

(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
2015 年 4 月 23 日(23.04.2015)



(10) 国際公開番号

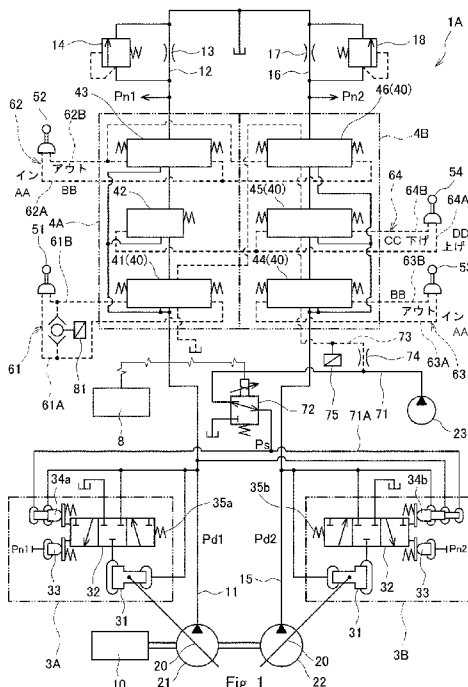
WO 2015/056423 A1

- (51) 国際特許分類:
F15B 11/02 (2006.01) *F15B 11/00* (2006.01)
E02F 9/22 (2006.01) *F15B 11/17* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/005093
- (22) 国際出願日: 2014 年 10 月 7 日(07.10.2014)
- (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 2013-214605 2013 年 10 月 15 日(15.10.2013) JP
- (71) 出願人: 川崎重工業株式会社 (KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒6508670 兵庫県神戸市中央区東川崎町 3 丁目 1 番 1 号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 近藤 哲弘(KONDO, Akihiro), 福本 拓也(FUKUMOTO, Takuya), 村岡 英泰(MURAOKA, Hideyasu).
- (74) 代理人: 特許業務法人 有古特許事務所(PATENT CORPORATE BODY ARCO PATENT OFFICE); 〒6500031 兵庫県神戸市中央区東町 1 2 3 番地の 1 貿易ビル 3 階 Hyogo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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,

[続葉有]

(54) Title: HYDRAULIC DRIVE SYSTEM

(54) 発明の名称: 油圧駆動システム



AA In
BB Out
CC Down
DD Up

(57) Abstract: A hydraulic drive system (1A) having first and second multi-control valves (4A, 4B) connected to first and second hydraulic pumps (21, 22). A first regulator (3A) adjusts the tilt angle of the first hydraulic pump (21) such that the discharge flow rate of the first hydraulic pump (21) reduces the higher the discharge pressure of the first hydraulic pump (21) and the power shift pressure. A second regulator (3B) adjusts the tilt angle of the second hydraulic pump (22) such that the discharge flow rate of the second hydraulic pump (22) reduces the higher the discharge pressure of the second hydraulic pump (22) and the first hydraulic pump (21) and the higher the power shift pressure. The power shift pressure is set by a proportional valve (72).

(57) 要約: 油圧駆動システム (1A) では、第1および第2油圧ポンプ (21, 22) に第1および第2マルチコントロールバルブ (4A, 4B) が接続されている。第1レギュレータ (3A) は、第1油圧ポンプ (21) の傾転角を、第1油圧ポンプ (21) の吐出圧およびパワーシフト圧に応じてそれらが高くなるほど第1油圧ポンプ (21) の吐出流量が減少するように調整する。第2レギュレータ (3B) は、第2油圧ポンプ (22) の傾転角を、第2油圧ポンプ (22) および第1油圧ポンプ (21) の吐出圧ならびにパワーシフト圧に応じてそれらが高くなるほど第2油圧ポンプ (22) の吐出流量が減少するように調整する。パワーシフト圧は比例弁 (72) によって設定される。

WO 2015/056423 A1



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 添付公開書類:

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).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：油圧駆動システム

技術分野

[0001] 本発明は、旋回油圧モータを具備する建設機械用の油圧駆動システムに関する。

背景技術

[0002] 油圧ショベルなどの建設機械では、一般に、エンジンにより駆動される油圧ポンプから種々の油圧アクチュエータに作動油が供給される。油圧ポンプとしては、斜板ポンプや斜軸ポンプのような可変容量型のポンプが用いられ、油圧ポンプの傾転角が変更されることによって油圧ポンプから吐出される作動油の流量が変更される。

[0003] 油圧ポンプの傾転角は、一般に、レギュレータにより調整される。例えば、特許文献1には、1つのエンジンにより駆動される2つの油圧ポンプと、それらの油圧ポンプの傾転角を調整する2つのレギュレータを備えた油圧駆動システムが開示されている。この油圧駆動システムでは、過負荷によるエンジンの停止を防止するために、個々の油圧ポンプの馬力の合計がエンジンの出力を超えないように馬力制御が行われる。

[0004] 具体的に、特許文献1では、各レギュレータに、当該レギュレータと連結された自己側油圧ポンプの吐出圧と、他方のレギュレータと連結された相手側油圧ポンプの吐出圧が導かれる。レギュレータは、自己側油圧ポンプおよび相手側油圧ポンプの吐出圧が高いほど自己側油圧ポンプの傾転角を大きくし、自己側油圧ポンプの吐出流量を増大させる。すなわち、2つの油圧ポンプの傾転角が常に同じ角度に保たれる。また、双方のレギュレータには、比例弁から制御圧が導かれ、制御圧が高いほど双方の油圧ポンプの傾転角が大きくされる。なお、当該技術分野では、自己側油圧ポンプおよび相手側油圧ポンプの吐出圧に基づく馬力制御を全馬力制御、制御圧に基づく馬力制御をパワーシフト制御と呼ぶこともある。

[0005] より詳しくは、各レギュレータは、自己側油圧ポンプに連結されたサーボシリンダと、サーボシリンダを制御するためのスプールと、自己側油圧ポンプおよび相手側油圧ポンプの吐出圧ならびに制御圧が高いほど自己側油圧ポンプの吐出流量を増大させる方向にスプールを押圧する馬力制御用ピストンを含む。

[0006] なお、特許文献 1 に開示された油圧駆動システムでは、油圧ショベルが対象となっており、一方の油圧ポンプからはコントロールバルブを介して旋回油圧モータなどに作動油が供給され、他方の油圧ポンプからはコントロールバルブを介してバケットシリンダなどに作動油が供給される。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開平 1 1 - 1 0 1 1 8 3 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] ところで、特許文献 1 に開示された油圧駆動システムにおいては、レギュレータの馬力制御用ピストンがスプールを押圧する方向を逆にすることが考えられる。換言すれば、各レギュレータを、自己側油圧ポンプおよび相手側油圧ポンプの吐出圧ならびに制御圧が高くなるほど自己側油圧ポンプの吐出流量を減少させるように構成する。このようにすれば、一方の油圧ポンプが無負荷のときに、他方の油圧ポンプの吐出流量を大きくできるというメリットがある。例えば、図 9 A に、一方の油圧ポンプの性能特性を、当該油圧ポンプおよび他方の油圧ポンプに同じ負荷がかかったときを実線 A で示し、他方の油圧ポンプが無負荷の場合を一点鎖線 B で示す。上記のメリットは、例えば、バケット単独操作の場合に効果的である。

[0009] しかしながら、旋回単独操作の場合は、旋回油圧モータにより旋回される旋回体が旋回し始める初期に、上記のメリットによって増大された吐出流量が過大となる。建設機械では旋回体の重量（厳密に言えば、イナーシャ）が

大きいために、旋回加速時の初期には多くの流量は不要であるからである。旋回加速時に旋回油圧モータに供給される余分な作動油は、旋回油圧モータのリリーフ弁から逃される。このように、旋回単独操作の場合には、旋回加速時にエネルギーが無駄に消費されることになる。

[0010] そこで、本発明は、旋回加速時のエネルギーの無駄な消費を抑制することができる油圧駆動システムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0011] 前記課題を解決するために、本発明の油圧駆動システムは、旋回油圧モータを具備する建設機械用の油圧駆動システムであって、エンジンにより駆動されて傾転角に応じた流量の作動油を吐出する第1油圧ポンプおよび第2油圧ポンプと、前記第1油圧ポンプと接続された、前記旋回油圧モータを制御するための旋回用スプールを含む第1マルチコントロールバルブと、前記第2油圧ポンプと接続された第2マルチコントロールバルブと、前記第1油圧ポンプの吐出圧およびパワーシフト圧に応じて、それらが高くなるほど前記第1ポンプの吐出流量が減少するように前記第1油圧ポンプの傾転角を調整する第1レギュレータと、前記第2油圧ポンプおよび前記第1油圧ポンプの吐出圧ならびに前記パワーシフト圧に応じて、それらが高くなるほど前記第2ポンプの吐出流量が減少するように前記第2油圧ポンプの傾転角を調整する第2レギュレータと、前記第1レギュレータおよび前記第2レギュレータに導かれる前記パワーシフト圧を設定する比例弁と、を備える、ことを特徴とする。

[0012] 上記の構成によれば、第1油圧ポンプの吐出流量は、第2油圧ポンプの吐出圧に依存せず、第2油圧ポンプの負荷状態によって変わることはない。従って、旋回操作のときに、第1油圧ポンプの吐出流量が過大となることなく、旋回加速時のエネルギーの無駄な消費を抑制することができる。しかも、第2油圧ポンプの吐出流量は従来と同様に第1油圧ポンプの吐出圧に依存するため、第2油圧ポンプ側では第1油圧ポンプが無負荷の場合に吐出流量を増大させることができる。

[0013] 上記の油圧駆動システムは、前記旋回用スプールのみが作動したとき、または前記旋回用スプールが作動し、かつ、前記第2マルチコントロールバルブに含まれる1つまたは複数のスプールが必要流量が少ない方向に作動したときに、前記パワーシフト圧が高くなって前記第1油圧ポンプおよび前記第2油圧ポンプの吐出流量が減少するように前記比例弁を制御するコントローラをさらに備えてもよい。この構成によれば、旋回単独操作またはそれに準じた操作のときに、旋回加速時のエネルギーの無駄な消費を効果的に抑制することができる。

[0014] 上記の油圧駆動システムは、前記旋回用スプールを含む監視用スプールを経由するように前記第1マルチコントロールバルブおよび前記第2マルチコントロールバルブに跨って延びるスプール作動検出ラインと、前記スプール作動検出ラインが遮断されたことを検出するための監視用圧力検出器と、前記旋回用スプールを作動させるパイロット回路のパイロット圧が立ったことを検出するための旋回用圧力検出器と、をさらに備え、前記旋回用スプールは、作動したときでも前記スプール作動検出ラインを遮断しないように構成されていてもよい。この構成によれば、簡単な構成で旋回単独操作を検出することができる。

[0015] あるいは、上記の油圧駆動システムは、前記旋回用スプールを含む監視用スプールを経由するように前記第1マルチコントロールバルブおよび前記第2マルチコントロールバルブに跨って延びるスプール作動検出ラインと、前記旋回用スプールを作動させるパイロット回路のパイロット圧が立ったことを検出するための旋回用圧力検出器と、前記旋回用スプール以外の前記監視用スプールを作動させるパイロット回路のいずれかにおいてパイロット圧が立ったことを検出するための非旋回用圧力検出器と、をさらに備え、前記旋回用スプールは、作動したときに前記スプール作動検出ラインを遮断するように構成されていてもよい。この構成によれば、通常の構造の旋回用スプールを用いて旋回単独操作を検出することができる。

[0016] 前記建設機械は、バケット、アームおよびブームを備える油圧ショベルで

あり、前記第2マルチコントロールバルブは、前記監視用スプールとして、バケット用スプールとブーム用スプールを含み、前記バケット用スプールは、バケットアウトの方向に作動したときでも前記スプール作動検出ラインを遮断しないように構成されており、前記ブーム用スプールは、ブーム下げの方向に作動したときでも前記スプール作動検出ラインを遮断しないように構成されており、上記の油圧駆動システムは、前記バケット用スプールを作動させるパイロット回路におけるバケットアウト用ラインのパイロット圧が立ったことを検出するためのバケットアウト用圧力検出器と、前記ブーム用スプールを作動させるパイロット回路におけるブーム下げ用ラインのパイロット圧が立ったことを検出するためのブーム下げ用圧力検出器と、をさらに備えてもよい。この構成によれば、旋回操作だけでなく、必要流量が少ないバケットアウト操作およびブーム下げ操作も検出することができる。これにより、旋回とブーム下げの同時操作、旋回とバケットアウトの同時操作、旋回とブーム下げとバケットアウトの同時操作という頻繁に行われる操作のときに、旋回加速時のエネルギーの無駄な消費を効果的に抑制することができる。

[0017] 前記建設機械は、バケット、アームおよびブームを備える油圧ショベルであり、上記の油圧駆動システムは、前記旋回用スプールを含む監視用スプールを経由するように前記第1マルチコントロールバルブおよび前記第2マルチコントロールバルブに跨って延びるスプール作動検出ラインをさらに備えてもよい。さらに、前記第1マルチコントロールバルブと前記第2マルチコントロールバルブのどちらかは、前記監視用スプールとして、アーム用スプールを含み、前記第2マルチコントロールバルブは、前記監視用スプールとして、バケット用スプールとブーム用スプールを含み、前記旋回用スプール、前記アーム用スプール、前記バケット用スプールおよび前記ブーム用スプールは、作動したときに前記スプール作動検出ラインを遮断するように構成されており、前記旋回用スプール、前記アーム用スプール、前記バケット用スプールおよび前記ブーム用スプールを作動させるパイロット回路のそれぞれ

れには、当該パイロット回路のパイロット圧が立ったことを検出するための圧力検出器が設けられていてもよい。この構成によれば、既存の建設機械に組み込まれた油圧駆動システムを、本発明の油圧駆動システムに安価に改造することができる。

発明の効果

[0018] 本発明によれば、旋回加速時のエネルギーの無駄な消費を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明の第1実施形態に係る油圧駆動システムの全体的な油圧回路図である。

[図2]第1実施形態における第1および第2マルチコントロールバルブから油圧アクチュエータまでの油圧回路図である。

[図3]本発明の第2実施形態における旋回以外の操作を検出するための油圧回路図である。

[図4]第2実施形態における第1および第2マルチコントロールバルブから油圧アクチュエータまでの油圧回路図である。

[図5]本発明の第3実施形態に係る油圧駆動システムの全体的な油圧回路図である。

[図6]第3実施形態における第1および第2マルチコントロールバルブから油圧アクチュエータまでの油圧回路図である。

[図7]第3実施形態における旋回とブーム下げとバケットアウト以外の操作が行われたことを検知するための油圧回路図である。

[図8]本発明の第4実施形態に係る油圧駆動システムの全体的な油圧回路図である。

[図9]図9Aは従来の油圧駆動システムにおける一方の油圧ポンプの性能特性を示すグラフであり、図9Bは第1実施形態における第1油圧ポンプの性能特性を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0020] (第1実施形態)

図1および図2に、本発明の第1実施形態に係る油圧駆動システム1Aを示す。図1は、後述する第1および第2マルチコントロールバルブ4A、4Bの内部構成を簡略的に示す油圧駆動システム1Aの全体的な油圧回路図であり、図2は、第1および第2マルチコントロールバルブ4A、4Bから油圧アクチュエータまでの油圧回路図である。

[0021] 油圧駆動システム1Aは、旋回油圧モータを具備する建設機械用のものである。本実施形態では、建設機械が油圧ショベルである。ただし、油圧駆動システム1Aが対象とする建設機械は、必ずしも油圧ショベルである必要はなく、例えば油圧クレーンなどであってもよい。

[0022] 例えば、自走式の油圧ショベルは、走行装置、走行装置に対して旋回する運転室を含む本体、本体に対して俯仰するブーム、ブームの先端に揺動可能に連結されたアーム、アームの先端に揺動可能に連結されたバケット、を備える。すなわち、本体、ブーム、アームおよびバケットが、後述する旋回油圧モータ24により旋回される旋回体である。船舶に搭載される油圧ショベルでは、本体が船体に旋回可能に支持される。

[0023] 図2に示すように、油圧駆動システム1Aは、油圧アクチュエータとして、旋回油圧モータ24、バケットシリンダ25、ブームシリンダ26、アームシリンダ27を備える。また、油圧駆動システム1Aは、図1に示すように、それらの油圧アクチュエータに作動油を供給する第1油圧ポンプ21および第2油圧ポンプ22を備える。第1油圧ポンプ21からは、第1マルチコントロールバルブ4Aを介して旋回油圧モータ24、ブームシリンダ26およびアームシリンダ27に作動油が供給され、第2油圧ポンプ22からは、第2マルチコントロールバルブ4Bを介してバケットシリンダ25、ブームシリンダ26およびアームシリンダ27に作動油が供給される。

[0024] より詳しくは、第1油圧ポンプ21は、第1供給ライン11により第1マルチコントロールバルブ4Aと接続されている。また、第1マルチコントロールバルブ4Aからは、当該第1マルチコントロールバルブ4Aを通過した

作動油をタンクに導く第1センターブリードライン12が延びている。同様に、第2油圧ポンプ22は、第2供給ライン15により第2マルチコントロールバルブ4Bと接続されている。また、第2マルチコントロールバルブ4Bからは、当該第2マルチコントロールバルブ4Bを通過した作動油をタンクに導く第2センターブリードライン16が延びている。

[0025] 本実施形態では、第1油圧ポンプ21の吐出流量および第2油圧ポンプ22の吐出流量がネガティブコントロール（以下、「ネガコン」という）方式で制御される。すなわち、第1センターブリードライン12に絞り13が設けられているとともに、この絞り13をバイパスする通路上にリリーフ弁14が配置されている。同様に、第2センターブリードライン16に絞り17が設けられているとともに、この絞り17をバイパスする通路上にリリーフ弁18が配置されている。なお、リリーフ弁14、18及び絞り13、17は、それぞれ第1マルチコントロールバルブ4Aおよび第2マルチコントロールバルブ4Bに組み込まれていてもよい。

[0026] 第1マルチコントロールバルブ4Aおよび第2マルチコントロールバルブ4Bは、複数のスプールを含むオープンセンター型のバルブである。すなわち、マルチコントロールバルブ（4Aまたは4B）では、全てのスプールが中立位置にあるときに供給ライン（11または15）からセンターブリードライン（12または16）へ流れる作動油の量が制限されない一方、いずれかのスプールが作動して中立位置から移動すると、供給ライン（11または15）からセンターブリードライン（12または16）へ流れる作動油の量がそのスプールによって制限される。

[0027] より詳しくは、図2に示すように、第1マルチコントロールバルブ4Aは、旋回油圧モータ24を制御するための旋回用スプール41を含み、第2マルチコントロールバルブ4Bは、バケットシリンダ25を制御するためのバケット用スプール44を含む。また、第1マルチコントロールバルブ4Aおよび第2マルチコントロールバルブ4Bは、ブームシリンダ26を制御するためのブーム用スプール42、45と、アームシリンダ27を制御するため

のアーム用スプール４３，４６をそれぞれ含む。第２マルチコントロールバルブ４Ｂのブーム用スプール４５は第１速度を、第１マルチコントロールバルブ４Ａのブーム用スプール４２は前記ブーム用スプール４５と合わせて第１速度よりも速い第２速度を実現するためのものである。なお、ブーム用スプール４５とブームシリンダ２６の間のヘッド側ラインに合流する、ブーム用スプール４２からのライン上には逆止弁４７が配置されている。第１マルチコントロールバルブ４Ａのアーム用スプール４４は第１速度を、第２マルチコントロールバルブ４Ｂのアーム用スプール４６は前記アーム用スプール４４と合わせて第１速度よりも速い第２速度を実現するためのものである。

[0028] また、第１マルチコントロールバルブ４Ａおよび第２マルチコントロールバルブ４Ｂのそれぞれには、全てのスプールを横断して供給ライン（１１または１５）とセンタブリードライン（１２または１６）とを接続する中央通路４ａと、中央通路４ａから各スプールへ作動油を導く平行通路４ｂと、各スプール（ブーム用スプール４２を除く）からタンクへ作動油を導くタンク通路４ｃが形成されている。

[0029] なお、スプール４１～４６の位置は特に限定されるものではなく、図２に示されている通りである必要はない。例えば、バケット用スプール４４がブーム用スプール４５の下流側であってアーム用スプール４６の上流側に配置されていてもよい。また、自走式の油圧ショベルの場合には、第１マルチコントロールバルブ４Ａおよび第２マルチコントロールバルブ４Ｂのそれぞれに、走行油圧モータを制御するための走行用スプールが含まれていてもよい。さらに、第１マルチコントロールバルブ４Ａ若しくは第２マルチコントロールバルブ４Ｂのいずれか一方、又はその両方には、オプション用スプールが１個又は複数個含まれていてもよい。

[0030] 旋回用スプール４１を作動させる旋回パイロット回路６１は、旋回操作弁５１から旋回用スプール４１まで延びる右旋回ライン６１Ａおよび左旋回ライン６１Ｂを含み、バケット用スプール４４を作動させるバケットパイロット回路６３は、バケット操作弁５３からバケット用スプール４４まで延びる

バケットイン用ライン 6 3 A およびバケットアウト用ライン 6 3 B を含む。
また、ブーム用スプール 4 2, 4 5 を作動させるブームパイロット回路 6 4 は、ブーム操作弁 5 4 からブーム用スプール 4 2, 4 5 まで延びるブーム上げ用ライン 6 4 A およびブーム操作弁 5 4 からブーム用スプール 4 5 のみまで延びるブーム下げ用ライン 6 4 B を含み、アーム用スプール 4 3, 4 6 を作動させるアームパイロット回路 6 2 は、アーム操作弁 5 2 からアーム用スプール 4 3, 4 6 まで延びるアームイン用ライン 6 2 A およびアームアウト用ライン 6 2 B を含む。各操作弁 5 1 ~ 5 4 は、操作レバーを含む。操作レバーが傾倒されると、パイロット回路 (6 1 ~ 6 4) における操作レバーが傾倒された方向のパイロットライン (6 1 A ~ 6 4 B) にパイロット圧が立ち、スプール (4 1 ~ 4 6) が作動する。

[0031] 第 1 油圧ポンプ 2 1 および第 2 油圧ポンプ 2 2 は、エンジン 1 0 により駆動されて、傾転角に応じた流量の作動油を吐出する。本実施形態では、第 1 油圧ポンプ 2 1 および第 2 油圧ポンプ 2 2 として、斜板 2 0 の角度により傾転角が規定される斜板ポンプが採用されている。ただし、第 1 油圧ポンプ 2 1 および第 2 油圧ポンプ 2 2 は、斜軸の角度により傾転角が規定される斜軸ポンプであってもよい。

[0032] 第 1 油圧ポンプ 2 1 の傾転角は、第 1 レギュレータ 3 A により調整され、第 2 油圧ポンプ 2 2 の傾転角は、第 2 レギュレータ 3 B により調整される。油圧ポンプ (2 1 または 2 2) の傾転角が小さくなれば油圧ポンプの吐出流量が減少し、油圧ポンプの傾転角が大きくなれば油圧ポンプの吐出流量が増大する。

[0033] 第 1 レギュレータ 3 A は、第 1 油圧ポンプ 2 1 の斜板 2 0 と連結されたサーボシリンダ 3 1 と、サーボシリンダ 3 1 を制御するためのスプール 3 2 と、スプール 3 2 を作動させるネガコン用ピストン 3 3 および馬力制御用ピストン 3 4 a と、を含む。

[0034] サーボシリンダ 3 1 の小径側受圧室は、第 1 供給ライン 1 1 と連通している。スプール 3 2 は、サーボシリンダ 3 1 の大径側受圧室と第 1 供給ライン

11とを連通させるラインの開口面積を制御するとともに、大径側受圧室とタンクとを連通させるラインの開口面積を制御する。サーボシリンダ31は、大径側受圧室が第1供給ライン11とより大きな開口面積で連通すると第1油圧ポンプ21の傾転角を小さくし、大径側受圧室がタンクとより大きな開口面積で連通すると第1油圧ポンプ21の傾転を大きくする。ネガコン用ピストン33および馬力制御用ピストン34aは、サーボシリンダ31の大径側受圧室を第1供給ライン11と連通させる方向、すなわち第1油圧ポンプ21の吐出流量を減少させる方向にスプール32を押圧する。

[0035] 第1レギュレータ3Aには、ネガコン用ピストン33にスプール32を押圧させるための受圧室が形成されている。ネガコン用ピストン33の受圧室には、第1センタブリードライン12における絞り13の上流側の圧力である第1ネガコン圧 P_n1 が導かれる。第1ネガコン圧 P_n1 は、中央通路4aに流れる作動油の、スプールによる制限度合によって定まり、第1ネガコン圧 P_n1 が大きくなればネガコン用ピストン33が進出して第1油圧ポンプ21の傾転角が小さくなり、第1ネガコン圧 P_n1 が小さくなればネガコン用ピストン33が後退して第1油圧ポンプ21の傾転角が大きくなる。

[0036] 馬力制御用ピストン34aは、第1油圧ポンプ21の吐出圧 P_d1 およびパワーシフト圧 P_s に応じて、それらが高くなるほど第1油圧ポンプ21の吐出流量を減少させるためのものである。具体的に、第1レギュレータ3Aには、馬力制御用ピストン34aにスプール32を押圧させるための2つの受圧室が形成されている。馬力制御用ピストン34aの2つの受圧室は、それぞれ第1供給ライン11および後述するパワーシフトライン71Aと接続されており、それらの受圧室には、それぞれ、第1油圧ポンプ21の吐出圧 P_d1 およびパワーシフト圧 P_s が導かれる。

[0037] なお、ネガコン用ピストン33と馬力制御用ピストン34aは、そのうちの第1油圧ポンプ21の吐出流量を制限する方（小さくする方）が優先してスプール32を押圧するように構成される。

[0038] 第2レギュレータ3Bは、馬力制御用ピストン34aの代わりに馬力制御

用ピストン 3 4 b が採用された点を除いて、第 1 レギュレータ 3 A と同様の構成を有している。すなわち、第 2 レギュレータ 3 B は、ネガコン用ピストン 3 3 により、第 2 ネガコン圧 P_{n2} に基づいて第 2 油圧ポンプ 2 2 の傾転角を調整する。

[0039] 馬力制御用ピストン 3 4 b は、第 2 油圧ポンプ 2 2 の吐出圧 P_{d2} および第 1 油圧ポンプ 2 1 の吐出圧 P_{d1} ならびにパワーシフト圧 P_s に応じて、それらが高くなるほど第 2 油圧ポンプ 2 2 の吐出流量を減少させるためのものである。具体的に、第 2 レギュレータ 3 B には、馬力制御用ピストン 3 4 b にスプール 3 2 を押圧させるための 3 つの受圧室が形成されている。馬力制御用ピストン 3 4 b の 3 つの受圧室は、それぞれ第 2 供給ライン 1 5、第 1 供給ライン 1 1 およびパワーシフトライン 7 1 A と接続されており、それらの受圧室には、それぞれ、第 2 油圧ポンプ 2 2 の吐出圧 P_{d2} 、第 1 油圧ポンプ 2 1 の吐出圧 P_{d1} およびパワーシフト圧 P_s が導かれる。

[0040] 馬力制御用ピストン 3 4 a と馬力制御用ピストン 3 4 b の相違により、第 1 レギュレータ 3 A における馬力制御用ピストン 3 4 a と反対側からスプール 3 2 を付勢するバネ 3 5 a と第 2 レギュレータ 3 B における馬力制御用ピストン 3 4 b と反対側からスプール 3 2 を付勢するバネ 3 5 b の付勢力は、互いに異なっている。

[0041] エンジン 1 0 により駆動される補助ポンプ 2 3 からの吐出圧は、パイロット圧供給ライン 7 1 を通じて比例弁 7 2 に一次圧として供給される。比例弁 7 2 からの制御圧はパワーシフトライン 7 1 A へ出力され、パワーシフトライン 7 1 A からは、一対の分岐ラインが、第 1 レギュレータ 3 A における馬力制御用ピストン 3 4 a の受圧室の 1 つおよび第 2 レギュレータ 3 B における馬力制御用ピストン 3 4 b の受圧室の 1 つまで延びている。

[0042] 比例弁 7 2 は、第 1 レギュレータ 3 A および第 2 レギュレータ 3 B に導かれるパワーシフト圧 P_s を設定するためのものである。

[0043] 比例弁 7 2 は、コントローラ 8 により制御される。コントローラ 8 は、演算装置や記憶装置などで構成される。本実施形態では、コントローラ 8 は、

旋回用スプール41のみが作動したときに、パワーシフト圧 P_s が高くなって第1油圧ポンプ21および第2油圧ポンプ22の吐出流量が減少するように比例弁72を制御する。以下、その制御のための構成を説明する。

[0044] 旋回用パイロット回路61には、当該旋回パイロット回路61のパイロット圧が立ったこと、換言すれば旋回操作弁51の操作レバーが傾倒されたことを検出するための旋回用圧力検出器81が設けられている。旋回用圧力検出器81は、一对のパイロットラインである右旋回ライン61Aおよび左旋回ライン61Bのうちでパイロット圧が高い方のパイロット圧を選択的に検出できるように構成されている。本実施形態では、旋回用圧力検出器81として圧力センサが用いられている。ただし、旋回用圧力検出器81は、旋回パイロット回路61にパイロット圧が立ったときにオンまたはオフとなる圧力スイッチであってもよい。

[0045] パワーシフトライン71Aからは、スプール作動検出ライン73が分岐している。スプール作動検出ライン73は、監視用スプール40を経由するように第1マルチコントロールバルブ4Aおよび第2マルチコントロールバルブ4Bに跨って延びており、タンクにつながっている。

[0046] 本実施形態では、監視用スプール40は、第1マルチコントロールバルブ4Aの旋回用スプール41と、第2マルチコントロールバルブ4Bのバケット用スプール44、ブーム用スプール45およびアーム用スプール46である。ただし、スプール作動検出ライン73が監視用スプール40を経由する順番は特に限定されないことは言うまでもない。また、監視用スプール40としては、第2マルチコントロールバルブ4Bのブーム用スプール45およびアーム用スプール46の代わりに、第1マルチコントロールバルブ4Aのブーム用スプール42およびアーム用スプール43が採用されてもよい。さらに、第1マルチコントロールバルブ4A又は第2マルチコントロールバルブ4Bがオプション用スプールを含む場合は、そのオプション用スプールが監視用スプール40に含まれてもよい。

[0047] 図2に示すように、旋回用スプール41は、中立位置に位置するときでも

作動したとき（中立位置から移動したとき）でも、スプール作動検出ライン 7 3 を遮断しないように構成されている。一方、旋回用スプール以外の監視用スプール 4 0 は、中立位置に位置するときにはスプール作動検出ライン 7 3 を遮断しないが、作動したとき（中立位置から移動したとき）にスプール作動検出ライン 7 3 を遮断するように構成されている。すなわち、スプール作動検出ライン 7 3 は、旋回操作弁 5 1 のみが操作されたときには遮断されないが、バケット操作弁 5 3、ブーム操作弁 5 4 およびアーム操作弁 5 2 のいずれかが操作されると遮断される。

[0048] スプール作動検出ライン 7 3 の上流側の部分には、監視用スプールが全て中立のときでも、パイロット圧供給ライン 7 1 の圧力が低下し過ぎないようにするための絞り 7 4 が設けられている。また、スプール作動検出ライン 7 3 には、絞り 7 4 と第 2 マルチコントロールバルブ 4 B の間に、スプール作動検出ライン 7 3 が遮断されたことを検出するための監視用圧力検出器 7 5 が設けられている。本実施形態では、監視用圧力検出器 7 5 として圧力センサが用いられている。ただし、監視用圧力検出器 7 5 は、スプール作動検出ライン 7 3 が遮断されたときにオンまたはオフとなる圧力スイッチであってもよい。

[0049] コントローラ 8 は、旋回用圧力検出器 8 1 および監視用圧力検出器 7 5 により、旋回操作弁 5 1 のみが操作されたと判定される場合は、パワーシフト圧 P_s が高くなるように比例弁 7 2 を制御する。これにより、第 1 油圧ポンプ 2 1 および第 2 油圧ポンプ 2 2 の吐出流量が減少する。その結果、旋回加速時に旋回油圧モータ 2 4 に供給される作動油の量を抑えて、エネルギーの無駄な消費を抑制することができる。なお、コントローラ 8 は、旋回の加速期間が過ぎれば、パワーシフト圧 P_s を元に戻すように比例弁 7 2 を制御してもよい。

[0050] ここで、図 9 B に、パワーシフト圧 P_s を上昇させたときの第 1 油圧ポンプ 2 1 の性能特性を二点鎖線 C で示す。なお、図中の実線 A は、パワーシフト圧 P_s が低いとき、すなわちパワーシフト圧を上昇させる前の第 1 油圧ポ

ンプ21の性能特性を示す。図9Bから、旋回単独操作の場合にパワーシフト圧 P_s を上昇させることによって、第1油圧ポンプ21の吐出流量が低く抑えられることが分かる。

[0051] しかも、本実施形態では、旋回パイロット回路61に旋回用圧力検出器81を設けているので、第1供給ライン11に圧力検出器を設ける場合に比べて、安価な構成で上記の効果を得ることができる。また、本実施形態では、パワーシフト圧 P_s をレギュレータによる馬力制御に重畳して利用しているため、簡単な制御ロジックで、旋回単独操作の場合に第1油圧ポンプ21の吐出流量の増加が抑えられるという効果を得ることができる。更に、旋回加速の後半に進むにつれて旋回油圧モータ24に作用する負荷圧力が低下し、旋回速度を上昇させるには多くの流量が必要になるが、本実施形態では、パワーシフト圧 P_s の作用によって旋回単独操作時の第1油圧ポンプ21の吐出流量を一時的に減少させるものの、旋回加速の後半においては、第1油圧ポンプ21の吐出圧 P_{d1} の低下に伴い、上述するレギュレータによる馬力制御の作用によって、第1油圧ポンプ21の吐出流量が自動的に増大する。これにより、旋回油圧モータ24には各旋回段階での負荷に応じた十分な流量の作動油が供給されるので、旋回時の操作フィーリングを損なうこともない。

[0052] さらに、旋回用スプール41が作動してもスプール作動検出ライン73を遮断しないように構成されているので、旋回パイロット回路61とスプール作動検出ライン73に圧力検出器を設けるだけで、旋回操作弁51のみが操作されたことを検出できる。すなわち、簡単な構成で旋回単独操作を検出することができる。

[0053] また、本実施形態では、第2油圧ポンプ22の吐出流量は従来と同様に第1油圧ポンプ21の吐出圧 P_{d1} に依存するため、第2油圧ポンプ22側では第1油圧ポンプ21が無負荷の場合（例えば、バケット単独操作の場合）に吐出流量を増大させることができる。

[0054] <変形例>

前記実施形態では、旋回用スプール41のみが作動したときにパワーシフト圧 P_s が高くなるように比例弁72が制御されるが、旋回用スプール41のみが作動したときでも比例弁72が制御されずに、パワーシフト圧 P_s が一定に維持されてもよい。すなわち、図1に示す第1レギュレータ3Aの構成では、第1油圧ポンプ21の吐出流量は、第2油圧ポンプ22の吐出圧 P_d2 に依存せず、第2油圧ポンプ22の負荷状態によって変わることはない。換言すれば、第2油圧ポンプ22の負荷状態が変わっても図9Bの実線Aは不変である。このため、パワーシフト圧 P_s が一定に維持されても、旋回操作のときに第1油圧ポンプ21の吐出流量が過大となることがなく、旋回加速時のエネルギーの無駄な消費を抑制することができる。ただし、前記実施形態のように、旋回用スプール41のみが作動したときにパワーシフト圧 P_s が高くなれば、旋回単独操作のときに旋回加速時のエネルギーの無駄な消費を効果的に抑制することができる。なお、旋回操作のときにパワーシフト圧 P_s を一定に維持するという変形例は、後述する第2～第4実施形態にも適用可能である。

[0055] また、スプール作動検出ライン73は必ずしも旋回用スプール41を経由する必要はなく、旋回用スプール41に対するポート数を6としてもよい。この場合、スプール作動検出ライン73が第2マルチコントロールバルブ4Bのみに設けられていてもよい。

[0056] (第2実施形態)

次に、図3および図4を参照して、本発明の第2実施形態に係る油圧駆動システムを説明する。なお、本実施形態ならびに後述する第3および第4実施形態において、第1実施形態と同一構成要素には同一符号を付し、重複した説明は省略する。

[0057] 本実施形態では、図4に示すように、旋回用スプール41が、作動したときにスプール作動検出ライン73を遮断するように構成されている。すなわち、旋回操作弁51、バケット操作弁53、ブーム操作弁54およびアーム操作弁52（操作弁51～54については図1参照）のいずれが操作されて

も、スプール作動検出ライン 7 3 が遮断される。

[0058] このため、旋回操作弁 5 1 のみが操作されたことを検出するための構成として、図 3 に示すように、旋回用スプール 4 1 以外の監視用スプール 4 0 を作動させるパイロット回路 6 2 ～ 6 4 のいずれかにおいてパイロット圧が立ったことを検出するための非旋回用圧力検出器 8 2 が設けられている。非旋回用圧力検出器 8 2 は、パイロット回路 6 2 ～ 6 4 の全てのパイロットライン（6 2 A ～ 6 4 B）のうちでパイロット圧が最も高いもののパイロット圧を選択的に検出できるように構成されている。本実施形態では、非旋回用圧力検出器 8 2 として圧力センサが用いられている。ただし、非旋回用圧力検出器 8 2 は、パイロット回路 6 2 ～ 6 4 のいずれかにおいてパイロット圧が立ったときにオンまたはオフとなる圧力スイッチであってもよい。

[0059] 本実施形態でも、第 1 実施形態と同様に、コントローラ 8 が、旋回用スプール 4 1 のみが作動したときに、パワーシフト圧 P_s が高くなって第 1 油圧ポンプ 2 1 および第 2 油圧ポンプ 2 2 の吐出流量が減少するように比例弁 7 2 を制御する。これにより、第 1 実施形態と同様の効果を得ることができる。

[0060] また、本実施形態では、旋回用スプール 4 1 が作動したときにスプール作動検出ライン 7 3 を遮断するように構成されているので、通常の構造の旋回用スプールを用いて旋回単独操作を検出することができる。換言すれば、既存の建設機械に組み込まれた油圧駆動システムを、本実施形態の油圧駆動システムに安価に改造することができる。

[0061] （第 3 実施形態）

次に、図 5 および図 6 を参照して、本発明の第 3 実施形態に係る油圧駆動システム 1 B を説明する。本実施形態では、旋回操作だけでなく、必要流量が少ないバケットアウト操作およびブーム下げ操作も検出することができる構成が採用されている。そして、コントローラ 8 は、旋回用スプール 4 1 のみが作動したときだけでなく、旋回用スプール 4 1 が作動し、かつ、バケット用スプール 4 4 および／またはブーム用スプール 4 5 が必要流量が少ない

方向（バケットアウトおよび／またはブーム下げの方向）に作動したときも、パワーシフト圧 P_s が高くなって第1油圧ポンプ21および第2油圧ポンプ22の吐出流量が減少するように比例弁72を制御する。

[0062] 具体的には、図6に示すように、バケット用スプール44が、バケットアウトの方向に作動したときでもスプール作動検出ライン73を遮断しないように構成されている。また、バケットパイロット回路63には、バケットアウト用ライン63Bのパイロット圧が立ったことを検出するためのバケットアウト用圧力検出器83が設けられている。本実施形態では、バケットアウト用圧力検出器83として圧力センサが用いられている。ただし、バケットアウト用圧力検出器83は、バケットアウト用ライン63Bのパイロット圧が立ったときにオンまたはオフとなる圧力スイッチであってもよい。

[0063] さらに、ブーム用スプール45が、ブーム下げの方向に作動したときでもスプール作動検出ライン73を遮断しないように構成されている。また、ブームパイロット回路64には、ブーム下げ用ライン64Bのパイロット圧が立ったことを検出するためのブーム下げ用圧力検出器84が設けられている。本実施形態では、ブーム下げ用圧力検出器84として圧力センサが用いられている。ただし、ブーム下げ用圧力検出器84は、ブーム下げ用ライン64Bのパイロット圧が立ったときにオンまたはオフとなる圧力スイッチであってもよい。

[0064] そして、コントローラ8は、次の4つの場合に、パワーシフト圧 P_s が高くなるように比例弁72を制御する。これにより、第1油圧ポンプ21および第2油圧ポンプ22の各々のポンプの吐出圧に対する吐出流量が減少する。その結果、旋回加速時に旋回油圧モータ24に供給される作動油の量を抑えて、エネルギーの無駄な消費を抑制することができる。なお、コントローラ8は、旋回の加速期間が過ぎれば、パワーシフト圧 P_s を元に戻すように比例弁72を制御してもよい。

[0065] 上述した4つの場合の1つ目は、旋回用圧力検出器81によるパイロット圧検出ならびに監視用圧力検出器75、バケットアウト用圧力検出器83お

よびブーム下げ用圧力検出器 8 4 の非検出によって、旋回操作弁 5 1 のみが操作されたと判定される場合である。2 つ目は、旋回用圧力検出器 8 1 およびバケットアウト用圧力検出器 8 3 によるパイロット圧検出ならびに監視用圧力検出器 7 5 およびブーム下げ用圧力検出器 8 4 の非検出によって、旋回操作弁 5 1 が操作され、かつ、バケット操作弁 5 3 がバケットアウト方向に操作されたと判定される場合である。3 つ目は、旋回用圧力検出器 8 1 およびブーム下げ用圧力検出器 8 4 によるパイロット圧検出ならびに監視用圧力検出器 7 5 およびバケットアウト用圧力検出器 8 3 の非検出によって、旋回操作弁 5 1 が操作され、かつ、ブーム操作弁 5 4 がブーム下げ方向に操作されたと判定される場合である。4 つ目は、旋回用圧力検出器 8 1、バケットアウト用圧力検出器 8 3 およびブーム下げ用圧力検出器 8 4 によるパイロット圧検出ならびに監視用圧力検出器 7 5 の非検出によって、旋回操作弁 5 1 が操作され、かつ、バケット操作弁 5 3 がバケットアウト方向に操作され、かつ、ブーム操作弁 5 4 がブーム下げ方向に操作されたと判定される場合である。

[0066] 本実施形態の構成によれば、旋回単独操作のときだけでなく、旋回とブーム下げの同時操作、旋回とバケットアウトの同時操作、旋回とブーム下げとバケットアウトの同時操作という頻繁に行われる操作のときにも、旋回加速時のエネルギーの無駄な消費を効果的に抑制することができる。

[0067] <変形例>

バケットアウト操作およびブーム下げ操作は、必ずしも双方が検出可能である必要はなく、いずれか一方が検出可能であってもよい。

[0068] また、第 2 実施形態のように、図 7 に示す非旋回用圧力検出器 8 2 を採用すれば、旋回用スプール 4 1、バケット用スプール 4 4 およびブーム用スプール 4 5 を、図 4 に示すような通常の構造（作動したときにスプール作動検出ライン 7 3 を遮断する構造）に変更することができる。この場合、本実施形態ではバケットアウト用圧力検出器 8 3 およびブーム下げ用圧力検出器 8 4 が設けられているため、図 7 に示すように、非旋回用圧力検出器 8 2 が選

択的にパイロット圧を検出するパイロットラインからブーム下げ用ライン 6 4 B およびバケットアウト用ライン 6 3 B が除かれていてもよい。

[0069] (第 4 実施形態)

次に、図 8 を参照して、本発明の第 4 実施形態に係る油圧駆動システム 1 C を説明する。本実施形態では、全ての監視用スプール 4 0 が図 4 に示すような通常の構造（作動したときにスプール作動検出ライン 7 3 を遮断する構造）を有している。

[0070] また、本実施形態では、第 3 実施形態で説明したバケットアウト用圧力検出器 8 3 およびブーム下げ用圧力検出器 8 4 に加えて、バケットパイロット回路 6 3 のバケットイン用ライン 6 3 A にバケットイン用圧力検出器 8 5 が設けられ、ブームパイロット回路 6 4 のブーム上げ用ライン 6 4 A にブーム上げ用圧力検出器 8 6 が設けられ、アームパイロット回路 6 2（アームイン用ライン 6 2 A およびアームアウト用ライン 6 2 B）にアーム用圧力検出器 8 7 が設けられている。バケットイン用圧力検出器 8 5 は、バケットイン用ライン 6 3 A のパイロット圧が立ったことを検出するためのものであり、ブーム上げ用圧力検出器 8 6 は、ブーム上げ用ライン 6 4 A のパイロット圧が立ったことを検出するためのものであり、アーム用圧力検出器 8 7 は、アームパイロット回路 6 2（アームイン用ライン 6 2 A およびアームアウト用ライン 6 2 B）のパイロット圧が立ったことを検出するためのものである。

[0071] 本実施形態でも、第 3 実施形態と同様に、旋回操作だけでなく、必要流量が少ないバケットアウト操作およびブーム下げ操作も検出することができる。従って、本実施形態でも、第 3 実施形態と同様の効果を得ることができる。また、本実施形態では、全ての操作弁 5 1 ～ 5 4 のパイロット回路 6 1 ～ 6 4 に圧力検出器が設けられているので、監視用スプール 4 0 として、通常の構造の旋回用スプール 4 1、バケット用スプール 4 4、ブーム用スプール 4 5 およびアーム用スプール 4 6 を用いても、旋回単独操作を検出することができる。その結果、既存の建設機械に組み込まれた油圧駆動システムを、本実施形態の油圧駆動システムに安価に改造することができる。

[0072] なお、本実施形態では、第2マルチコントロールバルブ4Bのアーム用スプール46が監視用スプール40であるが、第1実施形態で説明したように、第1マルチコントロールバルブ4Aのアーム用スプール43が監視用スプール40であってもよいことは言うまでもない。

[0073] また、旋回単独操作および旋回とブーム下げの同時操作のみを検出する場合には、バケットパイロット回路63に、バケットアウト用圧力検出器83およびバケットイン用圧力検出器85の代わりに、バケットイン用ライン63Aおよびバケットアウト用ライン63Bのうちでパイロット圧が高い方のパイロット圧を選択的に検出できるように構成された圧力検出器（図示せず）が設けられてもよい。同様に、旋回単独操作および旋回とバケットアウトの同時操作のみを検出する場合には、ブームパイロット回路64に、ブーム下げ用圧力検出器84およびブーム上げ用圧力検出器86の代わりに、ブーム上げ用ライン64Aおよびブーム下げ用ライン64Bのうちでパイロット圧が高い方のパイロット圧を選択的に検出できるように構成された圧力検出器（図示せず）が設けられてもよい。

[0074] （その他の実施形態）

前記第1実施形態ないし第4実施形態において、第1および第2油圧ポンプ21、22の吐出流量の制御方式は、必ずしもネガコン方式である必要はなく、ポジティブコントロール方式であってもよい。すなわち、第1および第2レギュレータ3A、3Bはネガコン用ピストン33の代わりにポジコン用ピストンを有してもよい。あるいは、流量制御を電氣的に行う方式（いわゆる電気ポジコン）であってもよい。また、第1および第2油圧ポンプ21、22の吐出流量の制御方式は、ロードセンシング方式であってもよい。

産業上の利用可能性

[0075] 本発明の油圧駆動システムは、種々の建設機械に対して有用である。

符号の説明

[0076] 1A～1C 油圧駆動システム

21 第1油圧ポンプ

- 2 2 第2油圧ポンプ
- 2 4 旋回油圧モータ
- 3 A 第1レギュレータ
- 3 B 第2レギュレータ
- 4 A 第1マルチコントロールバルブ
- 4 B 第2マルチコントロールバルブ
- 4 0 監視用スプール
- 4 1 旋回用スプール
- 4 4 バケット用スプール
- 4 2, 4 5 ブーム用スプール
- 6 1～6 4 パイロット回路
- 6 3 B バケットアウト用ライン
- 6 4 B ブーム下げ用ライン
- 7 2 比例弁
- 7 3 スプール作動検出ライン
- 7 5 監視用圧力検出器
- 8 コントローラ
- 8 1 旋回用圧力検出器
- 8 2 非旋回用圧力検出器
- 8 3 バケットアウト用圧力検出器
- 8 4 ブーム下げ用圧力検出器

請求の範囲

- [請求項1] 旋回油圧モータを具備する建設機械用の油圧駆動システムであって、
- 、
- エンジンにより駆動されて傾転角に応じた流量の作動油を吐出する第1油圧ポンプおよび第2油圧ポンプと、
- 前記第1油圧ポンプと接続された、前記旋回油圧モータを制御するための旋回用スプールを含む第1マルチコントロールバルブと、
- 前記第2油圧ポンプと接続された第2マルチコントロールバルブと、
- 、
- 前記第1油圧ポンプの吐出圧およびパワーシフト圧に応じて、それらが高くなるほど前記第1ポンプの吐出流量が減少するように前記第1油圧ポンプの傾転角を調整する第1レギュレータと、
- 前記第2油圧ポンプおよび前記第1油圧ポンプの吐出圧ならびに前記パワーシフト圧に応じて、それらが高くなるほど前記第2ポンプの吐出流量が減少するように前記第2油圧ポンプの傾転角を調整する第2レギュレータと、
- 前記第1レギュレータおよび前記第2レギュレータに導かれる前記パワーシフト圧を設定する比例弁と、
- を備える、油圧駆動システム。
- [請求項2] 前記旋回用スプールのみが作動したとき、または前記旋回用スプールが作動し、かつ、前記第2マルチコントロールバルブに含まれる1つまたは複数のスプールが必要流量が少ない方向に作動したときに、前記パワーシフト圧が高くなって前記第1油圧ポンプおよび前記第2油圧ポンプの吐出流量が減少するように前記比例弁を制御するコントローラをさらに備える、請求項1に記載の油圧駆動システム。
- [請求項3] 前記旋回用スプールを含む監視用スプールを経由するように前記第1マルチコントロールバルブおよび前記第2マルチコントロールバルブに跨って延びるスプール作動検出ラインと、

前記スプール作動検出ラインが遮断されたことを検出するための監視用圧力検出器と、

前記旋回用スプールを作動させるパイロット回路のパイロット圧が立ったことを検出するための旋回用圧力検出器と、をさらに備え、

前記旋回用スプールは、作動したときでも前記スプール作動検出ラインを遮断しないように構成されている、請求項 2 に記載の油圧駆動システム。

[請求項4] 前記旋回用スプールを含む監視用スプールを経由するように前記第 1 マルチコントロールバルブおよび前記第 2 マルチコントロールバルブに跨って延びるスプール作動検出ラインと、

前記旋回用スプールを作動させるパイロット回路のパイロット圧が立ったことを検出するための旋回用圧力検出器と、

前記旋回用スプール以外の前記監視用スプールを作動させるパイロット回路のいずれかにおいてパイロット圧が立ったことを検出するための非旋回用圧力検出器と、をさらに備え、

前記旋回用スプールは、作動したときに前記スプール作動検出ラインを遮断するように構成されている、請求項 2 に記載の油圧駆動システム。

[請求項5] 前記建設機械は、バケット、アームおよびブームを備える油圧ショベルであり、

前記第 2 マルチコントロールバルブは、前記監視用スプールとして、バケット用スプールとブーム用スプールを含み、

前記バケット用スプールは、バケットアウトの方向に作動したときでも前記スプール作動検出ラインを遮断しないように構成されており、

前記ブーム用スプールは、ブーム下げの方向に作動したときでも前記スプール作動検出ラインを遮断しないように構成されており、

前記バケット用スプールを作動させるパイロット回路におけるバケ

ットアウト用ラインのパイロット圧が立ったことを検出するためのバケットアウト用圧力検出器と、

前記ブーム用スプールを作動させるパイロット回路におけるブーム下げ用ラインのパイロット圧が立ったことを検出するためのブーム下げ用圧力検出器と、

をさらに備える、請求項 3 または 4 に記載の油圧駆動システム。

[請求項 6]

前記建設機械は、バケット、アームおよびブームを備える油圧ショベルであり、

前記旋回用スプールを含む監視用スプールを経由するように前記第 1 マルチコントロールバルブおよび前記第 2 マルチコントロールバルブに跨って延びるスプール作動検出ラインをさらに備え、

前記第 1 マルチコントロールバルブと前記第 2 マルチコントロールバルブのどちらかは、前記監視用スプールとして、アーム用スプールを含み、

前記第 2 マルチコントロールバルブは、前記監視用スプールとして、バケット用スプールとブーム用スプールを含み、

前記旋回用スプール、前記アーム用スプール、前記バケット用スプールおよび前記ブーム用スプールは、作動したときに前記スプール作動検出ラインを遮断するように構成されており、

前記旋回用スプール、前記アーム用スプール、前記バケット用スプールおよび前記ブーム用スプールを作動させるパイロット回路のそれぞれには、当該パイロット回路のパイロット圧が立ったことを検出するための圧力検出器が設けられている、請求項 1 に記載の油圧駆動システム。

[図2]

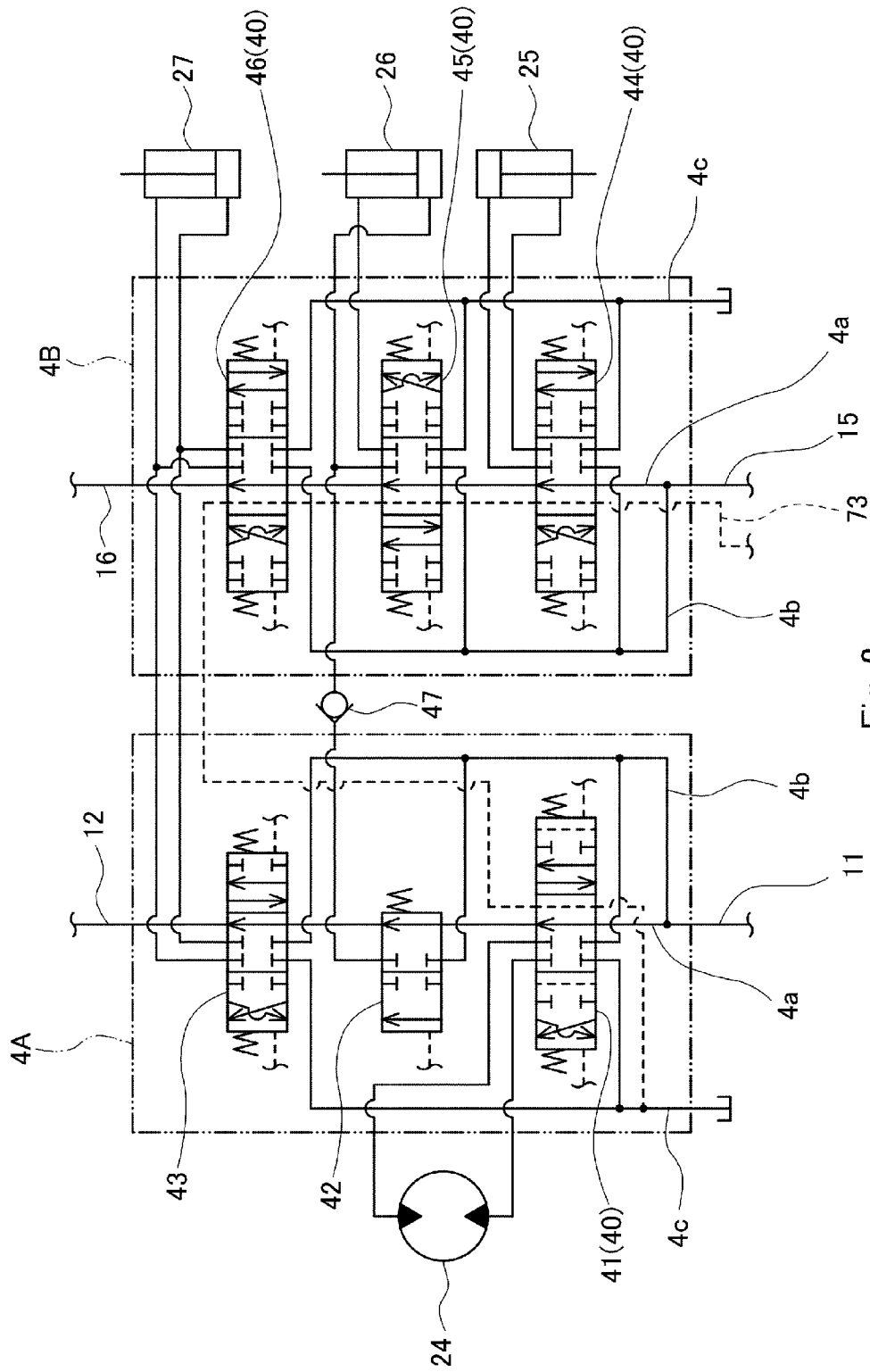


Fig. 2

[図3]

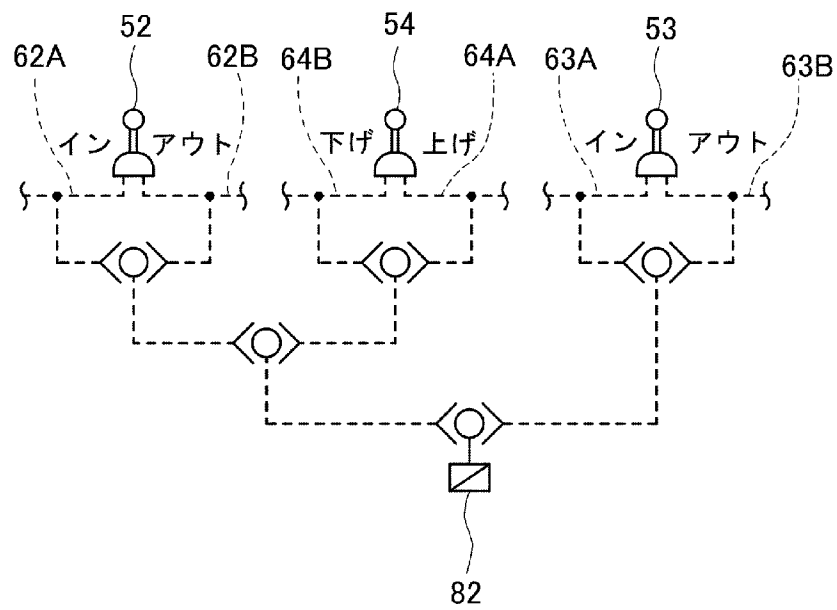


Fig. 3

[図4]

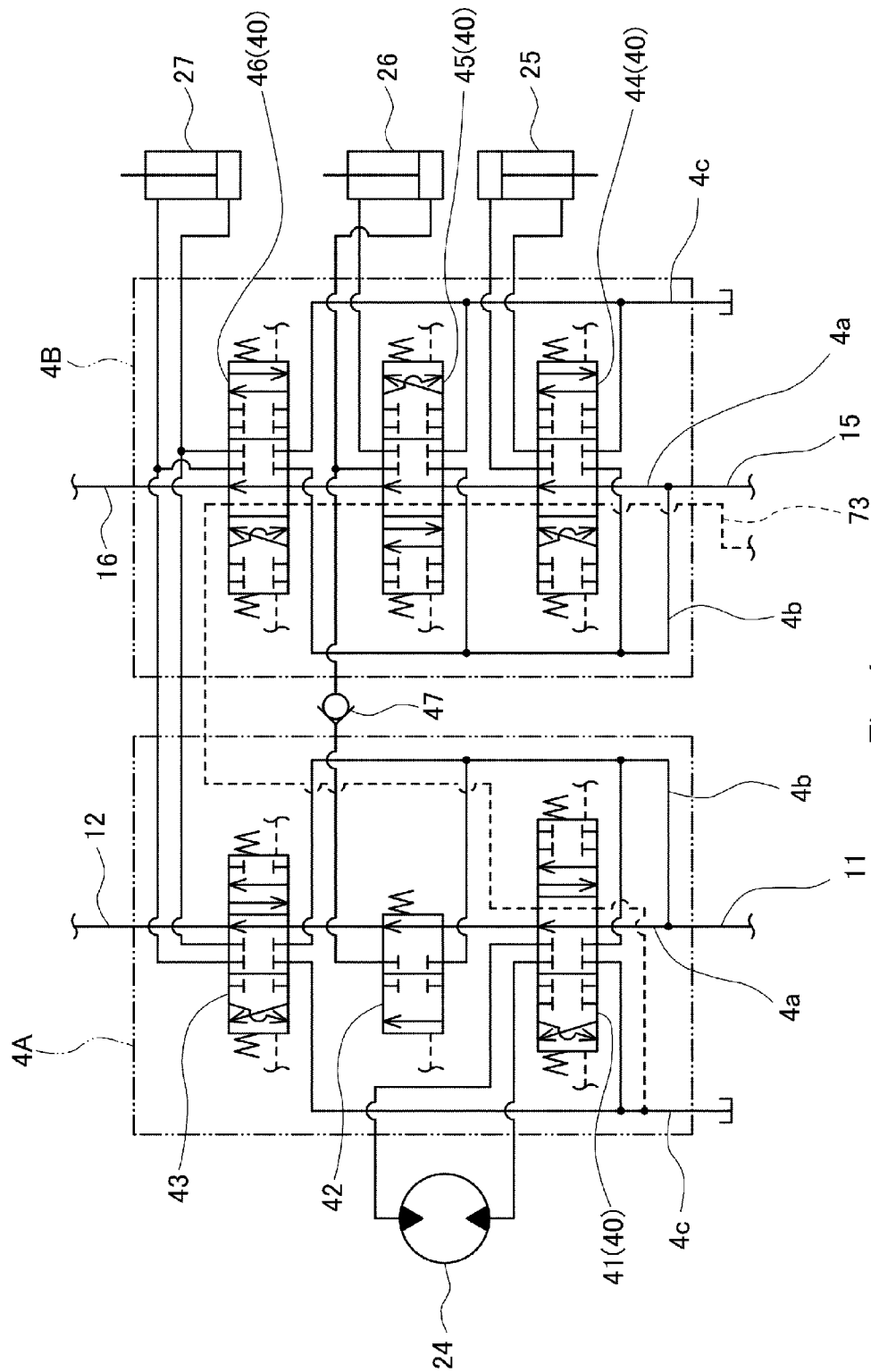
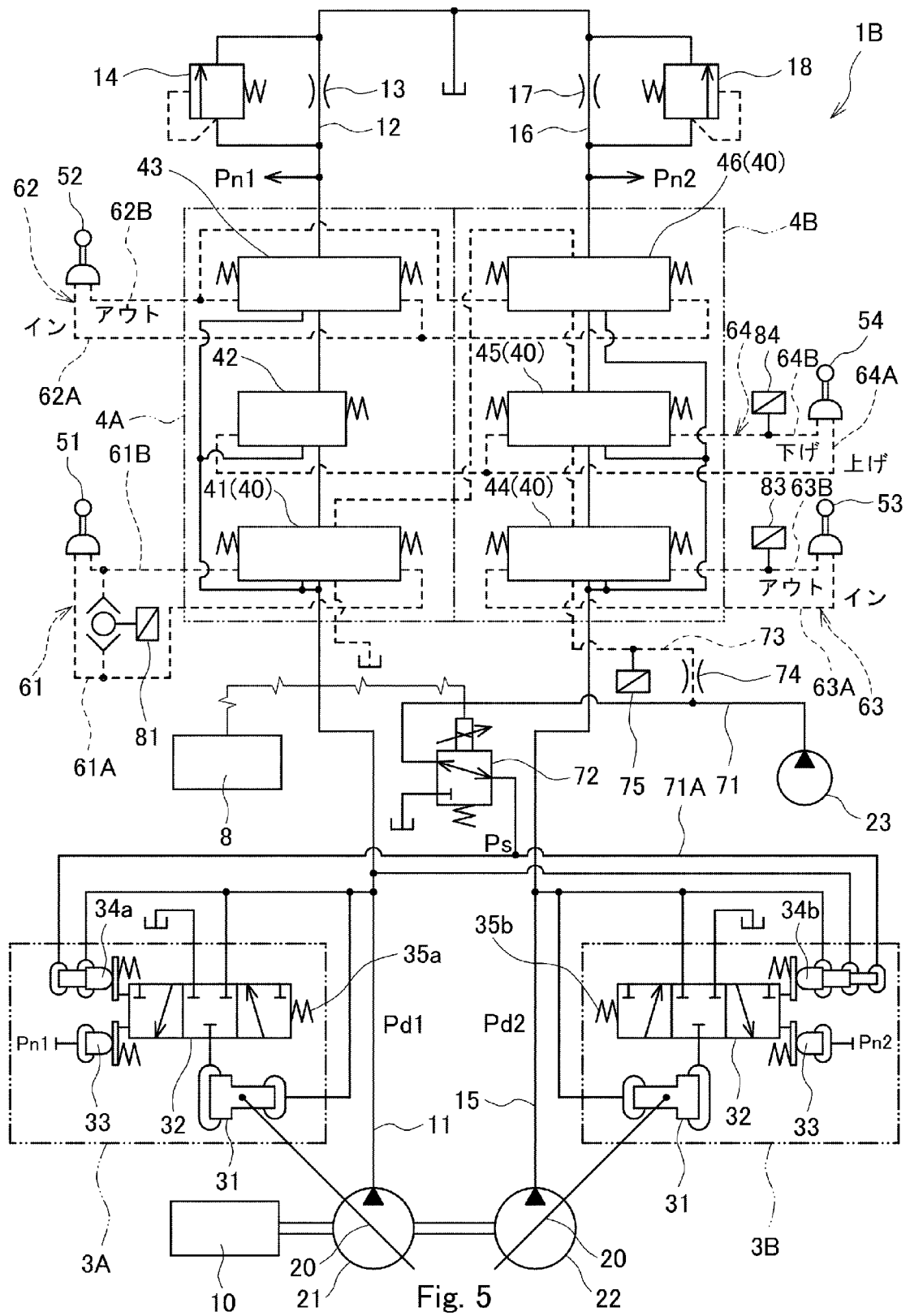


Fig. 4

[図5]



[図6]

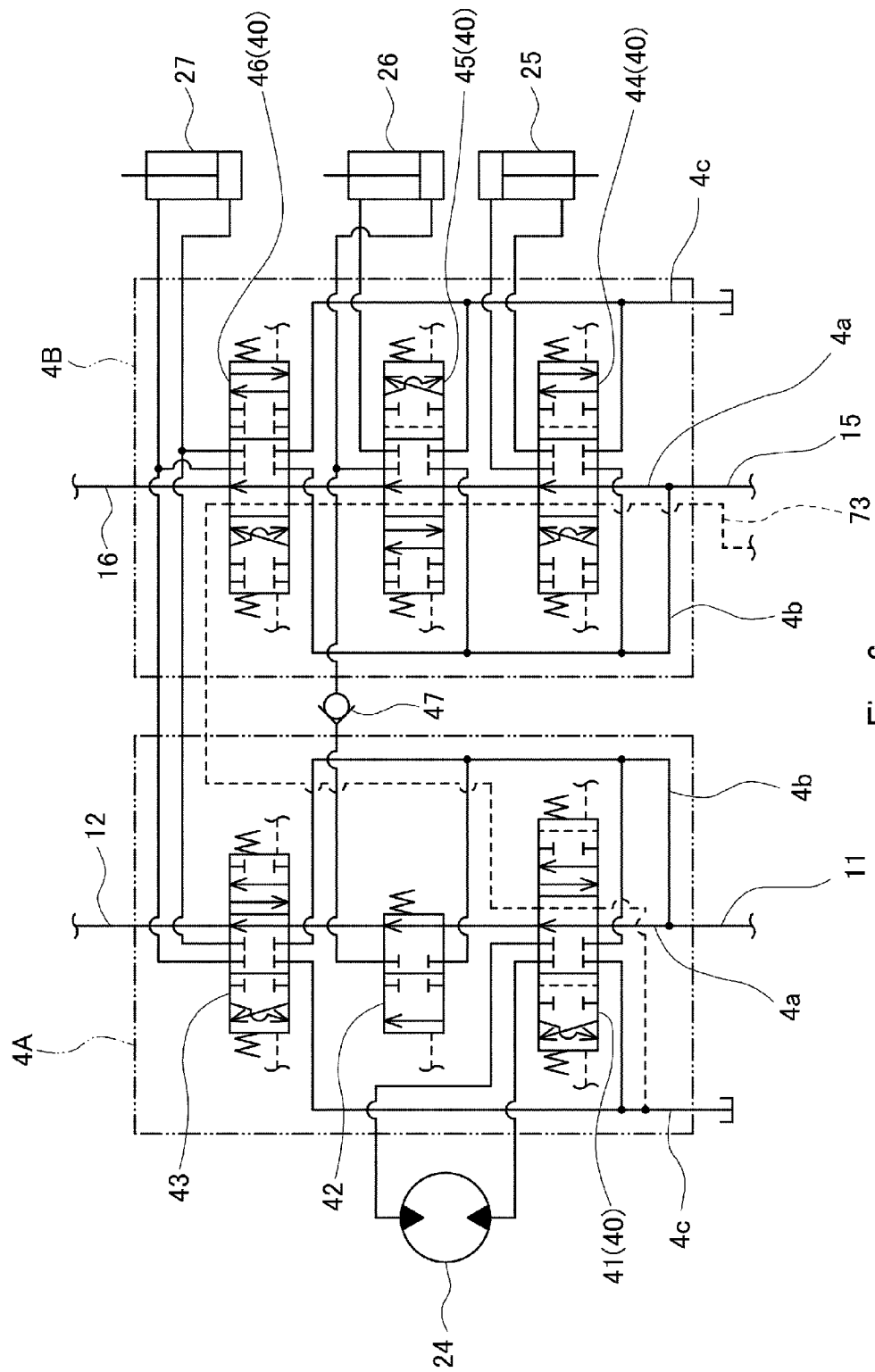


Fig. 6

[図7]

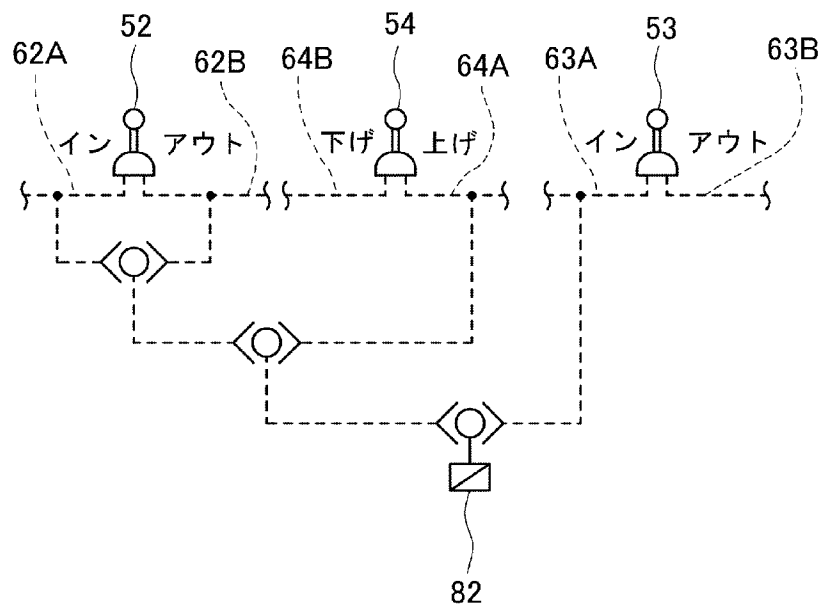


Fig. 7

Fig. 8

[図9]

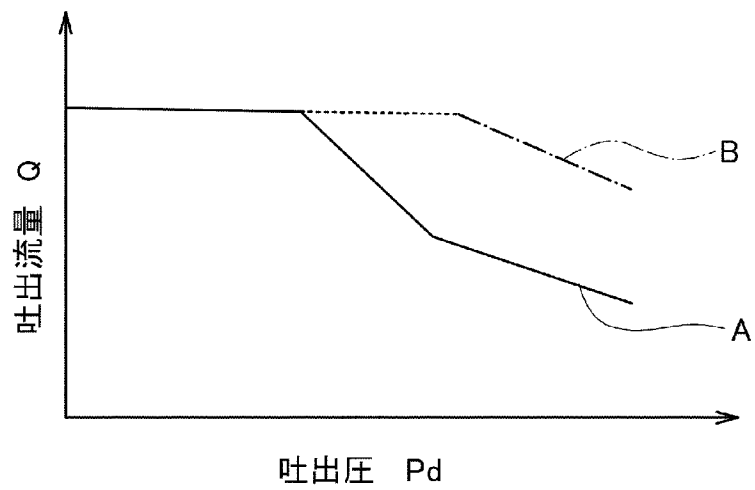


Fig. 9A

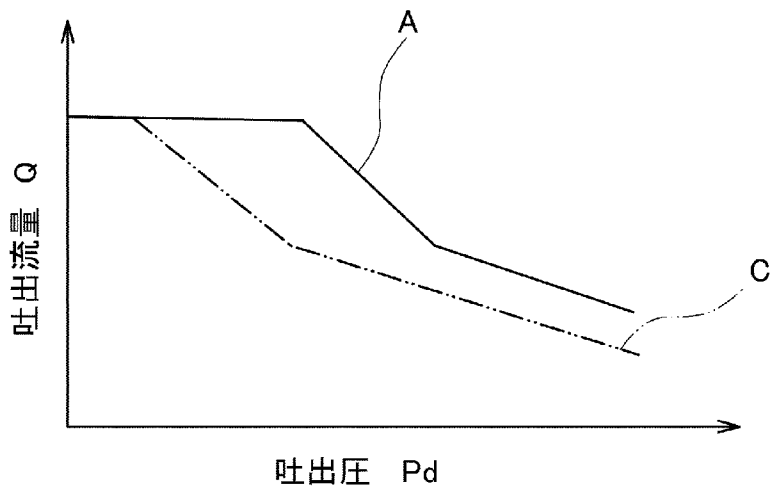


Fig. 9B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/005093

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F15B11/02(2006.01)i, E02F9/22(2006.01)i, F15B11/00(2006.01)i, F15B11/17(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F15B11/00-11/22

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 10-141241 A (Kato Works Co., Ltd.), 26 May 1998 (26.05.1998), paragraphs [0023] to [0055]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-6
A	JP 4-143473 A (Komatsu Ltd.), 18 May 1992 (18.05.1992), claims; fig. 1, 2 (Family: none)	1-6
A	JP 2008-196165 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 28 August 2008 (28.08.2008), fig. 1 & US 2010/0186402 A1 & EP 2112279 A1 & WO 2008/096652 A1 & CN 101568692 A & KR 10-2009-0117694 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
05 December 2014 (05.12.14)

Date of mailing of the international search report
22 December 2014 (22.12.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/005093

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-344430 A (Sumitomo Construction Machinery Manufacturing Co., Ltd.), 15 December 2005 (15.12.2005), paragraphs [0002] to [0028]; fig. 2, 3 (Family: none)	3-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F15B11/02(2006.01)i, E02F9/22(2006.01)i, F15B11/00(2006.01)i, F15B11/17(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F15B11/00-11/22

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 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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 10-141241 A（株式会社加藤製作所）1998.05.26, 段落【0023】－【0055】, 図1－3（ファミリーなし）	1-6
A	JP 4-143473 A（株式会社小松製作所）1992.05.18, 特許請求の範囲、第1, 2図（ファミリーなし）	1-6
A	JP 2008-196165 A（日立建機株式会社）2008.08.28, 図1 & US 2010/0186402 A1 & EP 2112279 A1 & WO 2008/096652 A1 & CN 101568692 A & KR 10-2009-0117694 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

0 5 . 1 2 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 2 . 1 2 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

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

特許庁審査官（権限のある職員）

北村 一

3 0

3 7 3 4

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

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
A	JP 2005-344430 A (住友建機製造株式会社) 2005.12.15, 段落【0002】－【0028】, 図2, 3 (ファミリーなし)	3-6