

(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8月31日(31.08.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/145658 A1

- (51) 国際特許分類:
F15B 11/05 (2006.01) *B66C 23/86* (2006.01)
B66C 13/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/003245
- (22) 国際出願日: 2017年1月30日(30.01.2017)
- (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 2016-034714 2016年2月25日(25.02.2016) JP
- (71) 出願人: 日立建機株式会社(HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1100015 東京都台東区東上野二丁目1番1号 Tokyo (JP). 日立住友重機械建機クレーン株式会社(HITACHI SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES CONSTRUCTION CRANE CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1100015 東京都台東区東上野六丁目9番3号 住友不動産上野ビル8号館6階 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 大木 孝利(OOKI Takatoshi); 〒3000013 茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内 Ibaraki (JP). 宮崎 格

(MIYAZAKI Tadashi); 〒4748550 愛知県大府市朝日町6丁目1番地 日立住友重機械建機クレーン株式会社 名古屋工場内 Aichi (JP).

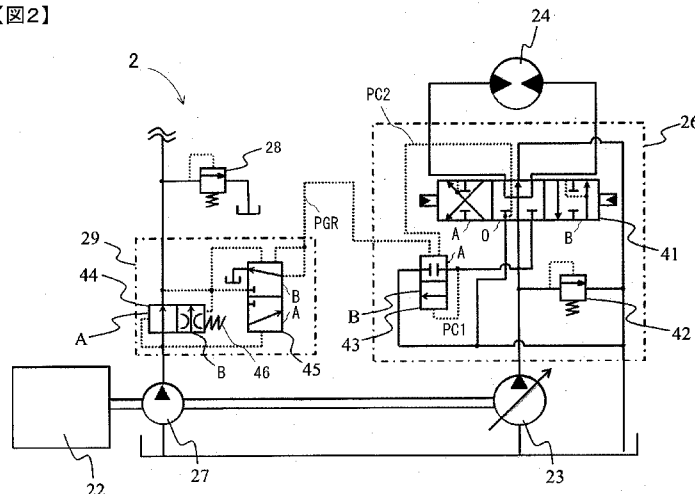
- (74) 代理人: 特許業務法人 武和国際特許事務所 (THE PATENT BODY CORPORATE TAKEWA INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1050003 東京都港区西新橋3丁目13番3号 ユニゾ西新橋三丁目ビル Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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

[続葉有]

(54) Title: WORK MACHINE HYDRAULIC CIRCUIT

(54) 発明の名称: 作業機械の油圧回路

【図2】



(57) Abstract: Provided is a work machine hydraulic circuit by which good turning operation feel is obtained. This work machine hydraulic circuit is provided with: a prime mover, the rotation speed of which is determined on the basis of an operation instruction; a variable capacity hydraulic pump driven by the prime mover; a turning motor driven by the oil discharged from the variable capacity hydraulic pump; and an open center-type control valve for controlling the pressure oil supplied from the variable capacity hydraulic pump to the turning motor and, in an initial position, for performing control so that the oil discharged from the variable capacity hydraulic pump is returned to a tank. The work machine hydraulic circuit is characterized in being provided with a rotation speed signal-generating unit for generating a rotation speed signal that represents the rotation speed of the prime mover and a flow rate adjusting valve for adjusting the flow rate of the pressure oil guided from the variable capacity hydraulic pump to the control valve; and in the flow rate adjusting valve making the pressure difference across the control valve to be a value corresponding to the rotation speed of the prime mover on the basis of the rotation speed signal output by the rotation speed signal-generating unit.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/145658 A1



ロシア (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).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

良好な旋回操作感を得る作業機械の油圧回路を提供する。本発明にかかる作業機械の油圧回路は、操作指令に基づき回転数が決定される原動機と、原動機により駆動される可変容量油圧ポンプと、可変容量油圧ポンプからの吐出油で駆動される旋回モータと、可変容量油圧ポンプから旋回モータへ供給される圧油を制御すると共に、初期位置において可変容量油圧ポンプからの吐出油をタンクに戻すよう制御するオープンセンタ型の制御弁とを備えた作業機械の油圧回路であって、原動機の回転数を表す回転数信号を生成する回転数信号生成部と、可変容量油圧ポンプから制御弁に導かれる圧油の流量を調節する流量調節弁と、を備え、流量調節弁は、回転数信号生成部が出力する回転数信号に基づき、制御弁の前後差圧を原動機の回転数に応じた値とすることを特徴とする。

明 細 書

発明の名称：作業機械の油圧回路

技術分野

[0001] 本発明は、作業機械の油圧回路に関する。

背景技術

[0002] 作業機械の中には、クレーンに代表されるように、旋回体及び走行体を備え、該旋回体上に更に作業部を備え、作業部にて作業対象物を保持し、旋回方向に移送する作業機が存在する。そして、特に上述したクレーンのような作業機械においては、作業対象物が揺動可能な状態で旋回する事により移送を行う為、非常に繊細な旋回操作をオペレータに要求するものであり、このような作業機械を駆動する為の油圧駆動装置の安全性をより向上する従来技術として、特許文献1に記載されたものが挙げられる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平7-25589号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に記載されている発明では、ポンプとオープンセンタ型方向制御弁を結ぶ油路にタンクを直結するバイパスラインを設け、方向制御弁のメータイン絞り通過流量を所定の値以下に制限する為のポートを設けている為、吊り荷の荷重等に応じて安全な旋回を可能としている。しかし、従来技術では、方向制御弁のメータイン絞りの前後差圧にエンジン回転数の値が反映されず、操作性に関して改善の余地があった。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の第1の態様の作業機械の油圧回路は、操作指令に基づき回転数が決定される原動機と、前記原動機により駆動される可変容量油圧ポンプと、前記可変容量油圧ポンプからの吐出油で駆動される旋回モータと、前記可変

容量油圧ポンプから前記旋回モータへ供給される圧油を制御する制御弁とを備えた作業機械の油圧回路であって、前記原動機の回転数を表す回転数信号を生成する回転数信号生成部と、前記可変容量油圧ポンプから前記制御弁に導かれる圧油の流量を調節する流量調節弁と、を備え、前記流量調節弁は、前記回転数信号生成部が出力する前記回転数信号に基づき、前記制御弁の前後差圧を前記原動機の回転数に応じた値とする。

発明の効果

[0006] 本発明によれば、方向制御弁のメータイン絞りの前後差圧は、ユーザの操作に基づき変化するエンジン回転数の値が反映されるため、違和感のない操作感を得る作業機械の油圧回路を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]クレーンの概略図

[図2]第1の実施の形態における油圧回路を示す図

[図3]第2の実施の形態における油圧回路を示す図

[図4]第3の実施の形態における油圧回路、および電気系統の接続を示す図

[図5]第3の実施の形態の変形例における油圧回路、および電気系統の接続を示す図

発明を実施するための形態

[0008] (第1の実施の形態)

以下、図1～2を参照して、作業機械の油圧回路の第1の実施の形態を説明する。

(構成)

図1は、クレーン1の概略図である。クレーン1は、下部走行体10と、上部旋回体20とを備える。

下部走行体10は、一对のクローラ11、一对のクローラフレーム12、およびクローラ11を独立して駆動制御する一对の走行用油圧モータ13を備える。

上部旋回体20は、旋回フレーム21と、旋回フレーム21に設けられた

エンジン 22 と、エンジン 22 により駆動される油圧ポンプ 23 と、旋回用油圧モータ 24 と、旋回用油圧モータ 24 の駆動力により上部旋回体を旋回駆動させる駆動機構 25 と、旋回用油圧モータ 24 へ供給される圧油の方向および流量を制御する制御弁ユニット 26 とを備える。

[0009] 上部旋回体 20 には、起伏可能なブーム 31 が設置される。ブーム 31 の先端には不図示のシーブが設けられ、シーブに掛け回された巻き上げロープ 32 の先端に設けた不図示のフックに吊り荷 33 が吊り下げられる。上部旋回体 20 は、旋回用油圧モータ 24 により正逆所望の方向に所望の速度で駆動される。起伏ロープ 34 は不図示のペンダントロープに接続される。起伏ロープ 34 を図示しない起伏ウインチで繰り込み、繰り出すことによりブーム 31 が俯仰動する。巻き上げロープ 32 を不図示の巻き上げウインチにより繰り込み、繰り出すことにより、吊り荷 33 が昇降される。

[0010] 図 2 は、クレーン 1 の油圧回路 2 を示す図である。

油圧回路 2 は、エンジン 22 により駆動される油圧ポンプ 23 およびパイロットポンプ 27 と、油圧ポンプ 23 から圧油の供給を受けて駆動される旋回用油圧モータ 24 と、旋回用油圧モータ 24 に供給される圧油を制御する制御弁ユニット 26 と、パイロットポンプ 27 の吐出圧の上限を制限するパイロットリリーフ弁 28 と、パイロットポンプ 27 の吐出流量に応じた指令圧 PGR を発生させる回転数検出弁ユニット 29 とを備える。

後で詳細に説明するが、指令圧 PGR は旋回用油圧モータ 24 のエンジン回転数に応じた上限回転数を制限する際の弁切換制御圧の一つである。

エンジン 22 は、油圧ポンプ 23 およびパイロットポンプ 27 を駆動する。エンジン 22 の回転数は、オペレータにより操作される不図示のアクセルペダルの踏込量に基づき制御される。

[0011] 油圧ポンプ 23 は、可変容量式の油圧ポンプである。油圧ポンプ 23 の吐出容量は、不図示のコントローラにより制御されるレギュレータで調整される。油圧ポンプ 23 は、エンジン 22 により駆動され、制御弁ユニット 26 へ圧油を圧送する。

パイロットポンプ２７は、固定容量式の油圧ポンプである。パイロットポンプ２７は、エンジン２２により駆動され、回転数検出弁ユニット２９へ圧油を圧送する。

[0012] （制御弁ユニット２６の構成）

制御弁ユニット２６は、旋回用油圧モータ２４に供給される圧油の流れ方向および流量を制御する旋回用制御弁（制御弁）４１と、油圧ポンプ２３の吐出圧の上限を制限するリリーフ弁４２と、旋回用制御弁４１に導入される油の流量を調節する流量調節弁４３とを備える。流量調節弁４３は、油圧ポンプ２３の吐出ポートと旋回用制御弁４１を接続する油路から分岐してタンクへ接続される油路上に設置される。

[0013] 旋回用制御弁４１は、不図示の旋回レバーの操作に応じたパイロット圧により、図示中央の中立位置Ｏ（初期位置）、図示左側のＡ位置、および図示右側のＢ位置の間の任意の位置に切換えられる。旋回用制御弁４１の操作量に応じた流量の圧油が油圧モータ２４に供給される。旋回用制御弁４１はオープンセンタ型の制御弁であって、旋回用制御弁４１が中立位置Ｏにある場合は、油圧ポンプ２３から吐出された圧油は不図示のブリードオフ絞りを通してタンクへ戻る。旋回用制御弁４１のパイロットポートにパイロット圧が導かれると、旋回用制御弁４１はＡ位置またはＢ位置の方向へ移動し、ブリードオフ絞りの開口面積が減少し、メータイン絞りの開口面積が増加する。油圧ポンプ２３から吐出された圧油は、メータイン絞りを通して旋回用油圧モータ２４に導かれる。

[0014] 旋回用制御弁４１には、後述するメータイン絞り下流圧を流量調節弁４３に導くポートが設けられている。旋回用制御弁４１が中立位置Ｏにある場合、メータイン絞り下流圧はタンク圧である。旋回用制御弁４１がＡ位置またはＢ位置にある場合、メータイン絞り下流圧は油圧ポンプ２３の吐出圧がメータイン絞りの圧損で低下した圧力である。

流量調節弁４３は、閉位置Ａと開位置Ｂとの間で換わる。開位置Ｂでは、油圧ポンプ２３の吐出油の一部がタンクへバイパスする。閉位置Ａでは、油

圧ポンプ 2 3 の吐出油は全量が旋回用制御弁 4 3 に導入される。

[0015] 流量調節弁 4 3 の切換え位置は、以下の 3 つの圧力に応じて制御される。

第 1 の圧力は油圧ポンプ 2 3 の吐出圧（メータイン絞り上流圧）P C 1 であり、流量調節弁 4 3 を開位置 B 側に付勢するように導かれる。第 2 の圧力は旋回用制御弁 4 1 のメータイン絞り下流圧 P C 2 であり、流量調節弁 4 3 を閉位置 A 側に付勢するように導かれる。第 3 の圧力は回転数検出弁ユニット 2 9 から出力される指令圧 P G R であり、流量調節弁 4 3 を閉位置 A 側に付勢するように導かれる。

[0016] 流量調節弁 4 3 は、旋回用制御弁 4 1 のメータイン絞りの前後差圧、すなわち油圧ポンプ 2 3 の吐出圧 P C 1 と前述のメータイン絞り下流圧 P C 2 の差が指令圧 P G R に応じた値となるように開閉動作し、圧力補償弁としての機能を有する。

[0017] 油圧ポンプ 2 3 の吐出圧 $P C 1 > \text{メータイン絞り下流圧 } P C 2 + \text{指令圧 } P G R$ のとき、流量調節弁 4 3 は B 位置に切り換わり、油圧ポンプ 2 3 の吐出流量の一部は流量調節弁 4 3 からタンクへバイパスして旋回速度の上限が制限される。

油圧ポンプ 2 3 の吐出圧 $P C 1 \leq \text{メータイン絞り下流圧 } P C 2 + \text{指令圧 } P G R$ のとき、流量調節弁 4 3 は A 位置に切り換わり、可変容量油圧ポンプ 2 3 から吐出される圧油の全量が旋回用制御弁 4 1 に供給される。

以上の動作を繰り返すことで、メータイン絞り前後差圧が指令圧 P G R に比例した値以下に制御される。後述するように指令圧 P G R はエンジン回転数に略比例する。

[0018] 従来技術では、旋回負荷が所定値以上の場合に、たとえば旋回レバーがフル操作された時に旋回速度が上限値を超えないようにしている。しかし、この上限値はエンジン回転数の高低に依存していない。これに対し、本発明は、この上限値をエンジン回転数の高低に応じて変動させる。そのため、たとえば旋回レバーがフル操作された場合、エンジン回転数が高回転数域に設定されている場合の旋回速度上限値と、エンジン回転数が中回転数域に設定さ

れている場合の旋回速度上限値が異なるようにしている。すなわち、本発明の作業機械では、方向制御弁の前後差圧をエンジン回転数に応じて変動させるように構成している。

[0019] (回転数検出弁ユニット 29 の構成)

回転数検出弁ユニット 29 は、パイロットポンプ 27 の吐出流量に応じた差圧を発生させる可変絞り 44 と、パイロットポンプ 27 の吐出圧を一次圧として、その一次圧を可変絞り 44 の前後差圧に応じて調圧した指令圧 PGR を発生させる圧力制御弁 45 とを備える。指令圧 PGR は、エンジン回転数に応じて増減し、後述するように流量調節弁 43 の切換え制御圧として利用される。

[0020] 可変絞り 44 は、パイロットポンプ 27 の吐出圧（可変絞り 44 の上流圧）と可変絞り 44 の下流圧に基づき、開位置 A と絞り位置 B との間で切り換わる。具体的には、パイロットポンプ 27 の吐出圧は、可変絞り 44 を開位置 A 側に切換えるように導かれ、可変絞り 44 の下流圧は、可変絞り 44 を絞り位置 B 側に切換えるように導かれる。バネ 46 は、可変絞り 44 を絞り位置 B 側に切換えるように付勢する。バネ 46 は、油圧ポンプ 27 から圧油が吐出され始めると可変絞り 44 が開位置 A に切り換わるようなバネ定数を有する。

[0021] 可変絞り 44 は、パイロットポンプ 27 の吐出流量に応じた前後差圧を発生させ、パイロットポンプ 27 の吐出流量と可変絞り 44 の前後差圧が比例関係になるように、開位置 A と絞り位置 B との間の位置における開口面積が設定される。可変絞り 44 の下流圧は、パイロットリリーフ弁 28 によりおおよそ一定圧となるように規定される。

圧力制御弁 45 は、可変絞り 44 の上流圧と下流圧に基づき位置 A と位置 B との間で切り替わる。可変絞り 44 の上流圧が可変絞り 44 の下流圧と指令圧 PGR との和よりも大きい場合は、圧力制御弁 45 は位置 A 側に切り替えられ、可変絞り 44 の上流圧が導かれることにより指令圧 PGR を増加させる。可変絞り 44 の上流圧が可変絞り 44 の下流圧と指令圧 PGR との和

よりも小さい場合は、圧力制御弁 45 は位置 B 側に切り替えられ、タンクと接続されることにより指令圧 PGR を減少させる。すなわち、可変絞り 44 の下流圧を一次圧として、可変絞り 44 の前後差圧に比例した指令圧 PGR を発生させる。

[0022] エンジン 22 の回転数と可変絞り 44 の前後差圧 ΔP が比例関係にあることを式を用いて詳述する。

エンジン 22 の回転数を N 、パイロットポンプ 27 の押しのけ容積 C_m とおくと、パイロットポンプ 27 の吐出流量 Q_p は以下の式 (1) により表される。

$$Q_p = C_m N \cdots \cdots (1)$$

また、可変絞り 44 の開口面積を A 、作動油の密度を ρ 、流出係数を c とすると、パイロットポンプの吐出流量 Q_p 、エンジン 22 の回転数、および可変絞り 22 の前後差圧である ΔP の関係は、以下の式 (2) により表される。

$$Q_p = C_m N = c A \sqrt{(2/\rho) \Delta P} \cdots (2)$$

[0023] 前述のとおり可変絞り 44 の開口面積 A は、パイロットポンプ 27 の吐出流量と可変絞り 44 の前後差圧が比例関係になるように設定され、比例係数を a とすると可変絞り 44 の開口面積 A と可変絞り 22 の前後差圧 ΔP の関係は、以下の式 (3) により表される。

$$A = a \sqrt{\Delta P} \cdots \cdots (3)$$

ここで式 (2) に式 (3) を代入すると、パイロットポンプ 27 の吐出流量 Q_p と可変絞り 22 の前後差圧 ΔP の関係は、以下の式 (4) により表される。

$$\begin{aligned} \Delta P &= (1/c a) \sqrt{(\rho/2)} \cdot Q_p \\ &= (C_m/c a) \sqrt{(\rho/2)} \cdot N \cdots (4) \end{aligned}$$

このようにエンジン 22 の回転数に比例する可変絞り 44 の前後差圧 ΔP が圧力制御弁 45 に作用し、前述のとおり圧力制御弁 45 が可変絞り 44 の前後差圧に比例した指令圧 PGR を発生させる。

[0024] 以下、本発明の作業機械の油圧回路の動作について説明する。

(動作)

オペレータの操作に基づき、エンジン 22 の回転数、および旋回用制御弁 41 の切替え位置が制御される。

パイロットポンプ 27 は、エンジン 22 の回転数におおよそ比例する流量の圧油を回転数検出弁ユニット 29 に圧送する。回転数検出弁ユニット 29 は、可変絞り 44 を通過する流量に応じた指令圧 PGR を発生させる。

[0025] 流量調節弁 43 は、前述のメータイン絞りの前後差圧が、指令圧 PGR に比例した圧力以下となるように、流量調節弁 43 の開度を制御する。したがって、流量調節弁 43 の働きにより、旋回用制御弁 41 を通過する流量の上限値は、エンジン回転数に比例した流量となる。

[0026] 上述した第 1 の実施の形態によれば、次の作用効果が得られる。

(1) 作業機械、すなわちクレーン 1 の油圧回路 2 は、操作指令に基づき回転数が決定される原動機としてのエンジン 22 と、エンジン 22 により駆動される可変容量油圧ポンプ 23 と、可変容量油圧ポンプ 23 からの吐出油で駆動される旋回モータ 24 と、可変容量油圧ポンプ 23 から旋回モータ 24 へ供給される圧油を制御するオープンセンタ型の制御弁 41 と、エンジン 22 の回転数を表す油圧的な回転数信号である流量調節圧、すなわち指令圧 PGR を生成する回転数信号生成部すなわち回転数検出弁ユニット 29 と、可変容量油圧ポンプ 23 から制御弁 41 に導かれる圧油の流量を調節する流量調節弁 43 とを備える。流量調節弁 43 は、回転数検出弁ユニット 29 が出力する指令圧 PGR に基づき、制御弁 41 の前後差圧をエンジン 22 の回転数に応じた値とする。

流量調節弁 43 は、回転数検出弁ユニット 29 が出力する流量調節圧に基づき、可変容量油圧ポンプ 23 から吐出される圧油のうち一部をタンクへ排出する。流量調節弁 43 は、指令圧 PGR が高いほど閉じ側に制御されてタンクへ逃げる油量が少なくなる。すなわち、エンジン回転数に応じて、可変容量油圧ポンプ 23 が吐出する圧油の一部を制御弁 41 以外の油路、すなわ

ちタンクに分流する。その結果、流量調節弁４３は、メータイン絞り前後差圧をエンジン回転数に比例した値となるように制御する。換言すると、回転数検出弁ユニット２９は、固定容量油圧ポンプ２７が吐出する圧油が導入されて前後差圧を生成する可変絞り４４と、固定容量油圧ポンプ２７の吐出圧を前後差圧に応じた指令圧ＰＧＲに変換する圧力制御弁４５とを含む。制御弁４１のメータイン絞りの前後差圧は、圧力制御弁４５により発生する指令圧ＰＧＲに基づき設定される。

[0027] クレーン１の油圧回路２をこのように構成したので、例えば、レバーをある一定の操作量に固定して、制御弁４１の開口面積を固定したとき、エンジン２２の回転数が高くなるほど制御弁４１のメータイン絞りの前後差圧が上昇し、エンジン２２の回転数が低くなるほど制御弁のメータイン絞りの前後差圧が減少する。そのため、オペレータはエンジンコントロールダイヤルを回し、エンジン回転数を上下させることで旋回用油圧モータ２４を駆動する為のトルクを制御する事が可能となり、より操作性の良いクレーンの提供が可能となる。

[0028] （第２の実施の形態）

図３を参照して、作業機械の油圧回路の第２の実施の形態を説明する。以下の説明では、第１の実施の形態と同じ構成要素には同じ符号を付して相違点を主に説明する。特に説明しない点については、第１の実施の形態と同じである。本実施の形態では、主に、回転数検出弁ユニット２９の代わりに固定絞り４４ａを備える点で、第１の実施の形態と異なる。

[0029] （構成）

クレーン１の構成は、油圧回路２を除いて第１の実施の形態と同様である。図３は、第２の実施の形態における油圧回路２ａを示す図である。パイロットポンプ２７の下流の構成以外は、第１の実施の形態と同様である。

第２の実施の形態の油圧回路２ａは、固定容量油圧ポンプ２７が吐出する圧油が導かれる固定絞り４４ａを有する。固定絞り４４ａの上流側圧力が指令圧ＰＧＲとして油路２９ａを経由して流量調節弁４３に入力される。

固定絞り 4 4 a の上流圧は、概ねエンジン回転数に比例して増減する。したがって、この上流圧を指令圧 P G R として流量調節弁 4 3 の制御ポートに導入する第 2 の実施の形態の油圧回路は、第 1 の実施の形態と同様の作用効果を得ることができる。第 2 の実施の形態の油圧回路においては、回転数検出弁ユニット 2 9 が存在しない為、第 1 の実施の形態のように、エンジン回転数に対する P G R の線形性は失われているものの、固定絞りを用いる為、第 1 の実施の形態の油圧回路に比べて構成が簡易となる。

[0030] (第 3 の実施の形態)

図 4 を参照して、作業機械の油圧回路の第 3 の実施の形態を説明する。以下の説明では、第 1 の実施の形態と同じ構成要素には同じ符号を付して相違点を主に説明する。特に説明しない点については、第 1 の実施の形態と同じである。

[0031] (構成)

回転数検出弁ユニット 2 9 に代えて、エンジンの回転数を検出する回転検出器 5 0 と、指令圧 P G R を生成する電磁弁 5 2 と、回転検出器 5 0 の出力に基づき電磁弁 5 2 に動作指令を出力するコントローラ 5 1 とを備える点が、主に第 1 の実施の形態と異なる。

[0032] 図 4 は、第 3 の実施の形態における油圧回路 2 b、および電気系統の接続を示す図である。パイロットポンプ 2 7 の吐出側油路には、リリーフ弁 2 8 および電磁弁 5 2 が接続される。電磁弁 5 2 は、コントローラ 5 1 の指令に基づき動作するソレノイドを備える。電磁弁 5 2 は、パイロットポンプ 2 7 の吐出圧を 1 次圧として、コントローラ 5 1 の指令に基づき指令圧 P G R を生成する。

回転検出器 5 0 は、エンジン 2 2 の回転数を計測し、その回転数の情報を電気信号としてコントローラ 5 1 に出力する。コントローラ 5 1 は、回転検出器 5 0 から受信した電気信号をスケール変換し、電磁弁 5 2 に出力する。すなわち、回転検出器 5 0、コントローラ 5 1、および電磁弁 5 2 は、エンジン 2 2 の回転数に関する情報である指令圧 P G R を生成する回転数信号生

成部として機能する。

[0033] 電磁弁 5 2 で生成される指令圧 P G R は、第 1 の実施の形態の圧力制御弁 4 5 から出力される流量調節圧と同様に、エンジン回転数に比例した圧力として生成される。したがって、このようにして生成された指令圧 P G R を流量調節弁 4 3 の制御ポートに導入する第 3 の実施の形態の油圧回路は、第 1 の実施の形態と同様の作用効果を得ることができる。また、第 3 の実施の形態の油圧回路では、パイロットポンプ 2 7 の吐出路に絞り設ける必要がなく、パイロットポンプ 2 7 から吐出される圧油のエネルギー損失を抑制することができる。

[0034] (第 3 の実施の形態の変形例)

第 3 の実施の形態では、回転検出器 5 0 が計測したエンジン 2 2 の回転数に基づいた指令圧 P G R を生成し、指令圧 P G R を流量調節弁 4 3 の制御ポートに入力した。しかし、流量調節弁 4 3 がソレノイドを備え、コントローラ 5 1 から出力される電気信号に基づき流量調節弁 4 3 が動作するように構成してもよい。

[0035] 図 5 は、第 3 の実施の形態の変形例における油圧回路 2 c、および電気系統を示す図である。第 3 の実施の形態における油圧回路 2 b と比較すると、電磁弁 5 2 が省略され、流量調節弁 4 3 が電磁式流量調節弁 4 3 a に変更されている。

流量調節弁 4 3 a の 2 つの制御ポートには、第 1 実施の形態と同様に、油圧ポンプ 2 3 の吐出圧（メータイン絞り上流圧）とメータイン絞り下流圧が入力される。また、電磁式流量調節弁 4 3 a のソレノイド 4 3 s には、コントローラ 5 1 から出力されるエンジン回転数に比例する電気信号が印加され、ソレノイド 4 3 s は、流量調節弁 4 3 a を位置 A 側に切り換える電磁的な付勢力を与える。この電気信号による電磁的な付勢力は上記指令圧 P G R と等価な信号である。したがって、流量調節弁 4 3 a は、油圧ポンプ 2 3 の吐出圧（メータイン絞り上流圧）とメータイン絞り下流圧の差が、コントローラ 5 1 から出力される電気信号に比例した圧力以下となるように、開度が制

御される。よって、第3実施の形態の変形例においても、上記第1実施形態と同様の作用効果を奏することができる。

[0036] 上述した各実施の形態および変形例は、それぞれ組み合わせてもよい。

上記では、種々の実施の形態および変形例を説明したが、本発明はこれらの内容に限定されるものではない。本発明の技術的思想の範囲内で考えられるその他の態様も本発明の範囲内に含まれる。

符号の説明

- [0037]
- 1 … クレーン（作業機械）
 - 2, 2 a、2 b … 油圧回路
 - 2 2 … エンジン（原動機）
 - 2 3 … 油圧ポンプ（可変容量油圧ポンプ）
 - 2 4 … 旋回用油圧モータ（旋回モータ）
 - 2 7 … パイロットポンプ（固定容量油圧ポンプ）
 - 2 9 … 回転数検出弁ユニット（回転数信号生成部）
 - 4 1 … 旋回用制御弁（制御弁）
 - 4 3、4 3 a … 流量調節弁
 - 4 3 s … ソレノイド（電磁駆動部）
 - 4 4 a … 固定絞り（回転数信号生成部）
 - 4 5 … 圧力制御弁
 - 5 0 … 回転検出器（回転数信号生成部）
 - 5 1 … コントローラ（回転数信号生成部）
 - 5 2 … 電磁弁（圧力生成部）

請求の範囲

[請求項1]

操作指令に基づき回転数が決定される原動機と、
前記原動機により駆動される可変容量油圧ポンプと、
前記可変容量油圧ポンプからの吐出油で駆動される旋回モータと、
前記可変容量油圧ポンプから前記旋回モータへ供給される圧油を制御すると共に、初期位置において前記可変容量油圧ポンプからの吐出油をタンクに戻すよう制御するオープンセンタ型の制御弁とを備えた作業機械の油圧回路であって、

前記原動機の回転数を表す回転数信号を生成する回転数信号生成部と、

前記可変容量油圧ポンプから前記制御弁に導かれる圧油の流量を調節する流量調節弁と、を備え、

前記流量調節弁は、前記回転数信号生成部が出力する前記回転数信号に基づき、前記制御弁の前後差圧を前記原動機の回転数に応じた値とすることを特徴とする作業機械の油圧回路。

[請求項2]

請求項1に記載の作業機械の油圧回路において、

前記流量調節弁は、油圧的な回転数信号である流量調節圧と、前記制御弁を通過する際のメータイン絞り前後差圧とにより駆動制御され、前記可変容量油圧ポンプが吐出する圧油の一部を前記制御弁以外の油路に分流することで前記メータイン絞り前後差圧を制御し、前記流量の上限値を設定することを特徴とする作業機械の油圧回路。

[請求項3]

請求項2に記載の作業機械の油圧回路において、

前記原動機により駆動される固定容量油圧ポンプをさらに備え、

前記回転数信号生成部は、前記固定容量油圧ポンプが吐出する圧油が導入されて前後差圧を生成する可変絞りと、前記固定容量油圧ポンプの吐出圧を前記前後差圧に応じた前記流量調節圧に変換する圧力制御弁とを含むことを特徴とする作業機械の油圧回路。

[請求項4]

請求項2に記載の作業機械の油圧回路において、

前記原動機により駆動される固定容量油圧ポンプをさらに備え、

前記回転数信号生成部は、前記固定容量油圧ポンプが吐出する圧油が導かれる固定絞りを含み、前記固定絞りの上流側圧力を前記流量調節弁として前記流量調節弁に出力することを特徴とする作業機械の油圧回路。

[請求項5] 請求項2に記載の作業機械の油圧回路において、

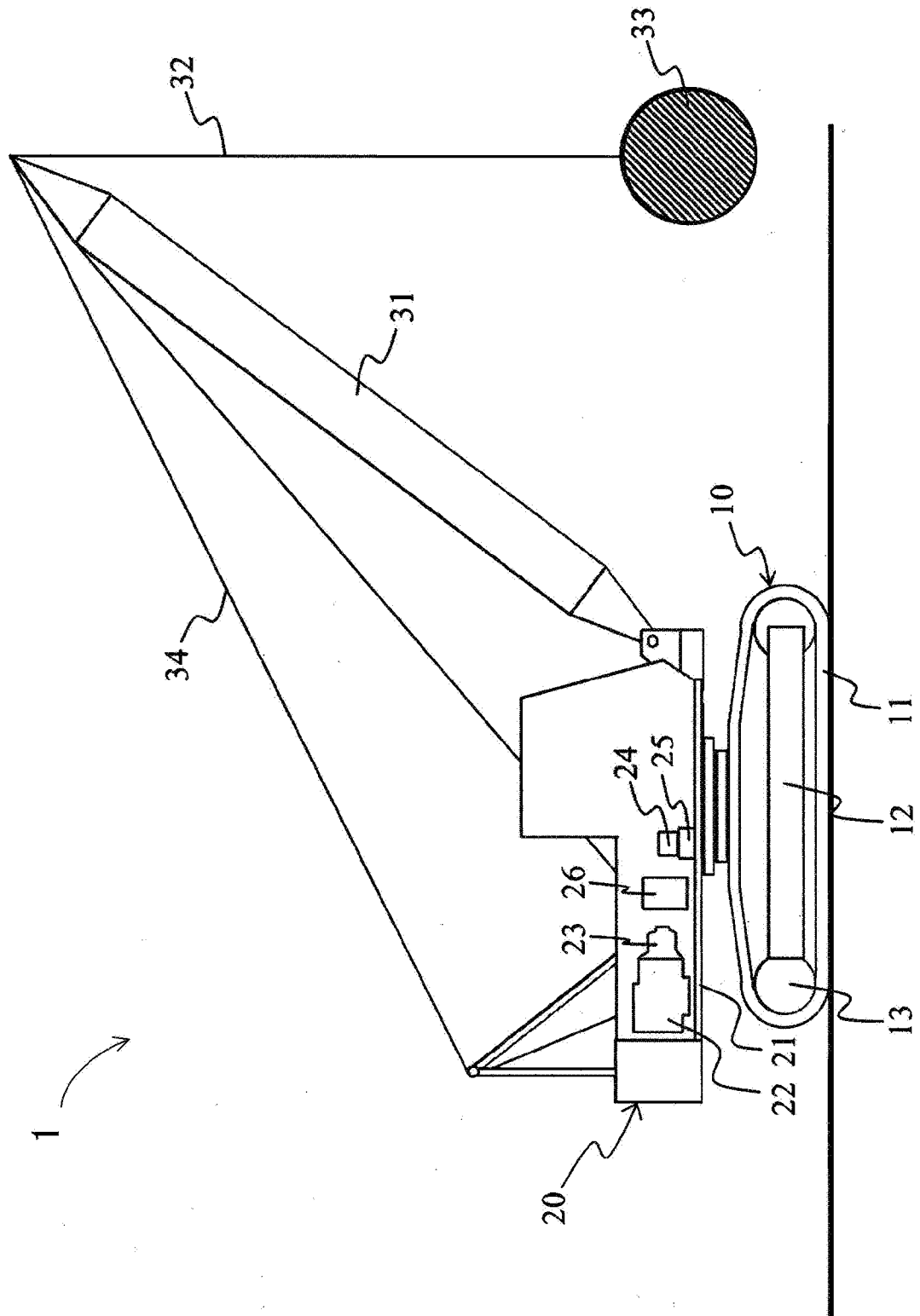
前記回転数信号生成部は、前記原動機の回転数を検出する回転数検出器と、前記回転数検出器が出力する前記回転数信号に比例する前記流量調節弁を生成する圧力生成部とを含むことを特徴とする作業機械の油圧回路。

[請求項6] 請求項1に記載の作業機械の油圧回路において、

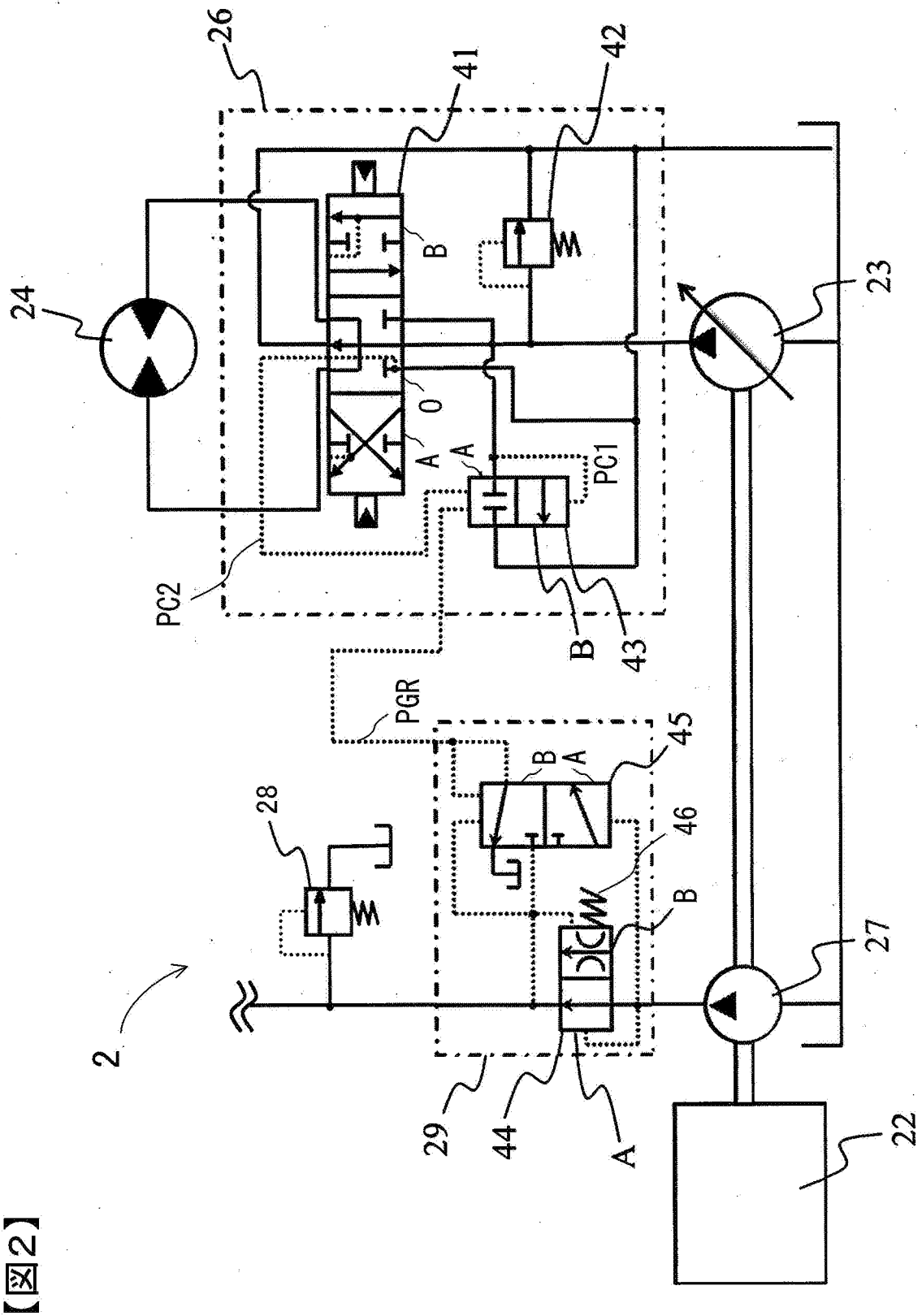
前記回転数信号生成部は、前記原動機の回転数を検出する回転数検出器と、前記流量調節弁に付設された電磁駆動部とを含み、前記電磁駆動部は、前記可変容量油圧ポンプから吐出される圧油が前記制御弁を通過する際のメータイン絞り前後差圧が前記原動機の回転数に応じた値となるように前記流量調節弁を駆動することを特徴とする作業機械の油圧回路。

【図1】

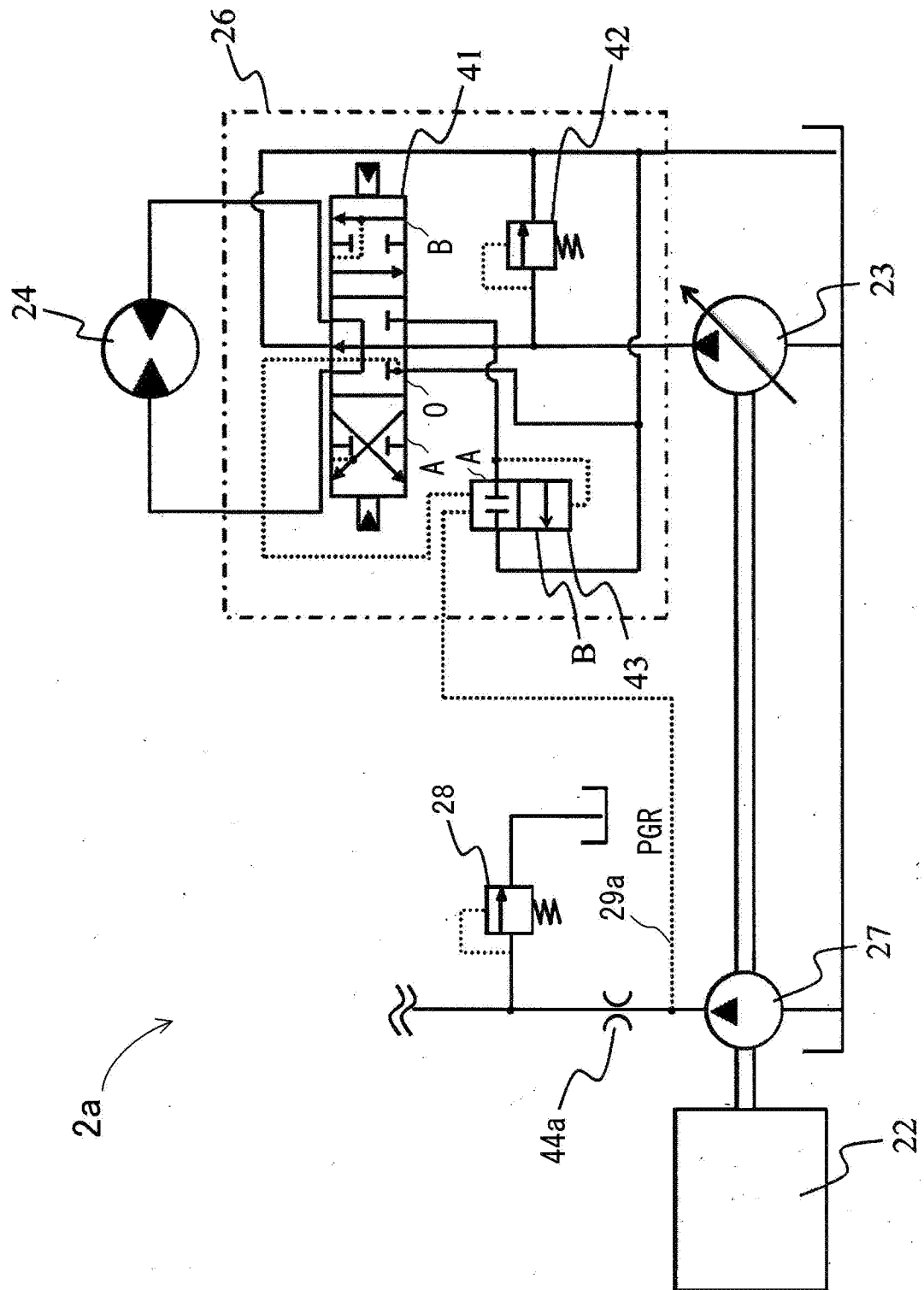
【図1】



【図2】

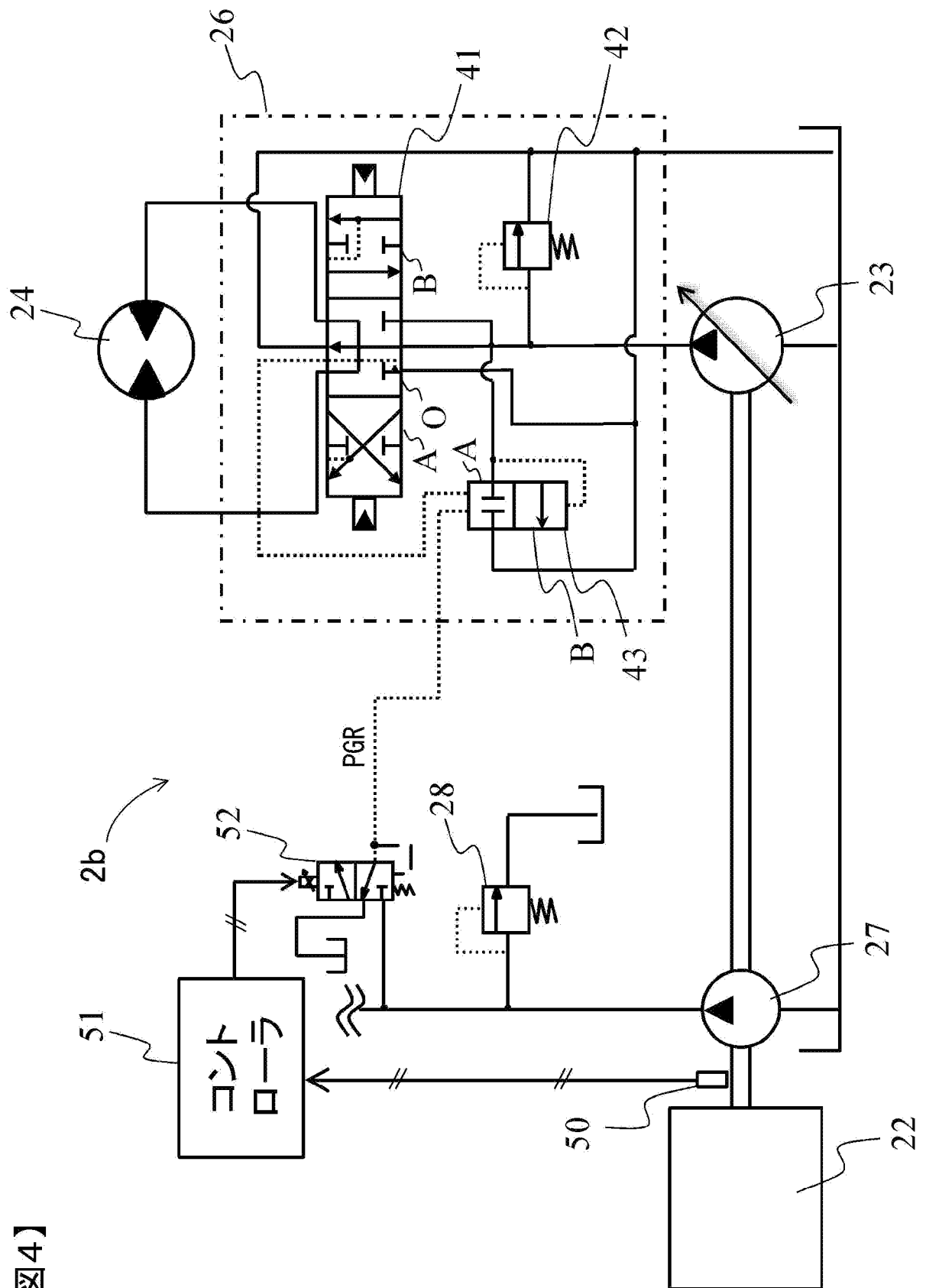


【図3】



【図3】

【図4】



【図4】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/003245

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F15B11/05(2006.01)i, B66C13/20(2006.01)i, B66C23/86(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)

F15B11/05, B66C13/20, B66C23/86

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.
A	JP 11-158939 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 15 June 1999 (15.06.1999), paragraphs [0074] to [0082]; fig. 7 (Family: none)	1-6
A	JP 2005-265016 A (Kobelco Construction Machinery Co., Ltd.), 29 September 2005 (29.09.2005), paragraphs [0021] to [0047]; fig. 1 & US 2005/0204736 A1 paragraphs [0015] to [0042]; fig. 1 & EP 1577563 A3 & CN 1670318 A	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
28 February 2017 (28.02.17)

Date of mailing of the international search report
07 March 2017 (07.03.17)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F15B11/05(2006.01)i, B66C13/20(2006.01)i, B66C23/86(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. F15B11/05, B66C13/20, B66C23/86

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
A	JP 11-158939 A（日立建機株式会社）1999.06.15, 段落[0074]-[0082], 図7（ファミリーなし）	1-6
A	JP 2005-265016 A（コベルコ建機株式会社）2005.09.29, 段落[0021]-[0047], 図1 & US 2005/0204736 A1, 段落[0015]-[0042], 図1 & EP 1577563 A3 & CN 1670318 A	1-6

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

28.02.2017

国際調査報告の発送日

07.03.2017

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）

正木 裕也

30

4859

電話番号 03-3581-1101 内線 3358