



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

マスタシリンダから車輪ブレーキ側に通じる出力液圧路が分離弁により連通あるいは遮断され、この分離弁の連通あるいは遮断のいずれの状態においても、前記車輪ブレーキ側においてブレーキ液の液圧による前記車輪ブレーキの制動動作が可能な車両用ブレーキ液圧制御装置であって、

前記出力液圧路の前記マスタシリンダと前記分離弁との間に接続され、ブレーキ操作子の操作に応じた操作反力を前記ブレーキ操作子に付与するダミーシリンダを有するシミュレータと、

このシミュレータにかかるブレーキ液の液圧を検出する検出手段と、

前記出力液圧路と前記車輪ブレーキに通じる車輪液圧路との間に介設され、前記出力液圧路から前記車輪液圧路へのブレーキ液の流入を許容する状態および遮断する状態を切り換えるカット弁と、

前記出力液圧路に通じる吸入液圧路と前記車輪液圧路に通じる吐出液圧路との間に介設され、前記検出手段により検出された液圧の大きさに基づいて作動するポンプと、

前記吸入液圧路を開放する状態および遮断する状態を切り換える吸入弁と、

前記ポンプと前記吸入弁との間に設けられ、ブレーキ液を一時的に貯留するリザーバと、を備え、

前記ポンプと前記吸入弁との間に、

前記ポンプの停止時にブレーキ液が流入し、前記ポンプの作動時にブレーキ液を流出するブレーキ液貯留室を設けたことを特徴とする車両用ブレーキ液圧制御装置。

## 【請求項 2】

前記ブレーキ液貯留室は、前記ポンプの停止時に、ブレーキ液が流入して容積が増大され、前記ポンプの作動時にブレーキ液が流出して容積が減少されるフリーピストンからなることを特徴とする請求項 1 に記載の車両用ブレーキ液圧制御装置。

## 【請求項 3】

前記ブレーキ液貯留室は、前記リザーバと兼用されてなることを特徴とする請求項 1 に記載の車両用ブレーキ液圧制御装置。

## 【請求項 4】

前記ブレーキ液貯留室は、前記マスタシリンダに導入されるブレーキ液を貯留するためのブレーキ液タンク室と兼用されてなることを特徴とする請求項 1 に記載の車両用ブレーキ液圧制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、車両用ブレーキ液圧制御装置に関し、特に、主として自動二・三輪車、バギー車（荒地走行用鞍乗型車両）に搭載可能な車両用ブレーキ液圧制御装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、車両のブレーキ液圧を電氣的に制御してブレーキを作動させることが可能な車両用ブレーキ液圧制御装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

## 【0003】

特許文献 1 に開示されている車両用ブレーキ液圧制御装置は、電気式ブレーキ液圧制御モードと機械式ブレーキ液圧制御モードとを備えており、電気式ブレーキ液圧制御モードの実行に異常が発生したときには、電気式ブレーキ液圧制御モードに係る構成要素をオフにして、機械式ブレーキ液圧制御モードに移行し、ブレーキ操作量に対応したブレーキ液圧をホイールシリンダに直接供給することで、フェールセーフ機能を実現できるように構成されている。

【特許文献 1】特開 2002 - 264787 号公報（図 1）

## 【発明の開示】

10

20

30

40

50

**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

前記した従来の車両用ブレーキ液圧制御装置では、ブレーキ液を貯留するリザーバが設けられ、このリザーバからブレーキ液が供給されることでポンプにブレーキ液が吸入されるように構成されており、リザーバとポンプとの間には、吸入弁が介設されていた。つまり、リザーバからポンプに吸入されるブレーキ液は、吸入弁を経由して供給されるようになっていた。このため、リザーバからブレーキ液が供給される際には、吸入弁が絞り弁（抵抗）として作用してしまい、その結果として、ポンプに吸入されるブレーキ液の吸入効率が低下するという問題があった。

また、このようにポンプを作動させることによりブレーキ液を加圧するようにした車両用ブレーキ液圧制御装置においては、ブレーキ液を加圧制御する際の性能の向上を図ることが望まれていた。

**【0005】**

そこで、本発明は、ポンプへ吸入されるブレーキ液の吸入効率を向上させることができるとともに、加圧制御時の性能の向上を図ることができる車両用ブレーキ液圧制御装置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】****【0006】**

このような課題を解決するために創案された本発明は、マスタシリンダから車輪ブレーキ側に通じる出力液圧路が分離弁により連通あるいは遮断され、この分離弁の連通あるいは遮断のいずれの状態においても、前記車輪ブレーキ側においてブレーキ液の液圧による前記車輪ブレーキの制動動作が可能な車両用ブレーキ液圧制御装置であって、前記出力液圧路の前記マスタシリンダと前記分離弁との間に接続され、ブレーキ操作子の操作に応じた操作反力を前記ブレーキ操作子に付与するダミーシリンダを有するシミュレータと、このシミュレータにかかるブレーキ液の液圧を検出する検出手段と、前記出力液圧路と前記車輪ブレーキに通じる車輪液圧路との間に介設され、前記出力液圧路から前記車輪液圧路へのブレーキ液の流入を許容する状態および遮断する状態を切り換えるカット弁と、前記出力液圧路に通じる吸入液圧路と前記車輪液圧路に通じる吐出液圧路との間に介設され、前記検出手段により検出された液圧の大きさに基づいて作動するポンプと、前記吸入液圧路を開放する状態および遮断する状態を切り換える吸入弁と、前記ポンプと前記吸入弁との間に設けられ、ブレーキ液を一時的に貯留するリザーバと、を備え、前記ポンプと前記吸入弁との間に、前記ポンプの停止時にブレーキ液が流入し、前記ポンプの作動時にブレーキ液を流出するブレーキ液貯留室を設けたことを特徴とする。

**【0007】**

かかる車両用ブレーキ液圧制御装置によると、ポンプの停止時にブレーキ液が流入し、ポンプの作動時にブレーキ液を流出するブレーキ液貯留室は、吸入液圧路に設けた吸入弁とポンプとの間に設けられているので、ブレーキ液吸入時の抵抗となる吸入弁を介さずにブレーキ液貯留室に貯留されたブレーキ液をポンプに吸入することができる。これにより、ポンプが作動されると、ブレーキ液貯留室に貯留されたブレーキ液は、吸入液圧路を通じてポンプに直接的に吸入されるようになり、ポンプに対するブレーキ液のスムーズな吸入が実現される。したがって、ポンプへのブレーキ液の吸入効率が向上するという効果が得られる。

**【0008】**

また、このように、ポンプへ吸入されるブレーキ液の吸入効率が向上するので、加圧制御時に、車輪ブレーキ側に通じる出力液圧路にブレーキ液がスムーズに流出するようになり、その結果として、加圧制御時の性能の向上を図ることができるという効果が得られる。

**【0009】**

さらに、前記ブレーキ液貯留室は、前記ポンプの停止時に、ブレーキ液が流入して容積が増大され、前記ポンプの作動時にブレーキ液が流出して容積が減少されるフリーピスト

10

20

30

40

50

ンから構成することができる。このようなフリーピストンでブレーキ液貯留室を構成することにより、密閉された環境下でブレーキ液を貯留することができるので、外気温の影響等による粘性の変化も生じ難いという利点も得られる。

【0010】

また、前記ブレーキ液貯留室は、前記リザーバと兼用されてなるように構成することができ、さらに、前記ブレーキ液貯留室は、前記マスタシリンダに導入されるブレーキ液を貯留するためのブレーキ液タンク室と兼用されてなるように構成することができる。

【0011】

このように、ブレーキ液貯留室がリザーバやブレーキ液タンク室と兼用されてなる構成とすることにより、ブレーキ液圧回路中にブレーキ液貯留室を別途設ける必要が無くなり、コストの低減およびブレーキ液圧回路の簡素化を図ることができる。

10

【発明の効果】

【0012】

本発明に係る車両用ブレーキ液圧制御装置によると、ポンプへ吸入されるブレーキ液の吸入効率を向上させることができるとともに、加圧制御時の性能の向上を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明を実施するための最良の形態を、添付した図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、説明において、同一の要素には同一の符号を用い、重複する説明は省略する。

20

参照する図面において、図1は本発明の一実施形態に係る車両用ブレーキ液圧制御装置を示すブレーキ液圧回路図、図2は通常ブレーキ時における車両用ブレーキ液圧制御装置の状態を示すブレーキ液圧回路図、図3はアンチロックブレーキ制御時における車両用ブレーキ液圧制御装置の状態を示すブレーキ液圧回路図であって、車輪ブレーキに作用するブレーキ液圧を減圧する場合を示す図、図4は同じく車輪ブレーキに作用するブレーキ液圧を一定に保持する場合を示す図である。なお、以下においては、車両用ブレーキ液圧制御装置を自動二輪車に適用した例について説明する。また、車両用ブレーキ液圧制御装置は、通常、前輪ブレーキおよび後輪ブレーキの二系統から構成されるが、各系統は同一の構成からなるので、以下においては主として前輪ブレーキに係る系統について説明し、適宜後輪ブレーキに係る系統について説明する。

30

【0014】

図1に示すように、車両用ブレーキ液圧制御装置1は、運転者がブレーキ操作子Lに加える操作力に応じたブレーキ液圧を発生するマスタシリンダCと、車輪ブレーキBとの間に配置され、マスタシリンダC側に接続されたシミュレータ部10と、車輪ブレーキB側に接続されたモジュレータ部20とを備えている。シミュレータ部10からモジュレータ部20に通じる出力液圧路Dには、後記する分離弁11が介設されており、この分離弁11による連通あるいは遮断のいずれの状態においても、車輪ブレーキB側においてブレーキ液圧による車輪ブレーキBの制動動作が可能に構成されている。つまり、本実施の形態の車両用ブレーキ液圧制御装置1では、通常時、分離弁11で出力液圧路Dが遮断され、車輪ブレーキBが後記するポンプ24（液圧供給源）の作動により供給されるブレーキ液圧により駆動されるように構成されており、ブレーキ操作子Lの操作力に応じたブレーキ液圧をシミュレータ部10側で検出し、この計測値に基づいたブレーキ制御がモジュレータ部20側のポンプ24の作動を制御することにより行われるように構成されている。なお、以下において、出力液圧路Dは、適宜、分離弁11から上流側（マスタシリンダC側）を出力液圧路D1として説明し、分離弁11から下流側（車輪ブレーキB側）を出力液圧路D2として説明する。

40

【0015】

マスタシリンダCの出力ポートC1は、シミュレータ部10の入口ポート14に接続され、また、モジュレータ部20の出口ポート21が、車輪ブレーキBに接続されている。そして、シミュレータ部10の入口ポート14から出力液圧路D1および出力液圧路D2

50

を通じてモジュレータ部 20 に入り、車輪ブレーキ B への出口ポート 21 までが連通した油路となるように構成され、また、例えば、エンジンが作動していない状態等の時には、ブレーキ操作子 L の操作力に応じたブレーキ液圧が後記するように車輪ブレーキ B に対して直接伝達されるように構成されている。

**【0016】**

マスタシリンダ C は、ブレーキ液を収容するブレーキ液タンク室 T が接続された図示しないシリンダを有しており、シリンダ内にはブレーキ操作子 L の操作によりシリンダの軸方向へ摺動して、出力ポート C1 から出力液圧路 D1 にブレーキ液を流出する図示しないロッドピストンが組み付けられている。

**【0017】**

シミュレータ部 10 は、モジュレータ部 20 に通じる出力液圧路 D に接続され、出力液圧路 D を連通する状態あるいは遮断する状態を切り換える分離弁 11 と、入口ポート 14 と分離弁 11 との間における出力液圧路 D1 に接続された圧力検出センサ 1a およびシミュレータ 12 を備えている。分離弁 11 は、常開型の電磁弁であり、通常時に、図示しないエンジンが作動された状態で、出力液圧路 D を遮断するように構成されている。また、後記する図示しないエンジンが作動していない状態等の時には、出力液圧路 D を連通するようになっている。

10

**【0018】**

圧力検出センサ 1a は、分離弁 11 により遮断された出力液圧路 D1 におけるブレーキ液圧を検出する液圧検出センサである。

20

シミュレータ 12 は、ダミーシリンダ 12a と、このダミーシリンダ 12a 内に摺動自在に配設されたピストン 12b と、ピストン 12b を付勢するコイルスプリング 12c とを備え、開閉弁 13 を介して出力液圧路 D1 に接続されている。このようなシミュレータ 12 は、前記分離弁 11 が遮断された状態にあり、かつ、開閉弁 13 が連通状態にあるとき、ブレーキ操作子 L の操作により出力液圧路 D1 に流出したブレーキ液の流入をピストン 12b の空行程が許容して、ブレーキ操作子 L の操作に応じた操作反力をブレーキ操作子 L に付与するようになっている。つまり、ブレーキ操作子 L に操作力が付与されると、マスタシリンダ C の圧力上昇に伴ってシミュレータ 12 のダミーシリンダ 12a の液室における液圧が上昇し、ピストン 12b は、液室が拡張する方向に、コイルスプリング 12c が発する弾性力と液室内の液圧とが釣り合う位置まで変位するとともに、液室の拡張量に応じた量のブレーキ液が出力液圧路 D1 から液室へ流入し、ブレーキ操作子 L に、その流出量に応じた操作ストロークが発生する。これにより、ブレーキ操作子 L の操作感覚が確保されるとともに、この状態で前記圧力検出センサ 1a によるブレーキ液圧が検出される。

30

**【0019】**

開閉弁 13 は、常閉型の電磁弁であり、通常時に、図示しないエンジンが作動された状態で、出力液圧路 D1 とシミュレータ 12 との間を連通するように構成されている。また、後記する図示しないエンジンが作動していない状態等の時には、出力液圧路 D1 とシミュレータ 12 との間を遮断するようになっている。開閉弁 13 には、チェック弁 13a が並列に接続されている。このチェック弁 13a は、シミュレータ 12 から出力液圧路 D1 へのブレーキ液の流入のみを許容する弁であり、ブレーキ操作子 L からの入力解除された場合に、開閉弁 13 を閉じた状態にしたときにおいても、シミュレータ 12 側から出力液圧路 D1 へのブレーキ液の流入を許容する。

40

**【0020】**

モジュレータ部 20 は、リザーバ 22、ブレーキ液貯留室としてのフリーピストン 23、ポンプ 24、ダンパ 25、オリフィス 25a、レギュレータ R、吸入弁 27、圧力検出センサ 2a が設けられており、さらに、前輪ブレーキ B および後輪ブレーキ B (不図示) のそれぞれのポンプ 24 を駆動するための共通の電動モータ 30 を備えている。

**【0021】**

なお、以下では、前記したシミュレータ部 10 の分離弁 11 を通じてレギュレータ R に

50

至るまでの油路を「出力液圧路 D 2」と称し、レギュレータ R から車輪ブレーキ B に至る油路を「車輪液圧路 E」と称する。また、出力液圧路 D 2 からポンプ 2 4 に至る油路を「吸入液圧路 F」と称し、ポンプ 2 4 から車輪液圧路 E に至る油路を「吐出液圧路 G」と称し、さらに、車輪液圧路 E からリザーバ 2 2 に至る油路を「開放路 H」と称する。

#### 【0022】

モジュレータ部 2 0 は、前記したように、通常時、分離弁 1 1 で出力液圧路 D が遮断されてシミュレータ部 1 0 側と液路が分離された状態となっており、車輪ブレーキ B がポンプ 2 4 の作動により供給されるブレーキ液圧により駆動されるようになっている。そのための構成として、シミュレータ部 1 0 の圧力検出センサ 1 a で検出されたブレーキ液圧の計測値に基づいたブレーキ制御を行うべく、車輪液圧路 E にブレーキ液圧を計測する圧力検出センサ 2 a が接続され、また、車輪ブレーキ B にかかるブレーキ液圧を制御する制御弁手段 V を備えている。そして、モジュレータ部 2 0 側のポンプ 2 4 の作動制御は、図示しない制御装置により、例えば、圧力検出センサ 2 a の計測値がシミュレータ部 1 0 の圧力検出センサ 1 a の計測値と同じとなるように行われる。なお、ポンプ 2 4 の作動制御は、種々設定可能であり、車輪のスリップ状態等を考慮して、シミュレータ部 1 0 の圧力検出センサ 1 a の計測値よりも圧力検出センサ 2 a で検出される計測値が高くなるようにあるいはこれとは逆に低くなるように走行状況等に応じて適宜最適なブレーキングが行われるように設定することが可能である。また、圧力検出センサ 2 a の計測結果は、図示せぬ制御装置に随時取り込まれ、かかる制御装置によりポンプ 2 4 からブレーキ液圧が出力（ブレーキ液が流出）されているか否か、すなわち、ブレーキ操作子 L が操作されているか否かが判定され、さらに、圧力検出センサ 2 a で計測されたブレーキ液圧の大きさに基づいて、アンチロックブレーキ制御、トラクション制御などが行われる。

10

20

#### 【0023】

制御弁手段 V は、車輪液圧路 E を開放しつつ開放路 H を遮断する状態、車輪液圧路 E を遮断しつつ開放路 H を開放する状態および車輪液圧路 E を遮断しつつ開放路 H を遮断する状態を切り換える機能を有しており、入口弁 2 8、出口弁 2 9、チェック弁 2 8 a を備えて構成されている。

#### 【0024】

入口弁 2 8 は、車輪液圧路 E に設けられた常開型の電磁弁である。入口弁 2 8 は、通常時に開いていることで、ポンプ 2 4 から車輪ブレーキ B へブレーキ液圧が伝達するのを許容している。また、入口弁 2 8 は、車輪がロックしそうになったときに図示せぬ制御装置により閉塞されることで、ポンプ 2 4 から車輪ブレーキ B に伝達するブレーキ液圧を遮断する。

30

#### 【0025】

出口弁 2 9 は、車輪液圧路 E と開放路 H との間に介設された常閉型の電磁弁である。出口弁 2 9 は、通常時に閉塞されているが、車輪がロックしそうになったときに図示せぬ制御装置により開放されることで、車輪ブレーキ B に作用するブレーキ液圧をリザーバ 2 2 に逃がす。

#### 【0026】

チェック弁 2 8 a は、入口弁 2 8 に並列に接続されている。このチェック弁 2 8 a は、車輪ブレーキ B 側からレギュレータ R 側へのブレーキ液の流入のみを許容する弁であり、ブレーキ操作子 L からの入力解除された場合に、入口弁 2 8 を閉じた状態にしたときにおいても、車輪ブレーキ B 側からレギュレータ R 側へのブレーキ液の流入を許容する。

40

#### 【0027】

リザーバ 2 2 は、開放路 H に設けられており、出口弁 2 9 が開放されることによって逃がされるブレーキ液圧を吸収する機能を有している。また、リザーバ 2 2 と吸入液圧路 F との間には、リザーバ 2 2 側からポンプ 2 4 側へのブレーキ液の流入のみを許容するチェック弁 2 2 d が介設されている。さらに、リザーバ 2 2 とポンプ 2 4 との間には、リザーバ 2 2 側からポンプ 2 4 側へのブレーキ液の流入のみを許容するポンプ吸入弁 2 4 a が介設されている。また、ポンプ 2 4 とダンパ 2 5 との間には、ポンプ 2 4 側からダンパ 2 5

50

側へのブレーキ液の流出のみを許容するポンプ吐出弁 2 4 b が介設されている。

【0028】

フリーピストン 2 3 は、ブレーキ液を貯留するものであり、吸入液圧路 F の吸入弁 2 7 とポンプ 2 4 との間に設けられている。このフリーピストン 2 3 は、両端を閉塞した円筒状のハウジング 2 3 a と、このハウジング 2 3 a 内に摺動自在に配設されてブレーキ液貯留用の室を画成するピストン 2 3 b と、このピストン 2 3 b を付勢するコイルスプリング 2 3 c とを備えて構成されており、ピストン 2 3 b により画成されたブレーキ液貯留用の室に、ポンプ 2 4 に吸引されるブレーキ液を貯留することができる。図 1 では、フリーピストン 2 3 にブレーキ液が貯留されている状態を模式的に示している。なお、フリーピストン 2 3 は、ポンプ 2 4 の停止時等に戻されてきたブレーキ液を貯留することのできる室を備えて構成されていればよく、形状、構成等は任意とすることができる。このようなフリーピストン 2 3 が吸入液圧路 F の吸入弁 2 7 とポンプ 2 4 との間に設けられていることにより、吸入液圧路 F を通じてポンプ 2 4 に吸入されるブレーキ液の容量が増大する。なお、フリーピストン 2 3 のコイルスプリング 2 3 c のばね定数は、リザーバ 2 2 のコイルスプリング 2 2 c のバネ定数よりも低くなるように設定されている。これにより、ポンプ 2 4 の停止時等に戻されてきたブレーキ液は、リザーバ 2 2 よりも先にフリーピストン 2 3 に貯留される。

10

【0029】

ポンプ 2 4 は、出力液圧路 D 2 に通じる吸入液圧路 F と車輪液圧路 E に通じる吐出液圧路 G との間に介設されており、前記のように、フリーピストン 2 3 およびリザーバ 2 2 で貯留されているブレーキ液を吸入して吐出液圧路 G に吐出する機能を有している。ポンプ 2 4 の作動により、車輪液圧路 E に対してブレーキ液圧をかけることができる。また、後記するアンチロックブレーキ時に、リザーバ 2 2 によるブレーキ液の吸収によって減圧された出力液圧路 D 2 や車輪液圧路 E の圧力状態が回復される。なお、ブレーキ操作子 L によるブレーキ操作終了後には、後記するカット弁 2 6 が車輪液圧路 E から出力液圧路 D 2 へのブレーキ液の流入を許容し、かつ、後記する吸入弁 2 7 が吸入液圧路 F を開放した状態を維持することで、車輪液圧路 E に流入したブレーキ液が吸入液圧路 F を通じて後記するフリーピストン 2 3 に戻されるようになっている。

20

【0030】

なお、ダンパ 2 5 およびオリフィス 2 5 a は、その協働作用によってポンプ 2 4 から吐出されたブレーキ液の圧力の脈動および後記するレギュレータ R が作動することにより発生する脈動を減衰させている。

30

【0031】

レギュレータ R は、出力液圧路 D 2 から車輪液圧路 E へのブレーキ液の流入を許容する状態および遮断する状態を切り換える機能と、出力液圧路 D 2 から車輪液圧路 E へのブレーキ液の流入が遮断されているときに車輪液圧路 E および吐出液圧路 G のブレーキ液圧を設定値以下に調節する機能を有しており、カット弁 2 6、チェック弁 2 6 a およびリリーフ弁 2 6 b を備えて構成されている。

【0032】

カット弁 2 6 は、マスタシリンダ C に通じる出力液圧路 D 2 と車輪ブレーキ B に通じる車輪液圧路 E との間に介設された常開型の電磁弁であり、出力液圧路 D 2 から車輪液圧路 E へのブレーキ液の流入を許容する状態および遮断する状態を切り換えるものである。カット弁 2 6 は、ポンプ 2 4 の作動時に伴って閉じるように図示しない制御装置により制御されるようになっており、ポンプ 2 4 の作動時に、ブレーキ液圧が吸入液圧路 F にかかるのを遮断して、ポンプ 2 4 からのブレーキ液圧が車輪液圧路 E に伝達するのを許容している。

40

【0033】

チェック弁 2 6 a は、カット弁 2 6 に並列に接続されている。このチェック弁 2 6 a は、出力液圧路 D 2 から車輪液圧路 E へのブレーキ液の流入のみを許容する弁であり、失陥等により、仮に、カット弁 2 6 が閉じられた状態でロックした場合でも、出力液圧路 D 2

50

から車輪液圧路 E へのブレーキ液の流入を許容する。

【 0 0 3 4 】

リリース弁 2 6 b は、カット弁 2 6 に並列に接続されており、車輪液圧路 E および吐出液圧路 G のブレーキ液圧が設定値以上になるのに応じて開弁する。

【 0 0 3 5 】

吸入弁 2 7 は、吸入液圧路 F に設けられた常閉型の電磁弁であり、吸入液圧路 F を開放する状態および遮断する状態を切り換えるものである。吸入弁 2 7 は、ポンプ 2 4 の作動に伴って図示せぬ制御装置により開放（開弁）される。なお、吸入弁 2 7 は、ポンプ 2 4 の停止に伴って図示せぬ制御装置により遮断（閉弁）されることとなるが、その遮断動作は、ポンプ 2 4 の停止後、若干の遅れを伴って行われるようになっている。これにより、車輪液圧路 E からカット弁 2 6 を通じて戻されるブレーキ液が、吸入液圧路 F を通じてフリーピストン 2 3 に確実に戻され、またリザーバ 2 2 内のブレーキ液は、フリーピストン 2 3 や吸入液圧路 F、ポンプ 2 4 を経由してマスタシリンダ C のブレーキ液タンク室 T 側へ戻る。なお、このように若干の遅れをもって作動する吸入弁 2 7 の遮断動作は、ばね等を用いて機械的に行ってもよいし、遅延回路等を利用して行うようにしてもよい。

10

【 0 0 3 6 】

次に、車両用ブレーキ液圧制御装置 1 の動作を、図 1 乃至図 4 を参照して詳細に説明する。なお、図 2 乃至図 4 においても、簡単のため、前輪のブレーキ系統のみを図示しているが、後輪のブレーキ系統の場合も同様である。

【 0 0 3 7 】

図示しないエンジンを作動させると、図示しない制御装置により、図 2 に示すように、シミュレータ部 1 0 の分離弁 1 1 が閉弁されて、出力液圧路 D 1 と出力液圧路 D 2 とが遮断された状態にされる。また、開閉弁 1 3 が開弁されて、出力液圧路 D 1 とシミュレータ 1 2 との間が連通された状態にされる。つまり、シミュレータ部 1 0 とモジュレータ部 2 0 との液路（出力液圧路 D）が分離弁 1 1 により遮断されて分離された状態にされ、また、ブレーキ操作子 L の操作によるブレーキ液圧がシミュレータ 1 2 に作用する状態にされる。一方、モジュレータ部 2 0 側においては、出力液圧路 D 2 が遮断された状態にされることで、車輪ブレーキ B にマスタシリンダ C からのブレーキ液圧が直接かからない状態にされる。したがって、ブレーキ操作子 L の操作力に起因して発生したブレーキ液圧は、そのままシミュレータ 1 2 にかかり、圧力検出センサ 1 a によりブレーキ液圧が計測される

20

30

【 0 0 3 8 】

（通常時）

車輪がロックする可能性のない通常のブレーキ時（通常時）において、ブレーキ操作子 L を操作すると、圧力検出センサ 1 a によりそのことが計測され、図示しない制御装置によりモジュレータ部 2 0 側の電動モータ 3 0 が駆動されてポンプ 2 4 が作動する。これとともに、図示しない制御装置により、カット弁 2 6 が閉弁されるとともに、吸入弁 2 7 が開弁された状態となる。ポンプ 2 4 の作動に伴って、ポンプ 2 4 の吸入側は負圧状態となるので、フリーピストン 2 3（リザーバ 2 2 にもブレーキ液があるときにはフリーピストン 2 3 およびリザーバ 2 2）に貯留されていたブレーキ液はフリーピストン 2 3 から吸い出されるようにして、ポンプ 2 4 に吸引される。ポンプ 2 4 により吸引されたブレーキ液は、吐出液圧路 G を通じて開弁状態にある入口弁 2 8 から車輪液圧路 E に流れ、車輪ブレーキ B に対して作用する。このとき、圧力検出センサ 2 a により、車輪液圧路 E のブレーキ液圧が計測され、その計測値が図示しない制御装置に随時取り込まれる。そして、かかる制御装置により、車輪ブレーキ B にかかるブレーキ液圧が所定の液圧（例えば、圧力検出センサ 1 a と同等の液圧）となったか否かが判定され、所定の液圧に至るまで、ポンプ 2 4 が作動制御される。

40

【 0 0 3 9 】

その後、図示しない制御装置により、車輪ブレーキ B にかかるブレーキ液圧が所定の液圧となったことが判定されると、ポンプ 2 4 が停止される。その後、ブレーキ操作子 L が

50

戻され、ブレーキがオフにされると、カット弁 26 が開弁された後、若干の遅れをもって吸入弁 27 が閉弁される。これにより、車輪液圧路 E、出力液圧路 D 2 および吸入液圧路 F が連通した状態となり、車輪液圧路 E からカット弁 26、出力液圧路 D を通じて車輪液圧路 E よりも低圧側となっている吸入液圧路 F にブレーキ液が戻される。そして、吸入液圧路 F に戻されたブレーキ液は、フリーピストン 23 に再び貯留され、次にポンプ 24 が作動したときにポンプ 24 に供給されるブレーキ液として備えられる。

【0040】

(アンチロックブレーキ制御)

ブレーキ操作子 L を操作している最中に、車輪がロック状態に入りそうになると、図示せぬ制御装置によりアンチロックブレーキ制御が開始される。ここで、アンチロックブレーキ制御とは、ロック状態に入りそうな車輪の車輪ブレーキに対応する制御弁手段 V を制御して、車輪ブレーキ B に作用するブレーキ液圧を減圧、増圧あるいは一定に保持することをいう。なお、アンチロックブレーキ制御時においても、図 3 に示すように、レギュレータ R は出力液圧路 D 2 から車輪液圧路 E へのブレーキ液の流入を遮断する状態にあり、吸入弁 27 は吸入液圧路 F を連通する状態にある。

10

【0041】

車輪ブレーキ B に作用するブレーキ液圧を減圧する場合には、図 3 に示すように、制御弁手段 V により車輪液圧路 E が遮断され、開放路 H が開放される。つまり、図示せぬ制御装置により入口弁 28 を励磁して閉塞（閉弁）状態にするとともに、出口弁 29 を励磁して開放（開弁）状態にする。このようにすると、車輪ブレーキ B に通じる車輪液圧路 E のブレーキ液が開放路 H を通ってリザーバ 22 に流入し、その結果、車輪ブレーキ B に作用していたブレーキ液圧が減圧される。

20

【0042】

車輪ブレーキ B に作用するブレーキ液圧を一定に保持する場合は、図 4 に示すように、制御弁手段 V により車輪液圧路 E および開放路 H がそれぞれ遮断される。つまり、図示せぬ制御装置により入口弁 28 を励磁して閉塞（閉弁）状態にするとともに、出口弁 29 を消磁して閉塞（閉弁）状態にする。このようにすると、車輪ブレーキ B、入口弁 28 および出口弁 29 で閉じられた油路内にブレーキ液が閉じ込められることになり、その結果、車輪ブレーキ B に作用しているブレーキ液圧が一定に保持される。

30

【0043】

車輪ブレーキ B に作用するブレーキ液圧を増圧する場合は、制御弁手段 V により車輪液圧路 E が解放され、開放路 H が遮断される。つまり、図示せぬ制御装置により入口弁 28 を消磁して開放（開弁）状態にするとともに、出口弁 29 を消磁して閉塞（閉弁）状態にする（図 1 参照）。このようにすると、ポンプ 24 の作動により吐出液圧路 G に流出したブレーキ液が入口弁 28 を通じて車輪液圧路 E に作用し、その結果、車輪ブレーキ B に作用するブレーキ液圧が増圧される。

【0044】

なお、アンチロックブレーキ制御中は、電動モータ 30 が連続して駆動され、これに伴ってポンプ 24 が作動する。そして、開放路 H を通じて吸入液圧路 F に戻されたブレーキ液は、ポンプ 24 により再び吐出液圧路 G を介して車輪液圧路 E に還流される。また、ポンプ 24 が作動することにより吐出液圧路 G 等に発生する脈動は、ダンパ 25 およびオリフィス 25 a の協働作用によって吸収・抑制されるので、ブレーキ液のスムーズな還流が実現される。

40

【0045】

(エンジンが作動していない状態等の時)

図示しないエンジンが作動していない状態等の時には、分離弁 11 をはじめとして全ての電磁弁が消磁された状態となるようにされる。このことを図 1 を参照して説明すると、開閉弁 13 が出力液圧路 D 1 とシミュレータ 12 とを遮断する状態にあり、分離弁 11 が出力液圧路 D を連通する状態にあり、レギュレータ R が出力液圧路 D 2 から車輪液圧路 E へのブレーキ液の流入を許容する状態にあり、吸入弁 27 が吸入液圧路 F を遮断する状態

50

にあり、さらに、制御弁手段Vが車輪液圧路Eを開放しつつ開放路Hを遮断する状態にある。つまり、分離弁11とレギュレータRのカット弁26と制御弁手段Vの入口弁28とが開放（開弁）状態にあり、開閉弁13と吸入弁27と制御弁手段Vの出口弁29とが閉塞（閉弁）状態にある。したがって、ブレーキ操作子Lの操作力に起因して発生したブレーキ液圧は、そのまま車輪ブレーキBに作用するようになり、ブレーキ操作子Lの操作力による車輪ブレーキBの制動が可能となる。

【0046】

（ブレーキ操作子の非操作時におけるブレーキ制御）

ブレーキ操作子Lの非操作時においては、車両の状態に応じて、図示せぬ制御装置により、トラクション制御が開始される。

10

ブレーキ操作子Lの非操作時において車輪を制動する場合は、図2に示すように、レギュレータRにより出力液圧路Dから車輪液圧路Eへのブレーキ液の流入が遮断されるとともに、吸入弁27により吸入液圧路Fが解放され、さらに、制御弁手段Vにより車輪ブレーキBに通じる車輪液圧路Eが開放され、かかる状態においてポンプ24が作動させられる。つまり、図示せぬ制御装置によりカット弁26を励磁して閉塞（閉弁）状態にするとともに、吸入弁27を励磁して開放（開弁）状態にし、さらに、制御弁手段Vにおいて入口弁28を消磁して開放（開弁）状態にし、かかる状態において、ポンプ24を作動させるべく電動モータ30を駆動させる。このようにすると、主としてフリーピストン23に貯留されているブレーキ液がポンプ24により吐出液圧路Gに吐出され、さらに、カット弁26が閉塞状態にされ、かつ、車輪ブレーキBに通じる入口弁28が開放状態にされて

20

【0047】

このとき、フリーピストン23に貯留されているブレーキ液がポンプ24の作動によりポンプ24に直接的に吸入されることとなるので、ポンプ24の始動時であってもより安定的にブレーキ液を車輪液圧路Eに供給することが可能となる。

【0048】

なお、ブレーキ操作子Lの非操作時におけるブレーキ制御等により、車輪液圧路Eおよび吐出液圧路Gのブレーキ液圧が設定値以上になった場合には、リリース弁26bの働きにより車輪液圧路Eおよび吐出液圧路G内のブレーキ液が出力液圧路D2に逃がされ、その結果として、車輪ブレーキBに過剰なブレーキ液圧が作用することが回避される。

30

【0049】

また、レギュレータRが作動することによって吐出液圧路G等に発生する脈動は、ダンパ25およびオリフィス25aの協働作用によって吸収され抑制されるので、当該脈動に起因する作動音も小さくなる。

【0050】

以上説明した本実施の形態の車両用ブレーキ液圧制御装置1によれば、ブレーキ液貯留室となるフリーピストン23が、ポンプ24の吸入側において、吸入弁27の下流側であるポンプ24と吸入弁27との間に設けられているので、ブレーキ液吸入時の抵抗となる吸入弁27を介さずにブレーキ液をポンプ24に吸入することができる。これにより、ポンプ24が作動されると、フリーピストン23に貯留されたブレーキ液は、吸入液圧路Fを通じてポンプ24に直接的に吸入されるようになり、ポンプ24に対するブレーキ液のスムーズな吸入が実現される。したがって、ポンプ24へのブレーキ液の吸入効率が向上するという効果が得られる。

40

【0051】

また、このように、ポンプ24へ吸入されるブレーキ液の吸入効率が向上するので、車両用ブレーキ液圧制御装置1による加圧制御時に、車輪ブレーキB側に通じる吐出液圧路Gにブレーキ液がスムーズに流出するようになり、ブレーキ液を加圧制御する際の性能の向上を図ることができる。このことは、アンチロックブレーキ制御を含むブレーキ性能を

50

最大限発揮させることに著しく効果を得るものである。

【0052】

さらに、フリーピストン23は、ポンプ24の停止時に、ブレーキ液が流入して容積が増大され、ポンプ24の作動時にブレーキ液が流出して容積が減少される構成となっているので、簡易な構成でありながらブレーキ液圧の制御精度を向上することができる。また、フリーピストン23でブレーキ液貯留室を構成することにより、密閉された環境下でブレーキ液を貯留することができるので、外気温の影響等による粘性の変化も生じ難いという利点も得られる。

【0053】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は前記した実施形態に限定されることなく適宜変形して実施することが可能である。

図5、図6に前記実施形態の変形例を示す。図5は実施形態の変形例に係る車両用ブレーキ液圧制御装置を示すブレーキ液圧回路図である。

【0054】

図5に示すように、この変形例の車両用ブレーキ液圧制御装置1Aは、ブレーキ液貯留室がリザーバ40と兼用されてなるように構成されている。リザーバ40は、上部が閉塞された容器から構成され、吸入液圧路Fの吸入弁27とポンプ24との間に設けられて、ポンプ24に吸引される所定の容量のブレーキ液を貯留するものである。このようにリザーバ40は、吸入液圧路Fの吸入弁27とポンプ24との間に設けられているので、リザーバ40には、ポンプ24の停止時等に戻されてきたブレーキ液が貯留されるとともに、アンチロックブレーキ制御時に、開放路Hを通じて戻されたブレーキ液が貯留される。なお、リザーバ40と吸入液圧路Fとの間には、リザーバ40側からポンプ24側へのブレーキ液の流入のみを許容するチェック弁40aが介設されている。

【0055】

このようなリザーバ40を設けた車両用ブレーキ液圧制御装置1Aによれば、リザーバ40がポンプ24に吸引されるブレーキ液を貯留するためのブレーキ液貯留室を兼ねた構成となっているので、ブレーキ液貯留室をブレーキ液圧回路中に別途設ける必要がなくなり、部品点数の削減によるコストの低減およびブレーキ液圧回路の簡素化を図ることができる。

【0056】

また、図6は実施形態の変形例に係る車両用ブレーキ液圧制御装置を示すブレーキ液圧回路図である。同図に示すように、この変形例の車両用ブレーキ液圧制御装置1Bは、ブレーキ液貯留室が、マスタシリンダCに導入されるブレーキ液を貯留するためのブレーキ液タンク室Tと兼用されてなるように構成されている。そして、ブレーキ液タンク室Tのブレーキ液をポンプ24に吸入するための構成として、ブレーキ液タンク室Tと、吸入弁27とポンプ24との間の吸入液圧路Fとが、ブレーキ液供給路Jで接続されている。これにより、ポンプ24の作動時には、ブレーキ液タンク室Tからブレーキ液供給路Jを通じて、ポンプ24の吸入側にブレーキ液が直接的に供給されるようになり、ポンプ24にブレーキ液がスムーズに吸入される。なお、ブレーキ液供給路Jと吸入液圧路Fの間には、ブレーキ液供給路J側からポンプ24側へのブレーキ液の流入のみを許容するチェック弁J1が介設されている。

【0057】

このような車両用ブレーキ液圧制御装置1Bによれば、ブレーキ液タンク室Tがブレーキ液貯留室を兼ねた構成となっているので、ブレーキ液貯留室をブレーキ液圧回路中に別途設ける必要がなくなり、部品点数の削減によるコストの低減およびブレーキ液圧回路の簡素化を図ることができる。特に、モジュレータ部20側からブレーキ液貯留室を削除することができるので、モジュレータ部20側のブレーキ液圧回路が簡素化され、小型化に寄与する車両用ブレーキ液圧制御装置1Bが得られる。

【図面の簡単な説明】

【0058】

10

20

30

40

50

【図 1】本発明の一実施形態に係る車両用ブレーキ液圧制御装置を示すブレーキ液圧回路図である。

【図 2】通常ブレーキ時における車両用ブレーキ液圧制御装置の状態を示すブレーキ液圧回路図である。

【図 3】アンチロックブレーキ制御時における車両用ブレーキ液圧制御装置の状態を示すブレーキ液圧回路図であって、車輪ブレーキに作用するブレーキ液圧を減圧する場合を示す図である。

【図 4】同じく車輪ブレーキに作用するブレーキ液圧を一定に保持する場合を示す図である。

【図 5】実施形態の変形例に係る車両用ブレーキ液圧制御装置のブレーキ液圧回路図である。 10

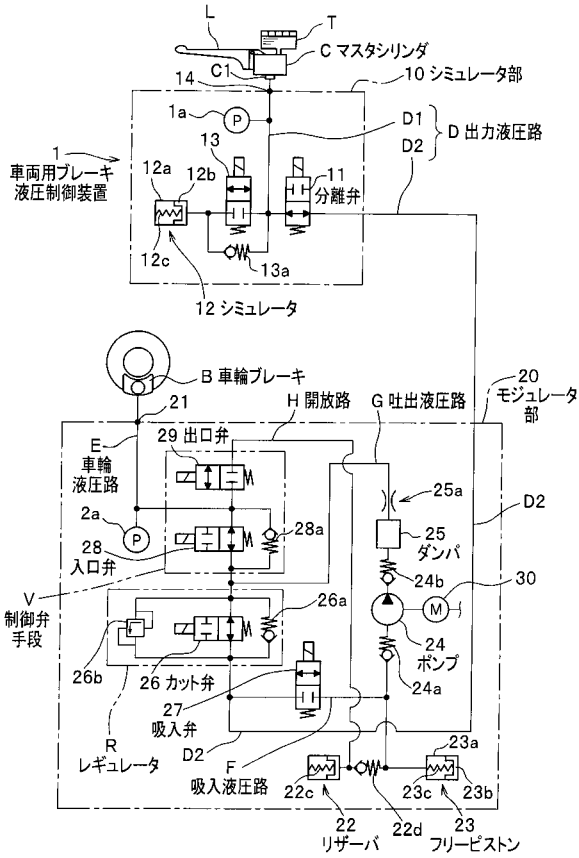
【図 6】同じく、実施形態の変形例に係る車両用ブレーキ液圧制御装置のブレーキ液圧回路図である。

【符号の説明】

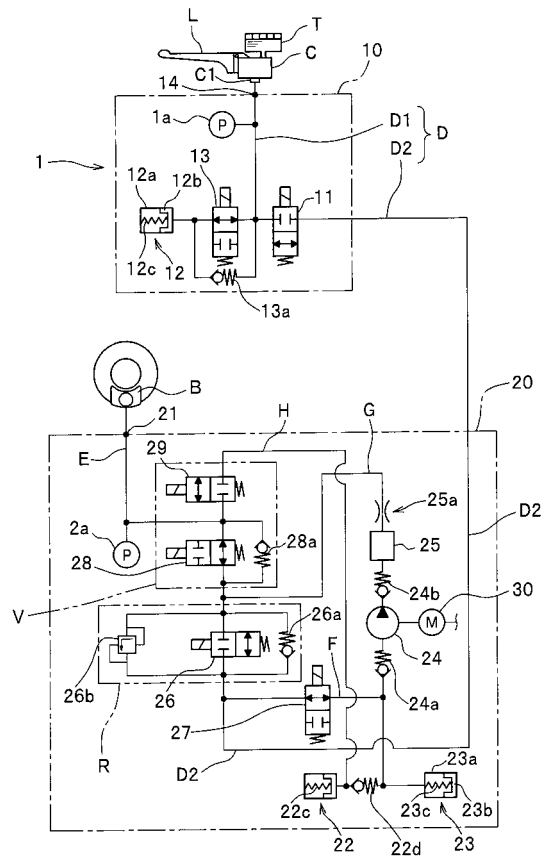
【0059】

1	車両用ブレーキ液圧制御装置	
1 a , 2 a	圧力検出センサ	
1 0	シミュレータ部	
1 1	分離弁	
1 2	シミュレータ	20
1 2 a	ダミーシリンダ	
1 2 b	ピストン	
1 2 c	コイルスプリング	
1 3	開閉弁	
2 0	モジュレータ部	
2 2	リザーバ	
2 3	フリーピストン（ブレーキ液貯留室）	
2 4	ポンプ	
2 6	カット弁	
2 7	吸入弁	30
2 8	入口弁	
2 9	出口弁	
3 0	電動モータ	
4 0	リザーバ	
B	車輪ブレーキ	
C	マスタシリンダ	
D	出力液圧路	
E	車輪液圧路	
F	吸入液圧路	
G	吐出液圧路	40
H	開放路	
J	ブレーキ液供給路	
L	ブレーキ操作子	
R	レギュレータ	
T	ブレーキ液タンク室	
V	制御弁手段	

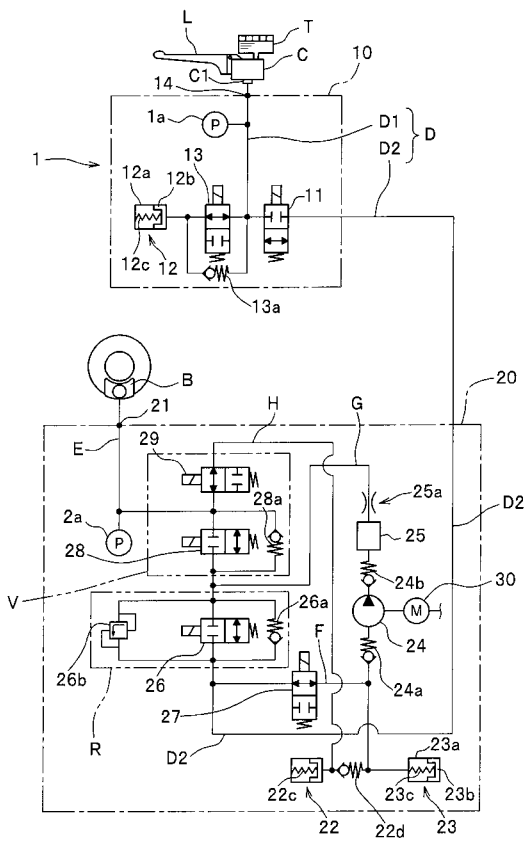
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

