

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4281203号
(P4281203)

(45) 発行日 平成21年6月17日(2009.6.17)

(24) 登録日 平成21年3月27日(2009.3.27)

(51) Int. Cl. F 1
B 6 0 T 8/48 (2006.01) B 6 0 T 8/48
B 6 0 T 8/00 (2006.01) B 6 0 T 8/00 Z

請求項の数 4 (全 14 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2000-74591 (P2000-74591) (22) 出願日 平成12年3月16日 (2000.3.16) (65) 公開番号 特開2001-260847 (P2001-260847A) (43) 公開日 平成13年9月26日 (2001.9.26) 審査請求日 平成19年2月22日 (2007.2.22)</p>	<p>(73) 特許権者 301065892 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 100084124 弁理士 池田 一真 (72) 発明者 坂田 康典 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシ ン精機株式会社内 審査官 竹村 秀康 (56) 参考文献 国際公開第99/051476 (WO, A 1) 国際公開第97/037879 (WO, A 1) 最終頁に続く</p>
--	---

(54) 【発明の名称】 車両の液圧制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両の各車輪に装着したホイールシリンダと、少くともブレーキペダルの操作に応じてブレーキ液圧を出力する液圧発生装置と、該液圧発生装置と前記ホイールシリンダを連通接続する主液圧路に介装し前記ホイールシリンダ内のブレーキ液圧を調整するモジュレータと、該モジュレータと前記液圧発生装置との間の前記主液圧路を開閉する第1の開閉弁と、前記モジュレータを介して前記ホイールシリンダから排出したブレーキ液を貯蔵する減圧用リザーバと、吸込側を前記減圧用リザーバに連通接続すると共に前記液圧発生装置に連通接続し、吐出側を前記第1の開閉弁と前記モジュレータとの間の前記主液圧路に連通接続する液圧ポンプと、該液圧ポンプの吸込側と前記液圧発生装置とを連通接続する補助液圧路に介装し該補助液圧路内の脈動を低減する脈動低減リザーバと、該脈動低減リザーバと前記液圧発生装置との間の前記補助液圧路を開閉する第2の開閉弁と、前記脈動低減リザーバ内のブレーキ液量を推定する液量推定手段と、該液量推定手段が推定した前記脈動低減リザーバ内のブレーキ液量が所定量以上となったときに前記第2の開閉弁を閉位置とする制御手段とを備えたことを特徴とする車両の液圧制御装置。

【請求項2】

前記制御手段は、前記ブレーキペダルの操作開始時には前記第2の開閉弁を開閉制御して前記脈動低減リザーバ内に流入するブレーキ液量を制御するように構成したことを特徴とする請求項1記載の車両の液圧制御装置。

【請求項3】

前記制御手段は、前記ブレーキペダルの操作開始時における前記ブレーキペダルの操作状態に応じて、前記第 2 の開閉弁の開閉割合を制御するように構成したことを特徴とする請求項 2 記載の車両の液圧制御装置。

【請求項 4】

前記液圧発生装置は、前記ブレーキペダルの操作に応じてブレーキ液圧を出力するマスタシリンダを具備して成り、該マスタシリンダの出力ブレーキ液圧を検出する液圧センサを備え、前記液量推定手段が、前記液圧センサの検出ブレーキ液圧と前記第 2 の開閉弁の開位置時間に基づき前記脈動低減リザーバ内に流入するブレーキ液量を推定するように構成したことを特徴とする請求項 1 記載の車両の液圧制御装置。

【発明の詳細な説明】

10

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液圧発生装置と各車輪のホイールシリンダとの間にモジュレータを介装し、このモジュレータを介してホイールシリンダから排出したブレーキ液を減圧用リザーバに貯蔵し、この減圧用リザーバに吸込側を連通接続すると共に液圧発生装置に連通接続した液圧ポンプによってブレーキ液を吸い込み、液圧発生装置とモジュレータとの間に吐出する車両の液圧制御装置に係る。

【0002】

【従来の技術】

従来、マスタシリンダとホイールシリンダとの間にモジュレータを介装し、モジュレータを介してホイールシリンダから排出したブレーキ液を減圧用リザーバに貯蔵する車両の液圧制御装置において、減圧用リザーバ内に貯蔵したブレーキ液を液圧ポンプによって適宜排出し、制動操舵制御、ブレーキアシスト制御、アンチスキッド制御等における液圧制御を適切且つ確実にに行ない得るようにした液圧制御装置が知られている。

20

【0003】

更に、例えば国際公開 W O 9 7 / 3 7 8 7 9 号公報には、ポンプ 7 の吸込側が多方向制御弁 4 を介してマスタブレーキシリンダ 8 に接続され、ポンプ 7 の吐出側が流入弁 3 を介して圧力調整弁 1 7、ひいては車輪ブレーキ H R 等に接続された自動車のアンチロック装置が開示されており、ポンプ 7 の吸込側と多方向制御弁 4 との間に圧力媒体貯蔵器 1 0 及び絞り 9 が設けられている。

30

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

上記の国際公開 W O 9 7 / 3 7 8 7 9 号公報に記載のアンチロック装置においては、ポンプ 7 の吸込側と多方向制御弁 4 との間に圧力媒体貯蔵器 1 0 及び絞り 9 が設けられており、これによりポンピング脈動が低減されることが示唆されているが、圧力媒体貯蔵器 1 0 は一定容量であり、これが満杯になれば、脈動低減効果がなくなることになる。これを回避するためには圧力媒体貯蔵器 1 0 の容量を大きくすればよいが、そうすると小型化の要請に反することになる。

【0005】

そこで、本発明は、液圧発生装置と液圧ポンプの吸込側との間に脈動低減リザーバを備えた車両の液圧制御装置において、脈動低減リザーバに流入するブレーキ液を適切に制御し、小型の脈動低減リザーバを満杯とすることなく確実に脈動を低減し得るようにすることを課題とする。

40

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するため、本発明は請求項 1 に記載のように、車両の各車輪に装着したホイールシリンダと、少くともブレーキペダルの操作に応じてブレーキ液圧を出力する液圧発生装置と、該液圧発生装置と前記ホイールシリンダを連通接続する主液圧路に介装し前記ホイールシリンダ内のブレーキ液圧を調整するモジュレータと、該モジュレータと前記液圧発生装置との間の前記主液圧路を開閉する第 1 の開閉弁と、前記モジュレータを介

50

して前記ホイールシリンダから排出したブレーキ液を貯蔵する減圧用リザーバと、吸込側を前記減圧用リザーバに連通接続すると共に前記液圧発生装置に連通接続し、吐出側を前記第1の開閉弁と前記モジュレータの間の前記主液圧路に連通接続する液圧ポンプと、該液圧ポンプの吸込側と前記液圧発生装置とを連通接続する補助液圧路に介装し該補助液圧路内の脈動を低減する脈動低減リザーバと、該脈動低減リザーバと前記液圧発生装置の間の前記補助液圧路を開閉する第2の開閉弁と、前記脈動低減リザーバ内のブレーキ液量を推定する液量推定手段と、該液量推定手段が推定した前記脈動低減リザーバ内のブレーキ液量が所定量以上となったときに前記第2の開閉弁を閉位置とする制御手段とを備えることとしたものである。

【0007】

前記制御手段は、請求項2に記載のように、前記ブレーキペダルの操作開始時には前記第2の開閉弁を開閉制御して前記脈動低減リザーバ内に流入するブレーキ液量を制御するように構成するとよい。例えば、ブレーキペダルの操作開始時には第2の開閉弁を断続駆動するとよい。これにより、ブレーキペダルの操作開始時にブレーキ液が脈動低減リザーバ内に流入し運転者の予測以上にブレーキペダルが入り込むといった現象を回避することができる。

【0008】

更に、前記制御手段を、請求項3に記載のように、前記ブレーキペダルの操作開始時における前記ブレーキペダルの操作状態に応じて、前記第2の開閉弁の開閉割合を制御するように構成するとよい。例えば、ブレーキペダルの操作開始時にブレーキペダルの操作が急激であれば、第2の開閉弁の開位置の割合が多くなるように開閉制御し、ブレーキペダルの操作が緩やかであれば、第2の開閉弁の開位置の割合が少なくなるように開閉制御するとよい。

【0009】

また、請求項4に記載のように、前記液圧発生装置は、前記ブレーキペダルの操作に応じてブレーキ液圧を出力するマスタシリンダを具備したものとし、更に前記マスタシリンダの出力ブレーキ液圧を検出する液圧センサを備え、前記液量推定手段を、前記液圧センサの検出ブレーキ液圧と前記第2の開閉弁の開位置時間に基づき前記脈動低減リザーバ内に流入するブレーキ液量を推定するように構成することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の望ましい実施形態を図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施形態に係り、各車輪を代表する車輪WLのホイールシリンダWCに対する液圧制御装置を示すもので、少くともブレーキペダルBPの操作に応じてブレーキ液圧を出力する液圧発生装置BGを有する。この液圧発生装置BGは、例えばマスタシリンダを含み、図6に示すように構成されており、ブレーキペダルBPの非操作時にもブレーキ液圧を出力し得る。そして、液圧発生装置BGとホイールシリンダWCを連通接続する主液圧路MFに、ホイールシリンダWC内のブレーキ液圧を調整するモジュレータMDが介装されている。

【0011】

モジュレータMDと液圧発生装置BGとの間の主液圧路MFには、第1の開閉弁SC（以下、単に開閉弁SCという）が介装されており、この開閉弁SCによって主液圧路MFが開閉制御されるように構成されている。開閉弁SCは所謂カットオフ弁として機能するので、本実施形態ではリニアソレノイド弁で構成されているが、常開型の2ポート2位置電磁開閉弁としてもよい。また、モジュレータMDは減圧用リザーバRSに連通接続されており、ホイールシリンダWCからモジュレータMDを介して排出されるブレーキ液が減圧用リザーバRSに貯蔵されるように構成されている。

【0012】

本実施形態のモジュレータMDは、図1に示すように、主液圧路MFに介装された常開型の2ポート2位置電磁開閉弁PCa（以下、単に開閉弁PCaという）と、減圧用リザーバRSを開閉弁PCaとホイールシリンダWCの間の主液圧路MFに連通接続する排出液

10

20

30

40

50

圧路 R F に介装された常閉型の 2 ポート 2 位置電磁開閉弁 P C b (以下、単に開閉弁 P C b という) から成る。尚、開閉弁 P C a と並列に逆止弁 C V p が介装されている。この逆止弁 C V p は、液圧発生装置 B G 方向へのブレーキ液の流れを許容しホイールシリンダ W C 方向へのブレーキ液の流れを制限するものである。

【 0 0 1 3 】

また、モータ M で駆動される液圧ポンプ H P が配設され、その吸込側が逆止弁 C V s を介して減圧用リザーバ R S に連通接続されている。この液圧ポンプ H P によりブレーキ液が吸い込まれ、開閉弁 S C とモジュレータ M D の間の主液圧路 M F に戻される。また、液圧ポンプ H P の吸込側と液圧発生装置 B G とを連通接続する補助液圧路 M F c に、逆止弁 C V r 及び脈動低減リザーバ R D が介装されており、これによって補助液圧路 M F c 内の脈動が低減されるように構成されているが、これについては、さらに詳細に後述する。

10

【 0 0 1 4 】

減圧用リザーバ R S 及び脈動低減リザーバ R D は、何れもハウジング内にピストン R S a , R D a とスプリング R S b , R D b を備え、スプリング R S b , R D b 側が大気に連通し、ハウジングとピストン R S a , R D a との間にブレーキ液を収容する液室が郭成され、その容量が変化し得るように構成されている。逆止弁 C V s , C V r は、液圧ポンプ H P 方向へのブレーキ液の流れを許容し減圧用リザーバ R S 及び脈動低減リザーバ R D 方向へのブレーキ液の流れを制限するものである。

【 0 0 1 5 】

更に、脈動低減リザーバ R D と液圧発生装置 B G の間の補助液圧路 M F c には、常閉の第 2 の開閉弁 S I (以下、単に開閉弁 S I という) が介装されている。そして、電子制御装置 E C U に、脈動低減リザーバ R D 内のブレーキ液量を推定する液量推定手段と、この液量推定手段が推定した脈動低減リザーバ内のブレーキ液量が所定量以上となったときに開閉弁 S I を閉位置とする制御手段が構成されている。

20

【 0 0 1 6 】

また、液圧発生装置 B G と開閉弁 S C との間の主液圧路 M F には圧力センサ P S が設けられており、液圧発生装置 B G の出力液圧、例えばマスタシリンダ液圧が検出される。而して、このマスタシリンダ液圧と開閉弁 S I の開位置時間に基づき、液量推定手段によって脈動低減リザーバ R D 内に流入するブレーキ液量を推定することができる。尚、電子制御装置 E C U は、図示は省略するが、バスを介して相互に接続された C P U 、 R O M 、 R A M 、入力ポート及び出力ポート等から成るマイクロコンピュータを備え、入力ポートを介して圧力センサ P S 、車輪速度センサ、前輪舵角センサ、ヨーレイトセンサ、横加速度センサ等 (図示せず) の検出信号が入力される。

30

【 0 0 1 7 】

上記の構成になる液圧制御装置において、例えばトラクション制御等が開始し自動加圧が行なわれる場合には、開閉弁 S C が閉位置とされると共に開閉弁 S I が開位置とされ、モータ M によって液圧ポンプ H P が駆動される。従って、液圧発生装置 B G から補助液圧路 M F c を介してブレーキ液が間欠的に液圧ポンプ H P に吸い込まれる。このため、逆止弁 C V r も断続的に開閉することになる。このとき、液圧ポンプ H P に吸い込まれるブレーキ液が急激にその動きを止められるのに対し、液圧発生装置 B G からは連続してブレーキ液が供給され、液圧ポンプ H P の吐出流量以上の量のブレーキ液が補助液圧路 M F c に流入しようとするため、補助液圧路 M F c 内の液圧は急激に上昇し、連続的なサージ圧が発生する。これが吸込脈動と呼ばれる現象であり、その振幅は補助液圧路 M F c 内の液圧の数倍の値となる。

40

【 0 0 1 8 】

本実施形態によれば、ピストン R D a 及びスプリング R D b の作動によって脈動低減リザーバ R D の容量が変化し、液圧ポンプ H P の吐出流量以上のブレーキ液が収容されるので、補助液圧路 M F c 内の液圧が高圧となることが回避される。そして、液量推定手段によって推定された脈動低減リザーバ R D 内のブレーキ液量が所定量以上となったときには、開閉弁 S I が閉位置とされるので、脈動低減リザーバ R D が満杯となることなく、確実に

50

脈動が低減される。

【 0 0 1 9 】

而して、本実施形態においては、イグニッションスイッチ（図示せず）が閉成されると電子制御装置 ECU により図 2 乃至図 4 等のフローチャートに対応したプログラムの実行が開始し、アンチスキッド制御、加圧制御等の一連の処理が行なわれる。図 2 はブレーキ液圧制御の処理を示すもので、先ずステップ 1 0 1 にて圧力センサ P S、車輪速度センサ（図示せず）等の検出信号が読み込まれる。次に、ステップ 1 0 2 に進み、車輪速度センサ（図示せず）等の検出信号に基づき、各車輪の車輪速度 V_w が演算されると共に、ステップ 1 0 3 にてこれらが微分され各車輪の車輪加速度 $D V_w$ （符号が逆の車輪減速度を含む）が求められる。

10

【 0 0 2 0 】

続いて、ステップ 1 0 4 に進み、各車輪の車輪速度 V_w に基づき推定車体速度 V_s が求められ、更にステップ 1 0 5 において、推定車体速度 V_s が微分され、推定車体加速度（符号が逆の推定車体減速度を含む） $D V_s$ が演算される。そして、ステップ 1 0 6 に進み、上記ステップ 1 0 2 乃至 1 0 5 で求められた各車輪の車輪速度 V_w 、推定車体速度 V_s 等に基づきアンチスキッド制御（ABS 制御）のための液圧制御が行なわれるが、これについては説明を省略する。続いて、ステップ 1 0 7 においてトラクション制御、ブレーキアシスト制御等のための加圧制御が行なわれるが、これについては図 5 を参照して後述する。

【 0 0 2 1 】

そして、ステップ 1 0 8 に進み、脈動低減リザーバ R D 内の液量（残量）の推定が行なわれ（これについては図 4 を参照して後述する）、更に、ステップ 1 0 9 にてモータ M の制御が行なわれる。モータ M の制御は、図 3 に示すように、ステップ 2 0 1 において先ずアンチスキッド制御中か否かが判定され、アンチスキッド制御中であればステップ 2 0 3 に進み、モータ M がオンとされて液圧ポンプ H P が駆動される。アンチスキッド制御中でなければステップ 2 0 2 に進み、更に自動加圧中か否か、即ち制動操舵等の加圧制御に基づき自動加圧が行なわれているか否かが判定され、自動加圧中であればステップ 2 0 3 に進み、モータ M がオンとされる。アンチスキッド制御及び自動加圧の何れも実行中でなければステップ 2 0 4 に進み、減圧用リザーバ R S の液量が 0 か否かが判定され、0 であればステップ 2 0 5 に進み、モータ M がオフとされ、液圧ポンプ H P は停止する。減圧用リザーバ R S の液量が 0 でなければステップ 2 0 3 に進み、モータ M のオン状態が維持される。

20

【 0 0 2 2 】

図 4 は、上記ステップ 1 0 8 で行なわれる脈動低減リザーバ液量推定の処理を示すもので、先ずステップ 3 0 1 において、液圧発生装置 B G の出力液圧として圧力センサ P S の検出信号に基づき例えばマスタシリンダ液圧 $P_m(n)$ が演算される。尚、 $P_m(n)$ は今回（ n ）の演算サイクルにおけるマスタシリンダ液圧の値を示し、 $P_m(n-1)$ は前回（ $n-1$ ）の演算サイクルにおけるマスタシリンダ液圧の値を示す。そして、一点鎖線で囲繞したステップ 3 0 2 乃至 3 0 9 にて同一の脈動低減リザーバ R D を含む液圧系に属する一対の車輪、即ちリザーバ系統輪の一方側が処理された後、ステップ 3 1 0 にてリザーバ系統輪の他方側が同様に処理される。例えば、後述の図 6 に示すようにブレーキ液圧系が 2 系統に分割されている場合に、脈動低減リザーバ R D を共通にする液圧系統（例えば図 6 の車輪 F R , R L）に関してステップ 3 0 2 乃至 3 0 9 の処理が行なわれた後、ステップ 3 1 0 にて他方側の液圧系統（例えば図 6 の車輪 F L , R R）の処理が同様に行なわれる。

30

40

【 0 0 2 3 】

図 4 のステップ 3 0 2 においては、一方側の液圧系統の車輪の何れかに対し、図 2 のステップ 1 0 6、1 0 7 及び 1 0 9 で実行される ABS 制御、加圧制御及びモータ制御の何れかが制御中か否かが判定され、何れかが制御中である場合にはステップ 3 0 3 にて制御中の時間を表すカウンタ T 2 がインクリメント（+ 1）された後、ステップ 3 0 4 に進む。ステップ 3 0 4 においては、開閉弁 S I を駆動する信号の出力状態が判定され、駆動信号

50

が出力されている場合、即ちオンとされて開位置にある場合には、ステップ305にて開閉弁S Iのオン時間を表すカウンタT 1がインクリメント(+1)された後ステップ306に進む。開閉弁S Iの駆動信号が出力されていなければ、ステップ307にてカウンタT 1がクリア(0)された後ステップ306に進む。

【0024】

而して、ステップ306においては、先ず脈動低減リザーバR Dの流入側の流量Q 1(演算サイクル1回当たりの値)が以下の式に基づいて演算される。即ち、 $Q 1 = a \cdot [P m(n-1) - P 1]^{1/2}$

但し、a及びP 1は定数で、P m(n-1)は前回のマスタシリンダ液圧の値を示す。この流量Q 1にカウンタT 1の値を乗ずると、演算時までの脈動低減リザーバR Dへの流入量V 1(cc)となる。そして、この流入量V 1から、脈動低減リザーバR Dの流出側の流量Q 2にカウンタT 2の値を乗じた値、即ち脈動低減リザーバR Dからの流出量(Q 2・T 2)を減ずると、脈動低減リザーバR Dの液量(残量)V d(n)となる。尚、流量Q 1は演算式を用いて演算する代わりに、マップから算出してもよく、また脈動低減リザーバR Dの圧力P 1は、脈動低減リザーバR Dのスプリングのばね定数と液量V d(n)から演算してもよい。

【0025】

上記の脈動低減リザーバR Dの流出側の流量Q 2は、例えば、モータMの定格電圧(例えば12v)における液圧ポンプH Pの吐出量Eに対し、そのときモータMに印加されている電圧Vと、液圧ポンプH Pのブレーキ液が吐出される部分の目標液圧P tに基づいて演算した負荷Fによって補正することによって求められる。即ち、 $Q 2 = E \cdot (V / 12) \cdot F$ (cc)として求められる。

【0026】

一方、ステップ302において、ABS制御、加圧制御及びモータ制御の何れも制御中ではないと判定されると、ステップ308にてカウンタT 1、T 2がクリア(0)されると共に、ステップ309にて脈動低減リザーバR Dの液量V d(n)の値がクリア(0)された後、ステップ310に進む。

【0027】

図5は、上記ステップ107で行なわれる加圧制御の処理を示すもので、先ずステップ401において加圧制御中か否かが判定される。この加圧制御の開始条件は、例えば、ブレーキペダルB Pが非操作状態で、車輪の加速スリップ若しくは横すべりが検出されたとき(即ち、トラクション制御若しくは制動操舵制御が開始される時)、又はブレーキペダルB Pが操作状態で、マスタシリンダ液圧が所定値以上のとき(即ち、ブレーキアシスト制御が開始される時)である。一方、加圧制御の終了条件は、上記のトラクション制御、制動操舵制御、ブレーキアシスト制御の開始条件を充足しないときであるが、適宜ヒステリシスを設定するとよい。

【0028】

ステップ401において加圧制御中と判定されたときには、更にステップ402において、初回特定制御開始判定用のフラグAの状態(初期値は0)が判定される。フラグAがセット(1)されていなければ、ステップ403以降に進み初回判定が行なわれる。即ち、ステップ403において、脈動低減リザーバR Dの液量V d(n)(初期値は0)が所定量hと比較され、これに満たない場合にはステップ404に進み、ブレーキペダルB Pが操作されたか否かが判定される。ブレーキペダルB Pが操作されたと判定された場合にはステップ405に進み、更にパルス駆動出力完了、即ち初回特定制御の終了を表すフラグBの状態が判定される。フラグBがセットされていなければ(0であれば)、ステップ406以降に進み開閉弁S Iがパルス駆動される。

【0029】

即ち、ステップ406において、今回(n)の演算サイクルにおけるマスタシリンダ液圧P m(n)と前回(n-1)の演算サイクルにおけるマスタシリンダ液圧P m(n-1)との差(即ち、マスタシリンダ液圧の変化勾配)が所定値jと比較される。この差[P m(n) - P m(n-

10

20

30

40

50

1) } が所定値 j を下回っている場合には、緩やかなブレーキ操作であるので、開閉弁 S I がパルス駆動 A とされ、所定値 j 以上である場合には、急激なブレーキ操作であるので、開閉弁 S I がパルス駆動 B とされる。ここで、パルス駆動 A は、開閉弁 S I のオン時間、即ち開位置の時間が小で、オフ時間、即ち閉位置の時間が大に設定され、従って吸込流量割合が小とされる。一方、パルス駆動 B は、開閉弁 S I の開位置の時間が大で、閉位置の時間が小に設定され、従って吸込流量割合が大とされる。

【 0 0 3 0 】

而して、急激なブレーキ操作時のパルス駆動 B に比べ緩やかなブレーキ操作時のパルス駆動 A の方が、吸込流量割合が小とされるので、ブレーキペダル B P の操作開始時の入り込みを適切に防止することができ、運転者に対し違和感のないブレーキフィーリングを与えることができる。このようにパルス駆動が行なわれ、ステップ 4 0 9 においてこれが完了したか否かが判定され、完了と判定されると、ステップ 4 1 0 に進みフラグ B がセット (1) され、ステップ 4 1 1 にて開閉弁 S C がオンとされて閉位置となる。ステップ 4 0 9 においてパルス駆動が完了していないと判定された場合には、フラグ B はセットされることなく、そのままステップ 4 1 1 に進み、次のサイクルで上記のパルス駆動が行なわれる。

10

【 0 0 3 1 】

一方、ステップ 4 0 2 においてフラグ A がセット (1) されていると判定された場合には、ステップ 4 1 2 において脈動低減リザーバ R D の液量 $V d (n)$ が所定量 h と比較され、これに満たない場合にはステップ 4 1 3 に進み、開閉弁 S I がオンとされて開位置となる。この状態で、更にステップ 4 1 4 に進み、開閉弁 S C がデューティ制御される。これに対し、ステップ 4 1 2 において脈動低減リザーバ R D の液量 $V d (n)$ が所定量 h 以上と判定された場合にはステップ 4 1 6 に進み、開閉弁 S I がオフとされて閉位置となる。これにより、脈動低減リザーバ R D は液圧発生装置 B G に対し遮断された状態となり、液圧発生装置 B G からブレーキ液が供給されることなくステップ 4 1 4 において開閉弁 S C がデューティ制御される。この場合において、開閉弁 S C のデューティは、別途記憶されている $[P t (n) - P m (n)]$ のマップ値に基づいて設定される。尚、 $P m (n)$ はマスタシリンダ液圧で、 $P t (n)$ はその目標液圧を示す。

20

【 0 0 3 2 】

また、ステップ 4 0 3 において脈動低減リザーバ R D の液量 $V d (n)$ が所定量 h 以上と判定された場合、ステップ 4 0 4 においてブレーキペダル B P が非操作状態と判定された場合、もしくはステップ 4 0 5 においてフラグ B がセットされていると判定された場合にも、ステップ 4 1 5 にてフラグ A がセット (1) された後、ステップ 4 1 6 に進み開閉弁 S I がオフとされて閉位置となる。これにより、液圧発生装置 B G と脈動低減リザーバ R D との連通が遮断された状態となり、液圧発生装置 B G からブレーキ液が供給されることなくステップ 4 1 4 において開閉弁 S C がデューティ制御される。

30

【 0 0 3 3 】

而して、脈動低減リザーバ R D 内のブレーキ液が満杯となることを確実に防止することができる。尚、ステップ 4 0 1 において加圧制御中でないと判定された場合には、ステップ 4 1 7 において、フラグ A 及び B の何れもリセット (0) され、且つ開閉弁 S I 及び開閉弁 S C の何れもオフとされて夫々閉位置及び開位置とされた後、図 2 のメインルーチンに戻る。

40

【 0 0 3 4 】

図 6 は上記の構成を備えた車両全体を示すもので、車輪 F L , F R , R L , R R に夫々ホイールシリンダ $W f l , W f r , W r l , W r r$ が装着されている。車輪 F L は運転席からみて前方左側の車輪を示し、以下車輪 F R は前方右側、車輪 R L は後方左側、車輪 R R は後方右側の車輪を示しており、本実施形態では所謂 X 配管が構成されているが、前後配管としてもよい。

【 0 0 3 5 】

そして、前述の液圧発生装置 B G としてマスタシリンダ M C 及びバキュームブースタ V B

50

を備えた装置が用いられ、ブレーキペダル B P の操作に応じてバキュームブースタ V B を介してマスタシリンダ M C が倍力駆動され、低圧リザーバ L R S 内のブレーキ液が昇圧されて車輪 F R , R L 側及び車輪 F L , R R 側の二つのブレーキ液圧系統にマスタシリンダ液圧が出力されるように構成されている。マスタシリンダ M C は二つの圧力室を有するタンデム型のマスタシリンダで、一方の圧力室は車輪 F R , R L 側のブレーキ液圧系統に連통接続され、他方の圧力室は車輪 F L , R R 側のブレーキ液圧系統に連통接続されている。そして、マスタシリンダ M C の出力側には、マスタシリンダ液圧を検出する圧力センサ P S が設けられている。

【 0 0 3 6 】

本実施形態のバキュームブースタ V B は、従前のバキュームブースタと同様の構成であり、可動壁 B 1 を介して定圧室 B 2 と変圧室 B 3 が形成されており、可動壁 B 1 はブレーキペダル B P に連結されている。可動壁 B 1 には、定圧室 B 2 と変圧室 B 3 との間の連통を断続するバキュームバルブ（図示せず）と、変圧室 B 3 と大気との間の連통を断続するエアバルブ（図示せず）から成る弁機構 B 4 が設けられている。そして、定圧室 B 2 は常時エンジンのインテークマニホールド（図示は省略し、図 6 に E G で表す）に連통し負圧が導入されるように構成されている。一方、変圧室 B 3 は、弁機構 B 4 によって、定圧室 B 2 と遮断され大気に連통する状態と、定圧室 B 2 と連통して負圧が導入される状態が選択されるように構成されている。而して、ブレーキペダル B P の操作に応じて弁機構 B 4 のバキュームバルブ及びエアバルブが開閉し、定圧室 B 2 と変圧室 B 3 との間にブレーキペダル B P の操作力に応じた差圧が生じ、その結果、ブレーキペダル B P の操作力に応じて増幅された出力がマスタシリンダ M C に伝達される。

【 0 0 3 7 】

本実施形態のバキュームブースタ V B においては、更に、定圧室 B 2 内に補助可動壁 B 5 が配置され、可動壁 B 1 との間に補助変圧室 B 6 が形成されている。補助可動壁 B 5 はブレーキペダル B P の移動と共にマスタシリンダ M C 方向に移動し得るが、ブレーキペダル B P とは無関係にマスタシリンダ M C 方向に移動しこれを駆動し得るように構成されている。即ち、補助変圧室 B 6 は、ブースタ切替弁 S B の作動に応じて、大気に連통する状態と、エンジンのインテークマニホールド（図示せず）に連통して負圧が導入される状態が選択されるように構成されている。ブースタ切替弁 S B は 3 ポート 2 位置電磁切替弁で構成されており、図 6 に示すように、オフ時（常態）の第 1 位置で補助変圧室 B 6 が定圧室 B 2 と共にエンジンのインテークマニホールド（図 6 に E G で表す）に連통接続され、オンとされた第 2 位置で補助変圧室 B 6 が大気（図 6 に A R で表す）に連통するように切替えられる。

【 0 0 3 8 】

而して、ブースタ切替弁 S B を介して補助変圧室 B 6 に負圧が導入されておれば補助可動壁 B 5 は可動壁 B 1 に対し一定の距離に維持され、ブレーキペダル B P の移動と共にマスタシリンダ M C 方向に移動するが、補助変圧室 B 6 が大気に連통すると、負圧の定圧室 B 2 との間に差圧が生じ、その結果、ブレーキペダル B P の操作とは無関係に（仮令、ブレーキペダル B P が非操作状態であっても）、補助可動壁 B 5 の移動に応じてマスタシリンダ M C が駆動される。

【 0 0 3 9 】

本実施形態の車輪 F R , R L 側のブレーキ液圧系統においては、一方の圧力室は主液圧路 M F 及びその分岐液圧路 M F r , M F l を介して夫々ホイールシリンダ W f r , W r l に接続されている。主液圧路 M F にはリニアソレノイド弁で構成された第 1 の開閉弁 S C 1（以下、単に開閉弁 S C 1 という）が介装されており、常時は開位置とされている。尚、開閉弁 S C 1 を、リニアソレノイド弁に代えて、常開の 2 ポート 2 位置の電磁開閉弁で構成し、これに並列にリリーフ弁（図示せず）を設けることとしてもよい。また、一方の圧力室は補助液圧路 M F c を介して後述する逆止弁 C V 5 , C V 6 の間に接続されている。

【 0 0 4 0 】

補助液圧路 M F c には常閉の 2 ポート 2 位置の電磁開閉弁で構成された第 2 の開閉弁 S I

10

20

30

40

50

1 (以下、単に開閉弁S I 1という)及び逆止弁C V 1 1、C V 1 2が介装され、これらの逆止弁C V 1 1、C V 1 2の間に脈動低減リザーバR D 1が連通接続されている。この脈動低減リザーバR D 1によって、前述のように補助液圧路M F c内の脈動が低減される。分岐液圧路M F r、M F lには夫々、常開型の2ポート2位置電磁開閉弁P C 1及びP C 2(以下、単に開閉弁P C 1、P C 2という)が介装されている。また、これらと並列に夫々逆止弁C V 1、C V 2が介装されている。

【0041】

逆止弁C V 1、C V 2は、マスタシリンダM C方向へのブレーキ液の流れを許容しホイールシリンダW f r、W r l方向へのブレーキ液の流れを制限するもので、これらの逆止弁C V 1、C V 2及び開位置の開閉弁S C 1を介してホイールシリンダW f r、W r l内のブレーキ液がマスタシリンダM Cひいては低圧リザーバL R Sに戻されるように構成されている。而して、ブレーキペダルB Pが解放されたときに、ホイールシリンダW f r、W r l内の液圧はマスタシリンダM C側の液圧低下に迅速に追従し得る。また、ホイールシリンダW f r、W r lに連通接続される排出側の分岐液圧路R F r、R F lに、夫々常開型の2ポート2位置電磁開閉弁P C 5、P C 6(以下、単に開閉弁P C 5、P C 6という)が介装されており、分岐液圧路R F r、R F lが合流した排出液圧路R Fは減圧用リザーバR S 1に接続されている。

【0042】

車輪F R、R L側のブレーキ液圧システムにおいては、上記開閉弁P C 1、P C 2、P C 5、P C 6によってモジュレータが構成されている。また、開閉弁P C 1、P C 2の上流側で分岐液圧路M F r、M F lに連通接続する液圧路M F pに、液圧ポンプH P 1が介装され、その吸込側には逆止弁C V 5、C V 6を介して減圧用リザーバR S 1が接続されている。また、液圧ポンプH P 1の吐出側は、逆止弁C V 7及びダンパD P 1を介して夫々開閉弁P C 1、P C 2に接続されている。液圧ポンプH P 1は、液圧ポンプH P 2と共に一つの電動モータMによって駆動され、吸込側からブレーキ液を導入し所定の圧力に昇圧して吐出側から出力するように構成されている。

【0043】

マスタシリンダM Cは液圧路M F cを介して液圧ポンプH P 1の吸込側の逆止弁C V 5と逆止弁C V 6との間に連通接続されている。逆止弁C V 5は減圧用リザーバR S 1へのブレーキ液の流れを阻止し、逆方向の流れを許容するものである。また、逆止弁C V 6、C V 7は液圧ポンプH P 1を介して吐出されるブレーキ液の流れを一定方向に規制するもので、通常は液圧ポンプH P 1内に一体的に構成されている。而して、開閉弁S I 1は、図6に示す常態の開位置でマスタシリンダM Cと液圧ポンプH P 1の吸込側との連通が遮断され、開位置でマスタシリンダM Cと液圧ポンプH P 1の吸込側が連通するように切り換えられる。

【0044】

更に、開閉弁S C 1に並列に、ホイールシリンダW f r、W r l方向へのブレーキ液の流れを許容し逆方向の流れを禁止する逆止弁A V 1が介装されている。また、液圧ポンプH P 1の吐出側にダンパD P 1が配設され、後輪側のホイールシリンダW r lに至る液圧路にプロポーショニングバルブP V 1が介装されている。

【0045】

車輪F L、R R側のブレーキ液圧システムにおいても同様に、減圧用リザーバR S 2、脈動低減リザーバR D 2、ダンパD P 2及びプロポーショニングバルブP V 2をはじめ、リニアソレノイド弁の開閉弁S C 2(第1の開閉弁)、常閉型の2ポート2位置電磁開閉弁S I 2(第2の開閉弁)、P C 7、P C 8、常開型の2ポート2位置電磁開閉弁P C 3、P C 4、逆止弁C V 3、C V 4、C V 8乃至C V 10、並びに逆止弁A V 2が配設されている。液圧ポンプH P 2は、電動モータMによって液圧ポンプH P 1と共に駆動され、電動モータMの起動後は両液圧ポンプH P 1、H P 2は連続して駆動される。開閉弁S C 1、S C 2、S I 1、S I 2並びに開閉弁P C 1乃至P C 8は前述の電子制御装置E C Uによって駆動制御され、制動操舵制御を初めとする各種制御が行なわれる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 6 】

先ず、通常のブレーキ作動時においては、各電磁弁は図 6 に示す常態位置にあり、電動モータ M は停止している。この状態でブレーキペダル B P が踏み込まれると、バキュームブースタ V B によってマスタシリンダ M C が倍力駆動され、マスタシリンダ M C の二つの圧力室から、マスタシリンダ液圧が夫々車輪 F R , R L 側及び車輪 F L , R R 側のブレーキ液圧系統に出力され、開閉弁 S C 1 , S C 2 並びに開閉弁 P C 1 乃至 P C 8 を介して、ホイールシリンダ W f r , W r l , W f l , W r r に供給される。車輪 F R , R L 側及び車輪 F L , R R 側のブレーキ液圧系統は同様の構成であるので、以下、代表して車輪 F R , R L 側のブレーキ液圧系統について説明する。

【 0 0 4 7 】

例えば、ブレーキ作動中にアンチスキッド制御に移行し、例えば車輪 F R 側がロック傾向にあると判定されると、開閉弁 S C 1 は開位置のまま、開閉弁 P C 1 が閉位置とされると共に、開閉弁 P C 5 が開位置とされる。而して、ホイールシリンダ W f r は開閉弁 P C 5 を介して減圧用リザーバ R S 1 に連通し、ホイールシリンダ W f r 内のブレーキ液が減圧用リザーバ R S 1 内に流出し減圧される。

【 0 0 4 8 】

ホイールシリンダ W f r がパルス増圧モードとなると、開閉弁 P C 5 が閉位置とされると共に開閉弁 P C 1 が開位置とされ、マスタシリンダ M C からマスタシリンダ液圧が開位置の開閉弁 P C 1 を介してホイールシリンダ W f r に供給される。そして、開閉弁 P C 1 が断続制御され、ホイールシリンダ W f r 内のブレーキ液は増圧と保持が繰り返されてパルスの増大し、緩やかに増圧される。ホイールシリンダ W f r に対し急増圧モードが設定されたときには、開閉弁 P C 2 , P C 5 が閉位置とされた後、開閉弁 P C 1 が開位置とされ、マスタシリンダ M C からマスタシリンダ液圧が供給される。そして、ブレーキペダル B P が解放され、ホイールシリンダ W f r の液圧よりマスタシリンダ液圧の方が小さくなると、ホイールシリンダ W f r 内のブレーキ液が逆止弁 C V 1 及び開位置の開閉弁 S C 1 を介してマスタシリンダ M C 、ひいては低圧リザーバ L R S に戻る。このようにして、車輪毎に独立した制動力制御が行なわれる。

【 0 0 4 9 】

あるいは、トラクション制御に移行し、例えば車輪 F R の加速スリップ防止制御が行なわれる場合には、開閉弁 S C 1 が閉位置に切り換えられると共に、開閉弁 S I 1 が開位置に切り換えられ、ホイールシリンダ W r l に接続された開閉弁 P C 2 が閉位置とされ、開閉弁 P C 1 が開位置とされる。また、ブースタ切替弁 S B が第 2 位置に切り換えられ、補助変圧室 B 6 が大気に連通し、補助可動壁 B 5 がブレーキペダル B P の操作とは無関係に移動し、マスタシリンダ M C が倍力駆動される。従って、液圧ポンプ H P 1 の吸込側には加圧されたブレーキ液が充填された状態となる。即ち、開位置の開閉弁 S I 1 を介して導入されたマスタシリンダ M C からのブレーキ液が吸引され、前述のバキュームブースタ V B によって液圧ポンプ H P 1 の吸込側が昇圧される。この状態で、電動モータ M によって液圧ポンプ H P 1 が駆動されると、開閉弁 P C 1 を介して駆動輪側のホイールシリンダ W f r に対し直ちに加圧ブレーキ液が供給される。尚、開閉弁 P C 1 が閉位置とされれば、ホイールシリンダ W f r の液圧が保持される。

【 0 0 5 0 】

而して、ブレーキペダル B P が非操作状態であっても、例えば車輪 F R の加速スリップ防止制御時には、バキュームブースタ V B により液圧ポンプ H P 1 の吸込側は直ちに加圧され、この加圧された状態で液圧ポンプ H P 1 が駆動され、車輪 F R の加速スリップ状態に応じて開閉弁 P C 1 , P C 5 の断続制御により、ホイールシリンダ W f r に対し、パルス増圧、パルス減圧及び保持の何れかの液圧モードが設定される。これにより、車輪 F R に制動力が付与されて回転駆動力が制限され、加速スリップが防止され、適切にトラクション制御を行なうことができる。

【 0 0 5 1 】

上記のように液圧ポンプ H P 1 が駆動されている間、脈動低減リザーバ R D 1 によって補

10

20

30

40

50

助液圧路 M F c 内の脈動を確実に低減することができる。そして、前述のように、脈動低減リザーバ R D 1 内のブレーキ液量が所定量以上となったときには開閉弁 S I が閉位置とされる。従って、脈動低減リザーバ R D 1 が満杯となることなく、確実に脈動が低減される。

【 0 0 5 2 】

更に、車両の制動操舵制御時においては、車輪 F R , R L 側のブレーキ液圧システムでは、開閉弁 S C 1 が閉位置に切換えられると共に、開閉弁 S I 1 が開位置に切換えられ、電動モータ M が駆動され、液圧ポンプ H P 1 からブレーキ液が吐出される。そして、開閉弁 P C 1 , P C 2 , P C 5 , P C 6 が適宜開閉制御され、ホイールシリンダ W f r , W r l の液圧がパルス増圧、減圧又は保持され、車輪 F L , R R 側のブレーキ液圧システムでも同様に制御される。而して、前後の車輪間の制動力配分が車両のコーストレース性を維持し得るように制御される。

10

【 0 0 5 3 】

この場合においても、前述と同様に、バキュームブースタ V B により液圧ポンプ H P 1 の吸込側は直ちに加圧され、円滑な液圧制御に移行する。即ち、電動モータ M によって液圧ポンプ H P 1 が駆動されると、開閉弁 P C 1 を介して駆動輪側のホイールシリンダ W f r に対し直ちに加圧ブレーキ液が供給される。例えば、過度のオーバーステアを防止する場合には、旋回外側の前輪に制動力が付与される。また、脈動低減リザーバ R D 1 によって補助液圧路 M F c 内の脈動を低減することができ、脈動低減リザーバ R D 1 内のブレーキ液量が所定量以上となったときには開閉弁 S I が閉位置とされるので、脈動低減リザーバ R D 1 が満杯となることなく、確実に脈動が低減される。

20

【 0 0 5 4 】

【 発明の効果 】

本発明は上述のように構成されているので以下の効果を奏する。即ち、本発明の車両の液圧制御装置においては、液圧発生装置とホイールシリンダを連通接続する主液圧路に介装しホイールシリンダ内のブレーキ液圧を調整するモジュレータと、このモジュレータと液圧発生装置との間の主液圧路を開閉する第 1 の開閉弁と、モジュレータを介してホイールシリンダから排出したブレーキ液を貯蔵する減圧用リザーバと、吸込側を減圧用リザーバに連通接続すると共に液圧発生装置に連通接続し、吐出側を第 1 の開閉弁とモジュレータとの間の主液圧路に連通接続する液圧ポンプと、この液圧ポンプの吸込側と液圧発生装置とを連通接続する補助液圧路に介装し補助液圧路内の脈動を低減する脈動低減リザーバと、この脈動低減リザーバと液圧発生装置との補助液圧路を開閉する第 2 の開閉弁を備え、推定手段により脈動低減リザーバ内のブレーキ液量を推定し、制御手段により推定結果のブレーキ液量が所定量以上となったときに第 2 の開閉弁を閉位置とするように構成されているので、小型の脈動低減リザーバであっても、これを満杯とすることなく確実に脈動を低減することができる。

30

【 0 0 5 5 】

更に、前記制御手段を請求項 2 に記載のように構成すれば、ブレーキペダルの操作開始時にブレーキ液が脈動低減リザーバ内に流入することによって生ずるブレーキペダルの入り込みを適切に防止し、良好な操作フィーリングを確保することができる。

40

【 0 0 5 6 】

上記に加え、前記制御手段を請求項 3 に記載のように構成すれば、ブレーキペダルの操作状態に応じて適切にブレーキペダルの入り込みを防止し、一層良好な操作フィーリングを確保することができる。

【 0 0 5 7 】

また、請求項 4 に記載のように構成すれば、脈動低減リザーバ内に流入するブレーキ液量を適切に推定することができ、脈動低減リザーバを満杯とすることなく確実に脈動を低減することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態における液圧制御装置を示す構成図である。

50

【図2】本発明の一実施形態におけるブレーキ液圧制御の処理を示すフローチャートである。

【図3】本発明の一実施形態におけるモータ制御の処理を示すフローチャートである。

【図4】本発明の一実施形態における脈動低減リザーバ液量推定の処理を示すフローチャートである。

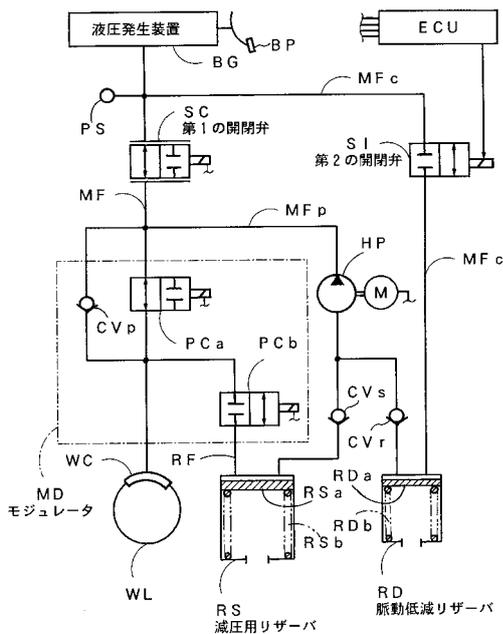
【図5】本発明の一実施形態における加圧制御の処理を示すフローチャートである。

【図6】本発明の一実施形態に係る液圧制御装置の全体構成図である。

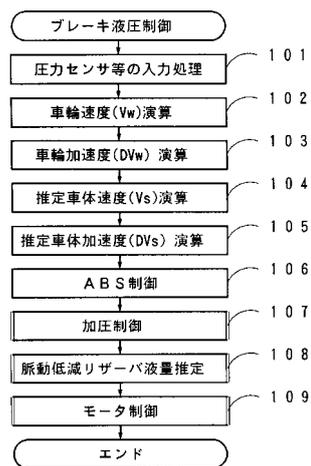
【符号の説明】

- B P ブレーキペダル , B G 液圧発生装置 ,
- M C マスタシリンダ , M モータ ,
- H P , H P 1 , H P 2 液圧ポンプ ,
- R S , R S 1 , R S 2 減圧リザーバ ,
- R D , R D 1 , R D 2 脈動低減リザーバ ,
- W C , W f r , W f l , W r r , W r l ホイールシリンダ ,
- W L , F R , F L , R R , R L 車輪 , E C U 電子制御装置 ,
- P C a , P C b , P C 1 ~ P C 8 開閉弁 , M D モジュレータ
- S C , S C 1 , S C 2 第1の開閉弁 ,
- S I , S I 1 , S I 2 第2の開閉弁 ,

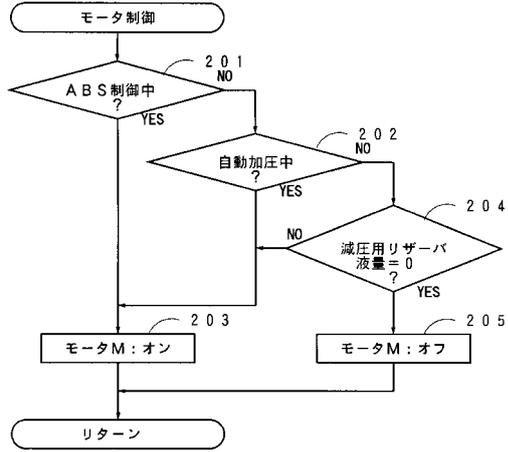
【図1】



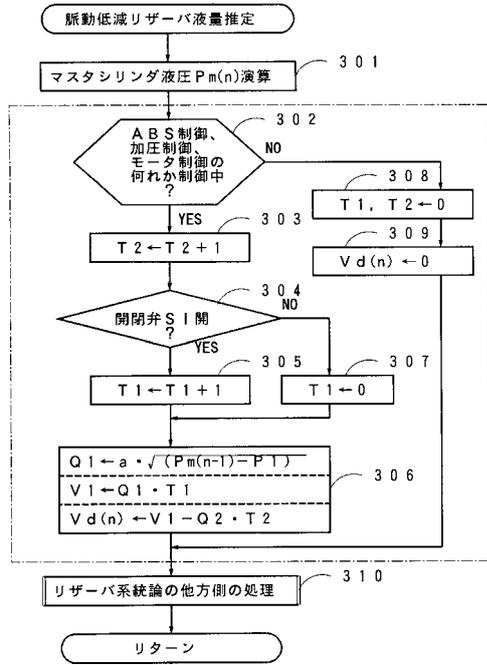
【図2】



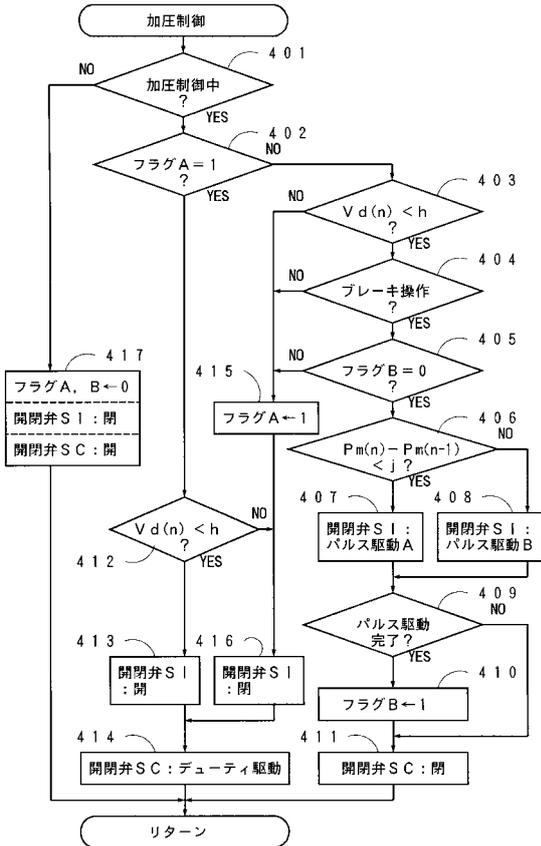
【図3】



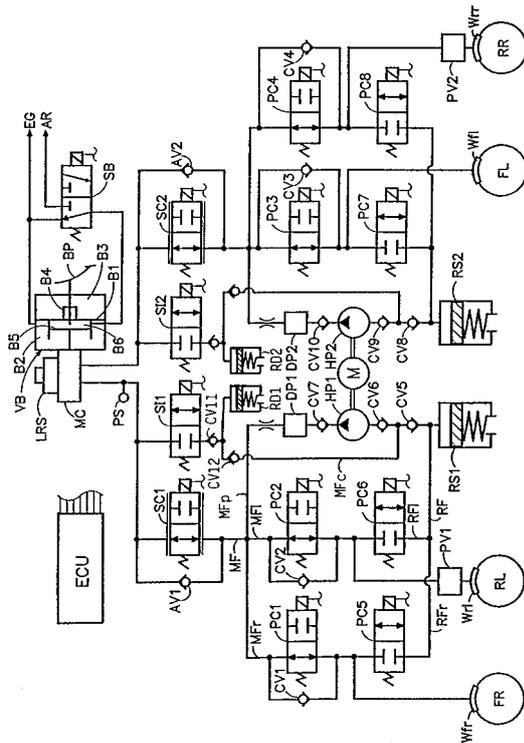
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

B60T8/48

B60T8/00