

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-176745
(P2012-176745A)

(43) 公開日 平成24年9月13日(2012.9.13)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)		
B60T	8/17	(2006.01)	B60T	8/17	B	3D048		
B60T	13/74	(2006.01)	B60T	13/74	Z	3D049		
B60T	17/22	(2006.01)	B60T	17/22	Z	3D246		

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2012-17505 (P2012-17505)
 (22) 出願日 平成24年1月31日(2012.1.31)
 (31) 優先権主張番号 特願2011-17718 (P2011-17718)
 (32) 優先日 平成23年1月31日(2011.1.31)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(71) 出願人 000005326
 本田技研工業株式会社
 東京都港区南青山二丁目1番1号
 (74) 代理人 100071870
 弁理士 落合 健
 (74) 代理人 100097618
 弁理士 仁木 一明
 (74) 代理人 100152227
 弁理士 ▲ぬで▼島 慎二
 (72) 発明者 伊藤 雄貴
 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 帆谷 雄輝
 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

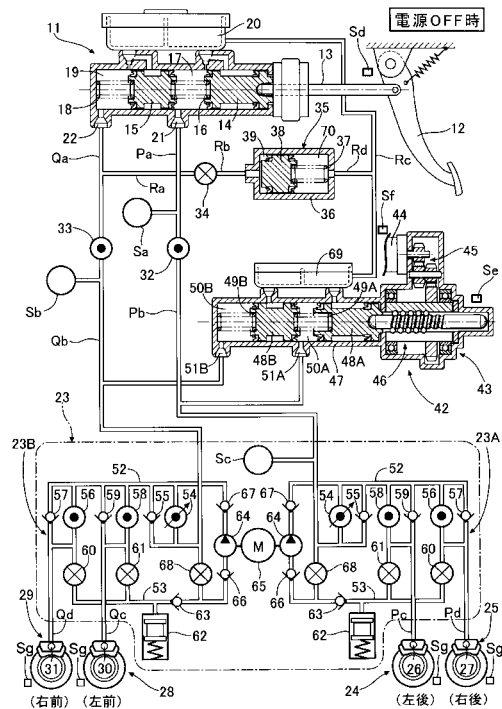
(54) 【発明の名称】 車両用ブレーキ装置

(57) 【要約】

【課題】 マスタシリンダおよびストロークシミュレータを接続する液路の閉塞を確実に判定する。

【解決手段】 スレーブシリンダ42が運転者によるブレーキペダル12の実操作量に応じたブレーキ液圧を発生すると、そのブレーキ液圧でホイールシリンダ26, 27, 30, 31が作動する。このとき、マスタシリンダ11が送出するブレーキ液をストロークシミュレータ35で受容することで、ブレーキペダル12に擬似的な反力が付与される。閉塞判定手段は、ブレーキペダルストロークセンサSdで検出したブレーキペダルのストロークと、液圧センサSaで検出したマスタシリンダ11が発生する実ブレーキ液圧とに基づいてマスタシリンダ11およびストロークシミュレータ35間の液路の閉塞を判定するので、液路の閉塞を確実に判定することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ブレーキペダル(12)の操作によって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)からのブレーキ液を受容して前記ブレーキペダル(12)の操作に反力を付与するストロークシミュレータ(35)と、

運転者によるブレーキペダル(12)の実操作量を検出する実操作量検出手段(Sd)と、

前記実操作量に応じたブレーキ液圧を発生する液圧発生手段(42)と、

前記液圧発生手段(42)あるいは前記マスタシリンダ(11)が発生したブレーキ液圧で作動するホイールシリンダ(26, 27, 30, 31)と、

前記マスタシリンダ(11)が発生する実ブレーキ液圧を検出する実ブレーキ液圧検出手段(Sa)と、

前記実操作量および前記実ブレーキ液圧に基づいて前記マスタシリンダ(11)および前記ストロークシミュレータ(35)間の液路の閉塞を判定する閉塞判定手段(M1)とを備えることを特徴とする車両用ブレーキ装置。

10

【請求項 2】

前記閉塞判定手段(M1)は、前記ブレーキペダル(12)の操作量に対する前記マスタシリンダ(11)が発生するブレーキ液圧の関係を示すマップにブレーキ液圧の閾値を設定し、所定の前記実操作量における前記実ブレーキ液圧が前記閾値以上のときに前記閉塞を判定することを特徴とする、請求項 1 に記載の車両用ブレーキ装置。

20

【請求項 3】

前記閉塞判定手段(M1)は、前記実ブレーキ液圧が所定値以下の状態では前記閉塞の判定を行わないことを特徴とする、請求項 1 または請求項 2 に記載の車両用ブレーキ装置。

【請求項 4】

前記閾値の傾きは、前記ブレーキペダル(12)の操作量の増加に応じて増加することを特徴とする、請求項 2 または請求項 3 に記載の車両用ブレーキ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、運転者によるブレーキペダルの操作量を電気信号に変換して液圧発生手段を作動させ、この液圧発生手段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・パイ・ワイヤ)式ブレーキ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

かかるBBW式ブレーキ装置は、例えば下記特許文献1により公知である。

【0003】

従来、この種のBBW式ブレーキ装置はストロークシミュレータを備えており、スレーブシリンダが発生するブレーキ液圧で制動を行っているときには、マスタシリンダが送出するブレーキ液をストロークシミュレータで受容してブレーキペダルに擬似的な反力を付与するようになっている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2005-343366号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、マスタシリンダおよびスレーブシリンダを接続する液路が異物の混入に

50

よって閉塞したり、マスタシリンダおよびスレーブシリンダを接続する液路に配置されたシミュレータバルブが閉弁位置で固着したりすると、ストロークシミュレータが作動不能になってブレーキペダルが踏み込めなくなり、ペダルフィーリングが変化して運転者に違和感を与える可能性があった。またスレーブシリンダはブレーキペダルのストロークに応じたブレーキ液圧を発生するため、ブレーキペダルが踏み込めなくなるとスレーブシリンダが作動不能になる可能性があった。

【0006】

本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、マスタシリンダおよびストロークシミュレータを接続する液路の閉塞を確実に判定することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、請求項1に記載された発明によれば、ブレーキペダルの操作によって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からのブレーキ液を受容して前記ブレーキペダルの操作に反力を付与するストロークシミュレータと、運転者によるブレーキペダルの実操作量を検出する実操作量検出手段と、前記実操作量に応じたブレーキ液圧を発生する液圧発生手段と、前記液圧発生手段あるいは前記マスタシリンダが発生したブレーキ液圧で作動するホイールシリンダと、前記マスタシリンダが発生する実ブレーキ液圧を検出する実ブレーキ液圧検出手段と、前記実操作量および前記実ブレーキ液圧に基づいて前記マスタシリンダおよび前記ストロークシミュレータ間の液路の閉塞を判定する閉塞判定手段とを備えることを特徴とする車両用ブレーキ装置が提案される。

【0008】

また請求項2に記載された発明によれば、請求項1の構成に加えて、前記閉塞判定手段は、前記ブレーキペダルの操作量に対する前記マスタシリンダが発生するブレーキ液圧の関係を示すマップにブレーキ液圧の閾値を設定し、所定の前記実操作量における前記実ブレーキ液圧が前記閾値以上のときに前記閉塞を判定することを特徴とする車両用ブレーキ装置が提案される。

【0009】

また請求項3に記載された発明によれば、請求項1または請求項2の構成に加えて、前記閉塞判定手段は、前記実ブレーキ液圧が所定値以下の状態では前記閉塞の判定を行わないことを特徴とする車両用ブレーキ装置が提案される。

【0010】

また請求項4に記載された発明によれば、請求項2または請求項3の構成に加えて、前記閾値の傾きは、前記ブレーキペダルの操作量の増加に応じて増加することを特徴とする車両用ブレーキ装置が提案される。

【0011】

尚、実施の形態の第1液圧センサS aは本発明の実ブレーキ液圧検出手段に対応し、実施の形態のブレーキペダルストロークセンサS dは本発明の実操作量検出手段に対応し、実施の形態のスレーブシリンダ42は本発明の液圧発生手段に対応する。

【発明の効果】

【0012】

請求項1の構成によれば、液圧発生手段が運転者によるブレーキペダルの実操作量に応じたブレーキ液圧を発生すると、そのブレーキ液圧でホイールシリンダが作動する。このとき、マスタシリンダが送出するブレーキ液をストロークシミュレータで受容することで、ブレーキペダルに擬似的な反力が付与される。閉塞判定手段は、実作動量検出手段で検出したブレーキペダルの実作動量と、実ブレーキ液圧検出手段で検出したマスタシリンダが発生する実ブレーキ液圧とに基づいてマスタシリンダおよびストロークシミュレータ間の液路の閉塞を判定するので、液路の閉塞を確実に判定することができる。

【0013】

また請求項2の構成によれば、閉塞判定手段は、ブレーキペダルの操作量に対するマスタ

10

20

30

40

50

タシリンダが発生するブレーキ液圧の関係を示すマップにブレーキ液圧の閾値を設定し、所定の実操作量における実ブレーキ液圧が前記閾値以上のときに液路の閉塞を判定するので、簡単な演算で液路の閉塞を確実に判定することができる。

【0014】

また請求項3の構成によれば、閉塞判定手段は、実ブレーキ液圧が所定値以下の状態では液路の閉塞の判定を行わないので、実ブレーキ液圧の変化が小さくて精度の高い検出が難しい低負荷時の誤判定を回避することができる。

【0015】

また請求項4の構成によれば、閉塞を判定するブレーキ液圧の閾値の傾きは、ブレーキペダルの操作量の増加に応じて増加するので、ブレーキペダルの操作初期にはブレーキ液圧がゆっくりと立ち上がり、その後ブレーキ液圧が急激に立ち上がるというマスタシリンダの出力特性に合わせて前記閾値の傾きを設定することができ、これによりブレーキペダルの操作量の全ての領域で誤判定を回避することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】車両用ブレーキ装置の液圧回路図。

【図2】車両用ブレーキ装置の制御系の構成を示す図。

【図3】車両用ブレーキ装置の通常制動時の液圧回路図。

【図4】車両用ブレーキ装置の異常時の液圧回路図。

20

【図5】スレーブシリンダの制御系のブロック図。

【図6】ペダルストローク・目標液圧マップの算出手法の説明図。

【図7】液路閉塞を判定するマップを示す図。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、図1～図7に基づいて本発明の実施の形態を説明する。

【0018】

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間にリターンスプリング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の前方にリターンスプリング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、Pb、VSA（ピークル・スタビリティ・アシスト）装置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、Qb、VSA装置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。

30

【0019】

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。

40

【0020】

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2マスタカットバルブ33の上流側の液路Qaから分岐する供給側液路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に接続される。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が供給側液路Rbに連通する。

50

【 0 0 2 1 】

第 1、第 2 マスタカットバルブ 3 2 , 3 3 の下流側の液路 P b および液路 Q b にタンデム型のスレーブシリンダ 4 2 が接続される。スレーブシリンダ 4 2 を作動させるアクチュエータ 4 3 は、モータ 4 4 の回転をギヤ列 4 5 を介してボールねじ機構 4 6 に伝達する。スレーブシリンダ 4 2 のシリンダ本体 4 7 には、ボールねじ機構 4 6 により駆動される第 1 ピストン 4 8 A と、その前方に位置する第 2 ピストン 4 8 B とが摺動自在に嵌合しており、第 1 ピストン 4 8 A および第 2 ピストン 4 8 B 間にリターンスプリング 4 9 A が収納された第 1 液圧室 5 0 A が区画され、第 2 ピストン 4 8 B の前方にリターンスプリング 4 9 B が収納された第 2 液圧室 5 0 B が区画される。アクチュエータ 4 3 のボールねじ機構 4 6 で第 1、第 2 ピストン 4 8 A , 4 8 B を前進方向に駆動すると、第 1、第 2 液圧室 5 0 A , 5 0 B に発生したブレーキ液圧が第 1、第 2 出力ポート 5 1 A , 5 1 B を介して液路 P b , Q b に伝達される。

10

【 0 0 2 2 】

スレーブシリンダ 4 2 のリザーバ 6 9 とマスタシリンダ 1 1 のリザーバ 2 0 とが排出側液路 R c で接続されており、ストロークシミュレータ 3 5 のピストン 3 8 の背室 7 0 が排出側液路 R d を介して排出側液路 R c の中間部に接続される。

【 0 0 2 3 】

V S A 装置 2 3 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 2 4 , 2 5 の第 1 系統を制御する第 1 ブレーキアクチュエータ 2 3 A と、左右の前輪のディスクブレーキ装置 2 8 , 2 9 の第 2 系統を制御する第 2 ブレーキアクチュエータ 2 3 B とに同じ構造のものが設けられる。

20

【 0 0 2 4 】

以下、その代表として左右の後輪のディスクブレーキ装置 2 4 , 2 5 の第 1 系統の第 1 ブレーキアクチュエータ 2 3 A について説明する。

【 0 0 2 5 】

第 1 ブレーキアクチュエータ 2 3 A は、上流側に位置する第 1 マスタカットバルブ 3 2 に連なる液路 P b と、下流側に位置する左右の後輪のホイールシリンダ 2 6 , 2 7 にそれぞれ連なる液路 P c , P d との間に配置される。

【 0 0 2 6 】

第 1 ブレーキアクチュエータ 2 3 A は左右の後輪のホイールシリンダ 2 6 , 2 7 に対して共通の液路 5 2 および液路 5 3 を備えており、液路 P b および液路 5 2 間に配置された可変開度の常開型電磁弁よりなるレギュレータバルブ 5 4 と、このレギュレータバルブ 5 4 に対して並列に配置されて液路 P b 側から液路 5 2 側へのブレーキ液の流通を許容するチェックバルブ 5 5 と、液路 5 2 および液路 P d 間に配置された常開型電磁弁よりなるインバルブ 5 6 と、このインバルブ 5 6 に対して並列に配置されて液路 P d 側から液路 5 2 側へのブレーキ液の流通を許容するチェックバルブ 5 7 と、液路 5 2 および液路 P c 間に配置された常開型電磁弁よりなるインバルブ 5 8 と、このインバルブ 5 8 に対して並列に配置されて液路 P c 側から液路 5 2 側へのブレーキ液の流通を許容するチェックバルブ 5 9 と、液路 P d および液路 5 3 間に配置された常閉型電磁弁よりなるアウトバルブ 6 0 と、液路 P c および液路 5 3 間に配置された常閉型電磁弁よりなるアウトバルブ 6 1 と、液路 5 3 に接続されたリザーバ 6 2 と、液路 5 3 および液路 P b 間に配置されて液路 5 3 側から液路 P b 側へのブレーキ液の流通を許容するチェックバルブ 6 3 と、液路 5 2 および液路 5 3 間に配置されて液路 5 3 側から液路 5 2 側へブレーキ液を供給するポンプ 6 4 と、このポンプ 6 4 を駆動するモータ 6 5 と、ポンプ 6 4 の吸入側および吐出側に設けられてブレーキ液の逆流を阻止する一対のチェックバルブ 6 6 , 6 7 と、チェックバルブ 6 3 およびポンプ 6 4 の中間位置と液路 P b との間に配置された常閉型電磁弁よりなるサクシオンバルブ 6 8 とを備える。

30

40

【 0 0 2 7 】

尚、前記モータ 6 5 は、第 1、第 2 ブレーキアクチュエータ 2 3 A , 2 3 B のポンプ 6 4 , 6 4 に対して共用化されているが、各々のポンプ 6 4 , 6 4 に対して専用のモータ 6

50

5, 65 を設けることも可能である。

【0028】

図1および図2に示すように、第1マスタカットバルブ32の上流の液路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、第2マスタカットバルブ33の下流の液路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、第1マスタカットバルブ32の下流の液路Pbには、その液圧を検出する第3液圧センサScが接続される。尚、第3液圧センサScには、VSA装置23の制御用の液圧センサがそのまま利用される。

【0029】

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、スレーブシリンダ42およびVSA装置23に接続された電子制御ユニットUには、前記第1液圧センサSaと、前記第2液圧センサSbと、前記第3液圧センサScと、ブレーキペダル12のストロークを検出するブレーキペダルストロークセンサSdと、スレーブシリンダ42のストロークを検出するスレーブシリンダストロークセンサSeと、モータ44の回転角を検出するモータ回転角センサSfと、各車輪の車輪速を検出する車輪速センサSg...とが接続される。

10

【0030】

電子制御ユニットUには、ブレーキペダルストロークセンサSdで検出したブレーキペダル12の実ストロークと、第1液圧センサSaで検出したマスタシリンダ11が発生する実ブレーキ液圧とに基づいて、マスタシリンダ11およびストロークシミュレータ35を接続する液路Qa, Ra, Rbの異物による閉塞、あるいはシミュレータバルブ34の閉弁位置での固着による閉塞を判定する閉塞判定手段M1が設けられる。

20

【0031】

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。

【0032】

まず、図3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。

【0033】

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が作動して第1、第2ピストン48A, 48Bが前進することで第1、第2液圧室50A, 50Bにブレーキ液圧が発生し、そのブレーキ液圧は第1、第2出力ポート51A, 51Bから液路Pbおよび液路Qbに伝達され、両液路Pb, QbからVSA装置23の開弁したインバルブ56, 56; 58, 58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。

30

【0034】

また常閉型電磁弁よりなるシミュレータバルブ34が励磁されて開弁するため、マスタシリンダ11の第2液圧室19が発生したブレーキ液圧が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。

40

【0035】

そして液路Qbに設けた第2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に設けた第1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。

【0036】

次に、VSA装置23の作用を説明する。

50

【 0 0 3 7 】

V S A 装置 2 3 が作動していない状態では、レギュレータバルブ 5 4 , 5 4 が消磁されて開弁し、サクシオンバルブ 6 8 , 6 8 が消磁されて閉弁し、インバルブ 5 6 , 5 6 ; 5 8 , 5 8 が消磁されて開弁し、アウトバルブ 6 0 , 6 0 ; 6 1 , 6 1 が消磁されて閉弁する。従って、運転者が制動を行うべくブレーキペダル 1 2 を踏んでスレーブシリンダ 4 2 が作動すると、スレーブシリンダ 4 2 の第 1、第 2 出力ポート 5 1 A , 5 1 B から出力されたブレーキ液圧は、レギュレータバルブ 5 4 , 5 4 から開弁状態にあるインバルブ 5 6 , 5 6 ; 5 8 , 5 8 を経てホイールシリンダ 2 6 , 2 7 ; 3 0 , 3 1 に供給され、四輪を制動することができる。

【 0 0 3 8 】

V S A 装置 2 3 の作動時には、サクシオンバルブ 6 8 , 6 8 が励磁されて開弁した状態でモータ 6 5 でポンプ 6 4 , 6 4 が駆動され、スレーブシリンダ 4 2 側からサクシオンバルブ 6 8 , 6 8 を経て吸入されてポンプ 6 4 , 6 4 で加圧されたブレーキ液が、レギュレータバルブ 5 4 , 5 4 およびインバルブ 5 6 , 5 6 ; 5 8 , 5 8 に供給される。従って、レギュレータバルブ 5 4 , 5 4 を励磁して開度を調整することで液路 5 2 , 5 2 のブレーキ液圧を調圧するとともに、そのブレーキ液圧を開弁したインバルブ 5 6 , 5 6 ; 5 8 , 5 8 を介してホイールシリンダ 2 6 , 2 7 ; 3 0 , 3 1 に選択的に供給することで、運転者がブレーキペダル 1 2 を踏んでいない状態でも、四輪の制動力を個別に制御することができる。

【 0 0 3 9 】

従って、第 1、第 2 ブレーキアクチュエータ 2 3 A , 2 3 B により四輪の制動力を個別に制御し、旋回内輪の制動力を増加させて旋回性能を高めたり、旋回外輪の制動力を増加させて直進安定性能を高めたりすることができる。

【 0 0 4 0 】

また運転者がブレーキペダル 1 2 を踏んでの制動中に、例えば左後輪が低摩擦係数路を踏んでロック傾向になったことを車輪速センサ S g ... の出力に基づいて検出した場合には、第 1 ブレーキアクチュエータ 2 3 A の一方のインバルブ 5 8 を励磁して閉弁するとともに、一方のアウトバルブ 6 1 を励磁して開弁することで、左後輪のホイールシリンダ 2 6 のブレーキ液圧をリザーバ 6 2 に逃がして所定の圧力まで減圧した後、アウトバルブ 6 1 を消磁して閉弁することで、左後輪のホイールシリンダ 2 6 のブレーキ液圧を保持する。その結果、左後輪のホイールシリンダ 2 6 のロック傾向が解消に向かうと、インバルブ 5 8 を消磁して開弁することで、スレーブシリンダ 4 2 の第 1 出力ポート 5 1 A からのブレーキ液圧を左後輪のホイールシリンダ 2 6 に供給して所定の圧力まで増圧することで、制動力を増加させる。

【 0 0 4 1 】

この増圧によって左後輪が再びロック傾向になった場合には、前記減圧 保持 増圧を繰り返すことにより、左後輪のロックを抑制しながら制動距離を最小限に抑える A B S (アンチロック・ブレーキ・システム) 制御を行うことができる。

【 0 0 4 2 】

以上、左後輪のホイールシリンダ 2 6 がロック傾向になったときの A B S 制御について説明したが、右後輪のホイールシリンダ 2 7、左前輪のホイールシリンダ 3 0、右前輪のホイールシリンダ 3 1 がロック傾向になったときの A B S 制御も同様にして行うことができる。

【 0 0 4 3 】

次に、図 4 に基づいて電源の失陥等によりスレーブシリンダ 4 2 が作動不能になった場合の作用について説明する。

【 0 0 4 4 】

電源が失陥すると、常開型電磁弁よりなる第 1、第 2 マスタカットバルブ 3 2 , 3 3 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 3 4 は自動的に閉弁し、常開型電磁弁よりなるインバルブ 5 6 , 5 6 ; 5 8 , 5 8 およびレギュレータバルブ 5 4 , 5

10

20

30

40

50

4 は自動的に開弁し、常閉型電磁弁よりなるアウトバルブ 60, 60; 61, 61 およびサクシオンバルブ 68, 68 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、レギュレータバルブ 54, 54 およびインバルブ 56, 56; 58, 58 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。

【0045】

尚、スレーブシリンダ 42 の失陥時に第 1、第 2 ピストン 48A, 48B 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。

10

【0046】

次に、図 5 および図 6 に基づいてスレーブシリンダ 23 の制御を説明する。

【0047】

図 5 に示すように、ブレーキペダルストロークセンサ Sd で検出したブレーキペダル 12 のストロークは、ペダルストローク - 目標液圧マップにより、スレーブシリンダ 42 に発生させるべき目標液圧に変換される。このペダルストローク - 目標液圧マップは、図 6 に示す手順で算出される。

【0048】

即ち、ブレーキペダル 12 の踏力および車両に発生させるべき減速度の関係を示すマップと、スレーブシリンダ 42 が発生するブレーキ液圧および車両の減速度の関係を示すマップとから、ブレーキペダル 12 の踏力およびスレーブシリンダ 42 に発生させるべきブレーキ液圧の関係を示すマップを算出する。続いて、このマップと、ブレーキペダル 12 のストロークおよびブレーキペダル 12 の踏力の関係を示すマップとから、ブレーキペダル 12 のストロークおよびスレーブシリンダ 42 に発生させるべき目標液圧の関係を示すマップ (ペダルストローク - 目標液圧マップ) を算出する。

20

【0049】

図 5 に戻り、ペダルストローク - 目標液圧マップから算出したスレーブシリンダ 42 に発生させるべき目標液圧と、第 2 液圧センサ Sb で検出したスレーブシリンダ 42 が発生する実液圧との偏差を算出し、この偏差から算出した液圧補正量を目標液圧に加算することで補正を行う。続いて、補正後の目標液圧を、スレーブシリンダ 42 が発生する液圧とスレーブシリンダ 42 のストロークとの関係を示すマップに適用し、スレーブシリンダ 42 の目標ストロークを算出する。続いて、スレーブシリンダ 42 の目標ストロークに所定のゲインを乗算して算出したモータ 44 の目標回転角と、モータ回転角センサ Sf で検出したモータ 44 の実回転角との偏差を算出し、この偏差から算出したモータ制御量でモータ 44 を駆動することで、スレーブシリンダ 42 はブレーキペダルストロークセンサ Sd で検出したブレーキペダル 12 のストロークに対応するブレーキ液圧を発生する。

30

【0050】

次に、閉塞判定手段 M1 によるマスタシリンダ 11 およびストロークシミュレータ 35 を接続する液路 Qa, Ra, Rb の閉塞の判定について説明する。

40

【0051】

図 7 は閉塞の判定に使用されるマップを示すもので、そこには、第 1、第 2 マスタカットバルブ 32, 33 が閉弁した状態において、ブレーキペダル 12 のストロークと、マスタシリンダ 11 の下流の液路 Qa に発生するブレーキ液圧との関係が示される。

【0052】

同図に実線で理想特性として示されるように、ブレーキペダル 12 のストロークがゼロから増加を開始した当初は、ブレーキ液圧が小さい勾配で立ち上がる。ブレーキ液圧の立ち上がりの勾配が小さくなる理由は、ブレーキペダル 12 およびマスタシリンダ 11 の可動部のガタ、マスタシリンダ 11 のカップシールの撓み、あるいは液路 Pa, Qa, Ra, Rb の内圧増加による膨らみ等が原因である。ブレーキペダル 12 のストロークが所定

50

値を超えると、そのストロークの増加に応じてブレーキ液圧は前述した勾配よりも大きい一定の勾配で増加する。

【0053】

マスタシリンダ11からストロークシミュレータ35に至る液路Qa, Ra, Rbが閉塞すると、マスタシリンダ11が送出するブレーキ液の行き場が失われるため、ブレーキペダル12がストロークし難くなり、図7に破線で示すように、マスタシリンダ11が発生するブレーキ液圧が急激に立ち上がる。従って、図7に斜線を施した領域を、マスタシリンダ11からストロークシミュレータ35に至る液路Qa, Ra, Rbが閉塞したことを判定する閉塞判定領域とし、第1液圧センサSaで検出した実ブレーキ液圧が閉塞判定領域に入ったときに閉塞の発生を判定することができる。

10

【0054】

このとき、閉塞判定領域の境界の閾値（一点鎖線参照）の傾きは、ブレーキペダル12のストロークがゼロからs1までの領域では小さく、s1以上の領域では大きくなるように設定されているので、つまり実線で示すブレーキ液圧の理想特性を上方に略平行移動したように設定されているので、ブレーキペダル12のストロークにより変化するブレーキ液圧の特性に合った閉塞判定領域を設定し、閉塞の判定精度を高めることができる。

【0055】

また閉塞判定領域の境界の閾値（一点鎖線参照）は、ブレーキペダル12のストロークがゼロのときにゼロに設定されておらず、所定値p1から立ち上がるように設定されているので、つまり第1液圧センサSaで検出した実ブレーキ液圧が所定値p1以上の場合に限り閉塞の判定を行うので、第1液圧センサSaの検出精度が低くなる低負荷領域での誤判定を回避することができる。

20

【0056】

尚、実施の形態では、第1液圧センサSaが、ストロークシミュレータ35に連なる第2系統の液路Qaでなく、ストロークシミュレータ35に連ならない第1系統の液路Paに設けられているが、マスタシリンダ11およびストロークシミュレータ35を接続する液路Qa, Ra, Rbが閉塞すると、それに連動して第1系統の液路Paのブレーキ液圧も急激に立ち上がるため、第1液圧センサSaが第1系統の液路Paに設けられていても支障はない。

【0057】

以上のように、本実施の形態によれば、閉塞判定手段M1が、ブレーキペダルストロークセンサSdで検出したブレーキペダル12の実ストロークと、第1液圧センサSaで検出したマスタシリンダ11が発生した実ブレーキ液圧とを、予め設定したブレーキペダル12のストロークと、マスタシリンダ11が発生するブレーキ液圧との関係を示すマップに適用することで、マスタシリンダ11およびストロークシミュレータ35を接続する液路Qa, Ra, Rbの閉塞を簡単な演算で確実に判定することができる。

30

【0058】

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。

【0059】

例えば、実施の形態では、第1液圧センサSaをストロークシミュレータ35に連ならない第1系統の液路Paに設けているが、それをストロークシミュレータ35に連なる第2系統の液路Pa, Ra, Rbに設けても良い。但し、この場合には、液圧センサの上流側で閉塞が発生すると閉塞によるブレーキ液圧の立ち上がりを検出できなくなるため、液圧センサをマスタシリンダ11にできるだけ近い位置に設けることが望ましい。

40

【0060】

また本発明の液圧発生手段は実施の形態のスレーブシリンダ42に限定されず、ポンプ等により加圧した高圧源の圧力をリニアバルブ等の電磁弁で調圧して供給することでホイールシリンダを加圧する公知の液圧源を用いたシステムであっても良い。

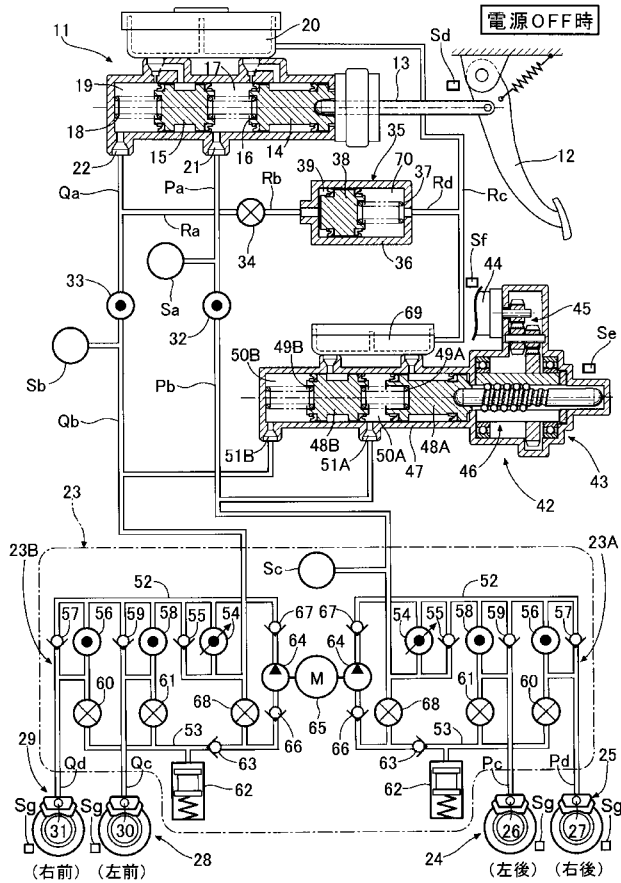
【符号の説明】

50

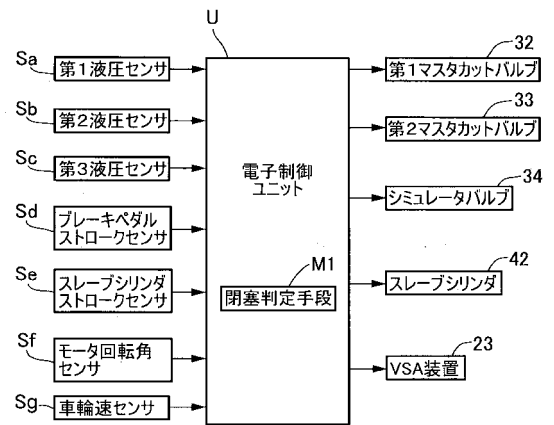
【 0 0 6 1 】

- 1 1 マスタシリンダ
- 1 2 ブレーキペダル
- 2 6 ホイールシリンダ
- 2 7 ホイールシリンダ
- 3 0 ホイールシリンダ
- 3 1 ホイールシリンダ
- 3 5 ストロークシミュレータ
- 4 2 スレーブシリンダ (液压発生手段)
- M 1 閉塞判定手段
- S a 第 1 液压センサ (実ブレーキ液压検出手段)
- S d ブレーキペダルストロークセンサ (実操作量検出手段)

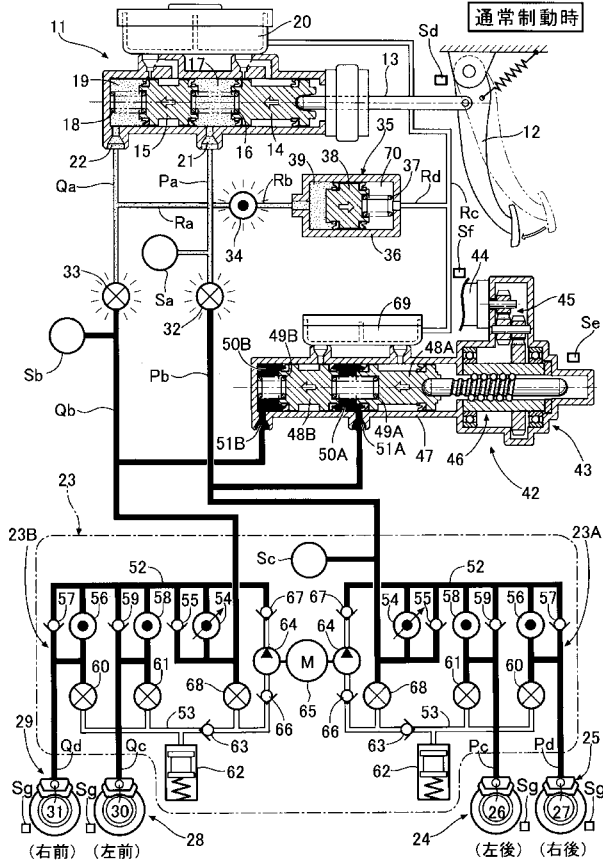
【 図 1 】



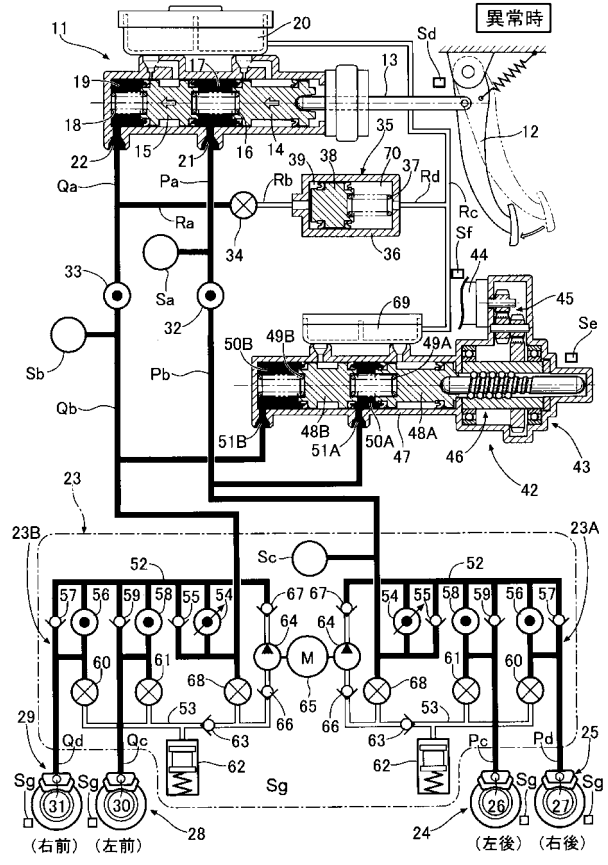
【 図 2 】



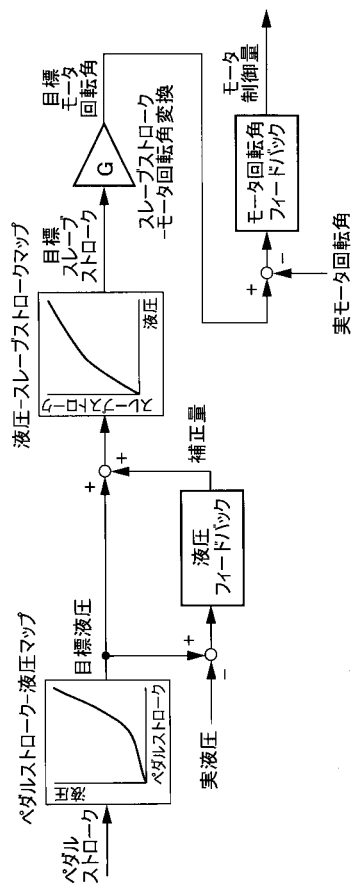
【図3】



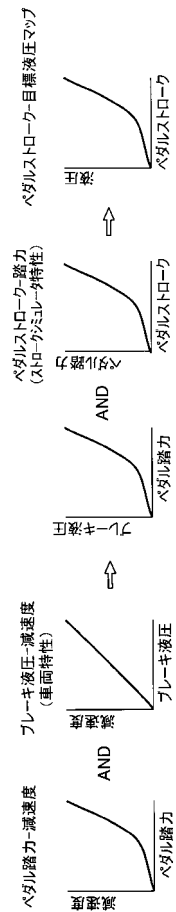
【図4】



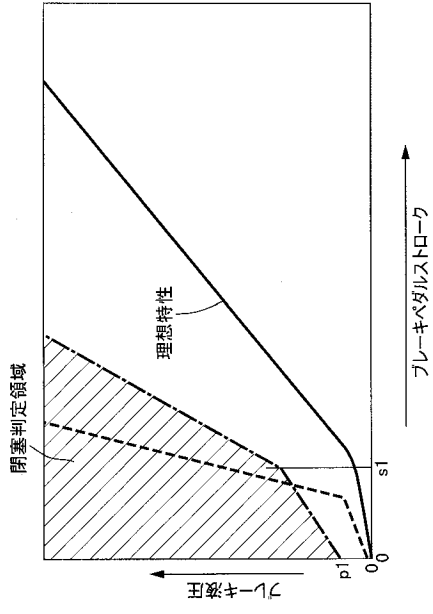
【図5】



【図6】



【 図 7 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3D048 BB05 DD02 HH13 HH18 HH26 HH50 HH53 HH66 HH68 HH70
QQ07 RR06 RR35
3D049 BB03 CC02 HH10 HH20 HH41 HH43 HH47 HH48 HH51 RR04
RR13
3D246 BA02 CA02 DA01 GA01 GB37 GC14 HA03A HA43A HA44A HA64A
LA33Z LA40Z LA57Z LA63Z LA73Z MA03 MA04