

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 9 月 1 日(01.09.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/136929 A1

- (51) 国際特許分類:
B60T 8/48 (2006.01) *B60T 13/20* (2006.01)
B60T 7/12 (2006.01) *B60T 13/68* (2006.01)
B60T 8/175 (2006.01) *B60T 13/74* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/055755
- (22) 国際出願日: 2016 年 2 月 26 日(26.02.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-037803 2015 年 2 月 27 日(27.02.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社アドヴィックス(ADVICS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4488688 愛知県刈谷市昭和町 2 丁目 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 石田 康人(ISHIDA, Yasuhito); 〒4488688 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 Aichi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

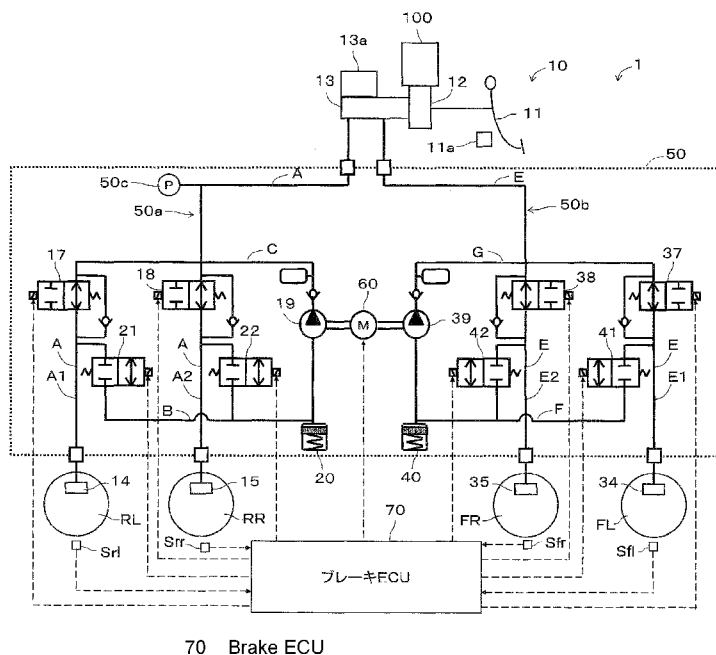
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: VEHICLE BRAKING CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 車両用制動制御装置



(57) Abstract: A brake ECU (70) of a vehicle braking control device, during execution of brake pressurization control, performs actuation restriction control that restricts actuation of a motor (60) as an arbitrary upstream fluid pressure (M/C pressure) that is the brake pressure input from the M/C (13) side of the brake fluid pressure control actuator (50) becomes higher. The brake ECU (70) has a threshold value changing unit (Steps S148 to S156) that sets at least the starting threshold value at a high level when the upstream fluid pressure (M/C pressure) is high compared to when low, and as actuation restriction control actuates the motor (60) to pump out the brake fluid from inside of the reservoirs (20, 40) when the reservoir fluid volume exceeds the starting threshold value, and stops the motor (60) when the reservoir fluid volume equals the stop threshold value (Steps S162 to S168).

(57) 要約: 車両用制動制御装置のブレーキECU(70)は、ブレーキ加圧制御の実行中に、ブレーキ液圧制御用アクチュエータ(50)のM/C(13)側から入力するブレーキ圧力

である任意の上流液圧(M/C圧)が高いほどモータ(60)の作動を抑制する作動抑制制御を行う。ブレーキECU(70)は、上流液圧(M/C圧)が高いときには低いときに比べて少なくとも開始閾値を高く設定する閾値変更部(ステップS148~156)を有し、作動抑制制御として、リザーバ内液量が開始閾値を超えるとモータ(60)を作動させてリザーバ(20, 40)内からブレーキ液を吸い出し、リザーバ内液量が停止閾値となるとモータ(60)を停止させる(ステップS162~168)。

WO 2016/136929 A1

明 細 書

発明の名称：車両用制動制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、車両用制動制御装置に関するものである。

背景技術

[0002] 車両用制動制御装置の一形式として、特許文献１に示されているものが知られている。特許文献１の図１に示されているように、車両用制動制御装置（ブレーキ制御装置１）は、マスタシリンダ２と、液圧制御装置３と、各輪ＦＬ、ＦＲ、ＲＬ、ＲＲに設けられたホイールシリンダ４ａ～４ｄと、マスタシリンダ２に接続して設けられた電動ブースタ５と、を有している。このように、通常ブレーキにも用いられる耐久性の高いＭ／Ｃの加圧源（電動ブースタ５）とアンチロックブレーキ制御（以下、ＡＢＳ（Antilock Brake System）という）やトラクション制御（以下、ＴＲＣ（Traction Control System）制御という）などに用いられる液圧制御ユニット（液圧制御装置３）とを組み合わせ、ブレーキ加圧制御を行うようにしたシステムが提案されている。

[0003] また、特許文献１に係る車両用制動制御装置において、液圧制御装置３に代えて、特許文献２の図１に示されているブレーキユニットＢＵを使用するようにしてもよい。

[0004] また、特許文献３には、液圧制御ユニットが、連続作動時間が長時間になるブレーキ加圧制御、例えばオフロードでの定速走行制御を実行する技術が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：特開２０１４－１６９０３９号公報

特許文献２：特開２００３－２２０９４０号公報

特許文献３：特開２００４－０９０６７９号公報

[0006] 上述したように、特許文献 1 に係る車両用制動制御装置において、液圧制御装置 3 に代えて、特許文献 2 の図 1 に示されているブレーキユニット B U を使用するようにした場合、連続作動時間が長時間になるブレーキ加圧制御が行われると、ポンプを駆動する時間が長くなる。すなわち、ポンプを駆動させるモータへの通電時間が長くなり、モータに大電流が流れるため、モータが発熱するひいては作動時間が制限されるという問題があった。

[0007] さらに、ポンプの吐出先の油圧、すなわち、ブレーキユニット B U にマスタシリンダ側から入力される上流液圧であるマスタシリンダ圧が高い場合には、ポンプの負荷が高くなり、ひいてはモータの負荷が高くなって、モータがより発熱し易くなるという問題があった。

発明の概要

[0008] 本発明は、上述した問題を解消するためになされたもので、車両用制動制御装置において、ブレーキ加圧制御に係るモータの発熱をより抑制しながら、より長時間のブレーキ加圧制御を実行することを可能とすることを目的とする。

[0009] 上記の課題を解決するため、請求項 1 に係る車両用制動制御装置の発明は、ブレーキ操作部材の操作に基づいてマスタシリンダ圧を発生させるマスタシリンダと、マスタシリンダと接続されると共に各車輪に対応して備えられ、ホイールシリンダ圧が発生させられることによって各車輪に対して制動力を発生させるホイールシリンダと、マスタシリンダとホイールシリンダとの間に配置され、ホイールシリンダ圧の調整を行う液圧調整部と、マスタシリンダに作用して、または圧力源の圧力を導入して、ブレーキ操作部材の操作によらずに圧力調整部のマスタシリンダ側から入力するブレーキ圧力である任意の上流液圧を発生可能な補助加圧源と、補助加圧源と液圧調整部を用いて、補助加圧源にてブレーキ操作部材の操作に基づく圧力を上回る上流液圧を発生させ、かつ、液圧調整部にて各車輪に任意の制動力を発生させるブレーキ加圧制御を実行する制御部と、を有し、液圧調整部には、マスタシリンダとホイールシリンダとの間を接続する主管路に設けられると共に主管路の

連通・遮断を制御する増圧制御弁と、主管路における増圧制御弁とホイールシリンダとの間に接続された減圧管路を通じて主管路からブレーキ液が排出されるリザーバと、減圧管路の連通・遮断を制御する減圧制御弁と、リザーバと主管路におけるマスタシリンダと増圧制御弁との間とを接続する還流管路を通じてリザーバに排出されたブレーキ液を主管路に返流するポンプと、ポンプを駆動するモータと、が備えられ、制御部は、ブレーキ加圧制御の実行中に、上流液圧が高いほどモータの作動を抑制する作動抑制制御を行うことを特徴とする。

[0010] これによれば、制御部は、ブレーキ加圧制御の実行中に、上流液圧が高いほどモータの作動を抑制する作動抑制制御を行う。よって、ポンプの吐出先の油圧である上流液圧が高い場合には、モータの作動を抑制することが可能となり、モータの温度上昇がモータの温度上昇が抑制されて、ブレーキ加圧制御を長時間行えるようにすることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の第一実施形態にかかるブレーキシステム1の液圧回路の基本構成を示す図である。

[図2A]ブレーキ加圧制御時に実行されるブレーキ制御の基本フローチャートである。

[図2B]図2Aに続くブレーキ加圧制御時に実行されるブレーキ制御の基本フローチャートである。

[図2C]図2Bに続くブレーキ加圧制御時に実行されるブレーキ制御の基本フローチャートである。

[図2D]図2Cに続くブレーキ加圧制御時に実行されるブレーキ制御の基本フローチャートである。

[図3]リザーバ容量、オフロード必要油量、および各閾値との関係を示す図である。

[図4]上段は、車体速度、車輪速度（対象二輪）を示し、下段は、対象二輪の W/C へ付与する油圧を示す図である。

[図5]第一実施形態に示す制御を行った場合のタイムチャートである。

[図6]本発明の第二実施形態にかかるブレーキシステム1において、ブレーキ加圧制御（DAC制御）時に実行されるブレーキ制御のフローチャートである。

[図7]本発明の第三実施形態にかかるブレーキシステム1において、ブレーキ加圧制御（TRC制御）時に実行されるブレーキ制御のフローチャートである。

[図8]本発明の第四実施形態にかかるブレーキシステム1において、ブレーキ加圧制御時に実行されるブレーキ制御（モータ回転数可変）のフローチャートである。

[図9]第四実施形態に示す制御を行った場合のタイムチャートである。

発明を実施するための形態

[0012] （第一実施形態）

本発明の第一実施形態にかかる車両用制動制御装置を構成するブレーキシステムについて説明する。図1は、本実施形態にかかるブレーキシステム1の液圧回路の基本構成を示した図である。ここでは前後配管の液圧回路を構成する車両に本発明の第一実施形態にかかるブレーキシステム1を適用した例について説明するが、X配管などの車両についても適用可能である。

[0013] 図1に示すブレーキシステム1では、ブレーキ操作部材としてのブレーキペダル11が操作されると、後述する補助加圧源100からのブレーキ液圧が伝えられるブースタ（倍力装置）12にてブレーキペダル11の操作力が加圧助勢され、マスタシリンダ（以下、M/Cという）13内にM/C圧が発生させられる。例えば、ブレーキペダル11の操作量を検出するストロークセンサ11aが備えられており、通常ブレーキ時には、ストロークセンサ11aでの検出結果に基づいて定められた助勢圧が発生するように、補助加圧源100が作動し、M/C圧の加圧助勢が行われ、ブレーキペダル11の操作力のみで発生するM/C圧を超えるM/C圧が発生させられる。具体的には、M/C13内の図示しないマスタピストンが操作力と助勢力（助勢圧

に相当する力)によって押圧され、マスタピストンによって区画されるプライマリ室とセカンダリ室とに同圧のM/C圧が発生させられる。M/C圧は、液圧調整部を構成するブレーキ液圧制御用アクチュエータ50を通じて各ホイールシリンダ(以下、W/Cという)14、15、34、35に伝えられる。

[0014] 本実施形態では、ブースタ12はハイドロブースタタイプである。ハイドロブースタタイプのブースタ12は、通常ブレーキ時に、補助加圧源100から付与される、ストロークセンサ11aでの検出結果に基づいて定められた助勢圧であるサーボ圧によって、M/C圧を加圧助勢するものである。なお、ブースタ12は電動ブースタタイプでもよい。電動ブースタタイプのブースタは、通常ブレーキ時に、補助加圧源100から付与される、ストロークセンサ11aでの検出結果に基づいて定められた助勢力によって、M/C圧を加圧助勢するものである。このとき、補助加圧源100は、電動モータを含んで構成されており、マスタピストンを電動モータによって直動運動させるようになっている。

M/C13には、プライマリ室およびセカンダリ室それぞれと連通する通路を有するマスタリザーバ13aが備えられている。

また、ブレーキシステム1は、M/C圧を加圧助勢せず、ブレーキペダル11の操作量に応じてポンプやアキュムレータ等で構成される圧力源から圧力を導入して出力するタイプであってもよい。

[0015] ブレーキ液圧制御用アクチュエータ50は、第一配管系統50aと第二配管系統50bとを有しており、図示しないアルミ製などのブロックに各種部品が組み付けられることで一体化された構成とされている。第一配管系統50aは、左後輪RLと右後輪RRに加えられるブレーキ液圧を制御するリア系統、第二配管系統50bは、左前輪FLと右前輪FRに加えられるブレーキ液圧を制御するフロント系統とされる。

なお、各系統50a、50bの基本構成は同様であるため、以下では第一配管系統50aについて説明し、第二配管系統50bについては説明を省略

する。

[0016] 第一配管系統50aは、上述したM/C圧を左後輪RLに備えられたW/C14および右後輪RRに備えられたW/C15に伝達し、W/C圧を発生させる主管路となる管路Aを備えている。

[0017] 管路Aは、W/C14、15側において、2つの管路A1、A2に分岐する。管路A1にはW/C14へのブレーキ液圧の増圧を制御する第一増圧制御弁17が備えられ、管路A2にはW/C15へのブレーキ液圧の増圧を制御する第二増圧制御弁18が備えられている。

[0018] 第一、第二増圧制御弁17、18は、連通・遮断状態を制御できる2位置電磁弁により構成されている。具体的には、第一、第二増圧制御弁17、18は、内蔵されたソレノイドコイルへの制御電流がゼロとされる時（非通電時）には連通状態となり、ソレノイドコイルに制御電流が流される時（通電時）に遮断状態に制御されるノーマルオープン型となっている。

[0019] 管路Aにおける第一、第二増圧制御弁17、18および各W/C14、15の間とリザーバ20とを結ぶ減圧管路となる管路Bには、連通・遮断状態を制御できる2位置電磁弁により構成される第一減圧制御弁21と第二減圧制御弁22とがそれぞれ配設されている。これら第一、第二減圧制御弁21、22は、内蔵されたソレノイドコイルへの制御電流がゼロとされる時（非通電時）には遮断状態となり、ソレノイドコイルに制御電流が流される時（通電時）に連通状態に制御されるノーマルクローズ型となっている。

[0020] 管路Aにおける第一、第二増圧制御弁17、18およびM/C13の間とリザーバ20とを結ぶ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20からM/C13側あるいはW/C14、15側に向けてブレーキ液を吸入吐出する自吸式のポンプ19が設けられている。ポンプ19は、モータ60によって駆動され、モータ60は図示しないモータリレーに対する通電が制御されることで駆動される。

[0021] 以上、第一配管系統50aについて説明したが、第二配管系統50bも同様の構成であり、第一配管系統50aに備えられた各構成と同様の構成を第

二配管系統50bも備えている。具体的には、第一、第二増圧制御弁17、18と対応する第三、第四増圧制御弁37、38、第一、第二減圧制御弁21、22と対応する第三、第四減圧制御弁41、42、ポンプ19と対応するポンプ39、リザーバ20と対応するリザーバ40、管路A～Cと対応する管路E～Gがある。

[0022] なお、各系統50a、50bがブレーキ液を供給するW/C14、15、34、35については、リア系統となる第一配管系統50aよりもフロント系統となる第二配管系統50bの方の容量（特にリザーバ40）を大きくすることができる。これにより、フロント側においてより大きな制動力を発生させることができる。トラック等ではリア系統とフロント系統が同じ容量とされて、各系統50a、50bで同じ構成とされる。

[0023] さらに、図1に示すように、本実施形態にかかるブレーキシステム1の液圧回路には、ブレーキ液圧制御用アクチュエータ50に加えて、ブレーキペダル11の操作にはよらずに任意のM/C圧を発生させられる補助加圧源100が備えられている。補助加圧源100は、M/C13に作用して、または圧力源の圧力を導入して、ブレーキペダル11の操作によらずにブレーキ液圧制御用アクチュエータ50のM/C13側から入力するブレーキ圧力である任意の上流液圧（M/C圧）を発生可能である。補助加圧源100には、いずれも図示しない液圧ポンプ、アキュムレータ、電動モータ、圧力センサならびに第一および第二制御弁などが備えられている。

[0024] 液圧ポンプは、電動モータによって駆動され、マスタリザーバ13aのブレーキ液を吸入吐出する。この液圧ポンプが吐出したブレーキ液がアキュムレータに供給されブレーキ液圧が蓄えられる。このアキュムレータで蓄圧されたブレーキ液圧がアキュムレータ圧に相当し、ブレーキペダル11の操作力を加圧助勢するためのブレーキ液圧としてブースタ12に伝えられる。圧力センサは、アキュムレータ圧を監視する。

[0025] 第一制御弁は、連通状態になるとブースタ12にアキュムレータ圧を伝達することでM/C圧の加圧助勢を行い、遮断状態になるとアキュムレータ圧

の伝達を停止する。例えば、通常ブレーキ時には、ストロークセンサ 11 a の検出結果に応じて所定の助勢圧であるサーボ圧が発生するように第一制御弁がサーボ圧の発生に必要な分だけ連通状態とされ、M/C 圧の加圧助勢が行われるようになっている。また、ブレーキ加圧制御を行う場合には、ストロークセンサ 11 a の検出結果にかかわらず、その制御要求に基づいて第一制御弁が所定のサーボ圧が発生するように連通状態とされる。これによって、ブレーキ液圧制御用アクチュエータ 50 に M/C 13 側から入力される上流液圧である M/C 圧が発生させられる。

[0026] 第二制御弁は、連通状態になるとブースタ 12 からマスタリザーバ 13 a に所定の助勢圧であるサーボ圧が発生しているブレーキ液を戻すことで M/C 圧の減圧調整が行えるようになっている。

[0027] なお、ブレーキ加圧制御とは、制御要求に基づいて W/C 圧が発生させることで制動力を発生させ、車両制御を行うことを意味している。例えば、加速時に車輪のスリップを抑制するトラクション制御や、ダウンヒルアシスト制御（以下、DAC (Downhill Assist Control) 制御という）と呼ばれる降坂路において車体速度を一定速度に維持する制御や、クロール制御 (CRAWL Control) と呼ばれる砂地、ダート、岩石路などのオフロードや雪道、急勾配な坂道などの速度調整が必要となる路面において車体速度を一定速度に維持する制御などがブレーキ加圧制御に該当する。

[0028] このようにして、本実施形態にかかるブレーキシステム 1 の液圧回路が構成されている。さらに、本実施形態にかかるブレーキシステム 1 には、図 1 に示すように、ブレーキシステム 1 の液圧回路を制御する制御部として、ブレーキ制御用の電子制御装置（以下、ブレーキ ECU という）70 が備えられている。ブレーキ ECU 70 は、ストロークセンサ 11 a の検出信号や車輪速度センサ S r l , S r r , S f l , S f r の検出信号などを入力し、これらに基づいて各種演算を行うと共に各種制御弁 17、18、21、22、37、38、41、42 の制御やモータ 60 の制御を行っている。これにより、M/C 圧の加圧助勢を行ったり、各車輪 F L ~ R R の W/C 14、15

、34、35に発生させられるW/C圧の調整を行っている。

[0029] 例えば、ブレーキECU70は、通常ブレーキ時にはストロークセンサ11aの検出信号に基づいて、ブレーキ加圧制御時には制御要求に基づいて、補助加圧源100の第一制御弁を連通させると共に必要に応じて補助加圧源100の第二制御弁を連通させることでM/C圧の加圧助勢を行う。これにより、加圧助勢されたM/C圧に基づいて、通常ブレーキ時には、ドライバによるブレーキペダル11の操作量に応じた制動力が発生させられる。また、ブレーキ加圧制御時には、制御要求に応じた制動力が発生させられる。このとき、制御要求に応じた制動力を発生させるにあたり、ブレーキECU70は、ブレーキ加圧制御実行中におけるモータ60の作動を抑制するための作動抑制制御として、以下に示す(1)～(4)の各制御を実行している。

[0030] (1) ブレーキ加圧制御時には、ブレーキ加圧制御の制御要求に基づいて各車輪FL～RRそれぞれに対して要求されたW/C圧を発生させるが、このときのW/C圧を補助加圧源100によるM/C圧の加圧助勢によって発生させるようにする。これにより、例えば、ブレーキ液圧制御用アクチュエータ50に加圧機能を持たせてポンプ19、39の作動によってW/C圧を発生させる場合と比較して、モータ60の作動頻度を低減させることが可能となる。したがって、モータ60の温度上昇が抑制されて、ブレーキ加圧制御を長時間行えるようにすることが可能となる。

[0031] また、このときに、ブレーキECU70では、上流液圧であるM/C圧が各車輪FL～RRそれぞれに対して要求されたW/C圧の最大圧となるように、第一および第二制御弁を制御し、M/C圧によってW/C圧を調整する。すなわち、M/C13の上流側に配置される補助加圧源100によって高いM/C圧を発生させつつ、それをM/C13の下流側に配置されるブレーキ液圧制御用アクチュエータ50の作動によって各車輪FL～RRのW/C圧として必要なブレーキ液圧まで低下させるのではなく、初めから各車輪FL～RRのW/C圧の中の最大圧となるようにM/C圧を調整する。

[0032] このようにすれば、必要以上にM/C圧を発生させることが無くなる。ま

た、各車輪FL～RRのW/C圧を発生させる際に、高圧なM/C圧を減圧してW/C圧として用いる必要が無くなるため、各減圧制御弁21、22、41、42を通じてリザーバ20、40に排出されるブレーキ液量を低減できる。したがって、リザーバ20、40に排出されるブレーキ液を汲み上げるポンプ19、39を駆動させるモータ60の作動頻度を低減させることが可能となり、モータ60の温度上昇が抑制されて、ブレーキ加圧制御を長時間行えるようにすることが可能となる。

[0033] (2) 上記した(1)の制御のように、M/C圧が各車輪FL～RRごとに要求されるW/C圧の最大圧となるように調整する場合において、車輪FL～RRのうち発生させたいW/C圧が最大圧より低い車輪については、M/C13の下流側に配置されるブレーキ液圧制御用アクチュエータ50の作動によって必要なW/C圧まで低下させる。また、車輪FL～RRのうちW/C圧が最大圧とされる車輪については、ブレーキ液圧制御用アクチュエータ50の作動によるブレーキ液圧の調整は行わない。

[0034] このようにすれば、車輪FL～RRのうちW/C圧が最大圧とされる車輪についてはリザーバ20、40にブレーキ液を排出する必要がなくなる。また車輪FL～RRのうち最大圧とされない車輪についても、最大圧からの減圧を行えば良いだけであるため、それ以上に高圧なM/C圧を発生させてから減圧して所望のW/C圧にする場合と比較して、リザーバ20、40へのブレーキ液の流入量を抑制することが可能となる。このため、リザーバ20、40からのブレーキ液の吸出しを行うためのモータ60の作動頻度を低減でき、更にモータ60の温度上昇が抑制されて、よりブレーキ加圧制御を長時間行えるようにすることが可能となる。

なお、これら(1)、(2)の制御は、作動抑制制御のうち、ブレーキ加圧制御での減圧制御におけるリザーバ20、40へのブレーキ液の排出を抑制する減圧抑制制御に相当する。

[0035] (3) 上記した(2)の制御のように、M/C13の下流側に配置されるブレーキ液圧制御用アクチュエータ50で各車輪FL～RRのW/C圧を制

御した場合、リザーバ20、40に蓄積されたりリザーバ内液量を推定する。そして、推定したリザーバ内液量がリザーバ20、40で蓄積可能なリザーバ容量以下に設定された開始閾値を超えた場合には、モータ60を駆動させてリザーバ20、40内のブレーキ液を汲み取り、リザーバ内液量が停止閾値、例えば0になるとモータ60を停止させる。

[0036] このようにすれば、リザーバ20、40内に蓄積されたブレーキ液の汲み取りを行うためのモータ60の作動頻度を更に低減させることが可能となる。これにより、更にモータ60の温度上昇が抑制されて、よりブレーキ加圧制御を長時間行えるようにすることが可能となる。

[0037] (4) 上記した(3)の制御においては、ブレーキ加圧制御の実行中に、上流液圧であるM/C圧 P_{mc} が高いほどモータ60の作動を抑制する作動抑制制御が行われている。すなわち、上流液圧であるM/C圧 P_{mc} が高いときには低いときに比べて少なくとも開始閾値が高く設定される。

[0038] ポンプ19、39がブレーキ液を汲みだす場合、汲みだす先の圧力である上流液圧が高いときの方が低いときに比べて、ポンプ19、39を駆動するモータ60への負荷(駆動トルク)が大きくなり、モータ60へ入力される電流値も大きくなるが、(4)のようにすれば、上流液圧であるM/C圧が高いときのリザーバ20、40内に蓄積されたブレーキ液の汲み取りを行うためのモータ60の作動頻度を更に低減させることが可能となる。これにより、モータ60の温度上昇が更に抑制されて、よりブレーキ加圧制御を長時間行えるようにすることが可能となる。

[0039] さらに、停止閾値が、M/C圧 P_{mc} が高いときには低いときに比べて開始閾値に合わせて高く設定される。

このようにすれば、リザーバ20、40内に蓄積されたブレーキ液の汲み取りを行うためのモータ60の作動時間を更に低減させることが可能となる。これにより、モータ60の温度上昇が更に抑制されて、よりブレーキ加圧制御を長時間行えるようにすることが可能となる。

[0040] 続いて、このようにして実行されるブレーキ加圧制御時における補助加圧

源 100 およびブレーキ液圧制御用アクチュエータ 50 の制御の詳細について説明する。図 2A～図 2D は、ブレーキ加圧制御時に実行されるブレーキ制御の基本フローチャートである。この図に示す処理は、所定の制御周期毎に実行される。なお、ここではブレーキ加圧制御の一例として DAC 制御を例に挙げるが、他のブレーキ加圧制御についても同様である。

[0041] まず、ブレーキ ECU 70 は、ステップ S102 では、各車輪 FL～RR の現在の W/C 圧 CurrentPressFL～CurrentPressRR を取得する各輪液圧取得処理を行う。例えば、各 W/C 14、15、34、35 に対して備えた W/C 圧を検出する W/C 圧センサ（図示しない）から取得する構成としてもよく、もしくは、各 W/C 圧を推定する W/C 圧推定部から、各車輪 FL～RR の W/C 圧 CurrentPressFL～CurrentPressRR を取得する構成としてもよい。W/C 圧推定については、例えば対象車輪と対応する減圧制御弁 21、22、41、42 の作動時間に基づいて、M/C 圧からの減圧量を演算し、M/C 圧から減圧量分を差し引くことで行うことができる。

[0042] ブレーキ ECU 70 は、続くステップ S104 では、DAC 制御に基づく各車輪 FL～RR の目標 W/C 圧 TargetPressFL～TargetPressRR を取得する各輪目標液圧取得処理を行う。これについては、DAC 制御の制御要求によって決まっていることから、その制御要求が示す値を目標 W/C 圧 TargetPressFL～TargetPressRR とすれば良い。すなわち、DAC 制御であれば、車速がドライバが設定した基準速度となるようにするために必要な各車輪 FL～RR の目標 W/C 圧が求められていることから、それを本ステップにおける目標 W/C 圧 TargetPressFL～TargetPressRR としている。

[0043] ブレーキ ECU 70 は、ステップ S106 では、M/C 13 の上流側に配置された補助加圧源 100 で発生させる上流目標圧 TargetMaxPress(n) の演算を行う上流目標圧演算を行う。具体的には、次式を用いて、ステップ S106 で取得した目標 W/C 圧 TargetPressFL～TargetPressRR の中から最大値を選択する。上流目標圧 TargetMaxPress(n) は、M/C 13 で発生させるべく M/C 圧である。なお、上流目標圧 TargetMaxPress(n) における “n” は自然数

であり、今回の演算処理（制御処理）を意味している。

（数１）

$\text{TargetMaxPress}(n) =$

$\text{MAX} (\text{TargetPressFL}, \text{TargetPressFR}, \text{TargetPressRL}, \text{TargetPressRR})$

[0044] ブレーキＥＣＵ７０は、ステップＳ１０８に進め、上流目標圧変動量演算を行う。具体的には、数２に基づき、ステップＳ１０６の演算結果に基づいて今回の制御処理における上流目標圧 $\text{TargetMaxPress}(n)$ と前回の制御処理における上流目標圧 $\text{TargetMaxPress}(n-1)$ との差から上流目標圧変動量 $\Delta\text{TargetMaxPress}(n)$ を演算する。また、この上流目標圧変動量 $\Delta\text{TargetMaxPress}(n)$ をフィルタ処理することで、フィルタ後の上流目標圧変動量 $\Delta\text{TargetMaxPressF}(n)$ を求める。ここでいうフィルタ処理は、上流目標圧変動量 $\Delta\text{TargetMaxPress}(n)$ の変化を緩やかにするための処理であり、例えばローパスフィルタによるフィルタリングを行っている。なお、数２中において ΔT は制御周期を表している。

（数２）

$$\Delta\text{TargetMaxPress}(n) = (\text{TargetMaxPress}(n) - \text{TargetMaxPress}(n-1)) / \Delta T$$

[0045] そして、ブレーキＥＣＵ７０は、プログラムをステップＳ１１０に進める。以下のステップＳ１１０～１３０に示す処理は、ここでは１回の処理としてまとめて書いてあるが、各車輪ＦＬ～ＲＲそれぞれに対して１回ずつ行われる。また、以下の説明および図中に示した“**”は、各車輪ＦＬ～ＲＲを統括的に表記した記号であり、例えばステップＳ１１０～１３０に示す処理が左前輪ＦＬに対して実行されるときには、“**”が“ＦＬ”を示していることを意味している。

[0046] ステップＳ１１０では、ブレーキＥＣＵ７０は、上流目標圧 $\text{TargetMaxPress}(n)$ と各車輪ＦＬ～ＲＲの目標Ｗ／Ｃ圧 TargetPress** との偏差（以下、圧力偏差という）を演算し、その圧力偏差が差圧調整を必要とする大きさであると考えられる差圧閾値 DiffPress を超えているか否かを判定する。ブレーキＥ

C U 7 0 は、ここで否定判定された場合には、当該偏差が大きくなり、差圧調整が必要とされないことを意味していることから、ステップ S 1 1 2 に進め、M / C 1 3 の下流側に設けられたブレーキ液圧制御用アクチュエータ 5 0 の制御（以下、下流制御という）として、ブレーキ液圧制御用アクチュエータ 5 0 のうち対象車輪に対応する部分について増圧モードを設定する。すなわち、ブレーキ E C U 7 0 は、増圧制御弁 1 7、1 8、3 7、3 8 のうち対象車輪に対応する増圧制御弁を常時連通状態とするフルオン状態とし、M / C 圧がそのまま対象車輪の W / C 圧として印加される増圧状態となるモードとする。

[0047] また、この場合には、リザーバ 2 0、4 0 へのブレーキ液の排出が無いため、ブレーキ E C U 7 0 は、ステップ S 1 1 4 に進めて前回の制御処理におけるリザーバ内液量 EstReserv*(n-1) をそのまま今回の制御処理におけるリザーバ内液量 EstReserv*(n) に設定する。なお、リザーバ内液量などを示す際に用いている “*” は、第一、第二配管系統 5 0 a、5 0 b それぞれのリザーバ 2 0、4 0 であることを意味しており、各配管系統を示す “1”、“2” を示している。すなわち、同一配管系統内では異なる車輪でもリザーバ 2 0、4 0 のうち同じものにブレーキ液を排出することになる。このため、ブレーキ液の排出もしくは吸出しがある場合には、車輪 F L ~ R R ごとにその車輪が属している配管系統のリザーバ 2 0、4 0 に排出された量を加算したり、吸出された量を減算することで、各リザーバ 2 0、4 0 に蓄積されたりリザーバ内液量を求めている（推定している）。

[0048] 一方、ステップ S 1 1 0 で肯定判定された場合には、上記した圧力偏差が差圧調整を必要とする大きさであることを意味していることから、ブレーキ E C U 7 0 は、ステップ S 1 1 6 に進め、各車輪 F L ~ R R の目標 W / C 圧 TargetPress** と現在の W / C 圧 CurrentPress** との偏差（以下、各輪偏差という）が差圧閾値 DiffPress を超えているか否かを判定する。

[0049] ここで肯定判定された場合、現在の W / C 圧 CurrentPress** が目標 W / C TargetPress** よりも小さいことを意味しているため、ブレーキ E C U 7 0 は

、ステップS 1 1 8に進めて下流制御として、ブレーキ液圧制御用アクチュエータ50のうち対象車輪に対応する部分について増圧制御を行う。具体的には、ブレーキECU70は、ステップS 1 1 4で増圧モードを設定する場合よりも緩やかに対象車輪のW/C圧を増加させる。つまり、本ステップの対象車輪となるのは、目標W/C圧TargetPress**が最大圧とされる車輪ではないもののW/C圧を増加させたい車輪であることから、比較的緩やかにW/C圧を増加させれば良い。このため、ブレーキECU70は、例えば増圧制御弁17、18、37、38のうち対象車輪と対応するものをパルス増圧したり、ソレノイドへの指示電流値を線形的（リニア）に調整することで、W/C圧を緩やかに増圧させるようにする。なお、この場合も、リザーバ20、40へのブレーキ液の排出が無いため、ブレーキECU70は、ステップS 1 2 0に進めて前回の制御処理におけるリザーバ内液量EstReserv*(n-1)をそのまま今回の制御処理におけるリザーバ内液量EstReserv*(n)に設定する。

[0050] また、ステップS 1 1 6で否定判定された場合には、ブレーキECU70は、ステップS 1 2 2に進め、上記した各輪偏差が負の差圧閾値-DiffPress未満であるか、つまり、ブレーキECU70は、現在のW/C圧CurrentPress**が目標W/C圧TargetPress**を超えてしまっているか否かを判定する。ここで否定判定された場合には、現在のW/C圧CurrentPress**と目標W/C TargetPress**とがあまり差が無いことから、ブレーキECU70は、ステップS 1 2 4に進めて下流制御として保持制御を行う。これにより、ブレーキECU70は、例えば増圧制御弁17、18、37、38のうち対象車輪と対応するものを遮断状態にして、現在のW/C圧CurrentPress**を保持する。なお、この場合には、リザーバ20、40へのブレーキ液の排出が無いため、ブレーキECU70は、ステップS 1 2 6に進めて前回の制御処理におけるリザーバ内液量EstReserv*(n-1)をそのまま今回の制御処理におけるリザーバ内液量EstReserv*(n)に設定する。

[0051] そして、ブレーキECU70は、ステップS 1 2 2で肯定判定された場合

には、現在のW/C圧CurrentPress**が目標W/C TargetPress**を超えていて対象車輪のW/C圧を減少させる必要があることから、ステップS 1 2 8に進めて下流制御として減圧制御を行う。これにより、ブレーキE C U 7 0は、例えば減圧制御弁2 1、2 2、4 1、4 2のうち対象車輪と対応するものを連通状態にして、現在のW/C圧CurrentPress**を減圧する。また、この場合には、ブレーキE C U 7 0は、減圧する分のブレーキ液がリザーバ2 0、4 0に排出されることになるため、ステップS 1 3 0に進めてリザーバ内液量推定処理を行う。例えば、ブレーキE C U 7 0は、今回の制御処理におけるリザーバ内液量EstReserv*(n)を前回の制御処理におけるリザーバ内液量EstReserv*(n-1)に対して今回の減圧量を加算することで演算する。

[0052] この後、ブレーキE C U 7 0は、ステップS1 3 2に進め、ブレーキ加圧制御の種類に応じたオフロード必要油量を設定するとともに、複数段の閾値を設定する。オフロード必要油量は、リザーバ4 0のオフロード必要油量V_fおよびリザーバ2 0のオフロード必要油量V_rである。リザーバ4 0に係る複数段の閾値は、高圧閾値V_{f_hi}、中圧閾値V_{f_mid}、低圧閾値V_{f_lo}である。リザーバ2 0に係る複数段の閾値は、高圧閾値V_{r_hi}、中圧閾値V_{r_mid}、低圧閾値V_{r_lo}である。

[0053] リザーバ容量、オフロード必要油量、および各閾値との関係を図3を参照して説明する。リザーバ4 0について説明し、リザーバ2 0の説明は同様であるため、省略する。リザーバ4 0の容量がリザーバ容量V_{reserv}である。リザーバ容量V_{reserv}は、走行路面の高 μ から低 μ に変わった時にABS制御を四輪に作用させて低 μ 路で車輪がロックしないW/C圧まで減圧するために必要なブレーキ液量に対応して設計されている。なお、リザーバ4 0の容量は、リザーバ2 0と同一容量でもよく、リザーバ2 0より大容量でもよい。

[0054] オフロード必要油量V_fは、オフロード走行に際して、DAC制御にて所定勾配（例えば2 5度（0. 4 2 G））の降坂路まで一定走行（車体速度は一定速度に維持する走行）をできるブレーキ液量に相当する。なお、オフロー

ドでの減速スリップは対角二輪であるため、DAC制御をその二輪に作用させて急減する際の適正なブレーキ液量に対応して設計されている。具体的には、車体速度は一定速度であり、例えば一輪の車輪速度が低下した場合（一輪が地面から浮き上がった場合）、その一輪を急減する。このとき、減速スリップを解消するため、油圧0 MPaまで引くと、再びその一輪が接地した際にブレーキ力が不足して車両の速度が上昇するため、適正なブレーキ液量は、一定速度を維持するために必要なブレーキ液量の半分程度が好ましい。

[0055] リザーバ容量 V_{reserv} からオフロード必要油量 V_f を減算して得た値が、高圧閾値 V_{f_hi} であり、閾値の上限である。この高圧閾値 V_{f_hi} は坂路の勾配に応じて変更してもよい。中圧閾値 V_{f_mid} は、高圧閾値 V_{f_hi} の $2/3$ の値に設定されている。低圧閾値 V_{f_lo} は、高圧閾値 V_{f_hi} の $1/3$ の値に設定されている。リザーバ40に係る複数段の閾値は、高圧閾値 V_{f_hi} 、中圧閾値 V_{f_mid} 、低圧閾値 V_{f_lo} の三段である。閾値の段数の設定は、リザーバ容量 V_{reserv} の大きさに応じて変更してもよい。

[0056] また、オフロード走行に際して加速スリップする場合、TRC制御等によりそのスリップを収束させるのに必要な圧力は約5 MPaである（車両に応じて異なる）。さらに、例えば四輪駆動車の対角二輪の車輪速度が、図4にて実線および一点鎖線で示すように周期がずれてそれぞれ車体速度より大きくなる。また、加速スリップを収束させるために、図4に示すように車輪速度と車体速度との差速度に応じた油圧が付与される。このとき、周期ズレ分の減圧が必要となり、これがオフロード必要油量に相当する。

[0057] ブレーキECU70は、ブレーキ加圧制御がDAC制御でもTRC制御でもない場合（例えばABS制御）には、ステップS132、134にて否定判定され、プログラムをステップS136に進める。ステップS136において、ブレーキECU70は、オフロード必要油量 V_f 、 V_r を V_{reserv} にそれぞれ設定する。例えば、ABS制御中ではモータ60は長時間作動せず、常時オンでもよいからである。

[0058] ブレーキECU70は、ブレーキ加圧制御がDAC制御でなく、TRC制

御である場合には、ステップS 1 3 2にて否定判定されステップS 1 3 4にて肯定判定され、プログラムをステップS 1 3 8に進める。ステップS 1 3 8において、ブレーキECU 7 0は、オフロード必要油量 V_f を V_{trc_f} に、オフロード必要油量 V_r を V_{trc_r} にそれぞれ設定する。

[0059] ブレーキECU 7 0は、ブレーキ加圧制御がDAC制御であり、TRC制御でない場合には、ステップS 1 3 2にて肯定判定されステップS 1 4 0にて否定判定され、プログラムをステップS 1 4 2に進める。ステップS 1 4 2において、ブレーキECU 7 0は、オフロード必要油量 V_f を V_{dac_f} に、オフロード必要油量 V_r を V_{dac_r} にそれぞれ設定する。

[0060] ブレーキECU 7 0は、ブレーキ加圧制御がDAC制御であり、TRC制御でもある場合（同時作動時）には、ステップS 1 3 2, 1 4 0にて肯定判定され、プログラムをステップS 1 4 4に進める。ステップS 1 4 4において、ブレーキECU 7 0は、次式を用いて、 V_{dac_f} と V_{trc_f} との中から最大値をオフロード必要油量 V_f として選択する。また、ブレーキECU 7 0は、次式を用いて、 V_{dac_r} と V_{trc_r} との中から最大値をオフロード必要油量 V_r として選択する。

（数3）

$$V_f = \text{MAX} (V_{dac_f}, V_{trc_f})$$

$$V_r = \text{MAX} (V_{dac_r}, V_{trc_r})$$

[0061] さらに、ブレーキECU 7 0は、ステップS 1 4 6において、複数段の閾値を設定する。具体的には、ブレーキECU 7 0は、リザーバ容量 V_{reserv} からオフロード必要油量 V_f を減算して得た値を高圧閾値 V_{f_hi} と設定し、高圧閾値 V_{f_hi} の $2/3$ の値を中圧閾値 V_{f_mid} に設定し、高圧閾値 V_{f_hi} の $1/3$ の値を低圧閾値 V_{f_lo} に設定する。また、ブレーキECU 7 0は、リザーバ容量 V_{reserv} からオフロード必要油量 V_r を減算して得た値を高圧閾値 V_{r_hi} と設定し、高圧閾値 V_{r_hi} の $2/3$ の値を中圧閾値 V_{r_mid} に設定し、高圧閾値 V_{r_hi} の $1/3$ の値を低圧閾値 V_{r_lo} に設定する。

- [0062] そして、ブレーキECU70は、ステップS148に進め、M/C圧に応じて開始閾値および停止閾値を決定する。開始閾値は、モータ60の駆動を開始させるための閾値であって、リザーバ内液量EstReserv*(n)を汲み出すべき状態（例えばリザーバが満杯に近い状態）に相当する。停止閾値は、モータ60の駆動を停止させるための閾値であって、リザーバ内液量EstReserv*(n)の汲み出しを停止すべき状態（例えばリザーバが空の状態）に相当する。
- [0063] 具体的には、ブレーキECU70は、ステップS106にて演算したM/C圧P_{mc}が判定閾値P_{lo}以下である場合、ステップS148, 150にて否定判定され、プログラムをステップS152に進める。ブレーキECU70は、ステップS152において、開始閾値V_{f_on}を低圧閾値V_{f_lo}に設定するとともに、停止閾値V_{f_off}を0に設定する。ブレーキECU70は、ステップS152において、開始閾値V_{r_on}を低圧閾値V_{r_lo}に設定するとともに、停止閾値V_{r_off}を0に設定する。
- [0064] ブレーキECU70は、M/C圧P_{mc}が判定閾値P_{lo}より大きく、かつ判定閾値P_{hi}以下である場合、ステップS148にて否定判定され、ステップS150にて肯定判定され、プログラムをステップS154に進める。なお、判定閾値P_{hi}は、判定閾値P_{lo}より大きい値に設定されている。ブレーキECU70は、ステップS154において、開始閾値V_{f_on}を中圧閾値V_{f_mid}に設定するとともに、停止閾値V_{f_off}を低圧閾値V_{f_lo}に設定する。ブレーキECU70は、ステップS154において、開始閾値V_{r_on}を中圧閾値V_{r_mid}に設定するとともに、停止閾値V_{r_off}を低圧閾値V_{r_lo}に設定する。
- [0065] ブレーキECU70は、M/C圧P_{mc}が判定閾値P_{hi}より大きい場合、ステップS148にて肯定判定され、プログラムをステップS156に進める。ブレーキECU70は、ステップS156において、開始閾値V_{f_on}を高圧閾値V_{f_hi}に設定するとともに、停止閾値V_{f_off}を中圧閾値V_{f_mid}に設定する。ブレーキECU70は、ステップS156において、開始閾値V_{r_on}を高圧閾値V_{r_hi}に設定するとともに、停止閾値V_{r_off}を中圧閾値V_{r_mid}に設定する。

[0066] この後、ブレーキECU70は、ステップS158に進め、M/C13の下流側に配置されるブレーキ液圧制御用アクチュエータ50内のモータ60が駆動（ON）されているか、つまりリザーバ20、40内からのブレーキ液の吸出しが行われているか否かを判定する。ここで肯定判定された場合には、ブレーキECU70は、ステップS160に進めてリザーバ内液量EstReserv*(n)を補正してからステップS162に進め、否定判定された場合には、そのままステップS162に進める。具体的には、ブレーキECU70は、ステップS160では、ステップS114、120、126、130で設定されたリザーバ内液量EstReserv*(n)からモータ60の駆動によるブレーキ液の吸出量となるモータ駆動流量を引いた値に設定する。

ただし、この値が負の値になることはないため、数4のように、リザーバ内液量EstReserv*(n)と0のいずれか大きい値を採用することで、リザーバ内液量EstReserv*(n)が負の値にならないようにしている。

(数4)

$$\text{EstReserv}^*(n) = \text{MAX}(\text{EstReserv}^*(n) - \text{モータ駆動流量}, 0)$$

[0067] 続くステップS162では、ブレーキECU70は、リザーバ20のリザーバ内液量EstReserv1(n)が開始閾値V_f_onを超えているか、または、リザーバ40のリザーバ内液量EstReserv2(n)が開始閾値V_r_onを超えているか否かを判定する。ブレーキECU70のうち、この判定を行う部分がリザーバ容量判定手段に相当する。ここで肯定判定されれば、ブレーキECU70は、ステップS164に進め、M/C13の下流側に配置されるブレーキ液圧制御用アクチュエータ50内のモータ60を駆動（ON）する。これにより、リザーバ20、40内のブレーキ液が吸出され、リザーバ内液量を減少させることが可能となる。

[0068] また、ステップS162で否定判定された場合やステップS164の処理を行った後には、ブレーキECU70は、ステップS166に進め、リザーバ20のリザーバ内液量EstReserv1(n)が停止閾値V_f_offであるか、および、リザーバ40のリザーバ内液量EstReserv2(n)が停止閾値V_r_offであるか

否かを判定する。ブレーキECU70は、ここで肯定判定されれば、ステップS168に進め、モータ60を停止（OFF）してから処理を終了する。一方、ブレーキECU70は、ここで否定判定されれば、処理を終了する。

[0069] さらに、上述のように構成された車両用制動制御装置の作動について図5に示すタイムチャートを参照して説明する。図5は、上記のような制御を行った場合における補助加圧源100で発生させるM/C圧 P_{mc} 、第二配管系統50bの2輪FL、FRについてのW/C圧、リザーバ40に蓄積されたリザーバ内液量、およびモータ60のタイムチャートの一例を示している。なお、ここでは簡略化のため第二配管系統50bの2輪FL、FRのW/C圧に基づいて補助加圧源100で発生させるM/C圧を発生させる場合を示しているが、実際には4輪FL～RRのW/C圧に基づいて発生させられる。

[0070] 図5に示すように、ブレーキ加圧制御からの制御要求で決まる各車輪FL、FRのW/C圧の最大圧が補助加圧源100で発生させるM/C圧 P_{mc} に設定される。なお、車輪FLのW/C圧は一点鎖線で示し、車輪FRのW/C圧は破線で示す。さらに、開始閾値 V_{f_on} および停止閾値 V_{f_off} が、M/C圧 P_{mc} を判定閾値 P_{hi} および判定閾値 P_{lo} と比較することで設定される。なお、開始閾値 V_{f_on} は破線で示し、停止閾値 V_{f_off} は一点鎖線で示す。

各車輪FL、FRのW/C圧が最大圧よりも低いときには、対象車輪側の減圧制御弁41、42を連通状態にすることでブレーキ液をリザーバ40側に排出し、W/C圧を低下させる。このとき、リザーバ40に徐々にブレーキ液が蓄積されていくが、リザーバ内液量が開始閾値 V_{f_on} を超えるまではモータ60は駆動されず、開始閾値 V_{f_on} を超えると駆動される。そして、リザーバ40からブレーキ液が吸出されていくが、リザーバ内液量が停止閾値 V_{f_off} に達するまでは、モータ60は停止されず、停止閾値 V_{f_off} に達すると停止される。

[0071] 上述した説明から明らかなように、本第一実施形態に係る車両用制動制御装置は、ブレーキペダル11（ブレーキ操作部材）の操作に基づいてM/C

圧を発生させるM/C 13と、M/C 13と接続されると共に各車輪FL～RRに対応して備えられ、W/C圧が発生させられることによって各車輪FL～RRに対して制動力を発生させるW/C 14、15、34、35と、M/C 13とW/C 14、15、34、35との間に配置され、W/C圧の調整を行うブレーキ液圧制御用アクチュエータ50（液圧調整部）と、M/C 13に作用して、または圧力源の圧力を導入して、ブレーキペダル11の操作によらずにブレーキ液圧制御用アクチュエータ50のM/C 13側から入力するブレーキ圧力である任意の上流液圧（M/C圧）を発生可能な補助加圧源100と、補助加圧源100とブレーキ液圧制御用アクチュエータ50を用いて、補助加圧源100にてブレーキペダル11の操作に基づく圧力を上回る上流液圧（M/C圧）を発生させ、かつ、ブレーキ液圧制御用アクチュエータ50にて各車輪FL～RRに任意の制動力を発生させるブレーキ加圧制御を実行するブレーキ制御装置70（制御部）と、を有し、ブレーキ液圧制御用アクチュエータ50には、M/C 13とW/C 14、15、34、35との間を接続する管路Aおよび管路E（主管路）に設けられると共に管路Aおよび管路Eの連通・遮断を制御する増圧制御弁17、18、37、38と、管路Aおよび管路Eにおける増圧制御弁17、18、37、38とW/C 14、15、34、35との間に接続された管路Bおよび管路F（減圧管路）を通じて管路Aおよび管路Eからブレーキ液が排出されるリザーバ20、40と、管路Bおよび管路Fの連通・遮断を制御する減圧制御弁21、22、41、42と、リザーバ20、40と管路Aおよび管路EにおけるM/C 13と増圧制御弁17、18、37、38との間とを接続する管路Cおよび管路G（還流管路）を通じてリザーバ20、40に排出されたブレーキ液を管路Aおよび管路Eに返流するポンプ19、39と、ポンプ19、39を駆動するモータ60と、が備えられている。ブレーキ制御装置70は、ブレーキ加圧制御の実行中に、上流液圧（M/C圧）が高いほどモータ60の作動を抑制する作動抑制制御を行う。

[0072] これによれば、ブレーキ制御装置70は、ブレーキ加圧制御の実行中に、

上流液圧（M／C圧）が高いほどモータ60の作動を抑制する作動抑制制御を行う。よって、ポンプ19, 39の吐出先の油圧である上流液圧（M／C圧）が高い場合には、モータ60の作動を抑制することが可能となり、モータ60の温度上昇がモータ60の温度上昇が抑制されて、ブレーキ加圧制御を長時間行えるようにすることが可能となる。

[0073] また、ブレーキ制御装置70は、リザーバ20, 40に蓄積されたブレーキ液の蓄積量となるリザーバ内液量が、予め定められた開始閾値を超えたこと、および予め定められた停止閾値となったことを判定するリザーバ容量判定部（ステップS162～168）を有し、上流液圧（M／C圧）が高いときには低いときに比べて少なくとも開始閾値を高く設定する閾値変更部（ステップS148～156）を有し、作動抑制制御として、リザーバ内液量が開始閾値を超えるとモータ60を作動させてリザーバ20, 40内からブレーキ液を吸い出し、リザーバ内液量が停止閾値となるとモータ60を停止させる。

これによれば、ブレーキ制御装置70は、ブレーキ加圧制御の実行中に、上流液圧（M／C圧）が高いほどモータ60の作動を抑制する作動抑制制御を確実に行うことが可能となる。よって、モータ60の温度上昇がモータ60の温度上昇が確実に抑制されて、ブレーキ加圧制御を確実に長時間行えるようにすることが可能となる。

[0074] また、ブレーキ制御装置70（閾値変更部）は、上流液圧（M／C圧）が高いときには低いときに比べて停止閾値を開始閾値に合わせて高く設定する（ステップS148～156）。

これによれば、停止閾値が開始閾値に合わせて設定されるため、モータ60の作動時間を更に低減させることが可能となる。これにより、モータ60の温度上昇が更に抑制されて、よりブレーキ加圧制御を長時間行えるようにすることが可能となる。

[0075] なお、上述した実施形態においては、上流液圧（M／C圧）は上流目標圧TargetMaxPress(n)として取得するようにしたが、ブレーキ液圧制御用アクチ

ューエータ 50 の管路 A（または管路 E）に M/C 圧を検出する圧力センサ 50c を設けて圧力センサ 50c から M/C 圧を取得するようにしてもよい。

また、上述した実施形態においては、ブレーキシステム 1 は、補助加圧源 100 がブレーキ加圧制御時にマスタ圧を発生させ、これをブレーキ液圧制御ユニット 50 の M/C 13 側に入力される上流液圧としているが、これに限定されず、例えば、補助加圧源 100 がブレーキ加圧制御時にポンプやアクチュムレータ等で構成される圧力源から必要な圧力を導入して、これをブレーキ制御ユニット 50 の M/C 13 側に入力される上流液圧とするタイプのブレーキシステム 1 であってもよい。

[0076] （第二実施形態）

本発明の第二実施形態について説明する。本実施形態は、第一実施形態に対して、ブレーキ ECU 70（閾値変更部）は、ブレーキ加圧制御が DAC 制御であるとき、車両が走行する坂路の勾配が急であるときには緩やかであるときに比べて、少なくとも開始閾値を高く設定するようにしたものである。その他については第一実施形態と同様であるため、第一実施形態と異なる部分についてのみ説明する。

[0077] 具体的には、ブレーキ ECU 70 は、第一実施形態のステップ S 148, 150 に代えて、図 6 に示すように、ステップ S 202, 204 を実行する。ステップ S 202 においては、ブレーキ ECU 70 は、M/C 圧 P_{mc} が判定閾値 P_{hi} より大きいか否か、または、車両が走行する坂路の勾配 G_{slope} の絶対値 $|G_{slope}|$ が判定閾値 G_{hi} より大きいか否かを判定する。ステップ S 204 においては、ブレーキ ECU 70 は、M/C 圧 P_{mc} が判定閾値 P_{lo} より大きいか否か、または、車両が走行する坂路の勾配 G_{slope} の絶対値 $|G_{slope}|$ が判定閾値 G_{lo} より大きいか否かを判定する。なお、判定閾値 G_{hi} は、判定閾値 G_{lo} より大きい値に設定されている。また、例えば、車両が走行する坂路の勾配 G_{slope} は、加速度センサによって検出された検出結果から算出される。

[0078] すなわち、ブレーキ ECU 70 は、絶対値 $|G_{slope}|$ が判定閾値 G_{lo} 以下

である場合、開始閾値 V_{f_on} を低圧閾値 V_{f_lo} に設定し停止閾値 V_{f_off} を0に設定する（開始閾値 V_{r_on} を低圧閾値 V_{r_lo} に設定し停止閾値 V_{r_off} を0に設定する：ステップS152）。ブレーキECU70は、絶対値 $|G_{slope}|$ が判定閾値 G_{lo} より大きく、かつ判定閾値 G_{hi} 以下である場合、開始閾値 V_{f_on} を中圧閾値 V_{f_mid} に設定し停止閾値 V_{f_off} を低圧閾値 V_{f_lo} に設定する（開始閾値 V_{r_on} を中圧閾値 V_{r_mid} に設定し停止閾値 V_{r_off} を低圧閾値 V_{r_lo} に設定する：ステップS154）。ブレーキECU70は、絶対値 $|G_{slope}|$ が判定閾値 G_{hi} より大きい場合、開始閾値 V_{f_on} を高圧閾値 V_{f_hi} に設定し停止閾値 V_{f_off} を中圧閾値 V_{f_mid} に設定する（開始閾値 V_{r_on} を高圧閾値 V_{r_hi} に設定し停止閾値 V_{r_off} を中圧閾値 V_{r_mid} に設定する：ステップS156）。

[0079] これによれば、ブレーキECU70は、ブレーキ加圧制御がDAC制御であるとき、車両が走行する坂路の勾配が急であるときには緩やかであるときに比べて、少なくとも開始閾値を高く設定することも可能である（閾値変更部：ステップS202, 204, 152-156）。

DAC制御において車両が走行する坂路の勾配 G_{slope} が急であるときには緩やかであるときに比べてM/C圧が高くなるが、本第二実施形態によれば、勾配 G_{slope} が急である場合においては（すなわちM/C圧が高い場合には）、開始閾値が高く設定されるため、モータ60の作動を抑制することが可能となり、モータ60の温度上昇がモータ60の温度上昇が抑制されて、ブレーキ加圧制御を長時間行えるようにすることが可能となる。

[0080] （第三実施形態）

本発明の第三実施形態について説明する。本実施形態は、第一実施形態に対して、ブレーキECU70は、作動抑制制御として、ブレーキ加圧制御がTRC制御であるとき、車輪のスリップが収束するとともにブレーキ加圧制御の制御要求による最も高いW/C圧が低下するときには、モータ60の作動を抑制するようにしたものである。その他については第一実施形態と同様であるため、第一実施形態と異なる部分についてのみ説明する。

[0081] 具体的には、ブレーキECU70は、図7に示すように、ステップS212を実行する。ブレーキECU70は、ステップS158にて否定判定した後、およびステップS160にてリザーバ内液量EstReserv*(n)を補正した後に、プログラムをステップS212に進める。ステップS212において、ブレーキECU70は、TRC制御中であること、DAC制御中でないこと、四輪とも車輪速度偏差DiffVw**(n)の偏差量微分値 Δ DiffVw**が0以下であること、および、上流目標圧変動量 Δ TargetMaxPress(n)が0以下であること、の全条件が一定時間成立するか否かを判定する。

なお、車輪速度偏差DiffVw**(n)は、数5で示されるように、車体速度からさらに制御介入閾値を上回ったスリップ量を表す。偏差量微分値 Δ DiffVw**(n)は、スリップ量の変化速度であり、数6で示される。

(数5)

$$\text{DiffVw}^{**}(n) = Vw^{**} - V0 - \text{TragetVwTRC}$$

(数6)

$$\Delta \text{DiffVw}^{**}(n) = (\text{DiffVw}^{**}(n) - \text{DiffVw}^{**}(n-1)) / \Delta T$$

ただし、Vw**は各車輪速度であり、V0は車体速度であり、TragetVwTRCはTRC制御の制御介入閾値である。

DiffVw**(n)は今回の演算周期の際に求めた車輪速度偏差であり、DiffVw**(n-1)は前回の演算周期の際に求めた車輪速度偏差であり、 ΔT は制御周期である。

[0082] ブレーキECU70は、ステップS212にて否定判定をする場合、プログラムをステップS162に進め、肯定判定をする場合、プログラムをステップS168に進め、モータ60の作動を停止する。なお、ステップS168において、モータ60の回転速度を減少させるようにしてもよい。

[0083] TRC制御においてはまずエンジン出力を低下させて駆動輪の回転を抑制させる。このとき、エンジントルクが残っている場合には、ブレーキ加圧制御を積極的に行うが、エンジントルクが小さくなれば、ブレーキ加圧制御を行わなくてもスリップは収まる。このような状態では、再びブレーキを加圧

して、加速スリップを抑制させる可能性は低く、ブレーキ加圧制御はすぐに終了すると見込まれる。これに対して、本第三実施形態によれば、ブレーキ制御装置 70 は、作動抑制制御として、ブレーキ加圧制御が T R C 制御であるとき、車輪のスリップが収束するとともにブレーキ加圧制御の制御要求による最も高い W / C 圧が低下するときには、モータ 60 の作動を抑制する。

これによれば、T R C 制御中のモータ 60 の作動時間をより低減することが可能となり、モータ 60 の温度上昇が更に抑制されて、よりブレーキ加圧制御を長時間行えるようにすることが可能となる。

なお、ブレーキ加圧制御が終了し、上流からの加圧がなくなると、減圧弁 42 (22) と並設された逆止弁 (図示しない) が開状態となり、リザーバ 40 (20) 内のブレーキ液はその逆止弁を通して M / C 13 側へ排出される。

[0084] (第四実施形態)

本発明の第四実施形態について説明する。本実施形態は、第一実施形態に対して、ブレーキ E C U 70 は、作動抑制制御として、モータ 60 の作動時における所定単位時間あたりのポンプ 19, 39 の総吐出量は、上流液圧 (M / C 圧) が高いときには低いときに比べて小さくなるように、モータ 60 を作動させるようにしたものである。その他については第一実施形態と同様であるため、第一実施形態と異なる部分についてのみ説明する。

[0085] 具体的には、ブレーキ E C U 70 は、図 8 に示すように、ステップ S 222 ~ 232 を追加して実行する。

ブレーキ E C U 70 は、ステップ S 222 において、リザーバ内液量の変化量 $\Delta \text{EstReserv}^*$ を演算する ($\Delta \text{EstReserv}^* = \text{EstReserv}^*(n) - \text{EstReserv}^*(n-1)$)。ブレーキ E C U 70 は、M / C 圧 P_{mc} が判定閾値 P_{lo} 以下である場合、ステップ S 224 において、モータ 60 の回転速度を高回転速度 Hi に設定する。ブレーキ E C U 70 は、M / C 圧 P_{mc} が判定閾値 P_{lo} より大きく、かつ判定閾値 P_{hi} 以下である場合、ステップ S 226 において、モータ 60 の回転速度を中回転速度 Mid に設定する。ブレーキ E C U 70 は、M / C 圧 P_{mc} が

判定閾値 P_{hi} より大きい場合であって、リザーバ内液量の変化量 $\Delta EstReserv^*$ が減少している場合には、ステップS230において、モータ60の回転速度を低回転速度 Lo に設定する。ブレーキECU70は、M/C圧 P_{mc} が判定閾値 P_{hi} より大きい場合であって、リザーバ内液量の変化量 $\Delta EstReserv^*$ が増大している場合には、ステップS232において、モータ60の回転速度を低回転速度 Lo でなく高回転速度 Hi に設定する。

なお、モータ60の回転速度を変更するようにしたが、回転速度を一定にしてオン・オフ時間を変更するようにしてもよい。すなわち、モータ60の作動時における所定単位時間あたりのポンプ19, 39の総吐出量を変更すればよい。

[0086] このように、本第四実施形態において、ブレーキ制御装置70は、作動抑制制御として、モータ60の作動時における所定単位時間あたりのポンプ19, 39の総吐出量は、M/C圧が高いときには低いときに比べて小さくなるように、モータ60を作動させる。

これによれば、ポンプ19, 39の負荷をより適切に低減することが可能となり、モータ60の温度上昇が更に抑制されて、よりブレーキ加圧制御を長時間行えるようにすることが可能となる。

[0087] また、ブレーキ制御装置70は、作動抑制制御として、モータ60の作動中において、所定単位時間あたりのポンプ19, 39の総吐出量は、リザーバ20, 40に蓄積されたブレーキ液の蓄積量となるリザーバ内液量の変化量が減少しているときは増大しているときに比べて小さくなるように、モータ60を作動させる。

例えば、図9に示すように、M/C圧が高いとき(P_{hi} より大きいとき)に、ブレーキ液がくみ出す量より入ってくる量が多くなり、リザーバ内液量が減少から増大に変化した場合、モータ60はオンのままであるが、モータ60の回転速度は Lo から Hi に変更される。

これによれば、モータ60の作動中(特にM/C圧が高い場合に有効である)においてリザーバ内液量の変化量に応じてポンプ19, 39の負荷をよ

り適切に低減することが可能となり、モータ 60 の温度上昇が更に抑制されて、よりブレーキ加圧制御を長時間行えるようにすることが可能となる。

符号の説明

[0088] 1…ブレーキシステム、11…ブレーキペダル（ブレーキ操作部材）、12…ブースタ、13…M/C、14, 15, 34, 35…W/C、17, 18, 37, 38…第一～第四増圧制御弁、19, 39…ポンプ、20, 40…リザーバ、21, 22, 41, 42…第一～第四減圧制御弁、50…ブレーキ液圧制御用アクチュエータ（液圧調整部）、60…モータ、70…ブレーキ ECU（制御部、リザーバ容量判定部、閾値変更部）、100…補助圧力源。

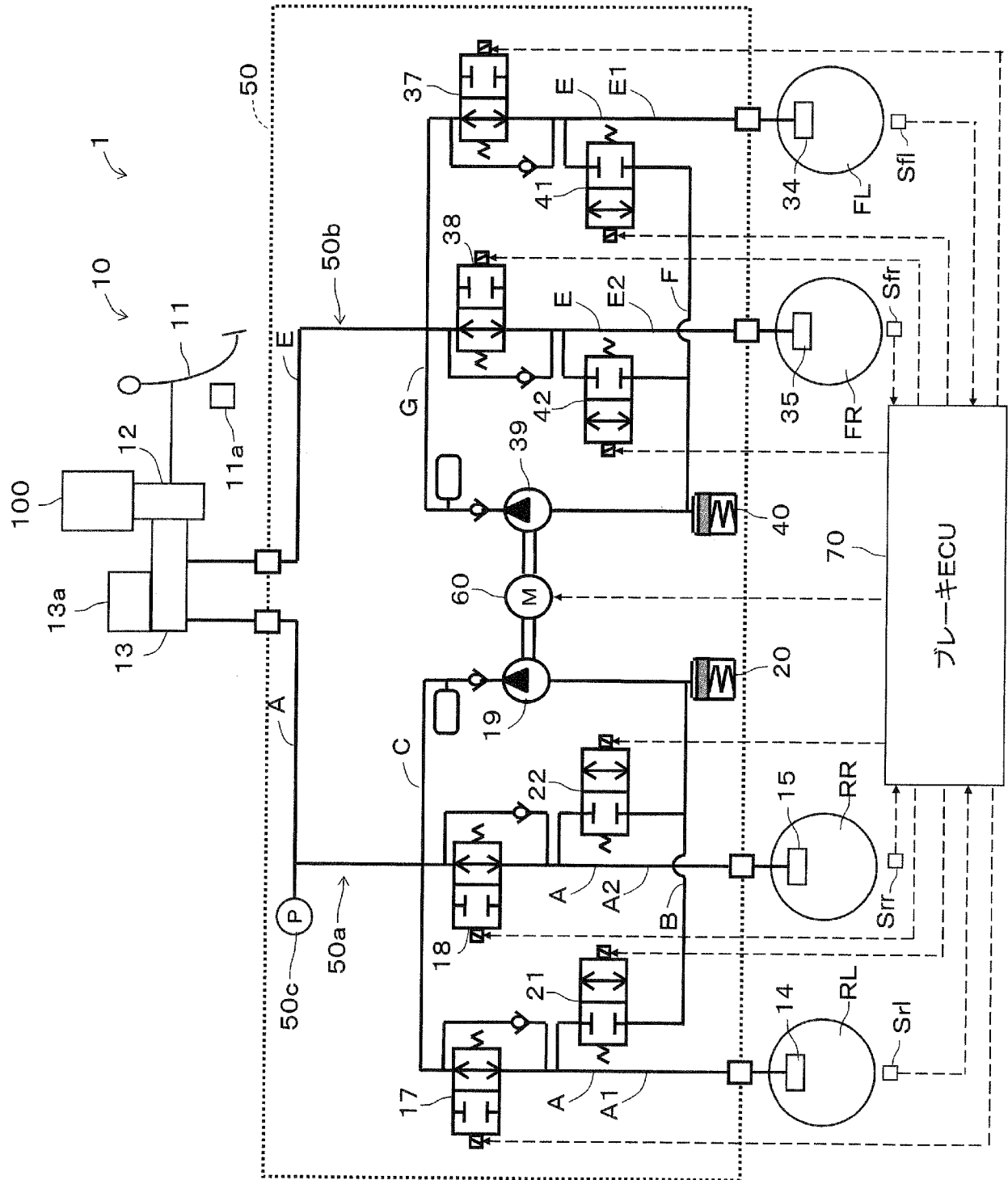
請求の範囲

- [請求項1] ブレーキ操作部材の操作に基づいてマスタシリンダ圧を発生させるマスタシリンダと、
- 前記マスタシリンダと接続されると共に各車輪に対応して備えられ、ホイールシリンダ圧が発生させられることによって前記各車輪に対して制動力を発生させるホイールシリンダと、
- 前記マスタシリンダと前記ホイールシリンダとの間に配置され、前記ホイールシリンダ圧の調整を行う液圧調整部と、
- 前記マスタシリンダに作用して、または圧力源の圧力を導入して、前記ブレーキ操作部材の操作によらずに前記圧力調整部の前記マスタシリンダ側から入力するブレーキ圧力である任意の上流液圧を発生可能な補助加圧源と、
- 前記補助加圧源と前記液圧調整部を用いて、前記補助加圧源にて前記ブレーキ操作部材の操作に基づく圧力を上回る前記上流液圧を発生させ、かつ、前記液圧調整部にて前記各車輪に任意の制動力を発生させるブレーキ加圧制御を実行する制御部と、を有し、
- 前記液圧調整部には、前記マスタシリンダと前記ホイールシリンダとの間を接続する主管路に設けられると共に前記主管路の連通・遮断を制御する増圧制御弁と、前記主管路における前記増圧制御弁と前記ホイールシリンダとの間に接続された減圧管路を通じて前記主管路からブレーキ液が排出されるリザーバと、前記減圧管路の連通・遮断を制御する減圧制御弁と、前記リザーバと前記主管路における前記マスタシリンダと前記増圧制御弁の間とを接続する還流管路を通じて前記リザーバに排出された前記ブレーキ液を前記主管路に返流するポンプと、前記ポンプを駆動するモータと、が備えられ、
- 前記制御部は、前記ブレーキ加圧制御の実行中に、前記上流液圧が高いほど前記モータの作動を抑制する作動抑制制御を行うことを特徴とする車両用制動制御装置。

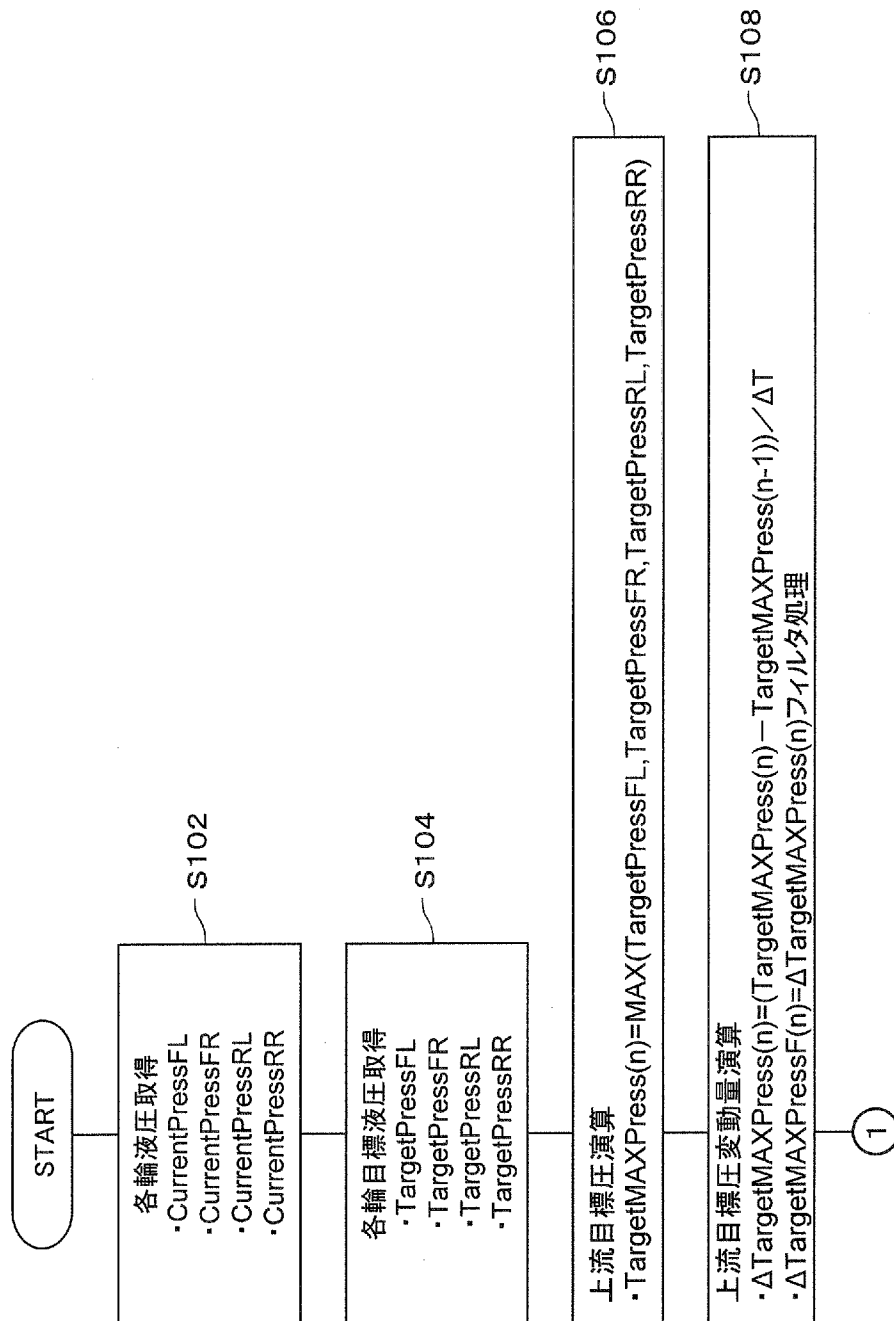
- [請求項2] 前記制御部は、前記リザーバに蓄積されたブレーキ液の蓄積量となるリザーバ内液量が、予め定められた開始閾値を超えたこと、および予め定められた停止閾値となったことを判定するリザーバ容量判定部を有し、
- 前記上流液圧が高いときには低いときに比べて少なくとも前記開始閾値を高く設定する閾値変更部を有し、
- 前記作動抑制制御として、前記リザーバ内液量が前記開始閾値を超えると前記モータを作動させて前記リザーバ内から前記ブレーキ液を吸い出し、前記リザーバ内液量が前記停止閾値となると前記モータを停止させることを特徴とする請求項1記載の車両用制動制御装置。
- [請求項3] 前記閾値変更部は、前記ブレーキ加圧制御がD A C制御であるとき、車両が走行する坂路の勾配が急であるときには緩やかであるときに比べて、少なくとも前記開始閾値を高く設定することも可能であることを特徴とする請求項2記載の車両用制動制御装置。
- [請求項4] 前記閾値変更部は、前記上流液圧が高いときには低いときに比べて前記停止閾値を前記開始閾値に合わせて高く設定することを特徴とする請求項2または請求項3記載の車両用制動制御装置。
- [請求項5] 前記制御部は、前記作動抑制制御として、前記モータの作動時における所定単位時間あたりの前記ポンプの総吐出量は、前記上流液圧が高いときには低いときに比べて小さくなるように、前記モータを作動させることを特徴とする請求項1乃至請求項4の何れか一項記載の車両用制動制御装置。
- [請求項6] 前記制御部は、前記作動抑制制御として、前記モータの作動中において、所定単位時間あたりの前記ポンプの総吐出量は、前記リザーバに蓄積されたブレーキ液の蓄積量となるリザーバ内液量の変化量が減少しているときは増大しているときに比べて小さくなるように、前記モータを作動させることを特徴とする請求項5記載の車両用制動制御装置。

[請求項7] 前記制御部は、前記作動抑制制御として、前記ブレーキ加圧制御が T R C 制御であるとき、前記車輪のスリップが収束するとともに前記ブレーキ加圧制御の制御要求による最も高い前記ホイールシリンダ圧が低下するときには、前記モータの作動を抑制することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の車両用制動制御装置。

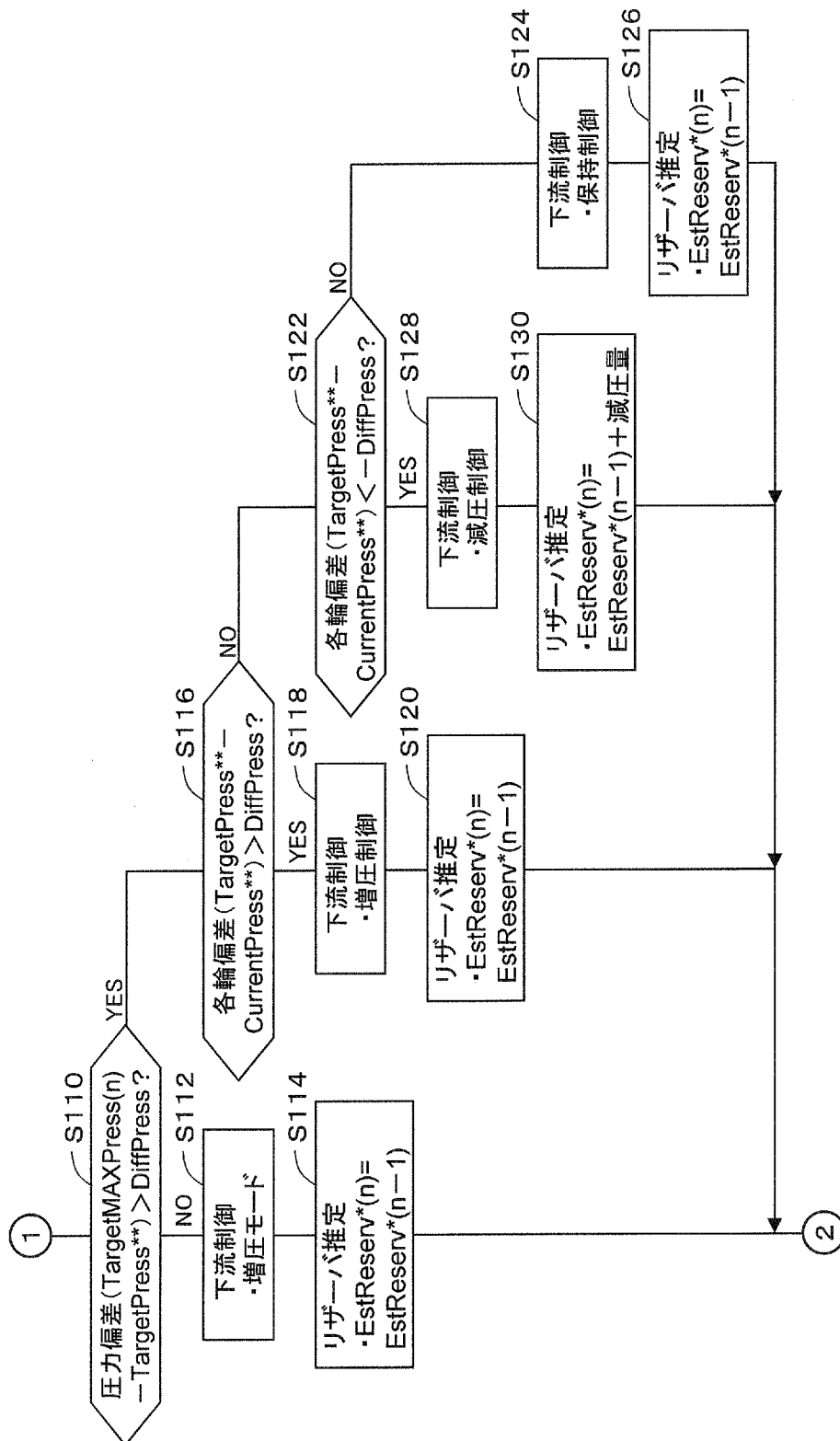
[図1]



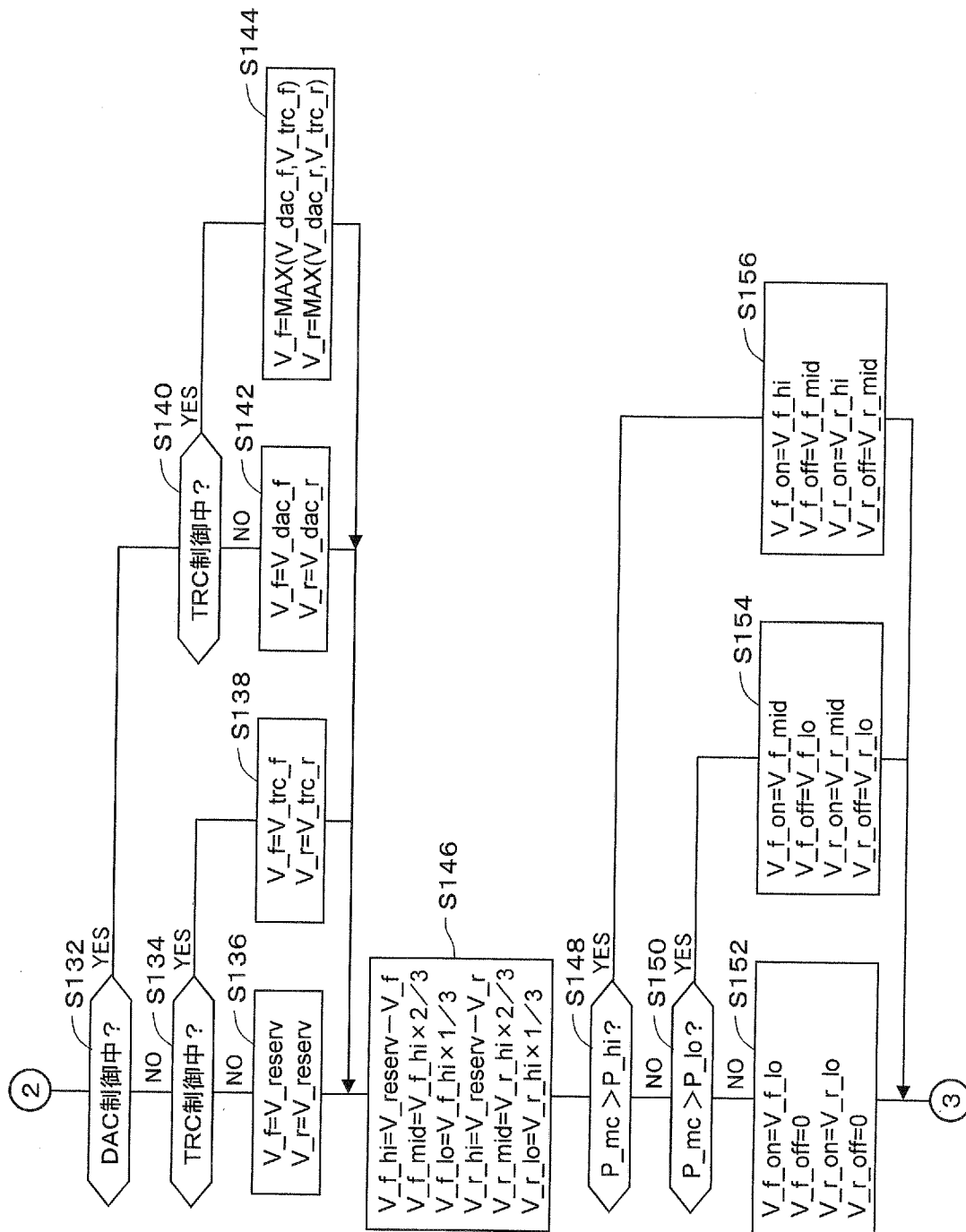
[図2A]



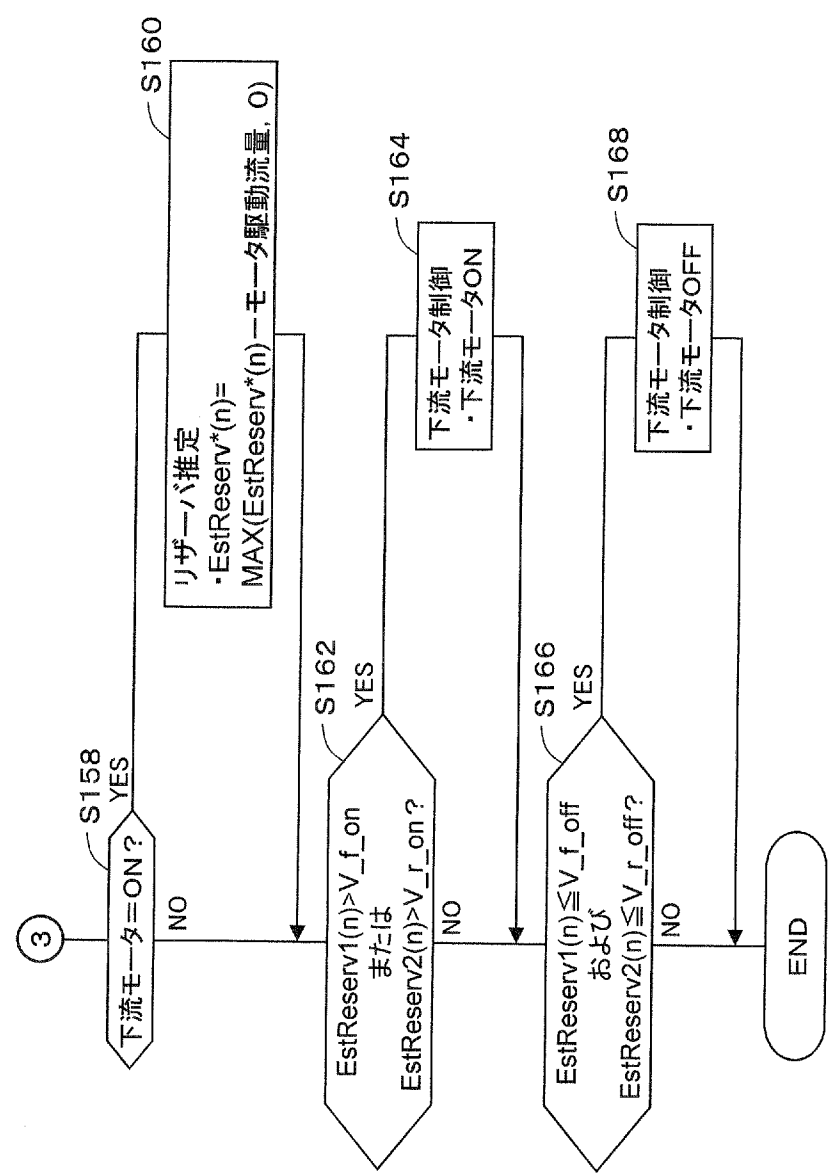
[図2B]



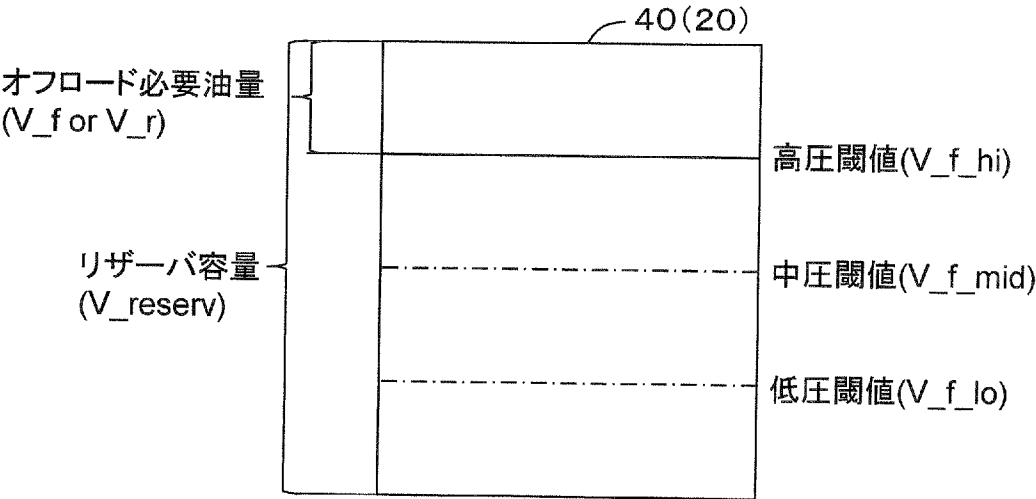
[図2C]



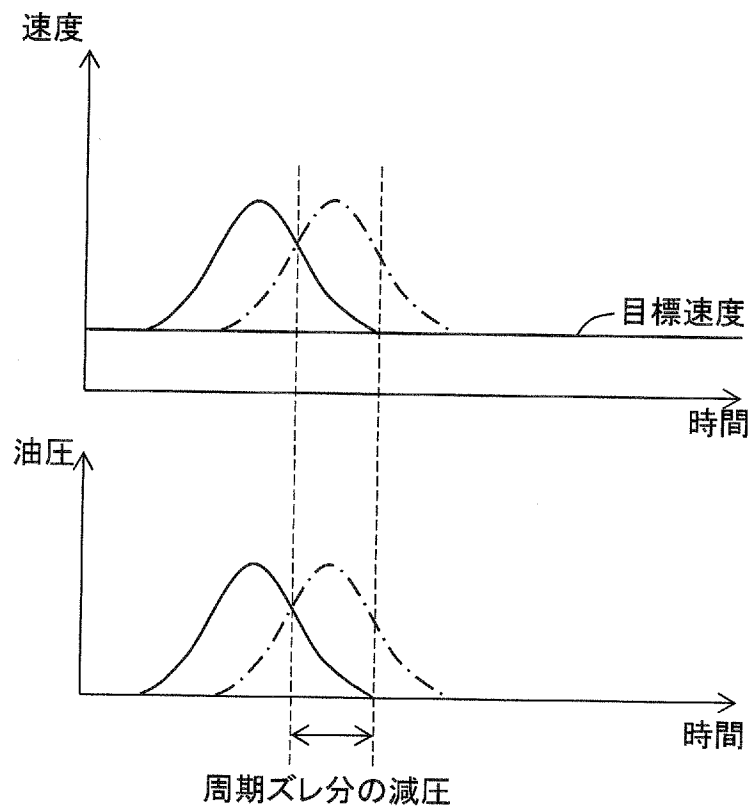
[図2D]



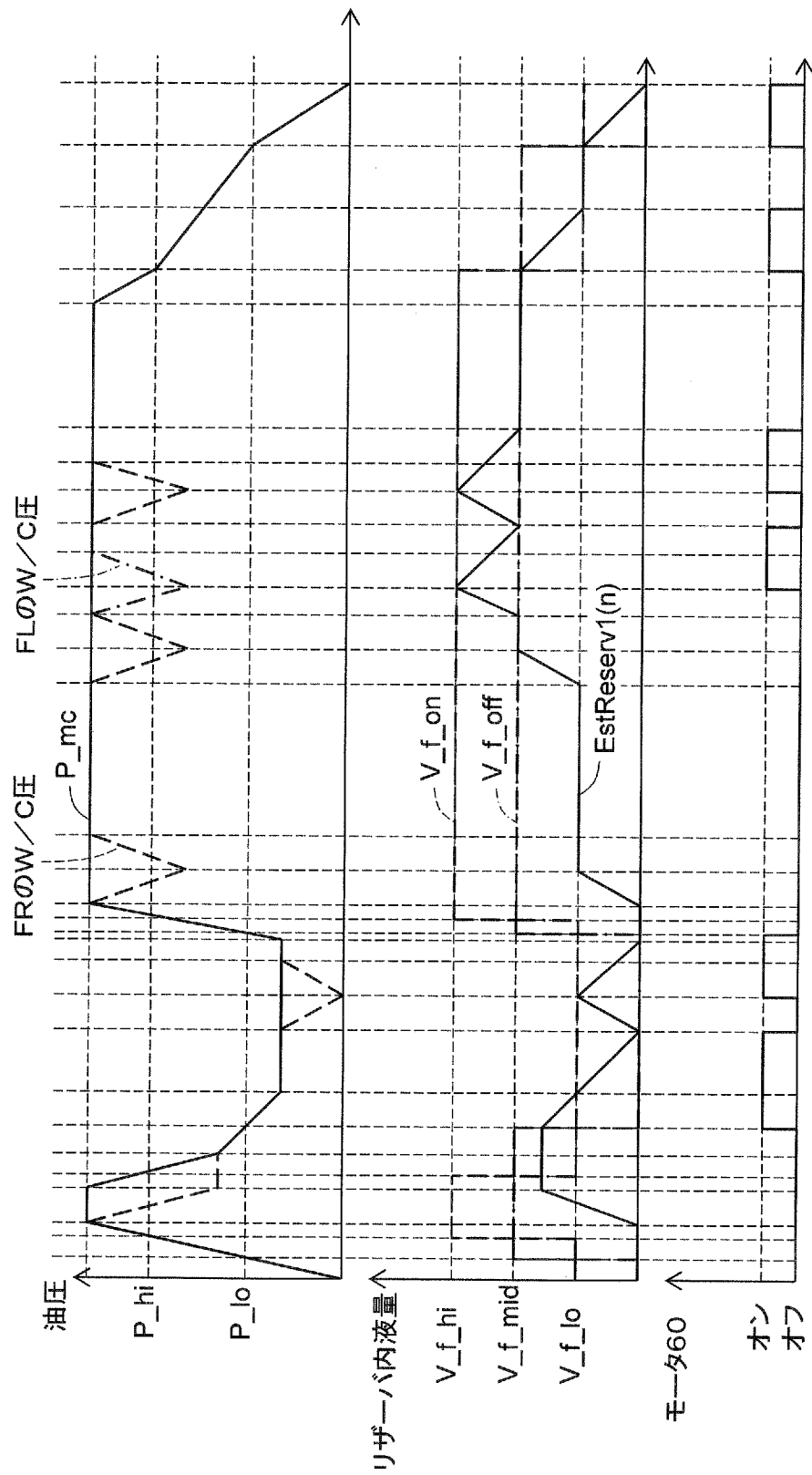
[図3]



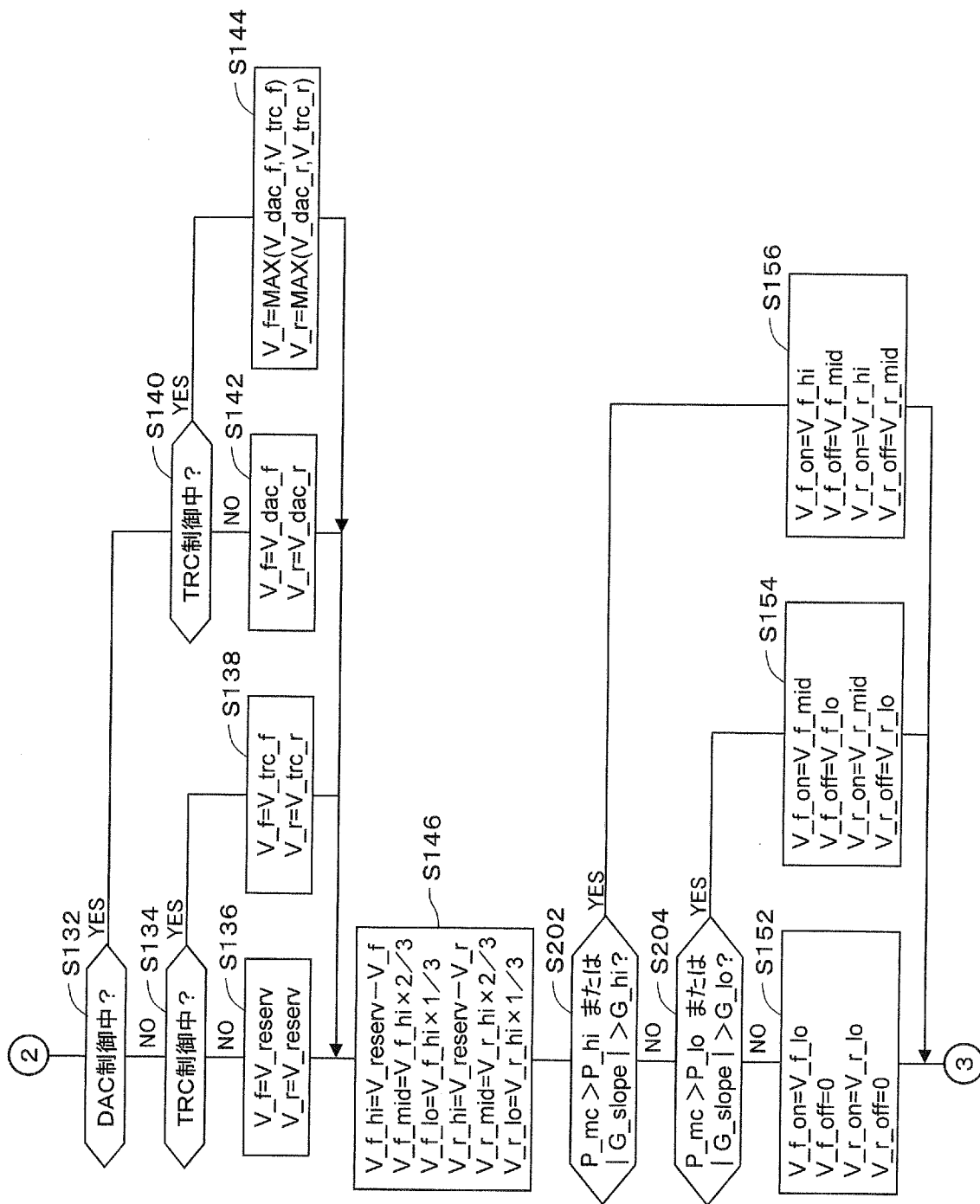
[図4]



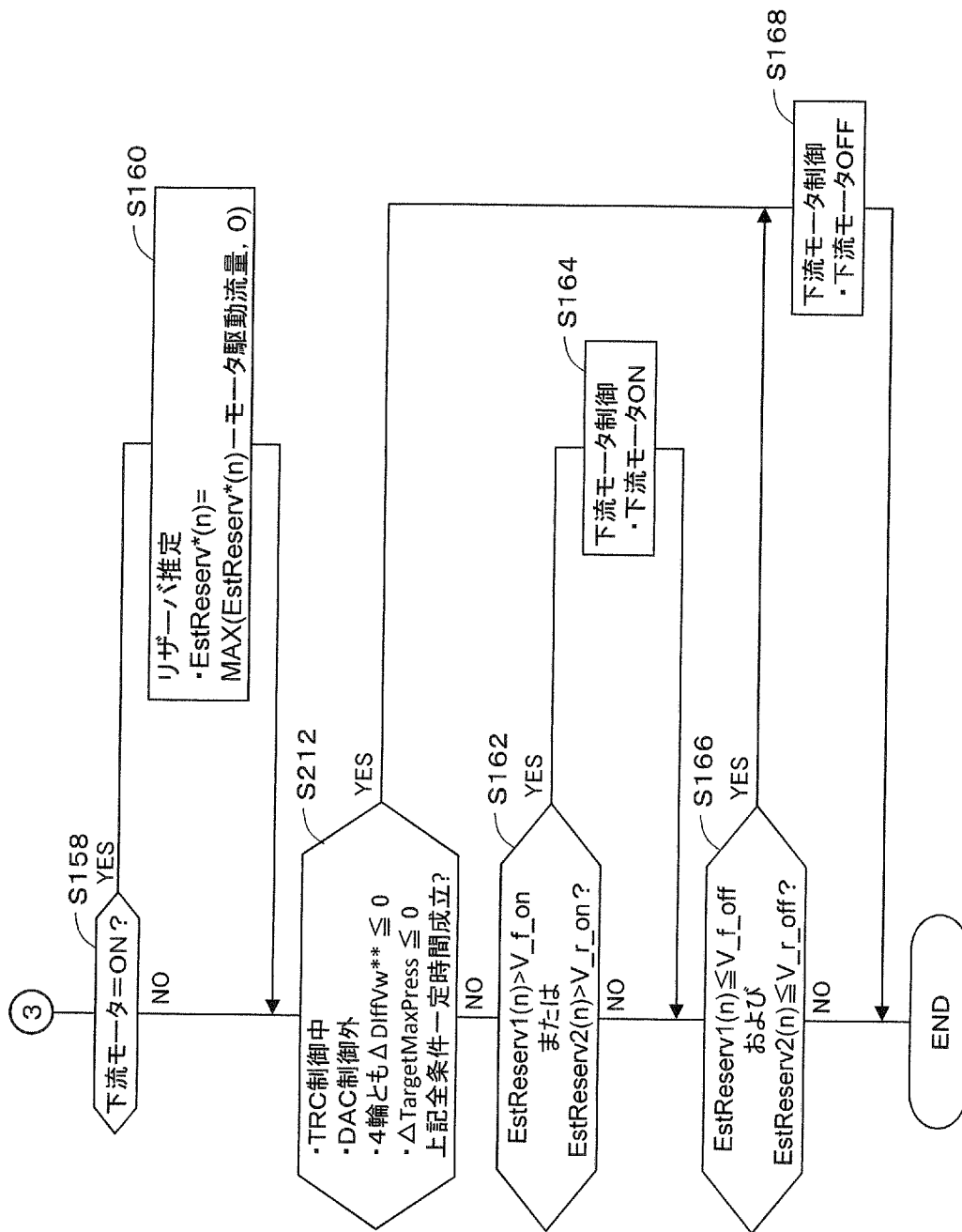
[図5]



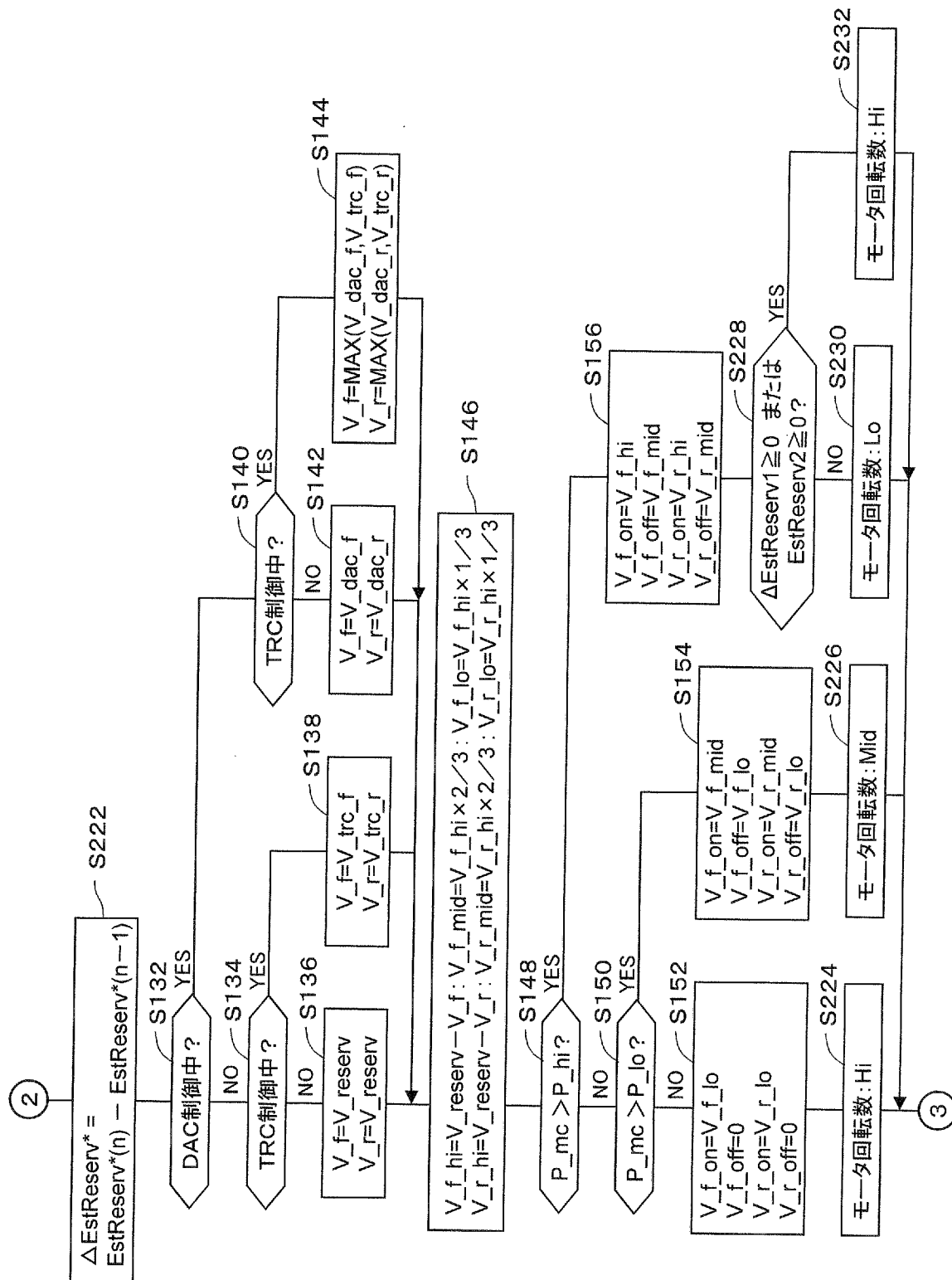
[図6]



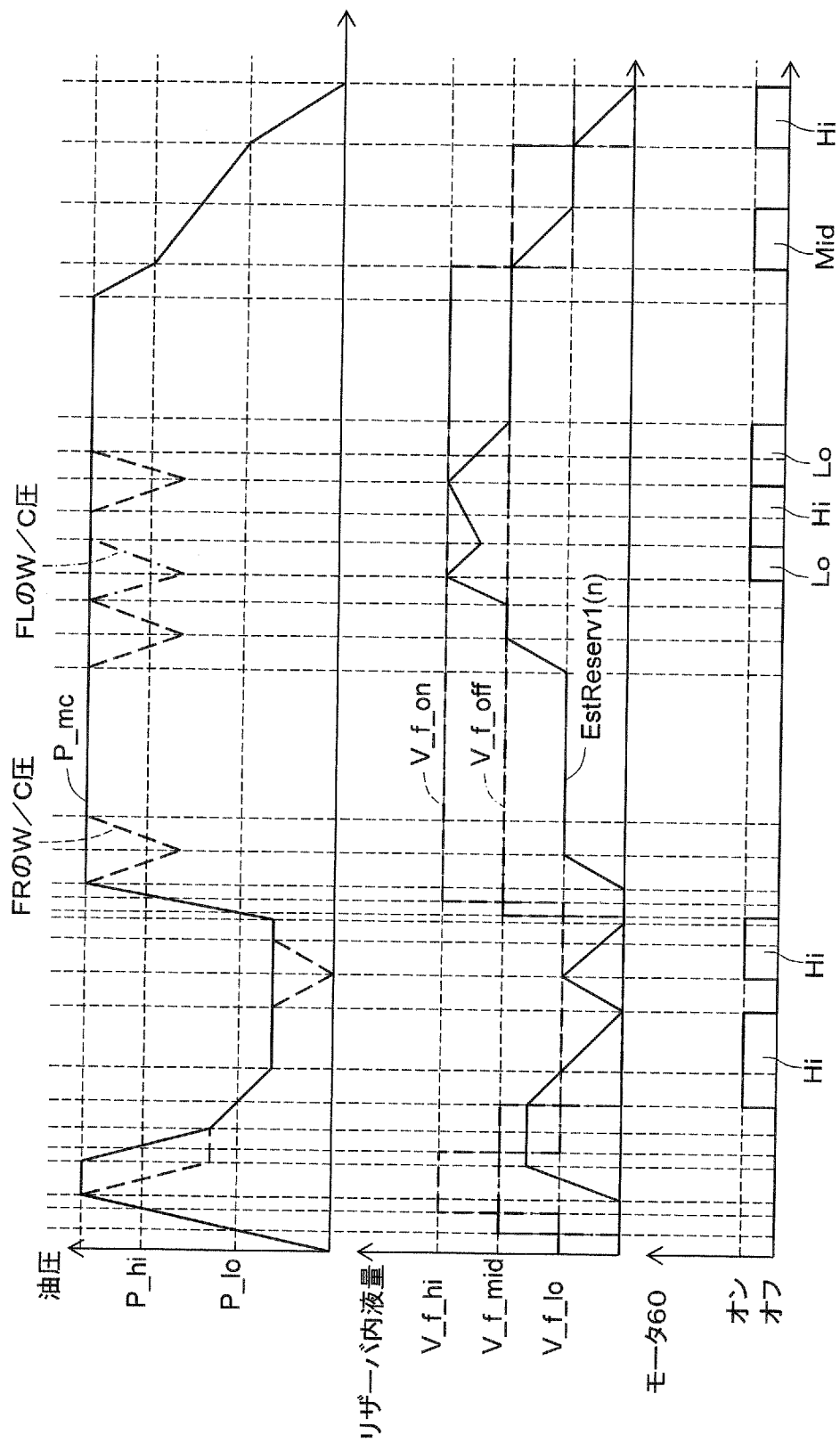
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/055755

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60T8/48(2006.01)i, B60T7/12(2006.01)i, B60T8/175(2006.01)i, B60T13/20(2006.01)i, B60T13/68(2006.01)i, B60T13/74(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60T8/48, B60T7/12, B60T8/175, B60T13/20, B60T13/68, B60T13/74

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 8-310374 A (Nippondenso Co., Ltd.), 26 November 1996 (26.11.1996), paragraphs [0009] to [0012] (Family: none)	1, 5 2-4, 6-7
A	JP 2000-168545 A (Toyota Motor Corp.), 20 June 2000 (20.06.2000), paragraph [0018] & US 6315369 B1 & GB 2344390 A & DE 19957713 A1	1-7
A	JP 2005-59626 A (Hitachi Unisia Automotive, Ltd.), 10 March 2005 (10.03.2005), paragraph [0008] (Family: none)	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
14 April 2016 (14.04.16)

Date of mailing of the international search report
26 April 2016 (26.04.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60T8/48(2006.01)i, B60T7/12(2006.01)i, B60T8/175(2006.01)i, B60T13/20(2006.01)i, B60T13/68(2006.01)i, B60T13/74(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60T8/48, B60T7/12, B60T8/175, B60T13/20, B60T13/68, B60T13/74

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 8-310374 A（日本電装株式会社）1996. 11. 26, 段落 [0 0 0 9] — [0 0 1 2]（ファミリーなし）	1, 5 2-4, 6-7
A	JP 2000-168545 A（トヨタ自動車株式会社）2000. 06. 20, 段落 [0 0 1 8] & US 6315369 B1 & GB 2344390 A & DE 19957713 A1	1-7
A	JP 2005-59626 A（株式会社日立ユニシアオートモティブ） 2005. 03. 10, 段落 [0 0 0 8]（ファミリーなし）	1-7

❏ C欄の続きにも文献が列挙されている。

❏ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 4 . 0 4 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

2 6 . 0 4 . 2 0 1 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

佐々木 佳祐

3 W

5 2 7 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 7