

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5558552号
(P5558552)

(45) 発行日 平成26年7月23日 (2014. 7. 23)

(24) 登録日 平成26年6月13日 (2014. 6. 13)

(51) Int. Cl.	F 1
B 6 0 T 17/18 (2006. 01)	B 6 0 T 17/18
B 6 0 T 8/17 (2006. 01)	B 6 0 T 8/17 B
B 6 0 T 8/42 (2006. 01)	B 6 0 T 8/42
B 6 0 T 13/12 (2006. 01)	B 6 0 T 13/12 Z

請求項の数 1 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2012-501808 (P2012-501808)	(73) 特許権者	000005326
(86) (22) 出願日	平成23年2月23日 (2011. 2. 23)		本田技研工業株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2011/053928		東京都港区南青山二丁目1番1号
(87) 国際公開番号	W02011/105405	(74) 代理人	100071870
(87) 国際公開日	平成23年9月1日 (2011. 9. 1)		弁理士 落合 健
審査請求日	平成25年6月27日 (2013. 6. 27)	(74) 代理人	100097618
(31) 優先権主張番号	特願2010-42928 (P2010-42928)		弁理士 仁木 一明
(32) 優先日	平成22年2月26日 (2010. 2. 26)	(74) 代理人	100152227
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 ▲ぬで▼島 慎二
		(72) 発明者	大久保 直人
			日本国埼玉県和光市中央1丁目4番1号
			株式会社本田技術研究所内
		(72) 発明者	西岡 崇
			日本国埼玉県和光市中央1丁目4番1号
			株式会社本田技術研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用ブレーキ装置の制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ブレーキペダル (12) により作動して2系統のブレーキ液圧を発生するマスタシリンダ (11) と、

前記マスタシリンダ (11) の少なくとも一つの出力ポート (21) に接続され該マスタシリンダ (11) からのブレーキ液を導入するストロークシミュレータ (35) と、

前記マスタシリンダ (11) の第1液圧室 (17) と第1系統のホイールシリンダ (26, 27) とを接続する第1液路 (Pa ~ Pd) と、

前記マスタシリンダ (11) の第2液圧室 (19) と第2系統のホイールシリンダ (30, 31) とを接続する第2液路 (Qa ~ Qd) と、

前記第1液路 (Pa ~ Pd) に接続されてアクチュエータ (43) の駆動力でブレーキ液圧を発生するスレーブシリンダ (42) と、

前記スレーブシリンダ (42) よりも上流側の前記第1、第2液路 (Pa ~ Pd, Qa ~ Qd) のそれぞれに設けられて前記マスタシリンダ (11) および前記第1、第2系統のホイールシリンダ (26, 27; 30, 31) 間の連通をそれぞれ遮断可能な第1、第2マスタカットバルブ (32, 33) と、

前記第1、第2マスタカットバルブ (32, 33) よりも下流側で前記第1、第2液路 (Pa ~ Pd, Qa ~ Qd) を連通させる第3液路 (Rc) と、

前記第3液路 (Rc) を遮断可能な連通制御バルブ (41) と、
を備える車両用ブレーキ装置の作動を制御する制御方法であって、

10

20

前記連通制御バルブ(41)を閉弁し、前記第1、第2液路(Pa~Pd, Qa~Qd)のうちの前記スレーブシリンダ(42)側の液路に配置される前記マスタカットバルブ(32)を閉弁して他方の液路の前記マスタカットバルブ(33)を開弁した状態で、前記スレーブシリンダ(42)が発生するブレーキ液圧を前記第1、第2液路(Pa~Pd, Qa~Qd)のうちの前記スレーブシリンダ側(42)の液路に伝達する工程を含むことを特徴とする車両用ブレーキ装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、運転者によるブレーキペダルの操作を電気信号に変換し、その電気信号に基づいて制御されるスレーブシリンダが発生するブレーキ液圧でホイールシリンダを作動させる、いわゆるBBW(ブレーキ・バイ・ワイヤ)式の車両用ブレーキ装置の制御方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

かかるBBW式の車両用ブレーキ装置において、タンデム式のマスタシリンダと、タンデム式のスレーブシリンダと、第1系統のホイールシリンダと、第2系統のホイールシリンダとを備え、マスタシリンダの第1液圧室をスレーブシリンダの第1液圧室を介して第1系統のホイールシリンダに接続するとともに、マスタシリンダの第2液圧室をスレーブシリンダの第2液圧室を介して第1系統のホイールシリンダに接続し、システムの正常時にはスレーブシリンダが発生するブレーキ液圧で第1、第2系統のホイールシリンダを作動させ、システムの異常時にはマスタシリンダが発生するブレーキ液圧で第1、第2系統のホイールシリンダを作動させるものが、下記特許文献1により公知である。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】日本特開2009-161130号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

30

しかしながら、上記従来のは、第1系統のホイールシリンダおよび第2系統のホイールシリンダに対応してスレーブシリンダが第1、第2液圧室を備える必要があるため、スレーブシリンダの構造が複雑化してコストアップの要因となる問題がある。これを解消するために、単一の液圧室を備えるスレーブシリンダから第1、第2系統のホイールシリンダにブレーキ液圧を供給するように構成すると、スレーブシリンダが失陥してマスタシリンダが発生するブレーキ液圧でホイールシリンダを作動させる場合に、第1、第2系統の一方の系統のホイールシリンダに液漏れ等の失陥が発生すると、第1、第2系統の両方のホイールシリンダの制動力が失われてしまう可能性がある。

【0005】

本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、BBW式のブレーキ装置において、単一の液圧室を備える簡単な構造のスレーブシリンダで、二つのブレーキ系統の一方の系統が失陥したときのバックアップを可能にすることを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、本発明によれば、ブレーキペダルにより作動して2系統のブレーキ液圧を発生するマスタシリンダと、前記マスタシリンダの少なくとも一つの出力ポートに接続され該マスタシリンダからのブレーキ液を導入するストロークシミュレータと、前記マスタシリンダの第1液圧室と第1系統のホイールシリンダとを接続する第1液路と、前記マスタシリンダの第2液圧室と第2系統のホイールシリンダとを接続する第2液路と、前記第1液路に接続されてアクチュエータの駆動力でブレーキ液圧を発生するス

50

スレーブシリンダと、前記スレーブシリンダよりも上流側の前記第 1、第 2 液路のそれぞれに設けられて前記マスタシリンダおよび前記第 1、第 2 系統のホイールシリンダ間の連通をそれぞれ遮断可能な第 1、第 2 マスタカットバルブと、前記第 1、第 2 マスタカットバルブよりも下流側で前記第 1、第 2 液路を連通させる第 3 液路と、前記第 3 液路を遮断可能な連通制御バルブとを備える車両用ブレーキ装置の作動を制御する制御方法であって、前記連通制御バルブを閉弁し、前記第 1、第 2 液路のうちの前記スレーブシリンダ側の液路に配置される前記マスタカットバルブを閉弁して他方の液路の前記マスタカットバルブを開弁した状態で、前記スレーブシリンダが発生するブレーキ液圧を前記第 1、第 2 液路のうちの前記スレーブシリンダ側の液路に伝達する工程を含むことを特徴とする車両用ブレーキ装置の制御方法が提案される。

10

【 0 0 0 7 】

尚、実施の形態の第 1 出力ポート 2 1 は本発明の出力ポートに対応する。

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

本発明の特徴によれば、連通制御バルブを閉弁し、第 1、第 2 液路のうちのスレーブシリンダ側の液路に配置されるマスタカットバルブを閉弁して他方の液路のマスタカットバルブを開弁した状態で、スレーブシリンダが発生するブレーキ液圧を第 1、第 2 液路のうちの前記スレーブシリンダ側の液路に伝達するので、第 1、第 2 系統の一方の系統のホイールシリンダに液漏れ等の失陥が発生した場合には、他方の系統のホイールシリンダにマスタシリンダからのブレーキ液圧を供給可能にし、また第 1、第 2 系統の他方の系統のホイールシリンダに液漏れ等の失陥が発生した場合には、一方の系統のホイールシリンダにスレーブシリンダからのブレーキ液圧を供給可能にすることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図 1】図 1 は車両用ブレーキ装置の液圧回路図（電源 OFF 時）である。（第 1 の実施の形態）

【図 2】図 2 は通常制動時あるいは回生制動時の作用説明図である。（第 1 の実施の形態）

【図 3】図 3 は ABS 制御時の作用説明図である。（第 1 の実施の形態）

【図 4】図 4 は VSA 制御時の作用説明図である。（第 1 の実施の形態）

30

【図 5】図 5 は液路の失陥時の作用説明図である。（第 1 の実施の形態）

【図 6】図 6 は電源失陥時の作用説明図である。（第 1 の実施の形態）

【符号の説明】

【 0 0 1 0 】

1 1	マスタシリンダ
1 2	ブレーキペダル
1 7	第 1 液圧室
1 9	第 2 液圧室
2 1	第 1 出力ポート（出力ポート）
2 6 , 2 7	第 1 系統のホイールシリンダ
3 0 , 3 1	第 2 系統のホイールシリンダ
3 2	第 1 マスタカットバルブ
3 3	第 2 マスタカットバルブ
3 5	ストロークシミュレータ
4 1	連通制御バルブ
4 2	スレーブシリンダ
4 3	アクチュエータ
P a ~ P d	第 1 液路
Q a ~ Q d	第 2 液路
R c	第 3 液路

40

50

【発明を実施するための形態】**【0011】**

以下、図1～図6に基づいて本発明の実施の形態を説明する。

【第1の実施の形態】**【0012】**

図1に示すように、タンデム型のマスタシリンダ11は、運転者が操作するブレーキペダル12にプッシュロッド13を介して接続された第1ピストン14と、その前方に配置された第2ピストン15とを備えており、第1ピストン14および第2ピストン15間にリターンสปリング16が収納された第1液圧室17が区画され、第2ピストン15の前方にリターンสปリング18が収納された第2液圧室19が区画される。リザーバ20に連通可能な第1液圧室17および第2液圧室19はそれぞれ第1出力ポート21および第2出力ポート22を備えており、第1出力ポート21は液路Pa、液路Pb、液圧モジュレータ23および液路Pc、Pdを介して、例えば左右の後輪のディスクブレーキ装置24、25のホイールシリンダ26、27（第1系統）に接続されるとともに、第2出力ポート22は液路Qa、液路Qb、液圧モジュレータ23および液路Qc、Qdを介して、例えば左右の前輪のディスクブレーキ装置28、29のホイールシリンダ30、31（第2系統）に接続される。

10

【0013】

尚、本明細書で、液路Pa～Pdおよび液路Qa～Qdの上流側とはマスタシリンダ11側を意味し、下流側とはホイールシリンダ26、27；30、31側を意味するものとする。

20

【0014】

液路Pa、Pb間に常開型電磁弁である第1マスタカットバルブ32が配置され、液路Qa、Qb間に常開型電磁弁である第2マスタカットバルブ33が配置される。第1マスタカットバルブ32の上流側の液路Paから分岐する液路Ra、Rbは、常閉型電磁弁であるシミュレータバルブ34を介してストロークシミュレータ35が接続される。ストロークシミュレータ35は、シリンダ36にスプリング37で付勢されたピストン38を摺動自在に嵌合させたもので、ピストン38の反スプリング37側に形成された液圧室39が第3液路Rbに連通する。シミュレータバルブ34には、ストロークシミュレータ35側から液路Pa側へのブレーキ液の流通のみを許容するチェックバルブ40が並列に接続される。

30

【0015】

第1、第2マスタカットバルブ32、33の下流側の液路Pbおよび液路Qbを相互に接続する第3液路Rcに常閉型電磁弁である連通制御バルブ41が配置され、液路Pbから分岐する液路Rdにスレーブシリンダ42が接続される。スレーブシリンダ42を作動させるアクチュエータ43は、電動モータ44の回転をギヤ列45を介してボールねじ機構46に伝達する。スレーブシリンダ42はマスタシリンダ11のリザーバ20に液路Reを介して接続されたシリンダ本体47を備えており、シリンダ本体47に摺動自在に嵌合するピストン48はリターンสปリング49で後退方向に付勢される。アクチュエータ43のボールねじ機構46でピストン48を前進方向に駆動すると、液圧室50に発生したブレーキ液圧が出力ポート51を介して液路Rdに伝達される。

40

【0016】

ABS（アンチロック・ブレーキ・システム）およびVSA（ビークル・スタビリティ・アシスト）の機能を備えた液圧モジュレータ23の構造は周知のもので、左右の後輪のディスクブレーキ装置24、25の系統と、左右の前輪のディスクブレーキ装置28、29の系統と同じ構造のものが設けられる。その代表として左右の後輪のディスクブレーキ装置24、25の系統について説明すると、液路Pbと液路Pc、Pdとの間に一对の常開型電磁弁よりなるインバルブ52、52が配置され、インバルブ52、52の下流側の液路Pc、Pdとリザーバ53との間に常閉型電磁弁よりなるアウトバルブ54、54が配置される。リザーバ53と液路Pbとの間に液圧ポンプ55が配置されており、この

50

液圧ポンプ５５は電動モータ５６により駆動される。

【００１７】

各液圧ポンプ５５の吸入側および吐出側には、リザーバ５３側から液路Ｐｂ、Ｑｂ側へのブレーキ液の流通のみを許容するチェックバルブ５７、５８が配置される。また各インバルブ６２には、液路Ｐｃ、Ｐｄ；Ｑｃ、Ｑｄ側から液路Ｐｂ、Ｑｂ側へのブレーキ液の流通のみを許容するチェックバルブ５９...が並列に接続される。

【００１８】

液路Ｐａには、その液圧を検出する第１液圧センサＳａが接続され、液路Ｑｂには、その液圧を検出する第２液圧センサＳｂが接続される。第１、第２マスタカットバルブ３２、３３、シミュレータバルブ３４、連通制御バルブ４１、スレーブシリンダ４２および液圧モジュレータ２３に接続された不図示の電子制御ユニットには、前記第１液圧センサＳａと、前記第２液圧センサＳｂと、各車輪の車輪速を検出する車輪速センサＳｃ...とが接続される。

【００１９】

次に、上記構成を備えた本発明の実施の形態の作用について説明する。

【００２０】

まず、図２に基づいて正常時における通常の制動作用について説明する。

【００２１】

システムが正常に機能する正常時に、液路Ｐａに設けた第１液圧センサＳａが運転者によるブレーキペダル１２の踏み込みを検出すると、常開型電磁弁よりなる第１、第２マスタカットバルブ３２、３３が励磁されて閉弁し、常閉型電磁弁よりなるシミュレータバルブ３４が励磁されて開弁し、常閉型電磁弁よりなる連通制御バルブ４１が励磁されて開弁する。これと同時にスレーブシリンダ４２のアクチュエータ４３が作動してピストン４８が前進することで、液圧室５０にブレーキ液圧が発生する。このとき、常閉型電磁弁よりなる連通制御バルブ４１は励磁されて開弁しているため、スレーブシリンダ４２が発生したブレーキ液圧は液路Ｐｂと、その液路Ｐｂに第３液路Ｒｃを介して接続された液路Ｑｂとに伝達され、両液路Ｐｂ、Ｑｂから液圧モジュレータ２３の開弁したインバルブ５２...を介してディスクブレーキ装置２４、２５；２８、２９のホイールシリンダ２６、２７；３０、３１に伝達されて各車輪を制動する。

【００２２】

またマスタシリンダ１１の第１液圧室１７が発生したブレーキ液圧は開弁したシミュレータバルブ３４を介してストロークシミュレータ３５の液圧室３９に伝達され、そのピストン３８をスプリング３７に抗して移動させることで、ブレーキペダル１２のストロークを許容するとともに擬似的なペダル反力を発生させて運転者の違和感を解消することができる。

【００２３】

そして液路Ｑｂに設けた液圧センサＳｂで検出したスレーブシリンダ４２によるブレーキ液圧が、液路Ｐａに設けた液圧センサＳａで検出したマスタシリンダ１１によるブレーキ液圧に応じた大きさになるように、スレーブシリンダ４２のアクチュエータ４３の作動を制御することで、運転者がブレーキペダル１２に入力する操作量に応じた制動力をディスクブレーキ装置２４、２５；２８、２９に発生させることができる。

【００２４】

また第１系統（後輪）のホイールシリンダ３０、３１に伝達されるブレーキ液圧と、第２系統（前輪）のホイールシリンダ２６、２７に伝達されるブレーキ液圧とを過渡的に異ならせたい場合には、可変開度の連通制御バルブ４１を任意の中間開度を開弁することで、前輪の制動力を後輪の制動力よりも低くすることができる。

【００２５】

また、例えば前輪がモータ・ジェネレータで駆動されるハイブリッド車両の場合には、車両の減速時にモータ・ジェネレータを回生制動することにより発生する制動力の分だけ、モータ・ジェネレータに接続された前輪の液圧制動力を低減してトータルの制動力を目

10

20

30

40

50

標値に一致させる制御が行われる。このような場合に、上述したように、連通制御バルブ 4 1 の所定の中間開度に制御することにより、前輪の液圧制動力を過渡的に低減制御することができる。

【 0 0 2 6 】

次に、図 3 に基づいて正常時における A B S 制御の作用について説明する。

【 0 0 2 7 】

上述した正常時における制動中に、車輪速センサ S c ... の出力に基づいて何れかの車輪のスリップ率が増加してロック傾向になったことが検出されると、スレーブシリンダ 4 2 を作動状態に維持し、この状態で液圧モジュレータ 2 3 を作動させて車輪のロックを防止する。

10

【 0 0 2 8 】

即ち、所定の車輪がロック傾向になると、その車輪のディスクブレーキ装置のホイールシリンダに連なるインバルブ 5 2 を閉弁してスレーブシリンダ 4 2 からのブレーキ液圧の伝達を遮断した状態で、アウトバルブ 5 4 を開弁してホイールシリンダのブレーキ液圧をリザーバ 5 3 に逃がす減圧作用と、それに続いてアウトバルブ 5 4 を閉弁してホイールシリンダのブレーキ液圧を保持する保持作用とを行うことで、車輪がロックしないように制動力を低下させる。

【 0 0 2 9 】

その結果、車輪速度が回復してスリップ率が低下すると、インバルブ 5 2 を開弁してホイールシリンダのブレーキ液圧が増加させる増圧作用を行うことで、車輪の制動力を増加させる。この増圧作用により車輪が再びロック傾向になると、前記減圧、保持、増圧を再び実行し、その繰り返しにより車輪のロックを抑制しながら最大限の制動力を発生させることができる。その間にリザーバ 5 3 に流入したブレーキ液は、液圧ポンプ 5 5 により上流側の液路 P b , Q b に戻される。

20

【 0 0 3 0 】

図 3 には、左後輪のホイールシリンダ 2 6 のブレーキ液圧が保持され、右後輪のホイールシリンダ 2 7 のブレーキ液圧が減圧され、左右の前輪のホイールシリンダ 3 0 , 3 1 のブレーキ液圧が増圧される状態が示される。

【 0 0 3 1 】

次に、図 4 に基づいて正常時における V S A 制御の作用について説明する。

30

【 0 0 3 2 】

V S A 制御は、旋回内輪の制動力と旋回外輪の制動力とを異ならせることでヨーモーメントを発生させ、このヨーモーメントで車両の横滑りを防止して挙動の安定を図るものである。前記 A B S 制御が制動時に限って行われるのに対し、V S A 制御は車両の旋回時であれば制動を伴わない場合にも行われる点で異なっている。尚、本実施の形態においては、四輪に対して独立に加圧・減圧制御を実施する態様として V S A の動作に基づく制御を示すが、四輪に対して独立に加圧・減圧制御を実施する態様は、V S A の実行中に限られるものではない。個々の車輪のホイールシリンダ 2 6 , 2 7 ; 3 0 , 3 1 に伝達されるブレーキ液圧の減圧、保持、増圧の作用は上述した A B S 制御の場合と同様であるが、通常の V S A 制御に対し、スレーブシリンダ 4 2 の駆動量を制御することにより調圧が可能となるため、液圧ポンプ 5 5 , 5 5 は加圧機能を省略でき、還流のみを機能とすることができる。

40

【 0 0 3 3 】

図 4 には、左後輪のホイールシリンダ 2 6 のブレーキ液圧が保持され、右後輪のホイールシリンダ 2 7 および右前輪のホイールシリンダ 3 1 のブレーキ液圧が減圧され、左前輪のホイールシリンダ 3 0 のブレーキ液圧が増圧される状態が示される。

【 0 0 3 4 】

次に、図 5 に基づいて第 1 系統のホイールシリンダ 2 6 , 2 7 または第 2 系統のホイールシリンダ 3 0 , 3 1 に液漏れ等の失陥が発生した場合の作用について説明する。

【 0 0 3 5 】

50

システムの正常時に左右の後輪（第１系統）のホイールシリンダ２６，２７の少なくとも一方に液漏れ等の失陥が発生した場合、単一の液圧室５０しか持たないスレーブシリンダ４２で第１、第２系統の全てのホイールシリンダ２６，２７；３０，３１を作動させるものでは、前記液漏れによって制動力が完全に失われてしまう可能性がある。

【００３６】

そこで本実施の形態では、連通制御バルブ４１を閉弁して失陥したホイールシリンダ（図５では第１系統のホイールシリンダ２６，２７および第２系統のホイールシリンダ３０，３１の何れか）間の連通を遮断し、第１マスタカットバルブ３２を閉弁した状態で第２マスタカットバルブ３３を開弁する。これにより、液路Ｑｂにはマスタシリンダ１１からのブレーキ液圧が独立に作用し、液路Ｐｂにはスレーブシリンダ４２からのブレーキ液圧が独立に作用するようになり、第１系統のホイールシリンダ２６，２７および第２系統のホイールシリンダ３０，３１の何れか一方が失陥しても、他方を支障なく作動させて制動力確保することができる。

10

【００３７】

次に、図６に基づいて電源の失陥等によりスレーブシリンダ４２が作動不能になった場合の作用について説明する。

【００３８】

電源が失陥すると、常閉型電磁弁よりなる第１、第２マスタカットバルブ３２，３３は自動的に開弁し、常閉型電磁弁よりなるシミュレータバルブ３４および連通制御バルブ４１は自動的に閉弁し、常閉型電磁弁よりなるインバルブ５２...は自動的に開弁し、常閉型電磁弁よりなるアウトバルブ５４...は自動的に閉弁する。この状態では、マスタシリンダ１１の第１、第２液圧室１７，１９に発生したブレーキ液圧は、ストロークシミュレータ３５に吸収されることなく第１、第２マスタカットバルブ３２，３３およびインバルブ５２...を通過して各車輪のディスクブレーキ装置２４，２５；３０，３１のホイールシリンダ２６，２７；３０，３１を作動させ、支障なく制動力を発生させることができる。

20

【００３９】

このとき、マスタシリンダ１１が発生するブレーキ液圧がスレーブシリンダ４２の液圧室５０に作用してピストン４８を後退させてしまうと、液圧室５０の容積が拡大して前記ブレーキ液圧が減圧してしまい、ブレーキ液圧を維持しようとするブレーキペダル１２のストロークが増加してしまう可能性がある。しかしながら、本実施の形態によれば、スレーブシリンダ４２のボールねじ機構４６は、ピストン４８側から荷重が入力した場合には後退を抑制されるため、液圧室５０の容積増加が軽減される。尚、スレーブシリンダ４２の失陥時にピストン４８の後退を規制する部材を別途設けても良い。この場合は通常動作時に駆動抵抗を増加させない構造であることが望ましい。

30

【００４０】

また電源の失陥時には連通制御バルブ４１が閉弁して第１系統の液路Ｐａ～Ｐｄと第２系統の液路Ｑａ～Ｑｄとが完全に分離されるため、一方の系統の液路が液漏れ失陥しても他方の系統の制動力を維持することができ、冗長性が一層高められる。

【００４１】

尚、ブレーキペダル１２が踏み込まれた状態で電源が失陥すると、常閉型電磁弁よりなるシミュレータバルブ３４が自動的に閉弁してストロークシミュレータ３５にブレーキ液が閉じ込められてしまい、ブレーキ液の容量が不足する可能性があるが、このような場合にはストロークシミュレータ３５のブレーキ液がチェックバルブ４０を通過してマスタシリンダ１１側に戻されるので支障はない。

40

【００４２】

以上のように、本実施の形態によれば、システムの正常時には、第１、第２マスタカットバルブ３２，３３を閉弁してシミュレータバルブ３４を開弁した状態で、ストロークシミュレータ３５によりブレーキペダル１２のストロークを可能にしながら、連通制御バルブ４１の開弁により第３液路Ｒｃを介して相互に接続された第１、第２液路Ｐｂ～Ｐｄ；Ｑｂ～Ｑｄを共にスレーブシリンダ４２に接続することで、スレーブシリンダ４２が発生

50

するブレーキ液で第1、第2系統のホイールシリンダ26, 27; 30, 31を作動させることができる。これにより、タンデム式のスレーブシリンダに代えて単一の液室50のみを有するスレーブシリンダ42が使用可能になり、ブレーキ装置の構造の簡素化が可能になる。

【0043】

また電源の失陥によりスレーブシリンダ42が作動不能になった場合には、第1、第2マスタカットバルブ32, 33が開弁して連通制御バルブ41が閉弁することで、マスタシリンダの第1、第2液室17, 19が発生したブレーキ液圧で第1、第2液路Pa~Pd; Qa~Qdを介して第1、第2系統のホイールシリンダ26, 27; 30, 31をそれぞれ作動させることができる。しかも、その際に連通制御バルブ41が閉弁して第1、第2液路Pa~Pd; Qa~Qdの相互の接続を遮断するので、第1、第2系統の一方の系統のホイールシリンダ26, 27; 30, 31が液漏れ失陥したような場合に、他方の系統のホイールシリンダ26, 27; 30, 31の作動を可能にして制動力を確保することができる。

【0044】

また第3液路Rcよりも下流側に液圧モジュレータ23が配置されるので、インバルブ52...を開閉制御することで、スレーブシリンダ42が発生する任意のブレーキ液圧を調圧して各ホイールシリンダ26, 27; 30, 31に独立に供給することができる。

【0045】

しかも液圧モジュレータ23のインバルブ52...よりも下流側に、スレーブシリンダ42からのブレーキ液圧をリザーバ53に解放可能なアウトバルブ54...を設けたので、スレーブシリンダ42が発生する任意のブレーキ液圧をアウトバルブ54...の開弁により個別に減圧して各ホイールシリンダ26, 27; 30, 31に伝達することができ、これにより各スレーブシリンダホイールシリンダ26, 27; 30, 31に作用するブレーキ液圧を独立に制御してABS作用やVSA作用を得ることができる。

【0046】

またシステムの異常時にスレーブシリンダ42の液室50にマスタシリンダ11からのブレーキ液圧が加わったときに、その液室50の容積の拡大がボールネジ機構46により規制されるので、マスタシリンダ11が発生するブレーキ液圧がスレーブシリンダ42において減圧されるのを抑制することができる。

【0047】

また連通制御バルブ41を開度調整可能としたので、スレーブシリンダ42が発生して第1液路Pb~Pdに伝達されるブレーキ液圧に対して、第1液路Pb~Pdに連通制御バルブ41を介して接続された第2液路Qb~Qdに伝達されるブレーキ液圧を減圧し、第1、第2系統のホイールシリンダ26, 27; 30, 31に作用するブレーキ液圧を過渡的に異ならせることができる。

【0048】

またマスタシリンダ11が発生するブレーキ液圧を検出する第1液圧センサSaと、第2マスタカットバルブ33およびインバルブ52...間の液路Qbのブレーキ液圧を検出する第2液圧センサSbとを備え、第1液圧センサSaをスレーブシリンダ42に直接接続される第1液路Pa~Pdに配置するとともに、スレーブシリンダ42に直接接続される第1液路Pa~Pdではなく、スレーブシリンダ42に連通制御バルブ41を介して接続される第2液路Qa~Qdに第2液圧センサSbを設けたので、連通制御バルブ41が開弁して第1、第2液路Pa~Pd; Qa~Qdが連通したときと、連通制御バルブ41が閉弁して第1、第2液路Pa~Pd; Qa~Qdの接続が遮断されたときとに、第1、第2液圧センサSa, Sbの検出値に基づき、第1マスタカットバルブ32および連通制御バルブ41の異常を検出することができる。

【0049】

以上、本発明の実施の形態を説明したが、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更を行うことが可能である。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 0 】

例えば、実施の形態のブレーキ装置は液圧モジュレータ 2 3 を備えているが、本発明は液圧モジュレータ 2 3 を備えていないブレーキ装置に対しても適用することができる。

【 0 0 5 1 】

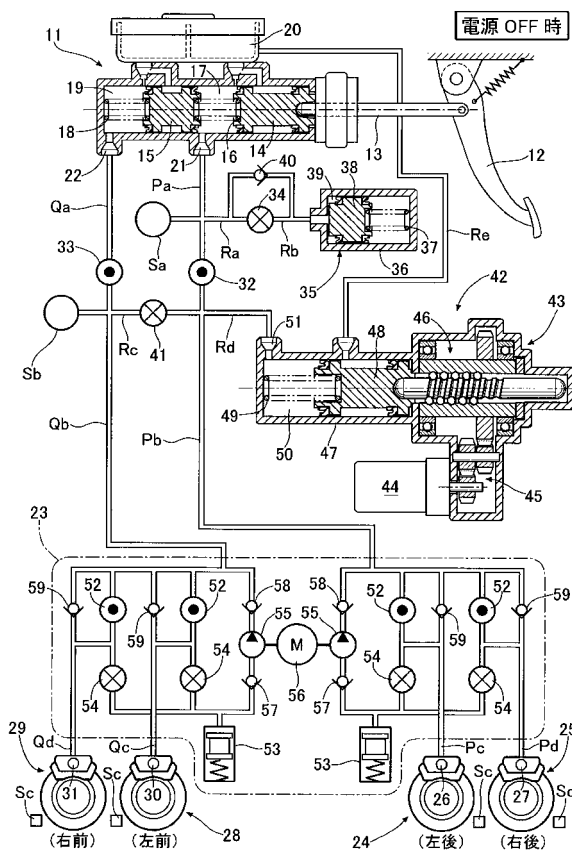
また実施の形態では第 1 液圧センサ S a の検出値に基づいてスレーブシリンダ 4 2 を制御しているが、ストロークセンサで検出したブレーキペダル 1 2 の操作量に基づいてスレーブシリンダ 4 2 を制御しても良い。

【 0 0 5 2 】

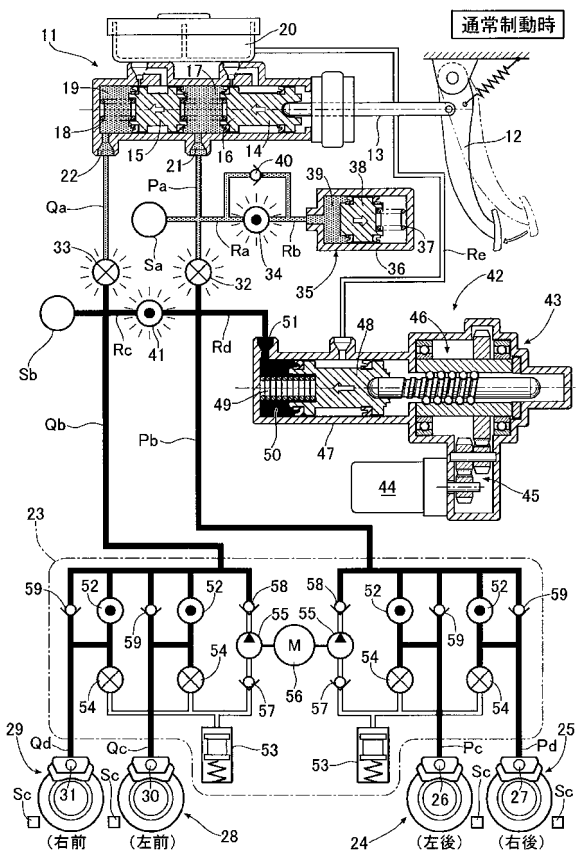
また実施の形態では左右の後輪のホイールシリンダ 2 6 , 2 7 を第 1 系統とし、左右の前輪のホイールシリンダ 3 0 , 3 1 を第 2 系統としているが、左前輪のホイールシリンダ 3 0 および右後輪のホイールシリンダ 2 7 を第 1 系統とし、右前輪のホイールシリンダ 3 1 および左後輪のホイールシリンダ 2 6 を第 2 系統としても良く、左右の前輪のホイールシリンダ 3 0 , 3 1 を第 1 系統とし、左右の後輪のホイールシリンダ 2 6 , 2 7 を第 2 系統としても良い。

10

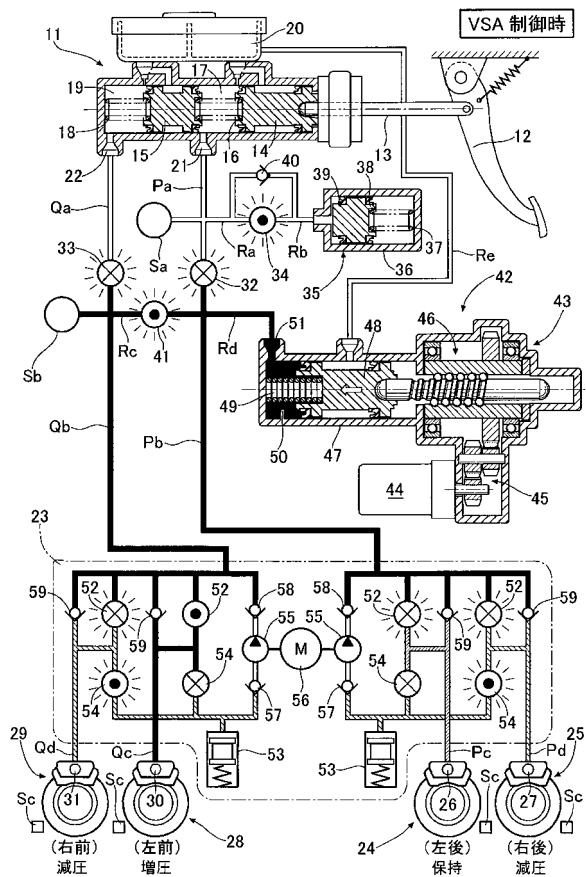
【 図 1 】



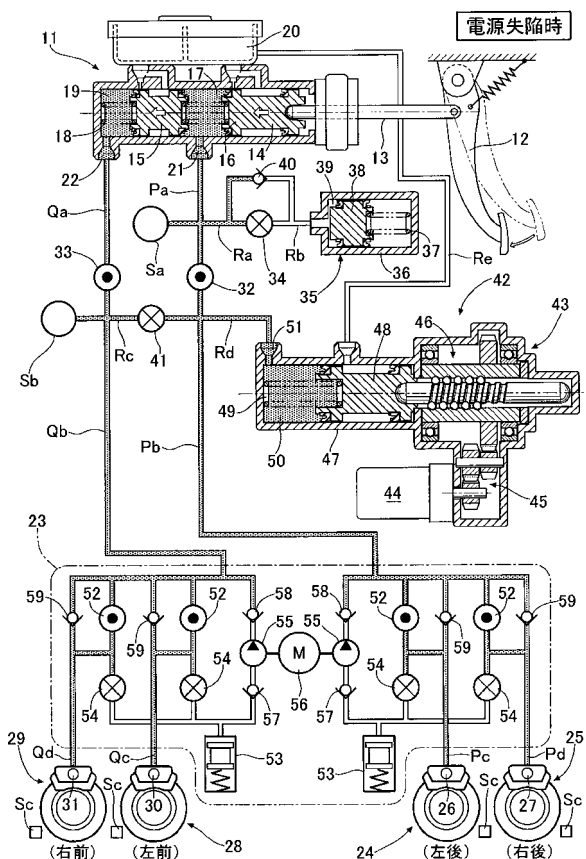
【 図 2 】



【圖 4】



【 図 6 】



フロントページの続き

- (72)発明者 井上 亜良太
日本国埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 波多野 邦道
日本国埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

審査官 杉 崎 寛

- (56)参考文献 特開2006-264675(JP,A)
特開2008-230362(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60T 7/12 - 8/1769
B60T 8/32 - 8/96
B60T 13/00 - 17/22