(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3580459号
(P3580459)
(45)発行日　平成16年10月20日(2004.10.20)　(24)登録日　平成16年7月30日(2004.7.30)

(51)Int.Cl.[7]	F I	
B60T 7/12	B60T 7/12	Z
B60T 8/40	B60T 8/40	Z
B60T 13/66	B60T 13/66	

請求項の数 3　(全 13 頁)

(21)出願番号　特願平8-136796
(22)出願日　平成8年5月30日(1996.5.30)
(65)公開番号　特開平9-315280
(43)公開日　平成9年12月9日(1997.12.9)
審査請求日　平成14年8月22日(2002.8.22)

(73)特許権者　000003333
株式会社ボッシュオートモーティブシステム
東京都渋谷区渋谷３丁目６番７号
(74)代理人　100094787
弁理士　青木　健二
(74)代理人　100088041
弁理士　阿部　龍吉
(74)代理人　100092495
弁理士　蛭川　昌信
(74)代理人　100092509
弁理士　白井　博樹
(74)代理人　100095120
弁理士　内田　亘彦

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ブレーキシステム

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
ブレーキ操作部材と、前記ブレーキ操作部材の操作で作動してブレーキ液によりマスタシリンダ液圧を発生するマスタシリンダと、このマスタシリンダ液圧がブレーキ液通路を介して供給されることによりブレーキ力を発生するブレーキシリンダと、前記ブレーキ液を前記ブレーキ液通路に供給するブレーキ液供給用ポンプを有し、前記ブレーキシリンダのブレーキ液圧を制御する液圧制御手段と、この液圧制御手段の作動を制御する制御装置とを備えるブレーキシステムにおいて、
非作動時前記マスタシリンダ液圧をそのまま前記ブレーキシリンダに供給し、作動時に前記マスタシリンダ液圧の上昇に対してこのマスタシリンダ液圧を増圧して前記ブレーキシリンダに供給する補助圧調整手段と、非作動時前記マスタシリンダ液圧を作用させることで前記補助圧調整手段を非作動状態に保持し、作動時前記補助圧調整手段に作用する前記マスタシリンダ液圧を封ずることで当該補助圧調整手段を作動可能状態にする開閉弁とを備え、
前記制御装置がブレーキ力不足傾向と判断したとき、前記開閉弁を作動するとともに前記ブレーキ液供給用ポンプを駆動して前記補助圧調整手段を作動させることを特徴とするブレーキシステム。
【請求項２】
前記補助圧調整手段は、非作動時前記マスタシリンダ液圧をそのまま前記ブレーキシリンダに供給し、作動時に前記マスタシリンダ液圧を増圧して前記ブレーキシリンダに供給す

る増圧ピストンと、前記マスタシリンダ液圧が供給されかつこのマスタシリンダ液圧を前記増圧ピストンにその作動方向と反対方向に作用させる制御室とを有し、
前記補助圧調整手段は、前記マスタシリンダと前記ブレーキ液供給用ポンプの吐出側との各々に接続されており、
前記開閉弁は、前記制御装置により開閉制御され、作動時閉位置に切り換えられて前記制御室を前記密閉状態に設定することを特徴とする請求項１記載のブレーキシステム。
【請求項３】
前記液圧制御手段はアンチスキッドブレーキ制御時に作動するアンチスキッド制御用モジュレータであって、前記ブレーキシリンダのブレーキ液圧を保持あるいは減圧するアンチスキッド制御用弁、ブレーキ液圧の減圧時に前記ブレーキシリンダから排出されたブレーキ液を貯える低圧アキュムレータ、およびこの低圧アキュムレータからブレーキ液を前記ブレーキ液通路に供給するとともに前記ブレーキ液供給用ポンプを構成するアンチスキッド制御用ポンプを有し、更にアンチスキッド制御用ポンプの吸込み側が、前記マスタシリンダおよび前記補助圧調整手段のマスタシリンダ側通路間のブレーキ液通路に第２の開閉弁を介して接続されており、前記制御装置により、少なくともブレーキ力不足傾向にあると判断されたとき、前記第２の開閉弁を開弁位置に切り換えることを特徴とする請求項１または２記載のブレーキシステム。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、自動車等の車両におけるブレーキシステムの技術分野に属し、特にブレーキ力が不足する場合に、ブレーキ力を補助してブレーキを確実に作動することができるようにするブレーキ力補助システムを備えたブレーキシステムの技術分野に属するものである。
【０００２】
【従来の技術】
自動車等の車両においては、車両の制動時に車輪がロックして操縦が不安定になるとともに停止距離が長くなってしまうことがあり、このために、従来から制動車輪のロック時にアンチスキッドブレーキ制御（以下、ＡＢＳ制御ともいう）を行うＡＢＳが種々提案されている。このＡＢＳ制御は、制動時に車輪がロック傾向となったことを検出したとき、その車輪のブレーキ力を弱めてロック傾向を解消し、その後再びブレーキ力を大きくすることにより、車両の操縦を安定させると共に、停止距離ができるだけ短くなるようにブレーキ制御を行うものである。
【０００３】
図４は、従来のＡＢＳの一例として、リターンポンプ式のＡＢＳを備えたブレーキシステムを示す図である。このブレーキシステム１は前後輪Ｆ，Ｒが独立した２系統液圧ブレーキシステムであり、各ブレーキ系統毎にＡＢＳ２を備えている。各ブレーキ系統における構成要素のうち、同じ構成要素には同じ符号を符号を付す。
【０００４】
図４において、３はブレーキペダル、４はタンデムマスタシリンダ（以下、ＭＣＹとも表記する）、５はマスタシリンダ４のリザーバ、６は連通位置Ｉと遮断位置ＩＩとが設定された電磁弁からなる常開のＡＢＳ制御用保持弁、７はマスタシリンダ４にブレーキ液通路を介して接続されているホイールシリンダ（以下、Ｗ／Ｃとも表記する）、８は遮断位置Ｉと連通位置ＩＩとが設定された電磁弁からなる常閉のＡＢＳ制御用減圧弁、９は低圧アキュムレータであるサンプ装置、１０はＡＢＳ制御用ポンプ（以下、単にポンプともいう）、１１はＡＢＳ制御用保持弁６とＡＢＳ制御用減圧弁８とサンプ装置９とポンプ１０からなるＡＢＳ制御用モジュレータ、１２は後輪の所定圧以上のときのブレーキ圧の上昇勾配を小さくするプロポーショニングバルブ（以下、ＰＶとも表記する）である。
【０００５】
なお、図４にはブレーキシステム１は左前輪$Ｆ_{Ｌ}$および左後輪$Ｒ_{Ｌ}$についてのみ示されているが、ＡＢＳ制御用モジュレータ１１はそれぞれ右前輪$Ｆ_{Ｒ}$および右後輪$Ｒ_{Ｒ}$について

も同様に設けられている。

【０００６】

このような従来のＡＢＳ２を備えた液圧ブレーキシステム１においては、ブレーキペダル４が踏み込まれないブレーキ非作動時にはポンプ１０は駆動されなく停止しているとともに、ＡＢＳ制御用保持弁６およびＡＢＳ制御用減圧弁８がともに図示の位置Ｉに設定されている。したがって、前後輪Ｆ，Ｒの各Ｗ／Ｃ７はともにＭＣＹ４のリザーバ５に連通していて、Ｗ／Ｃ７内のＷ／Ｃ圧P_w、すなわちブレーキ液圧は発生していない。

【０００７】

ブレーキペダル４の踏込による通常ブレーキ時には、ＭＣＹ４がＭＣＹ液圧P_mを発生し、このＭＣＹ液圧P_mが、前輪ブレーキ系統側においてはＡＢＳ制御用保持弁６を通ってＷ／Ｃ７に送られ、また後輪ブレーキ系統側においてはＡＢＳ制御用保持弁６およびＰＶ１２を通ってＷ／Ｃ７に送られて、前後輪Ｆ，Ｒにそれぞれブレーキがかけられる。

【０００８】

ブレーキペダル４の解放によるブレーキ解除時には、ＭＣＹ４が非作動となってＭＣＹ液圧P_mが消滅し、前後輪Ｆ，Ｒともにブレーキが解除される。

【０００９】

通常ブレーキ時に、図示しない電子制御装置は前後輪Ｆ，Ｒの少なくとも一つがロック傾向にあると判断すると、前後輪Ｆ，ＲのＡＢＳ制御用モジュレータ１１におけるＡＢＳ制御用保持弁６を遮断位置ＩＩに設定して、Ｗ／Ｃ７内のブレーキ液圧をともにそのときのブレーキ液圧に保持し、ロック傾向が更に強まるのを抑制する。更に電子制御装置は、ブレーキ液圧を保持状態にしても、ロック傾向にある車輪のうち、少なくとも一つがロック傾向を解消しないと判断すると、その車輪に対応するＡＢＳ制御用減圧弁８を連通位置ＩＩに設定して、その車輪のＷ／Ｃ７のブレーキ液をサンプ装置９に排出し、そのＷ／Ｃ７のブレーキ液圧を減圧するとともに、その車輪に対応するポンプ１０を駆動する。

【００１０】

ブレーキ液圧の減圧により、車輪のロック傾向が解消し、車輪速がある程度回復すると、電子制御装置はＡＢＳ制御用減圧弁８を遮断位置Ｉに設定するとともに、ＡＢＳ制御用保持弁６を連通位置Ｉに設定する。これにより、ＭＣＹ液圧P_mとともにポンプ１０からの液圧P_pがＷ／Ｃ７に供給され、Ｗ／Ｃ７のブレーキ液圧が再び増圧される。

【００１１】

こうして、電子制御装置が各ＡＢＳ制御用保持弁６、各ＡＢＳ制御用減圧弁８および各ポンプ１０をそれぞれ制御することにより、ブレーキ液圧の保持、減圧および増圧によるＡＢＳ制御が、車輪のロック傾向が完全に解消するまで行われる。

【００１２】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、このようなＡＢＳ２を備えたブレーキシステム１においては、例えば車両の衝突のおそれが高く、緊急ブレーキをかけなければならないような場合、車の運転に不慣れな例えば初心者等のドライバは最大ブレーキ力になるまでブレーキペダル４を最大に踏み込むことができないので、ブレーキ力が不足して、緊急ブレーキに必要な大きなブレーキ力を得ることができなく、緊急ブレーキを確実にかけることができないことがある。また、ブレーキ負圧倍力装置やブレーキ液圧倍力装置を備えたブレーキシステムでは、ブレーキ倍力装置の圧力源の圧力が何らかの原因で低下した場合、必要なブレーキ力が得られなく、不足してしまうことがある。

【００１３】

そこで、このようなブレーキ力不足の場合にブレーキ力を補助してブレーキを確実にかけることができるようにするブレーキ力補助システムをブレーキシステム１に備えることが望ましい。また、このブレーキ力補助システムをＡＢＳ２等の液圧制御システムを備えたブレーキシステム１に組み込む場合、できるだけブレーキシステムを簡単にして、コストが高くなるのを抑制することが望ましい。

【００１４】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、その目的は、ブレーキ力が不足すると判断されるときはブレーキ力を補助して確実にブレーキをかけることができるようにしながら、しかもシステムの簡素化を図ることのできるブレーキシステムを提供することである。

【００１５】

前述の課題を解決するために、請求項１の発明は、ブレーキ操作部材と、前記ブレーキ操作部材の操作で作動してブレーキ液によりマスタシリンダ液圧を発生するマスタシリンダと、このマスタシリンダ液圧がブレーキ液通路を介して供給されることによりブレーキ力を発生するブレーキシリンダと、前記ブレーキ液を前記ブレーキ液通路に供給するブレーキ液供給用ポンプを有し、前記ブレーキシリンダのブレーキ液圧を制御する液圧制御手段と、この液圧制御手段の作動を制御する制御装置とを備えるブレーキシステムにおいて、非作動時前記マスタシリンダ液圧をそのまま前記ブレーキシリンダに供給し、作動時に前記マスタシリンダ液圧の上昇に対してこのマスタシリンダ液圧を増圧して前記ブレーキシリンダに供給する補助圧調整手段と、非作動時前記マスタシリンダ液圧を作用させることで前記補助圧調整手段を非作動状態に保持し、作動時前記補助圧調整手段に作用する前記マスタシリンダ液圧を封ずることで当該補助圧調整手段を作動可能状態にする開閉弁とを備え、前記制御装置がブレーキ力不足傾向と判断したとき、前記開閉弁を作動するとともに前記ブレーキ液供給用ポンプを駆動して前記補助圧調整手段を作動させることを特徴としている。

【００１６】

また、請求項２の発明は、前記補助圧調整手段が、非作動時前記マスタシリンダ液圧をそのまま前記ブレーキシリンダに供給し、作動時に前記マスタシリンダ液圧を増圧して前記ブレーキシリンダに供給する増圧ピストンと、前記マスタシリンダ液圧が供給されかつこのマスタシリンダ液圧を前記増圧ピストンにその作動方向と反対方向に作用させる制御室とを有し、前記補助圧調整手段が、前記マスタシリンダと前記ブレーキ液供給用ポンプの吐出側との各々に接続されており、前記開閉弁が、前記制御装置により開閉制御され、作動時閉位置に切り換えられて前記制御室を前記密閉状態に設定することを特徴としている。

更に、請求項３の発明は、前記液圧制御手段がアンチスキッドブレーキ制御時に作動するアンチスキッド制御用モジュレータであって、前記ブレーキシリンダのブレーキ液圧を保持あるいは減圧するアンチスキッド制御用弁、ブレーキ液圧の減圧時に前記ブレーキシリンダから排出されたブレーキ液を貯える低圧アキュムレータ、およびこの低圧アキュムレータからブレーキ液を前記ブレーキ液通路に供給するとともに前記ブレーキ液供給用ポンプを構成するアンチスキッド制御用ポンプを有し、更にアンチスキッド制御用ポンプの吸込み側が、前記マスタシリンダおよび前記補助圧調整手段のマスタシリンダ側通路間のブレーキ液通路に第２の開閉弁を介して接続されており、前記制御装置により、少なくともブレーキ力不足傾向にあると判断されたとき、前記第２の開閉弁を開弁位置に切り換えることを特徴としている。

【００１７】

【作用】

このような構成をした請求項１ないし３の発明のブレーキシステムにおいては、制御装置は、ブレーキ力不足傾向にないと判断したときは開閉弁を作動しないとともに、ブレーキ液供給用ポンプを駆動しない。したがって、補助圧調整手段が非作動状態に保持されるので、マスタシリンダ液圧は増圧されることなくそのままブレーキシリンダに供給され、通常のブレーキが行われる。

また、制御装置がブレーキ液圧の制御を必要と判断したときに液圧制御手段を制御することにより、ブレーキ液圧制御が行われる。

更に制御装置がブレーキ力不足傾向にあると判断したときは開閉弁を作動するとともに、液圧制御手段のブレーキ液供給用ポンプを駆動する。したがって、補助圧調整手段に作用するマスタシリンダ液圧が封じられて補助圧調整手段が作動可能状態に設定される。これ

により、ブレーキ液供給用ポンプの吐出圧でマスタシリンダ液圧が直ぐに上昇するので、補助圧調整手段が作動する。この補助圧調整手段の作動により、マスタシリンダ液圧は増圧されてブレーキシリンダに供給されるので、ブレーキ力補助制御が行われるようになる。これにより、ブレーキ力が不足した場合でも、ブレーキ力を補助して、ブレーキを確実にかけることができるようになる。
更に、制御装置により開閉弁が任意に作動されることにより補助圧調整手段の作動開始すなわち増圧開始が任意に設定されるようになる。これにより、ブレーキ力不足の状況に応じて種々対応することが可能となる。
更に、本発明においては、補助圧調整手段がブレーキ液供給用ポンプの駆動開始とほぼ同時に増圧を開始することが可能となる。これにより、ブレーキ力補助制御の応答性が良好になり、必要時にブレーキ力が遅れることなく増大するようになる。

【００１８】
また、ブレーキ力補助制御時に増圧ピストンによりマスタシリンダ液圧が連続的に増圧されるようになるので、増圧されたマスタシリンダ液圧がブレーキシリンダに供給されても、ブレーキシリンダのブレーキ液圧が連続的にかつ滑らかに上昇するようになる。したがって、ブレーキ力補助制御が行われたとき、ペダル踏力に対してブレーキ力が連続的に変化することになり、運転者が違和感を抱くことはなくなる。しかも、ブレーキ力補助制御において、ブレーキ液圧が補助圧調整手段により運転者の意志に応じて調整されるようになる。

【００１９】
更に、ブレーキ力補助制御に用いられるブレーキ液供給用ポンプは、従来からの液圧制御手段のブレーキ液供給用ポンプを使用しているので、特にブレーキ力補助用として専用のポンプを設ける必要がないので、システムが簡素にかつ安価に形成されるようになる。

【００２０】
特に、請求項２の発明においては、制御装置がブレーキ力不足傾向にないと判断したときは開閉弁を作動しないことから補助力調整手段の制御室が開放状態にされる。これにより、マスタシリンダ液圧が制御室に供給され、この制御室内のマスタシリンダ液圧が増圧ピストンにその作動方向と反対方向に作用するので、増圧ピストンが作動しなく、前述のようにマスタシリンダ液圧はそのままブレーキシリンダに供給され、通常のブレーキが行われる。
また、制御装置がブレーキ力不足傾向にあると判断したときは開閉弁を作動して閉位置に設定する。これにより、補助力調整手段の制御室が密閉状態にされてこの制御室に供給されるマスタシリンダ液圧が封じられて、増圧ピストンが作動可能状態にされる。したがって、前述のようにブレーキ液供給用ポンプの吐出圧でマスタシリンダ液圧が直ぐに上昇することにより、増圧ピストンが作動してブレーキ力補助制御が行われる。
また、請求項３の発明においては、車輪のロック傾向検出時にアンチスキッドブレーキ制御が行われるとともに、ブレーキ力不足傾向の判断時にブレーキ力補助制御が行われるようになる。

【００２１】
【発明の実施の形態】
以下、図面を用いて本発明の実施の形態を説明する。
図１は、本発明によるブレーキシステムの実施の形態の一例を示す図である。なお、前述の従来例のブレーキシステムと同じ構成要素には同じ符号を付すことにより、その詳細な説明は省略する。

【００２２】
図１に示すように本例のブレーキシステム１は、左前輪F_Lと右後輪R_Rとが１つのブレーキ系統であるとともに、右前輪F_Rと左後輪R_Lとが他の１つのブレーキ系統であるＸ配管の２ブレーキ系統のシステムとして構成されている。また、サンプ装置９およびＡＢＳ制御用ポンプ１０が１つのブレーキ系統の２つの車輪に対して共通に設けられている。

【００２３】

更に両ブレーキ系統において、マスタシリンダ４とホイールシリンダ７とを接続する通路であって、ポンプ１０の吐出側との接続位置よりマスタシリンダ４側の通路に補助圧調整弁１３が設けられている。

【００２４】

図２に示すように補助圧調整弁１３は、ハウジング１４と、ハウジング１４に形成され、ＭＣＹ４に接続されるＭＣＹ接続口１５と、ハウジング１４に形成され、Ｗ／Ｃ７およびポンプ１０の吐出側に接続されるＷ／Ｃ・ポンプ接続口１６と、ハウジング１４に形成され、Ｗ／Ｃ７およびポンプ１０の吐出側に接続される制御圧供給口１７と、ＭＣＹ接続口１５およびＷ／Ｃ・ポンプ接続口１６間のハウジング１４内の通路孔に摺動可能に配設された環状のゴムシートからなる弁座１８と、ハウジング１４の第１および第２内部壁１４ａ，１４ｂ間に形成された大気室１９と、ハウジング１４内の通路孔に弁座１８を貫通して設けられ、弁座１８に着座または離座可能に形成された弁部２０ａおよびハウジング１４の第１内部壁１４ａを液密に貫通して大気室１９に延出するロッド部２０ｂを有する補助圧ピストン２０と、補助圧ピストン２０を弁部２０ａが弁座１８から離座する方向に常時付勢しかつ設定ばね力F_Sに設定されたバルブスプリング２１と、制御圧供給口１７に接続されている制御室２２と、一端が制御室２２に面しかつ他端がハウジング１４の第２内部壁１４ｂを液密に貫通して大気室１９に延出する制御ピストン２３と、大気室１９内で両ピストン２０，２３間に縮設された制御スプリング２４とを備えている。

【００２５】

補助圧ピストン２０のロッド部２０ｂの有効受圧面積と制御ピストン２３の有効受圧面積とは等しく設定面積Ａに設定されている。また、補助圧ピストン２０の弁部２０ａが弁座１８に着座した状態での、ＭＣＹ圧P_mを受ける補助圧ピストン２０の有効受圧面積すなわちシート面積A_1は、ロッド部２０ｂおよび制御ピストン２３の有効受圧面積Ａより大きく設定されている。

【００２６】

更に本例のブレーキシステム１は、連通位置Ｉおよび遮断位置ＩＩが設定された電磁弁からなり、制御室２２をＷ／Ｃ７およびポンプ１０の吐出側に対して連通または遮断制御する常開の第１開閉弁２５が設けられているとともに、連通位置Ｉおよび遮断位置ＩＩが設定された電磁弁からなり、ポンプ吸込み側とＭＣＹ４との間の連通または遮断制御する常開の第２開閉弁２６が設けられている。なお、２７はサンプ装置９からポンプ１０の吸込み側に向かうブレーキ液の流れのみを許容するチェックバルブ、２８は従来周知の負圧倍力装置である。

【００２７】

そして補助圧調整弁１３の非作動時は、補助圧ピストン２０および制御ピストン２３は図示位置にあり、弁部２０ａが弁座１８から離座していてＭＣＹ接続口１５とＷ／Ｃ・ポンプ接続口１６とが連通している。したがって、この非作動時にはＭＣＹ圧P_mはそのまま自由に各Ｗ／Ｃ７に供給され、図３に示すようにＭＣＹ圧P_mとＷ／Ｃ７のＷ／Ｃ圧P_wとは$P_w = P_m$の直線ａに沿う比例した関係となる。

【００２８】

また補助圧調整弁１３の作動時は、補助圧ピストン２０が下方に移動してその弁部２０ａが弁座１８に着座し、ＭＣＹ接続口１５とＷ／Ｃ・ポンプ接続口１６とが遮断される。このとき力のつり合いから、ＭＣＹ圧P_mとＷ／Ｃ圧P_wとの関係は次の数式１で表される。

【００２９】

【数１】

$$P_w = \frac{A_1}{A_1 - A} P_m - \frac{P_0 A - F_s}{A_1 - A}$$

P_w ： W／C圧　　P_m ： MCY圧
P_0 ： 封入された制御室圧W／C圧
A_1 ： シート面積　　A ： ピストン面積
F_s ： バルブスプリング力

【００３０】
この数式１から明らかなようにＭＣＹ圧P_mに対するＷ／Ｃ圧P_wの勾配が大きくなり、補助圧ピストン２０の弁部２０ａが弁座１８に着座した後は、図３に示すようにＷ／Ｃ圧P_wがＭＣＹ圧P_mの上昇に対して直線ｂに沿って大きく上昇するようになっている。すなわち、Ｗ／Ｃ圧P_wは補助圧調整弁１３の作動時にはその非作動時よりも増圧され、ブレーキ力補助制御が行われるようになる。このとき、補助圧ピストン２０と弁座１８とにより増圧ピストンが構成される。
【００３１】
この補助圧調整弁１３の作動制御は、ポンプ１０および第１開閉弁２５を制御することにより行われるようにしている。すなわち、ポンプ１０を停止状態にしかつ第１開閉弁２５を連通位置Ｉにすることにより、補助圧調整弁１３が非作動状態に設定され、またポンプ１０を駆動しかつ第１開閉弁２５を遮断位置ＩＩにすることにより、補助圧調整弁１３が作動状態に設定されるようにしている。そして、ポンプ１０の駆動開始および第１開閉弁２５の遮断位置ＩＩへの設定を種々適宜制御することにより、図３に示すように補助圧調整弁１３の作動開始圧である制御室２２の封入圧P_0が任意の圧力P_{01}，P_{02}，P_{03}に設定できるようになっている。
【００３２】
補助圧調整弁１３の作動条件、すなわちブレーキ力補助制御を行うための条件はブレーキ力不足傾向が成立することであり、そのために本例のブレーキシステム１ではブレーキペダル４の踏込状況に対応したブレーキ力が得られなく、ブレーキ力不足傾向となるか否かを判断している。このブレーキ力不足傾向の判断の仕方は、具体的には次のように設定している。
【００３３】
例えば緊急ブレーキ操作が行われた場合は、ブレーキ力が不足する傾向となりがちである。この場合には、例えば次のような判断条件を設定し、これらの条件のいずれか１つが満足されたときに、緊急ブレーキ操作が行われ、ブレーキ力が不足する傾向になると判断するようにしている。すなわち、
（１）ブレーキペダル４のストローク速度が基準値以上であるとき、
（２）ブレーキペダル４の踏力の上昇速度が基準値以上であるとき、
（３）ブレーキペダル４のストローク速度が基準値以上であり、かつブレーキペダル４の踏力が基準値以上であるとき。
【００３４】
なお、図示しないがブレーキペダル４のペダルストローク等のペダル踏込状況を検出するためにペダルストロークセンサ等のペダル踏込状況検出手段が設けられるとともに、ブレーキペダル４の踏力を検出するために踏力計が設けられることは言うまでもない。
【００３５】
またブレーキ力が不足する傾向になる他の例の１つとして、例えばブレーキ倍力装置の圧力源の圧力が何らかの原因で所定圧以下に低下した場合、必要なブレーキ圧が得られないでブレーキ力が不足してしまう。この場合のブレーキ力不足の判断方法としては、例えば圧力源の圧力が基準値以下であり、ブレーキペダル４を踏み込んだと判断された場合に、ブレーキ力が不足する傾向にあると判断するようにしている。その場合図示しないが、圧

力源の圧力を検出するために圧力センサ、圧力スイッチ等の圧力検出手段が設けられるとともに、ブレーキペダル４の踏込を検出するペダルスイッチが設けられる。

【００３６】

更に、ブレーキ操作時作動流体が圧力源から導入されるブレーキ倍力装置の動力室あるいは変圧室の圧力が何らかの原因でブレーキペダル４の踏込状況に対応する圧力まで上昇しない場合、必要なブレーキ圧が得られなく、ブレーキ力が不足してしまう。この場合のブレーキ力不足の判断方法としては、例えば動力室の圧力がブレーキペダル４の踏込状況に対応した基準値以下である場合に、ブレーキ力が不足する傾向にあると判断するようにしている。その場合図示しないが、動力室あるいは変圧室の圧力を検出するために前述と同様の圧力検出手段が設けられるとともに、ブレーキペダル４の踏込状況を検出する前述と同様のペダル踏込状況検出手段が設けられることは言うまでもない。

【００３７】

なお、緊急ブレーキ操作が行われたときにブレーキ力が不足する傾向にあるか否かの判断条件、あるいはブレーキ倍力装置の圧力源、動力室あるいは変圧室の圧力低下によるブレーキ力が不足する傾向にあるか否かの判断条件は、前述の条件に限定されることなく、前述の判断ができるものであれば、どのような判断条件を設定することもできる。

【００３８】

更に、ブレーキ力が不足する傾向にあると判断する場合としては、前述の緊急ブレーキ操作時やブレーキ倍力装置の圧力源、動力室あるいは変圧室の圧力低下時に限定されるものではなく、制動時ブレーキ力が不足する傾向にあると判断される場合であれば、どのような場合でもブレーキ力不足傾向の判断を行うことができるようにしている。

【００３９】

このように構成された本例のブレーキシステム１においては、ブレーキ非作動時には、前述の従来のブレーキシステムと同様にポンプ１０は停止しているとともに、ＡＢＳ制御用保持弁６、ＡＢＳ制御用減圧弁８、補助圧調整弁１３および第１および第２開閉弁２５，２６がともに図示の位置Ｉに設定されている。したがって、各Ｗ／Ｃ７内にはブレーキ液圧は発生していない。

【００４０】

ブレーキペダル４の踏込による通常ブレーキ時には、ポンプ１０、ＡＢＳ制御用保持弁６、ＡＢＳ制御用減圧弁８、補助圧調整弁１３および第１および第２開閉弁２５，２６はともにブレーキ非作動時と同じ状態に設定されている。ブレーキペダル４の踏込により、負圧倍力装置２８がペダル踏力を倍力して出力し、この出力によりＭＣＹ４が作動してＭＣＹ液圧P_mを発生する。このＭＣＹ液圧P_mがブレーキ液圧として、各補助圧調整弁１３のＭＣＹ接続口１５、弁部２０ａと環状の弁座１３との間の隙間、Ｗ／Ｃ・ポンプ接続口１６および各ＡＢＳ制御用保持弁６を通って各Ｗ／Ｃ７に送られ、前後輪Ｆ，Ｒにそれぞれブレーキがかけられる。なお後輪ブレーキにおいては、ＭＣＹ圧P_mはＰＶ１２を通るようになる。

【００４１】

この通常ブレーキ時には、ポンプ１０が駆動されないとともに、第１開閉弁２５が連通位置Ｉに設定されているので、補助力調整弁１３は非作動状態になっている。すなわち、Ｗ／Ｃ・ポンプ接続口１６から出たＭＣＹ圧P_mは、第１開閉弁２５および制御圧供給口１７を通って制御室２２にも供給される。ロッド部２０ｂの有効受圧面積と制御ピストン２３の有効受圧面積とが等しいことからＭＣＹ接続口１５から供給されるＭＣＹ圧P_mが補助圧ピストン２０を下方へ押圧する力と制御室２２に供給されたＭＣＹ圧P_mが制御ピストン２３を上方へ押圧する力により決定される制御スプリング２４のばね力とが等しく、またバルブスプリング２１のばね力F_sにより補助圧ピストン２０が上方に押圧されているので、補助圧ピストン２０は下動しない。その結果、補助圧調整弁１３は作動しなく、ブレーキ力補助制御は行われない。

【００４２】

したがって、通常ブレーキ時には弁部２０ａが弁座１８から離座したままに保持され、Ｍ

ＣＹ圧P_mはそのまま自由に各Ｗ／Ｃ７に供給され、Ｗ／Ｃ圧P_wはＭＣＹ圧P_mの上昇に対して図３に示す$P_w = P_m$の直線に沿って上昇する。

【００４３】

ブレーキペダル４の解放によるブレーキ解除時には、ＭＣＹ４が非作動となってＭＣＹ液圧P_mが消滅し、これにより各Ｗ／Ｃ７のＷ／Ｃ圧P_wおよび制御室２２のＭＣＹ圧P_mも消滅して、前後輪Ｆ，Ｒともにブレーキが解除される。

【００４４】

またブレーキ作動時に、前後輪Ｆ，Ｒの少なくとも一つがロック傾向になると、電子制御装置が第２開閉弁２６を遮断位置ＩＩに設定するとともに、前述の従来のブレーキシステムと同様に各ＡＢＳ制御用モジュレータ１１を制御することにより、ブレーキ液圧の保持、減圧および増圧によるＡＢＳ制御が、車輪のロック傾向が完全に解消するまで行われる。このＡＢＳ制御時には、第１開閉弁２５が連通位置Ｉに設定されているので、補助力調整弁１３は非作動状態になっている。したがって、前述の通常ブレーキ時と同様に、補助圧ピストン２０は下動しなく、補助圧調整弁１３は作動しないので、ブレーキ力補助制御は行われない。

【００４５】

更に電子制御装置は、ブレーキ操作時にブレーキペダル３の踏込状態に対応してブレーキ力が得られなく、ブレーキ力が不足する傾向にあると判断したときは、第１開閉弁２５を遮断位置ＩＩに設定するとともにポンプ１０を駆動して、補助力調整弁１３を作動状態に設定する。すなわち、制御室２２が密閉され、制御室２２内に第１開閉弁２５が遮断したときの圧力P_0が封入される。一方、ポンプ１０の駆動により、ポンプ１０の吐出圧がＷ／Ｃ・ポンプ接続口１６から補助圧調整弁１３のハウジング１４内に供給され、ＭＣＹ接続口１５からハウジング１４内に供給されているＭＣＹ圧P_mが上昇する。すると、補助圧ピストン２０を下方に押圧する力が大きくなり、補助圧ピストン２０はバルブスプリング２１の設定ばね力F_sおよび制御室２２の封入圧P_0が制御ピストン２３を押圧する力により決定される制御スプリング２４のばね力による補助圧ピストン２０を上方に押圧する力に抗して、すなわち両スプリング２１，２４を縮ませて下方に移動する。このため、補助圧ピストン２０の弁部２０ａが弁座１８に着座してＭＣＹ接続口１５とＷ／Ｃ・ポンプ接続口１６とが遮断される。これ以後は、前述のようにブレーキ力補助制御が行われて通常時のブレーキよりも大きなブレーキ力が得られ、ブレーキ力不足が補われる。このようにブレーキ力が不足した場合でもブレーキ力を補助して、ブレーキを確実にかけることができるようになる。

【００４６】

こうして本例のブレーキシステム１においては、車輪ロック傾向時にＡＢＳ制御が行われるとともにブレーキ力不足時にブレーキ力補助制御が行われるようになる。

【００４７】

ところでこのブレーキ力補助制御においては、図３に示すようにＷ／Ｃ圧P_wは直線ａに沿って上昇し、補助圧調整弁１３の作動後はこの上昇に続いて直線ｂに沿って連続して滑らかに上昇するようになる。したがって、Ｗ／Ｃ７のブレーキ液圧上昇が不連続になることによる違和感を運転者に与えることはない。

【００４８】

更に、補助圧調整弁１３の作動開始圧すなわち増圧開始圧を任意に設定することができるので、ブレーキ力不足の状況に応じて種々対応することができる。その場合、補助圧調整弁１３はポンプ１０の駆動開始および第１開閉弁２５の遮断位置ＩＩへの設定とほぼ同時に増圧を開始するようになるので、ブレーキ力補助制御の応答性が良好であり、必要時にブレーキ力を遅れることなく増大させることができる。

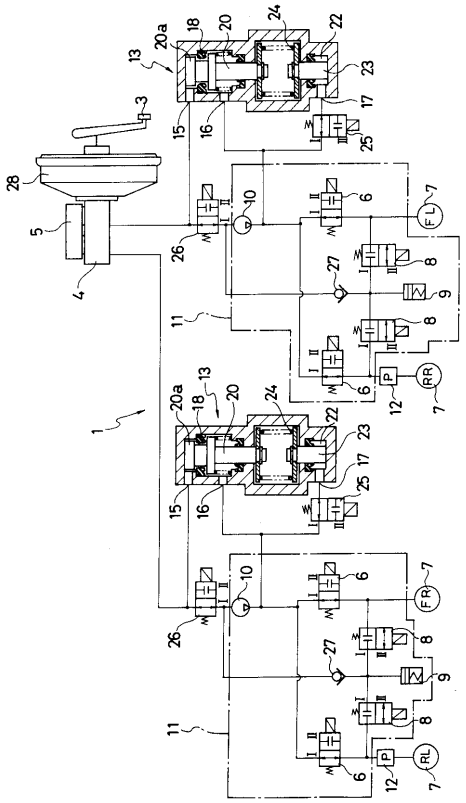
【００４９】

更に従来公知のＡＢＳ２を有するブレーキシステム１のポンプ１を用いることができるので、ブレーキ力補助制御のための専用のポンプを設けなくても簡単にブレーキ力補助制御を行うことができるとともに、システムをきわめて簡素にかつ安価に構成することができ

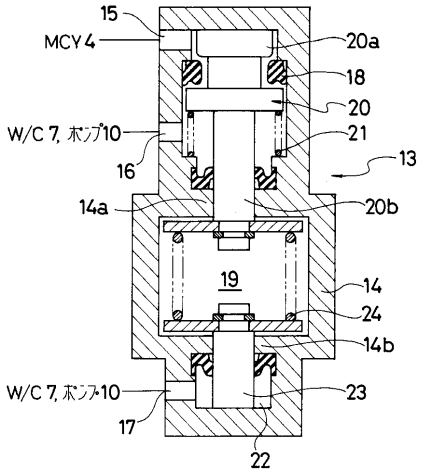
る。
【００５０】
なお、前述の例はＡＢＳ２を備えたブレーキシステム１について説明しているが、本発明は、車輪の空転傾向時に駆動輪にブレーキをかけて駆動輪の回転駆動力を制御して空転傾向を解消するトラクションコントロールシステム（以下、ＴＲＣともいう）を備えたブレーキシステム１、あるいはＡＢＳ２およびＴＲＣの両方を備えたブレーキシステム１にも適用することができる。その場合、本発明をＴＲＣを備えたブレーキシステム１に適用する場合はＴＲＣ制御用のポンプを共用することになる。
【００５１】
また前述の各例では、後輪駆動の車両においてブレーキ配管がＸ配管でかつ倍力装置を有するブレーキシステム１について説明しているが、本発明は、ＡＢＳ２および／またはＴＲＣを備えたブレーキシステムであれば、前後配管を始め、どのようなブレーキ配管のブレーキシステムにも適用できるとともに、負圧倍力装置以外の液圧倍力装置等のブレーキ倍力装置を備えたブレーキシステムおよびブレーキ倍力装置を備えないブレーキシステムにも適用することができる。ブレーキ倍力装置を備えないブレーキシステムの場合には、第１開閉弁２５が遮断位置ＩＩに設定された後、ブレーキペダル４の更なるわずかの踏込でＭＣＹ圧P_mが上昇することにより、補助圧ピストン２０の弁部２０ａが弁座１８に着座するようになる。
【００５２】
【発明の効果】
以上の説明から明らかなように、本発明のブレーキシステムによれば、補助圧調整手段によりブレーキ力補助制御を行うことができるようになる。これにより、制動時ブレーキ力が不足するような場合でも、ブレーキ力を補助してブレーキを確実にかけることができるようになる。
【００５３】
また、ブレーキ力補助制御時に補助圧調整手段によりブレーキ液圧を連続的にかつ滑らかに上昇するようにしているので、ブレーキ力補助制御が行われたとき、ペダル踏力に対してブレーキ力が連続的に変化することになり、運転者にとって違和感を抱くことはなくなる。しかも、ブレーキ力補助制御において、ブレーキ液圧を補助圧調整手段により運転者の意志に応じて調整できるようになる。
【００５４】
更に本発明によれば、開閉弁を任意に作動することにより補助圧調整手段の作動開始すなわち増圧開始を任意に設定することができるようにしているので、ブレーキ力不足の状況に応じて種々対応することができる。
【００５５】
また、補助圧調整手段の増圧ピストンがブレーキ液供給用ポンプの駆動開始とほぼ同時に増圧を開始するようにしているので、ブレーキ力補助制御の良好な応答性を得ることができ、必要時にブレーキ力を遅れることなく増大させることができる。
【００５６】
更に従来公知の液圧制御手段のブレーキ液供給用ポンプを用いているので、ブレーキ力補助制御のための専用のポンプを設けなくても簡単にブレーキ力補助制御を行うことができるとともに、システムをきわめて簡素にかつ安価に構成することができる。
特に、請求項３の発明によれば、ＡＢＳ制御も行うことができるようになる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明によるブレーキシステムの実施の形態の一例を示す図である。
【図２】図１に示す補助圧調整弁の断面図である。
【図３】図２に示す補助圧調整弁によるブレーキ力補助制御におけるＭＣＹ圧とＷ／Ｃ圧との関係を示す図である。
【図４】従来のＡＢＳを備えたブレーキシステムの一例を示す図である。
【符号の説明】

１…ブレーキシステム、２…アンチスキッドブレーキ制御システム（ＡＢＳ）、３…ブレーキペダル、４…タンデムマスタシリンダ（ＭＣＹ）、５…リザーバ、６…ＡＢＳ制御用保持弁、７…ホイールシリンダ（Ｗ／Ｃ）、８…ＡＢＳ制御用減圧弁、９…サンプ装置（低圧アキュムレータ）、１０…ＡＢＳ制御用ポンプ、１１…ＡＢＳ制御用モジュレータ、１３…補助圧調整弁、１４…ハウジング、１５…ＭＣＹ接続口、１６…Ｗ／Ｃ・ポンプ接続口、１７…制御圧供給口、１８…弁座、２０…補助圧ピストン、２０ａ…弁部、２０ｂ…ロッド部、２１…バルブスプリング、２２…制御室、２３…制御ピストン、２４…制御スプリング、２５…第１開閉弁、２６…第２開閉弁

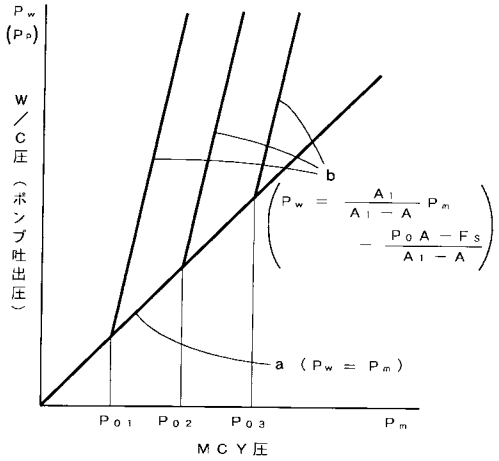
【図１】



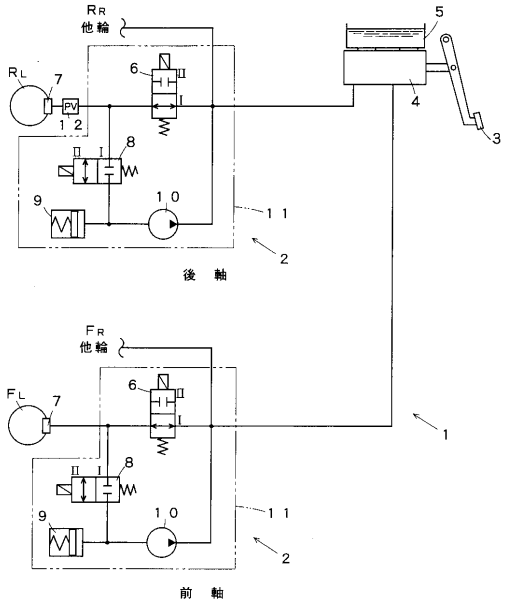
【図２】



【図３】


Pw
(Po)
W／C圧（ポンプ吐出圧）
b
$P_w = \frac{A_1}{A_1 - A} P_m - \frac{P_0 A - F_S}{A_1 - A}$
a （Pw ≒ Pm）
Po1
Po2
Po3
Pm
MCY圧

【図４】


RR
他輪
RL
7
6
PV
12
8
9
10
11
2
後 軸
5
4
3
FR
他輪
FL
7
6
8
9
10
11
2
1
前 軸

フロントページの続き

(74)代理人　100095980
弁理士　菅井　英雄
(74)代理人　100097777
弁理士　韮澤　弘
(74)代理人　100091971
弁理士　米澤　明
(72)発明者　岡　弘之
埼玉県東松山市神明町２丁目１１番６号　自動車機器株式会社　松山工場内

審査官　森本　康正

(56)参考文献　特開平０７－３０４４３６（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－１６２３５８（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－０３１８３１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
B60T　7/12- 8/96
B60T 13/00-13/74