(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
2019年11月21日(21.11.2019)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2019/220564 A1

(51) 国際特許分類:
F15B 11/042 (2006.01) *F15B 11/08* (2006.01)
E02F 9/22 (2006.01) *F15B 20/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2018/018923

(22) 国際出願日： 2018年5月16日(16.05.2018)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(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**). 村岡 英泰 (**MURAOKA, Hideyasu**). 畑 直希(**HATA, Naoki**).

(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１２３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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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,

(54) **Title:** HYDRAULIC SYSTEM

(54) 発明の名称： 油圧システム

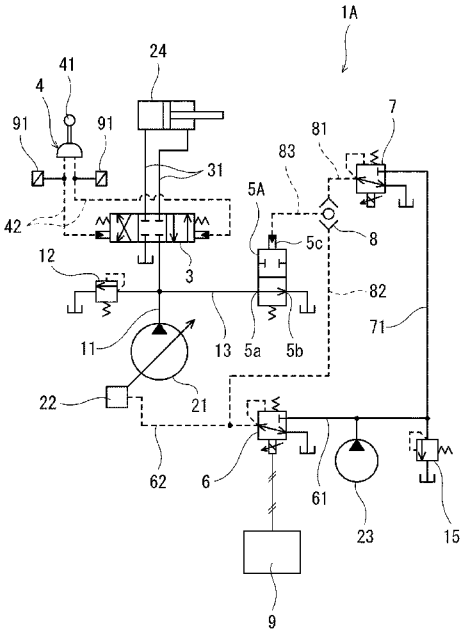


Fig. 1

(57) **Abstract:** A hydraulic system comprising: an operation device; a control valve that increases the opening area of a passage for supplying hydraulic oil to a hydraulic actuator as an operation signal output from the operation device increases; a variable-capacity pump; a first electromagnetic proportional valve and a second electromagnetic proportional valve that output a higher secondary pressure as the operation signal output from the operation device increases; a regulator that increases the inclination angle of the pump as the secondary pressure output from the first electromagnetic proportional valve increases; an unload valve for which the opening area decreases from fully open to fully closed as a pilot pressure guided to a pilot port increases; and a high-pressure selection valve that selects the higher pressure among the secondary pressure output from the first electromagnetic proportional valve and the secondary pressure output from the second electromagnetic proportional valve, and guides the selected secondary pressure to the pilot port of the unload valve.

WO 2019/220564 A1

[続葉有]

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：

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：油圧システムは、操作装置と、操作装置から出力される操作信号が大きくなるほど油圧アクチュエータへ作動油を供給する通路の開口面積を増大させる制御弁と、可変容量型のポンプと、操作装置から出力される操作信号が大きくなるほど高い二次圧を出力する第１電磁比例弁および第２電磁比例弁と、第１電磁比例弁から出力される二次圧が高くなるほどポンプの傾転角を増大させるレギュレータと、パイロットポートに導かれるパイロット圧が高くなるほど全開状態から全閉状態に向かって開口面積が減少するアンロード弁と、第１電磁比例弁から出力される二次圧と第２電磁比例弁から出力される二次圧のうち高い方を選択してアンロード弁のパイロットポートへ導く高圧選択弁と、を備える。

明　細　書

発明の名称 ： 油圧システム

技術分野

[0001] 本発明は、電気ポジコン方式の油圧システムに関する。

背景技術

[0002] 従来から、建設機械や産業機械などでは、電気ポジコン方式の油圧システムが採用されている。例えば、特許文献１には、図６に示すような建設機械の油圧システム１００が開示されている。

[0003] この油圧システム１００では、可変容量型のポンプ１１０から制御弁１２０を介して各油圧アクチュエータ１３０へ作動油が供給される。制御弁１２０は、油圧アクチュエータ１３０へ作動油を供給する通路の開口面積を、対応する操作装置１４０の操作部（図６では操作レバー）に対する操作量が大きくなるほど増大させる。

[0004] ポンプ１１０の傾転角は、レギュレータ１１１によって調整される。レギュレータ１１１は、第１電磁比例弁１１２と接続されている。第１電磁比例弁１１２は、操作装置１４０の操作部に対する操作量が大きくなるほど高い二次圧を出力する。これにより、操作装置１４０の操作部に対する操作量が大きくなるほどポンプ１１０の吐出流量が増大する。

[0005] 油圧システム１００には、スタンバイ時（全ての操作装置１４０が操作されていない状態）にポンプ１１０から吐出される作動油をタンクへ逃すためのアンロード弁１５０が設けられている。アンロード弁１５０は、パイロットポートを有し、パイロットポートに導かれるパイロット圧が高くなるほど全開状態から全閉状態に向かって開口面積が減少するように構成されている。アンロード弁１５０のパイロットポートは、第２電磁比例弁１６０と接続されている。第２電磁比例弁１６０は、操作装置１４０の操作部に対する操作量が大きくなるほど高い二次圧を出力する。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開平１０－６１６０４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、図６に示す油圧システム１００では、第２電磁比例弁１６０が故障した場合に、第２電磁比例弁１６０の二次圧がゼロになるか一次圧と等しくなる。第２電磁比例弁１６０の二次圧がゼロとなった場合には、アンロード弁１５０が全開状態となる。従って、操作装置１４０の操作部が操作されてもポンプ１１０の吐出圧が上昇せずに、油圧アクチュエータを作動させることができない。一方、第２電磁比例弁１６０の二次圧が一次圧と等しくなった場合は、アンロード弁１５０が全閉状態となる。従って、スタンバイ時にポンプ１１０の吐出圧が過大となる（リリーフ圧と等しくなる）。

[0008] そこで、本発明は、アンロード弁用の電磁比例弁が故障してその電磁比例弁の二次圧がゼロとなった場合でも油圧アクチュエータを作動させることができるようにすることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 前記課題を解決するために、本発明は、一つの側面から、操作部に対する操作量に応じた操作信号を出力する操作装置と、前記操作装置から出力される操作信号が大きくなるほど油圧アクチュエータへ作動油を供給する通路の開口面積を増大させる制御弁と、供給ラインにより前記制御弁と接続された可変容量型のポンプと、前記操作装置から出力される操作信号が大きくなるほど高い二次圧を出力する第１電磁比例弁と、前記第１電磁比例弁から出力される二次圧が高くなるほど前記ポンプの傾転角を増大させるレギュレータと、前記供給ラインから分岐するアンロードラインに設けられた、パイロットポートを有するアンロード弁であって、前記パイロットポートに導かれるパイロット圧が高くなるほど全開状態から全閉状態に向かって開口面積が減少するアンロード弁と、前記操作装置から出力される操作信号が大きくなる

ほど高い二次圧を出力する第２電磁比例弁であって、同一の操作信号に対して当該第２電磁比例弁の二次圧が前記第１比例弁の二次圧よりも高く設定された第２電磁比例弁と、前記第１電磁比例弁から出力される二次圧と前記第２電磁比例弁から出力される二次圧のうち高い方を選択して前記アンロード弁のパイロットポートへ導く高圧選択弁と、を備える、油圧システムを提供する。

[0010] 上記の構成によれば、第２電磁比例弁が正常な場合は、アンロード弁のパイロットポートには第２電磁比例弁の二次圧が導かれるために、第２電磁比例弁によってアンロード弁の開口面積を制御することができる。一方、第２電磁比例弁が故障して第２電磁比例弁の二次圧がゼロとなった場合は、アンロード弁のパイロットポートには第１電磁比例弁の二次圧が導かれる。従って、アンロード弁の開口面積は操作信号が大きくなるほど減少する。その結果、操作装置の操作部に対する操作量に応じてポンプの吐出圧が上昇し、油圧アクチュエータを作動させることができる。

[0011] 前記アンロード弁は、パイロット圧がゼロから第１設定値まで上昇するときに開口面積が最大値から中間値まで第１の傾きで減少し、かつ、パイロット圧が前記第１設定値から第２設定値まで上昇するときに開口面積が前記中間値からゼロまで前記第１の傾きよりも緩やかな第２の傾きで減少するように構成されていてもよい。あるいは、前記アンロード弁は、パイロット圧がゼロから第１設定値まで上昇するときに開口面積が最大値から中間値まで第１の傾きで減少し、かつ、パイロット圧が前記第１設定値から第２設定値まで上昇するときに、開口面積が前記中間値からゼロまで前記第１の傾きよりも緩やかな第２の傾きの直線に対して上向きに凸となる曲線に沿って減少するように構成されていてもよい。この構成によれば、アンロード弁の制御上必要とされる範囲における制御ゲインを犠牲にすることなく、かつ、アンロード弁のスプールのストロークをあまり長くすることなく、スタンバイ時の開口面積を確保できる。その結果、油圧システムのスタンバイ時に、ポンプを駆動するエンジンの動力を低減することができる。

[0012] また、本発明は、別の側面から、操作部に対する操作量に応じた操作信号を出力する操作装置と、前記操作装置から出力される操作信号が大きくなるほど油圧アクチュエータへ作動油を供給する通路の開口面積を増大させる制御弁と、供給ラインにより前記制御弁と接続された可変容量型のポンプと、前記操作装置から出力される操作信号が大きくなるほど高い二次圧を出力する第１電磁比例弁と、前記第１電磁比例弁から出力される二次圧が高くなるほど前記ポンプの傾転角を増大させるレギュレータと、前記供給ラインから分岐するアンロードラインに設けられた、パイロットポートを有するアンロード弁と、前記操作装置から出力される操作信号が大きくなるほど高い二次圧を前記アンロード弁のパイロットポートへ出力する第２電磁比例弁と、を備え、前記アンロード弁は、前記第２電磁比例弁から出力される二次圧が第１設定値と前記第１設定値よりも大きな第２設定値との間で変化するときは開口面積が全開状態と全閉状態との間で連続的に変化し、前記二次圧が前記第１設定値よりも小さな第３設定値以下のときおよび前記第２設定値よりも大きな第４設定値以上のときは開口面積が全開状態と全閉状態との間の中間値となるように構成されている、油圧システムを提供する。

[0013] 上記の構成によれば、第２電磁比例弁が故障して第２電磁比例弁の二次圧がゼロとなった場合は、アンロード弁の開口面積が中間値となって、アンロード弁が絞りとして機能する。その結果、操作装置が操作されないときでもポンプの吐出圧がある程度高くなるとともに、操作装置が操作されたときには操作量に応じてポンプの吐出圧が上昇し、油圧アクチュエータを作動させることができる。

[0014] さらに、上記の構成では、第２電磁比例弁が故障して第２電磁比例弁の二次圧が一次圧と等しくなった場合も、アンロード弁の開口面積が中間値となる。その結果、スタンバイ時にはポンプの吐出圧がリリーフ圧まで上昇せずに、ポンプの吐出圧が過大となることを防止することができる。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、アンロード弁用の電磁比例弁が故障してその電磁比例弁

の二次圧がゼロとなった場合でも油圧アクチュエータを作動させることができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明の第１実施形態に係る油圧システムの概略構成図である。

[図2]操作装置の操作部に対する操作量と第１電磁比例弁および第２電磁比例弁の二次圧との関係を示すグラフである。

[図3]図３Ａは第１実施形態におけるアンロード弁のパイロット圧と開口面積との関係を示すグラフ、図３Ｂは変形例におけるアンロード弁のパイロット圧と開口面積との関係を示すグラフである。

[図4]本発明の第２実施形態に係る油圧システムの概略構成図である。

[図5]アンロード弁のパイロット圧と開口面積との関係を示すグラフである。

[図6]従来の建設機械の油圧システムの概略構成図である。

発明を実施するための形態

[0017] （第１実施形態）

図１に、本発明の第１実施形態に係る油圧システム１Ａを示す。油圧システム１Ａは、例えば、油圧ショベルや油圧クレーンのような建設機械、土木機械、農業機械または産業機械に搭載される。

[0018] 具体的に、油圧システム１Ａは、油圧アクチュエータ２４と、油圧アクチュエータ２４に制御弁３を介して作動油を供給する主ポンプ２１を含む。図例では、油圧アクチュエータ２４と制御弁３のセットが１つであるが、油圧アクチュエータ２４と制御弁３のセットは複数設けられてもよい。

[0019] 主ポンプ２１は、傾転角が変更可能な、可変容量型のポンプである。主ポンプ２１は、斜板ポンプであってもよいし、斜軸ポンプであってもよい。主ポンプ２１の傾転角は、レギュレータ２２により調整される。

[0020] 主ポンプ２１は、供給ライン１１により制御弁３と接続されている。主ポンプ２１の吐出圧は、リリーフ弁１２によってリリーフ圧以下に保たれる。

[0021] 本実施形態では、油圧アクチュエータ２４が複動シリンダであり、制御弁３が一対の給排ライン３１により油圧アクチュエータ２４と接続されている

。ただし、油圧アクチュエータ２４が単動シリンダであり、制御弁３が１本の給排ライン３１により油圧アクチュエータ２４と接続されてもよい。あるいは、油圧アクチュエータ２４は、油圧モータであってもよい。

[0022] 制御弁３は、操作装置４が操作されることによって、中立位置から第１位置（油圧アクチュエータ２４を一方向に作動させる位置）または第２位置（油圧アクチュエータ２４を逆方向に作動させる位置）に切り換えられる。本実施形態では、制御弁３が油圧パイロット式であり、一対のパイロットポートを有する。ただし、制御弁３は、電磁パイロット式であってもよい。

[0023] 操作装置４は、操作部４１を有し、操作部４１に対する操作量に応じた操作信号を出力する。つまり、操作装置４から出力される操作信号は、操作量が大きくなるほど大きくなる。操作部４１は、例えば操作レバーであるが、フットペダルなどであってもよい。

[0024] 本実施形態では、操作装置４が、操作信号としてパイロット圧を出力するパイロット操作弁である。このため、操作装置４が一対のパイロットライン４２により制御弁３のパイロットポートと接続されている。そして、操作装置４から出力されるパイロット圧（操作信号）が大きくなるほど、制御弁３が油圧アクチュエータ２４へ作動油を供給する通路の開口面積を増大させる。ただし、操作装置４は、操作信号として電気信号を出力する電気ジョイスティックであってもよい。この場合、制御弁３の各パイロットポートは、電磁比例弁の二次圧ポートと接続される。

[0025] 上述したレギュレータ２２は、二次圧ライン６２により第１電磁比例弁６の二次圧ポートと接続されている。第１電磁比例弁６の一次圧ポートは、一次圧ライン６１により副ポンプ２３と接続されている。副ポンプ２３の吐出圧は、リリーフ弁１５によって設定圧に維持される。

[0026] 第１電磁比例弁６は、指令電流が大きくなるほど高い二次圧を出力する正比例型である。レギュレータ２２は、第１電磁比例弁６から出力される二次圧が高くなるほど主ポンプ２１の傾転角を増大させる。

[0027] 第１電磁比例弁６は、制御装置９により制御される。例えば、制御装置９

は、ＲＯＭやＲＡＭなどのメモリとＣＰＵを有し、ＲＯＭに格納されたプログラムがＣＰＵにより実行される。

[0028] 制御装置９は、上述した一対のパイロットライン４２のそれぞれに設けられた圧力センサ９１と電気的に接続されている。ただし、図１では、図面の簡略化のために一部の信号線のみを描いている。

[0029] 圧力センサ９１は、操作装置４から出力されるパイロット圧を検出する。そして、制御装置９は、操作装置４から出力されるパイロット圧が大きくなるほど第１電磁比例弁６へ送給する指令電流を大きくする。つまり、第１電磁比例弁６は、操作装置４から出力されるパイロット圧が大きくなるほど高い二次圧を出力する。これにより、操作装置４の操作部４１に対する操作量が大きくなるほど主ポンプ２１の吐出流量が増大する。

[0030] 上述した供給ライン１１からはアンロードライン１３が分岐している。アンロードライン１３は、タンクへつながれている。アンロードライン１３には、アンロード弁５Ａが設けられている。

[0031] アンロード弁５Ａは、パイロット式であり、パイロットポート５ｃを有する。そして、アンロード弁５Ａは、パイロットポート５ｃに導かれるパイロット圧が高くなるほど全開状態から全閉状態に向かって、ポンプポート５ａとタンクポート５ｂの間の開口面積が減少するように構成されている。つまり、アンロード弁５Ａが中立状態のときは開口面積が最大となる。

[0032] 本実施形態では、アンロード弁５Ａが、図３Ａに示すように、パイロット圧がゼロから第１設定値αまで上昇するときに開口面積が最大値から中間値まで第１の傾きＳ１で減少し、かつ、パイロット圧が第１設定値αから第２設定値βまで上昇するときに開口面積が前記中間値からゼロまで第１の傾きＳ１よりも緩やかな第２の傾きＳ２で減少するように構成されている。換言すれば、第１の傾きＳ１の絶対値は、第２の傾きＳ２の絶対値よりも大きい。例えば、第１設定値αは、第２設定値βの２０％～８０％である。ただし、アンロード弁５Ａの開口面積は、パイロット圧が第１設定値αと第２設定値βの間で必ずしも直線的に減少する必要はなく、図３Ｂに示すように、第

２の傾きＳ２の直線に対して上向きに凸となる曲線に沿って減少してもよい。

[0033] 図１に戻って、アンロード弁５Ａのパイロットポート５ｃは、高圧選択弁８を介して第２電磁比例弁７の二次圧ポートと接続されている。第２電磁比例弁７の一次圧ポートは、一次圧ライン７１により副ポンプ２３と接続されている。

[0034] より詳しくは、高圧選択弁８は、２つの入力ポートと１つの出力ポートを有し、アンロード弁５Ａのパイロットポート５ｃが出力ライン８３により高圧選択弁８の出力ポートと接続され、高圧選択弁８の１つの入力ポートが第１入力ライン８１により第２電磁比例弁７の二次圧ポートと接続されている。さらに、高圧選択弁８のもう１つの入力ポートは、第２入力ライン８２により、第１電磁比例弁６の二次圧ポートから延びる二次圧ライン６２と接続されている。つまり、高圧選択弁８は、第１電磁比例弁６から出力される二次圧と第２電磁比例弁７から出力される二次圧のうち高い方を選択してアンロード弁５Ａのパイロットポート５ｃへ導く。

[0035] 第２電磁比例弁７は、指令電流が大きくなるほど高い二次圧を出力する正比例型である。第２電磁比例弁７は、制御装置９により制御される。

[0036] 第１電磁比例弁６と同様に、制御装置９は、操作装置４から出力されるパイロット圧が大きくなるほど第２電磁比例弁７へ送給する指令電流を大きくする。つまり、第２電磁比例弁７は、操作装置４から出力されるパイロット圧が大きくなるほど高い二次圧を出力する。ただし、図２に示すように、操作装置４から出力される同一のパイロット圧（操作信号）に対し、第２電磁比例弁７の二次圧は第１電磁比例弁６の二次圧よりも高く設定されている。

[0037] このため、第２電磁比例弁７が正常な場合は、アンロード弁５のパイロットポート５ｃには第２電磁比例弁７の二次圧が導かれるために、第２電磁比例弁７によってアンロード弁５Ａの開口面積を制御することができる。一方、第２電磁比例弁７が故障して第２電磁比例弁７の二次圧がゼロとなった場合は、アンロード弁５Ａのパイロットポート５ｃには第１電磁比例弁６の二

次圧が導かれる。従って、アンロード弁５Ａの開口面積は操作信号が大きくなるほど減少する。その結果、操作装置４の操作部４１に対する操作量に応じて主ポンプ２１の吐出圧が上昇し、油圧アクチュエータ２４を作動させることができる。

[0038] さらに、本実施形態では、図３Ａに示すようにアンロード弁５Ａの開口面積が最初は急激に、途中からはゆるやかに減少する。従って、アンロード弁５Ａの制御上必要とされる範囲（パイロット圧が第１設定値αと第２設定値βの間の範囲）における制御ゲインを犠牲にすることなく、かつ、アンロード弁５Ａのスプールのストロークをあまり長くすることなく、スタンバイ時の開口面積を確保できる。その結果、油圧システム１Ａのスタンバイ時に、主ポンプ２１を駆動するエンジン（図示せず）の動力を低減することができる。なお、この効果は、図３Ｂに示す場合でも得ることができる。ただし、主ポンプ２１は、電動モータによって駆動されてもよい。

[0039] （第２実施形態）

図４に、本発明の第２実施形態に係る油圧システム１Ｂを示す。なお、本実施形態において、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。

[0040] 第１実施形態では２位置弁であるアンロード弁５Ａが採用されていたが、本実施形態では４位置弁であるアンロード弁５Ｂが採用されている。また、本実施形態では、アンロード弁５Ｂのパイロットポート５ｃが二次圧ライン７２により第２電磁比例弁７の二次圧ポートと接続されており、第２電磁比例弁７がアンロード弁５Ｂのパイロットポート５ｃへ二次圧を出力する。

[0041] なお、本実施形態では、操作装置４から出力される同一のパイロット圧（操作信号）に対し、第２電磁比例弁７の二次圧は第１電磁比例弁６の二次圧と等しくてもよいし、それよりも低くてもよいし、第１実施形態と同様に高くてもよい。

[0042] アンロード弁５Ｂは、図５に示すように、第２電磁比例弁７から出力される二次圧（パイロット圧）が第１設定値Ｐ１と第１設定値Ｐ１よりも大きな

第２設定値Ｐ２との間で変化するときは、ポンプポート５ａとタンクポート５ｂの間の開口面積が全開状態と全閉状態との間で連続的に変化するように構成されている。本実施形態では、第２電磁比例弁７の二次圧が第１設定値Ｐ１から第２設定値Ｐ２へ上昇するにつれてアンロード弁５Ｂの開口面積が最大値からゼロまで減少する。

[0043] さらに、アンロード弁５Ｂは、第２電磁比例弁７の二次圧が第１設定値Ｐ１よりも小さな第３設定値Ｐ３以下のときおよび第２設定値Ｐ２よりも大きな第４設定値Ｐ４以上のときは、開口面積が全開状態と全閉状態との間の中間値となるように構成されている。例えば、中間値は、開口面積の最大値の０．５～５０％である。なお、第２電磁比例弁７の二次圧が第３設定値Ｐ３以下のときの開口面積の中間値は、第２電磁比例弁７の二次圧が第４設定値Ｐ４以上のときの開口面積の中間値と等しくてもよいし、異なっていてもよい。

[0044] アンロード弁５Ｂのパイロットポート５ｃに導かれるパイロット圧がゼロから第３設定値Ｐ３まで上昇すると、アンロード弁５Ｂの開口面積が中間値に維持されたままでアンロード弁５Ｂのスプールが少しだけ移動する。パイロット圧が第３設定値Ｐ３から第１設定値Ｐ１まで上昇すると、アンロード弁５Ｂの開口面積が中間値から最大値まで増大するようにアンロード弁５Ｂのスプールが移動する。パイロット圧が第１設定値Ｐ１から第２設定値Ｐ２まで上昇すると、アンロード弁５Ｂの開口面積が最大値からゼロまで減少するようにアンロード弁５Ｂのスプールが移動する。パイロット圧が第２設定値Ｐ２から第４設定値Ｐ４まで上昇すると、アンロード弁５Ｂの開口面積がゼロに維持されたままでアンロード弁５Ｂのスプールが少しだけ移動する。パイロット圧が第４設定値Ｐ４以上となると、アンロード弁５Ｂのスプールの移動によってタンクポート５ｂがポンプポート５ａと再度連通し、アンロード弁５Ｂの開口面積が中間値に維持される。

[0045] 本実施形態の油圧システム１Ｂでは、第２電磁比例弁７が故障して第２電磁比例弁７の二次圧がゼロとなった場合は、アンロード弁５Ｂの開口面積が

中間値となって、アンロード弁５Ｂが絞りとして機能する。その結果、操作装置４が操作されないときでも主ポンプ２１の吐出圧がある程度高くなるとともに、操作装置４が操作されたときには操作量に応じて主ポンプ２１の吐出圧が上昇し、油圧アクチュエータ２４を作動させることができる。

[0046] さらに、本実施形態では、第２電磁比例弁７が故障して第２電磁比例弁７の二次圧が一次圧と等しくなった場合も、アンロード弁５Ｂの開口面積が中間値となる。その結果、スタンバイ時には主ポンプ２１の吐出圧がリリーフ圧まで上昇せずに、主ポンプ２１の吐出圧が過大となることを防止することができる。そして、操作装置４が操作されたときには操作量に応じて主ポンプ２１の吐出圧が上昇し、油圧アクチュエータ２４を作動させることができる。

[0047] （その他の実施形態）

本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形が可能である。

符号の説明

[0048] １Ａ，１Ｂ　油圧システム

１１　供給ライン

２１　主ポンプ

２２　レギュレータ

２４　油圧アクチュエータ

３　制御弁

４　操作装置

４１　操作部

５Ａ，５Ｂ　アンロード弁

５ｃ　パイロットポート

６　第１電磁比例弁

７　第２電磁比例弁

８　高圧選択弁

請求の範囲

[請求項1] 操作部に対する操作量に応じた操作信号を出力する操作装置と、

前記操作装置から出力される操作信号が大きくなるほど油圧アクチュエータへ作動油を供給する通路の開口面積を増大させる制御弁と、

供給ラインにより前記制御弁と接続された可変容量型のポンプと、

前記操作装置から出力される操作信号が大きくなるほど高い二次圧を出力する第１電磁比例弁と、

前記第１電磁比例弁から出力される二次圧が高くなるほど前記ポンプの傾転角を増大させるレギュレータと、

前記供給ラインから分岐するアンロードラインに設けられた、パイロットポートを有するアンロード弁であって、前記パイロットポートに導かれるパイロット圧が高くなるほど全開状態から全閉状態に向かって開口面積が減少するアンロード弁と、

前記操作装置から出力される操作信号が大きくなるほど高い二次圧を出力する第２電磁比例弁であって、同一の操作信号に対して当該第２電磁比例弁の二次圧が前記第１比例弁の二次圧よりも高く設定された第２電磁比例弁と、

前記第１電磁比例弁から出力される二次圧と前記第２電磁比例弁から出力される二次圧のうち高い方を選択して前記アンロード弁のパイロットポートへ導く高圧選択弁と、

を備える、油圧システム。

[請求項2] 前記アンロード弁は、パイロット圧がゼロから第１設定値まで上昇するときに開口面積が最大値から中間値まで第１の傾きで減少し、かつ、パイロット圧が前記第１設定値から第２設定値まで上昇するときに開口面積が前記中間値からゼロまで前記第１の傾きよりも緩やかな第２の傾きで減少するように構成されている、請求項１に記載の油圧システム。

[請求項3] 前記アンロード弁は、パイロット圧がゼロから第１設定値まで上昇

するときに開口面積が最大値から中間値まで第１の傾きで減少し、かつ、パイロット圧が前記第１設定値から第２設定値まで上昇するときに、開口面積が前記中間値からゼロまで前記第１の傾きよりも緩やかな第２の傾きの直線に対して上向きに凸となる曲線に沿って減少するように構成されている、請求項１に記載の油圧システム。

[請求項4] 操作部に対する操作量に応じた操作信号を出力する操作装置と、

前記操作装置から出力される操作信号が大きくなるほど油圧アクチュエータへ作動油を供給する通路の開口面積を増大させる制御弁と、

供給ラインにより前記制御弁と接続された可変容量型のポンプと、

前記操作装置から出力される操作信号が大きくなるほど高い二次圧を出力する第１電磁比例弁と、

前記第１電磁比例弁から出力される二次圧が高くなるほど前記ポンプの傾転角を増大させるレギュレータと、

前記供給ラインから分岐するアンロードラインに設けられた、パイロットポートを有するアンロード弁と、

前記操作装置から出力される操作信号が大きくなるほど高い二次圧を前記アンロード弁のパイロットポートへ出力する第２電磁比例弁と、を備え、

前記アンロード弁は、前記第２電磁比例弁から出力される二次圧が第１設定値と前記第１設定値よりも大きな第２設定値との間で変化するときは開口面積が全開状態と全閉状態との間で連続的に変化し、前記二次圧が前記第１設定値よりも小さな第３設定値以下のときおよび前記第２設定値よりも大きな第４設定値以上のときは開口面積が全開状態と全閉状態との間の中間値となるように構成されている、油圧システム。

[図1]

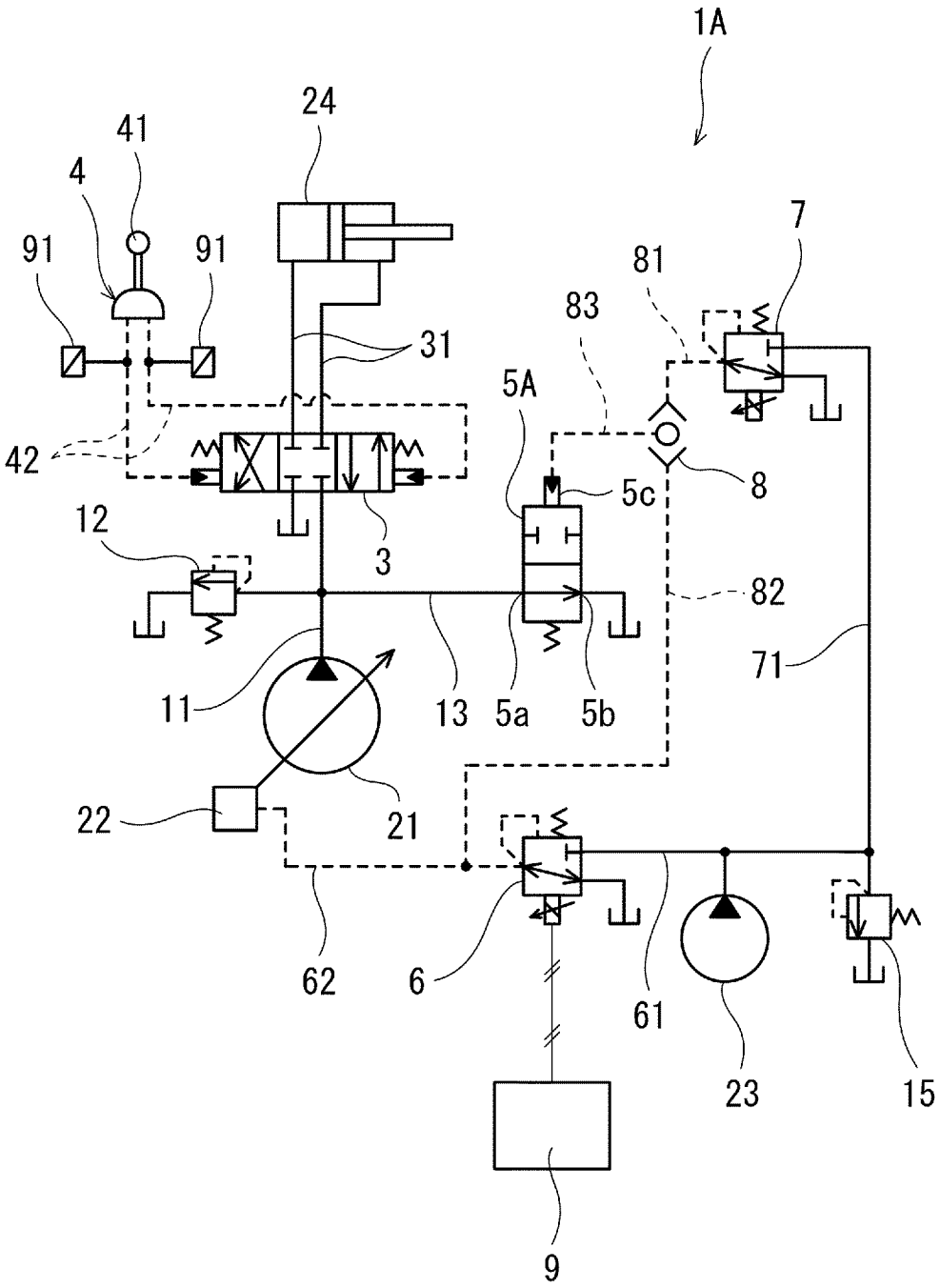

1A
24
41
4
91
91
31
42
3
12
11
13
5a
5b
5A
5c
83
81
7
8
82
71
22
21
62
6
61
23
15
9

Fig. 1

[図2]

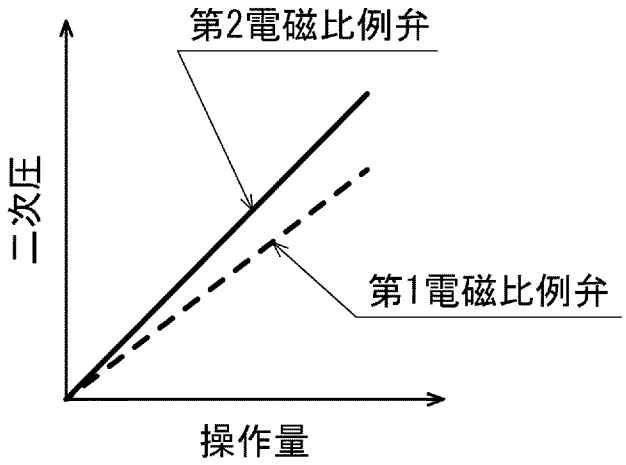


Fig. 2

[図3]

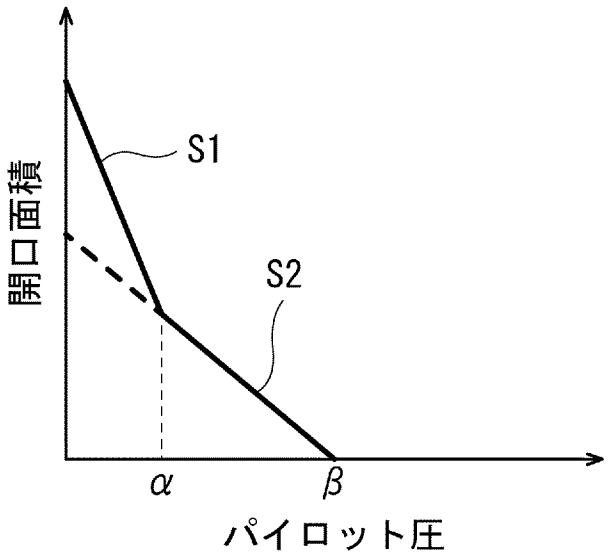


Fig. 3A

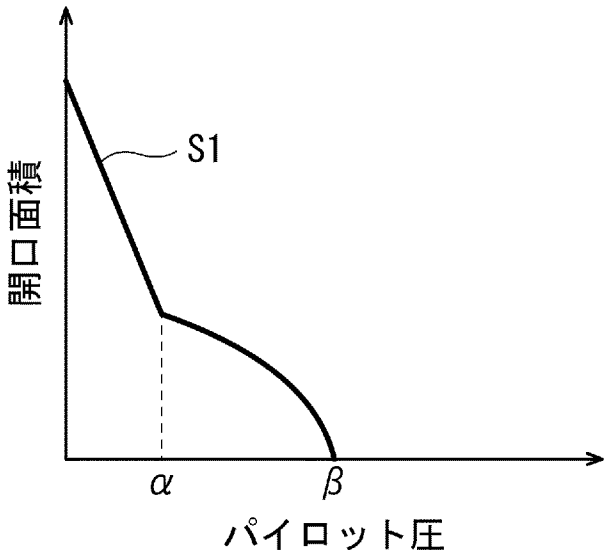


Fig. 3B

[図4]

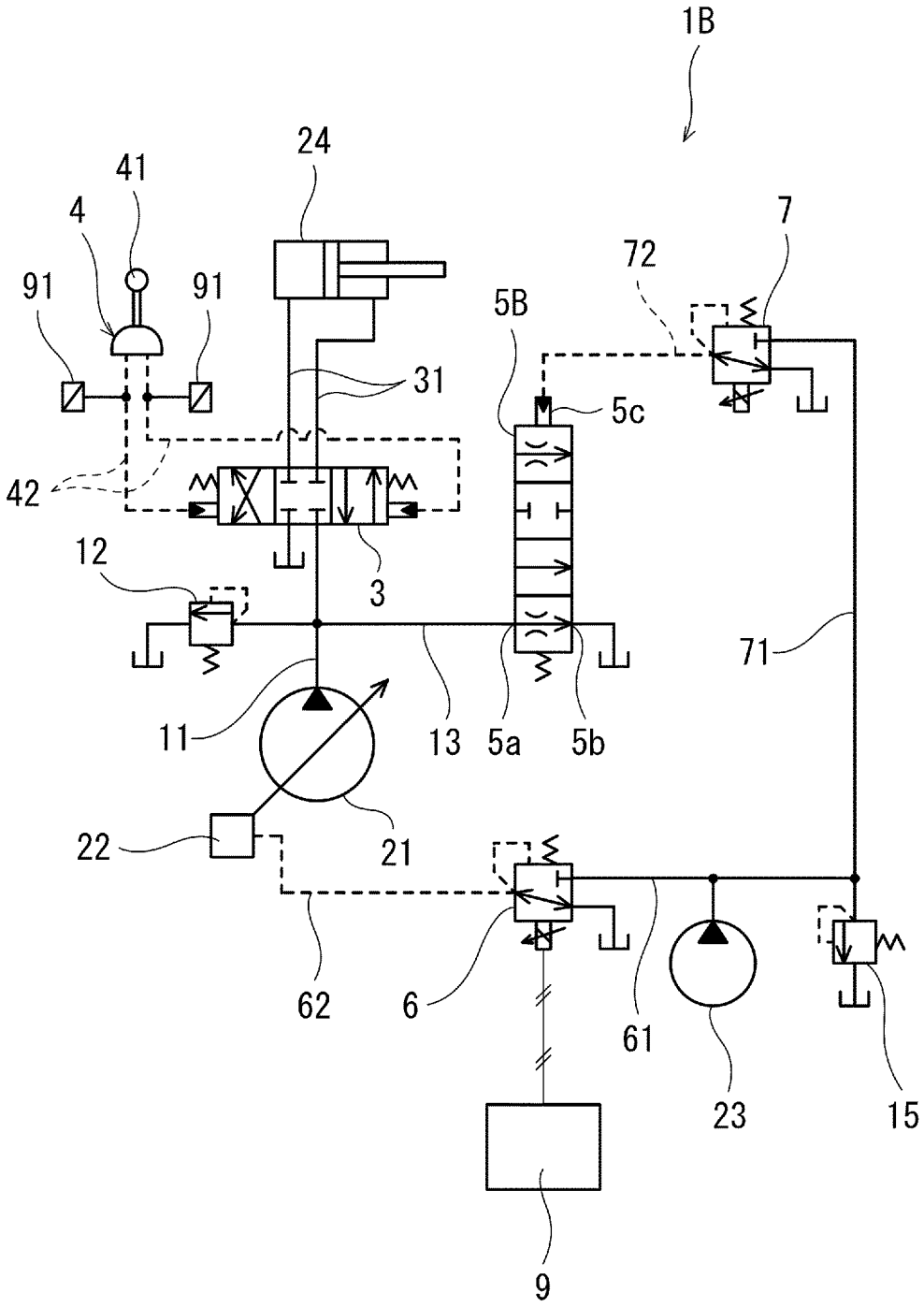


Fig. 4

[図5]

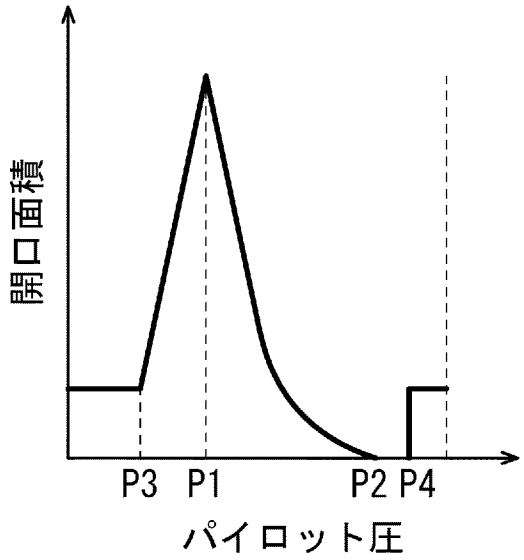


Fig. 5

[図6]

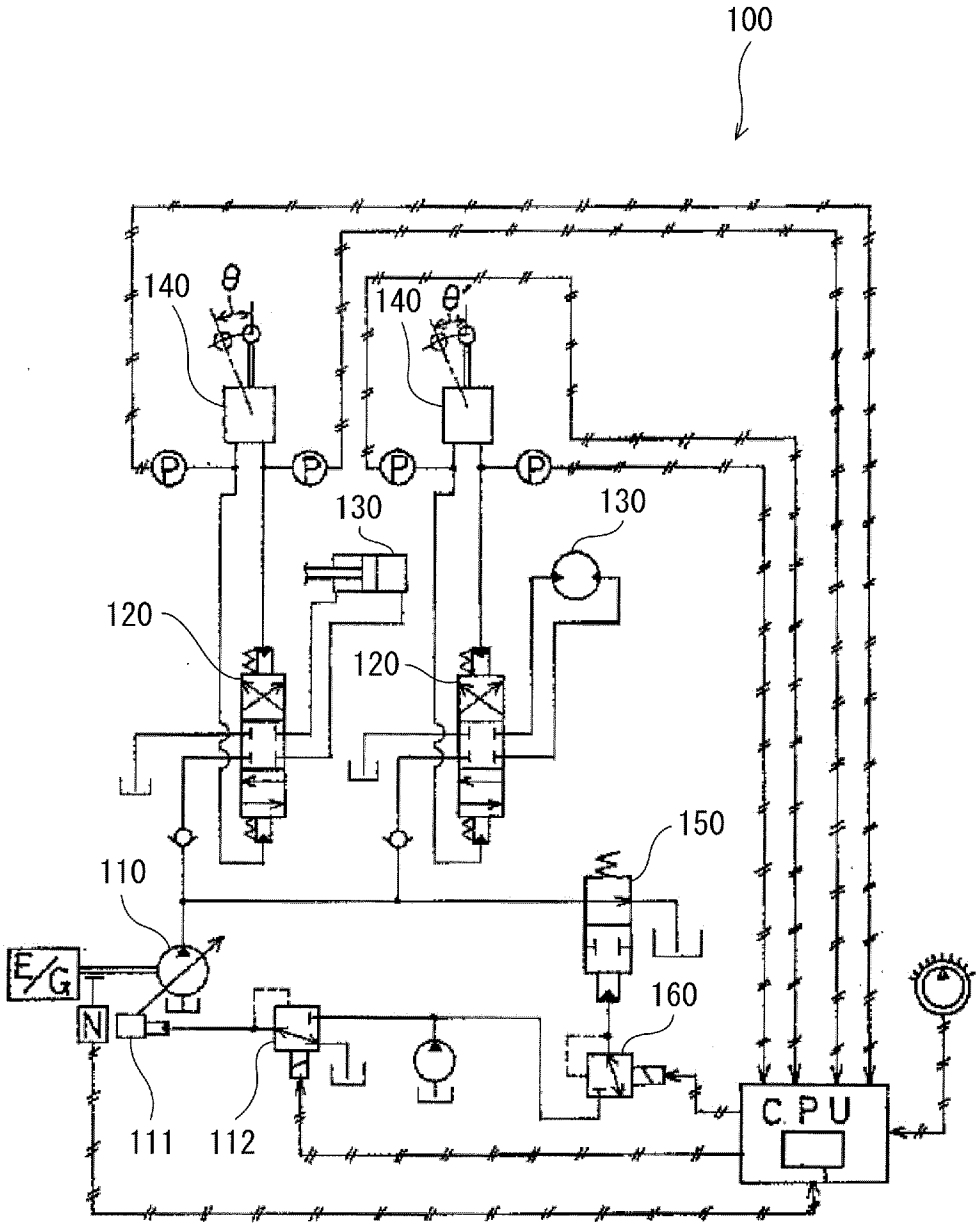


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/018923

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. F15B11/042(2006.01)i, E02F9/22(2006.01)i, F15B11/08(2006.01)i, F15B20/00(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;21/14, F15B20/00, E02F3/42-3/43;3/84-3/85;9/20-9/22

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 1971-2018
Registered utility model specifications of Japan 1996-2018
Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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.
X A	JP 2004-360898 A (KOBELCO CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) 24 December 2004, abstract, paragraphs [0001]-[0009], [0033]-[0067], fig. 1-6 & US 2004/0244232 A1, abstract, paragraphs [0001]-[0007], [0021]-[0063], fig. 1-6 & US 2007/0089408 A1 & US 2008/0016861 A1 & EP 1477686 A1 & EP 1790859 A1 & CN 1550617 A	4 1-3

☒ 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	Date of mailing of the international search report
02.08.2018	14.08.2018
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/JP2018/018923

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 167789/1988 (Laid-open No. 88005/1990) (KOMATSU LTD.) 12 July 1990, description, page 5, line 1 to page 6, line 9, fig. 1-3 & EP 451274 A1, column 5, line 30 to column 8, line 18, fig. 1-3 & WO 1990/007651 A1	2

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／０１８９２３

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, F15B11/08(2006.01)i, F15B20/00(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.　F15B11/00-11/22;21/14, F15B20/00 ,E02F3/42-3/43;3/84-3/85;9/20-9/22

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８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
X	JP 2004-360898 A（コベルコ建機株式会社） 2004.12.24, 要約, 段落０００１－０００９，００３３－００６７，図１－６	4
A	& US 2004/0244232 A1 , ABSTRACT, 段落０００１－０００７，００２１－００６３，図１－６ & US 2007/0089408 A1 & US 2008/0016861 A1 & EP 1477686 A1 & EP 1790859 A1 & CN 1550617 A	1-3

☑　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	国際調査報告の発送日
０２．０８．２０１８	１４．０８．２０１８

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｏ　３７３４
北村　一
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５８

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	日本国実用新案登録出願63-167789号(日本国実用新案登録出願公開2-88005号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（株式会社小松製作所） 1990.07.12，明細書第５ページ第１行－第６ページ第９行，第１－３図 & EP 451274 A1 ，第５欄第３０行－第８欄第１８行，第１－３図 & WO 1990/007651 A1	2