ流量制御弁と、を備えることを特徴としている。

この特徴によれば、ポンプ流量制御弁は入力された加圧流体を2系統に流量を変化して出力するから、構造の簡単な固定容量ポンプを用いながら、操

作指令に応じて円滑に流体圧アクチュエータを制御可能となり、かつアキュムレータの蓄圧流体により流体圧アクチュエータを作動させることが可能でありエネルギーを有効に活用できる。また、流体圧回路は、固定容量ポンプと方向切換弁とアキュムレータ流量制御弁とポンプ流量切換弁とから主に構成されているから安価にできる。

[0009] 好適には、ポンプ流量制御弁はスプール弁である。

これによれば、スプールのストローク制御により流量を調整できるため構造が簡単である。

[001 0] 好適には、前記アキュムレータにより前記流体圧アクチュエータを作動させる際に、前記ポンプ流量制御弁を関連して制御する制御部を有する。

これによれば、流体圧アクチュエータを円滑に制御できるとともに回生作動時の固定容量ポンプの負荷を小さくできる。

[001 1] 好適には、前記アキュムレータ流量制御弁は、流量を可変に切り換える比例弁であって、前記制御部は、前記アキュムレータ流量制御弁と前記ポンプ流量制御弁とに相補的な操作指令を出力する。

これによれば、操作指令に対する流体圧アクチュエータの動作特性を通常の制御時と回生の制御時に合わせることができる。

[001 2] 好適には、前記アキュムレータの圧力を検出する圧力センサが配置されている。

これによれば、アキュムレータに蓄圧されている流体の実際の圧力を反映できるため、さらに円滑に制御可能となる。

[001 3] 好適には、前記ポンプ流量制御弁は、前記方向切換弁と前記固定容量ポンプとの間に配置されている。

これによれば、ポンプ流量制御弁は方向切換弁と別体であるから、方向切換弁の構造は複雑にならない。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の実施例1の油圧回路を組み込んだホイールローダを示す図である。

[図2]実施例1における油圧回路を示す図である。

[図3]レバー操作量とパイロット2次圧との関係を示すグラフである。

[図4]レバー操作量とロッドスピードとの関係を示すグラフである。

[図5]ポンプ流量制御弁の電気信号とスプール開度との関係を示すグラフである。

[図6]蓄圧状態を説明する図である。

[図7]回生状態を説明する図である。

[図8]アキュムレータの圧力 P_{Σ} に応じた制御パラメータを説明する表図である。

発明を実施するための形態

[0015] 本発明に係る流体圧回路を実施するための形態を実施例に基づいて以下に説明する。

実施例 1

[0016] 実施例1に係る流体圧回路としての油圧回路130につき、図1から図8を参照して説明する。実施例1に係る流体圧回路としての油圧回路は、作業機械、建設機械、荷役運搬車両、自動車等に操作指令に応じてシリンダ装置のストロークを制御する油圧回路であり、例えば図1に示すホイールローダ100のパワートレインに組み込まれている。ホイールローダ100は、車体101と、走行用の車輪102と、作業用アーム103と、油圧シリンダ104と、砂利等を入れるバケット105とから主に構成されている。車体101には、エンジン等の機関110と、走行用の流体回路120と、油圧シリンダ104と、シリンダ装置である油圧シリンダ5等を駆動する作業用の油圧回路130とが設けられている。

[0017] 図2に示されるように、油圧回路130は主に、エンジンや電動モータといった駆動機構1により駆動される固定容量型の固定容量ポンプとしてのメイン油圧ポンプ2と、パイロット油圧ポンプ3と、方向切換弁4と、流体圧アクチュエータとしての油圧シリンダ5と、タンク11と、アキュムレータ27用のアキュムレータ流量制御弁としての電磁比例流量制御弁26と、ア

キユムレータ27と、コントローラ28と、圧力センサ33と、メイン油圧ポンプ2用のポンプ流量制御弁としての電磁比例流量制御弁40とから構成されている。

[0018] メイン油圧ポンプ2は、内燃機関等の駆動機構1と連結され、駆動機構1からの動力によって回転駆動されることにより油路12を通して下流側へ圧油を供給している。

[0019] メイン油圧ポンプ2から吐出された圧油は油路12, 13を通過して方向切換弁4に流入する。方向切換弁4は6ポート3位置タイプのオープンセンタ型切換弁で、スプールが中立位置にある状態では、メイン油圧ポンプ2から吐出された圧油は全量が油路14を通過してタンク11に流れている。

[0020] また、メイン油圧ポンプ2を備えるメイン回路には、リリーフ弁7が設置されており、油圧シリンダ5のロッド53が伸び終端若しくは縮み終端に達した際や油圧シリンダ5へ急激な負荷が加わり、回路内が異常高圧になって、回路内の油機が破損するのを防いでおり、リリーフ弁7から排出される高圧油は油路17を通過してタンク11に排出されるようになっている。

[0021] パイロット油圧ポンプ3はメイン油圧ポンプ2と同様に、駆動機構1と連結されて駆動機構1からの動力によって回転駆動されることにより油路18を通過して下流側のリモコン弁6に圧油を供給している。

[0022] また、パイロット油圧ポンプ3を備えるパイロット回路には、リリーフ弁8が設置されており、操作レバー6_1が操作されていないリモコン弁6の中立時には、圧油は油路19, 20, リリーフ弁8を通過してタンク11へ排出されるようになっている。

[0023] リモコン弁6は、可変型の減圧弁であり、操作レバー6_1を前後に操作することにより、図3に示すようなレ/《←操作量に比例して高くなる二次圧の圧油を信号油路21, 22を通過して方向切換弁4の信号ポート4六, 4巳に供給する。このようにして、方向切換弁4は油圧シリンダ5の「伸び」, 「縮み」位置に切り換えられる。

[0024] 電磁比例流量制御弁26は2ポート3位置タイプのノーマルクローズ型電

磁比例流量制御弁であり、入力位置 2 6 3 においてアキュムレータ 2 7 側への流れのみを許容する逆止弁を、出力位置 2 6 7 において油圧シリンダ 5 側への流れのみを許容する逆止弁を内蔵している。

[0025] 電磁比例流量制御弁 4 0 は 3 ポート 2 位置タイプのノーマルオープン型電磁比例制御弁であり、メイン油圧ポンプ 2 から油路 1 2 に吐出された圧油を油路 1 3 と油路 4 2 の 2 系統に可変して分岐するスプール弁であって、図 5 に示す開口特性を有しており、中立位置 4 0 3 においては、油路 1 2 と油路 1 3 を連通させており、かつ、油路 4 2 を閉止している。コントローラ 2 8 からの電気信号が電気信号ライン 4 1 を介してソレノイド部 4 0 — 1 に入力されると、その電気信号の変化量例えば電力量に応じて、可変的に徐々に切換位置 4 0 7 側に切り換わる。変化量が所定量以上となると、切換位置 4 0 7 に完全に切り換わり、油路 1 2 と油路 1 3 は閉止され、かつ、油路 1 2 は油路 4 2 を介してタンク 1 1 に連通するようになっている。

[0026] (1) 通常の伸び作動について説明する。

操作レバー 6 _ 1 を伸び方向六に操作した時のレバー操作量と油圧シリンダ 5 のロッドの伸びスピードの関係は、図 4 に示すような特性カーブとなっている。方向切換弁 4 は、リモコン弁 6 のパイロット二次圧に略比例してスプールがストロークするように構成されており、スプールストロークに応じてその開口量が増加する開口特性を有しているため、開口量の増加に伴い油圧シリンダ 5 への圧油の供給油量が増え、油圧シリンダ 5 のロッド 5 3 の作動スピードが増すようになっている。つまり、操作レバー 6 _ 1 の操作量に応じてロッドスピードをコントロールすることができる。

[0027] 操作レバー 6 _ 1 が伸び方向六に操作されて方向切換弁 4 が伸び位置に切り換わると、メイン油圧ポンプ 2 からの圧油は油路 1 2 , 1 3 , 1 5 , 2 3 を通って油圧シリンダ 5 のボトム室 5 八に流入し、ロッド室 5 巳内の油は油路 2 4 を通り、更に方向切換弁 4 を介して油路 2 5 を通りタンク 1 1 に排出される。これにより、油圧シリンダ 5 のロッド 5 3 は伸び方向に移動する。

[0028] (2) 通常の縮み動作について説明する。

一方で、操作レバー6_1が縮み方向に操作されて方向切換弁4が縮み位置に切り換わると、メイン油圧ポンプ2からの圧油は油路12, 13, 15, 24を通過して油圧シリンダ5のロッド室5に流入し、ボトム室5八内の油が接続流路としての油路23を通り、更に方向切換弁4を介して油路25を通過してタンク11に排出される。これにより、油圧シリンダ5のロッド53は縮み方向に移動する。

[0029] (3) 蓄圧を伴う縮み動作について説明する。

リモコン弁6の操作レバー6_1を縮み方向に操作された際に、コントローラ28はアクキュムレータ27の圧力が高所定値 P_H 未満であればアクキュムレータ27への蓄圧が可能と判断し以下の動作を行う。なお、アクキュムレータ27の圧力が高所定値 P_H 以上であれば蓄圧が不要であると判断して蓄圧を行わない。

[0030] 図6を参照し、リモコン弁6の操作レバー6_1を縮み方向に操作すると方向切換弁4が縮み位置に切り換わってメイン油圧ポンプ2からの圧油は油路12, 13、方向切換弁4の油路、油路24を通過して油圧シリンダのロッド室5に流入し、ボトム室5六内の油は油路23を通過して方向切換弁4の絞り流路を介して油路25を通過してタンク11に排出される。

[0031] この時、パイロット信号油路22上に設置されている圧力センサ10からの圧力 P_P に応じた電気信号がコントローラ28に入力されることにより、予めコントローラ28に実装されている演算回路によって圧力 P_P に応じた電気信号3ソが電気信号ライン31を通過して電磁比例流量制御弁26に入力され、電気信号3ソの変化量に応じて徐々に入力位置263側に切り換わり、ボトム室5八からの排出油の一部は分岐流路としての油路29、電磁比例流量制御弁26の逆止弁、分岐流路としての油路30を通過してアクキュムレータ27に蓄圧される。ロッド53の縮み操作が終了すると、コントローラ28は電気信号ライン31への電気信号の出力を停止し、電磁比例流量制御弁26は図2に示す中立位置となる。

[0032] (4) 回生による伸び動作について説明する。

リモコン弁6の操作レバー6_1を伸び方向六に操作された際に、コントローラ28はアキュムレータ27の圧力が低所定値 P_L 以上であればアキュムレータ27に蓄圧された圧油の回生が可能と判断し以下の動作を行う。なお、アキュムレータ27の圧力が低所定値 P_L 未満であれば回生を行わない。また、高所定値 P_H は低所定値 P_L よりも高い圧力である。

[0033] 図7を参照し、リモコン弁6の操作レバー6_1を伸び方向六に操作すると方向切換弁4が伸び位置に切り換わってメイン油圧ポンプ2からの圧油は油路12, 13, 15、方向切換弁4の油路、油路23を通過して油圧シリンダのボトム室5八に流入し、ロット室5巳内の油が油路24を通過して方向切換弁4の油路を介して油路25を通過してタンク11に排出される。

[0034] この時、圧力センサ9からの圧力 P_x に応じた電気信号及び圧力センサ33からの圧力 P_Σ に応じた電気信号がコントローラ28に入力されることにより、予めコントローラ28に実装されている演算回路によって圧力 P_x , P_Σ に応じた電気信号 x_2 が電気信号ライン32を通過して電磁比例流量制御弁26に入力され、電気信号 P_{x_Σ} の変化量に応じて徐々に出力位置26ヒ側に切り換わり、アキュムレータ27内の蓄圧油が可変的に油路30、電磁比例流量制御弁26の逆止弁、油路29を通過して油路23に合流し、油圧シリンダのボトム室5八に供給される。このようにしてアキュムレータ27に蓄圧された圧油は回生される。

[0035] 同時にコントローラ28より、電気信号 P_{x_2} が電気信号ライン41を通過して電磁比例流量制御弁40のソレノイド部40-1に入力され、その電気信号 P_{x_2} の変化量に応じて、徐々に切換位置40ヒに切り換わって行き、油路12と油路13間の開度は可変的に徐々に小さくなり、また、油路12と油路42間の開度は可変的に徐々に大きくなり、電気信号 $P_{父2}$ の変化量が大きく、切換位置40ヒに完全に切り換わると、油路12と油路13は遮断され、また、油路12は油路42を介してタンク11に完全に連通される。

[0036] ここで、メイン油圧ポンプ2の油路12は、電磁比例流量制御弁40によ

り油路 1 3 と油路 4 2 との 2 系統に分岐されており、油路 1 2 の吐出油量 $\bigcirc 1 2$ は可変的に油路 1 3 の油量 $\bigcirc 1 3$ と油路 4 2 の油量 $\bigcirc 4 2$ に分かれて出力される ($Q 1 2 = Q 1 3 + Q 4 2$)。また、油圧シリンダ 5 のボトム室 5 八に流入する油量 $\bigcirc 5 八$ は、アキュムレータ 2 7 から電磁比例流量制御弁 2 6 を介して油路 2 3 に供給される油量 $Q 2 9$ と、メイン油圧ポンプ 2 から電磁比例流量制御弁 4 0、方向切換弁 4 を介して油路 2 3 に供給される油量 $\bigcirc 2 3$ との和 ($\bigcirc 5 八 = \bigcirc 2 9 + \bigcirc 2 3$) である。このようにして、アキュムレータ 2 7 から油量 $\bigcirc 2 9$ の圧油が回生される。なお、油量 $\bigcirc 5 八$ は、通常の伸び作動時にボトム室 5 八に流入する油量と同じになっており、油量 $\bigcirc 2 9$ と油量 $Q 4 2$ は相補的になっている。すなわち、電磁比例流量制御弁 2 6 と電磁比例流量制御弁 4 0 とは電気信号 $P_x 2$ の変化量に対して相補的な特性になっている。例えば、アキュムレータ 2 7 からボトム室 5 八に供給される油量 $Q 2 9$ と方向切換弁 4 が全開とされた際に、電磁比例流量制御弁 4 0 を介して油路 1 2 から油路 4 2 に排出される油量 $\bigcirc 4 2$ とは同じ ($\bigcirc 2 9 = \bigcirc 4 2$) となっている。すなわち、操作レバー 6 _ 1 の操作量に対応した圧力 P_x に応じた方向切換弁 4 の移動量を考慮すれば、 $\bigcirc 2 9 = \bigcirc 4 2 \times f(P_x)$ とすればよい。但し、 $f(P_x)$ は操作レバー 6 _ 1 の操作量に対応した圧力の関数であって、操作量に略比例し操作量が所定値を超えたとき 1 となる。結果、回生作動時における、レバー操作量とロッドスピードの関係特性カーブは通常作動時の図 4 と同じ特性となっている。

[0037] また、図 8 を参照し、電磁比例流量制御弁 2 6 に出力される電気信号 $P_x 2$ の変化量は、圧力 $P 2$ が高所定値 P_H 以上である場合には、縮み時と同様に圧力 P_x のみに応じた量 ΔP_x 、圧力 $P 2$ が低所定値 P_L 以上かつ高所定値 P_H 未満である場合には、圧力 $P 2$ のみに応じた量 $\Delta P 2$ 、圧力 $P 2$ が低所定値 P_L 未満である場合には、量ゼロとなっている。すなわち、アキュムレータ 2 7 に蓄圧された圧力が高ければ回生作動を行い、低ければ回生作動は行わず、程々の圧力である圧力 $P 2$ が低所定値 P_L 以上かつ高所定値 P_H 未満である場合に、アキュムレータ 2 7 から供給する回生油量 $\bigcirc 2 9$ の割合を圧力 $P 2$

が高所定値 P_H 以上の場合に比べ低くするようにしている。このようにすることで、アキュムレータ 27 に蓄圧された圧力が比較的低い場合にも回生をすることができ、エネルギー効率に優れる。

なお、アキュムレータ 27 の圧力が高所定値 P_H 以上であるときのみ回生をさせるようにしてもよい。このようにすることで、電磁比例流量制御弁 26, 40 の制御を単純にできる。

[0038] 油路 12 と油路 13 の間にコントローラからの電気信号により制御される電磁比例流量制御弁 40 を設けることにより、固定容量型のメイン油圧ポンプ 2 を用いながらも、アキュムレータ 27 の蓄圧油を電磁比例流量制御弁 26 を介して、油圧シリンダ 5 のボトム室 5 八に回生させると同時にメイン油圧ポンプ 2 の吐出油を電磁比例流量制御弁 40 により低圧のタンク 11 へ連通させて、メイン油圧ポンプ 2 の吐出圧を低減させている。なお、ポンプの出力 E とポンプ吐出圧 P と吐出流量 Q との関係性は以下式の通り、

$$E \propto P \times Q$$

であるため、メイン油圧ポンプ 2 の出力 (負荷) が低減され、システムの省エネを図ることができる。

[0039] また、従前から多用されていた、固定容量型のメイン油圧ポンプを用いた油圧回路に、アキュムレータ 27、電磁比例流量制御弁 26, 40 等を追加すれば、廉価かつ簡単に回生機能を付加できる。

[0040] 以上、本発明の実施例を図面により説明してきたが、具体的な構成はこれら実施例に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲における変更や追加があっても本発明に含まれる。

[0041] 例えば、ロッド 53 の縮み時にボトム室 5 八からの戻り油の一部をアキュムレータ 27 に蓄圧し、この蓄圧油をロッド 53 の伸び時にボトム室 5 八に回生する場合を説明したが、ロッド 53 の伸び時にロッド室 5 八からの戻り油の一部をアキュムレータ 27 に蓄圧するものであってもよく、さらに、ロッド 53 の縮み時と伸び時の両方においてボトム室 5 八, ロッド室 5 八からの戻り油の一部をアキュムレータ 27 に蓄圧するものであってもよい。

- [0042] また、流体圧アクチュエータは油圧シリンダ以外であってもよく、例えば、油圧モータの制動時の戻り油の一部をアキュムレータに蓄圧し、この蓄圧油を油圧モータの加速時に回生するといった具合に、固定容量型のメイン油圧ポンプを用いた油圧回路にてアキュムレータに蓄圧してこれを回生させる如何なる回路に於いても適用できる。
- [0043] また、流体として油を利用する場合を例にとりて説明したが、例えば、水や空気といったような如何なる流体にも適用できる。
- [0044] また、電磁比例流量制御弁 2 6 , 4 0 は、電気により切換動作する構成に限らず、液圧動作する弁であってもよい。
- [0045] また、電磁比例流量制御弁 4 0 の機能を方向切換弁 4 に組み込んでもよい。この場合には、方向切換弁 4 はパイロット油圧及び電氣的信号の両方によって制御されるものとするのが好ましい。

符号の説明

- | | | |
|--------|-----------|--------------------------|
| [0046] | 2 | メイン油圧ポンプ (固定容量ポンプ) |
| | 4 | 方向切換弁 |
| | 5 | 油圧シリンダ (流体圧アクチュエータ) |
| | 5 八 | ボトム室 |
| | 5 巳 | ロッド室 |
| | 5 3 | ロッド |
| | 6 | リモコン弁 |
| | 6 - 1 | 操作レバー |
| | 1 1 | タンク |
| | 2 3 | 油路 (接続流路) |
| | 2 6 | 電磁比例流量制御弁 (アキュムレータ流量制御弁) |
| | 2 7 | アキュムレータ |
| | 2 8 | コントローラ |
| | 2 9 , 3 0 | 油路 (分岐流路) |
| | 3 3 | 圧力センサ |

4 0 電磁比例流量制御弁 (ポンプ流量制御弁)

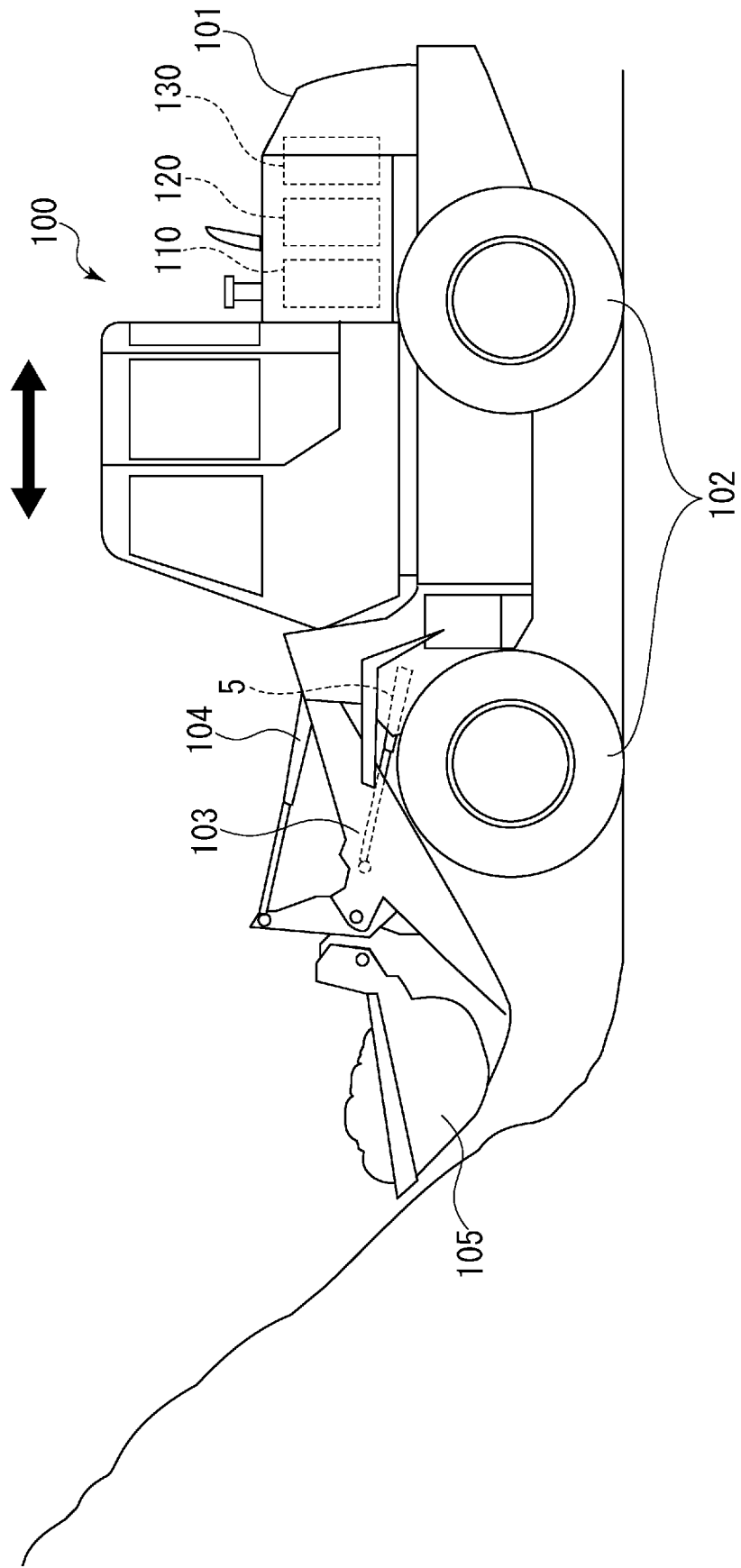
1 3 0 油圧回路 (流体圧回路)

請求の範囲

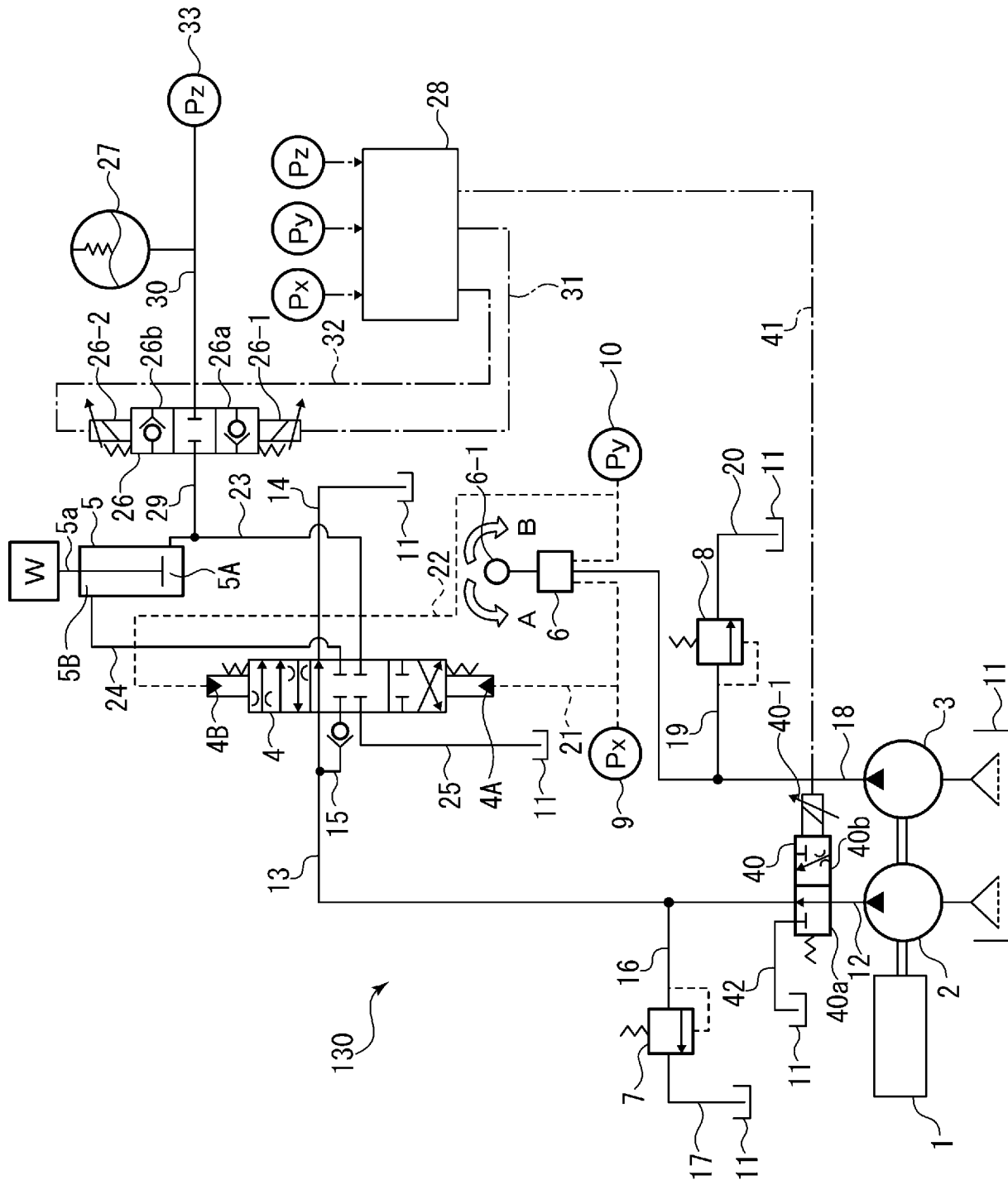
- [請求項1] 流体を貯蔵するタンクと、前記タンク内の流体を加圧する固定容量ポンプと、前記固定容量ポンプから吐出された加圧流体によって作動する流体圧アクチュエータと、前記固定容量ポンプと前記流体圧アクチュエータとの間に配置され前記加圧流体の流路を切り換える方向切換弁とを備え、操作指令に応じて前記流体圧アクチュエータを制御する流体圧回路であって、
- 前記流体圧アクチュエータと前記方向切換弁とを接続する接続流路から分岐する分岐流路に設けられたアキュムレータと、
- 前記接続流路と前記アキュムレータとの間に配置されたアキュムレータ流量制御弁と、
- 前記流体圧アクチュエータと前記固定容量ポンプとの間に配置され、該固定容量ポンプから吐出された加圧流体を前記タンク側の系統と前記流体圧アクチュエータ側の系統との2系統に流量を可変して分岐するポンプ流量制御弁と、を備える流体圧回路。
- [請求項2] 前記ポンプ流量制御弁はスプール弁である請求項1に記載の流体圧回路。
- [請求項3] 前記アキュムレータにより前記流体圧アクチュエータを作動させる際に、前記ポンプ流量制御弁を関連して制御する制御部を有する請求項1または2に記載の流体圧回路。
- [請求項4] 前記アキュムレータ流量制御弁は、流量を可変に切り換える比例弁であって、前記制御部は、前記アキュムレータ流量制御弁と前記ポンプ流量制御弁とに相補的な操作指令を出力する請求項3に記載の流体圧回路。
- [請求項5] 前記アキュムレータの圧力を検出するセンサが配置されている請求項1ないし4のいずれかに記載の流体圧回路。
- [請求項6] 前記ポンプ流量制御弁は、前記方向切換弁と前記固定容量ポンプとの間に配置されている請求項1ないし5のいずれかに記載の流体圧回

路

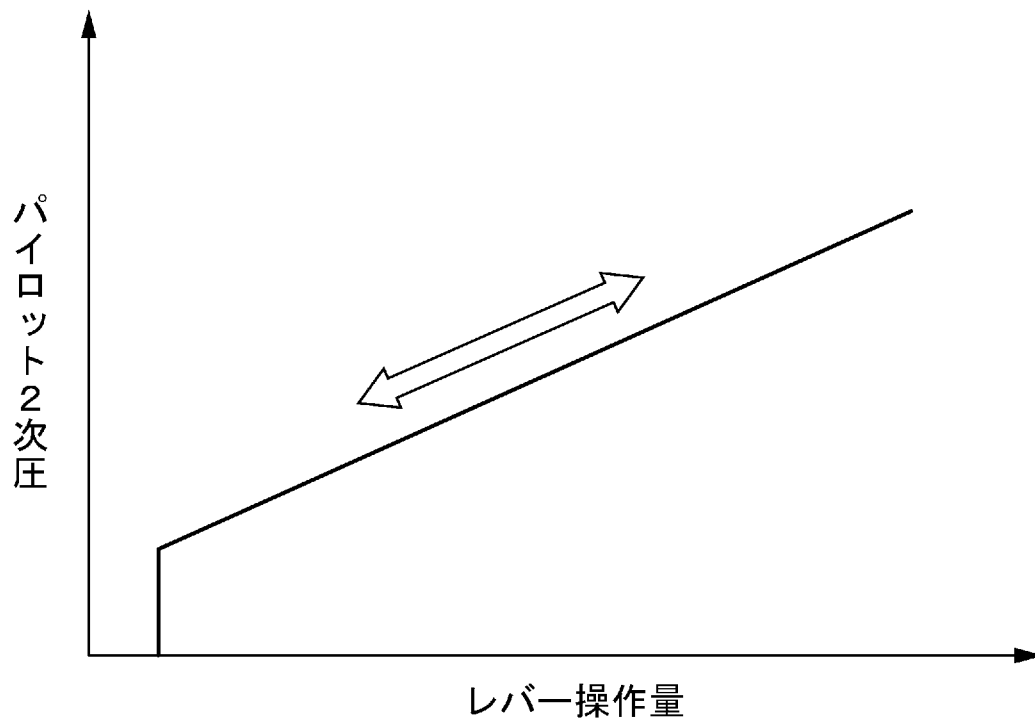
[図1]



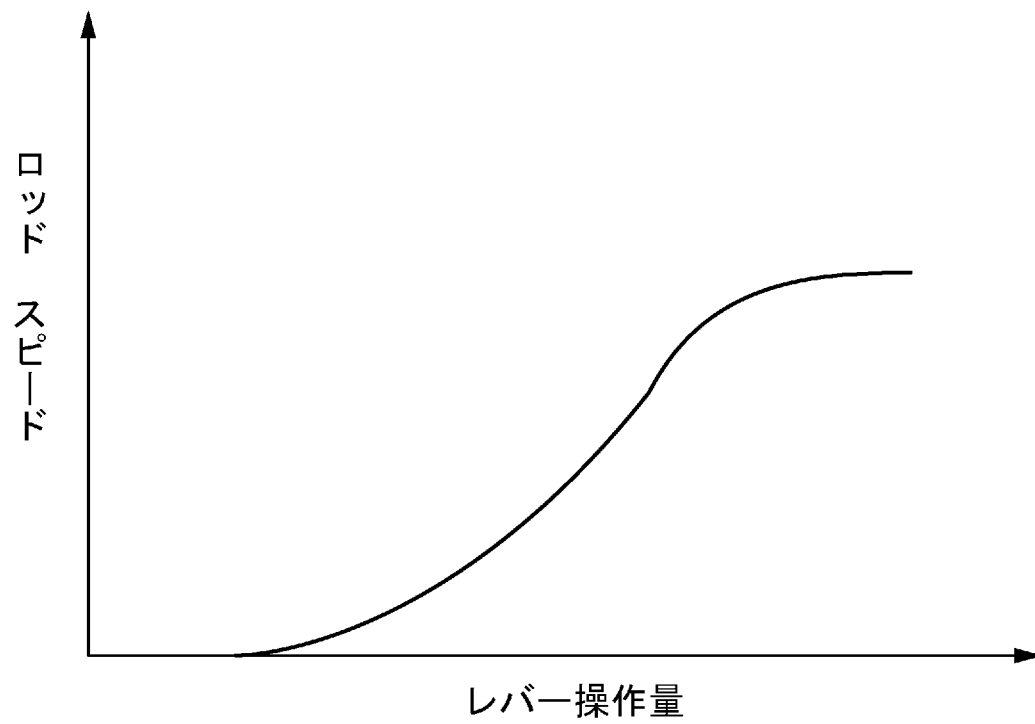
[図2]



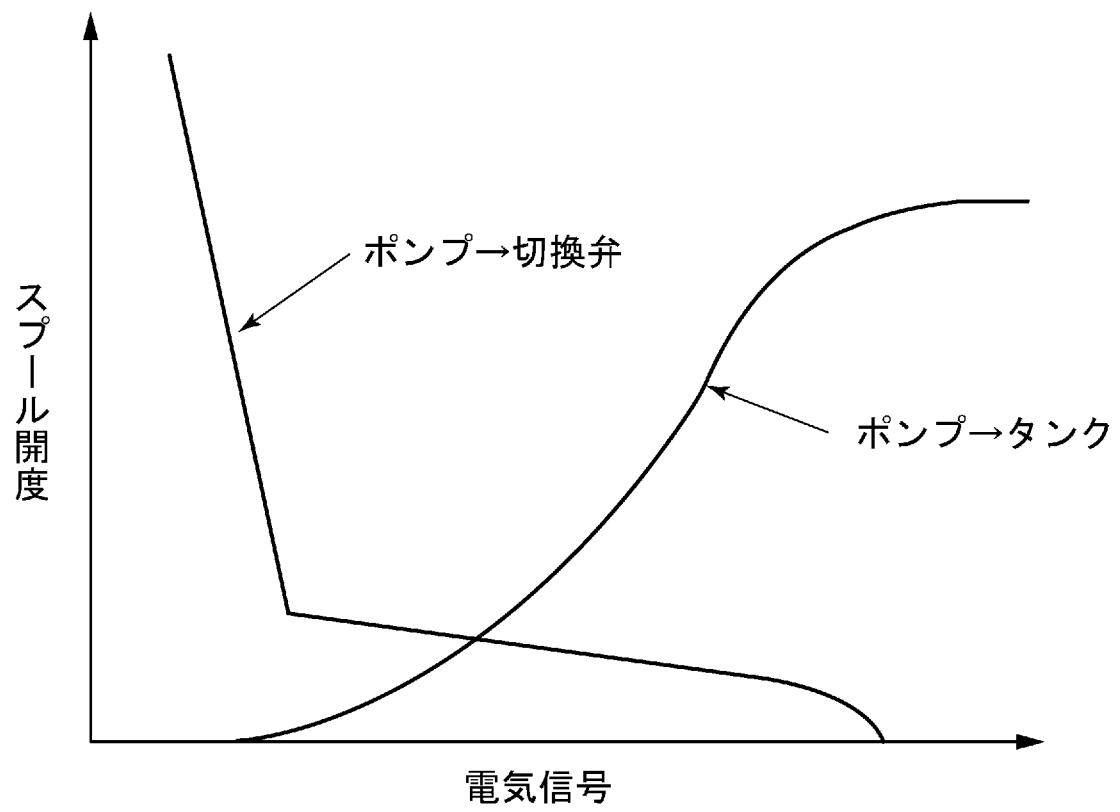
[図3]



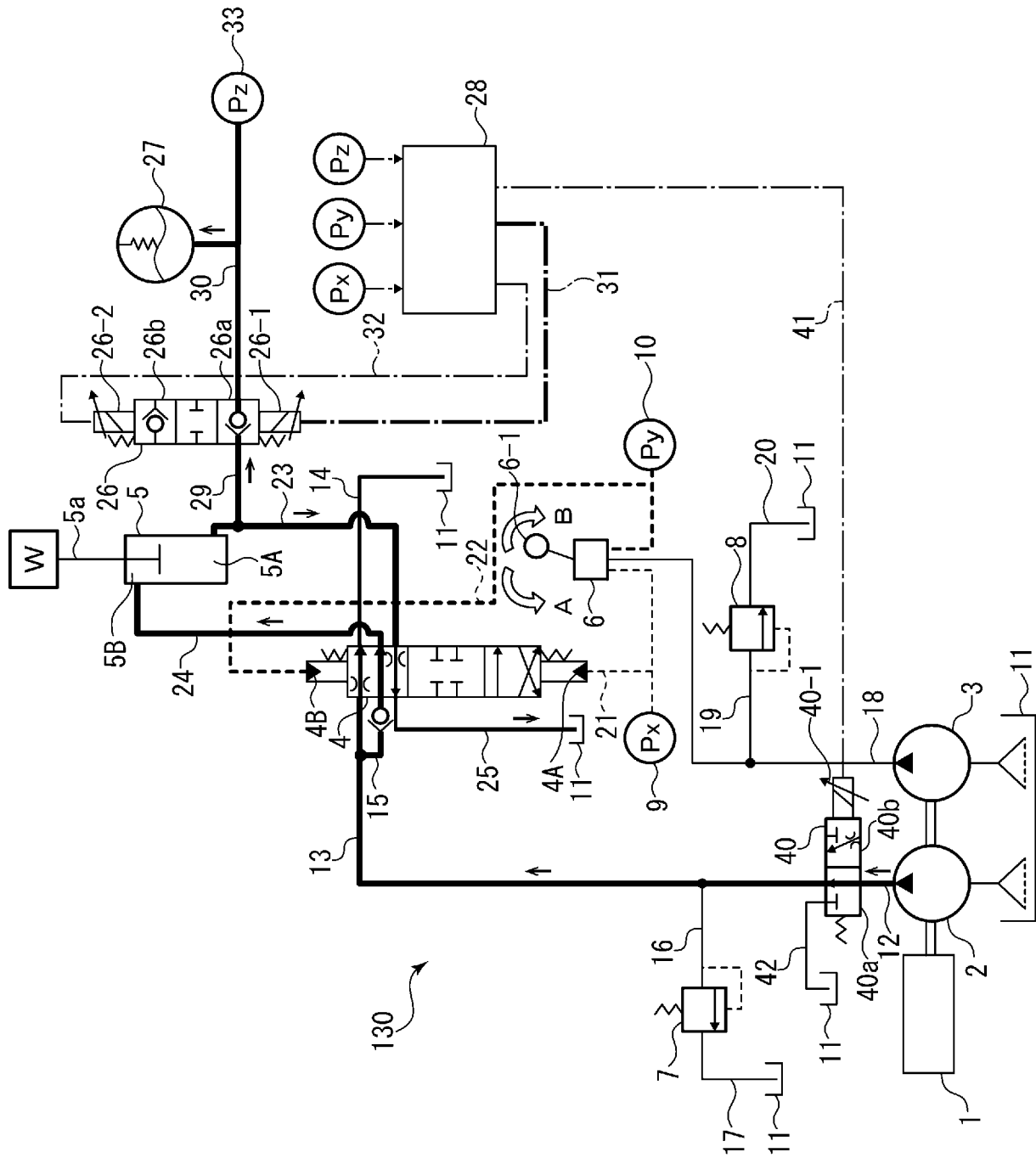
[図4]



[図5]



[図6]



[図8]

	$P_z \geq P_H$	$P_H > P_z \geq P_L$	$P_z < P_L$
P_{xz}	P_x	P_z	-

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/014728

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F15B11/042 (2006.01) i, 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)

Int.Cl. F15B11/00-11/22, F15B21/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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 2008-89024 A (KOBELCO CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) 17 April 2008, paragraphs [0044]-[0067], [0108]-[0125]; fig. 4, 8-9 (Family: none)	1-6
Y	JP 62-46002 A (MANNESMANN REXROTH GMBH) 27 February 1987, page 5, lower left column, line 13 to page 6, upper left column, line 19; fig. 2 & US 4688380 A, column 4, line 35 to column 5, line 9; fig. 2 & DE 3528096 A1	1-6

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
20 June 2019 (20.06.2019)

Date of mailing of the international search report
02 July 2019 (02.07.2019)

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/JP2019/014728

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 2005-308126 A (SAXA INC.) 04 November 2005, paragraph [0027]; fig. 2 (Family: none)	2-6
Y	JP 2006-308077 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 09 November 2006, paragraph [0035]; fig. 1 & US 2006/0223670 A1, paragraph [0061]; fig. 1	2-6
A	JP 2017-15130 A (EAGLE INDUSTRY CO., LTD.) 19 January 2017 (Family: none)	1-6

<p>A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F15B11/042(2006.01)i, E02F9/22(2006.01)i, F15B21/14(2006.01)i</p>												
<p>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. F15B11/00-11/22, F15B21/14</p>												
<p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2019年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2019年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2019年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2019年	日本国実用新案登録公報	1996-2019年	日本国登録実用新案公報	1994-2019年		
日本国実用新案公報	1922-1996年											
日本国公開実用新案公報	1971-2019年											
日本国実用新案登録公報	1996-2019年											
日本国登録実用新案公報	1994-2019年											
<p>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)</p>												
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2008-89024 A (コベルコ建機株式会社) 2008.04.17, 段落 0044-0067, 0108-0125; 第4, 8-9 図 (ファミリーなし)</td> <td>1-6</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 62-46002 A (マンネスマン・レツクスロス・ゲー・エム・ベー・ ハー) 1987.02.27, 第5 ページ左下欄第13行-第6 ページ左上欄第 19行; 第2 図 & US 4688380 A, 第4 欄第35行-第5 欄第9行; 第2 図 & DE 3528096 A1</td> <td>1-6</td> </tr> </tbody> </table>			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 2008-89024 A (コベルコ建機株式会社) 2008.04.17, 段落 0044-0067, 0108-0125; 第4, 8-9 図 (ファミリーなし)	1-6	Y	JP 62-46002 A (マンネスマン・レツクスロス・ゲー・エム・ベー・ ハー) 1987.02.27, 第5 ページ左下欄第13行-第6 ページ左上欄第 19行; 第2 図 & US 4688380 A, 第4 欄第35行-第5 欄第9行; 第2 図 & DE 3528096 A1	1-6	
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 2008-89024 A (コベルコ建機株式会社) 2008.04.17, 段落 0044-0067, 0108-0125; 第4, 8-9 図 (ファミリーなし)	1-6										
Y	JP 62-46002 A (マンネスマン・レツクスロス・ゲー・エム・ベー・ ハー) 1987.02.27, 第5 ページ左下欄第13行-第6 ページ左上欄第 19行; 第2 図 & US 4688380 A, 第4 欄第35行-第5 欄第9行; 第2 図 & DE 3528096 A1	1-6										
<p><input checked="" type="checkbox"/> C 欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>												
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <table border="0"> <tr> <td>「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</td> <td>「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</td> </tr> <tr> <td>「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</td> <td>「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</td> </tr> <tr> <td>「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)</td> <td>「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</td> </tr> <tr> <td>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td>「&」 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</td> <td></td> </tr> </table>			「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	「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	「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	「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	「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)	「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	「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献	「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	
「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	「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											
「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	「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											
「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)	「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											
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献											
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願												
<p>国際調査を完了した日 20.06.2019</p>	<p>国際調査報告の発送日 02.07.2019</p>											
<p>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</p>	<p>特許庁審査官 (権限のある職員) 角田 貴章 電話番号 03-3581-1101 内線 3358</p>	<p>30 3622</p>										

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 2005-308126 A (サクサ株式会社) 2005. 11. 04, 段落 0027; 第 2 図 (ファミリーなし)	2-6
Y	JP 2006-308077 A (本田技研工業株式会社) 2006. 11. 09, 段落 0035; 第 1 図 & US 2006/0223670 A1, 段落 0061; 第 1 図	2-6
A	JP 2017-15130 A (イーグル工業株式会社) 2017. 01. 19 (ファミリーなし)	1-6