

(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2008-179191

(P2008-179191A)

(43) 公開日 平成20年8月7日(2008.8.7)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)		
B 6 0 T	8/00	(2006.01)	B 6 0 T	8/00	C	3 D 0 4 6
B 6 0 T	13/16	(2006.01)	B 6 0 T	13/16		3 D 0 4 8
B 6 0 T	13/66	(2006.01)	B 6 0 T	13/66	Z	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2007-12483 (P2007-12483)	(71) 出願人	301065892
(22) 出願日	平成19年1月23日 (2007.1.23)		株式会社アドヴィックス
			愛知県刈谷市昭和町2丁目1番地
		(74) 代理人	100100022
			弁理士 伊藤 洋二
		(74) 代理人	100108198
			弁理士 三浦 高広
		(74) 代理人	100111578
			弁理士 水野 史博
		(72) 発明者	小久保 浩一
			愛知県刈谷市昭和町2丁目1番地 株式
			会社アドヴィックス内
		(72) 発明者	余語 和俊
			愛知県刈谷市昭和町2丁目1番地 株式
			会社アドヴィックス内

最終頁に続く

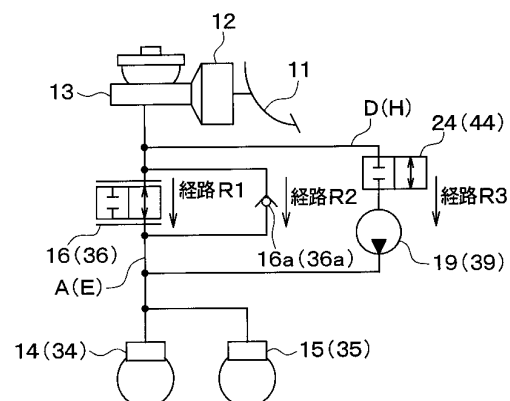
(54) 【発明の名称】 車両用ブレーキ制御装置

(57) 【要約】

【課題】緊急ブレーキ時により速くW/C圧を上昇させられるようにする。

【解決手段】M/C圧に対してW/C圧が追従していないとき、差圧制御弁16、36を連通状態に制御することで主管路Aを通じる経路R1をM/C13からW/C14、15、34、35へのブレーキ液の供給経路に含めるようにしている。したがって、制動開始直後の緊急ブレーキ時に、差圧制御弁16、36を通じる経路R1を通じてM/C13からW/C14、15、34、35へブレーキ液を供給することができる。このため、M/C圧の上昇に追従して、速くW/C圧を上昇させることが可能となる。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

マスタシリンダ（１３）と複数の車輪（ＦＲ～ＲＬ）それぞれに備えられるホイールシリンダ（１４、１５、３４、３５）とが主管路（Ａ、Ｅ）および補助管路（Ｄ、Ｈ）を介して接続され、前記主管路に備えられた差圧制御弁（１６、３６）と、前記補助管路に備えられたポンプ（１９、３９）とを制御することにより、制動時に前記マスタシリンダから前記ホイールシリンダに対するブレーキ液の供給を制御する車両用ブレーキ制御装置であって、

緊急ブレーキ制御を実行するか否かの判定を行う第１判定手段（１２０）と、

該第１判定手段により前記緊急ブレーキ制御を実行すると判定されたときに、前記差圧制御弁にて前記マスタシリンダと前記ホイールシリンダとの間に差圧が発生させられる状態にすると共に、前記ポンプを駆動することで、前記ポンプにて前記差圧制御弁と前記ホイールシリンダとの間に前記補助管路を介してブレーキ液を供給し、前記ホイールシリンダ圧を前記マスタシリンダ圧よりも高めるブレーキアシスト制御を行う第１制御手段（１４０、１４５、１５５）と、

前記第１判定手段により前記緊急ブレーキ制御を実行すると判定されたときに、前記差圧制御弁を連通状態に制御する第２制御手段（１４５、１６０、１７５）と、

前記第１判定手段により前記緊急ブレーキ制御を実行すると判定されたときの前記マスタシリンダから前記ホイールシリンダへのブレーキ液の供給経路は、前記第２制御手段が前記差圧制御弁の前記差圧が発生させられる状態への駆動を前記ポンプの駆動より遅らせることにより連通状態にした前記主管路と前記補助管路とを有することを特徴とする車両用ブレーキ制御装置。

【請求項 2】

前記第１制御手段は、前記緊急ブレーキ制御を実行すると判定されたときに、前記補助管路中において、前記ポンプと前記マスタシリンダとの間に備えられた開閉制御弁（２４、４４）を連通状態に制御することにより、前記補助管路を前記マスタシリンダから前記ホイールシリンダへのブレーキ液の供給経路と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制御装置。

【請求項 3】

前記第１制御手段は、前記マスタシリンダに発生するマスタシリンダ圧および前記ホイールシリンダに発生するホイールシリンダ圧を検出すると共に、この検出結果に基づいて前記マスタシリンダ圧に対して前記ホイールシリンダ圧が追従していないことを検出する検出手段（１００）を有し、

前記第２制御手段は、前記検出手段が前記マスタシリンダ圧に対して前記ホイールシリンダ圧が追従していないことを検出したときに、前記差圧制御弁の前記駆動を前記ポンプの駆動より遅らせることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の車両用ブレーキ制御装置。

【請求項 4】

前記第２判定手段は、前記検出手段にて検出された前記ホイールシリンダ圧が前記マスタシリンダ圧から所定値を減算した値以上になったときに、前記差圧制御弁を駆動することを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 つに記載の車両用ブレーキ制御装置。

【請求項 5】

マスタシリンダ（１３）と複数の車輪（ＦＲ～ＲＬ）それぞれに備えられるホイールシリンダ（１４、１５、３４、３５）とが主管路（Ａ、Ｅ）および補助管路（Ｄ、Ｈ）を介して接続され、前記主管路に備えられた差圧制御弁（１６、３６）と、前記補助管路に備えられたポンプ（１９、３９）とを制御することにより、制動時に前記マスタシリンダから前記ホイールシリンダに対するブレーキ液の供給を制御する車両用ブレーキ制御装置であって、

緊急ブレーキ制御を実行するか否かの判定を行う判定手段（２３０）と、

前記緊急ブレーキ制御を実行すると判定されたときに、前記補助管路中において、前記

ポンプと前記マスタシリンダとの間に備えられた開閉制御弁（２４、４４）を連通状態に制御する制御手段（２４０）とを有し、

前記判定手段が緊急ブレーキ制御を実行すると判定した場合は、前記差圧制御弁を開いて前記主管路より前記マスタシリンダから前記ホイールシリンダへブレーキ液が供給されると共に、前記制御手段が前記開閉制御弁を連通状態に制御することにより、前記マスタシリンダから前記ホイールシリンダへのブレーキ液は前記補助管路からも供給されることを特徴とする車両用ブレーキ制御装置。

【請求項６】

前記制御手段は、前記緊急ブレーキ制御を実行すると判定されたときに、前記ポンプを駆動し、該ポンプの吐出により前記ホイールシリンダへブレーキ液を供給することを特徴とする請求項５に記載の車両用ブレーキ制御装置。

10

【請求項７】

前記制御手段は、前記緊急ブレーキ制御を実行すると判定されたときに、前記ポンプを駆動せず、前記ポンプ内の隙間を通じて前記ホイールシリンダへ前記ブレーキ液を供給することを特徴とする請求項５に記載の車両用ブレーキ制御装置。

【請求項８】

マスタシリンダ（１３）と複数の車輪（ＦＲ～ＲＬ）それぞれに備えられるホイールシリンダ（１４、１５、３４、３５）とが主管路（Ａ、Ｅ）および補助管路（Ｄ、Ｈ）を介して接続され、前記主管路に備えられた差圧制御弁（１６、３６）と、前記補助管路に備えられたポンプ（１９、３９）とを制御することにより、制動時に前記マスタシリンダから前記ホイールシリンダに対するブレーキ液の供給を制御する車両用ブレーキ制御装置であって、

20

緊急ブレーキ制御を実行するか否かの判定を行う判定手段（２３０）を有し、

前記緊急ブレーキ制御を実行すると判定されたときに、前記補助管路中において、前記ポンプを駆動して、前記補助管路に接続された調圧リザーバ（２０、４０）内のブレーキ液を吸入吐出することにより、前記ホイールシリンダへ前記ブレーキ液を供給することを特徴とする車両用ブレーキ制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

30

本発明は、緊急ブレーキ時にホイールシリンダ（以下、Ｗ／Ｃという）の液圧（以下、Ｗ／Ｃ圧という）を早急に高められる車両用ブレーキ制御装置に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

従来より、ポンプにてマスタシリンダ（以下、Ｍ／Ｃという）からブレーキ液を吸入し、Ｗ／Ｃに向けて吐出することにより、Ｗ／Ｃ圧を上昇させる車両用ブレーキ制御システムがある。このような車両用ブレーキ制御システムでは、例えば、ブレーキペダルが早踏みされた場合を緊急ブレーキ時であると判定し、緊急ブレーキ時にポンプ加圧を実施することで、Ｗ／Ｃ圧をＭ／Ｃの液圧（以下、Ｍ／Ｃ圧という）以上に上昇させるようにしている（例えば、特許文献１参照）。

40

【０００３】

この緊急ブレーキ時のブレーキ液圧の伝わり方について、図３を参照して説明する。図３に示されるように、緊急ブレーキ時と判定されると、Ｍ／Ｃ１３とＷ／Ｃ１４、１５（３４、３５）とを接続する管路Ａ（Ｅ）中に備えられた差圧制御弁１６（３６）を差圧状態に制御することで、Ｗ／Ｃ圧がＭ／Ｃ圧よりも高められる状態にしておく。そして、ポンプ１９（３９）にてＭ／Ｃ１３内のブレーキ液を吸入し、差圧制御弁１６（３６）よりもＷ／Ｃ１４、１５（３４、３５）側にブレーキ液を吐出することにより、Ｗ／Ｃ圧をＭ／Ｃ圧よりも上昇させられるようにしている。なお、本明細書において、差圧状態とは、Ｗ／Ｃ圧とＭ／Ｃ圧との間に何らかの差圧が発生させられる状態のことをいう。

【特許文献１】特開平１０－１５２０４１号公報

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記のように、ポンプ19(39)によってW/C圧を上昇させられるようにすることで、W/C14、15(34、35)の加圧をより速く、より大きくできるようにしている。しかしながら、W/C14、15(34、35)をより速く加圧できるようにしたいという要望がある。

【0005】

なお、ここでは緊急ブレーキ時にW/C圧をM/C圧よりも高められるようにするようなブレーキアシスト機能を有する車両用ブレーキ制御システムを例に上げて説明しているが、緊急ブレーキ時に、W/C圧をM/C圧の値に等しくするもので、緊急ブレーキ時ではない通常ブレーキ時と比べて、より速くW/C圧をM/C圧まで高めるような形態の場合にも、上記と同様のことが言える。

【0006】

本発明は上記点に鑑みて、緊急ブレーキ時により速くW/C圧を上昇させられるように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、本発明者らは、従来の緊急ブレーキ時におけるブレーキ液の流動の仕方について考察した。

【0008】

従来では、緊急ブレーキ時と判定された瞬間から差圧制御弁16(36)を差圧状態にしているため、M/C13側からW/C14、15(34、35)側に向かうブレーキ液の供給経路は、差圧制御弁16(36)に並列的に備えられる踏増弁16a(36a)を通じる経路R2とポンプ19(39)を通じる経路R3となる。しかしながら、この場合、差圧制御弁16(36)を通じる経路R1は使用されない。すなわち、従来の形態では、緊急ブレーキ時には、差圧制御弁16(36)を緊急ブレーキと判定された瞬間に差圧状態に切り替えるという制御を行っており、ポンプ19(39)の応答遅れにより、実際のW/C圧が上昇する途中の過渡的な状態に関しては考慮されていない。したがって、差圧制御弁16(36)を通じる経路R1を昇圧に使用することにより、W/C圧をより速く上昇させることが可能となる。

【0009】

そこで、請求項1に記載の発明では、緊急ブレーキ制御を実行するか否かの判定を行う第1判定手段(120)と、該第1判定手段により緊急ブレーキ制御を実行すると判定されたときに、差圧制御弁にてマスタシリンダとホイールシリンダとの間に差圧が発生させられる状態にすると共に、ポンプを駆動することで、ポンプにて差圧制御弁とホイールシリンダとの間に補助管路を介してブレーキ液を供給し、ホイールシリンダ圧をマスタシリンダ圧よりも高めるブレーキアシスト制御を行う第1制御手段(140、145、155)と、第1判定手段により緊急ブレーキ制御を実行すると判定されたときに、差圧制御弁を連通状態に制御する第2制御手段(145、160、175)と、第1判定手段により緊急ブレーキ制御を実行すると判定されたときのマスタシリンダからホイールシリンダへのブレーキ液の供給経路は、第2制御手段が差圧制御弁の差圧が発生させられる状態への駆動をポンプの駆動より遅らせることにより連通状態にした主管路と補助管路とを有することを特徴としている。

【0010】

このように、第1判定手段により緊急ブレーキ制御を実行すると判定されたときに、第2制御手段が差圧制御弁の差圧が発生させられる状態への駆動をポンプの駆動より遅らせることにより、主管路と補助管路がマスタシリンダからホイールシリンダへのブレーキ液の供給経路となるようにしている。したがって、制動開始直後の緊急ブレーキ時に、差圧制御弁を通じる経路(R1)を通じてマスタシリンダからホイールシリンダへブレーキ液

10

20

30

40

50

を供給することができる。このため、マスタシリンダ圧の上昇に追従して、速くホイールシリンダ圧を上昇させることが可能となる。

【 0 0 1 1 】

この場合、請求項 2 に示すように、車両用ブレーキ制御装置がポンプとマスタシリンダとの間に開閉制御弁（ 2 4、 4 4 ）が備えられるブレーキ制御システム（ 1 ）に適用される場合に、第 1 制御手段は、緊急ブレーキ制御を実行すると判定されたときに、補助管路中において、ポンプとマスタシリンダとの間に備えられた開閉制御弁（ 2 4、 4 4 ）を連通状態に制御することにより、補助管路をマスタシリンダからホイールシリンダへのブレーキ液の供給経路とすることもできる。

【 0 0 1 2 】

このように、開閉制御弁が連通状態に制御されることにより、補助管路をマスタシリンダからホイールシリンダへのブレーキ液の供給経路にできるが、さらに上述した差圧制御弁を通じる経路（ R 1 ）もその供給経路とされるため、よりマスタシリンダ圧の上昇に追従して、速くホイールシリンダ圧を上昇させることが可能となる。

【 0 0 1 3 】

また、請求項 3 に示すように、第 1 制御手段は、検出手段がマスタシリンダ圧に対してホイールシリンダ圧が追従していないことを検出したときに、差圧制御弁の駆動をポンプの駆動より遅らせることを特徴としている。

【 0 0 1 4 】

このように、検出手段がマスタシリンダ圧に対してホイールシリンダ圧が追従していないことを検出したときに、ポンプの駆動よりも差圧制御弁の駆動を遅らせることで、補助管路を通じてマスタシリンダからホイールシリンダへのブレーキ液の供給を多くすることができる。例えば、請求項 2 に示したように補助管路に開閉制御弁が配置される形態のブレーキ制御システムに対しては、開閉制御弁を連通状態に制御すると共にモータを駆動することで、ホイールシリンダに多くのブレーキ液を供給できる。また、開閉制御弁が備えられないようなブレーキ制御システムに関しても、同様のことが言える。

【 0 0 1 5 】

なお、請求項 4 に示すように、第 2 判定手段は、検出手段にて検出されたホイールシリンダ圧がマスタシリンダ圧から所定値を減算した値以上になったときに、差圧制御弁を駆動することができる。

【 0 0 1 6 】

請求項 5 に記載の発明では、緊急ブレーキ制御を実行するか否かの判定を行う判定手段（ 2 3 0 ）と、緊急ブレーキ制御を実行すると判定されたときに、補助管路中において、ポンプとマスタシリンダとの間に備えられた開閉制御弁（ 2 4、 4 4 ）を連通状態に制御する制御手段（ 2 4 0 ）とを有し、該制御手段により、マスタシリンダからホイールシリンダへのブレーキ液は通常の主管路に加えて補助管路からも行われることを特徴としている。

【 0 0 1 7 】

このように、ブレーキアシスト制御が行われない形態に対しても、緊急ブレーキ制御を実行すると判定されたときに、補助管路をマスタシリンダからホイールシリンダへのブレーキ液の供給経路とすることができる。これにより、請求項 1 と同様の効果を得ることができる。

【 0 0 1 8 】

例えば、請求項 6 に示すように、制御手段は、緊急ブレーキ制御を実行すると判定されたときに、ポンプを駆動し、該ポンプの吐出によりホイールシリンダへブレーキ液を供給することができる。

【 0 0 1 9 】

また、請求項 7 に示すように、制御手段は、緊急ブレーキ制御を実行すると判定されたときに、ポンプを駆動せず、ポンプ内の隙間を通じてホイールシリンダへブレーキ液を供給することもできる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 0 】

さらに、請求項 8 に記載の発明では、緊急ブレーキ制御を実行するか否かの判定を行う判定手段（ 2 3 0 ）を有し、緊急ブレーキ制御を実行すると判定されたときに、補助管路中において、ポンプを駆動して、補助管路に接続された調圧リザーバ（ 2 0 、 4 0 ）内のブレーキ液を吸入吐出することにより、ホイールシリンダへブレーキ液を供給することを特徴としている。

【 0 0 2 1 】

このように、緊急ブレーキ制御を実行すると判定されたときに、補助管路中において、ポンプを駆動して、補助管路に接続された調圧リザーバ（ 2 0 、 4 0 ）内のブレーキ液を吸入吐出することにより、ホイールシリンダへブレーキ液を供給することもできる。これにより、補助管路をマスタシリンダからホイールシリンダへのブレーキ液の供給経路とすることができ、請求項 1 と同様の効果を得ることができる。

【 0 0 2 2 】

なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 3 】

以下、本発明の実施形態について図に基づいて説明する。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、図中、同一符号を付してある。

【 0 0 2 4 】

（第 1 実施形態）

本発明の第 1 実施形態について説明する。図 1 は、緊急ブレーキ制御を実現するブレーキ制御システム 1 の全体構成を示したものである。以下、図 1 を参照して、本実施形態のブレーキ制御システム 1 について説明する。

【 0 0 2 5 】

図 1 に示されるように、ブレーキ制御システム 1 には、ブレーキペダル 1 1 と、倍力装置 1 2 と、M / C 1 3 と、W / C 1 4 、 1 5 、 3 4 、 3 5 と、ブレーキ液圧制御用アクチュエータ（以下、ブレーキ A C T という）5 0 と、電子制御装置（以下、E C U という）7 0 とが備えられている。

【 0 0 2 6 】

車両に制動力を加える際にドライバによって踏み込まれるブレーキ操作部材としてのブレーキペダル 1 1 は、ブレーキ液圧発生源となる倍力装置 1 2 および M / C 1 3 に接続されており、ドライバがブレーキペダル 1 1 を踏み込むと、倍力装置 1 2 にて踏力が倍力され、M / C 1 3 に配設されたマスタピストン 1 3 a 、 1 3 b を押圧する。これにより、これらマスタピストン 1 3 a 、 1 3 b によって区画されるプライマリ室 1 3 c とセカンダリ室 1 3 d とに同圧の M / C 圧が発生させられる。そして、この M / C 圧がブレーキ A C T 5 0 を通じて各 W / C 1 4 、 1 5 、 3 4 、 3 5 に伝えられるようになっている。

【 0 0 2 7 】

M / C 1 3 には、プライマリ室 1 3 c およびセカンダリ室 1 3 d それぞれと連通する通路を有するマスタリザーバ 1 3 e が備えられている。マスタリザーバ 1 3 e は、その通路を通じて M / C 1 3 内にブレーキ液を供給したり、M / C 1 3 内の余剰のブレーキ液を貯留したりする。

【 0 0 2 8 】

ブレーキ A C T 5 0 は、第 1 配管系統 5 0 a と第 2 配管系統 5 0 b とを有して構成されている。第 1 配管系統 5 0 a は、左前輪 F L と右前輪 F R に加えられるブレーキ液圧を制御するもので、第 2 配管系統 5 0 b は、右後輪 R R と左後輪 R L に加えられるブレーキ液圧を制御するものであり、これら第 1 、第 2 配管系統 5 0 a 、 5 0 b の 2 配管系により前後配管が構成されている。

【 0 0 2 9 】

以下、第 1 、第 2 配管系統 5 0 a 、 5 0 b について説明するが、第 1 配管系統 5 0 a と

10

20

30

40

50

第 2 配管系統 5 0 b とは、略同様の構成であるため、ここでは第 1 配管系統 5 0 a について説明し、第 2 配管系統 5 0 b については、第 1 配管系統 5 0 a を参照して説明を省略する。

【 0 0 3 0 】

第 1 配管系統 5 0 a には、上述した M / C 圧を左前輪 F L に備えられた W / C 1 4 及び右前輪 F R に備えられた W / C 1 5 に伝達する主管路となる管路 A が備えられている。この管路 A を通じて、各 W / C 1 4、1 5 それぞれに W / C 圧が発生させられる。

【 0 0 3 1 】

また、管路 A には、連通・差圧・遮断状態に制御できる電磁弁で構成された周知構成の第 1 差圧制御弁 1 6 が備えられている。構成については、特開平 1 0 - 1 5 2 0 4 1 号公報に詳述されているのでここでは記載を省略する。第 1 差圧制御弁 1 6 は、ソレノイドコイルに流す電流の値に応じて差圧値をリニアに調整でき、その電流値を所定値まで大きくすると遮断状態となる構成とされている。この第 1 差圧制御弁 1 6 は、通常ブレーキ状態では連通状態、緊急ブレーキ時においてソレノイドコイルに電力供給が為されると差圧状態もしくは遮断状態となる。第 1 差圧制御弁 1 6 が差圧状態のときに、W / C 圧が M / C 圧よりも所定以上高くなると、W / C 1 4、1 5 側から M / C 1 3 側へのみブレーキ液の流動が許可される。このため、常時 W / C 1 4、1 5 側が M / C 1 3 側よりも所定圧力以上高くないように維持され、それぞれの管路の保護が為されている。

【 0 0 3 2 】

管路 A は、この第 1 差圧制御弁 1 6 よりも W / C 1 4、1 5 側の下流において、2 つの管路 A 1、A 2 に分岐する。2 つの管路 A 1、A 2 の一方には W / C 1 4 へのブレーキ液圧の増圧を制御する増圧制御弁 1 7 が備えられ、他方には W / C 1 5 へのブレーキ液圧の増圧を制御する増圧制御弁 1 8 が備えられている。

【 0 0 3 3 】

各増圧制御弁 1 7、1 8 は、連通・遮断状態を制御できる 2 位置弁として電磁弁により構成されている。これら増圧制御弁 1 7、1 8 が連通状態に制御されているときには、M / C 圧あるいは後述するポンプ 1 9 からのブレーキ液の吐出によるブレーキ液圧を W / C 1 4、1 5 に加えられる。

【 0 0 3 4 】

なお、ドライバが行うブレーキペダル 1 1 の操作による通常のブレーキ時においては、第 1 差圧制御弁 1 6 及び増圧制御弁 1 7、1 8 は、常時連通状態に制御されている。

【 0 0 3 5 】

また、第 1 差圧制御弁 1 6 及び増圧制御弁 1 7、1 8 には、それぞれ踏増弁 1 6 a や安全弁 1 7 a、1 8 a が並列に設けられている。第 1 差圧制御弁 1 6 の踏増弁 1 6 a は、第 1 差圧制御弁 1 6 が差圧状態もしくは遮断状態の際にドライバによりブレーキペダル 1 1 が踏み込まれた場合に、M / C 圧を W / C 1 4、1 5 に伝達可能とするために設けられている。また、各増圧制御弁 1 7、1 8 の安全弁 1 7 a、1 8 a は、特に A B S 制御時において各増圧制御弁 1 7、1 8 が遮断状態に制御されている際に、ドライバによりブレーキペダル 1 1 が戻された場合において、この戻し操作に対応して左前輪 F L および右前輪 F R の W / C 圧を減圧可能とするために設けられている。

【 0 0 3 6 】

管路 A における増圧制御弁 1 7、1 8 及び各 W / C 1 4、1 5 の間とリザーバ 2 0 とを結ぶ減圧管路としての管路 B には、連通・遮断状態を制御できる 2 位置弁として、電磁弁からなる減圧制御弁 2 1、2 2 がそれぞれ配設されている。そして、これら減圧制御弁 2 1、2 2 は、通常ブレーキ時には、常時遮断状態とされている。

【 0 0 3 7 】

リザーバ 2 0 と主管路である管路 A との間を結ぶように還流管路となる管路 C が配設されている。この管路 C にはリザーバ 2 0 から M / C 1 3 側あるいは W / C 1 4、1 5 側に向けてブレーキ液を吸入吐出するように、モータ 6 0 によって駆動される自吸式のポンプ 1 9 が設けられている。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 8 】

なお、ポンプ 1 9 の吐出口側には、ポンプ 1 9 に対して高圧なブレーキ液が加えられないように、安全弁 1 9 a が備えられている。また、ポンプ 1 9 が吐出したブレーキ液の脈動を緩和するために管路 C のうちポンプ 1 9 の吐出側には固定容量ダンパ 2 3 が配設されている。

【 0 0 3 9 】

そして、リザーバ 2 0 と M / C 1 3 とを接続するように補助管路となる管路 D が設けられており、管路 D には開閉制御弁 2 4 が備えられている。開閉制御弁 2 4 は、連通・遮断状態を制御できる 2 位置弁として電磁弁により構成され、非通電時には遮断状態、通電時には連通状態となる。この開閉制御弁 2 4 により、管路 D の連通・遮断状態が制御され、開閉制御弁 2 4 が連通状態の際には、管路 D を通じ、ポンプ 1 9 にて M / C 1 3 からブレーキ液を吸入し、管路 A に吐出することで、緊急ブレーキ時などにおいて、W / C 1 4、1 5 側にブレーキ液を供給し、W / C 圧を M / C 圧よりも高くできる構成とされている。

【 0 0 4 0 】

一方、上述したように、第 2 配管系統 5 0 b は、第 1 配管系統 5 0 a における構成と略同様となっている。つまり、第 1 差圧制御弁 1 6 および踏増弁 1 6 a は、第 2 差圧制御弁 3 6 および踏増弁 3 6 a に対応する。増圧制御弁 1 7、1 8 および安全弁 1 7 a、1 8 a は、それぞれ第 3、第 4 増圧制御弁 3 7、3 8 および安全弁 3 7 a、3 8 a に対応し、減圧制御弁 2 1、2 2 は、それぞれ第 3、第 4 減圧制御弁 4 1、4 2 に対応する。リザーバ 2 0 は、リザーバ 4 0 に対応する。ポンプ 1 9 は、ポンプ 3 9 に対応する。ダンパ 2 3 は、ダンパ 4 3 に対応する。開閉制御弁 2 4 は、開閉制御弁 4 4 と対応する。また、管路 A、管路 B、管路 C、管路 D は、それぞれ管路 E、管路 F、管路 G、管路 H に対応する。以上のようにブレーキ制御システム 1 における液圧配管構造が構成されている。

【 0 0 4 1 】

また、ブレーキ制御システム 1 には、車輪速度センサ 7 1 ~ 7 4 も備えられている。車輪速度センサ 7 1 ~ 7 4 は、各車輪 F L ~ R R に対応して配設され、各車輪 F L ~ R R の回転速度、すなわち車輪速度に比例するパルス数のパルス信号を E C U 7 0 に向けて出力する。

【 0 0 4 2 】

さらに、ブレーキ制御システム 1 には、M / C 圧センサ 7 5、W / C 圧センサ 7 6 ~ 7 9 およびストップランプスイッチ 8 0 が備えられている。W / C 圧センサ 7 6 ~ 7 9 は、各 W / C 1 4、1 5、3 4、3 5 で発生している W / C 圧を検出するものである。ストップランプスイッチ 8 0 は、制動中に O N されるものであり、ストップランプスイッチ 8 0 の状態を利用して制動中か否かを判定することが可能となる。これら W / C 圧センサ 7 6 ~ 7 9 およびストップランプスイッチ 8 0 の検出信号も E C U 7 0 に入力されている。

【 0 0 4 3 】

E C U 7 0 は、本発明の車両用ブレーキ制御装置に相当するものであり、C P U、R O M、R A M、I / O などを備えた周知のマイクロコンピュータによって構成される。E C U 7 0 では、車輪速度センサ 7 1 ~ 7 4 や W / C 圧センサ 7 6 ~ 7 9 およびストップランプスイッチ 8 0 の検出信号等を受け取り、これら各検出信号を用いて、R O M などに記憶されたプログラムに従って緊急ブレーキを含めた様々なブレーキ制御に関する処理を実行する。

【 0 0 4 4 】

この E C U 7 0 からの制御信号に基づいて、上記のように構成されたブレーキ A C T 5 0 における各制御弁 1 6 ~ 1 8、2 1、2 2、2 4、3 6 ~ 3 8、4 1、4 2、4 4 及びポンプ 1 9、3 9 を駆動するためのモータ 6 0 への電流供給が制御され、これにより、各 W / C 1 4、1 5、3 4、3 5 に発生させられる W / C 圧の制御が行われる。

【 0 0 4 5 】

続いて、本実施形態のブレーキ制御システム 1 の作動について説明する。上述した構成のブレーキ制御システム 1 によれば、緊急ブレーキに加えて、A B S (アンチスキッド)

10

20

30

40

50

制御等のブレーキ制御を実行できるが、ここでは緊急ブレーキが特徴となる部分であるため、緊急ブレーキ時とブレーキ制御が実行されない通常ブレーキ時についてのみ説明する。

【 0 0 4 6 】

図 2 は、E C U 7 0 にて実行される緊急ブレーキ制御処理のフローチャートである。図 3 は、緊急ブレーキ時や通常ブレーキ時におけるブレーキ制御システム 1 の配管形態を簡略化して示した図である。また、図 4 は、制動開始初期からの時間経過に伴う M / C 圧および W / C 圧の変化を本実施形態の制御を行う場合と従来のように本実施形態の制御を行わない場合それぞれについて示したタイミングチャートである。以下、これらの図を参照して緊急ブレーキ時および通常ブレーキ時の動作について説明する。

10

【 0 0 4 7 】

図 2 に示す緊急ブレーキ制御処理は、図示しないイグニッションスイッチが O F F から O N に切り替えられた際に、予め決められた演算周期毎に実行される。まず、ステップ 1 0 0 では、入力処理を実行する。この入力処理により、各種センサ類の検出信号の入力や制御に用いられる演算値の入力を行う。具体的には、M / C 圧センサ 7 5 や W / C 圧センサ 7 6 ~ 7 9 およびストップランプスイッチ 8 0 の検出信号等が入力される。

【 0 0 4 8 】

ステップ 1 0 5 では、制動中であるか否かを判定する。この判定はストップランプスイッチ 8 0 が O N されているか否かに基づいて行われ、ストップランプスイッチ 8 0 が O N されていれば制動中であると判定される。すなわち、制動中にのみ緊急ブレーキが必要になるため、肯定判定された場合にのみステップ 1 1 0 に進む。

20

【 0 0 4 9 】

続く、ステップ 1 1 0 では、緊急ブレーキフラグが O N されているか否かを判定する。緊急ブレーキフラグとは、緊急ブレーキ時（緊急ブレーキの必要性あり）と判定された場合に O N されるフラグであり、E C U 7 0 に備えられた図示しないメモリ内に備えられている。この判定は、後述するステップ 1 2 0 において行われる。ここで制動開始直後であれば、ステップ 1 1 0 において否定判定され、ステップ 1 1 5 に進む。

【 0 0 5 0 】

ステップ 1 1 5 では、ステップ 1 0 0 で入力された M / C 圧 P M C に基づき、M / C 圧勾配 d P M C を演算する。この演算は、例えば、今回の演算周期に求められた M / C 圧と前回の演算周期に求められた M / C 圧との差として求められる。そして、ステップ 1 2 0 に進み、M / C 圧 P M C が第 1 しきい値よりも大きく、かつ、M / C 圧勾配 d P M C が第 2 しきい値よりも大きいか否かを判定する。M / C 圧 P M C が第 1 しきい値より大きい場合とは、ブレーキペダル 1 1 が大きく踏み込まれ、高い制動力を発生させたいという要求が有ることを示すもので、M / C 圧勾配 d P M C が第 2 しきい値より大きい場合とは、ブレーキペダル 1 1 の踏み込み速度が早く、緊急性が高いことを示している。このような場合には、緊急ブレーキが必要であると考えられる。従って、ステップ 1 2 0 で肯定判定されれば、ステップ 1 2 5 に進み、緊急ブレーキフラグをオンする。

30

【 0 0 5 1 】

続いて、ステップ 1 3 0 に進み、差圧制御弁閉要求フラグが O N されているか否かを判定する。差圧制御弁閉要求フラグとは、ブレーキアシスト制御を実行すると判定された場合に O N されるフラグ、つまり第 1、第 2 差圧制御弁 1 6、3 6 を遮断状態にするという要求を示すフラグであり、E C U 7 0 に備えられた R A M 等のメモリ内に備えられている。この判定は、次のステップ 1 3 5 において実行される。具体的には、今回の演算周期に求められた M / C 圧から所定値を減算した値よりも W / C 圧センサ 7 6 ~ 7 9 の検出信号に基づいて演算された W / C 圧が大きいと判定する。すなわち、上述した緊急ブレーキ時であると判定された場合にはブレーキアシスト制御を同時に実行することになるが、W / C 圧を M / C 圧以上に高める前の過渡的な段階において、W / C 圧の上昇が M / C 圧の上昇に追従できていれば W / C 圧の上昇を速める必要が無いが、追従できていなければ W / C 圧の上昇を速める必要がある。

40

50

【 0 0 5 2 】

したがって、ステップ 1 3 5 で肯定判定されればステップ 1 4 0 に進み、差圧制御弁閉要求フラグを ON させる。この後、ステップ 1 4 5 に進み、第 1、第 2 差圧制御弁 1 6、3 6 への通電を ON させる。このとき、第 1、第 2 差圧制御弁 1 6、3 6 を遮断状態にするに必要な電流値の電流を流す。そして、ステップ 1 5 0 にて、開閉制御弁 2 4、4 4 への通電を ON させ、これらを連通状態にすると共に、ステップ 1 5 5 にて、モータ 6 0 に対しても通電すべく、図示しないモータリレーを ON させる。

【 0 0 5 3 】

このような形態とされる場合、第 1、第 2 差圧制御弁 1 6、3 6 が差圧状態とされるため、図 3 に示した踏増弁 1 6 a、3 6 a を通じる経路 R 2 とポンプ 1 9、3 9 を通じる経路 R 3 を通って M / C 1 3 から各 W / C 1 4、1 5、3 4、3 5 へのブレーキ液の供給が可能となる。

10

【 0 0 5 4 】

一方、W / C 圧を M / C 圧以上に高める前の過渡的な段階において、W / C 圧の上昇が M / C 圧の上昇に追従できていない場合、ステップ 1 3 5 で否定判定される。この場合には、M / C 圧の上昇に比べて W / C 圧の上昇が遅れることから、より速く W / C 圧を上昇させられるようにしたい。このため、W / C 圧が M / C 圧から所定値を減算した値より小さければ、まだ W / C 圧の上昇が足りないものとして、ステップ 1 6 0 に進み、第 1、第 2 差圧制御弁 1 6、3 6 への通電を OFF にする。そして、ステップ 1 5 0 にて、開閉制御弁 2 4、4 4 への通電を ON させ、これらを連通状態にすると共に、ステップ 1 5 5 にて、モータ 6 0 に対しても通電すべく、図示しないモータリレーを ON させる。

20

【 0 0 5 5 】

このような形態とされる場合、第 1、第 2 差圧制御弁 1 6、3 6 が連通状態とされるため、図 3 中、踏増弁 1 6 a、3 6 a を通じる経路 R 2 とポンプ 1 9、3 9 を通じる経路 R 3 に加え、第 1、第 2 差圧制御弁 1 6、3 6 を通じる経路 R 1 も通って M / C 1 3 から各 W / C 1 4、1 5、3 4、3 5 へのブレーキ液の供給が可能となる。

【 0 0 5 6 】

そして、制動が終了すると、上述したステップ 1 0 5 において、制動中ではないと否定判定され、ステップ 1 6 5 にて緊急ブレーキフラグを OFF にすると共に、ステップ 1 7 0 にて差圧制御弁閉要求フラグを OFF にする。さらに、ステップ 1 7 5 において、第 1、第 2 差圧制御弁 1 6、3 6 への通電を OFF すると共に、ステップ 1 8 0 にて開閉制御弁 2 4、4 4 への通電も OFF し、ステップ 1 8 5 にてモータ 6 0 への通電も OFF すべくモータリレーも OFF する。

30

【 0 0 5 7 】

同様に、ステップ 1 2 0 において、緊急ブレーキ時とは判定されなかった場合にも、ステップ 1 7 5 ~ 1 8 5 に進み、第 1、第 2 差圧制御弁 1 6、3 6 や開閉制御弁 2 4、4 4 への通電を OFF し、モータリレーも OFF する。この場合が通常ブレーキ時に相当し、各制御弁 1 6 ~ 1 8、2 1、2 2、2 4、3 6 ~ 3 8、4 1、4 2、4 4 は図 1 に示す状態とされているため、M / C 圧がそのまま W / C 圧に伝えられることになる。

【 0 0 5 8 】

以上のような緊急ブレーキ制御処理が実行された場合、まず、図 4 中の制動開始直後の期間 T 1、つまり緊急ブレーキ時と判定される前までは、通常ブレーキ時の動作となり、第 1、第 2 差圧制御弁 1 6、3 6 や開閉制御弁 2 4、4 4 への通電は OFF、モータリレーも OFF となる。このため、図 3 中の経路 R 1、R 2 を通じて M / C 1 3 から W / C 1 4、1 5、3 4、3 5 へブレーキ液が供給される。

40

【 0 0 5 9 】

続いて、緊急ブレーキ時と判定されたのち W / C 圧が十分に上昇するまでの期間 T 2 では、緊急ブレーキ時の動作となるが、このときには W / C 圧が M / C 圧から所定値を減算した値よりも小さいため、開閉制御弁 2 4 への通電は ON、モータリレーも ON にされるものの、第 1、第 2 差圧制御弁 1 6、3 6 への通電は OFF のままとされる。このため、

50

図 3 中の経路 R 1、R 2、R 3 すべてを通じて M / C 1 3 から W / C 1 4、1 5、3 4、3 5 ヘブレーキ液が供給される。なお、従来の場合、この期間 T 2 という過渡的な期間中にも第 1、第 2 差圧制御弁 1 6、3 6 への通電を ON しているため、図 3 中の経路 R 2、R 3 のみを通じて M / C 1 3 から W / C 1 4、1 5、3 4、3 5 ヘブレーキ液が供給されることになる。

【 0 0 6 0 】

その後、W / C 圧が M / C 圧から所定値を減算した値よりも大きくなった期間 T 3 には、第 1、第 2 差圧制御弁 1 6、3 6 への通電も ON される。そして、W / C 圧が M / C 圧以上に高くなると、図 3 中の経路 R 3 のみを通じて M / C 1 3 から W / C 1 4、1 5、3 4、3 5 ヘブレーキ液が供給されることになる。なお、図 4 では、W / C 圧を M / C 圧から所定値を減算した値と大小比較するときの所定値をゼロとした場合を例に挙げているが、このように所定値をゼロとしても良い。

10

【 0 0 6 1 】

以上説明したように、本実施形態のブレーキ制御システム 1 によれば、制動開始直後の緊急ブレーキ時に、第 1、第 2 差圧制御弁 1 6、3 6 への通電をまだ OFF にし、差圧制御弁の差圧状態への駆動をポンプ 1 9、3 9 の駆動より期間 T 2 だけ遅らせることで、T 2 の期間、図 3 中の経路 R 1、R 2、R 3 すべてを通じて M / C 1 3 から W / C 1 4、1 5、3 4、3 5 ヘブレーキ液を供給することができる。このため、M / C 圧の上昇に追従して、速く W / C 圧を上昇させることが可能となる。特に、経路 R 1 は、第 1、第 2 差圧制御弁 1 6、3 6 が連通状態のときには、非常に小さな流動抵抗でブレーキ液を供給できるため、W / C 圧の上昇をより速めることが可能となる。

20

【 0 0 6 2 】

(第 2 実施形態)

本発明の第 2 実施形態について説明する。本実施形態は、第 1 実施形態に示したブレーキ制御システム 1 において、緊急ブレーキ時にブレーキアシスト制御を実行しない場合について説明する。なお、本実施形態は、第 1 実施形態に対して E C U 7 0 で実行する緊急ブレーキ制御処理を一部変更したものであり、その他に関しては第 1 実施形態と同様であるため、異なる部分についてのみ説明する。

【 0 0 6 3 】

図 5 は、本実施形態の E C U 7 0 が実行する緊急ブレーキ制御処理のフローチャートである。また、図 6 は、制動開始初期からの時間経過に伴う M / C 圧および W / C 圧の変化を本実施形態の制御を行う場合と従来のように本実施形態の制御を行わない場合それぞれについて示したタイミングチャートである。以下、これらの図を参照して緊急ブレーキ時および通常ブレーキ時の動作について説明する。

30

【 0 0 6 4 】

まず、ステップ 2 0 0、2 0 5 では、図 2 のステップ 1 0 0、1 0 5 と同様の処理を行う。そして、ステップ 2 0 5 で肯定判定された場合には、ステップ 2 1 0 に進む。

【 0 0 6 5 】

ステップ 2 1 0 では制動中タイマをインクリメントし、さらにステップ 2 1 5 では制動中タイマが第 3 しきい値を超えているか否かを判定する。制動中タイマは、制動中であると判定されてからの経過時間を計測するものである。緊急ブレーキ制御は、制動を開始した直後に必要とされるものであり、W / C 圧が十分に上昇した後や緊急性がない場合には必要とされない。したがって、制動開始から所定時間達したことを、制動中タイマが第 3 しきい値を超えたか否かにより判定し、制動中タイマが第 3 しきい値を超えるまでの期間が緊急ブレーキ制御の必要がある期間として位置づけられている。なお、制動中タイマは演算周期毎にインクリメントされるため、演算周期 × 第 3 しきい値が緊急ブレーキ制御の必要がある期間 (所定時間) に相当する。

40

【 0 0 6 6 】

そして、ステップ 2 1 5 で否定判定された場合には、ステップ 2 2 0 ~ 2 3 5 において、図 2 のステップ 1 1 0 ~ 1 2 5 と同様の処理を行う。ステップ 2 2 0 で否定判定された

50

のちステップ 2 3 0 で肯定判定された場合、および、ステップ 2 2 0 で肯定判定された場合には、ステップ 2 4 0 に進む。そして、ステップ 2 4 0、2 4 5 において、図 2 のステップ 1 5 0、1 5 5 と同様の処理を行い、開閉制御弁 2 4、4 4 への通電を ON すると共に、モータリレーを ON にする。

【0067】

このような形態とされる場合、第 1、第 2 制御弁 1 6、3 6 に関しては通常ブレーキ時から変化が無い状態、つまり連通状態のままにされるため、図 3 に示した経路 R 1 ~ R 3 すべてを通して M / C 1 3 から各 W / C 1 4、1 5、3 4、3 5 へのブレーキ液の供給が可能となる。

【0068】

そして、制動が終了すると、上述したステップ 2 0 5 において、制動中ではないと否定判定され、ステップ 2 5 0 にて制動中タイマを 0 にリセットすると共に、ステップ 2 5 5 にて緊急ブレーキフラグを OFF にする。さらに、ステップ 2 6 0 にて開閉制御弁 2 4、4 4 への通電を OFF し、ステップ 2 6 5 にてモータ 6 0 への通電も OFF するべくモータリレーも OFF する。

【0069】

同様に、ステップ 2 3 0 において、緊急ブレーキ時とは判定されなかった場合にも、ステップ 2 6 0、2 6 5 に進み、開閉制御弁 2 4、4 4 への通電を OFF し、モータリレーも OFF する。この場合が通常ブレーキ時に相当し、各制御弁 1 6 ~ 1 8、2 1、2 2、2 4、3 6 ~ 3 8、4 1、4 2、4 4 は図 1 に示す状態とされているため、M / C 圧がそのまま W / C 圧に伝えられることになる。

【0070】

以上のような緊急ブレーキ制御処理が実行された場合、まず、図 6 中の制動開始直後の期間 T 1、つまり緊急ブレーキ時と判定される前までは、通常ブレーキ時の動作となり、開閉制御弁 2 4、4 4 への通電は OFF、モータリレーも OFF となる。このため、図 3 中の経路 R 1、R 2 を通じて M / C 1 3 から W / C 1 4、1 5、3 4、3 5 へブレーキ液が供給される。

【0071】

続いて、緊急ブレーキ時と判定されたのち W / C 圧が十分に上昇するまでの期間 T 2 では、緊急ブレーキ時の動作となるが、このときには開閉制御弁 2 4、4 4 への通電は ON、モータリレーも ON にされる。このとき、第 1、第 2 差圧制御弁 1 6、3 6 への通電は OFF のままである。このため、図 3 中の経路 R 1、R 2、R 3 すべてを通じて M / C 1 3 から W / C 1 4、1 5、3 4、3 5 へブレーキ液が供給される。なお、従来の場合、この期間 T 2 という過渡的な期間中にはモータ 6 0 への通電が行われないため、図 3 中の経路 R 1、R 2 のみを通じて M / C 1 3 から W / C 1 4、1 5、3 4、3 5 へブレーキ液が供給されることになる。そして、制動中タイマが第 3 しきい値を超えると、緊急ブレーキ制御を終え、通常ブレーキとされる。

【0072】

以上説明したように、本実施形態のブレーキ制御システム 1 によれば、制動開始直後の緊急ブレーキ時に、ブレーキアシスト制御を実行しなくてもポンプ 1 9、3 9 を駆動することにより、図 3 中の経路 R 1、R 2、R 3 すべてを通じて M / C 1 3 から W / C 1 4、1 5、3 4、3 5 へブレーキ液を供給することができる。このため、M / C 圧の上昇に追従して、速く W / C 圧を上昇させることが可能となる。

【0073】

なお、図 5 のステップ 2 4 5 を括弧で囲んでいるが、モータリレーを ON することは必須ではない。すなわち、本実施形態のように緊急ブレーキ時に開閉制御弁 2 4、4 4 への通電を ON した場合、管路 D、H を通じて M / C 1 3 とリザーバ 2 0、4 0 が連通状態になるが、リザーバ 2 0、4 0 に蓄積されたブレーキ液はポンプ 1 9、3 9 による吸入・吐出動作を行わなくても、ポンプ 1 9、3 9 の隙間を通じて W / C 1 4、1 5、3 4、3 5 側に供給することができる。このため、ポンプ 1 9、3 9 を駆動した場合と比べれば少な

10

20

30

40

50

いながらも図 3 中の経路 R 3 を通じたブレーキ液の供給を行える。したがって、モータリレーを ON させなくても、従来と比べ、M / C 圧の上昇に追従して、速く W / C 圧を上昇させることが可能となる。

【 0 0 7 4 】

(第 3 実施形態)

本発明の第 3 実施形態について説明する。本実施形態は、第 1 実施形態に示したブレーキ制御システム 1 の構造および緊急ブレーキ制御処理を一部変更したものである。このため、第 1 実施形態と同様の部分に関しては省略し、異なる部分についてのみ説明する。

【 0 0 7 5 】

図 7 は、本実施形態のブレーキ制御システム 1 の全体構成を示したものである。図 7 に示すように、第 1 実施形態で示したリザーバ 2 0、4 0 を調圧リザーバにて構成し、開閉制御弁 2 4、4 4 を無くした構造とされている。つまり、第 1 実施形態では、ブレーキ制御システム 1 が 1 2 個の制御弁を備えた構造とされているが、本実施形態では 1 0 個の制御弁を備えた構造とされている。

【 0 0 7 6 】

リザーバ 2 0 は、管路 D に接続されて M / C 1 3 側からのブレーキ液を受け入れるリザーバ孔 2 0 a と、管路 B 及び管路 C に接続され W / C 1 4、1 5 から逃がされるブレーキ液を受け入れると共にポンプ 1 9 の吸入側にブレーキ液を供給するリザーバ孔 2 0 b とが備えられ、これらがリザーバ室 2 0 c と連通している。リザーバ孔 2 0 a より内側には、ボール弁 2 0 d が配設されている。このボール弁 2 0 d には、ボール弁 2 0 d を上下に移動させるための所定ストロークを有するロッド 2 0 f がボール弁 2 0 d と別体で設けられている。

【 0 0 7 7 】

また、リザーバ室 2 0 c 内には、ロッド 2 0 f と連動するピストン 2 0 g と、このピストン 2 0 g をボール弁 2 0 d 側に押圧してリザーバ室 2 0 c 内のブレーキ液を押し出そうとする力を発生するスプリング 2 0 h が備えられている。

【 0 0 7 8 】

このように構成されたリザーバ 2 0 は、所定量のブレーキ液が貯留されると、ボール弁 2 0 d が弁座 2 0 e に着座してリザーバ 2 0 内にブレーキ液が流入しないようになっている。このため、ポンプ 1 9 の吸入能力より多くのブレーキ液がリザーバ室 2 0 c 内に流動することがなく、ポンプ 1 9 の吸入側に高圧が印加されないようになっている。

【 0 0 7 9 】

リザーバ 4 0 は、リザーバ 2 0 と同様の構造とされており、各構成要素 4 0 a ~ 4 0 h がそれぞれリザーバ 2 0 の各構成要素 2 0 a ~ 2 0 h と同様の働きをする。

【 0 0 8 0 】

図 8 は、本実施形態の ECU 7 0 が実行する緊急ブレーキ制御処理のフローチャートである。図 9 は、緊急ブレーキ時や通常ブレーキ時におけるブレーキ制御システム 1 の配管形態を簡略化して示した図である。

【 0 0 8 1 】

図 8 に示すように、本実施形態の場合、第 1 実施形態で示した図 2 のステップ 1 5 0 およびステップ 1 8 0 の処理を無くした処理により、緊急ブレーキ制御処理を実行することができる。

【 0 0 8 2 】

具体的には、緊急ブレーキ時には、基本的にはブレーキアシスト制御を実行するが、W / C 圧が M / C 圧から所定値減算する値を超えるまでは第 1、第 2 差圧制御弁 1 6、3 6 が連通状態にされる。この状態においては、図 9 中の経路 R 1、R 2 が通じていると共に、リザーバ 2 0、4 0 と M / C 1 3 とが管路 D、H を通じて連通状態となっているため、ポンプ 1 9、3 9 を駆動することにより、図 9 中の経路 R 3 も通じた状態となる。したがって、経路 R 1 ~ R 3 すべてを通じて M / C 1 3 から W / C 1 4、1 5、3 4、3 5 へブレーキ液を供給することができる。このため、M / C 圧の上昇に追従して、速く W / C 圧

を上昇させることが可能となる。そして、W / C 圧が M / C 圧から所定値減算する値を超えると、第 1、第 2 差圧制御弁 16、36 が遮断状態とされ、経路 R 3（もしくは経路 R 2、R 3）を通じて M / C 13 から W / C 14、15、34、35 へブレーキ液を供給することができる。

【0083】

また、通常ブレーキ時には、第 1、第 2 差圧制御弁 16、36 が連通状態にされているため、ブレーキペダル 11 が踏み込まれて M / C 圧が発生すると、図 9 中の経路 R 1、R 2 を通じて M / C 13 から W / C 14、15、34、35 へブレーキ液を供給することができる。

【0084】

このような緊急ブレーキ制御処理が実行された場合、ブレーキ制御システム 1 は、上述した第 1 実施形態と同様の作動、つまり図 4 のタイミングチャートと同様の作動が行われる。このため、第 1 実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0085】

（第 4 実施形態）

本発明の第 4 実施形態について説明する。本実施形態は、第 3 実施形態に示したブレーキ制御システム 1 において、緊急ブレーキ時にブレーキアシスト制御を実行しない場合について説明する。なお、本実施形態は、第 2 実施形態に対して ECU 70 で実行する緊急ブレーキ制御処理を一部変更したものであり、その他に関しては第 2 実施形態と同様であるため、異なる部分についてのみ説明する。

【0086】

図 10 は、本実施形態の ECU 70 が実行する緊急ブレーキ制御処理のフローチャートである。また、図 11 は、制動開始初期からの時間経過に伴う M / C 圧および W / C 圧の変化を本実施形態の制御を行う場合と従来のように本実施形態の制御を行わない場合それぞれについて示したタイミングチャートである。

【0087】

図 10 に示すように、本実施形態の場合、第 2 実施形態で示した図 5 のステップ 240 およびステップ 260 の処理を無くした処理により、緊急ブレーキ制御処理を実行することができる。

【0088】

具体的には、緊急ブレーキ時には、W / C 圧が十分に上昇するまで、モータリレーが ON にされる。このとき、第 1、第 2 差圧制御弁 16、36 への通電は OFF のままである。このため、図 9 中の経路 R 1 ~ R 3 すべてを通じて M / C 13 から W / C 14、15、34、35 へブレーキ液が供給される。そして、制動中タイマが第 3 しきい値を超えると、緊急ブレーキ制御を終え、通常ブレーキとされる。

【0089】

また、通常ブレーキ時には、第 1、第 2 差圧制御弁 16、36 が連通状態にされているため、ブレーキペダル 11 が踏み込まれて M / C 圧が発生すると、図 9 中の経路 R 1、R 2 を通じて M / C 13 から W / C 14、15、34、35 へブレーキ液を供給することができる。

【0090】

このような緊急ブレーキ制御処理が実行された場合、ブレーキ制御システム 1 は、上述した第 2 実施形態と同様の作動、つまり図 6 のタイミングチャートと同様の作動が行われる。このため、第 2 実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0091】

（他の実施形態）

上記各実施形態では、制御弁の数が 12 個もしくは 10 個のものを代表例として示したが、第 1、第 2 差圧制御弁 16、36 が備えられると共に、ポンプ 19、39 にて第 1、第 2 差圧制御弁 16、36 と各 W / C 14、15、34、35 の間にブレーキ液を吐出できるような構造のものであれば、制御弁がどのような数であっても構わない。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 2 】

また、上記実施形態では、M / C 圧を M / C 圧センサ 7 5 の検出信号に基づいて検出し、W / C 圧を W / C 圧センサ 7 6 ~ 7 9 の検出信号に基づいて検出している。しかしながら、これらは単なる一例であり、例えばブレーキペダル 1 1 のストローク量や踏力に基づいて M / C 圧を演算したり、M / C 圧と第 1、第 2 差圧制御弁 1 6、3 6 に流す電流の電流値やポンプ 1 9、3 9 に流す電流の電流値などから W / C 圧を換算したりするなど、周知となっている他の手法により M / C 圧や W / C 圧を求めるようにしても良い。

【 0 0 9 3 】

なお、各図中に示したステップは、各種処理を実行する手段に対応するものである。

【図面の簡単な説明】

10

【 0 0 9 4 】

【図 1】本発明の第 1 実施形態にかかるブレーキ制御システムの全体構成を示す図である。

【図 2】E C U にて実行される緊急ブレーキ制御処理のフローチャートである。

【図 3】緊急ブレーキ時や通常ブレーキ時におけるブレーキ制御システムの配管形態を簡略化して示した図である。

【図 4】制動開始初期からの時間経過に伴う M / C 圧および W / C 圧の変化のタイミングチャートである。

【図 5】本発明の第 2 実施形態にかかる E C U が実行する緊急ブレーキ制御処理のフローチャートである。

20

【図 6】制動開始初期からの時間経過に伴う M / C 圧および W / C 圧の変化のタイミングチャートである。

【図 7】本発明の第 3 実施形態にかかるブレーキ制御システムの全体構成を示す図である。

【図 8】E C U が実行する緊急ブレーキ制御処理のフローチャートである。

【図 9】緊急ブレーキ時や通常ブレーキ時におけるブレーキ制御システムの配管形態を簡略化して示した図である。

【図 1 0】E C U が実行する緊急ブレーキ制御処理のフローチャートである。

【図 1 1】制動開始初期からの時間経過に伴う M / C 圧および W / C 圧の変化のタイミングチャートである。

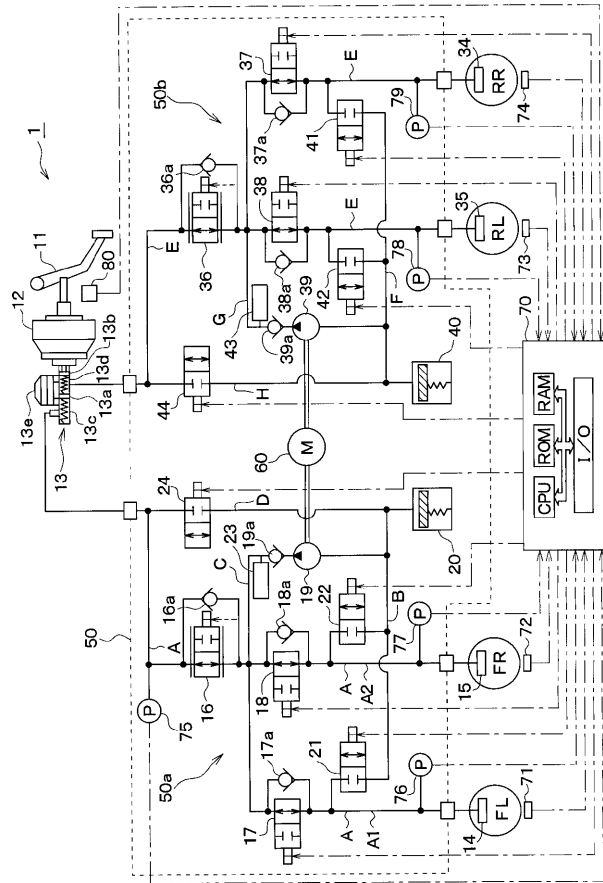
30

【符号の説明】

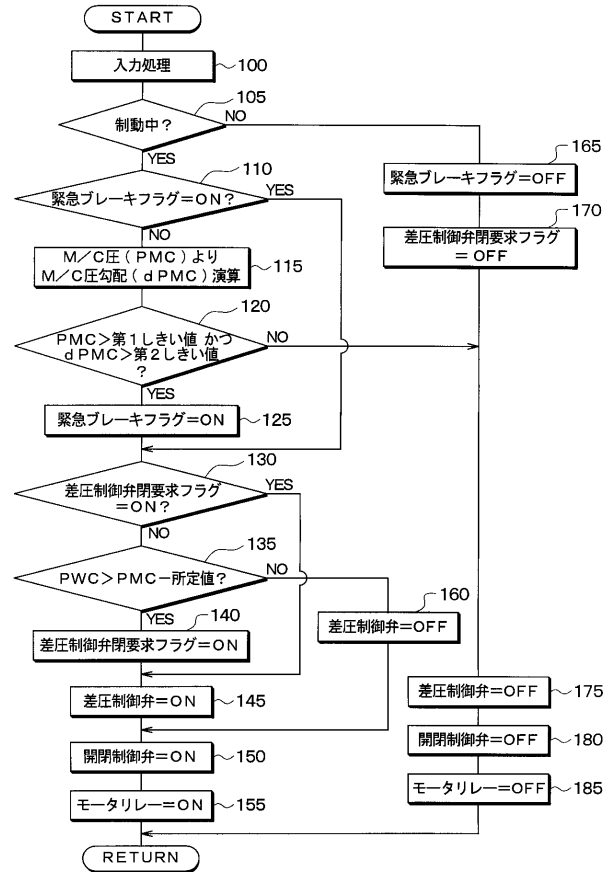
【 0 0 9 5 】

1 ... ブレーキ制御システム、1 1 ... ブレーキペダル、1 2 ... 倍力装置、1 3 ... M / C、1 4、1 5、3 4、3 5 ... W / C、1 6、3 6 ... 第 1、第 2 差圧制御弁、1 6 a、3 6 a ... 踏増弁、1 9、3 9 ... ポンプ、2 0、4 0 ... リザーバ、2 4、4 4 ... 開閉制御弁、6 0 ... モータ、7 0 ... E C U、7 1 ~ 7 4 ... 車輪速度センサ、7 5 ... M / C 圧センサ、7 6 ~ 7 9 ... W / C 圧センサ、8 0 ... ストップランプスイッチ、F L ~ F R ... 各車輪。

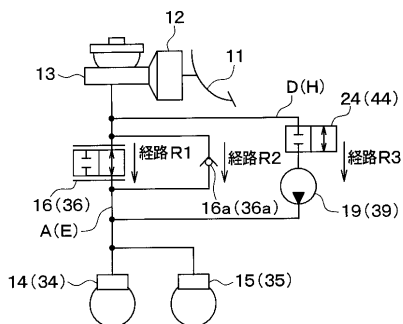
【図 1】



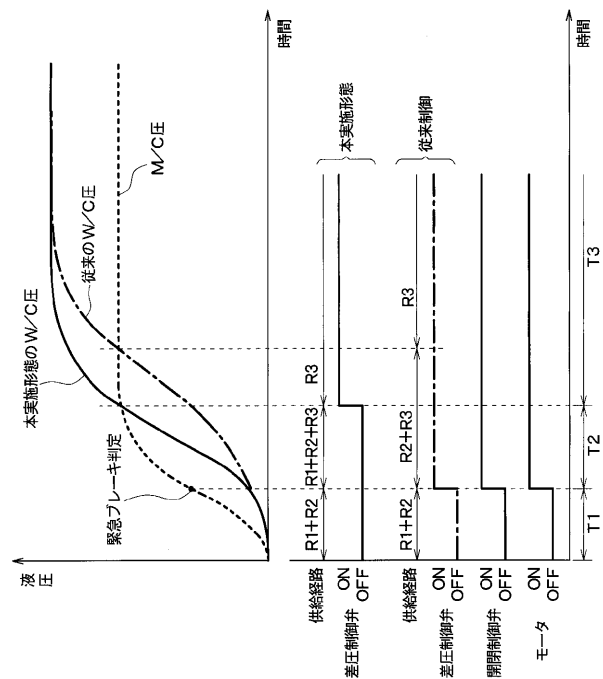
【図 2】



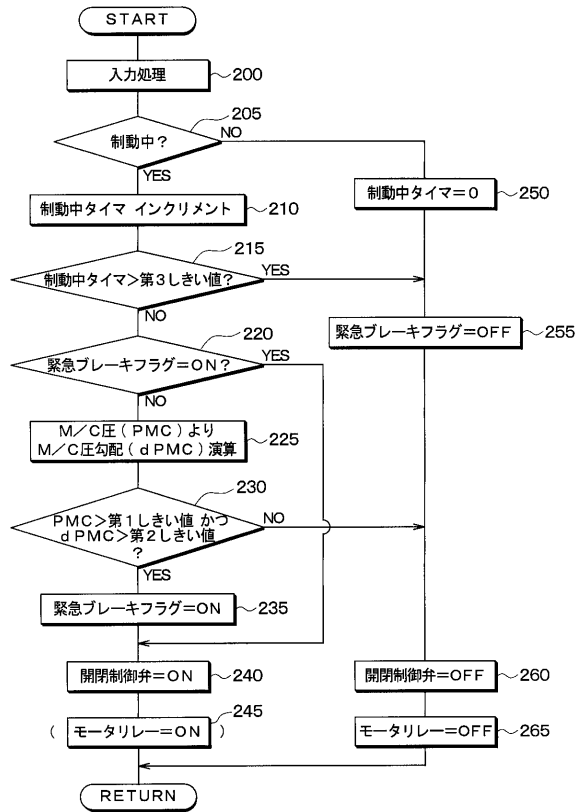
【図 3】



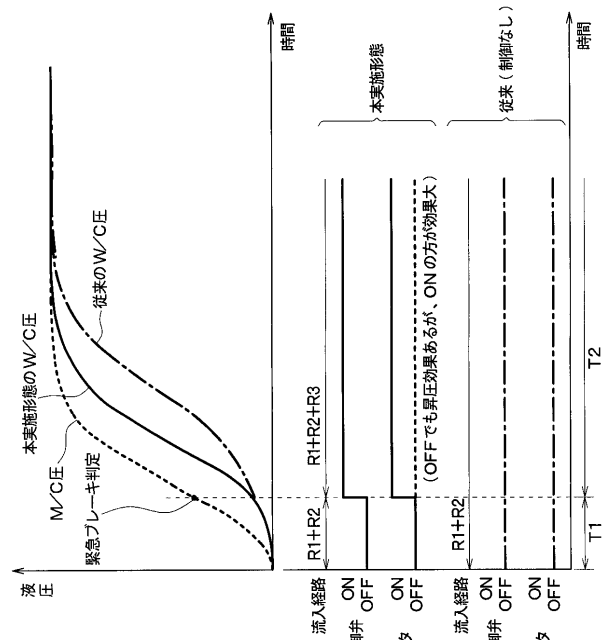
【図 4】



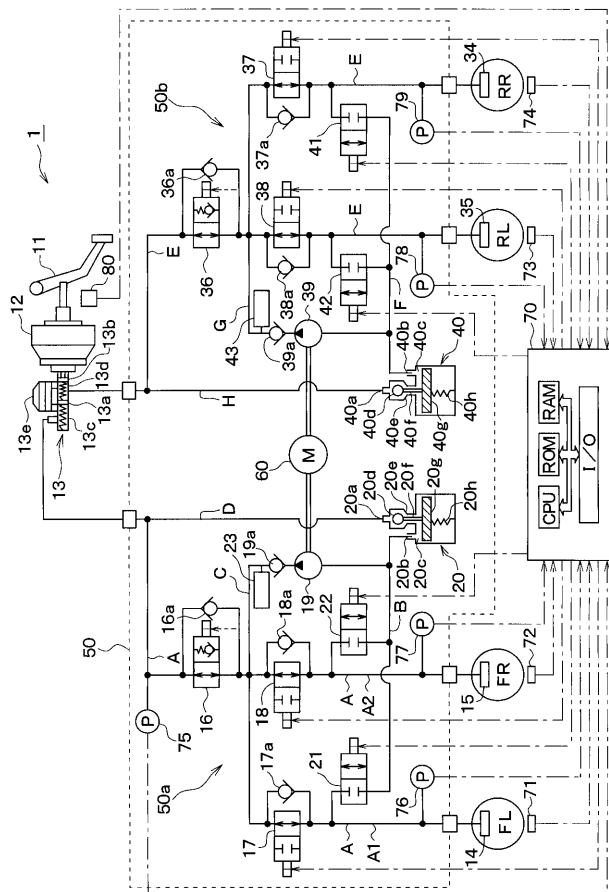
【図 5】



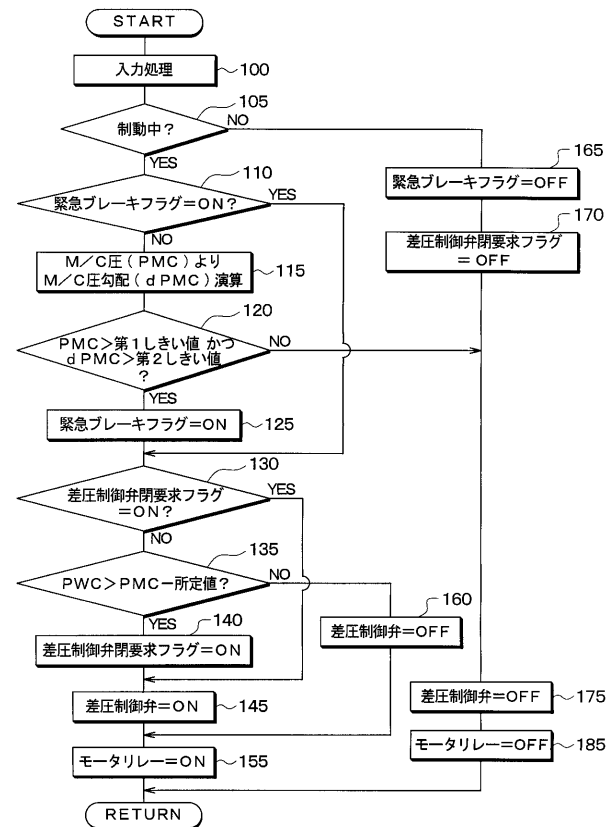
【図 6】



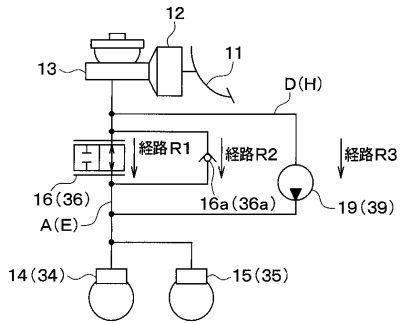
【図 7】



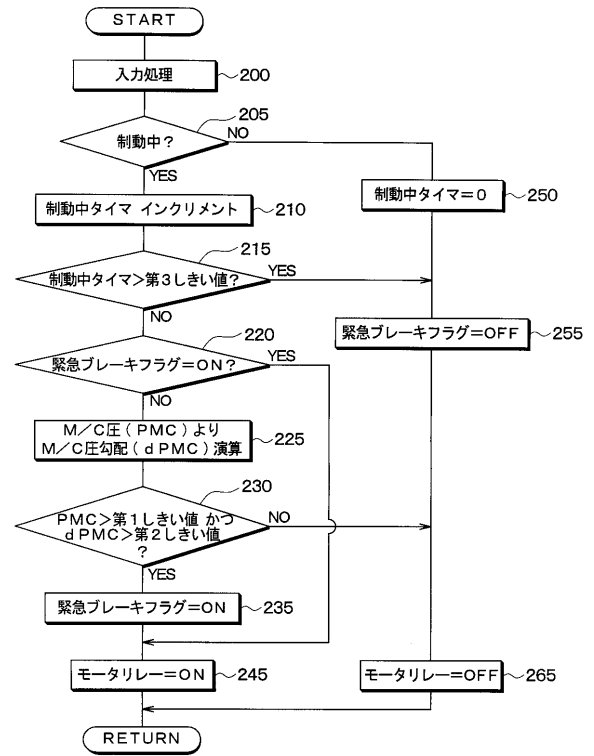
【図 8】



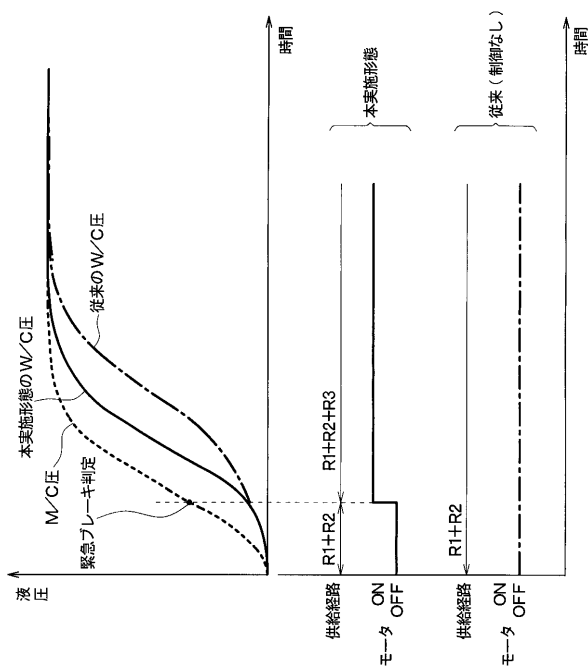
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3D046 BB03 CC02 EE01 HH02 HH16 KK07 LL02 LL05 LL11 LL23
LL25 LL37
3D048 HH15 HH26 HH31 HH42 HH50 HH53 HH66 HH68 RR06 RR35