

(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6月15日(15.06.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/098856 A1

- (51) 国際特許分類:
B60T 17/18 (2006.01) B60T 13/18 (2006.01)
B60T 8/17 (2006.01) B60T 13/68 (2006.01)
B60T 13/122 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/083453
- (22) 国際出願日: 2016年11月11日(11.11.2016)
- (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 2015-239893 2015年12月9日(09.12.2015) JP
- (71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.)
[JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 矢頭 秀章 (YAGASHIRA, Hideaki); 〒2438510 神奈川県厚木市恩名4丁目7番1号 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP). 大澤 俊哉 (OOSAWA, Toshiya); 〒

2438510 神奈川県厚木市恩名4丁目7番1号 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP). 渡辺 旭 (WATANABE, Asahi); 〒2438510 神奈川県厚木市恩名4丁目7番1号 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP).

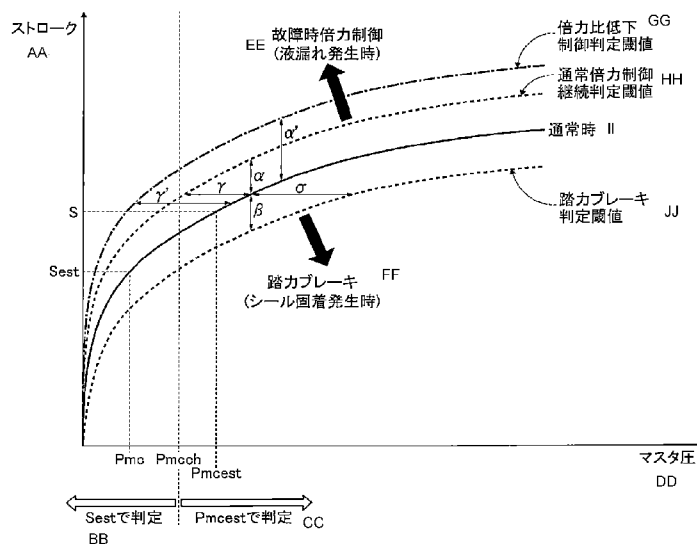
(74) 代理人: 小野 新次郎, 外 (ONO, Shinjiro et al.); 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目2番1号 新大手町ビル206区 ユアサハラ法律特許事務所 Tokyo (JP).

(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, 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.

[続葉有]

(54) Title: BRAKE DEVICE, BRAKE SYSTEM, AND METHOD FOR CONTROLLING BRAKE DEVICE

(54) 発明の名称: ブレーキ装置、ブレーキシステム及びブレーキ装置の制御方法



- AA Stroke
BB Determined by Sest
CC Determined by Pmcest
DD Master pressure
EE Boost control during failure
FF Tread force brake (when seal fixation occurs)
GG Threshold value for determining to control boost ratio reduction
HH Threshold value for determining to continue normal boost control
II Normal time
JJ Threshold value for determining tread force brake

(57) Abstract: Provided is a brake device with which it is possible to ensure braking power for a vehicle even when fluid is leaking. With this brake device, when there is assessed to be leakage of brake fluid on the basis of the relationship between a pre-set fluid pressure of a first fluid pressure source and the stroke of a brake pedal, control is performed so that a second fluid pressure source continues to generate brake fluid pressure in a wheel cylinder.

(57) 要約: 液漏れ時であっても車両の制動力を確保可能なブレーキ装置を提供すること。ブレーキ装置は、予め設定された第1液圧源の液圧とブレーキペダルのストロークとの関係に基づいてブレーキ液の液漏れと判断される場合、第2液圧源によるホイルシリンダへのブレーキ液圧の発生を継続するよう制御する。

WO 2017/098856 A1



(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, 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))

明 細 書

発明の名称：

ブレーキ装置、ブレーキシステム及びブレーキ装置の制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、ブレーキ装置に関する。

背景技術

[0002] 従来のブレーキ装置は、種々提供されており、その1つとして例えば以下の特許文献1に開示されているものが知られている。概略を説明すれば、このブレーキ装置は、マスタシリンダとホイールシリンダ間の液路を遮断可能に構成され、遮断時にストロークシミュレータによりペダルフィーリングを作成し、運転者のペダル操作以外の液圧源で制動力を発生させるシステムをとっている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：W O 2 0 1 1 / 0 9 6 0 3 9 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献1では、液漏れの可能性がある場合には、左右後輪のブレーキシリンダに液圧源の液圧が供給され、左右前輪のブレーキシリンダには、マスタシリンダの液圧が供給される。したがって、マスタシリンダからの液漏れが発生した場合、左右前輪は踏力ブレーキとなり、ブレーキペダルの操作量に対して車両の制動力が不足するおそれがあった。

本発明の目的は、液漏れ時であっても車両の制動力を確保可能なブレーキ装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の一実施形態では、ブレーキ装置は、予め設定された第1液圧源の

液圧とブレーキペダルのストロークとの関係に基づいてブレーキ液の液漏れと判断される場合、第2液圧源によるホイールシリンダへのブレーキ液圧の発生を継続するよう制御する。

[0006] よって、液漏れ等の故障が発生した場合でも、車両の制動力の不足を回避できる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]実施例1のブレーキ装置を搭載した車両の制動系を示す図である。

[図2]実施例1のブレーキ装置を示す図である。

[図3]実施例1のコントロールユニットで実行される推定ストロークで故障判定した場合の倍力制御切り替えの流れを示すフローチャートである。

[図4]実施例1のステップS4の詳細の流れを示すフローチャートである。

[図5]実施例1のブレーキ装置におけるマスタ圧とストロークとの関係を示す図である。

[図6]実施例1のブレーキ装置におけるブレーキ操作量の偏差と倍力比との関係を示す図である。

[図7]実施例1～3のブレーキ装置におけるストロークSとホイールシリンダW/C圧との関係を示す図である。

[図8]実施例1～3のブレーキ装置のマスタシリンダM/Cのプライマリ系統の液漏れ時のブレーキ液の流れを示す図である。

[図9]実施例1～3のブレーキ装置のストロークシミュレータSSのシール固着時のブレーキ液の流れを示す図である。

[図10]実施例1～3のブレーキ装置の通常時のブレーキ液の流れを示す図である。

[図11]実施例2のコントロールユニットで実行される推定マスタ圧で故障判定した場合の倍力制御切り替えの流れを示すフローチャートである。

[図12]実施例2のステップS4の詳細の流れを示すフローチャートである。

[図13]実施例3のコントロールユニットで実行される倍力制御切り替え判定手段の切り替え用マスタ圧閾値で倍力制御切り替え判定手段を切り替える場

合の倍力制御切り替えの流れを示すフローチャートである。

[図14]実施例4のブレーキ装置におけるブレーキ操作速度と制御切り替え判定閾値との関係を示す図である。

[図15]実施例5のブレーキ装置を示す図である。

発明を実施するための形態

[0008] 〔実施例1〕

図1は、実施例1のブレーキ装置を搭載した車両の制動系を示す図である。バルブユニットBUは、コントロールユニットCUからの駆動指令に基づいて動作し、左前輪FLのホイールシリンダW/C(FL)、右後輪のホイールシリンダW/C(RR)、左後輪RLのホイールシリンダW/C(RL)および右前輪のホイールシリンダW/C(FR)の液圧を増減または保持する。コントロールユニットCUには、バルブユニットBUに設けられた後述するストロークセンサ1、マスタ圧センサ2、プライマリ系統圧センサ3、セカンダリ系統圧センサ4およびポンプ圧センサ5の各検出値、および車両側から走行状態に関する各種情報（車輪速等）が入力される。コントロールユニットCUは、ストロークセンサ1、マスタ圧センサ2の検出値からブレーキ操作状態を検出するブレーキ操作状態検出部28を備える。コントロールユニットCUは、ブレーキ操作状態、各センサの検出値および各種情報に基づき、内蔵されたプログラムに従って情報処理を行う。コントロールユニットCUは、情報処理の結果に応じてバルブユニットBUの駆動指令を生成し、各ホイールシリンダW/Cに供給するブレーキ液を制御する。

[0009] 図2は、実施例1のブレーキ装置を示す図である。実施例1のブレーキ装置は、ブレーキペダルBP、マスタシリンダユニットMU、バルブユニットBU、リザーバタンクRSVおよびコントロールユニットCUを備える。マスタシリンダユニットMUとバルブユニットBUとは別体であり、両ユニットをボルトにより組み付け、複数の油路8a、8b、11aを形成する。尚、両ユニットの間は、ハウジングを直接する構成に限らず、鋼管等を介して接続してもよい。

[0010] マスタシリンダユニットMUは、運転者のブレーキ操作量（ブレーキペダルBPのストローク）を検出するストロークセンサ1を有する。マスタシリンダユ

ニットMUは、マスタシリンダM/CとストロークシミュレータSSとを有する。マスタシリンダM/Cは、プライマリ液室7a、セカンダリ液室7bを有し、それぞれリザーバタンクRSVからブレーキ液が供給されている。ブレーキペダルBPが踏まれると、プライマリピストン7cを介してプライマリ液室7aからプライマリ系統にブレーキ液が出力される。同時に、セカンダリピストン7dを介してセカンダリ液室7bからセカンダリ系統にブレーキ液が出力される。プライマリ液室7aは、油路8aを介して、左前輪FLと右後輪RRのホイールシリンダW/Cにそれぞれ接続されている。セカンダリ液室7bは、油路8bを介して、左後輪RLと右前輪FRのホイールシリンダW/Cにそれぞれ接続されている。

[0011] 油路8a上には、プライマリ系統圧を検出するプライマリ系統圧センサ3が設けられている。油路8b上には、セカンダリ系統圧を検出するセカンダリ系統圧センサ4が設けられている。油路8a上には、プライマリ液室7aとホイールシリンダW/Cとの間を遮断するプライマリカット弁9aが設けられており、また、油路8b上には、セカンダリ液室7bとホイールシリンダW/Cとの間を遮断するセカンダリカット弁9bが設けられている。プライマリカット弁9aおよびセカンダリカット弁9bは、共に常開型の電磁弁である。

[0012] ストロークシミュレータSSの正圧室10aと背圧室10bとの間は液密に隔成され、互いにブレーキ液の行き来ができない構成となっている。正圧室10aは、油路25aと接続されている。油路25aは、セカンダリ液室7bと接続されている。油路8b上には、セカンダリカット弁9bよりも上流側にマスタ圧を検出するマスタ圧センサ2が設けられている。ストロークシミュレータSSは、背圧室10bにスプリング10cを有しており、ピストン10dのストロークに応じてブレーキペダルBPに操作反力を発生させる。背圧室10bは、油路11aを介して油路13aと接続されると共に、油路11aと油路11bを介して油路8bと接続されている。油路11aには、ストロークシミュレータアウト弁（ストロークシミュレータ調整弁）12が設けられている。油路11bには、ストロークシミュレータイン弁14が設けられている。

[0013] ストロークシミュレータアウト弁12およびストロークシミュレータイン弁1

4は、共に常閉型の電磁弁である。また、ストロークシミュレータアウト弁12と並列にチェック弁26が設けられている。チェック弁26は、油路11aの圧力が油路13aよりも小さい場合に、油路11aへのブレーキ液の流出を許可する。また、ストロークシミュレータイン弁14と並列にチェック弁27が設けられている。チェック弁27は、油路15aの圧力が油路11aの圧力よりも小さい場合に、油路15aへのブレーキ液の流出を許可する。油路8aと油路15aとの間には、プライマリ系統とポンプ吐出系統との連通／遮断を切り替え可能なプライマリ連通弁16aが設けられている。また、油路8bと油路15aとの間には、セカンダリ系統とポンプ吐出系統との連通／遮断を切り替え可能なセカンダリ連通弁16bが設けられている。プライマリ連通弁16aおよびセカンダリ連通弁16bは、共に常閉型の電磁弁である。油路15aには、ポンプ吐出圧を検出するポンプ圧センサ5が設けられている。

[0014] バルブユニットBUはブラシモータであるポンプモータPMを有する。ポンプモータPMは、プランジャポンプPPを駆動し、油路17aを介してリザーバタンクRSVから吸入したブレーキ液を油路15aに吐出する。バルブユニットBUのハウジング内において、プランジャポンプPPの吸入側には、液溜まり20が設けられている。油路17aからブレーキ液が漏れ出る態様の失陥時にも、液溜まり20をブレーキ液の（プランジャポンプPPへの）供給源や（ホイルシリンダW/Cからの）排出先等として機能させることで、ホイルシリンダ液圧の増減制御を継続可能である。

油路15aと油路13aとの間には、調圧弁21が設けられており、プランジャポンプPPから吐出されたブレーキ液の余剰分を、油路13aを介してリザーバタンクRSVに戻すことができる。調圧弁21は、常開型の電磁弁であるが、常閉型であってもよい。

油路8aとホイルシリンダW/C(FL)との間には、油路8aからホイルシリンダW/C(FL)に流れるブレーキ液を調整する左前輪増圧弁22aが設けられている。また、左前輪増圧弁22aと並列にチェック弁23aが設けられている。チェック弁23aは、油路8aの圧力がホイルシリンダW/C(FL)の圧力よりも小さい場合に、油

路8aへのブレーキ液の流出を許可する。オイルシリンダW/C(FL)と油路13aとの間には、オイルシリンダW/C(FL)の圧力を減圧する左前輪減圧弁24aが設けられている。

[0015] 油路8aとオイルシリンダW/C(RR)との間には、油路8aからオイルシリンダW/C(RR)に流れるブレーキ液を調整する右後輪増圧弁22bが設けられている。また、右後輪増圧弁22bと並列にチェック弁23bが設けられている。チェック弁23bは、油路8aの圧力がオイルシリンダW/C(RR)の圧力よりも小さい場合に、油路8aへのブレーキ液の流出を許可する。オイルシリンダW/C(RR)と油路13aとの間には、オイルシリンダW/C(RR)の圧力を減圧する右後輪減圧弁24bが設けられている。

油路8bとオイルシリンダW/C(RL)との間には、油路8bからオイルシリンダW/C(RL)に流れるブレーキ液を調整する左後輪増圧弁22cが設けられている。また、左後輪増圧弁22cと並列にチェック弁23cが設けられている。チェック弁23cは、油路8bの圧力がオイルシリンダW/C(RL)の圧力よりも小さい場合に、油路8bへのブレーキ液の流出を許可する。オイルシリンダW/C(RL)と油路13aとの間には、オイルシリンダW/C(RL)の圧力を減圧する左後輪減圧弁24cが設けられている。

油路8bとオイルシリンダW/C(FR)との間には、油路8bからオイルシリンダW/C(FR)に流れるブレーキ液を調整する右前輪増圧弁22dが設けられている。また、右前輪増圧弁22dと並列にチェック弁23dが設けられている。チェック弁23dは、油路8bの圧力がオイルシリンダW/C(FR)の圧力よりも小さい場合に、油路8bへのブレーキ液の流出を許可する。オイルシリンダW/C(FR)と油路13aとの間には、オイルシリンダW/C(FR)の圧力を減圧する右前輪減圧弁24dが設けられている。

各増圧弁22a, 22b, 22c, 22dは、共に常開型の電磁弁であり、各減圧弁24a, 24b, 24c, 24dは、共に常閉型の電磁弁である。

[0016] コントロールユニットCUは、運転者のブレーキ操作量に応じた制動力を各輪に発生させる通常制動時には、プライマリカット弁9aとセカンダリカット

弁9bを閉弁方向に制御し、ストロークシミュレータイン弁14を閉弁方向に制御し、ストロークシミュレータアウト弁12を開弁方向に制御し、プライマリ連通弁16aとセカンダリ連通弁16bを開弁方向に制御し、調圧弁21を閉弁方向に制御すると共に、ポンプモータPMを作動させる。これにより、所望のブレーキ液をリザーバタンクRSVから油路17a→プランジャポンプPP→油路15a→油路8a, 油路8bを経由して各ホイールシリンダW/Cへ送ることができる。このとき、ポンプモータPMのモータの回転と調圧弁21を目標圧力となるようにプライマリ系統圧センサ3、セカンダリ系統圧センサ4およびポンプ圧センサ5の検出値をフィードバックすることで、所望の制動力が得られる。また、マスタシリンダM/Cのプライマリ液室7aから送られるブレーキ液は、ストロークシミュレータSSの正圧室10aに導かれ、ピストン10dが移動することにより、スプリング10cに反力が作用し、ブレーキペダル操作に応じた反力が創生される。したがって、制動操作時に適切な制動力と、ブレーキペダルBPの反力およびストロークとを発生させることができる。

[0017] 実施例1では、マスタシリンダM/Cの配管からブレーキ液が漏れる等により、通常時よりマスタ圧に対してブレーキペダルBPのストロークが過大となる故障が発生した際に、運転者のブレーキ操作量に応じて、ポンプモータPMによるホイールシリンダW/Cの倍力制御を継続する。ホイールシリンダW/Cの目標液圧は、通常時と同様にストロークセンサ1およびマスタ圧センサ2の各検出値から算出される。よって、ブレーキペダルBPのストロークSあるいはマスタ圧 P_{mc} が出力されていれば、目標液圧には影響を与えない。したがって、ホイールシリンダW/C圧に影響を与えることなく、通常時と同様にホイールシリンダW/Cの倍力制御ができる。

[0018] 図3は、実施例1のコントロールユニットCUで実行される推定ストローク S_{est} で故障判定した場合の倍力制御切り替えの流れを示すフローチャートである。

ステップS1では、ブレーキペダルBPのストロークS、マスタ圧 P_{mc} を取得する。

ステップS2では、ブレーキペダルBPの推定ストローク S_{est} を算出する。図5はマスタ圧とブレーキペダルのストロークとの関係を表す特性図である。推定ストローク S_{est} は、図5の通常時の特性に記載の通り、通常時のマスタ圧 P_{mc} とブレーキペダルBPのストローク S の関係より算出される。

ステップS3では、ブレーキペダルBPのストローク S がブレーキペダルBPの推定ストローク S_{est} に通常倍力制御継続判定値 α を加算した第1閾値よりも大きいか否かを判定する。YESの場合はステップS4へ進み、NOの場合はステップS5へ進む。

ステップS4では、ストローク過大時の倍力制御を実施する。

[0019] ここで、ストローク過大時の倍力制御について説明する。図4は実施例1のストローク過大時の倍力制御を表すフローチャートである。ステップS41では、ブレーキペダルBPのストローク S が、ブレーキペダルBPの推定ストローク S_{est} に倍力比低下制御判定値 α' を加算した第3閾値よりも大きいか否かを判定する。YESの場合はステップS42へ進み、NOの場合はステップS43へ進む。図6は、実施例1のブレーキ装置におけるブレーキ操作量の偏差と倍力比との関係を示す図である。運転者のブレーキ操作量であるブレーキペダルBPのストローク S とブレーキペダルBPの推定ストローク S_{est} との偏差($S - S_{est}$)が倍力比低下制御判定値 α' より大きい領域では通常時の倍力比より小さくする。これにより、運転者に液漏れを効果的に報知する。

[0020] ステップS42では、ブレーキ操作量であるストローク S に対するホイールシリンダW/Cの目標液圧を通常時より低下させる倍力比低下制御を実施する。通常時のマスタ圧 P_{mc} とブレーキペダルBPのストローク S との関係とストロークセンサ1の検出値との関係が大きくずれる場合に、意図的に倍力比を低下させて運転者に修理を促す。ステップS43では、通常時倍力制御を継続して実施する。

[0021] 図7は、実施例1のブレーキ装置におけるストローク S とホイールシリンダW/C圧との関係を示す図である。例えば特許文献1に示すブレーキ装置では、液漏れ時に左右前輪の液圧制御をマスタ圧による踏力ブレーキに切り替える。

よって、通常時より運転者のブレーキ操作量に対してホイールシリンダW/C圧が小さくなり、車両の制動力が不足する可能性があった。これに対し、実施例 1 のホイールシリンダW/Cの液圧制御では、運転者のブレーキ操作量であるマスタ圧PmcとブレーキペダルBPのストロークSの関係よりマスタシリンダM/Cの液漏れ等に起因してストロークSが過大となる故障、すなわち液漏れと判定された場合に、プランジャポンプPPによるホイールシリンダW/Cの倍力制御を継続する。

[0022] 基本的に、バルブユニットBUとホイールシリンダW/Cとの間においてブレーキ液が漏れていなければ、運転者の生成する目標制動力を実現できる。ここで、目標制動力を例えばストロークSに基づいて生成する場合、マスタシリンダユニットMUとバルブユニットBUとの間の液漏れであれば、ストロークSが増加しやすいため、目標制動力は液漏れの無い通常時の目標制動力に比べて高めに生成されるだけである。また、液漏れが生じていてもマスタ圧Pmcが生じていれば、目標液圧は生成される。よって、液漏れが生じた際、制動力の低下が懸念される踏力ブレーキを選択するよりは、高めに生成された目標制動力に基づく倍力制御を継続することのほうが、制動力を確保する観点から有益である。倍力制御時にストロークSとマスタ圧Pmcとの関係に基づいて液漏れを判断することは、マスタシリンダユニットMUとバルブユニットBUとの間の液漏れを検知することと同義であり、これによって液漏れ箇所を特定することで、制動力を確保できる。

[0023] 図 8 は、実施例 1 の液漏れ時における倍力制御時のブレーキ液の流れを表す図である。図 8 中、一点鎖線がストロークSに応じて流れるブレーキ液の流れを表し、点線がプランジャポンプPPから吐出されるブレーキ液の流れを表す。図 8 に示すように、マスタシリンダM/Cの液漏れ等の故障が発生した場合でも、運転者のブレーキ操作量に応じた車両の制動力を実現可能とする。ただし、運転者のブレーキ操作量であるマスタ圧PmcとブレーキペダルBPのストロークSの関係が通常時より大きくずれる（偏差が α' より大きい）場合は、倍力比低下制御を実施し、運転者に修理を促すことを可能とする。

[0024] 図3に戻り、ステップS5では、ブレーキペダルBPのストロークSがブレーキペダルBPの推定ストローク S_{est} からストローク過小判定値 β （ストロークによる踏力ブレーキ判定値）を減算した第2閾値よりも小さいか否かを判定する。YESの場合はステップS6へ進み、NOの場合はステップS7へ進む。ステップS6では、ストローク過小時のホイルシリンダW/Cの液圧制御を実施する。ストローク過小時はプランジャポンプPPによるホイルシリンダW/Cの倍力制御は非制御とし、マニュアル式液圧源であるマスタシリンダM/Cにより発生するマスタ圧 P_{mc} で踏力ブレーキを実施する。図9は、実施例1の固着発生時における踏力ブレーキ時のブレーキ液の流れを表す図である。図9中、一点鎖線がストロークSに応じて流れるブレーキ液の流れを表す。尚、プライマリカット弁9aあるいはセカンダリカット弁9bにおいて、開固着の故障が発生した場合でも上記の踏力ブレーキを実施可能である。ステップS7では、通常時の倍力制御を実施する。通常時は、ブレーキペダルBPのストロークSあるいはマスタ圧 P_{mc} の各検出値からホイルシリンダW/Cの目標液圧を算出し、目標液圧になるようホイルシリンダW/C圧を制御する。図10は、実施例1の通常時における倍力制御時のブレーキ液の流れを表す図である。図10中、一点鎖線がストロークSに応じて流れるブレーキ液の流れを表し、点線がプランジャポンプPPから吐出されるブレーキ液の流れを表す。

[0025] 以上説明したように、実施例1にあっては下記に列挙する作用効果を奏する。（1）ブレーキペダルBPのストロークSを検出するストロークセンサ1と、ブレーキペダルBPの操作に応じ、ホイルシリンダW/Cにブレーキ液圧を発生させるマスタシリンダM/C（第1液圧源）と、マスタシリンダM/Cの圧力を検出するマスタ圧センサ2（第1液圧源圧力センサ）と、マスタシリンダM/Cと接続され、内部に油路を有するバルブユニットBUのハウジングと、ハウジングに設けられ、ブレーキペダルBPの操作以外の液圧源にて、ホイルシリンダW/Cにブレーキ液圧を発生させるプランジャポンプPP（第2液圧源）と、予め設定されたマスタシリンダM/Cの液圧 P_{mc} とブレーキペダルBPのストロークSとの関係に基づいてブレーキ液の液漏れと判断した場合、プランジャポンプP

P（第2液圧源）によるホイールシリンダW/Cのブレーキ液圧の発生を継続するように制御するコントロールユニットCUと、を備えた。 よって、マスタシリンダM/Cの液漏れ等で通常時よりブレーキペダルBPのストロークSが過大となる故障が発生した場合でも、運転者のブレーキ操作量に応じた車両の制動力を実現できる。

[0026] （2）予め設定されたマスタシリンダM/Cの液圧とストロークSとの関係に基づいてブレーキペダルBPの推定ストローク S_{est} を算出するステップS2（推定ストローク算出部）を備え、コントロールユニットCUは、ストロークセンサ1で検出されたストロークSが、推定ストローク S_{est} にストローク過大判定値 α を加算した第1の閾値より大きくなる場合に液漏れと判断する。 よって、新たなセンサを追加することなくストローク過大時を判定できる。 （3）コントロールユニットCUは、ストロークセンサ1で検出されたストロークSが、推定ストローク S_{est} にストローク過小判定値 β を減算した第2の閾値より小さくなる場合には、プランジャポンプPPによりホイールシリンダW/Cのブレーキ液圧を発生させる制御を非制御とし、マスタシリンダM/CによりホイールシリンダW/Cにブレーキ液圧を発生させる。 よって、ストロークシミュレータSSのシール固着等で通常時よりストロークSが過小となる故障が発生した場合は、踏力ブレーキに切り替え、最低限の車両の制動力を確保出来る。 （4）コントロールユニットCUは、ストロークセンサ1で検出されたストロークSが、推定ストローク S_{est} にストローク過大判定値 α より大きい第1倍力比低下制御判定値 α' を加算した第3の閾値より大きくなる場合には、ホイールシリンダW/Cの液圧を予め設定された液圧よりも低くなるように制御する。 よって、マスタシリンダM/Cの液漏れ等で通常時よりストロークSが過大となる故障が発生した場合に、意図的にブレーキの効きを低下させて運転者に修理を促すことが出来る。

[0027] （5）ブレーキペダルBPの操作によって車輪に設けられたホイールシリンダW/Cに対して作動液圧を発生させるマスタシリンダM/Cを有するマスタシリンダユニットMU（第1ユニット）と、マスタシリンダユニットMUに接続され、内

部に油路が設けられたハウジングと、ハウジングの内部に設けられ、ハウジング内部の油路を介して車輪に設けられたホイールシリンダW/Cに対して作動液圧を発生させるプランジャポンプPP（液圧源）と、を有するバルブユニットBU（第2ユニット）と、マスタシリンダユニットMUとバルブユニットBUとの間の液漏れを検出するステップS1～S3（液漏れ検出部）と、を備えた。よって、液漏れ時の制動力の不足を低減できる。また、マスタシリンダユニットMUとバルブユニットBUとの間の液漏れを検出できる。

[0028] （6）マスタシリンダユニットMUは、マスタシリンダM/Cから流出したブレーキ液が流入しブレーキペダルBP（ブレーキ操作部材）の擬似操作反力を生成するストロークシミュレータSSを備えた。よって、マスタシリンダM/CとストロークシミュレータSS双方の液漏れチェックができる。

[0029] 〔実施例2〕 次に、実施例2について説明する。基本的な構成は実施例1と同じであるため、異なる点についてのみ説明する。図11は、実施例2のコントロールユニットCUで実行される推定マスタ圧 S_{est} で故障判定した場合の倍力制御切り替えの流れを示すフローチャートである。

ステップS1では、ブレーキペダルBPのストローク S 、マスタ圧 P_{mc} を取得する。

ステップS2では、推定マスタ圧 P_{mcest} を算出する。 P_{mcest} は図5に記載の通り、通常時のマスタ圧 P_{mc} とブレーキペダルBPのストローク S の関係より算出される値である。

ステップS3では、マスタ圧 P_{mc} が推定マスタ圧 P_{mcest} から通常倍力制御継続判定値 γ を減算した第4閾値よりも小さいか否かを判定する。YESの場合はステップS4へ進み、N0の場合はステップS5へ進む。

ステップS4では、マスタ圧過小時の倍力制御を実施する。

[0030] 図12は、実施例1のマスタ圧過小時の倍力制御を表すフローチャートである。ステップS41では、マスタ圧 P_{mc} が推定マスタ圧 P_{mcest} から倍力比低下制御判定値 γ' を減算した第6閾値よりも小さいか否かを判定する。YESの場合はステップS42へ進み、N0の場合はステップS43へ進む。ステップS42では

、図7に記載の通り、ブレーキ操作量であるストロークに対するホイルシリンダW/Cの目標液圧を通常時より低下させる倍力比低下制御を実施する。通常時より意図的に倍力比を低下させ、運転者に修理を促すためである。ステップS43では、通常時倍力制御を継続して実施する。

[0031] 次に、図11に戻り、ステップS5では、マスタ圧 P_{mc} が推定マスタ圧 P_{mcest} にマスタ圧過大判定値 σ (マスタ圧による踏力ブレーキ判定閾値)を加算した第5閾値よりも大きいか否かを判定する。YESの場合はステップS6へ進み、NOの場合はステップS7へ進む。ステップS6では、マスタ圧過大時のホイルシリンダW/Cの液圧制御を実施する。マスタ圧過大時は動力式液圧源であるプランジャポンプPPによるホイルシリンダW/Cの倍力制御は非制御とし、マニュアル式液圧源であるマスタシリンダM/Cにより発生するマスタ圧で踏力ブレーキを実施する。尚、プライマリカット弁9aあるいはセカンダリカット弁9bにおいて、開固着の故障が発生した場合でも上記の踏力ブレーキを実施可能である。ステップS7では、通常時の倍力制御を実施する。通常時は、ブレーキペダルBPのストローク S あるいはマスタ圧 P_{mc} の各検出値からホイルシリンダW/Cの目標液圧を算出し、目標液圧になるようホイルシリンダW/C圧を制御する。

[0032] 以上説明したように、実施例2にあっては実施例1の(1)、(5)及び(6)に加えて下記に列挙する作用効果を奏する。(7) 予め設定されたマスタシリンダM/Cの液圧とブレーキペダルBPのストローク S との関係に基づいてマスタシリンダM/Cの推定液圧 P_{msest} を算出するステップS2(第1液圧源推定液圧算出部)を備え、コントロールユニットCUは、マスタ圧センサ2(第1液圧源圧力センサ)で検出された液圧が、推定液圧 P_{mcest} から通常倍力制御継続判定値 γ (マスタ圧過小判定値)を減算した第4の閾値より小さくなる場合に液漏れと判断する。よって、マスタシリンダM/Cの液漏れ等で通常時よりマスタ圧 P_{mc} が過小となる故障が発生した場合でも、運転者のブレーキ操作量に応じた車両の制動力を実現できる。

[0033] (8) コントロールユニットCUは、マスタ圧センサ2で検出された液圧が、

推定圧力 P_{mcest} にマスタ圧過大判定値 σ を加算した第5の閾値より大きくなる場合には、プランジャポンプPPによりホイールシリンダW/Cのブレーキ液圧を発生させる制御を非制御とし、マスタシリンダM/CによりホイールシリンダW/Cのブレーキ液圧を発生させる。 よって、ストロークシミュレータSSのシール固着等で通常時よりマスタ圧 P_{mc} が過大となる故障が発生した場合は、踏力ブレーキに切り替え、最低限の車両の制動力を確保出来る。

[0034] (9) コントロールユニットCUは、マスタ圧センサ2で検出された液圧が、推定液圧 P_{mcest} から通常倍力制御継続判定値 γ より大きい倍力比低下制御判定値 γ' （第2倍力比低下制御判定値）を減算した第6の閾値より小さくなる場合には、前記ホイールシリンダの液圧を予め設定された液圧より低くなるように制御する。 よって、マスタシリンダの液漏れ等で通常時よりマスタ圧が過小となる故障が発生した場合に、意図的にブレーキの効きを低下させて運転者に修理を促すことが出来る。

[0035] [実施例3] 次に、実施例3について説明する。基本的な構成は実施例1、2と同じであるため、異なる点についてのみ説明する。実施例1では、ストロークSに基づいて液漏れ等を判断（以下、ストロークベース制御とも記載する。）し、実施例2では、マスタ圧 P_{mc} に基づいて液漏れ等を判断（以下、マスタ圧ベース制御とも記載する。）した。これに対し、実施例3では、切り替え用マスタ圧閾値 P_{mcch} に基づいて、ストロークベース制御とマスタ圧ベース制御とを切り替えることとした。すなわち、図5に示すように、低マスタ圧領域では、マスタ圧変化率よりもストローク変化率が大きいため、ストロークベース制御のほうがマスタ圧ベース制御よりも推定精度が高い。一方、高マスタ圧領域では、ストローク変化率よりもマスタ圧変化率が大きいため、マスタ圧ベース制御のほうがストロークベース制御よりも推定精度が高い。よって、実施例3では、状況に応じて推定精度が高い制御を選択することとした。

[0036] 図13は、実施例3のコントロールユニットCUで実行される倍力制御の切り替え判定手段を切り替える場合の流れを示すフローチャートである。 ス

テップS1では、ブレーキペダルBPのストロークS、マスタ圧Pmcを取得する。

ステップS2では、ブレーキペダルBPの推定ストロークSestおよび推定マスタ圧Pmcestを算出する。ステップS3では、マスタ圧Pmcが切り替え用マスタ圧閾値Pmcchより小さいか否かを判定する。YESの場合はステップS4へ進み、N0の場合はステップS9へ進む。ステップS4～S8は、実施例1のステップS3～S7と同様の処理を実施する。ステップS9～S13は、実施例2のステップS3～S7と同様の処理を実施する。

[0037] 以上説明したように、実施例3にあっては、実施例1, 2の作用効果に加えて、下記の作用効果を奏する。(10) 予め設定されたマスタシリンダM/Cの液圧とストロークSとの関係に基づいてブレーキペダルの推定ストロークSestを算出するステップS2(推定ストローク算出部)と、予め設定されたマスタシリンダM/Cの液圧とストロークSとの関係に基づいてマスタシリンダM/Cの推定液圧を算出するステップS2(第1液圧源推定液圧算出部)と、を備え、コントロールユニットCUは、推定マスタ圧Pmcest(推定液圧)が切り替え用マスタ圧閾値Pmcchより小さい場合はストロークセンサ1の検出値であるストロークS及び推定ストロークSestに基づいて液漏れを判定し、推定マスタ圧Pmcestが切り替え用マスタ圧閾値Pmcchより大きい場合はマスタ圧センサ2での検出値であるマスタ圧Pmc及び推定マスタ圧Pmcestに基づいて液漏れを判定するステップS3(液漏れ判定選択部)と、を備えた。よって、マスタシリンダM/Cの液漏れ等で通常時よりブレーキペダルBPのストロークSが過大あるいはマスタ圧が過小となる故障が発生した場合、最適な倍力制御切り替え判定手段を選択出来る。

[0038] [実施例4] 次に、実施例4について説明する。基本的な構成は実施例3と同じであるため、異なる点についてのみ説明する。実施例1～3では、ストローク過大判定値 α 、ストローク過小判定値 β 、通常倍力制御継続判定値 γ 、マスタ圧過大判定値 σ 、切り替え用マスタ圧閾値Pmcchといった制御切り替え判定値や閾値(以下、これら値を制御切り替え判定閾値とも記載する。)を固定値とした。これに対し、実施例4では、ブレーキ操作速度を検出し

、ブレーキ操作速度が切り替え速度閾値 V_{ch} 以上のときは、制御切り替え判定閾値をブレーキ操作速度に応じて大きくする。図14は実施例4のブレーキ操作速度と切り替え用マスタ圧閾値との関係を示す図である。すなわち、ブレーキ操作速度が高い場合、各種センサによる検出誤差が出るおそれがある。そこで、ブレーキ操作速度が大きいときは、制御の切り替えまでに余裕を持たせることで、誤判断を回避する。尚、図14は、各制御切り替え判定閾値の傾向を示すものであり、各値は個別に設定される。また、ブレーキ操作速度はストロークセンサ1により検出されたストローク S の微分値等を用いて演算すればよく、特に限定しない。

[0039] 以上説明したように、実施例4では実施例1～3の作用効果に加えて、下記の作用効果を得ることができる。（11）ブレーキペダルBPの操作速度が切り替え速度閾値 V_{ch} より大きい場合、ストローク過大判定値 α 及びストローク過小判定値 β を、ブレーキペダルの操作速度の上昇に伴い大きくする。

すなわち、ブレーキ操作速度が大きい時には、通常時のマスタ圧 P_{mc} とブレーキペダルBPのストローク S との関係とストロークセンサ1あるいはマスタ圧センサ2の各検出値の関係がずれやすいため、制御切り替えの誤作動を防止できる。（12）ブレーキペダルBPの操作速度が切り替え速度閾値 V_{ch} より大きい場合、通常倍力制御継続判定値 γ （マスタ圧過小判定値）及びマスタ圧過大判定値 σ を、ブレーキペダルBPの操作速度の上昇に伴い大きくする。

すなわち、ブレーキ操作速度が大きい時には、通常時のマスタ圧 P_{mc} とブレーキペダルBPのストローク S との関係とストロークセンサ1あるいはマスタ圧センサ2の各検出値の関係がずれやすいため、制御切り替えの誤作動を防止できる。（13）コントロールユニットCUは、推定マスタ圧 P_{mcest} が切り替え用マスタ圧閾値 P_{mcch} より小さい場合、ストロークセンサ1で検出されたストローク S が、推定ストローク S_{est} にストローク過大判定値 α を加算した第1の閾値より大きくなる場合に液漏れと判断する。よって、新たなセンサを追加することなくストローク過大時を判定できる。尚、マスタ圧 P_{mc} が小さいときは、ストロークセンサ1による検出精度が高いため、精度よく液漏れを判断

できる。（１４）コントロールユニットCUは、推定マスタ圧 P_{mcest} が切り替え用マスタ圧閾値 P_{mcch} より大きい場合、マスタ圧センサ2で検出された液圧が、推定マスタ圧 P_{mcest} からマスタ圧過小判定値を減算した第4の閾値より小さくなる場合に液漏れと判断する。よって、新たなセンサを追加することなくストローク過大時を判定できる。尚、マスタ圧 P_{mc} が大きいときは、マスタ圧センサ2による検出精度が高いため、精度よく液漏れを判断できる。

[0040] 〔実施例５〕

図１５は、実施例５のブレーキ装置を示す図である。実施例１と同じ部位には同一の符号を付して説明は省略する。実施例５のブレーキ装置は、実施例１のストロークシミュレータアウト弁12を電磁開閉弁（ストロークシミュレータ調整弁）30に置き換えたものである。電磁開閉弁30は、油路25aに設けられている。また、実施例５では、実施例１のストロークシミュレータイン弁14、プライマリ連通弁16a、セカンダリ連通弁16bおよび調圧弁21を廃止している。油路8aは左前輪FLのホイールシリンダW/Cのみに接続され、油路8bは右前輪FRのホイールシリンダW/Cのみに接続されている。油路8aにおいて、セカンダリカット弁9aよりも上流側には、セカンダリ側マスタ圧センサ31aが設けられている。また、油路8bにおいて、プライマリカット弁9bよりも上流側には、プライマリ側マスタ圧センサ31bが設けられている。油路18aには、プランジャポンプPPの作動により昇圧されたブレーキ液を蓄えるアキュムレータ32と、アキュムレータ32の圧力を検出するアキュムレータ圧センサ33とが設けられている。油路18aは、油路33a, 33b, 33c, 33dを介して増圧弁22a, 22b, 22c, 22dと接続されている。油路33a, 33b, 33c, 33dには、ホイール圧センサ34a, 34b, 34c, 34dが設けられている。

[0041] 図１５においては、油路8bで液漏れが発生して通常時よりブレーキペダルBPのストロークSが過大となる故障と判定された場合は、電磁開閉弁30を開弁方向に制御し、セカンダリカット弁9aとプライマリカット弁9bを閉弁方向に制御し、ホイール圧センサ34a, 34b, 34c, 34dが目標液圧となるように、ポンプモータPMとアキュムレータ32と増圧弁22a, 22b, 22c, 22dを制御して、通常時と同

様にホイルシリンダW/Cの倍力制御を実施する。一方、ストロークシミュレータSSのシール固着が発生して通常時よりブレーキペダルBPのストロークSが過小となる故障と判定された場合、電磁開閉弁30を閉弁し、セカンダリカット弁9aとプライマリカット弁9bを開弁し、増圧弁22a, 22dを閉弁し、ホイルシリンダFLとホイルシリンダFRは踏力ブレーキで、ホイルシリンダRLとホイルシリンダRRはホイル圧センサ34b, 34cが目標液圧となるように、ポンプモータPMとアキュムレータ32と増圧弁22b, 22cを制御して倍力制御し、車両に最低限の制動力を付与する。このように、実施例1～4とは異なるブレーキ装置であっても、実施例1～4と同様の作用効果が得られる。

[0042] 以上説明した実施例から把握しうる技術的思想について、以下に記載する。 ブレーキ装置は、ブレーキペダルのストロークを検出するストロークセンサと、前記ブレーキペダルの操作に応じ、ホイルシリンダにブレーキ液圧を発生させる第1液圧源と、前記第1液圧源の圧力を検出する第1液圧源圧力センサと、前記第1液圧源と接続され、内部に油路を有するハウジングと、前記ハウジングに設けられ、前記ブレーキペダルの操作以外の液圧源にて、前記ホイルシリンダにブレーキ液圧を発生させる第2液圧源と、予め設定された前記第1液圧源の液圧と前記ブレーキペダルのストロークとの関係に基づいてブレーキ液の液漏れと判断した場合、前記第2液圧源による前記ホイルシリンダのブレーキ液圧の発生を継続するよう制御するコントロールユニットと、を備える。 より好ましい態様では、上記態様において、予め設定された前記第1液圧源の液圧と前記ストロークとの関係に基づいて前記ブレーキペダルの推定ストロークを算出する推定ストローク算出部を備え、前記コントロールユニットは、前記ストロークセンサで検出されたストロークが、前記推定ストロークにストローク過大判定値を加算した第1の閾値より大きくなる場合に液漏れと判断する。

[0043] 更に別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記コントロールユニットは、前記ストロークセンサで検出されたストロークが、前記推定ストロークにストローク過小判定値を減算した第2の閾値より小さくなる場

合には、前記第2液圧源により前記ホイルシリンダのブレーキ液圧を発生させる制御を非制御とし、前記第1液圧源により前記ホイルシリンダにブレーキ液圧を発生させる。更に別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記コントロールユニットは、前記ストロークセンサで検出されたストロークが、前記推定ストロークに前記ストローク過大判定値より大きい第1倍力比低下制御判定値を加算した第3の閾値より大きくなる場合には、前記ホイルシリンダの液圧を予め設定された液圧よりも低くなるように制御する。更に別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記ブレーキペダルの操作速度が切り替え速度閾値より大きい場合、前記ストローク過大判定値及びストローク過小判定値を、前記ブレーキペダルの操作速度の上昇に伴い大きくする。

[0044] 更に別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、予め設定された前記第1液圧源の液圧と前記ブレーキペダルのストロークとの関係に基づいて前記第1液圧源の推定液圧を算出する第1液圧源推定液圧算出部を備え、コントロールユニットは、前記第1液圧源圧力センサで検出された液圧が、前記第1液圧源の推定液圧からマスタ圧過小判定値を減算した第4の閾値より小さくなる場合に液漏れと判断する。更に別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記コントロールユニットは、前記第1液圧源圧力センサで検出された液圧が、前記第1液圧源の推定圧力にマスタ圧過大判定値を加算した第5の閾値より大きくなる場合には、前記第2液圧源により前記ホイルシリンダのブレーキ液圧を発生させる制御を非制御とし、前記第1液圧源により前記ホイルシリンダのブレーキ液圧を発生させる。更に別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記コントロールユニットは、前記第1液圧源圧力センサで検出された液圧が、前記第1液圧源の推定液圧から前記マスタ圧過小判定値より大きい第2倍力比低下制御判定値を減算した第6の閾値より小さくなる場合には、前記ホイルシリンダの液圧を予め設定された液圧より低くなるように制御する。更に別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記ブレーキペダルの操作速度が切り替

え速度閾値より大きい場合、前記マスタ圧過小判定値及びマスタ圧過大判定値を、前記ブレーキペダルの操作速度の上昇に伴い大きくする 更に別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、予め設定された前記第1 液圧源の液圧と前記ストロークとの関係に基づいて前記ブレーキペダルの推定ストロークを算出する推定ストローク算出部を備え、予め設定された前記第1 液圧源の液圧と前記ストロークとの関係に基づいて前記第1 液圧源の推定液圧を算出する第1 液圧源推定液圧算出部を備え、前記コントロールユニットは、前記推定液圧が切り替え用マスタ圧閾値より小さい場合は前記ストロークセンサの検出値及び前記推定ストロークに基づいて液漏れを判定し、前記推定液圧が前記切り替え用マスタ圧閾値より大きい場合は前記第1 液圧源圧力センサでの検出値及び前記推定液圧に基づいて液漏れを判定する液漏れ判定選択部と、を備える。 更に別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記コントロールユニットは、前記推定液圧が前記切り替え用マスタ圧閾値より小さい場合、前記ストロークセンサで検出されたストロークが、前記推定ストロークにストローク過大判定値を加算した第1の閾値より大きくなる場合に液漏れと判断する。 更に別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記コントロールユニットは、前記推定液圧が前記切り替え用マスタ圧閾値より大きい場合、前記第1 液圧源圧力センサで検出された液圧が、前記推定液圧からマスタ圧過小判定値を減算した第4の閾値より小さくなる場合に液漏れと判断する。

[0045] ブレーキシステムは、ブレーキペダルの操作によって車輪に設けられたホイールシリンダに対して作動液圧を発生させるマスタシリンダを有する第1 ユニットと、前記第1 ユニットに接続され、内部に油路が設けられたハウジングと、前記ハウジングの内部に設けられ、前記油路を介して車輪に設けられたホイールシリンダに対して作動液圧を発生させる液圧源と、を有する第2 ユニットと、前記第1 ユニットと第2 ユニットとの間の液漏れを検出する液漏れ検出部と、を備える。 更に別の好ましい態様では、上記態様において、前記第1 ユニットは、前記マスタシリンダから流出したブレーキ液が流入し

ブレーキ操作部材の擬似操作反力を生成するストロークシミュレータを備える。

[0046] ブレーキ装置の制御方法は、ブレーキペダルのストロークを検出するストロークセンサと、前記ブレーキペダルの操作に応じ、ホイルシリンダにブレーキ液圧を発生させる第1液圧源と、前記第1液圧源の圧力を検出する第1液圧源圧力センサと、前記第1液圧源と接続され、内部に油路を有するハウジングと、前記ハウジングに設けられ、前記ブレーキペダルの操作以外の液圧源にて、前記ホイルシリンダにブレーキ液圧を発生させる第2液圧源と、を有するブレーキ装置の制御方法であって、予め設定された前記第1液圧源の液圧と前記ストロークとの関係に基づいてブレーキ液の液漏れと判断される場合、前記第2液圧源による前記ホイルシリンダへの前記ブレーキ液圧の発生を継続するよう制御する。更に別の好ましい態様では、上記態様において、前記ブレーキペダルのストローク及び前記第1液圧源の液圧を検出する第1ステップと、予め設定された前記第1液圧源の液圧と前記ストロークとの関係に基づいて前記ブレーキペダルの推定ストロークを算出する第2ステップと、前記ストロークセンサで検出されたストロークが、前記第2ステップで算出された推定ストロークにストローク過大判定値を加算した閾値より大きくなる場合に液漏れと判断する第3ステップと、を有する。更に別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記第3ステップにて液漏れと判断されず、前記第1ステップで検出されたストロークが、前記第2ステップで算出された推定ストロークからストローク過小判定値を減算した閾値より小さくなる場合には、前記第2液圧源により前記ホイルシリンダのブレーキ液圧を発生させる制御を非制御とし、前記第1液圧源により前記ホイルシリンダのブレーキ液圧を発生させるように判断する第4ステップと、を有する。更に別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記ブレーキペダルのストローク及び前記第1液圧源の液圧を検出する第1ステップと、予め設定された前記第1液圧源の液圧と前記ブレーキペダルのストロークとの関係に基づいて前記第1液圧源の推定液圧を算出する第2ス

テップと、前記第 1 液圧源圧力センサで検出された液圧が、前記推定液圧からマスタ圧過小判定値を減算した閾値より小さくなる場合に、前記液漏れと判断する第 3 ステップと、を有する。更に別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記第 3 ステップにて液漏れと判断されず、前記第 1 ステップで検出された第 1 液圧源の液圧が、前記推定液圧にマスタ圧過大判定値を加算した閾値より大きくなる場合には、前記第 2 液圧源により前記ホイールシリンダのブレーキ液圧を発生させる制御を非制御とし、前記第 1 液圧源により前記ホイールシリンダのブレーキ液圧を発生させるように判断する第 4 ステップと、を有する。更に別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記ブレーキペダルのストローク及び前記第 1 液圧源の液圧を検出する第 1 ステップと、予め設定された前記第 1 液圧源の液圧と前記ストロークとの関係に基づいて前記ブレーキペダルの推定ストロークを算出すると共に、前記第 1 液圧源の推定液圧を算出する第 2 ステップと、前記推定液圧が、切り替え用マスタ圧閾値より小さい場合は前記第 1 ステップにて検出されたストローク及び前記推定ストロークに基づいて液漏れを判定し、切り替え用マスタ圧閾値より大きい場合は前記第 1 ステップにて検出された第 1 液圧源の液圧及び前記推定液圧に基づき液漏れを判定するように選択する第 4 ステップと、を有する。

[0047] 以上、本発明のいくつかの実施形態について説明してきたが、上述した発明の実施形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得るとともに、本発明にはその均等物が含まれることはもちろんである。また、上述した課題の少なくとも一部を解決できる範囲、または、効果の少なくとも一部を奏する範囲において、特許請求の範囲および明細書に記載された各構成要素の任意の組み合わせ、または、省略が可能である。

[0048] 本願は、2015 年 12 月 9 日出願の日本特許出願番号 2015-239893 号に基づく優先権を主張する。2015 年 12 月 9 日出願の日本特許出願番号 2015-239893 号の明細書、特許請求の範囲、図面及び要

約書を含む全ての開示内容は、参照により全体として本願に組み込まれる。

符号の説明

[0049] M/C マスタシリンダ、PM ポンプモータ（アクチュエータ）、RSV リザーバタンク、SS ストロークシミュレータ、W/C ホイルシリンダ、8a 油路、10a 正圧室、10b 背圧室、10c スプリング、10d ピストン、11a 油路、11b 油路、12 ストロークシミュレータアウト弁（ストロークシミュレータ調整弁）、25a 油路、28 ブレーキ操作状態検出部、30 電磁開閉弁（ストロークシミュレータ調整弁）

請求の範囲

[請求項1]

ブレーキ装置であって、
ブレーキペダルのストロークを検出するストロークセンサと、
前記ブレーキペダルの操作に応じ、ホイルシリンダにブレーキ液圧を発生させる第1液圧源と、
前記第1液圧源の圧力を検出する第1液圧源圧力センサと、
前記第1液圧源と接続され、内部に油路を有するハウジングと、
前記ハウジングに設けられ、前記ブレーキペダルの操作に基づくことなく、前記ホイルシリンダにブレーキ液圧を発生させる第2液圧源と、
予め設定された前記第1液圧源の液圧と前記ブレーキペダルのストロークとの関係に基づいてブレーキ液の液漏れと判断した場合、前記第2液圧源による前記ホイルシリンダのブレーキ液圧の発生を継続するように制御するコントロールユニットと、
を備えたブレーキ装置。

[請求項2]

請求項1に記載のブレーキ装置であって、
予め設定された前記第1液圧源の液圧と前記ストロークとの関係に基づいて前記ブレーキペダルの推定ストロークを算出する推定ストローク算出部を備え、
前記コントロールユニットは、前記ストロークセンサで検出されたストロークが、前記推定ストロークにストローク過大判定値を加算した第1の閾値より大きくなる場合に液漏れと判断する
ブレーキ装置。

[請求項3]

請求項2に記載のブレーキ装置であって、
前記コントロールユニットは、前記ストロークセンサで検出されたストロークが、前記推定ストロークからストローク過小判定値を減算した第2の閾値より小さくなる場合には、前記第2液圧源により前記ホイルシリンダのブレーキ液圧を発生させる制御を実施せずに、前記

第1 液圧源により前記ホイルシリンダにブレーキ液圧を発生させる
ブレーキ装置。

[請求項4]

請求項3に記載のブレーキ装置であって、

前記コントロールユニットは、前記ストロークセンサで検出された
ストロークが、前記ストローク過大判定値より大きい第1 倍力比低下
制御判定値を前記推定ストロークに加算した第3の閾値より大きくな
る場合には、前記ホイルシリンダの液圧を予め設定された液圧よりも
低くなるように制御する

ブレーキ装置。

[請求項5]

請求項3に記載のブレーキ装置であって、

前記ブレーキペダルの操作速度が切り替え速度閾値より大きい場合
、前記ストローク過大判定値及びストローク過小判定値を、前記ブレ
ーキペダルの操作速度の上昇に伴い大きくする

ブレーキ装置。

[請求項6]

請求項1に記載のブレーキ装置であって、

予め設定された前記第1 液圧源の液圧と前記ブレーキペダルのスト
ロークとの関係に基づいて前記第1 液圧源の推定液圧を算出する第1
液圧源推定液圧算出部を備え、

前記コントロールユニットは、前記第1 液圧源圧力センサで検出さ
れた液圧が、前記第1 液圧源の推定液圧からマスタ圧過小判定値を減
算した第4の閾値より小さくなる場合に液漏れと判断する

ブレーキ装置。

[請求項7]

請求項6に記載のブレーキ装置であって、

前記コントロールユニットは、前記第1 液圧源圧力センサで検出さ
れた液圧が、前記第1 液圧源の推定圧力にマスタ圧過大判定値を加算
した第5の閾値より大きくなる場合には、前記第2 液圧源により前記
ホイルシリンダのブレーキ液圧を発生させる制御を実施せずに、前記
第1 液圧源により前記ホイルシリンダのブレーキ液圧を発生させる

ブレーキ装置。

[請求項8]

請求項7に記載のブレーキ装置であって、

前記コントロールユニットは、前記第1 液圧源圧力センサで検出された液圧が、前記マスタ圧過小判定値より大きい第2 倍力比低下制御判定値を前記第1 液圧源の推定液圧から減算した第6の閾値より小さくなる場合には、前記ホイールシリンダの液圧を予め設定された液圧より低くなるように制御する

ブレーキ装置。

[請求項9]

請求項7に記載のブレーキ装置であって、

前記ブレーキペダルの操作速度が切り替え速度閾値より大きい場合、前記マスタ圧過小判定値及び前記マスタ圧過大判定値を、前記ブレーキペダルの操作速度の上昇に伴い大きくする

ブレーキ装置。

[請求項10]

請求項1に記載のブレーキ装置であって、

予め設定された前記第1 液圧源の液圧と前記ストロークとの関係に基づいて前記ブレーキペダルの推定ストロークを算出する推定ストローク算出部と、

予め設定された前記第1 液圧源の液圧と前記ストロークとの関係に基づいて前記第1 液圧源の推定液圧を算出する第1 液圧源推定液圧算出部と

を備え、

前記コントロールユニットは、液漏れ判定選択部を備え、

前記液漏れ判定選択部は、前記推定液圧が切り替え用マスタ圧閾値より小さい場合は、前記ストロークセンサの検出値と前記推定ストロークとに基づいて液漏れを判定し、前記推定液圧が前記切り替え用マスタ圧閾値より大きい場合は、前記第1 液圧源圧力センサでの検出値と前記推定液圧とに基づいて液漏れを判定する

ブレーキ装置。

- [請求項11] 請求項10に記載のブレーキ装置であって、
前記コントロールユニットは、前記推定液圧が前記切り替え用マスタ圧閾値より小さい場合、前記ストロークセンサで検出されたストロークが、前記推定ストロークにストローク過大判定値を加算した第1の閾値より大きくなるときに液漏れと判断する
ブレーキ装置。
- [請求項12] 請求項10に記載のブレーキ装置であって、
前記コントロールユニットは、前記推定液圧が前記切り替え用マスタ圧閾値より大きい場合、前記第1液圧源圧力センサで検出された液圧が、前記推定液圧からマスタ圧過小判定値を減算した第4の閾値より小さくなるときに液漏れと判断する
ブレーキ装置。
- [請求項13] ブレーキシステムであって、
車輪に設けられたホイールシリンダに対してブレーキペダルの操作によって作動液圧を発生させるマスタシリンダを有する第1ユニットと、
前記第1ユニットに接続されたハウジングであって、内部に油路が設けられたハウジングと、前記ハウジングの内部に設けられた液圧源であって、前記車輪に設けられた前記ホイールシリンダに対して前記油路を介して作動液圧を発生させる液圧源と、を有する第2ユニットと、
前記第1ユニットと第2ユニットとの間の液漏れを検出する液漏れ検出部と、
を備えたブレーキシステム。
- [請求項14] 請求項13に記載のブレーキシステムであって、
前記第1ユニットは、前記マスタシリンダから流出したブレーキ液が流入するストロークシミュレータであって、ブレーキ操作部材の擬似操作反力を生成するストロークシミュレータを備える

ブレーキシステム。

[請求項15]

ブレーキ装置の制御方法であって、

ブレーキペダルのストロークを検出するストロークセンサと、

前記ブレーキペダルの操作に応じ、ホイルシリンダにブレーキ液圧を発生させる第1液圧源と、

前記第1液圧源の圧力を検出する第1液圧源圧力センサと、

前記第1液圧源と接続され、内部に油路を有するハウジングと、

前記ハウジングに設けられ、前記ブレーキペダルの操作に基づくことなく、前記ホイルシリンダにブレーキ液圧を発生させる第2液圧源と、

を備えるブレーキ装置を用意する工程と、

予め設定された前記第1液圧源の液圧と前記ストロークとの関係に基づいてブレーキ液の液漏れと判断される場合、前記第2液圧源による前記ホイルシリンダへの前記ブレーキ液圧の発生を継続するよう制御する工程と

を備えるブレーキ装置の制御方法。

[請求項16]

請求項15に記載のブレーキ装置の制御方法であって、

前記ブレーキペダルのストローク及び前記第1液圧源の液圧を検出する第1ステップと、

予め設定された前記第1液圧源の液圧と前記ストロークとの関係に基づいて前記ブレーキペダルの推定ストロークを算出する第2ステップと、

前記ストロークセンサで検出されたストロークが、前記第2ステップで算出された推定ストロークにストローク過大判定値を加算した閾値より大きくなる場合に、前記液漏れと判断する第3ステップと、

を備えるブレーキ装置の制御方法。

[請求項17]

請求項16に記載のブレーキ装置の制御方法であって、

前記第3ステップにて液漏れと判断されず、前記第1ステップで検

出されたストロークが、前記第2ステップで算出された推定ストロークからストローク過小判定値を減算した閾値より小さくなる場合には、前記第2液圧源により前記ホイルシリンダのブレーキ液圧を発生させる制御を実施せずに、前記第1液圧源により前記ホイルシリンダのブレーキ液圧を発生させるように判断する第4ステップを備える
ブレーキ装置の制御方法。

[請求項18] 請求項15に記載のブレーキ装置の制御方法であって、
前記ブレーキペダルのストローク及び前記第1液圧源の液圧を検出する第1ステップと、
予め設定された前記第1液圧源の液圧と前記ブレーキペダルのストロークとの関係に基づいて前記第1液圧源の推定液圧を算出する第2ステップと、
前記第1液圧源圧力センサで検出された液圧が、前記推定液圧からマスタ圧過小判定値を減算した閾値より小さくなる場合に、前記液漏れと判断する第3ステップと、
を備える
ブレーキ装置の制御方法。

[請求項19] 請求項18に記載のブレーキ装置の制御方法であって、
前記第3ステップにて液漏れと判断されず、前記第1ステップで検出された第1液圧源の液圧が、前記推定液圧にマスタ圧過大判定値を加算した閾値より大きくなる場合には、前記第2液圧源により前記ホイルシリンダのブレーキ液圧を発生させる制御を実施せずに、前記第1液圧源により前記ホイルシリンダのブレーキ液圧を発生させるように判断する第4ステップを備える
ブレーキ装置の制御方法。

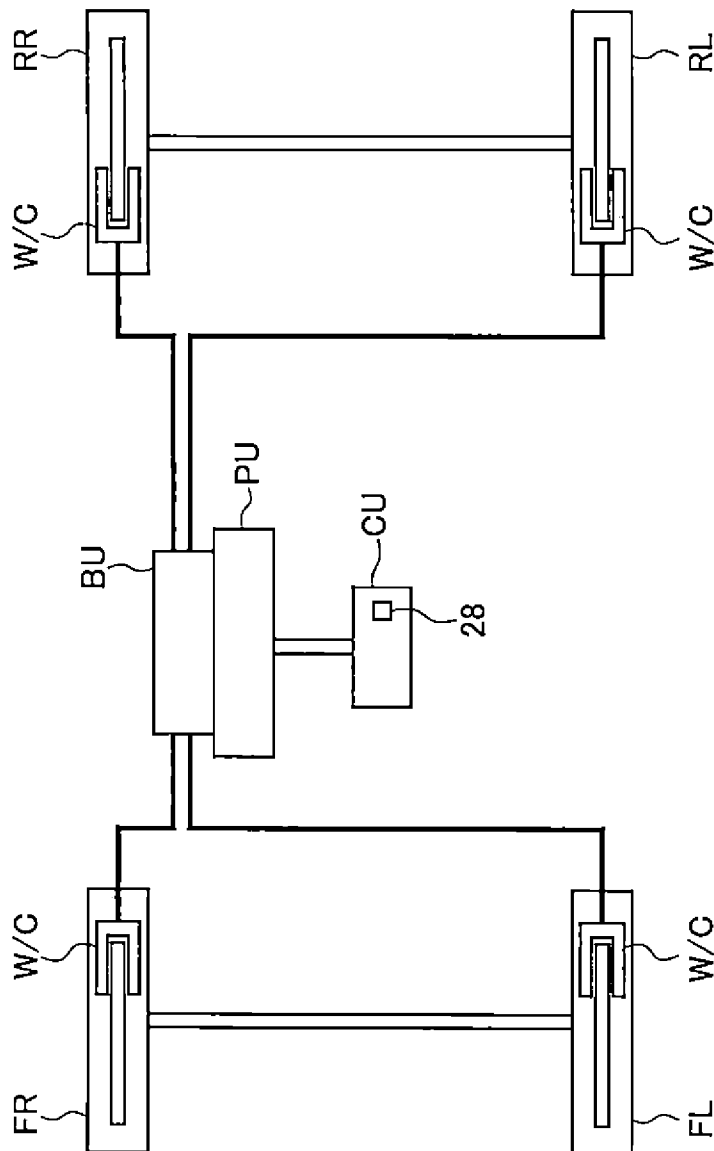
[請求項20] 請求項15に記載のブレーキ装置の制御方法であって、
前記ブレーキペダルのストローク及び前記第1液圧源の液圧を検出する第1ステップと、

予め設定された前記第1 液圧源の液圧と前記ストロークとの関係に基づいて、前記ブレーキペダルの推定ストロークを算出すると共に前記第1 液圧源の推定液圧を算出する第2ステップと、

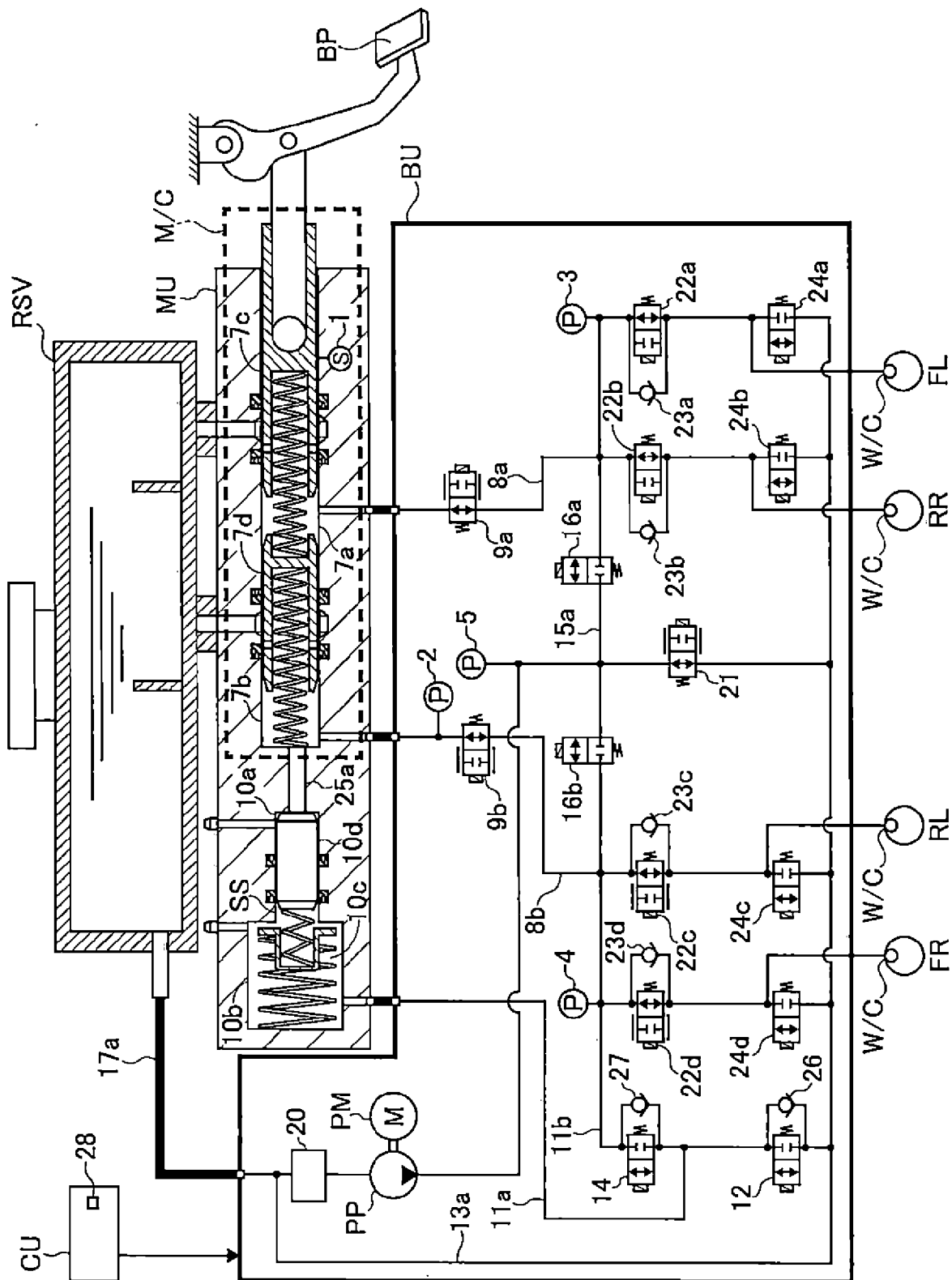
前記推定液圧が、切り替え用マスタ圧閾値より小さい場合は、前記第1 ステップにて検出されたストローク及び前記推定ストロークに基づいて前記液漏れを判定し、切り替え用マスタ圧閾値より大きい場合は、前記第1 ステップにて検出された第1 液圧源の液圧及び前記推定液圧に基づき液漏れを判定するように選択する第4ステップと、

を備えるブレーキ装置の制御方法。

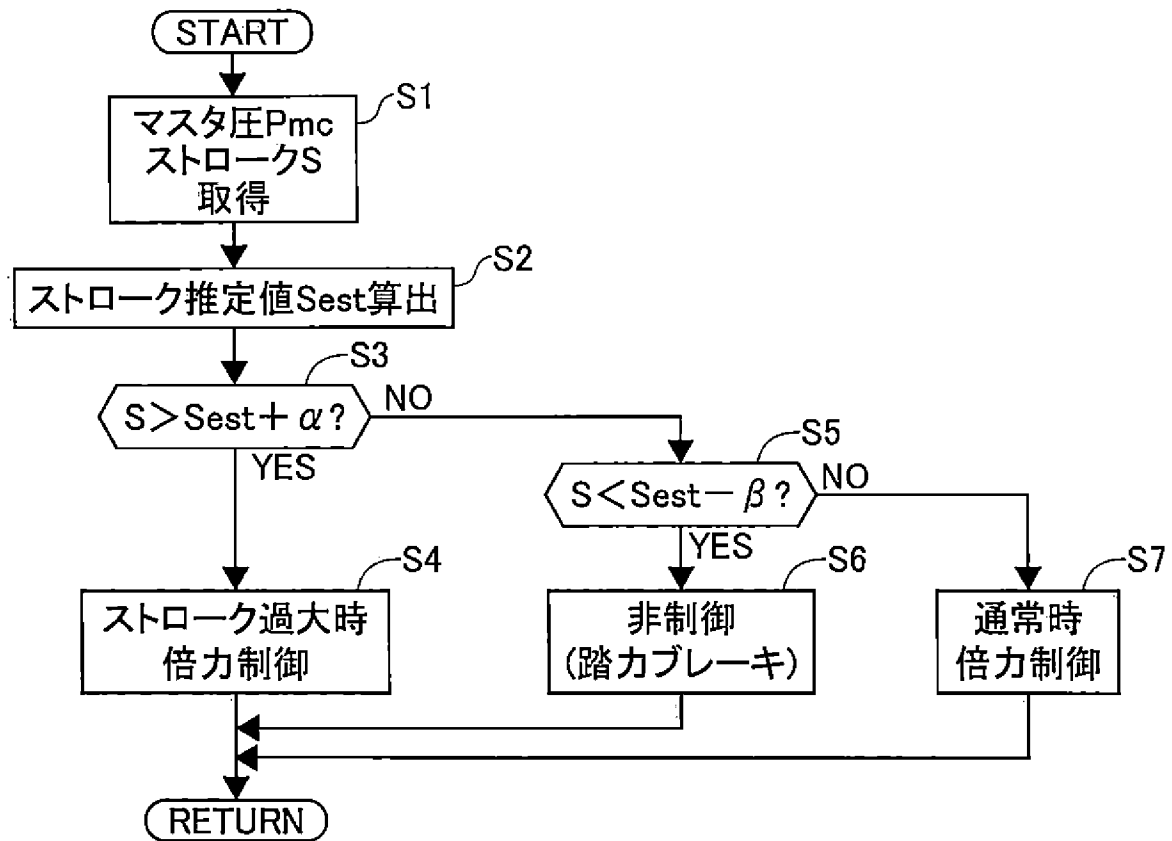
[図1]



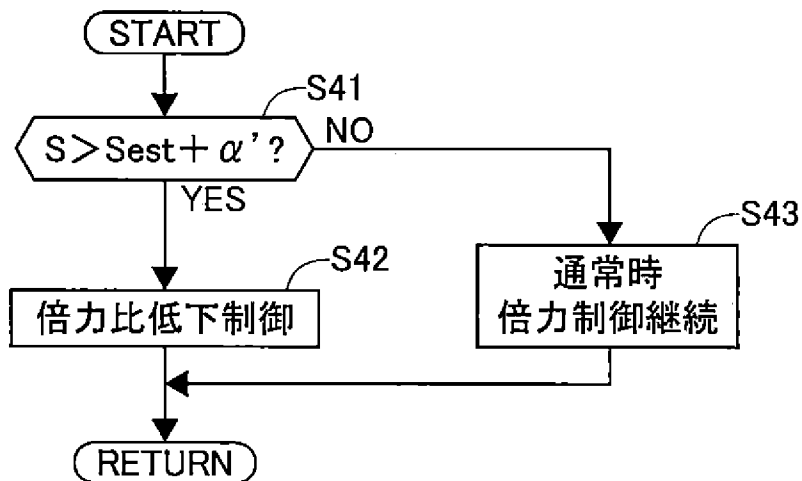
[図2]



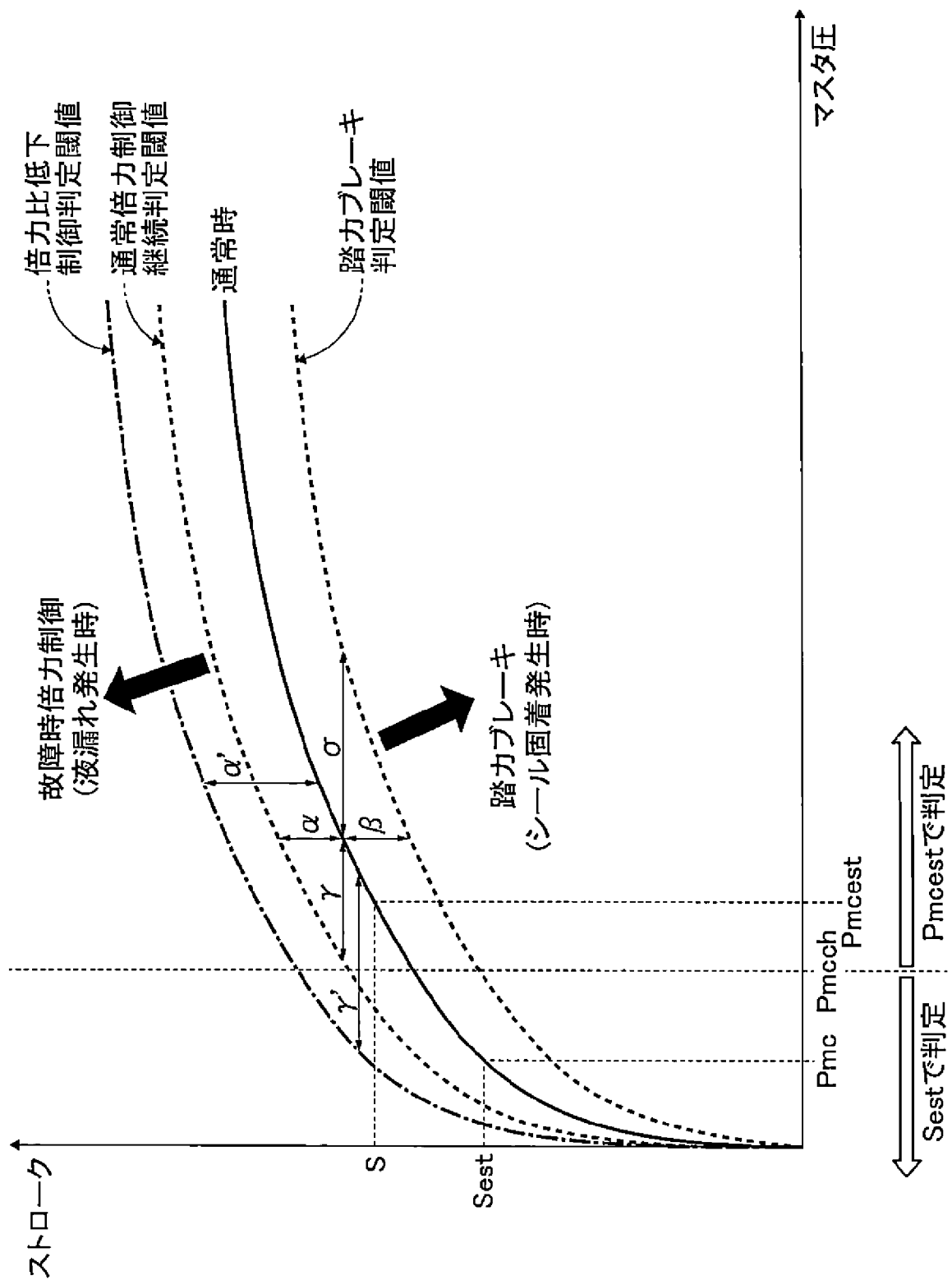
[図3]



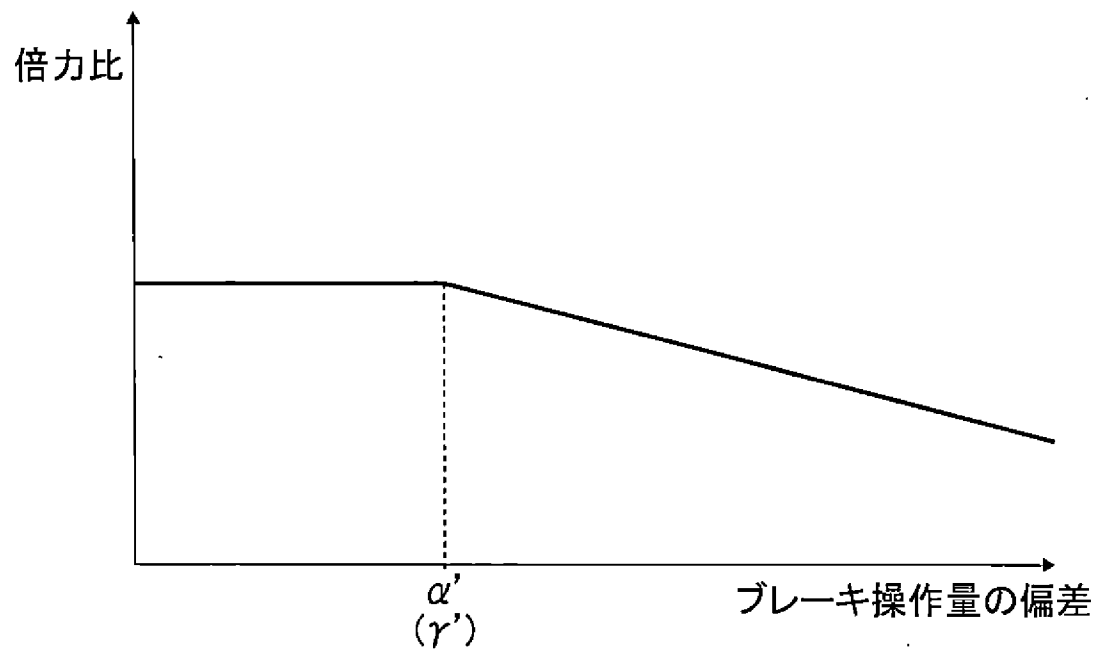
[図4]



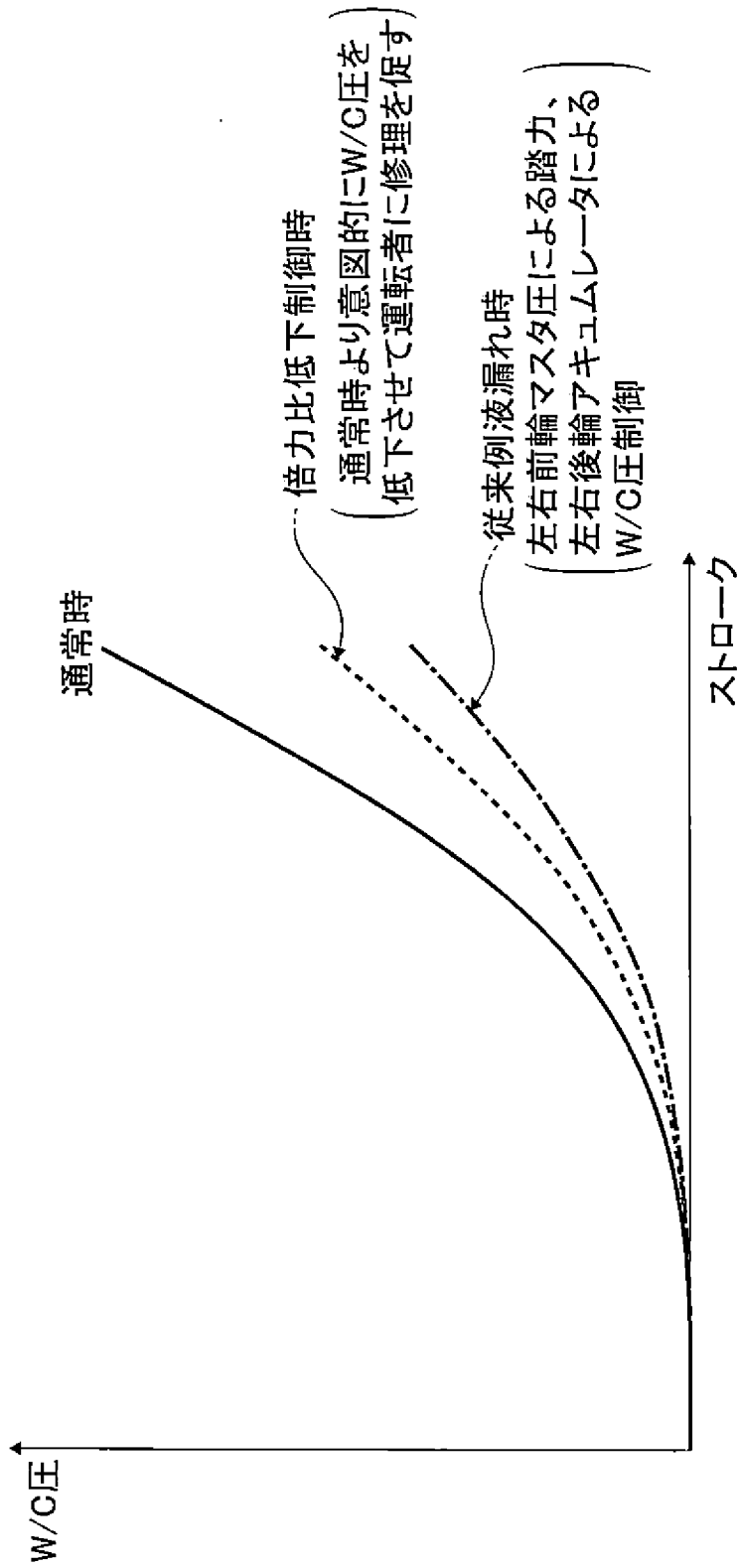
[図5]



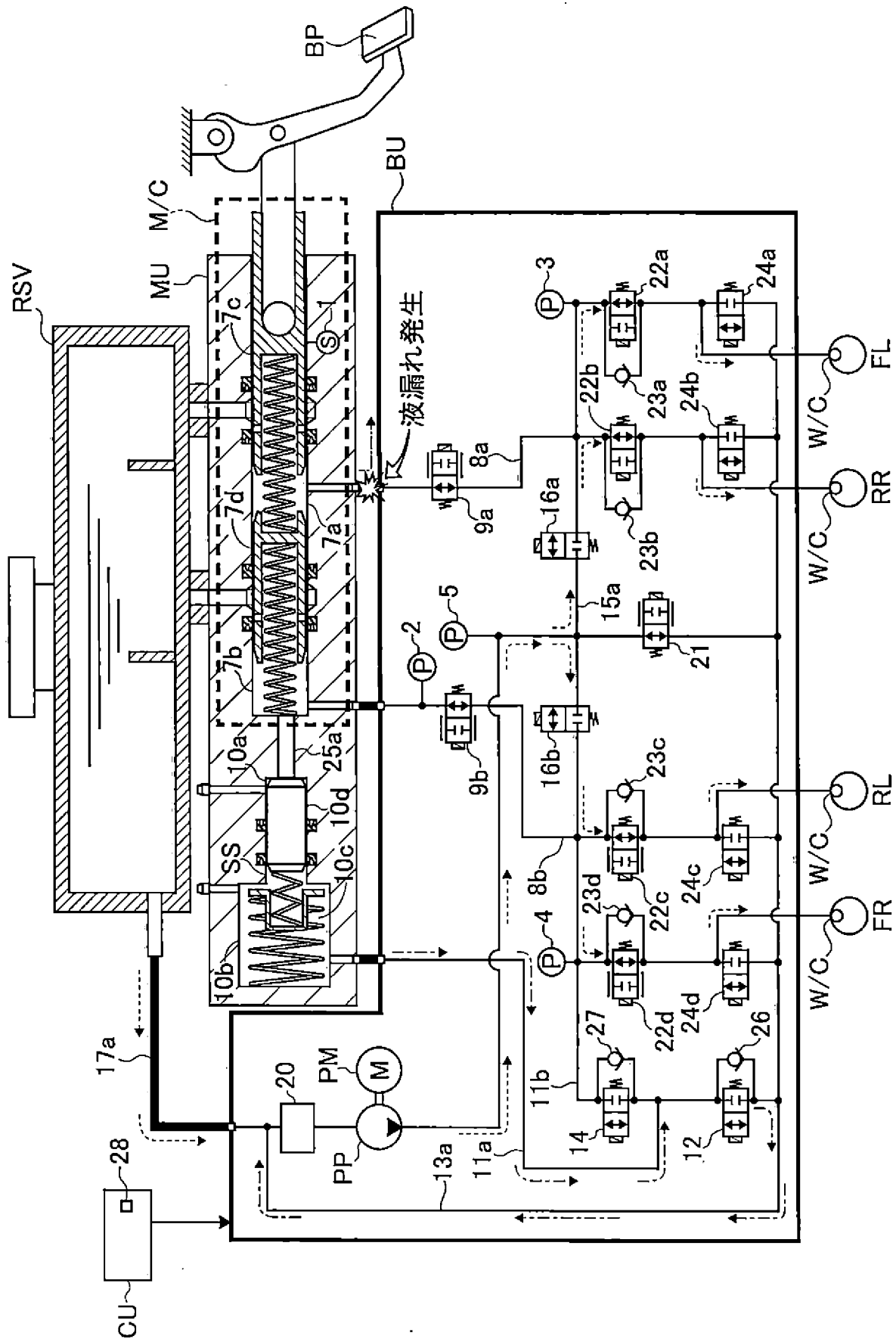
[図6]



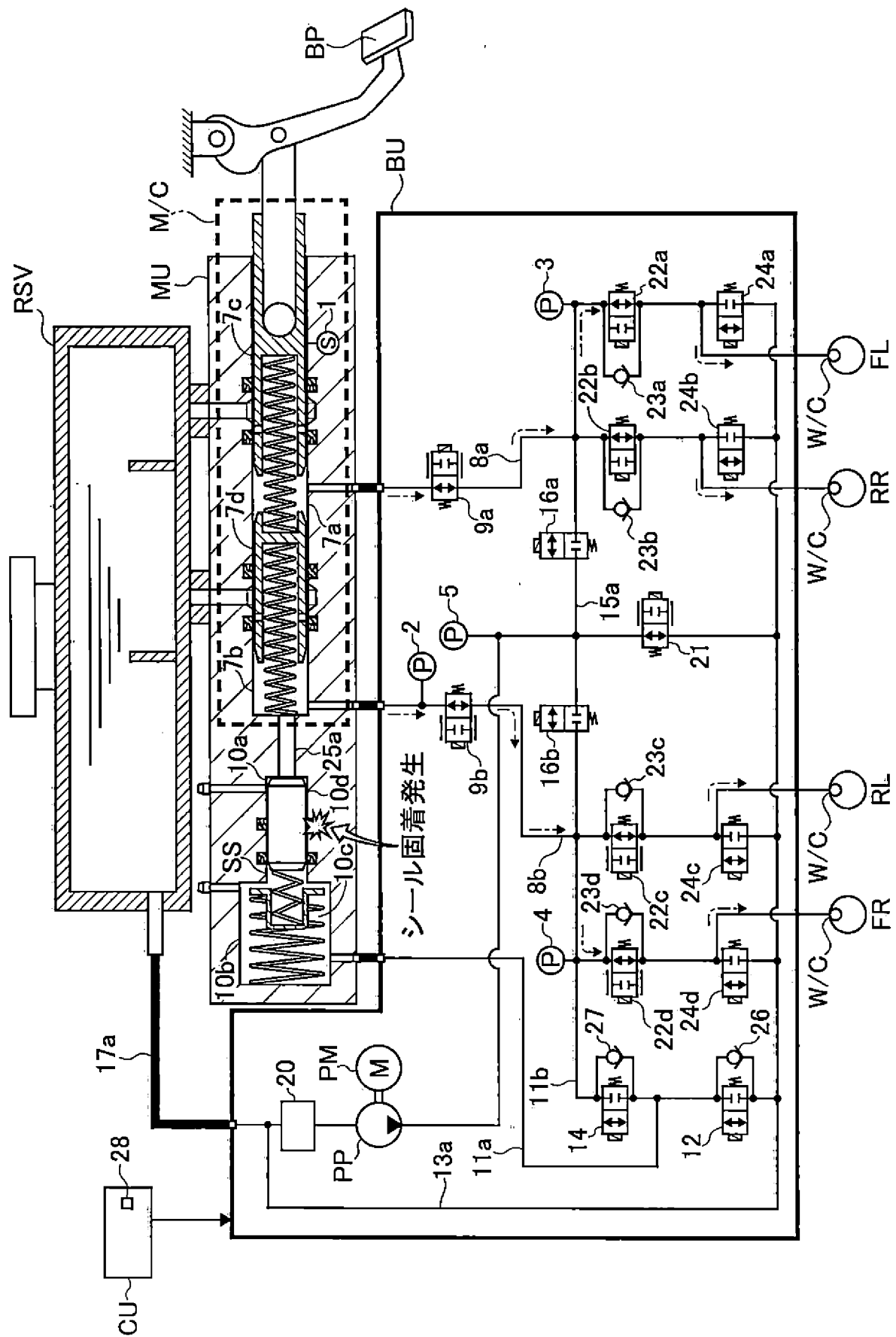
[図7]



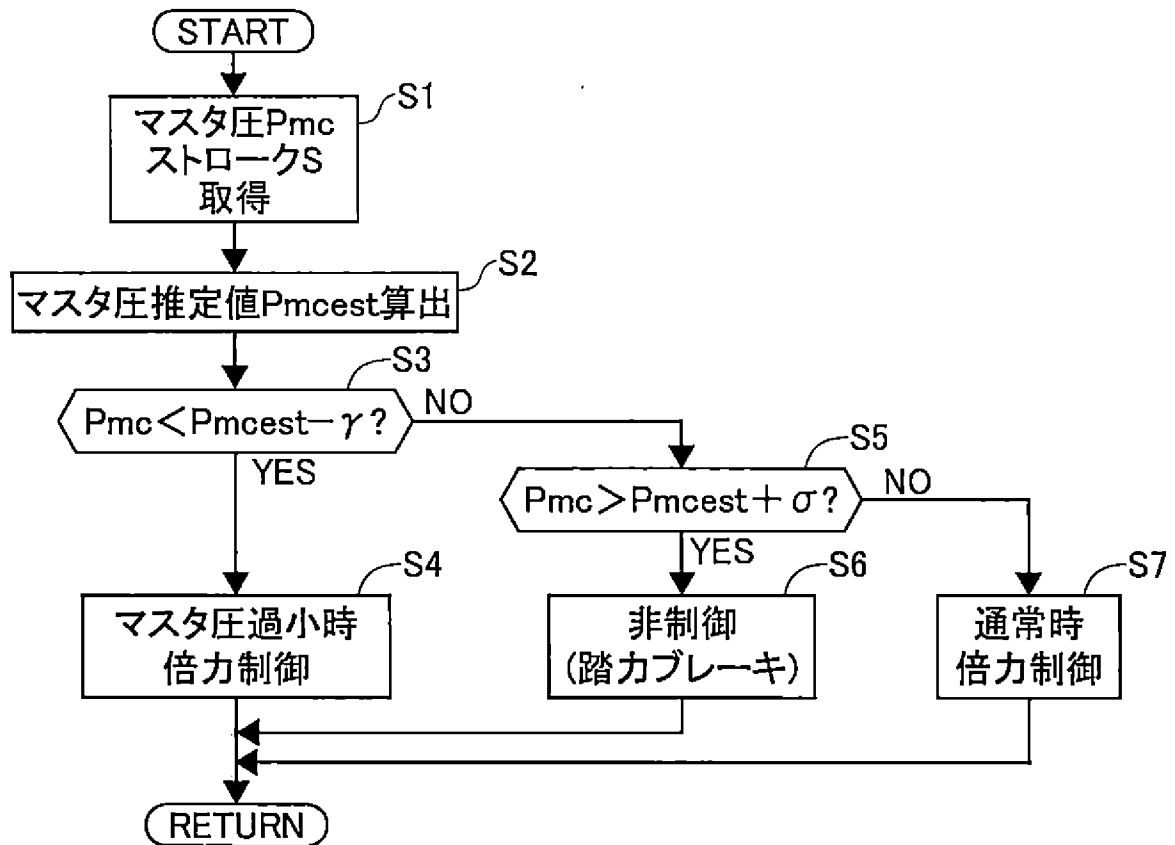
[図8]



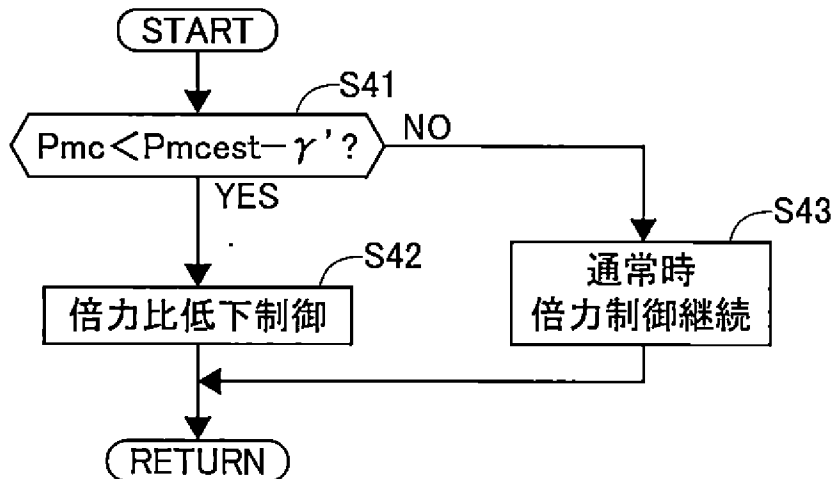
[図9]



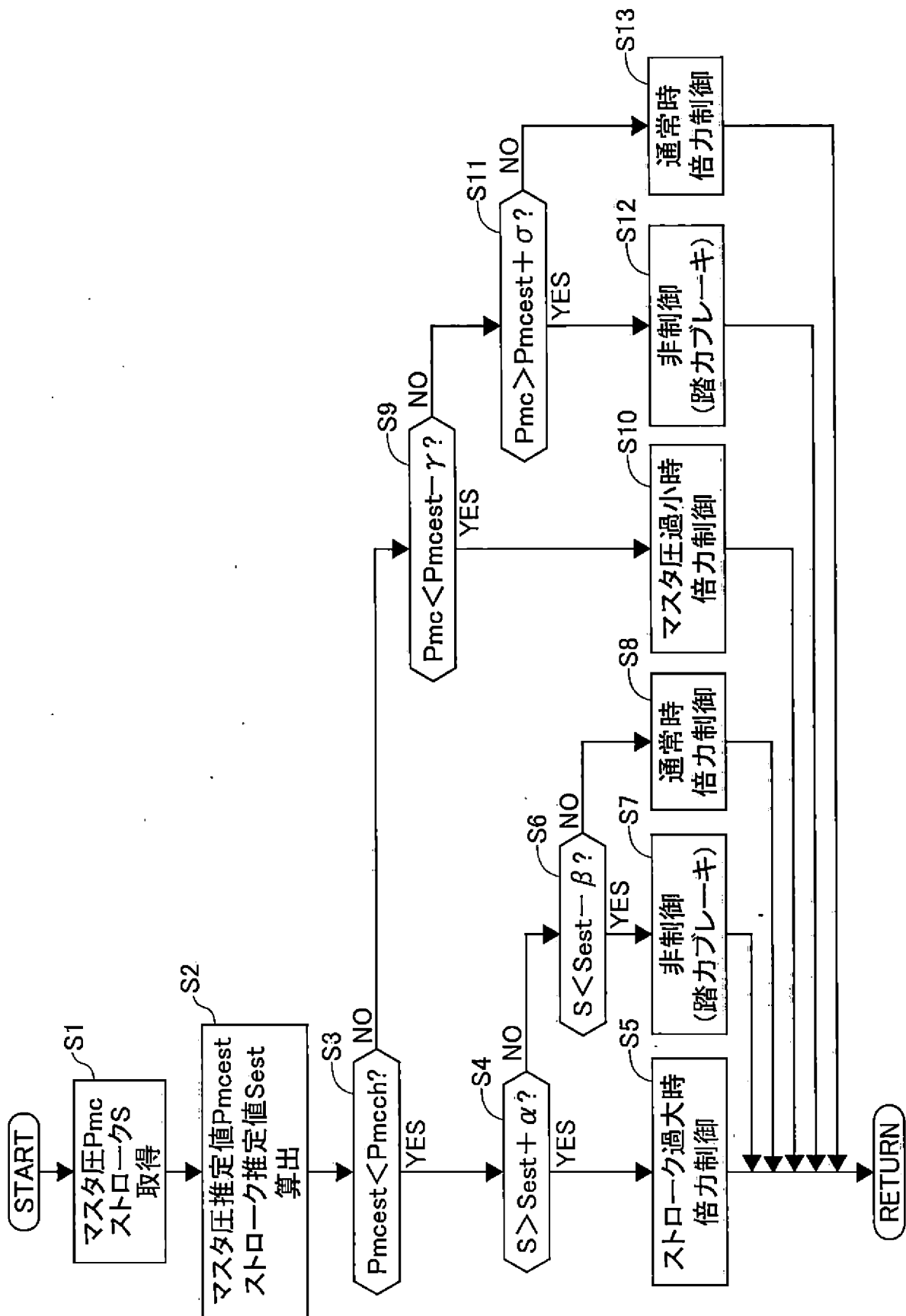
[図11]



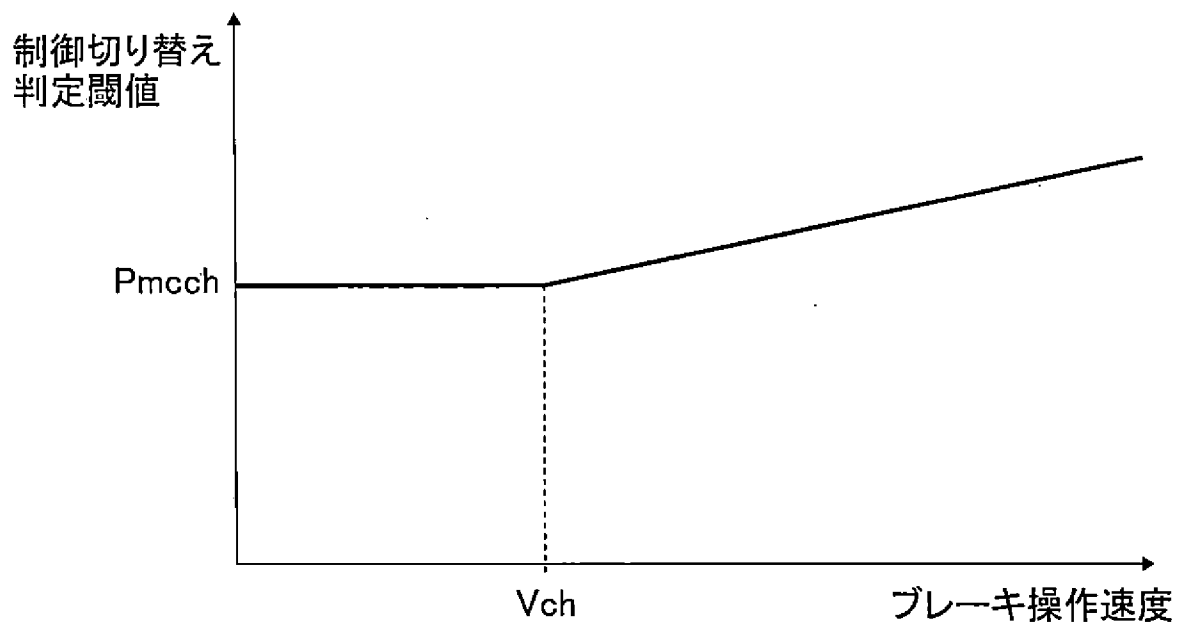
[図12]



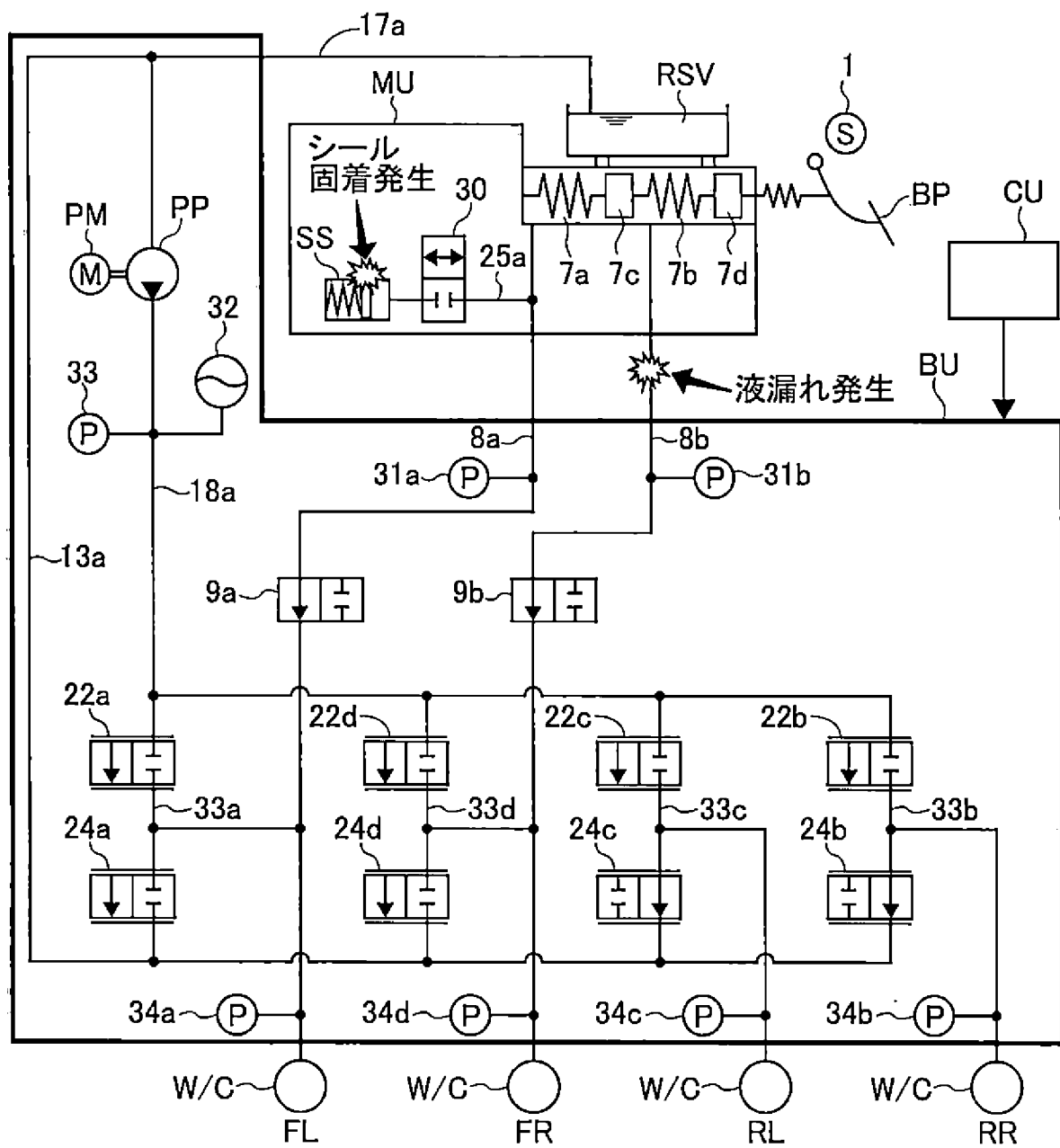
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/083453

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60T17/18(2006.01)i, B60T8/17(2006.01)i, B60T13/122(2006.01)i, B60T13/18(2006.01)i, B60T13/68(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)

B60T17/18, B60T8/17, B60T13/122, B60T13/18, B60T13/68

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.
X A	JP 2006-35981 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 09 February 2006 (09.02.2006), paragraphs [0012] to [0054] (Family: none)	1, 13-15 2-12, 16-20
A	JP 2010-280331 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 16 December 2010 (16.12.2010), claims (Family: none)	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
20 January 2017 (20.01.17)

Date of mailing of the international search report
07 February 2017 (07.02.17)

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. B60T17/18(2006.01)i, B60T8/17(2006.01)i, B60T13/122(2006.01)i, B60T13/18(2006.01)i,
B60T13/68(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. B60T17/18, B60T8/17, B60T13/122, B60T13/18, B60T13/68

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
X A	JP 2006-35981 A (日産自動車株式会社) 2006.02.09, [0012] - [0054] (ファミリーなし)	1, 13-15 2-12, 16-20
A	JP 2010-280331 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2010.12.16, [特許請求の範囲] (ファミリーなし)	1-20

☐ 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

20.01.2017

国際調査報告の発送日

07.02.2017

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)

杉山 悟史

3W

3322

電話番号 03-3581-1101 内線 3367