

(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
2023年8月31日(31.08.2023)

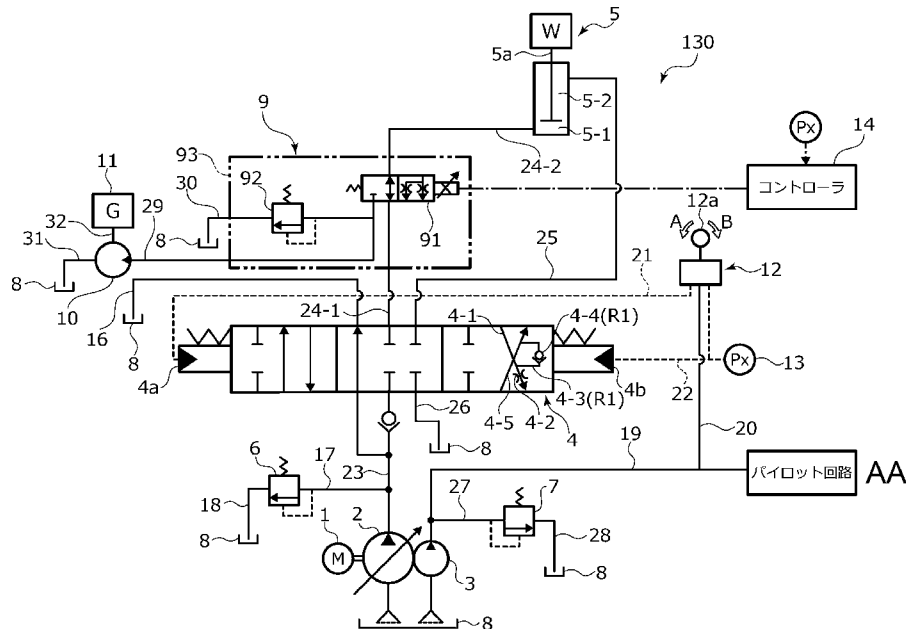


(10) 国際公開番号
WO 2023/162883 A1

- (51) 国際特許分類:
F15B 11/044 (2006.01) *F15B 21/14* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/005748
- (22) 国際出願日: 2023年2月17日(17.02.2023)
- (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 2022-029996 2022年2月28日(28.02.2022) JP
- (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1-1-2-15 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 嶋田 佳幸 (SHIMADA Yoshiyuki); 〒1058587 東京都港区芝大門1-1-2-15 イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 重信 和男, 外 (SHIGENOBU Kazuo et al.); 〒1020094 東京都千代田区紀尾井町3番1号 KKDビル7階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH,

(54) Title: FLUID PRESSURE CIRCUIT

(54) 発明の名称: 流体圧回路



14 Controller
AA Pilot circuit

(57) Abstract: Provided is a fluid pressure circuit that can save energy. A fluid pressure circuit 130 comprises a fluid supply source 2 and a cylinder device 5, and has: a valve 91 that causes a portion of a return fluid from the cylinder device 5 to branch off, and discharges the same through a diaphragm 9-4; and a regeneration passage R1 that causes the return fluid from one side 5-1 of the cylinder device 5 to circulate to the other side 5-2 of the cylinder device 5 between the fluid supply source 2 and the cylinder device 5.



WO 2023/162883 A1

PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, 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))

(57) 要約 : 省エネルギー化が可能な流体圧回路を提供する。流体供給源 2 と、シリンダ装置 5 と、を備えた流体圧回路 130 であって、シリンダ装置 5 からの戻り流体の一部を分岐させて絞り 9-4 を介して排出する弁 9-1 を有するとともに、流体供給源 2 とシリンダ装置 5 間に、シリンダ装置 5 の一方側 5-1 からの戻り流体をシリンダ装置 5 の他方側 5-2 に流通させる再生通路 R 1 を有する。

明 細 書

発明の名称：流体圧回路

技術分野

[0001] 本発明は流体圧回路例えばシリンダ装置の動作制御に用いられる流体圧回路に関する。

背景技術

[0002] 自動車、建設機械、荷役運搬車両、産業用機械等におけるシリンダ装置を動作制御するために流体圧回路が用いられている。例えば、油圧ショベルは、流体圧回路としての油圧回路に接続されるシリンダ装置に油圧ポンプから圧力流体を供給することによりシリンダ装置を伸縮させて負荷を駆動させるようになっている。このような流体圧回路にあっては、省エネルギー化が要求されており、シリンダ装置から排出される流体の一部を回生モータにより回生して、エネルギーを有効に活用するものがある。

[0003] このような流体圧回路として、例えば、特許文献1のようなものがある。特許文献1の流体圧回路は、ポンプと、シリンダ装置と、回生モータと、ポンプとシリンダ装置との間に接続される切換弁と、シリンダ装置から排出される流体を回生モータに分流可能な分流弁と、を主に備えている。切換弁は、スプールが伸び位置、中立位置、縮み位置に変更可能である。分流弁は、スプールが中立位置から分流位置に変更されるようになっている。

[0004] これにより、切換弁が伸び位置に切り換えられると、油圧ポンプからの圧油はシリンダ装置のボトム室に導入されてロッドがシリンダから伸出する。一方、切換弁が縮み位置に切り換えられると、油圧ポンプからの圧油はシリンダ装置のロッド室に導入されてロッドがシリンダに縮入する。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：国際公開第2018/147261号（第7頁、第2図）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] 特許文献1のような流体圧回路にあっては、ロッドが縮入する時にあたって、分流弁のスプールを中立位置から分流位置に移動させ、ボトム室から排出される戻り油の一部を回生モータに供給し、発電機を駆動することで電気エネルギーが得られるようになっている。
- [0007] ところで、特に近年では、SDGs、カーボンニュートラル等の観点から省エネルギー化に対する意識が増々高まってきている。そこで、シリンダ装置の伸縮に伴って排出された流体を駆動源とする発電機等のような回生駆動装置と、シリンダ装置の伸縮に伴って排出された流体をシリンダ装置に供給される流体として再利用するための再生通路を併用することが望まれている。しかしながら、回生駆動装置と、再生通路を併用しようとする、再生通路を通過して供給側の流路に流入するに足る十分な流体圧力が得られない等、回生と、再生を安定して共に動作させることができなかつた。
- [0008] 本発明は、このような問題点に着目してなされたもので、省エネルギー化が可能な流体圧回路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

- [0009] 前記課題を解決するために、本発明の流体圧回路は、
流体供給源と、シリンダ装置と、を備えた流体圧回路であって、
前記シリンダ装置からの戻り流体の一部を分岐させて絞りを介して排出する弁を有するとともに、前記流体供給源と前記シリンダ装置間に、前記シリンダ装置の一方側からの戻り流体を当該シリンダ装置の他方側に流通させる再生通路を有する。
これによれば、絞りを介してシリンダ装置からの戻り流体が一部排出されるため、シリンダ装置側の一次側の流体の圧力を安定化させることができる。これにより、適正な圧力の流体を再生通路側に流入させることができる。そのため、省エネルギーな回路とすることができる。
- [0010] 前記流体圧回路は、前記弁における前記絞りを介する通路とは別に、当該通路よりも流体抵抗が小さい通路をさらに有しており、前記流体抵抗が小さ

い通路は前記再生通路に連通可能であってもよい。

これによれば、シリンダ装置の動作速度が低下することを抑止することができるとともに再生効率を高められる。

[0011] 前記流体抵抗が小さい通路は、前記弁に設けられていてもよい。

これによれば、流体圧回路を簡素にすることができる。

[0012] 前記絞りを介する通路は、2つ設けられており、その一方は、前記再生通路に連通可能であってもよい。

これによれば、優先的に流体を流体抵抗の少ない通路に導くことができる。また、シリンダ装置の動作速度が低下することをより効果的に抑止することができる。

[0013] 前記流体供給源と前記弁の間の流路に設けられ、前記流体供給源と前記シリンダ装置間の流体の流出入を制御する切換弁を有しており、前記切換弁内に前記再生通路を有していてもよい。

これにより、弁と切換弁の位置制御を同期でき、再生に利用される流体が効率よくシリンダ装置側に供給される。

[0014] 前記再生通路は、前記シリンダ装置の縮み操作時にのみ流通可能であってもよい。

これによれば、シリンダ装置に作用する重力を利用することにより、より確実に流体供給源から圧送された流体の圧力よりも高いシリンダ装置側の一次側の流体の圧力を確保することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の実施例1における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]操作レバーストロークとパイロット2次圧との関係を示すグラフである。

。

[図4]切換弁の縮み時におけるスプールstroークと開口面積との関係を示すグラフである。

[図5]操作レバーストロークとシリンダ装置におけるロッドの縮みスピードとの関係を示すグラフである。

[図6]コントローラからの電気信号と分流弁における優先流量との関係を示すグラフである。

[図7]回生機構における回転数と出力電力との関係を示すグラフである。

[図8]実施例1において中立位置にある分流弁装置および切換弁を示す要部拡大図である。

[図9]実施例1において作動位置にある分流弁装置および切換弁を示す要部拡大図である。

[図10]本発明の実施例2における油圧回路を示す図である。

[図11]再生弁におけるコントローラからの電気信号と開口面積との関係を示すグラフである。

[図12]実施例2において中立位置にある分流弁装置、再生弁および切換弁を示す要部拡大図である。

[図13]実施例2において作動位置にある分流弁装置、再生弁および切換弁を示す要部拡大図である。

[図14]本発明の実施例3における油圧回路を示す図である。

[図15]実施例3における切換弁および分流弁装置を示す斜視図、平面図、側面図である。

[図16]実施例3において中立位置にある分流弁装置および切換弁を示す要部拡大図である。

[図17]実施例3において作動位置にある分流弁装置および切換弁を示す要部拡大図である。

[図18]分流時において操作レバーストロークに対するロッドの縮みスピードを比較するための示すグラフである。

[図19]実施例3における分流弁として適用可能な他の分流弁を示す図である。

[図20]実施例3における分流弁として適用可能なさらに他の分流弁において

、コントローラからの電気信号と優先流量との関係を示すグラフである。

[図21]本発明の実施例4における油圧回路を示す図である。

発明を実施するための形態

[0016] 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

[0017] 本発明の実施例1に係る流体圧回路につき、図1から図9を参照して説明する。

[0018] 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、シリンダ装置としての油圧シリンダ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。

[0019] 図2に示されるように、油圧回路130は、エンジンや電動モータといった駆動機構1により駆動される流体供給手段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、切換弁4と、油圧シリンダ5と、リリーフ弁6と、リリーフ弁7と、タンク8と、分流弁装置9と、回生機構としての回生モータ10および発電機11と、リモコン弁12と、圧力センサ13と、コントローラ14と、さらには油路16～31と、から構成されている。なお、回生駆動源として回生モータを例示しているが、この限りではない。

[0020] 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駆動されることにより油路23を通して下流側へ圧油を供給している。

[0021] メイン油圧ポンプ2から吐出された圧油は油路23を通過して切換弁4に流

入する。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16を通過してタンク8に流れている。

[0022] また、メイン油圧ポンプ2を備えるメイン回路には、油圧シリンダ5のロッド5a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、回路内の油が異常高圧になることで回路内の油機が破損するのを防ぐために、リリーフ弁6が設置されており、高圧油が油路17および油路18を通過してタンク8へ排出されるようになっている。

[0023] 次に、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駆動されることにより油路19を通過して下流側へ圧油を供給している。ここで、油路19を通過して下流側へ供給される圧油の一部は、油路20を通過してリモコン弁12に供給されている。

[0024] リモコン弁12は、可変型の減圧弁で操作レバー12aが油圧シリンダ5のロッド5aを伸び方向Aまたは縮み方向Bに操作されることにより、図3に示すような操作レバー12aの操作レバーストロークに比例したパイロット二次圧をパイロット信号油路21またはパイロット信号油路22を通し切換弁4の信号ポート4aまたは信号ポート4bに供給させることにより、ロッド5aの伸び位置（伸び量）または縮み位置（縮み量）を制御するようになっている。なお、操作レバー12aの操作量は操作レバー12aのストロークと略等価であり、操作レバーストロークと言う。

[0025] リモコン弁12の操作レバー12aが伸び方向Aに操作されて切換弁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23と油路24-1と分流弁装置9と油路24-2とを通過して油圧シリンダ5におけるボトム室5-1に流入し、ロッド室5-2内の油が油路25を通り、さらに切換弁4を介して油路26を通りタンク8に排出される。これにより、油圧シリンダ5のロッド5aは伸び方向に作動する。

[0026] 一方で、リモコン弁12の操作レバー12aが縮み方向Bに操作されて切

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23と油路25とを通過して油圧シリンダ5のロッド室5-2に流入し、ボトム室5-1内の油が油路24-2と分流弁装置9と油路24-1とを通り、さらに切換弁4を介して油路26を通過してタンク8に排出される。これにより、油圧シリンダ5のロッド5aは縮み方向に作動する。

[0027] リモコン弁12は、図3に示すように、リモコン弁12の操作レバー12aの操作レバーストロークの増加に伴い比例的に高くなったパイロット二次圧を出力する。切換弁4は、リモコン弁12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、図4に示すように、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、図5に示すように、油圧シリンダ5のロッド5aの作動スピードが増すようになっている。つまり、リモコン弁12の操作レバー12aの操作レバーストローク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ようになっている。

[0028] また、油圧シリンダ5に図2のように荷重Wが重力方向に作用する場合、ロッドスピードは、図6のC-T開口（シリンダ→タンク）により支配的に制御されることになる。

[0029] 図2に戻って、切換弁4は、その縮み位置側に、油路4-1と、絞り4-2と、油路4-3と、チェック弁4-4と、油路4-5を有している。縮み位置で、油路4-1は、油路24-1と油路26とに接続される（図9参照）。油路4-1には絞り4-2が設けられている。油路4-3は、絞り4-2よりも油圧シリンダ5側において油路4-1に分岐接続されているとともに油路4-5に分岐接続されている。油路4-3にはチェック弁4-4が設けられている。油路4-5は油路23と油路25とに接続される（図9参照）。

[0030] 油路4-1では、油圧シリンダ5におけるボトム室5-1から排出され、タンク8に向かって流れる戻り油の流量が絞り4-2により絞られる。これ

により、油路4-1における絞り4-2よりも油圧シリンダ5側の領域では、ボトム室5-1から排出された戻り油の圧力が保持されやすくなっている。

[0031] ボトム室5-1から排出される戻り油は、ロッド室5-2に流入した油の流体圧力に加え、重力方向に作用する荷重Wによって昇圧されるため、メイン油圧ポンプ2によって圧送されて油路4-5を流れる油の流体圧力よりも高くなりやすい。

[0032] そのため、図9に示されるように、油路4-1における絞り4-2よりも油圧シリンダ5側の領域の流体圧力が油路4-5における流体圧力を上回ると、チェック弁4-4が開放される。

[0033] これにより、油圧シリンダ5のボトム室5-1から排出された油は、図9において白抜き矢印で示されるように、油路4-1、4-3およびチェック弁4-4を通じて油路4-5へと流入し、メイン油圧ポンプ2によって圧送された油と共にロッド室5-2へと供給される。なお、図9における白抜き矢印は、再生の流れ方向を示すためのものであり、圧力や流量については反映を省略している。これは、図13および図17においても同様である。

[0034] このように、油圧シリンダ5のボトム室5-1から排出された圧力の高い油を再利用して油圧シリンダ5のロッド5aを縮み方向に作動させることができるため、メイン油圧ポンプ2に及ぶ負荷を軽減して、省エネルギー化を達成することができる。ここで、油路4-3およびチェック弁4-4は、本発明における再生通路R1である。

[0035] 図2に示されるように、パイロット油圧ポンプ3を備えるパイロット回路には、回路内の最高圧力を制御するためにリリーフ弁7が設置されており、リモコン弁12のレバー中立時には、圧油が油路27と油路28とを通過してタンク8へ排出されるようになっている。

[0036] 油圧シリンダ5のボトム室5-1と切換弁4とを接続する油路24-1と油路24-2との間には、分流弁装置9が設けられている。

[0037] 分流弁装置9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絞

り弁である分流弁91と、分流弁装置9の回路内の最高圧力を制御するリリーフ弁92と、これらを収容するハウジング93と、を主に備えている。

[0038] 図8および図9に示されるように、ハウジング93には、ポート93a～93dと、開口93eと、油路94～98が設けられている。

[0039] ポート93aは油路24-2に連通している。ポート93bは油路24-1に連通している。ポート93cは回生モータ10から延びる油路29に連通している。ポート93dはタンク8に連通する油路30に連通している。貫通孔である開口93eは、コントローラ14と分流弁91を繋ぐ電気信号線が挿通されている。

[0040] 油路94は、ポート93aと分流弁91とを接続している。油路95は、分流弁91とポート93bとを接続している。油路96は、分流弁91とポート93cとを接続している。油路97は、油路96とリリーフ弁92とを接続している。油路98は、リリーフ弁92とポート93dとを接続している。

[0041] 分流弁91は、コントローラ14からの電気信号により、後述する油路9-3側に可變的に流量（以下、優先流量ということもある。）を分流させることができる圧力補償型電磁比例制御式流量調整弁である。

[0042] なお、分流弁91は、図6のような流量制御特性を有しており、コントローラ14から電気信号が入力されていない時は、油路9-3側への優先流量はゼロであり、コントローラ14からの電気信号に比例して優先流量が増減できるようになっている。

[0043] 分流弁91は、油路9-1と、絞り9-2と、油路9-3と、絞り9-4と、油路9-5を備えている。油路9-1には油路9-3が分岐接続されている箇所よりも切換弁4側に絞り9-2が設けられている。油路9-3は、油路9-1に分岐接続されているとともに油路29に接続されている。油路9-3には絞り9-4が設けられている。

[0044] 油路9-1は、分流弁91が中立位置より切り換わった位置、すなわち回生時の位置のファンクションとして油路24-1および油路24-2に接続

される。油路 9-5 は、中立位置、すなわち非回生時の位置のファンクションとして油路 24-1 および油路 24-2 に接続される。

[0045] また、分流弁装置 9 には、油路内の油が異常高圧になって、分流弁装置 9 内の油機が破損するのを防ぐためにリリーフ弁 92 が油路 97, 98 の間に設置されており、高圧油が油路 97, 98 および油路 30 を通ってタンク 8 へ排出されるようになっている。

[0046] 発電機 11 は回生モータ 10 と連結部 32 にて連結されており、回生モータ 10 等の駆動機構の回転数に応じて図 7 に示すような出力特性で電力を出力するようになっている。また、発電機 11 による発電量が、蓄電器の許容蓄電量に達した場合は、コントローラ 14 から分流弁 91 への電気信号が切断されて分流弁 91 が中立位置に復帰することにより、回生モータ 10 への流入がカットされて発電機 11 が停止し、発電しなくなるようになっている。

[0047] 次に、油圧回路 130 における、戻り油を利用した回生および再生について説明する。

[0048] 図 2 に示されるように、パイロット信号油路 22 上には圧力センサ 13 が設置されており、リモコン弁 12 の操作レバー 12a が縮み方向 B に操作され、パイロット信号油路 22 にパイロット二次圧が発生すると圧力センサ 13 から電気信号がコントローラ 14 に入力される。

[0049] 電気信号がコントローラ 14 に入力され、かつ図示しない蓄電器が許容蓄電量に達している場合には、コントローラ 14 内に予め組み込まれている演算回路から分流弁 91 に電気信号は出力されない。これにより、分流弁 91 は非回生時の位置に保たれたままとなる。

[0050] これにより、分流弁 91 が非回生時の位置にある状態では、油圧シリンダ 5 のボトム室 5-1 内から排出された戻り油の全量が油路 24-2、油路 94、分流弁 91 の油路 9-5、油路 95、油路 24-1 を通り、さらに切換弁 4 の油路 4-1 に流入される。

[0051] そして、切換弁 4 のチェック弁 4-4 よりも油路 4-1 側における戻り油

の流体圧力 P_r が、チェック弁4-4よりも油路4-5側におけるメイン油圧ポンプ2より圧送された行き油の流体圧力 P_f よりも高い場合 ($P_r > P_f$) には、チェック弁4-4が開放されて、図9において白抜き矢印で示されるように、戻り油が行き油として再利用される。また、油路4-1に流入した戻り油の一部は、絞り4-2、油路26を通過してタンク8へ排出される。

[0052] 一方、電気信号がコントローラ14に入力され、かつ蓄電器が許容蓄電量に達していない場合には、コントローラ14内の演算回路から分流弁91に電気信号は出力される。これにより、分流弁91は回生時の位置に切り換わる。関連してコントローラ14は、切換弁4の切り換え時に分流弁91を同時期に切り換えるよう制御している。

[0053] 中立位置から回生時の位置に切り替わった分流弁91は、油路9-3に流入した戻り油を絞り9-4により流量を絞らせて油路29へ流入させる。このとき、絞り9-4により流量が絞られる、言い換えれば戻り油の流れが妨げられることにより、残りの戻り油を好適な一次圧に保ったまま油路9-1を通過させることができる。

[0054] また、油路9-1においても絞り9-2が設けられていることから、油路9-3に戻り油の一部を導くことができる。すなわち、分流弁91は、油路24-1および油路29に確実に戻り油を分岐させることができる。

[0055] そのため、油圧回路130は、戻り油の一部が分流弁91を介し油路29を通過して回生モータ10に流入することで、回生モータ10が回転し発電機11により電気が生成されるようになっている。回生モータ10を通過した戻り油は油路31を介してタンク8へ排出される。

[0056] また、絞り9-2の開度と、絞り9-4の開度は、油路24-1に流入する戻り油の流体圧力が、メイン油圧ポンプ2より圧送された油の流体圧力よりも高くなるように調整されている。

[0057] これにより、分流弁91が回生時の位置にある状態においても、切換弁4のチェック弁4-4よりも油路4-1側における戻り油の流体圧力 P_r と、

チェック弁4-4よりも油路4-5側における行き油の流体圧力 P_f との差圧 ΔP に応じて、チェック弁4-4が開放されるため、図9において白抜き矢印で示されるように、戻り油を行き油として再利用することができる。

[0058] 以上説明してきたように、本実施例の油圧回路130は、分流弁91における絞り9-4を介して油圧シリンダ5からの戻り油の一部が回生モータ10を駆動させた後、タンク8へと排出される。そのため、油圧シリンダ5側の一次側の油、すなわち油路24-2、9-1、24-1を通過する油の圧力を安定化させることができる。これにより、適正な圧力の油を油路4-3およびチェック弁4-4側に流入させることができる。そのため、省エネルギーな回路とすることができる。

[0059] また、分流弁91の近く、言い換えれば油路24-1のみを介して切換弁4は配置されている。そのため、分流弁91を非回生時の位置から回生時の位置に切り替えるタイミングと、切換弁4を中立位置から縮み位置に切り替えるタイミングとを同期させることで、油路24-2から分流弁91の油路9-1、油路24-1、切換弁4の油路4-1にスムーズに戻り油を流入させ、油路24-2から分流弁91の油路9-3、油路29にもスムーズに戻り油を流入させることができる。このように、油路24-2を流れる戻り油を分岐させるにあたって、分流弁91を切り換えるタイミングと、切換弁4を切り換えるタイミングとの制御が容易である。

[0060] 加えて、本実施例における再生通路R1は切換弁4に設けられており、油路4-1に流入した戻り油の一部が直接油路4-3流入する。これにより、再生通路が切換弁とは別体に設けられている場合（例えば、後述する実施例2にて説明する場合）と比較して戻り油に作用する流路抵抗等の影響を小さくすることができる。そのため、再生に利用される戻り油は効率よく油圧シリンダ5側に供給される。さらに、切換弁、分流弁、再生通路を個別に同期させる場合と比較して、同期させる制御が容易である。

[0061] また、本実施例の再生通路R1は、切換弁4の縮み位置側に設けられているため、油圧シリンダ5に作用する重力を利用することにより、より確実に

油圧シリンダ5側の一次側の流体の圧力を確保することができる。

[0062] なお、分流弁91は、油路9-1, 9-3に絞り9-2, 9-4が設けられている構成として説明したが、これに限られず、油路9-1には絞りが設けられていなくてもよい。このような構成であっても、切換弁4における絞り4-2やチェック弁4-4によって油路9-3および絞り9-4を通過する優先流量を確保することができる。

実施例 2

[0063] 次に、実施例2に係る流体圧回路につき、図10および図13を参照して説明する。なお、前記実施例1と同一構成で重複する構成の説明を省略する。

[0064] 図11に示されるように、本実施例2における油圧回路230は、切換弁204に再生通路が設けられておらず、切換弁204と分流弁装置9との間に再生弁40が設けられている点で前記実施例1と異なり、その他の点は同一構成となっている。

[0065] 図12, 図13に示されるように、再生弁40は、4ポート2位置タイプの電磁比例弁であり、コントローラ14からの電気信号により、可変的に流量を制御できる流量制御弁である。再生弁40は、戻り油を油路25-2に供給可能な再生時の位置側に、油路40-1と、油路40-2と、チェック弁40-3と、油路40-4を備えている。油路40-1は、油路24-1aおよび油路24-1bに接続される。油路40-2は、油路40-1および油路40-4に分岐接続されている。油路40-2にはチェック弁40-3が設けられている。油路40-4は油路25-1および油路25-2に接続される。

[0066] 再生弁40は、コントローラ14からの電気信号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、図11に示すように、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。

[0067] なお、再生弁40の中立位置では、再生弁40は、油路24-1aと油路24-1bとを接続し、油路25-1と油路25-2とを接続している。そ

の一方で、再生通路は省略されている。

[0068] 再生弁40は、リモコン弁12の操作レバー12aが縮み方向Bに操作されると、分流弁91と同様に、コントローラ14に電気信号や図示しない蓄電器の蓄電状況に応じて電気信号が入力される。

[0069] そして、再生弁40のチェック弁40-3よりも油路40-1側における戻り油の流体圧力 P_r と、チェック弁40-3よりも油路40-4側における行き油の流体圧力 P_f との差圧 ΔP に応じて、チェック弁40-3が開放されるため、図13にて白抜き矢印で示すように、戻り油を行き油として再利用することができる。ここで、油路40-2、チェック弁40-3は本実施例における再生通路R2である。このように、再生通路は、切換弁以外に設けられていてもよい。

実施例 3

[0070] 次に、実施例3に係る流体圧回路につき、図14～図20を参照して説明する。なお、前記実施例1、2と同一構成で重複する構成の説明を省略する。

[0071] 図14および図15に示されるように、本実施例3における油圧回路330は、3位置7ポートのオープンセンタ型切換弁である切換弁304（図14参照）に、4ポート2位置タイプのノーマルオープン型電磁比例絞り弁である分流弁装置309（図14参照）を有している。また、切換弁304のハウジングと分流弁装置309のハウジング393とは4本のボルトによって当接固定されている（図15参照）。前記実施例1においても切換弁4のハウジングと分流弁装置9のハウジング93を当接固定したものであってもよい。実施例2においても同様である。

[0072] 図14に示されるように、切換弁304は、その縮み位置側において、油路4-1と、絞り4-2と、油路304-3と、チェック弁304-4と、油路4-5と、油路304-6と、を主に備えている。油路304-3は、油路4-1における絞り4-2よりも油圧シリンダ5側に分岐接続されるとともに、油路304-6に分岐接続されている。油路304-6にはチ

ェック弁304-4が設けられている。油路304-6は、油路4-5に分岐接続されており、かつ分流弁装置309における油路399に接続される（図17参照）。

[0073] 分流弁装置309は、分流弁391と、リリーフ弁92と、これらを収容するハウジング393と、を主に備えている。

[0074] 図16および図17に示されるように、ハウジング393には、ポート93a, 93c, 93d, 393b, 393fと、開口93eと、油路94, 96~98, 395, 399が設けられている。

[0075] ポート393bは、油路4-1が切換接続される切換弁304のポートに直接連結されている。ポート393fは、油路304-6が切換接続される切換弁304のポートに直接連結されている。

[0076] 油路395は、分流弁391とポート393bとを接続している。油路399は、分流弁391とポート393fとを接続している。

[0077] 分流弁391は、油路9-1と、絞り9-2と、油路9-3と、絞り9-4と、油路9-5と、油路9-6を備えている。油路9-1には油路9-3が分岐接続されている箇所よりも切換弁4側に絞り9-2が設けられている。油路9-3は、油路9-1に分岐接続されているとともに油路29に接続されている。油路9-3には絞り9-4が設けられている。油路9-6は、油路9-1に分岐接続されているとともに油路399に接続されている（図17参照）。また、油路9-6は、油路9-3よりも流体抵抗が小さい通路であって、絞りが設けられていない点で油路9-1, 9-3と異なっている。

[0078] これにより、分流弁391が回生時の位置にある状態において、油路24-2より分流弁391に流入した戻り油の一部は、絞り9-2を通過して切換弁304における油路4-1や絞り9-4を通過して油路29に流入するよりも優先的に油路9-6, 399に導かれる。ここで、油路9-6, 399は本実施例における流体抵抗の小さい通路である。

[0079] そして、油路9-6より切換弁304における油路304-6に流入した

戻り油の流体圧力 P_r が、油路4-5に流入した行き油の流体圧力 P_f よりも高い場合には、チェック弁304-4が開放される。これにより、図17にて白抜き矢印で示すように、戻り油は油路4-5に流入し、油圧シリンダ5におけるロッド室5-2に供給される。

[0080] また、分流弁391に流入し、絞り9-2を通過して切換弁304における油路4-1に流入した戻り油の一部については、油路304-3を介して油路304-6に流入し（なお、この流量はわずかであるので図17において白抜き矢印を付していない。）、チェック弁304-4の開放時には、油路4-5に流入し、油圧シリンダ5におけるロッド室5-2に供給される。ここで、油路304-3、チェック弁304-4および油路304-6は、本実施例における再生通路R3である。

[0081] これにより、図18のグラフにて実線にて示す本実施例における油圧回路330は、点線で示す実施例1, 2における油圧回路130, 230と比較して、油圧シリンダ5の動作速度を上昇させることができる。言い換えれば、分流装置が非分流時の位置である場合と比較して、油圧シリンダ5の動作速度が低下することを防止することができる。

[0082] また、本実施例における油圧回路330は、流体抵抗が小さい油路9-6を通して圧油が再生されることから、前記実施例1, 2における油圧回路130, 230と比較して、油圧シリンダ5から排出された戻り油を優先的に再生に利用することができるため、再生効率が高められている。

[0083] また、切換弁304に分流弁装置309が一体に組付けられているため、分流弁装置309および切換弁304を戻り流体が通過するにあたって作用する流路抵抗を小さくすることができる。さらに、切換弁304および分流弁装置309を油圧回路330に組付けるにあたって、切換弁304および分流弁装置309に接続する油路は、油路23, 24-2, 25, 29のみでよいことから施工性がよい。

[0084] また、流体抵抗が小さい通路である油路9-6は分流弁91に設けられているため、例えば分流弁に連通する通路に分岐接続されている別の通路が、

流体抵抗が小さい通路である構成と比較して、流体圧回路を簡素に構成することができる。

[0085] なお、切換弁304に分流弁装置309が4本のボルトで固定されている構成として説明したが、これに限られず、ボルトの数は適宜変更されてもよく、また例えば溶接、接着等ボルト以外の固定手段で固定されていてもよい。また、切換弁と分流弁装置が一体に構成されていてもよい。

[0086] また、本実施例における分流弁391は、電磁比例制御式の弁であるが、これに限られず、例えば図19にて示すように、電磁比例弁314からの外部信号圧によって作動するパイロット作動式の弁315であってもよい。これは、実施例1, 2についても同様である。

[0087] また、本実施例における分流弁391は、圧力補償型電磁比例制御式流量調整弁であるが、これに限られず、例えば図20にて示すように、ON-OFF式の弁であり、ON時の流量が一定であってもよい。これは、実施例1, 2についても同様である。

[0088] また、本実施例における切換弁304は、油路304-3を有する構成として説明したが、これに限られず、油路304-3を省略してもよい。

実施例 4

[0089] 次に、実施例4に係る流体圧回路につき、図21を参照して説明する。なお、前記実施例1~3と同一構成で重複する構成の説明を省略する。

[0090] 図21に示されるように、本実施例4における油圧回路430は、油圧シリンダ5と分流弁装置9との間に再生弁40が設けられている点で前記実施例2と異なり、その他の点はほぼ同一構成となっている。

[0091] 再生弁40は、油圧シリンダ5と分流弁装置9との間にて油路24-2aおよび油路24-2bに接続され、切換弁204と油圧シリンダ5との間にて油路25-1および油路25-2に接続される。

[0092] これにより、再生弁40における油路40-1は、分流弁91における油路9-1, 9-3よりも油圧シリンダ5側に配置されている一方で、絞りが省略されていることから、優先的に油路40-2へ戻り油の一部を導くこと

ができる。ここで、油路40-1は本実施例における流体抵抗の小さい通路である。そのため、前記実施例3と同様に、油圧シリンダ5の動作速度が低下することを防止することができる。このように、流体抵抗の小さい通路は、分流弁の外部に設けられていてもよい。

[0093] 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。

[0094] 例えば、前記実施例1～4では、本発明の弁は分流弁である構成として説明したが、これに限られず、絞りを有するものであれば分流機能を持たない弁であってもよい。このような構成であれば、例えば弁に連通する通路に分岐接続されている別の通路が再生通路に接続可能となってもよい。このような構成において、再生通路に接続可能な別の通路の途中に、絞りが設けられていてもよく、絞りが設けられていなくてもよい。

[0095] また、前記実施例1～4では、分流弁は、一の再生通路側と一の回生機構側とに分流する構成として説明したが、これに限られず、再生通路および回生機構の少なくとも一方が複数あり、それぞれに分流させる構成であってもよい。

[0096] また、前記実施例1～4では、切換弁がパイロット圧により作動し、分流弁が電気により作動する形態を例示したが、例えば、制御弁および分流弁がともに同じパイロット圧、または電気などにより作動するようになっていてもよい。

[0097] また、前記実施例1～4では、流体圧回路の流体として油を例にとって説明したが、水や空気のような全ての流体に適用できることはいうまでもない。さらに、タンク内の流体を加圧する流体供給源は、油圧ポンプに限らず流体圧回路に用いられる流体に応じて種々変更可能であり、例えばエアシリンダやアクチュエータ等であってもよい。

[0098] また、前記実施例1～4では、分流弁に油路を介して回生モータが接続されている構成として説明したが、これに限られず、流体を増圧する増圧装置

、流体を蓄積するアキュムレータが設けられていてもよく、別のシリンダ装置が設けられていてもよく、分流弁に接続される構成については適宜変更されてもよい。

符号の説明

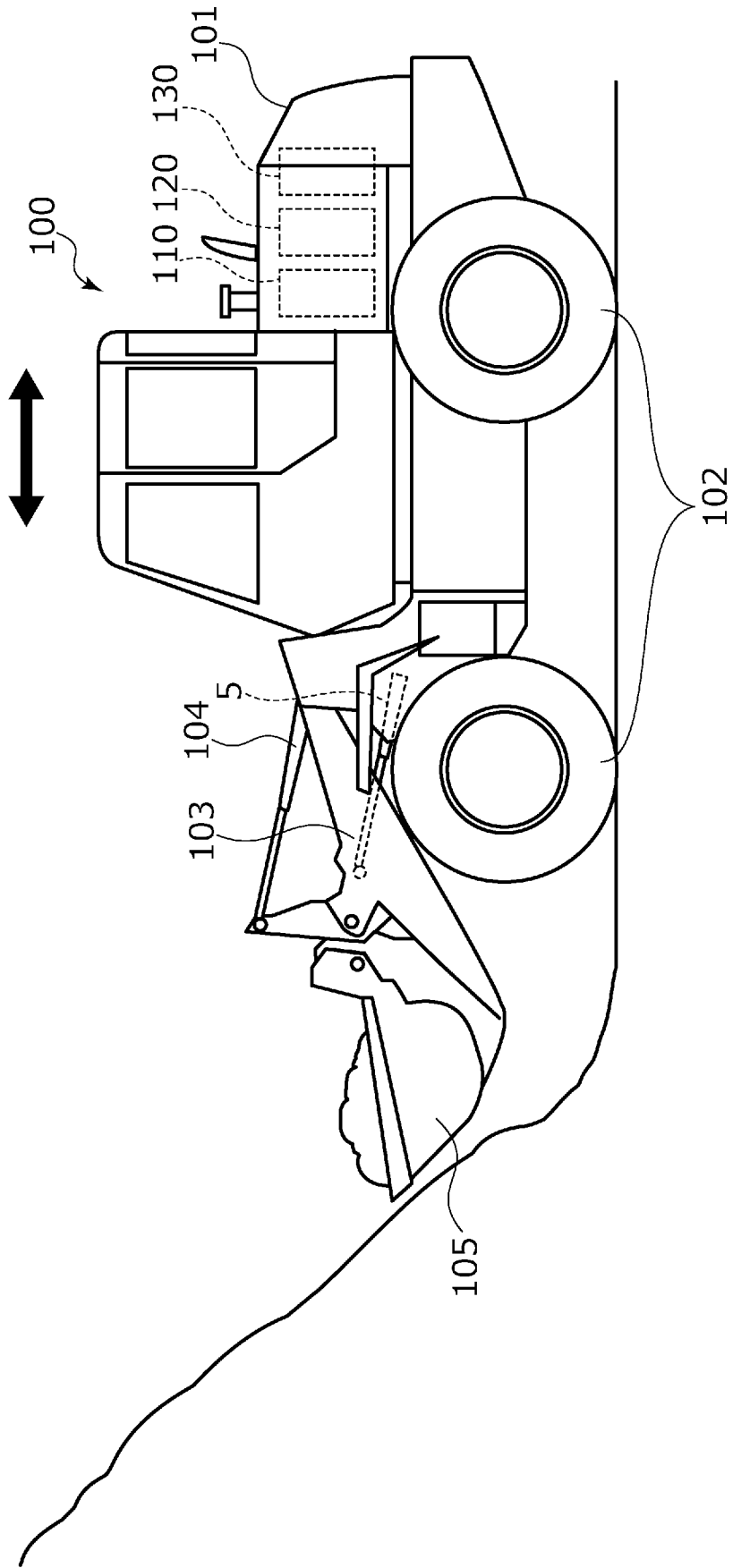
[0099]	1	駆動機構
	2	メイン油圧ポンプ
	3	パイロット油圧ポンプ
	4	切換弁
	4-3	油路（再生通路の一部）
	4-4	チェック弁（再生通路の一部）
	5	油圧シリンダ（シリンダ装置）
	5-1	ボトム室（シリンダ装置の一方側）
	5-2	ロッド室（シリンダ装置の他方側）
	8	タンク
	9-1	油路（絞りを介する通路）
	9-2	絞り
	9-3	油路（絞りを介する通路）
	9-4	絞り
	10	回生モータ
	11	発電機
	91	分流弁（弁）
	130	油圧回路
	40	再生弁
	40-2	油路（再生通路の一部）
	40-3	チェック弁（再生通路の一部）
	204	切換弁
	230	油圧回路
	304	切換弁

304-3	油路（再生通路の一部）
304-4	チェック弁（再生通路の一部）
304-6	油路（再生通路の一部）
9-6	油路（流体抵抗が小さい通路の一部）
391	分流弁（弁）
315	パイロット作動式の弁（弁）
330	油圧回路
399	油路（流体抵抗が小さい通路の一部）
40-1	油路（流体抵抗が小さい通路）
430	油圧回路
R1～R3	再生通路

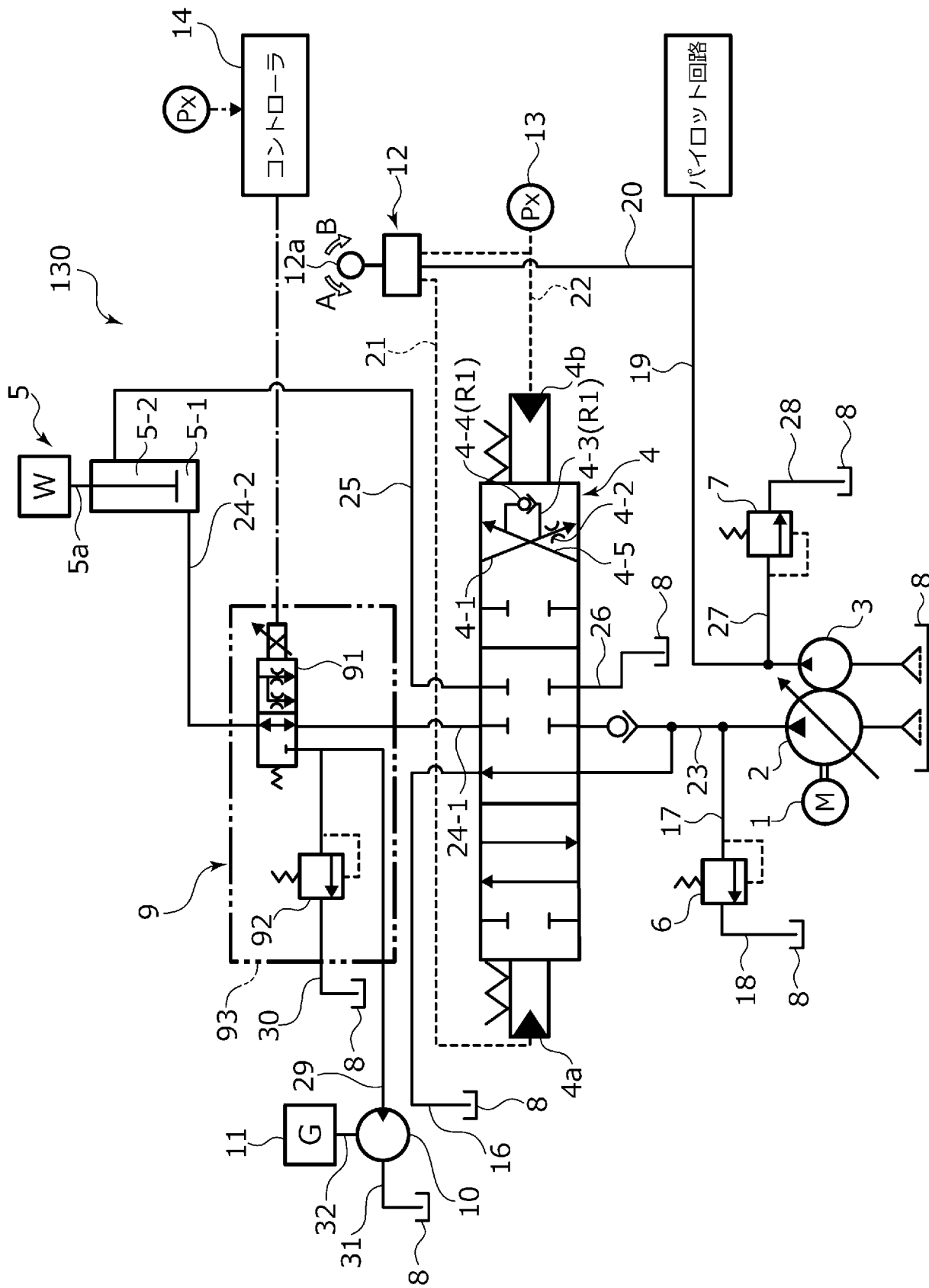
請求の範囲

- [請求項1] 流体供給源と、シリンダ装置と、を備えた流体圧回路であって、前記シリンダ装置からの戻り流体の一部を分岐させて絞りを介して排出する弁を有するとともに、前記流体供給源と前記シリンダ装置間に、前記シリンダ装置の一方側からの戻り流体を当該シリンダ装置の他方側に流通させる再生通路を有する流体圧回路。
- [請求項2] 前記流体圧回路は、前記弁における前記絞りを介する通路とは別に、当該通路よりも流体抵抗が小さい通路をさらに有しており、前記流体抵抗が小さい通路は前記再生通路に連通可能である請求項1に記載の流体圧回路。
- [請求項3] 前記流体抵抗が小さい通路は、前記弁に設けられている請求項2に記載の流体圧回路。
- [請求項4] 前記絞りを介する通路は、2つ設けられており、その一方は、前記再生通路に連通可能である請求項2に記載の流体圧回路。
- [請求項5] 前記流体供給源と前記弁の間の流路に設けられ、前記流体供給源と前記シリンダ装置間の流体の流出入を制御する切換弁を有しており、前記切換弁内に前記再生通路を有している請求項1に記載の流体圧回路。
- [請求項6] 前記再生通路は、前記シリンダ装置の縮み操作時にのみ流通可能である請求項1ないし5のいずれかに記載の流体圧回路。

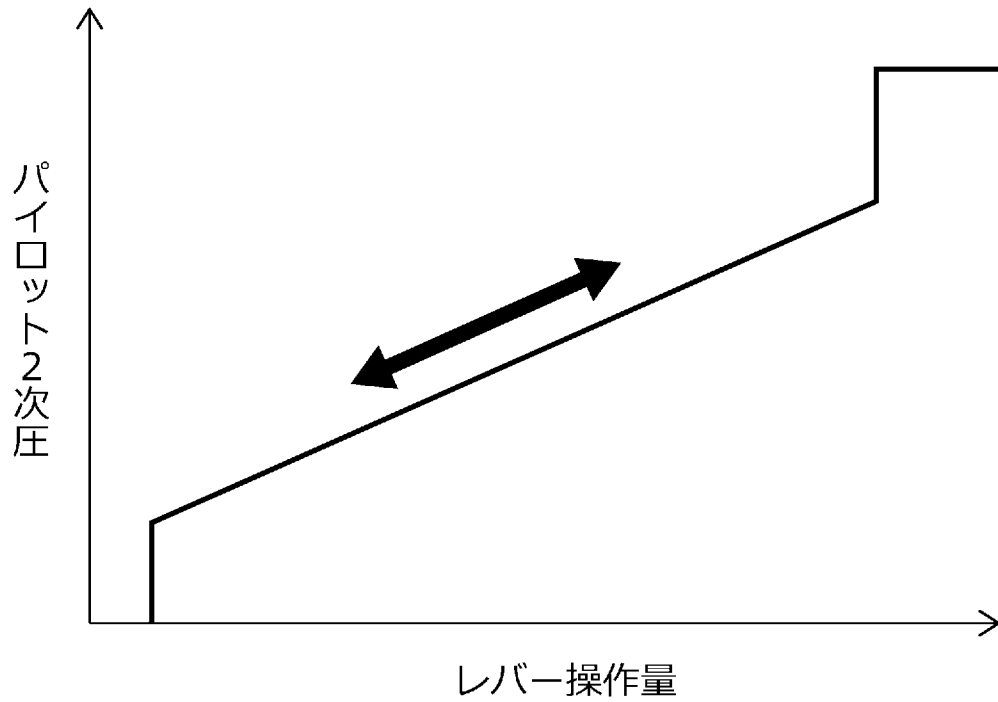
[図1]



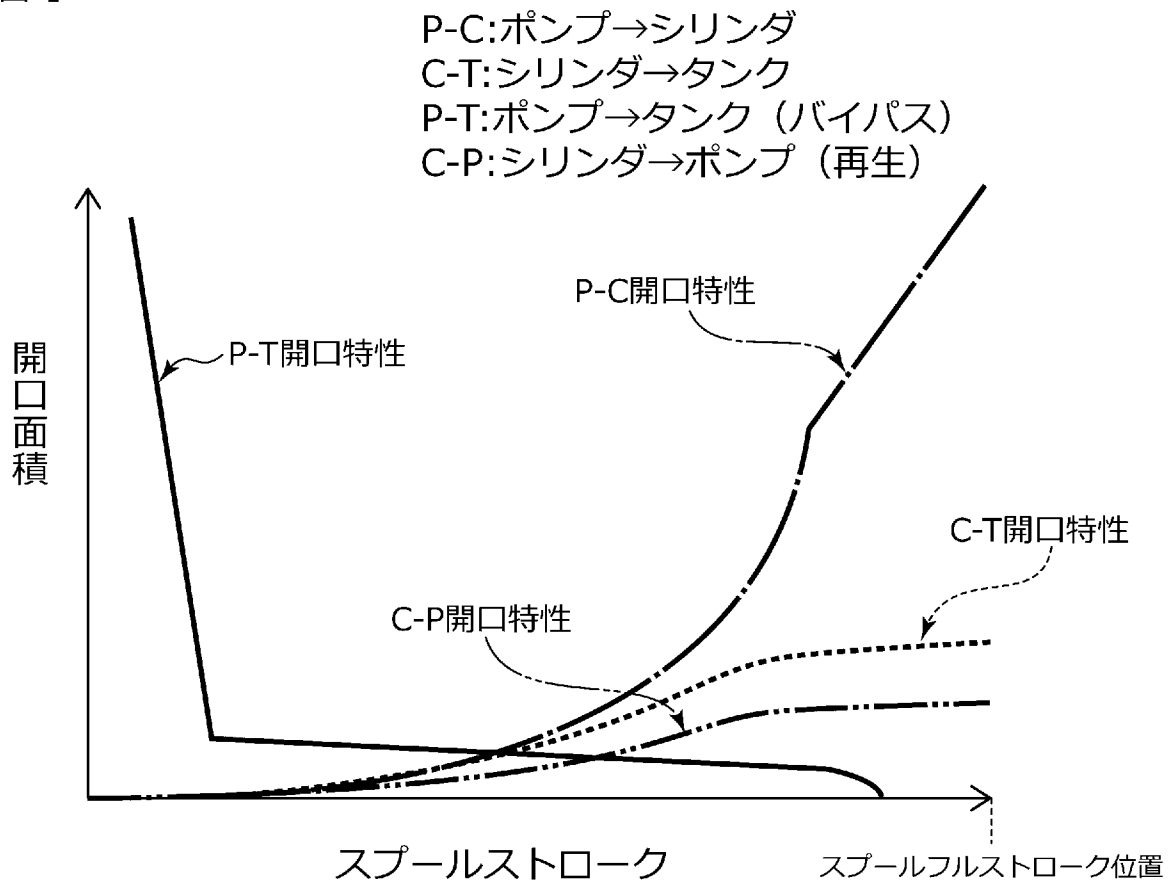
[図2]



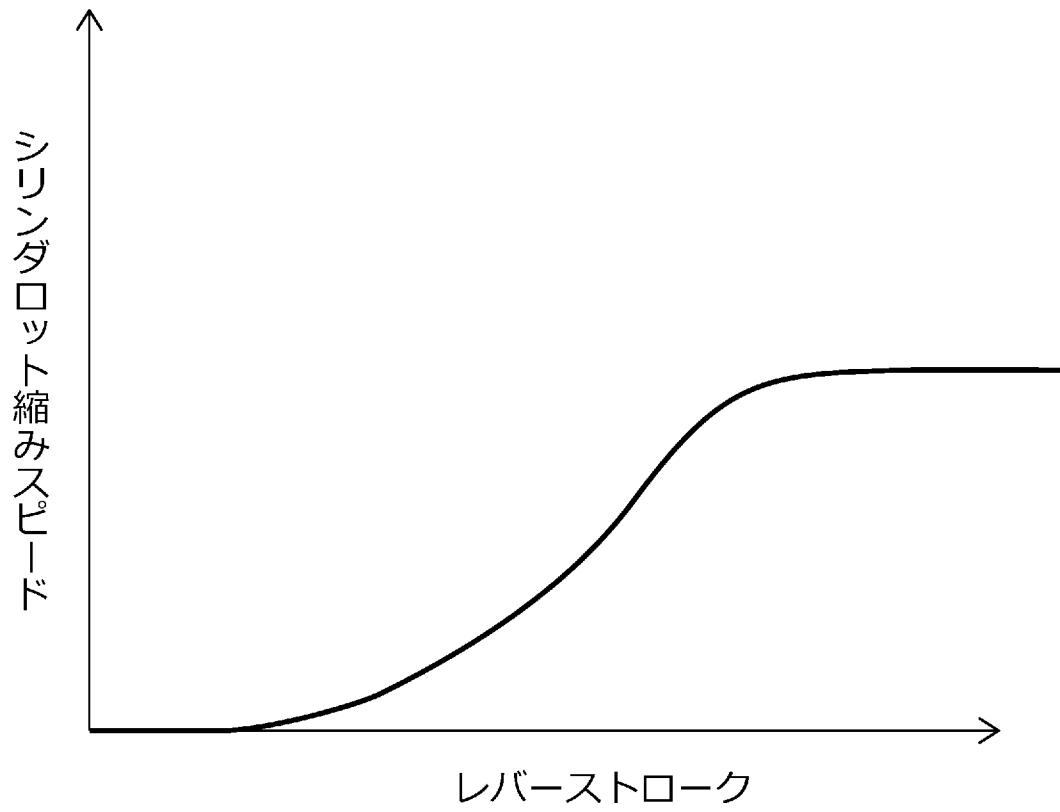
[図3]



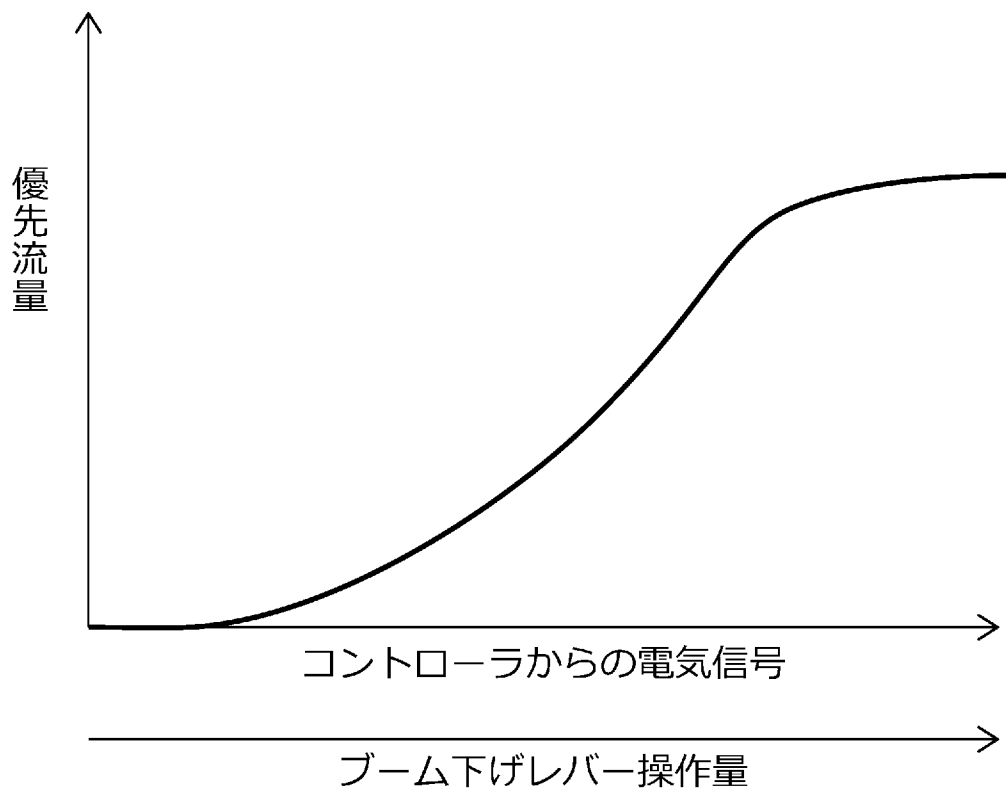
[図4]



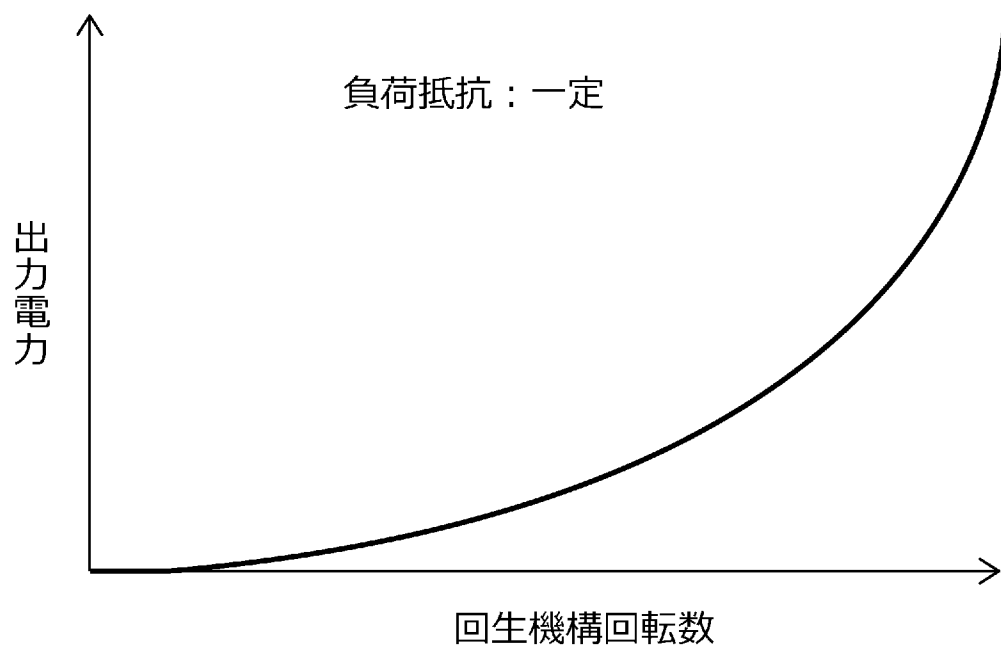
[図5]



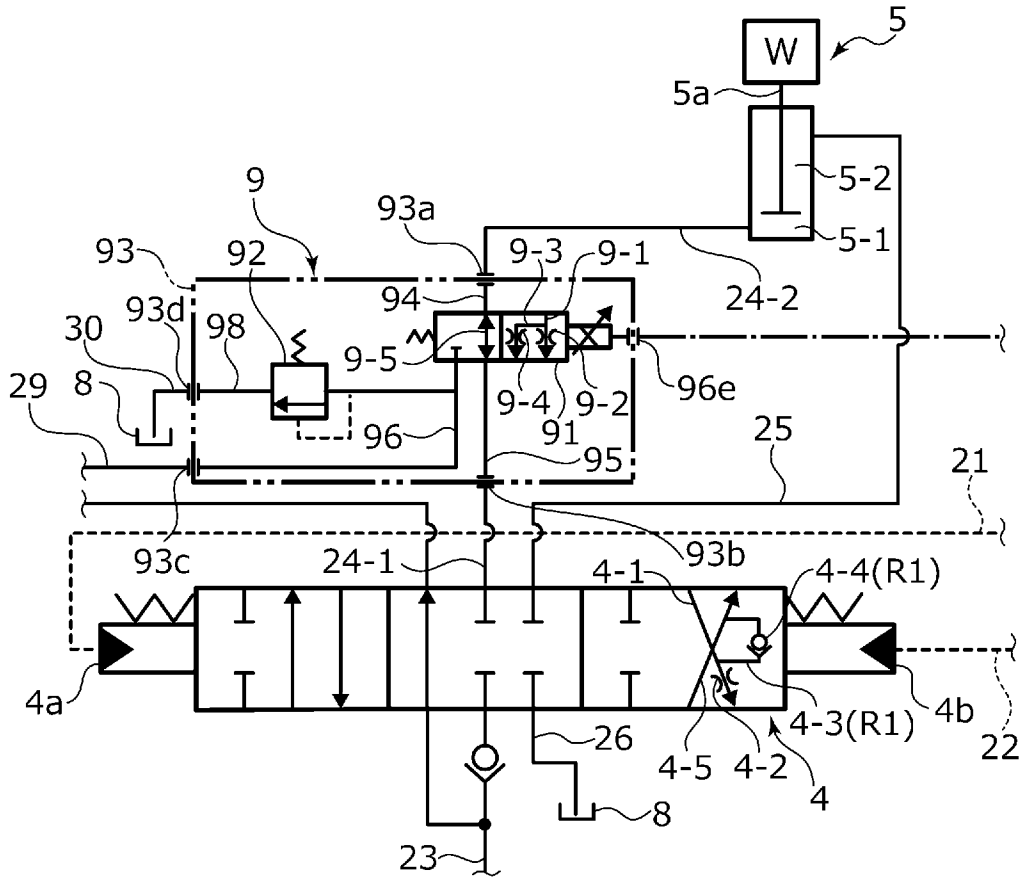
[図6]



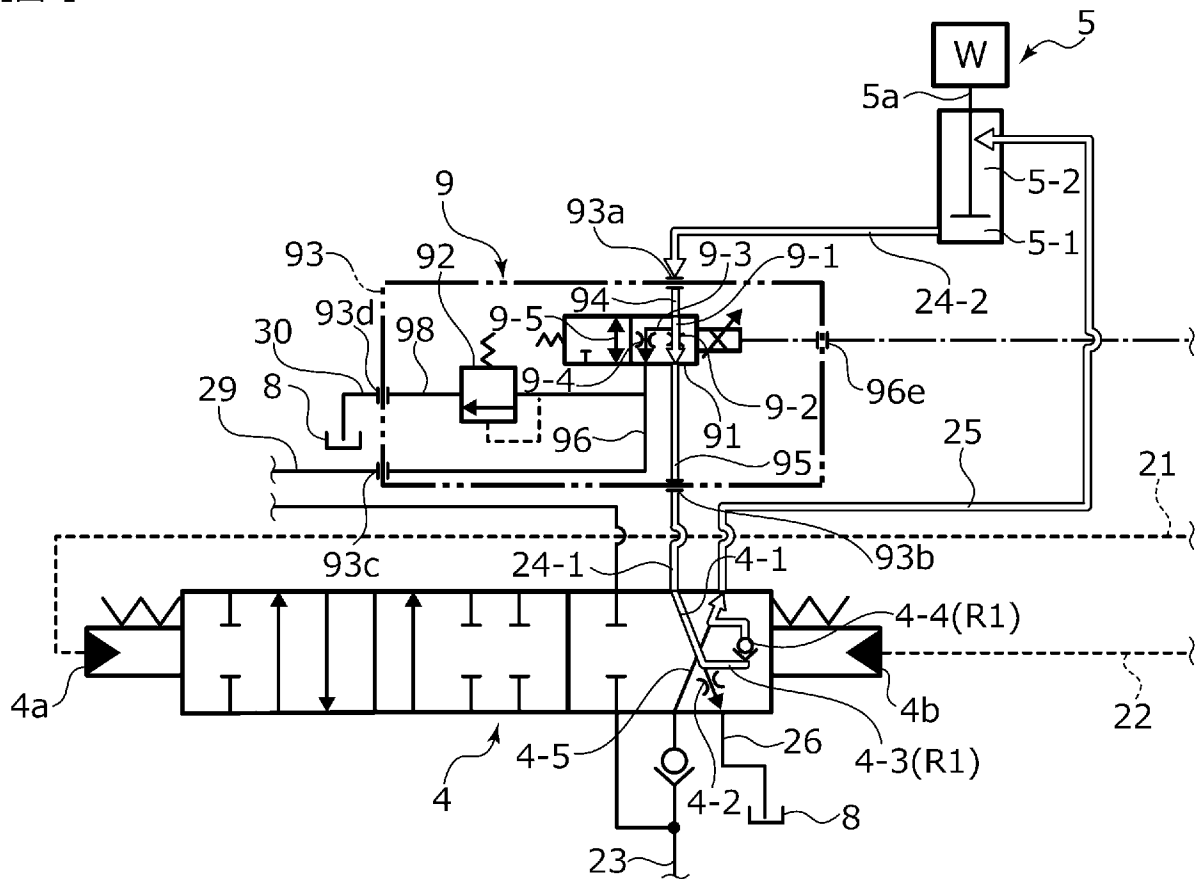
[図7]



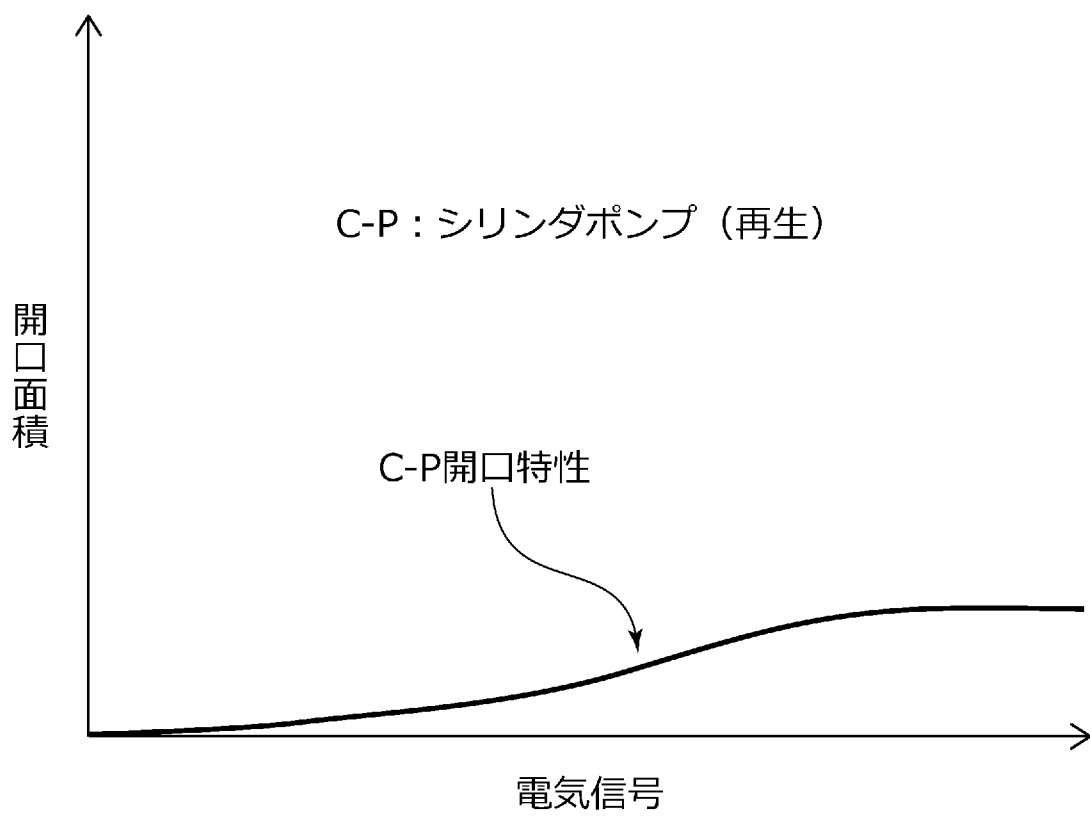
[図8]



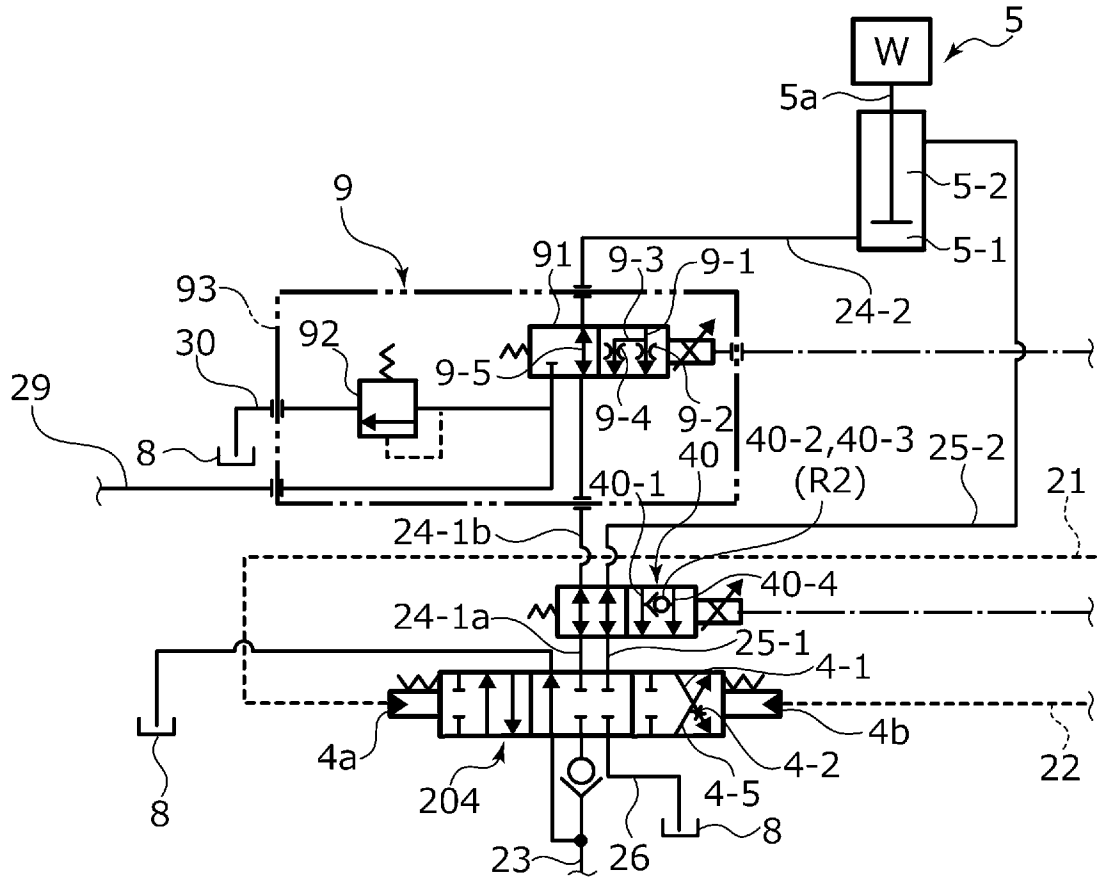
[図9]



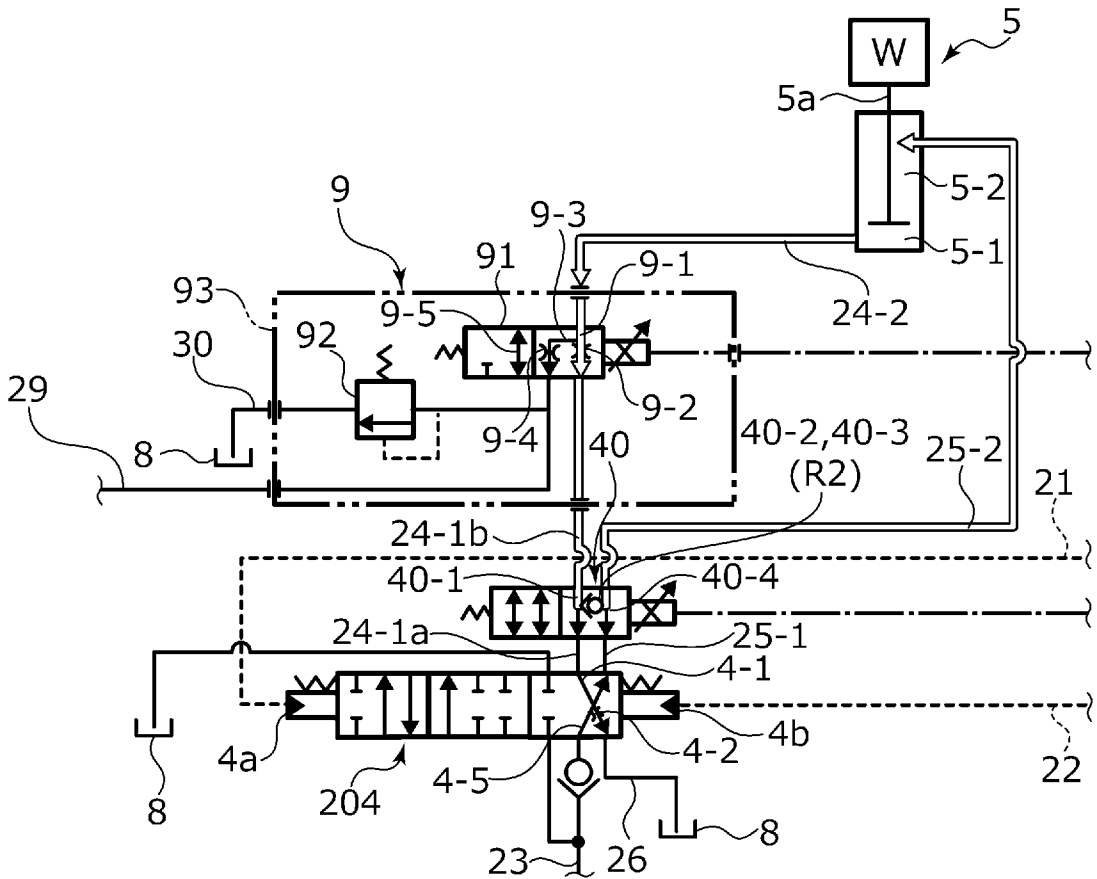
[図11]



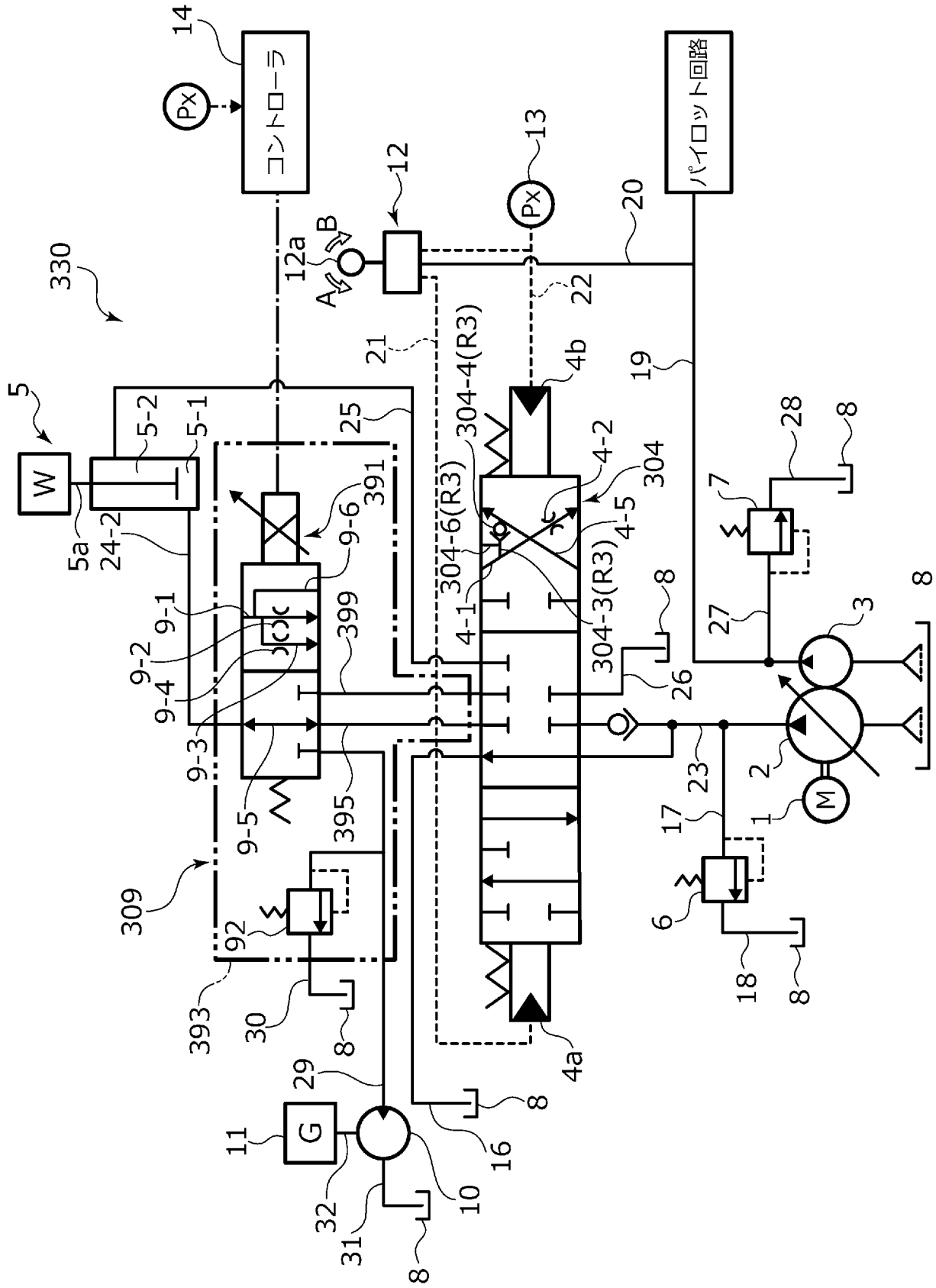
[図12]



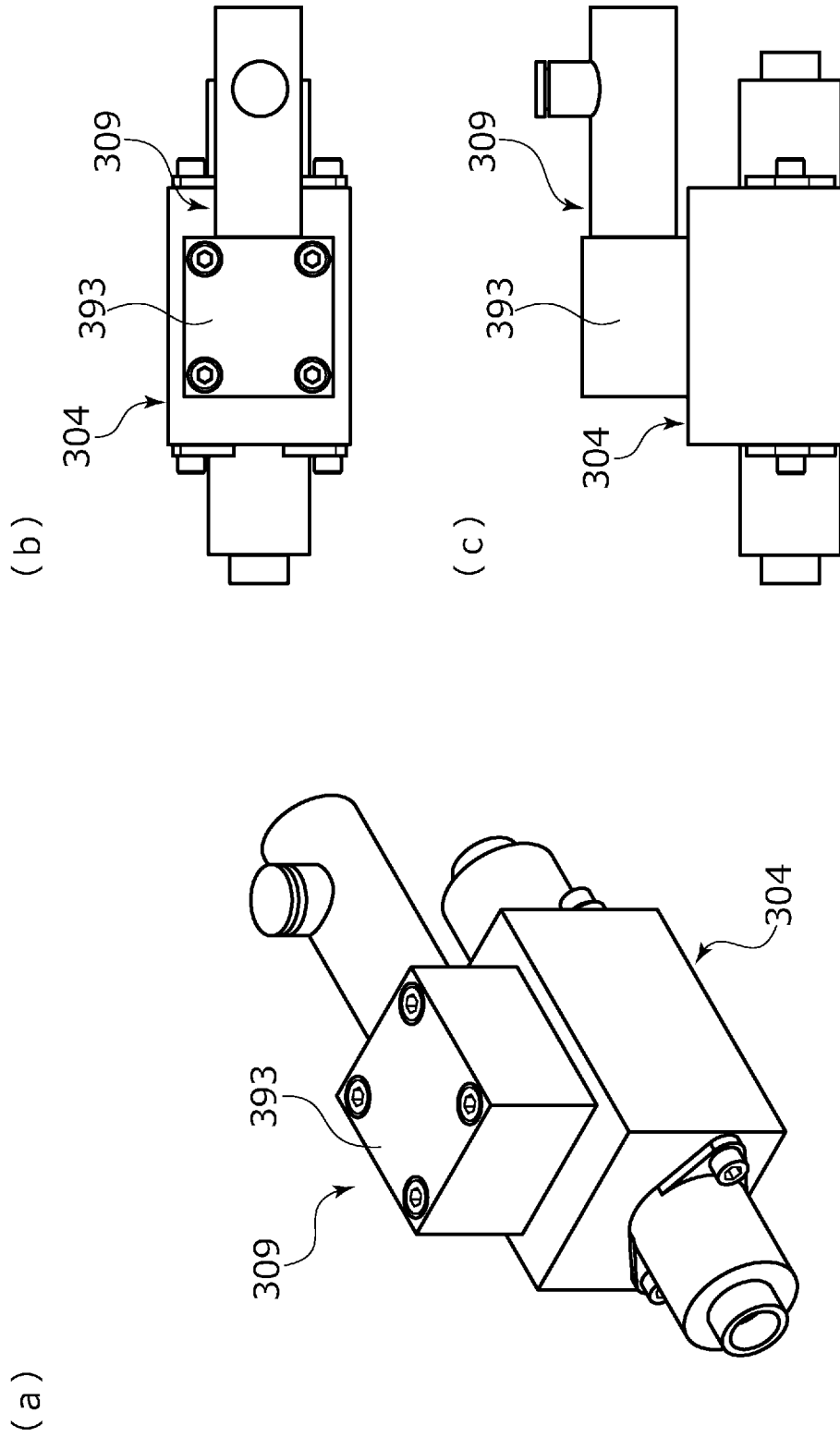
[図13]



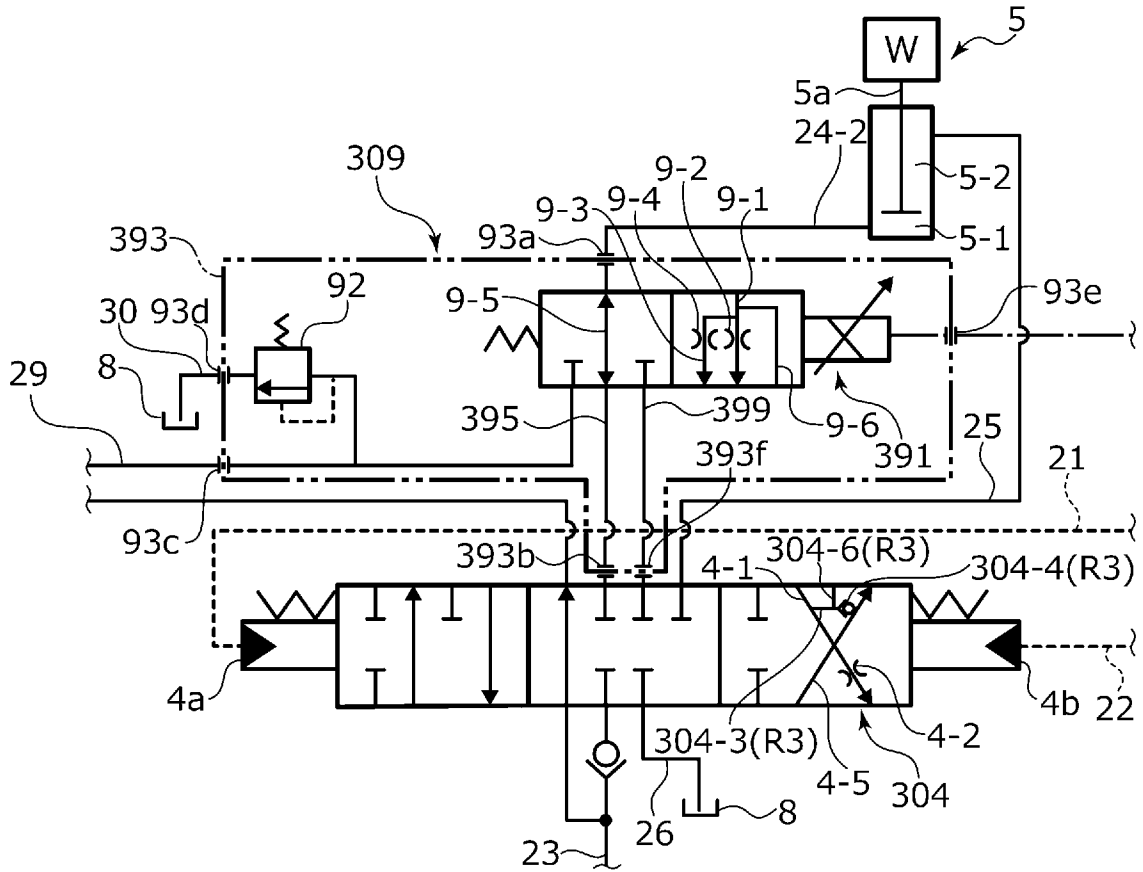
[図14]



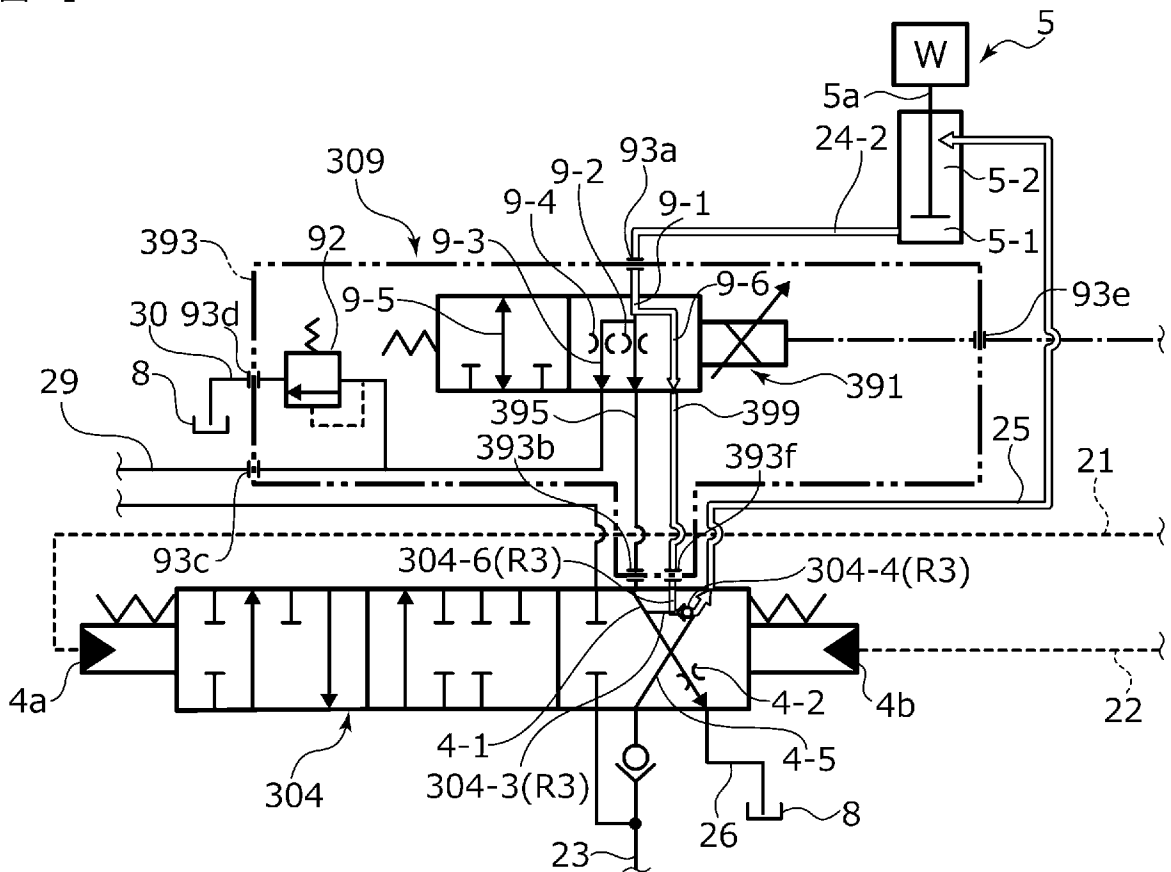
[図15]



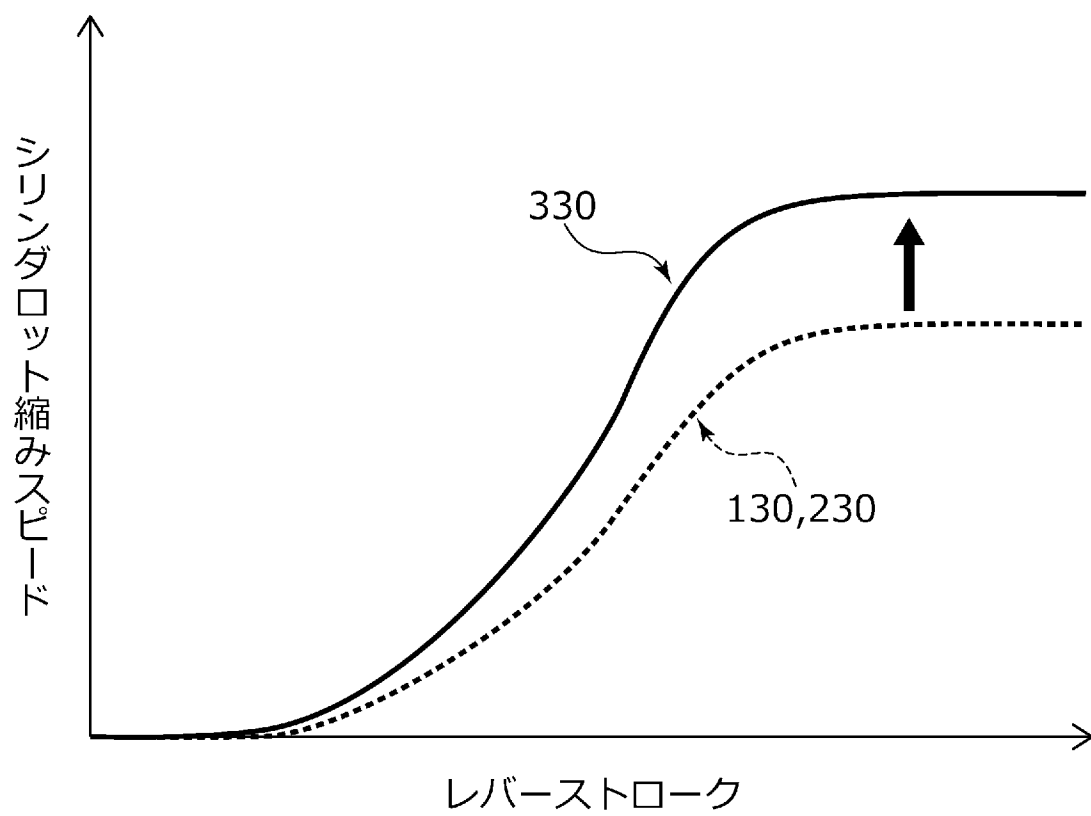
[図16]



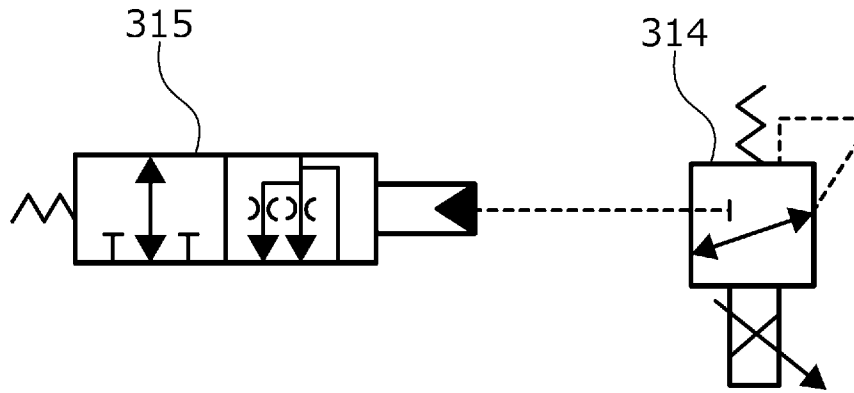
[図17]



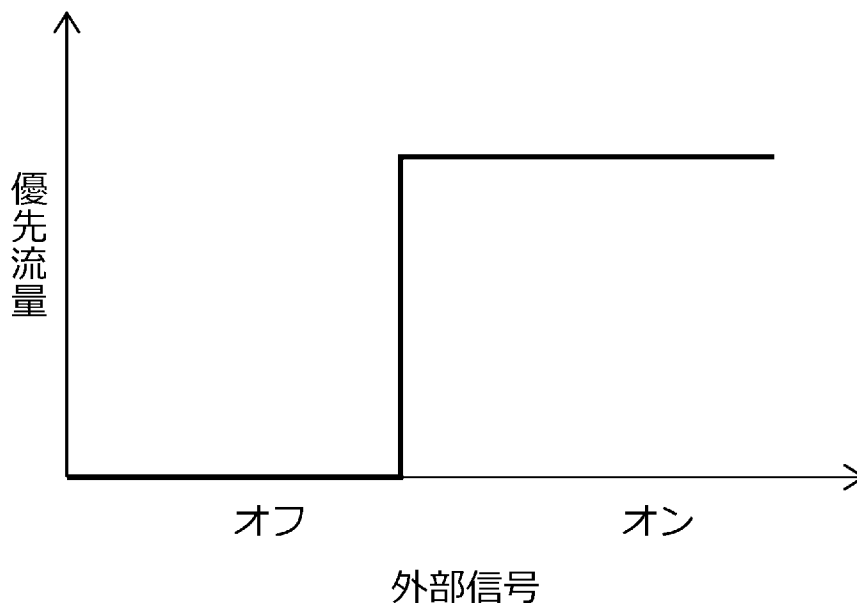
[図18]



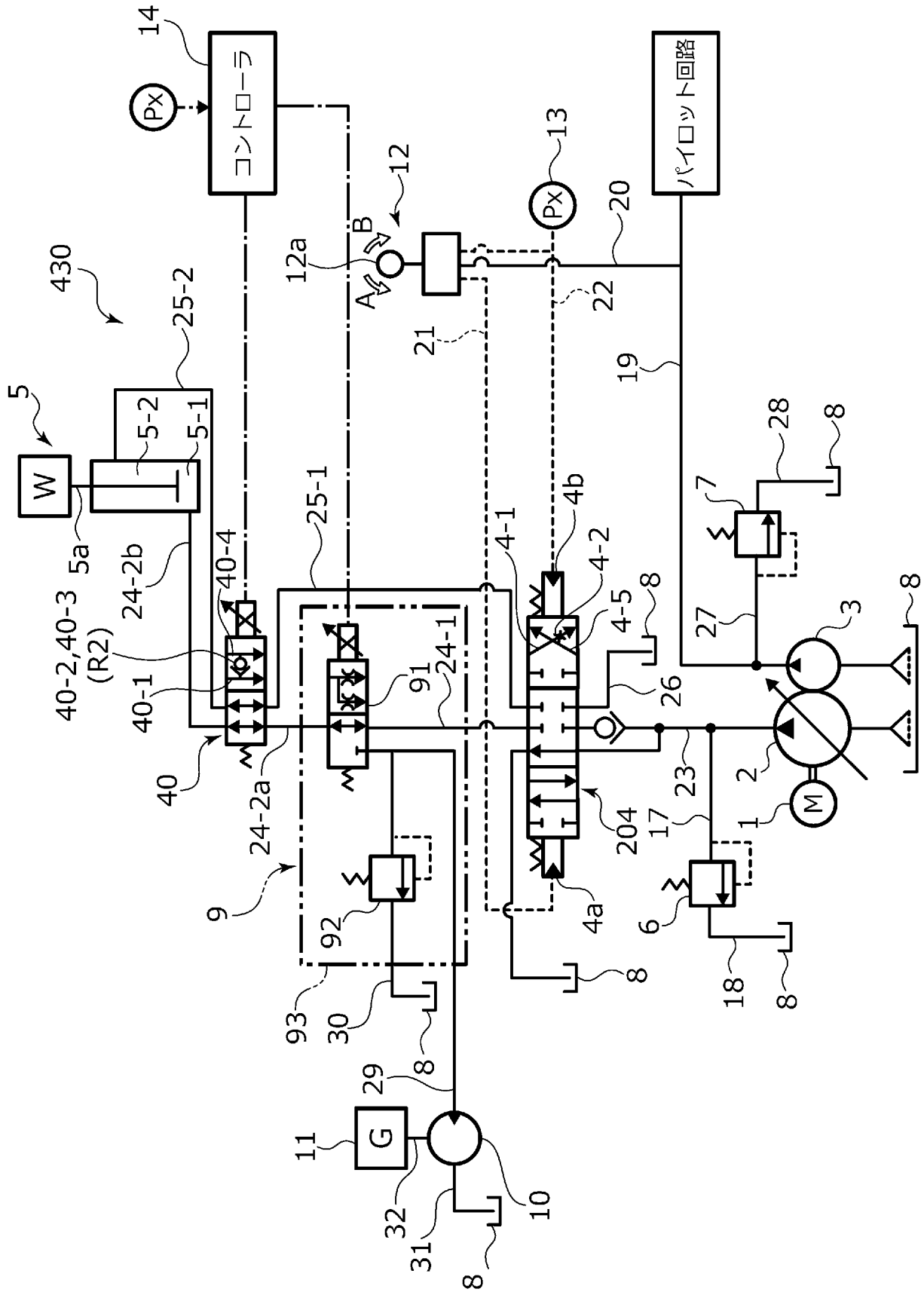
[図19]



[図20]



[図21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/005748

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>F15B 11/044</i> (2006.01)i; <i>F15B 21/14</i> (2006.01)i FI: F15B11/044; F15B21/14 A		
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) F15B11/044; 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 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
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	US 2020/0123737 A1 (DOOSAN INFRACORE CO., LTD.) 23 April 2020 (2020-04-23) paragraphs [0033]-[0082], fig. 1-3	1, 5-6
Y	JP 2016-14398 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY) 28 January 2016 (2016-01-28) paragraphs [0016]-[0047], fig. 2	1-6
Y	WO 2018/147261 A1 (EAGLE IND CO LTD) 16 August 2018 (2018-08-16) paragraphs [0019]-[0045], fig. 2	1-6
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 09 March 2023		Date of mailing of the international search report 20 March 2023
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/005748

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2020/0123737	A1	23 April 2020	WO	2018/190615	A1	
				EP	3604691	A1	
				CN	110494612	A	
				KR	10-2019-0124289	A	

JP	2016-14398	A	28 January 2016	US	2015/0377264	A1	
				paragraphs [0017]-[0048], fig. 2			
				EP	2963191	A1	
				CN	105221495	A	

WO	2018/147261	A1	16 August 2018	US	2020/0040920	A1	
				paragraphs [0042]-[0073], fig. 2			
				EP	3581809	A1	
				CN	110249141	A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F15B 11/044(2006.01)i; F15B 21/14(2006.01)i FI: F15B11/044; F15B21/14 A		
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）） F15B11/044; F15B21/14 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922 - 1996年 日本国公開実用新案公報 1971 - 2023年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2023年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2023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	US 2020/0123737 A1 (DOOSAN INFRACORE CO., LTD.) 23.04.2020 (2020 - 04 - 23) 段落[0033]-[0082], 図1-3	1, 5-6
Y	JP 2016-14398 A (日立建機株式会社) 28.01.2016 (2016 - 01 - 28) 段落[0016]-[0047], 図2	1-6
Y	WO 2018/147261 A1 (イーグル工業株式会社) 16.08.2018 (2018 - 08 - 16) 段落[0019]-[0045], 図2	1-6
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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抵触するものではなく、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 09.03.2023	国際調査報告の発送日 20.03.2023	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 吉田 昌弘 30 4646 電話番号 03-3581-1101 内線 3358	

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
 PCT/JP2023/005748

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
US	2020/0123737	A1	23.04.2020	WO	2018/190615	A1	
				EP	3604691	A1	
				CN	110494612	A	
				KR	10-2019-0124289	A	

JP	2016-14398	A	28.01.2016	US	2015/0377264	A1	
				段落[0017]-[0048], 図2			
				EP	2963191	A1	
				CN	105221495	A	

WO	2018/147261	A1	16.08.2018	US	2020/0040920	A1	
				段落[0042]-[0073], 図2			
				EP	3581809	A1	
				CN	110249141	A	
