

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5632442号
(P5632442)

(45) 発行日 平成26年11月26日(2014.11.26)

(24) 登録日 平成26年10月17日(2014.10.17)

(51) Int.Cl. F 1
B 6 0 T 7/12 (2006.01) B 6 0 T 7/12 A

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2012-254691 (P2012-254691)	(73) 特許権者	000226677
(22) 出願日	平成24年11月20日(2012.11.20)		日信工業株式会社
(65) 公開番号	特開2014-101046 (P2014-101046A)		長野県上田市国分840番地
(43) 公開日	平成26年6月5日(2014.6.5)	(74) 代理人	100116034
審査請求日	平成26年1月23日(2014.1.23)		弁理士 小川 啓輔
		(74) 代理人	100144624
			弁理士 稲垣 達也
		(72) 発明者	原田 豊
			長野県上田市国分840番地 日信工業株式会社内
		(72) 発明者	木下 貴嗣
			長野県上田市国分840番地 日信工業株式会社内
		審査官	森本 康正

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用ブレーキ液圧制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両が停止した際にブレーキ液圧を保持可能な車両用ブレーキ液圧制御装置であって、ブレーキ液圧の保持状態を解除する場合には、
 予め設定された所定勾配での急減圧レートと、少なくともアクセル開度またはアクセル開度に対して正の相関関係をもつ値に基いて算出された通常減圧レートとのうち高い方のレートでブレーキ液圧を減圧する初期減圧モードと、
 前記初期減圧モードによって減圧されていくブレーキ液圧が切替閾値に達したことを条件として、前記通常減圧レートでブレーキ液圧を減圧する後期減圧モードと、を実行することを特徴とする車両用ブレーキ液圧制御装置。

10

【請求項2】

前記通常減圧レートは、前記アクセル開度または前記相関関係をもつ値と、路面勾配とに基いて算出され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】

前記切替閾値は、車両が動き始めるときのブレーキ液圧よりも所定のオフセット量を加算した値に設定されている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液圧制御装置。

【請求項4】

前記切替閾値は、路面勾配の絶対値が大きい程大きな値に設定されることを特徴とする請求項1～請求項3のいずれか1項に記載の車両用ブレーキ液圧制御装置。

20

【請求項 5】

前記切替閾値は、登り勾配と下り勾配とで異なる値が設定されることを特徴とする請求項 4 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する。

【背景技術】

【0002】

従来、車両が停止した際に制動力を保持するように保持制御を行う車両用ブレーキ液圧制御装置として、保持制御を行った後、車両の発進時にブレーキ液圧を減圧させる構成が知られている（特許文献 1 参照）。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2007 - 331579 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、従来技術において、保持制御を解除して車両を発進させる場合には、例えば図 8 (a) に示すように、保持したブレーキ液圧を一定の勾配 G_A で減圧していくことが考えられる。しかしながら、この場合には、保持制御において保持されたブレーキ液圧が高い程、減圧が完了するのに長い時間がかかり、解除フィーリングが悪くなる（いわゆる車両の引き摺り感が生じる）という問題がある。つまり、保持するブレーキ液圧の違いにより、解除フィーリングが異なってしまうという問題がある。

20

【0005】

この問題を解決するために、図 8 (b) に示すように、保持制御で保持したブレーキ液圧が高い場合には、通常の勾配 G_A よりも大きな勾配 G_B で、減圧を行うことが考えられる。しかしながら、この場合には、保持されるブレーキ液圧が高い程、急な勾配で 0 まで減圧されるので、解除フィーリングが悪くなる（車両が急に動き出すような唐突感が生じる）といった問題がある。つまり、この場合にも、保持するブレーキ液圧の違いにより、解除フィーリングが異なってしまうという問題が生じる。

30

【0006】

そこで、本発明は、保持するブレーキ液圧の違いによって解除フィーリングが異なってしまうのを抑えることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記課題を解決する本発明は、車両が停止した際にブレーキ液圧を保持可能な車両用ブレーキ液圧制御装置であって、ブレーキ液圧の保持状態を解除する場合には、予め設定された所定勾配での急減圧レートと、少なくともアクセル開度またはアクセル開度に対して正の相関関係をもつ値に基いて算出された通常減圧レートとのうち高い方のレートでブレーキ液圧を減圧する初期減圧モードと、前記初期減圧モードによって減圧されていくブレーキ液圧が切替閾値に達したことを条件として、前記通常減圧レートでブレーキ液圧を減圧する後期減圧モードと、を実行することを特徴とする。

40

【0008】

この構成によれば、減圧初期において、急減圧レートと通常減圧レートのうち高い方のレートでブレーキ液圧が減圧されるので、ブレーキ液圧が高い値で保持された場合であっても迅速にブレーキ液圧を減圧することができ、車両の引き摺り感を抑えることができる。また、減圧後期には、アクセル開度に応じた通常減圧レートでブレーキ液圧が減圧されるので、例えば減圧初期から減圧終了まで高いレートで減圧を行う場合に比べ、車両の急

50

な動き出しを抑えることができる。

【0009】

また、前記した構成において、前記通常減圧レートは、前記アクセル開度または前記相関関係をもつ値と、路面勾配とに基いて算出することができる。

【0010】

これによれば、アクセル開度または前記相関関係をもつ値と路面勾配に応じた適切な通常減圧レートによって、減圧制御を行うことができる。

【0011】

また、前記した構成において、前記切替閾値は、車両が動き始めるときのブレーキ液圧よりも所定のオフセット量を加算した値に設定することができる。

10

【0012】

これによれば、確実に車両が動き始める前に、初期減圧モードから後期減圧モードに切り替えられるので、アクセル開度に対応した通常減圧レートによる減圧制御を早めに行うことができ、より好適な解除フィーリングを得ることができる。

【0013】

また、前記した構成において、前記切替閾値は、路面勾配の絶対値が大きい程大きな値に設定することができる。

【0014】

これによれば、路面勾配の絶対値が大きい程、大きな値で保持されるブレーキ液圧に対応した最適な切替閾値を設定することができる。

20

【0015】

また、前記した構成において、前記切替閾値は、登り勾配と下り勾配とで異なる値に設定することができる。

【0016】

これによれば、登り勾配や下り勾配に応じて切替閾値が異なる値に設定されるので、登り勾配での発進や下り勾配での発進に応じた最適な解除フィーリングを得ることができる。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、保持するブレーキ液圧の違いによって解除フィーリングが異なってしまふのを抑えることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の実施形態に係る車両用ブレーキ液圧制御装置を備えた車両の構成図である。

【図2】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。

【図3】制御部の構成を示すブロック図(a)と、通常減圧レートを算出するための第1マップ(b)である。

【図4】シフトポジションがDである場合において切替閾値を算出するための第2マップ(a)と、シフトポジションがRである場合において切替閾値を算出するための第3マップ(b)である。

40

【図5】制御部の動作を示すフローチャートである。

【図6】比較的大きなブレーキ液圧が保持された後に減圧制御を行う場合における各種パラメータの変化を示すタイムチャートである。

【図7】車両の急発進時における各種パラメータの変化を示すタイムチャートである。

【図8】保持制御後に一定の勾配で減圧制御を行う参考例を示すグラフ(a)と、保持されたブレーキ液圧が高い場合には勾配を大きくする参考例を示すグラフ(b)である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

次に、本発明の実施形態について、適宜図面を参照しながら詳細に説明する。

50

図1に示すように、車両用ブレーキ液圧制御装置100は、車両CRの各車輪Wに付与する制動力（ブレーキ液圧）を適宜制御するためのものであり、油路（液圧路）や各種部品が設けられた液圧ユニット10と、液圧ユニット10内の各種部品を適宜制御するための制御部20とを主に備えている。また、この車両用ブレーキ液圧制御装置100の制御部20には、アクセル開度センサ30、前後加速度センサ40、車輪速センサ50およびシフトポジションセンサ60や後述する圧力センサ8（図2参照）が接続されており、各センサ30～60，8からの信号が入力されるようになっている。

【0020】

アクセル開度センサ30は、アクセルペダルAPの踏込量に応じたアクセル開度を検出するセンサであり、例えばアクセルペダルAP付近に設けられている。

10

前後加速度センサ40は、車両CRの前後方向に働く加速度（前後加速度）を検出するセンサであり、例えば制御部20に設けられている。

【0021】

車輪速センサ50は、車輪Wの車輪速度を検出するセンサであり、各車輪Wに設けられている。

シフトポジションセンサ60は、図示せぬ電子制御式オートマティクトランスミッション（AT）のシフトポジションを検出するセンサであり、例えば電子制御式AT付近に設けられている。

【0022】

制御部20は、例えば、CPU、RAM、ROMおよび入出力回路を備えており、アクセル開度センサ30、車輪速センサ50および圧力センサ8からの入力と、ROMに記憶されたプログラムやデータに基づいて各演算処理を行うことにより、制御を実行する。

20

【0023】

また、ホイールシリンダHは、マスタシリンダMCおよび車両用ブレーキ液圧制御装置100により発生されたブレーキ液圧を各車輪Wに設けられた車輪ブレーキFR，FL，RR，RLの作動力に変換する液圧装置であり、それぞれ配管を介して車両用ブレーキ液圧制御装置100の液圧ユニット10に接続されている。

【0024】

図2に示すように、車両用ブレーキ液圧制御装置100の液圧ユニット10は、運転者がブレーキペダルBPに加える踏力に応じたブレーキ液圧を発生する液圧源であるマスタシリンダMCと、車輪ブレーキFR，FL，RR，RLとの間に配置されている。液圧ユニット10は、ブレーキ液が流通する油路を有する基体であるポンプボディ10a、油路上に複数配置された入口弁1、出口弁2などから構成されている。マスタシリンダMCの二つの出力ポートM1，M2は、ポンプボディ10aの入口ポート121に接続され、ポンプボディ10aの出口ポート122が、各車輪ブレーキFR，FL，RR，RLに接続されている。そして、通常時はポンプボディ10a内の入口ポート121から出口ポート122までが連通した油路となっていることで、ブレーキペダルBPの踏力が各車輪ブレーキFL，RR，RL，FRに伝達されるようになっている。

30

【0025】

ここで、出力ポートM1から始まる油路は、前輪左側の車輪ブレーキFLと後輪右側の車輪ブレーキRRに通じており、出力ポートM2から始まる油路は、前輪右側の車輪ブレーキFRと後輪左側の車輪ブレーキRLに通じている。なお、以下では、出力ポートM1から始まる油路を「第一系統」と称し、出力ポートM2から始まる油路を「第二系統」と称する。

40

【0026】

液圧ユニット10には、その第一系統に各車輪ブレーキFL，RRに対応して二つの制御弁手段Vが設けられており、同様に、その第二系統に各車輪ブレーキRL，FRに対応して二つの制御弁手段Vが設けられている。また、この液圧ユニット10には、第一系統および第二系統のそれぞれに、リザーバ3、ポンプ4、オリフィス5a、調圧弁（レギュレータ）R、吸入弁7が設けられている。また、液圧ユニット10には、第一系統のポン

50

プ 4 と第二系統のポンプ 4 とを駆動するための共通のモータ 9 が設けられている。モータ 9 は、回転数制御可能なモータであり、本実施形態では、デューティ制御により回転数制御が行われる。また、本実施形態では、第二系統にのみ圧力センサ 8 が設けられている。

【 0 0 2 7 】

なお、以下では、マスタシリンダ M C の出力ポート M 1 , M 2 から各調圧弁 R に至る油路を「出力液圧路 A 1」と称し、第一系統の調圧弁 R から車輪ブレーキ F L , R R に至る油路および第二系統の調圧弁 R から車輪ブレーキ R L , F R に至る油路をそれぞれ「車輪液圧路 B」と称する。また、出力液圧路 A 1 からポンプ 4 に至る油路を「吸入液圧路 C」と称し、ポンプ 4 から車輪液圧路 B に至る油路を「吐出液圧路 D」と称し、さらに、車輪液圧路 B から吸入液圧路 C に至る油路を「開放路 E」と称する。

10

【 0 0 2 8 】

制御弁手段 V は、マスタシリンダ M C またはポンプ 4 から車輪ブレーキ F L , R R , R L , F R (詳細には、ホイールシリンダ H) への液圧の行き来を制御する弁であり、ホイールシリンダ H の圧力を増加、保持または低下させることができる。そのため、制御弁手段 V は、入口弁 1、出口弁 2、チェック弁 1 a を備えて構成されている。

【 0 0 2 9 】

入口弁 1 は、各車輪ブレーキ F L , R R , R L , F R とマスタシリンダ M C との間、すなわち車輪液圧路 B に設けられた常開型の比例電磁弁である。そのため、入口弁 1 に流す駆動電流の値に応じて、入口弁 1 の上下流の差圧が調整可能となっている。

【 0 0 3 0 】

出口弁 2 は、各車輪ブレーキ F L , R R , R L , F R と各リザーバ 3 との間、すなわち車輪液圧路 B と開放路 E との間に介設された常閉型の電磁弁である。出口弁 2 は、通常時に閉塞されているが、車輪 W がロックしそうになったときに制御部 2 0 により開放されることで、各車輪ブレーキ F L , F R , R L , R R に作用するブレーキ液圧を各リザーバ 3 に逃がす。

20

【 0 0 3 1 】

チェック弁 1 a は、各入口弁 1 に並列に接続されている。このチェック弁 1 a は、各車輪ブレーキ F L , F R , R L , R R 側からマスタシリンダ M C 側へのブレーキ液の流入のみを許容する弁であり、ブレーキペダル B P からの入力解除された場合に、入口弁 1 を閉じた状態にしたときにおいても、各車輪ブレーキ F L , F R , R L , R R 側からマスタシリンダ M C 側へのブレーキ液の流入を許容する。

30

【 0 0 3 2 】

リザーバ 3 は、開放路 E に設けられており、各出口弁 2 が開放されることによって逃がされるブレーキ液圧を貯留する機能を有している。また、リザーバ 3 とポンプ 4 との間には、リザーバ 3 側からポンプ 4 側へのブレーキ液の流れのみを許容するチェック弁 3 a が介設されている。

【 0 0 3 3 】

ポンプ 4 は、出力液圧路 A 1 に通じる吸入液圧路 C と車輪液圧路 B に通じる吐出液圧路 D との間に介設されており、リザーバ 3 で貯留されているブレーキ液を吸入して吐出液圧路 D に吐出する機能を有している。言い換えると、ポンプ 4 は、ブレーキ液を加圧し、調圧弁 R よりも車輪ブレーキ F L , R R , R L , R R 側の車輪液圧路 B に吐出する機能を有している。

40

【 0 0 3 4 】

これにより、リザーバ 3 により吸収されたブレーキ液をマスタシリンダ M C に戻すことができるとともに、ブレーキペダル B P の操作の有無に関わらずブレーキ液圧を発生して、車輪ブレーキ F L , R R , R L , F R に制動力を発生することができる。なお、ポンプ 4 によるブレーキ液の吐出量は、モータ 9 の回転数 (デューティ比) に依存している。すなわち、モータ 9 の回転数 (デューティ比) が大きくなると、ポンプ 4 によるブレーキ液の吐出量も大きくなる。

【 0 0 3 5 】

50

オリフィス 5 a は、ポンプ 4 から吐出されたブレーキ液の圧力の脈動を減衰させている。

【 0 0 3 6 】

調圧弁 R は、通常時にマスタシリンダ M C からのブレーキ液を車輪ブレーキ F L , R R , R L , F R に流すことを許容するとともに、ポンプ 4 が発生したブレーキ液圧によりホイールシリンダ H 側の圧力を増加するときには、この流れを遮断（車輪ブレーキ F L , R R , R L , F R 側からマスタシリンダ M C 側への流れを抑止）しつつ、ホイールシリンダ H 側の圧力を設定値以下に調節する機能を有している。具体的に、調圧弁 R は、切換弁 6 およびチェック弁 6 a を備えて構成されている。

【 0 0 3 7 】

切換弁 6 は、マスタシリンダ M C に通じる出力液圧路 A 1 と各車輪ブレーキ F L , F R , R L , R R に通じる車輪液圧路 B との間に介設された常開型の比例電磁弁である。そのため、切換弁 6 に入力される駆動電流の値（指示電流値）に応じて閉弁力を任意に変更することで、切換弁 6 の上下流の差圧が調整されて、車輪液圧路 B の圧力を設定値以下に調圧可能となっている。

【 0 0 3 8 】

チェック弁 6 a は、各切換弁 6 に並列に接続されている。このチェック弁 6 a は、出力液圧路 A 1 から車輪液圧路 B へのブレーキ液の流れを許容する一方向弁である。

【 0 0 3 9 】

吸入弁 7 は、吸入液圧路 C に設けられた常閉型の電磁弁であり、吸入液圧路 C 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 7 は、例えば、ポンプ 4 によって各車輪ブレーキ F L , F R , R L , R R 内の液圧を加圧するとき制御部 2 0 の制御により開弁される。

【 0 0 4 0 】

圧力センサ 8 は、出力液圧路 A 1 のブレーキ液圧を検出するものであり、その検出結果は制御部 2 0 に入力される。

【 0 0 4 1 】

次に、制御部 2 0 の詳細について説明する。

図 3 (a) に示すように、制御部 2 0 は、アクセル開度センサ 3 0 、車輪速センサ 5 0 、シフトポジションセンサ 6 0 および圧力センサ 8 から入力された信号に基づき、液圧ユニット 1 0 内の調圧弁 R (切換弁 6) および吸入弁 7 の開閉動作を制御して、各車輪ブレーキ F L , R R , R L , F R の動作を制御している。具体的に、この制御部 2 0 は、公知の A B S 制御等を実行する他、車両 C R が停止した際にホイールシリンダ H 内のブレーキ液圧を保持する保持制御と、保持制御後にブレーキ液圧を減圧させる減圧制御とを実行する。

【 0 0 4 2 】

制御部 2 0 は、保持制御部 2 2 、減圧制御部 2 3 、弁駆動部 2 5 および記憶部 2 6 を備えて構成されている。

【 0 0 4 3 】

保持制御部 2 2 は、各車輪ブレーキ F R , F L , R R , R L の制御圧を保持する保持制御を実行可能となっている。具体的に、保持制御部 2 2 は、車両 C R の走行中において、車輪速センサ 5 0 からの信号に基づいて車体速度を算出し、この車体速度が所定値 V 1 (図 6 (a) 参照) 以下になったか否かを判断している。そして、保持制御部 2 2 は、車体速度が所定値以下となった場合に、そのときの運転者によるブレーキペダル B P の踏込力に応じた制御圧でブレーキ液圧を保持する。そのため、保持制御部 2 2 は、圧力センサ 8 からの信号に基づいてブレーキペダル B P の踏込力に応じた制御圧を算出し、この制御圧に対応した指示電流値を弁駆動部 2 5 に指示する。ここで、所定値は、実験やシミュレーション等により適宜決定される値であり、記憶部 2 6 に記憶されている。

【 0 0 4 4 】

減圧制御部 2 3 は、保持制御部 2 2 による保持制御後、つまり保持制御中において減圧

10

20

30

40

50

条件が揃ったときに制御圧を減圧する減圧制御を実行可能となっている。ここで、本実施形態では、アクセル操作がなされたという条件、より具体的には、アクセル開度が所定値 1 (図 6 参照) 以上になったという条件が揃ったときに、減圧条件が揃ったと判断されることとする。

【 0 0 4 5 】

そして、減圧制御部 2 3 は、減圧制御を開始するとき (つまり、ブレーキ液圧の保持状態を解除する場合) には、初期減圧モードで減圧を行った後、後期減圧モードで減圧を行うように構成されている。具体的に、減圧制御部 2 3 は、初期減圧モードにおいては、予め設定された比較的急な所定勾配 G 1 (図 6 参照) での急減圧レートと、路面勾配とアクセル開度とに基いて算出された通常減圧レートとのうち高い方のレートでブレーキ液圧を減圧する。

10

【 0 0 4 6 】

このように減圧初期において、急減圧レートと通常減圧レートのうち高い方のレートでブレーキ液圧を減圧することで、ブレーキ液圧が高い値で保持された場合であっても迅速にブレーキ液圧を減圧することができ、車両 C R の引き摺り感を抑えることが可能となっている。ここで、所定勾配 G 1 は、急な減圧を行うときに調圧弁 R から発生する音が運転者に耳障りとならない程度の比較的急な勾配であり、実験やシミュレーション等によって適宜決定されて、記憶部 2 6 に記憶されている。

【 0 0 4 7 】

なお、本実施形態では、通常減圧レートは、駆動トルクと、路面勾配と、記憶部 2 6 に記憶されている第 1 マップ (図 3 (b) 参照) とにより算出される。ここで、通常減圧レートの算出に用いる駆動トルクは、アクセル開度と、エンジン回転数から推定されるエンジントルクに対し、シフトポジション毎のギア比を乗算したものである。

20

【 0 0 4 8 】

詳しくは、減圧制御部 2 3 は、減圧制御を開始したときから終了するまでの間、アクセル開度センサ 3 0 から出力されたアクセル開度と、E C U から出力されてくるエンジン回転数とからエンジントルクを算出し、算出したエンジントルクと、シフトポジションセンサ 6 0 からのポジション信号と、記憶部 2 6 に記憶されたポジション信号とギア比の関係を示すマップとに基いて、駆動トルクを算出している。

【 0 0 4 9 】

また、減圧制御部 2 3 は、前後加速度センサ 4 0 から出力される前後加速度に基いて路面勾配を算出している。より詳しくは、減圧制御部 2 3 は、停止状態の車両 C R に加わる前後加速度が後方に向かう加速度である場合 (車両 C R の姿勢が前上がりの場合) には、プラスの値として路面勾配を算出し、前後加速度が前方に向かう加速度である場合 (車両 C R の姿勢が前下がりの場合) には、マイナスの値として路面勾配を算出する。

30

【 0 0 5 0 】

第 1 マップは、駆動トルクと路面勾配と通常減圧レートとの関係を示すマップであり、記憶部 2 6 に記憶されている。第 1 マップは、駆動トルクが大きくなる程、通常減圧レートが急勾配 (図に 1 ~ 5 の数字で示す。) に設定され、路面勾配 (絶対値ではなく、正負を考慮した値) が大きくなる程、通常減圧レートが緩勾配に設定されている。なお、第 1 マップの具体的な数値については、実験やシミュレーション等により適宜設定すればよい。

40

【 0 0 5 1 】

また、減圧制御部 2 3 は、初期減圧モード中において減圧されていくブレーキ液圧が切替閾値 P 1 (図 6 参照) に達したか否か、つまり、切替閾値 P 1 以下になったか否かを判断し、切替閾値 P 1 以下になったことを条件として、通常減圧レートでブレーキ液圧を減圧する後期減圧モードを実行する機能を有している。これにより、減圧後期においては、必ず通常減圧レートでブレーキ液圧が減圧されるので、例えば減圧初期から減圧終了まで高いレートで減圧を行う場合に比べ、車両 C R の急な動き出しを抑えることが可能となっている。

50

【 0 0 5 2 】

ここで、切替閾値 P 1 は、車両 C R が停止状態から動き始めるときのブレーキ液圧よりも所定のオフセット量を加算した値に設定されている。これにより、車両 C R が停止状態から動き始める前に、初期減圧モードから後期減圧モードに切り替えられるので、アクセル開度や路面勾配に基いた通常減圧レートによる減圧制御を早めに行うことができ、より好適な解除フィーリングを得ることが可能となっている。

【 0 0 5 3 】

具体的に、切替閾値 P 1 は、図 4 (a) に示す第 2 マップや図 4 (b) に示す第 3 マップに基いて、算出されるようになっている。ここで、第 2 マップは、シフトポジションが D (前進) である場合において切替閾値 P 1 を算出するためのマップであり、第 3 マップは、シフトポジションが R (後退) である場合において切替閾値 P 1 を算出するためのマップである。

10

【 0 0 5 4 】

そして、第 2 マップおよび第 3 マップのいずれも、路面勾配の絶対値が大きい程、切替閾値 P 1 が大きな値に設定されている。これにより、路面勾配の絶対値が大きい程、大きな値で保持されるブレーキ液圧に対応した最適な切替閾値 P 1 を設定することが可能となっている。

【 0 0 5 5 】

また、第 2 マップおよび第 3 マップのいずれも、切替閾値 P 1 は、登り勾配と下り勾配とで異なる値に設定されている。ここで、シフトポジションが D である場合には、車両 C R に加わる前後加速度は、登り勾配時 (車両 C R の姿勢が前上がりの際) に後方に向かい、下り勾配時 (車両 C R の姿勢が前下がりの場合) に前方に向かうので、第 2 マップにおける正の路面勾配が登り勾配に相当し、負の路面勾配が下り勾配に相当する。また、シフトポジションが R である場合には、車両 C R に加わる前後加速度は、登り勾配時 (車両 C R の姿勢が前下がりの場合) に前方に向かい、下り勾配時 (車両 C R の姿勢が前上がりの場合) に後方に向かうので、第 3 マップにおける負の路面勾配が登り勾配に相当し、正の路面勾配が下り勾配に相当する。

20

【 0 0 5 6 】

そして、第 2 マップおよび第 3 マップのいずれにおいても、下り勾配の場合における切替閾値 P 1 が、登り勾配の場合よりも大きくなるように設定されている。ここで、下り勾配においては、クリープトルクにより車両 C R が動きやすいので、停車時における運転者のブレーキペダル B P の踏込力が登り勾配時よりも大きくなり、保持されるブレーキ液圧が大きくなる可能性が高い。そのため、前述したように切替閾値 P 1 を下り勾配時に登り勾配時よりも大きくすることで、下り勾配での発進に応じた最適な解除フィーリングを得ることができる。また、これとは逆に、登り勾配時には下り勾配時よりも切替閾値 P 1 を小さくすることで、登り勾配での発進に応じた最適な解除フィーリングを得ることができる。

30

【 0 0 5 7 】

なお、第 2 マップおよび第 3 マップは、実験やシミュレーション等により適宜設定され、記憶部 2 6 に記憶されている。

40

【 0 0 5 8 】

なお、前述した方法で設定した減圧レートで制御圧を減圧する場合には、図 3 (a) に示すように、減圧制御部 2 3 は、弁駆動部 2 5 に出力する制御圧 (指示電流値) を減圧レートに応じて徐々に下げていく。

【 0 0 5 9 】

弁駆動部 2 5 は、保持制御部 2 2 および減圧制御部 2 3 の指示に基いて、調圧弁 R を制御する部分であり、通常時は、調圧弁 R に電流を流さない。そして、弁駆動部 2 5 は、保持制御部 2 2 または減圧制御部 2 3 から指示電流値の出力があった場合には、この指示電流値に従い調圧弁 R に駆動電流を供給する。調圧弁 R に駆動電流が供給されると、調圧弁 R の上下流には、この駆動電流に応じた差圧が形成可能となり、これ以上の差圧が発生す

50

ると調圧弁 R は開弁して駆動電流に応じた差圧を維持する。その結果、車輪ブレーキ内の液圧が調圧される。

【 0 0 6 0 】

次に、制御部 2 0 の動作を図 5 を参照して説明する。

制御部 2 0 は、車両 C R の走行時において、図 5 に示すフローチャートを繰り返し実行する。

【 0 0 6 1 】

本制御において、制御部 2 0 は、まず、車体速度が所定値以下か否かを判断し (S 1) 、所定値以下の場合には (Y e s) 、ブレーキペダル B P の踏込力に応じた制御圧を決定し (S 2) 、当該制御圧で保持制御を開始する (S 3) 。つまり、ブレーキペダル B P の踏込力が大きい場合には、大きな制御圧でブレーキ液圧が保持される。

10

【 0 0 6 2 】

ステップ S 3 の後、制御部 2 0 は、前述したような減圧条件が揃ったか否か、つまりアクセル開度が所定値 1 以上になったか否かを判断する (S 4) 。

【 0 0 6 3 】

ステップ S 4 において、制御部 2 0 は、アクセル開度が所定値 1 以上になったと判断した場合には (Y e s) 、駆動トルクと路面勾配と第 1 マップ (図 3 参照) とに基いて通常減圧レートを算出する (S 5) 。ステップ S 5 の後、制御部 2 0 は、シフトポジションに基いて第 2 マップまたは第 3 マップ (図 4 参照) を選択し、選択したマップと路面勾配とに基いて切替閾値 P 1 を算出する (S 6) 。

20

【 0 0 6 4 】

ステップ S 6 の後、制御部 2 0 は、制御圧が切替閾値 P 1 以下になったか否かを判断し (S 7) 、切替閾値 P 1 になっていないと判断した場合には (N o) 、急減圧レートと通常減圧レートのうち高い方のレート (ハイセレクト値) で、制御圧を減算する (S 8) 。ステップ S 8 の後、制御部 2 0 は、ステップ S 8 で設定した制御圧で減圧制御を実行し (S 9) 、ステップ S 7 の処理に戻る。

【 0 0 6 5 】

ステップ S 7 において、制御部 2 0 は、制御圧が切替閾値 P 1 以下になったと判断すると (Y e s) 、制御圧を通常減圧レートで減算し (S 1 0) 、当該ステップ S 1 0 で設定した制御圧で減圧制御を実行する (S 1 1) 。ステップ S 1 1 の後、制御部 2 0 は、制御圧が 0 になったか否かを判断する (S 1 2) 。

30

【 0 0 6 6 】

ステップ S 1 2 において、制御部 2 0 は、制御圧が 0 になっていないと判断した場合には (N o) 、ステップ S 1 0 の処理に戻り、制御圧が 0 になったと判断した場合には (Y e s) 、本制御を終了する。

【 0 0 6 7 】

次に、制御部 2 0 の減圧制御における制御圧の設定の一例について図 6 および図 7 を参照して詳細に説明する。

図 6 (a) , (b) に示すように、車両 C R が車体速度 V 2 で走行している際に、運転者がブレーキペダル B P を比較的強く踏むと (時刻 t 1) 、ホイールシリンダ H 内のブレーキ液圧が比較的大きなブレーキ液圧 P b 2 に向けて徐々に上がっていくとともに、車体速度が徐々に下がっていく。

40

【 0 0 6 8 】

車体速度が所定値 V 1 まで下り (時刻 t 2) 、車両 C R が停止したときに、保持制御が実行される。図 6 (d) , (e) に示すように、車両 C R の停止中 (保持制御中) において、車両 C R を緩やかに発進させるべく、運転者によりアクセルペダル A P が弱く踏まれると (時刻 t 5) 、アクセル開度が小さな値になるとともに、駆動トルクも小さな値となる。

【 0 0 6 9 】

この際、アクセル開度が所定値 1 以上であると (時刻 t 5) 、駆動トルクと、停車時

50

の路面勾配と、第1マップ(図3(b)参照)とに基づいて通常減圧レートG2が算出される。

【0070】

ここで、図6の形態では、駆動トルクが比較的小さく、かつ、路面勾配も比較的緩やかであることで、通常減圧レートG2として、第1マップの左下の「3」が選択されることとする。また、図6の形態では、記憶部26に記憶されている急減圧レートG1は、第1マップに示す数値の「4」に相当する値であることとする。

【0071】

通常減圧レートG2の算出後、この通常減圧レートG2と急減圧レートG1とが比較されると、高い方の急減圧レートG1が選択されて、この急減圧レートG1にて減圧制御が実行される(時刻t5~t6間)。その後、制御圧が切替閾値P1に達すると(時刻t6)、急減圧レートG1から通常減圧レートG2に切り替えられて、この通常減圧レートG2にて減圧制御が実行される(時刻t6~t7間)。

10

【0072】

以上のように減圧初期においては高い方の急減圧レートG1で減圧制御が実行されることで、ブレーキ液圧が比較的大きな値Pb2で保持されている場合であっても、例えば図に2点鎖線で示すように減圧制御の開始から終了まで通常減圧レートG2のみで行う場合に比べ、迅速にブレーキ液圧を減圧することができ、車両CRの引き摺り感を抑えることができる。また、減圧後期においては、必ず通常減圧レートG2に切り替えられてブレーキ液圧が減圧されるので、例えば減圧初期から減圧終了まで高いレート(例えば急減圧レートG1)で減圧を行う場合に比べ、車両CRの急な動き出しを抑えることができる。

20

【0073】

なお、図6(c)に破線で示すように、車両CRの停止時のブレーキ液圧が、車両CRが停止状態から動き始めるときのブレーキ液圧より僅かに高い程度のブレーキ液圧P3(切替閾値P1よりも小さな値)である場合には、減圧制御の初期において、前述したフローチャートのステップS7でステップS8に一度も進まずに、ステップS9の処理に進む。これにより、この場合には、減圧初期から減圧終了まで通常減圧レートG2で減圧が行われる。

【0074】

また、図7(d),(e)に示すように、車両CRの停止中(保持制御中)において、車両CRを急発進させるべく、運転者によりアクセルペダルAPが強く踏まれた場合には、アクセル開度や駆動トルクが大きな値となる(時刻t3)。この場合、駆動トルクが大きくなるため、通常減圧レートG2としては、例えば第1マップの「5」が選択される。つまり、「4」に相当する値である急減圧レートG1よりも、「5」に相当する値である通常減圧レートG2の方が高くなるので、この場合にも、減圧初期から通常減圧レートG2が選択され、当該通常減圧レートG2にて減圧終了まで減圧が行われる。なお、このような急発進時においては、調圧弁Rから発生する音は、エンジン音等によって掻き消されるので、調圧弁Rから発生する音を考慮して設定した急減圧レートG1よりも高いレートでブレーキ液圧を減圧しても、調圧弁Rから発生する音を運転者が不快に感じることはない。

30

40

【0075】

なお、図6,7の例では、便宜上、減圧制御の開始時から終了時までアクセル開度が一定の場合の例を説明したが、減圧制御の開始時から終了時までの間にアクセル開度が変化して、算出する駆動トルクの値が変化した場合には、第1マップで選択される通常減圧レートG2も駆動トルクの大きさに応じて常時変化する。

【0076】

なお、本発明は前記実施形態に限定されることなく、以下に例示するように様々な形態で利用できる。

前記実施形態では、アクセル開度等から算出した駆動トルクに基づいて通常減圧レートを算出したが、本発明はこれに限定されず、例えばアクセル開度に基づいて通常減圧レートを

50

算出してもよい。また、アクセル開度に対して正の相関関係をもつ値（アクセル開度が大きくなれば大きくなり、小さくなれば小さくなる値）、例えば車両に設けられるECUから出力されてくる実際の駆動トルクに基いて通常減圧レートを算出してもよい。

【0077】

前記実施形態では、切替閾値P1を、車両CRが停止状態から動き始めるときのブレーキ液圧よりも所定のオフセット量を加算した値に設定したが、本発明はこれに限定されず、例えば、車両CRが停止状態から動き始めるときのブレーキ液圧に設定してもよい。また、下り勾配時における切替閾値は、車両CRが停止状態から動き始めるときのブレーキ液圧よりも所定のオフセット量を減算した値であってもよい。

【0078】

前記実施形態では、調圧弁Rを制御することで減圧制御を行ったが、本発明はこれに限定されず、例えば、モータを駆動することによってマスタシリンダ内のピストンを移動させるような電動ブースタでブレーキ液圧を保持・減圧する場合には、電動ブースタを制御することで本発明に係る減圧制御を行ってもよい。

【符号の説明】

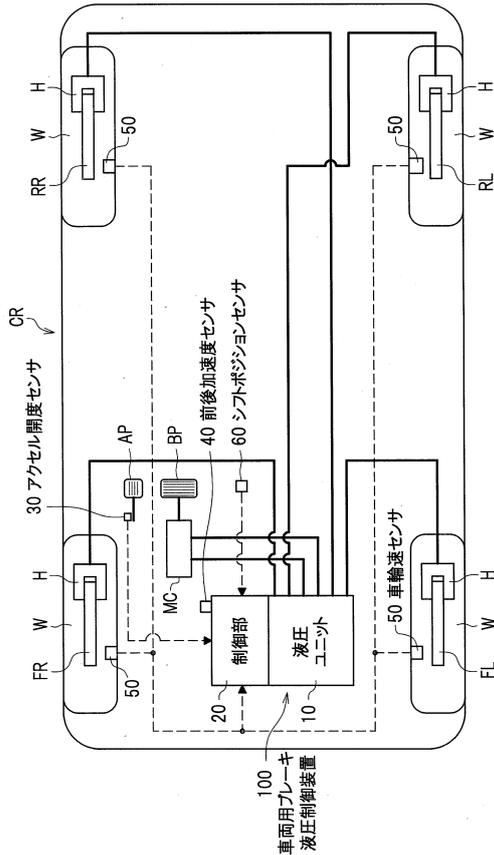
【0079】

- 20 制御部
- 22 保持制御部
- 23 減圧制御部
- 25 弁駆動部
- 26 記憶部
- 30 アクセル開度センサ
- 40 前後加速度センサ
- 100 車両用ブレーキ液圧制御装置
- CR 車両
- G1 急減圧レート
- G2 通常減圧レート
- P1 切替閾値

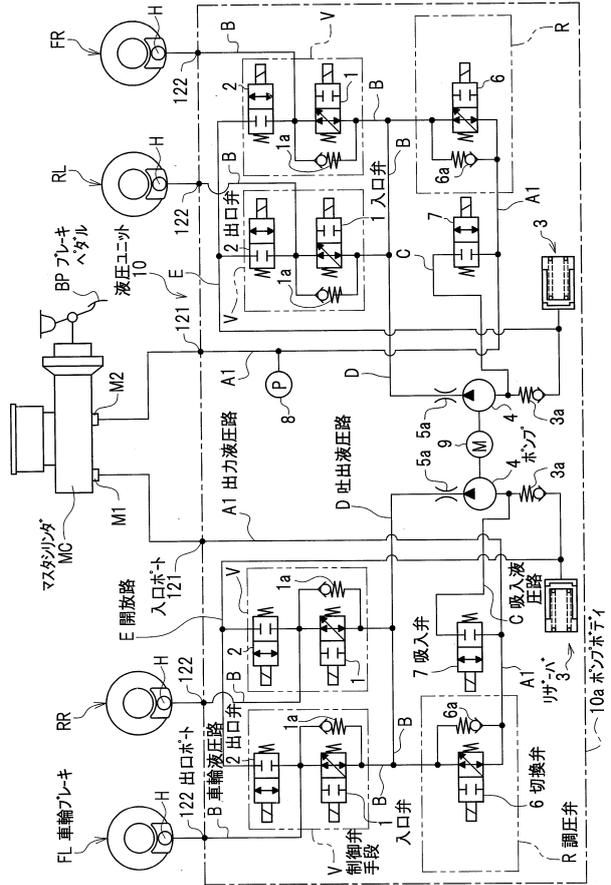
10

20

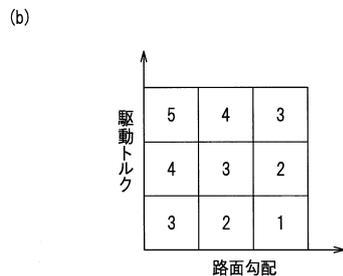
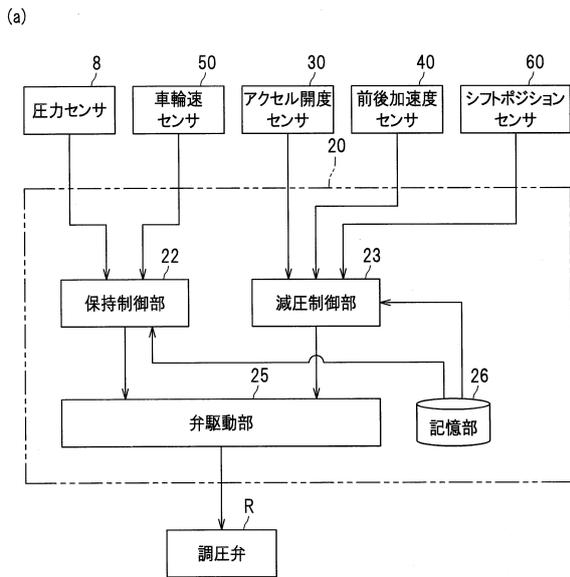
【図1】



【図2】

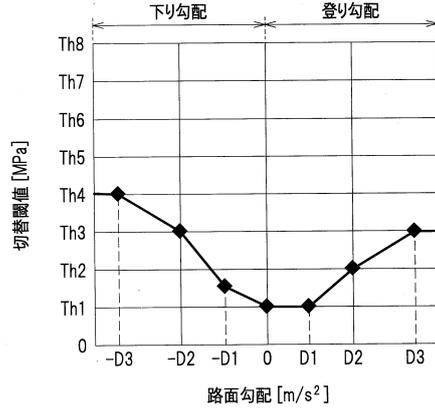


【図3】

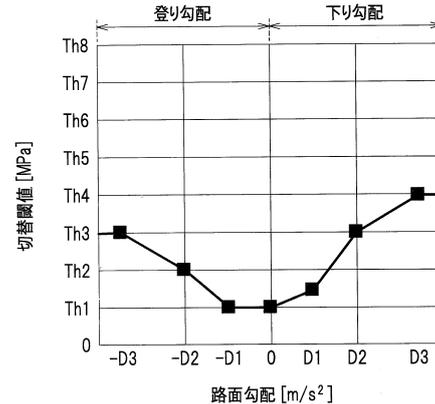


【図4】

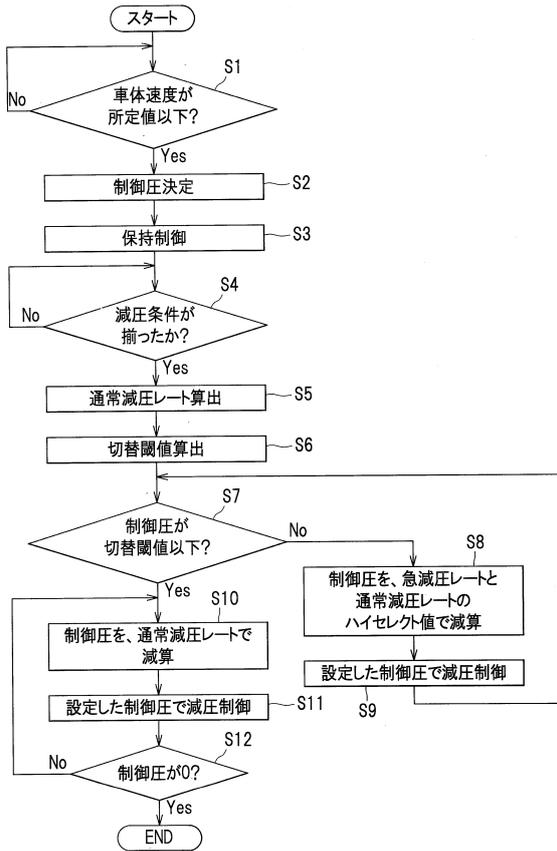
(a) シフトポジションがDの場合



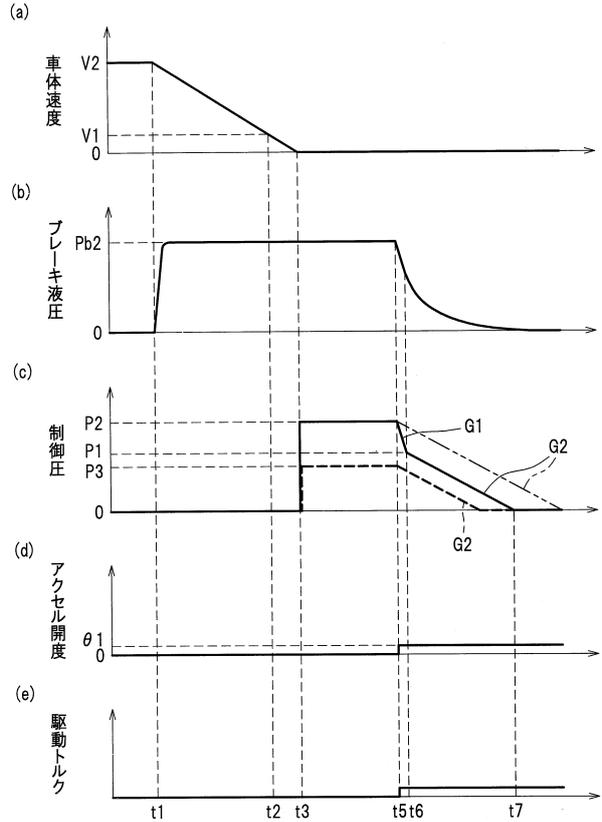
(b) シフトポジションがRの場合



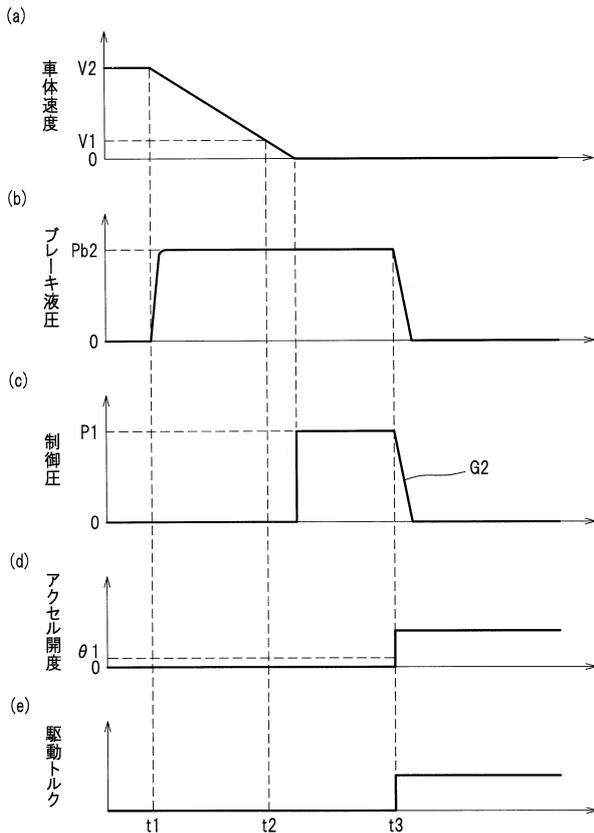
【図5】



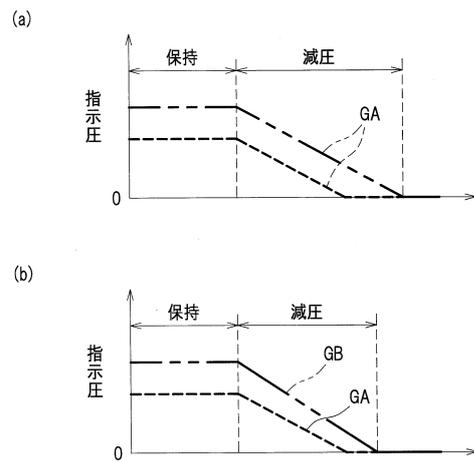
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2008-001288(JP,A)
特表2009-539689(JP,A)
特開2004-203110(JP,A)
特開2005-041277(JP,A)
実開平06-074542(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60T 7/12 - 8/96