(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
2017 年 6 月 1 日(01.06.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/090696 A1

(51) 国際特許分類:
B60T 8/17 (2006.01) *B60T 13/128* (2006.01)
B60T 13/122 (2006.01) *B60T 13/68* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/084861

(22) 国際出願日: 2016 年 11 月 24 日(24.11.2016)

(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 2015-231366 2015 年 11 月 27 日(27.11.2015) 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). トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町１番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 尾関 恵光 (OZEKI Yoshimitsu); 〒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). 神谷 雄介 (KAMIYA Yusuke); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町１番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 小林 脩, 外 (KOBAYASHI Osamu et al.); 〒4560002 愛知県名古屋市熱田区金山町一丁目１９番１３号 川島ビル ２階 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, DJ, 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, KW, 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.

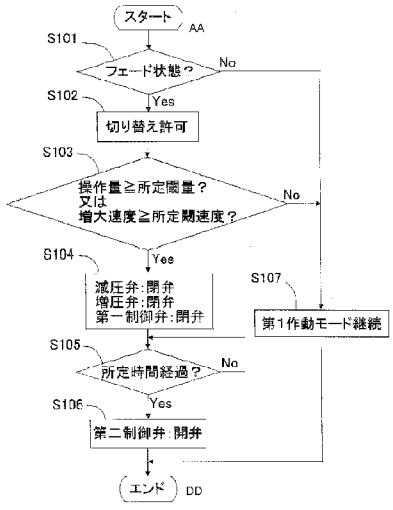
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, 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**: CONTROL DEVICE FOR VEHICLE

(54) 発明の名称 : 車両用制動装置



AA Start
DD End
S101 Fade state?
S102 Permission to switch
S103 Operation amount ≥ prescribed threshold? or Increase speed ≥ prescribed threshold speed?
S104 Reducing valve: closed Booster valve: closed First control valve: closed
S105 Has prescribed time elapsed?
S106 Second control valve: closed
S107 Continue first operation mode

(57) **Abstract**: Provided is a control device for a vehicle, said device making it possible to suppress a worsening in brake feeling and switch appropriately between operation modes in accordance with circumstances. This control device for a vehicle, said control device comprising a first operation mode for driving at a driving fluid pressure and a second mode for mechanically transmitting a braking operation by a driver to a master piston, is provided with: an operation determination unit that determines whether or not an operation amount in an increase stroke is at or above a prescribed threshold or whether or not the increase speed of the operation amount in the increase stroke is at or above a prescribed threshold speed; and a control unit that, until a first timing at which the operation determination unit determines that the operation amount is at or above the prescribed threshold or until a second timing at which the operation determination unit determines that the increase speed is at or above a prescribed threshold speed, selects the first operation mode and, in an increase stroke from the first timing onwards or from the second timing onwards, selects the second operation mode and maintains the driving fluid pressure therein.

(57) 要約: ブレーキフィーリングの悪化を抑制しつつ、作動モードを状況に応じて適切に切り替えることができる車両用制動装置を提供する。 本発明は、駆動液圧で駆動する第１作動モードと、運転者によるブレーキ操作をマスタピストンに機械的に伝達する第２作動モードとを備える車両用制動装置であって、増大行程における操作量が所定閾量以上であるか否か、又は増大行程における操作量の増大速度が所定閾速度以上であるか否かを判定する操作判定部と、操作判定部により操作量が所定閾量以上であることが判定される第１タイミング又は操作判定部により増大速度が所定閾速度以上であることが判定される第２タイミングまで、第１作動モードを選択し、第１タイミング以降又は第２タイミング以降の増大行程において、第２作動モードを選択し且つその際の駆動液圧を維持する制御部と、を備える。

WO 2017/090696 A1

明　細　書

発明の名称 ： 車両用制動装置

技術分野

[0001] 本発明は、車両用制動装置に関する。

背景技術

[0002] 車両に付与する摩擦制動力を制御する車両用制動装置の一例として、例えば特開２０１２－１６９８４号公報に記載された車両用制動装置が知られている。この車両用制動装置は、ピストン間室において入力ピストンと出力ピストンとを離間させた状態で、圧力源（アキュムレータ）に基づき発生するサーボ圧を出力ピストンに作用させて、出力ピストンを駆動することにより、マスタ液圧を発生させるマスタシリンダ装置を有している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１２－１６９８４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記のような車両用制動装置では、ストロークシミュレータを機能させず、且つピストン間室を密閉することで、専ら操作力に依存して作動液を加圧することができる。つまり、この車両用制動装置は、作動モード（作動型）として、電磁弁の制御により液圧を制御するモードと、操作力の伝達を許容して作動液を加圧するモードと、を備えている。しかし、このような作動モードを、運転者のブレーキ操作に対するフィーリング（ブレーキフィーリング）を考慮しつつ、状況に応じて適切に切り替えることについては、いまだ改良の余地がある。

[0005] 本発明は、このような事情に鑑みて為されたものであり、ブレーキフィーリングの悪化を抑制しつつ、作動モードを状況に応じて適切に切り替えることができる車両用制動装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の車両用制動装置は、運転者によるブレーキ操作の検出結果に応じてマスタピストン又は前記マスタピストンを駆動する駆動ピストンを圧力源の液圧に基づく駆動液圧で駆動する第１作動モードと、前記運転者によるブレーキ操作を前記マスタピストンに機械的に伝達する第２作動モードとの間で作動モードを切り替え可能な車両用制動装置であって、前記運転者によるブレーキ操作の操作量が０から増大する増大行程と前記操作量が０まで減少する減少行程とを含むブレーキ行程のうち、前記増大行程における前記操作量が所定閾量以上であるか否か、又は前記増大行程における前記操作量の増大速度が所定閾速度以上であるか否かを判定する操作判定部と、前記増大行程が開始されてから、少なくとも前記操作判定部により前記操作量が前記所定閾量以上であることが判定される第１タイミング又は前記操作判定部により前記増大速度が前記所定閾速度以上であることが判定される第２タイミングまで、前記作動モードとして前記第１作動モードを選択し、前記第１タイミング以降又は前記第２タイミング以降の前記増大行程において、前記作動モードとして前記第２作動モードを選択し且つその際の前記駆動液圧を維持する制御部と、を備える。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、ブレーキ行程開始から少なくとも第１タイミング又は第２タイミングまでの間は、作動モードとして第１作動モードが選択されているため、通常のブレーキ制御と変わらず、運転者のブレーキフィーリングにも変化はない。そして、増大行程における第１タイミング以降又は第２タイミング以降のような、例えばマスタピストンに対して圧力源の液圧より高い駆動力が求められる状況で、作動モードとして第２作動モードが選択され、マスタピストンに対して運転者のブレーキ操作が機械的に加わった高い駆動力を発生させることができる。そして、この作動モードの切り替えの際、駆動液圧が維持されるため、ブレーキ操作とマスタピストンの動きが機械的に連動する第２作動モードにおいても、駆動液圧の変動によるブレーキ操作の

変動が生じず、少なくとも増大行程中のブレーキフィーリングの悪化は抑制される。このように、本発明によれば、ブレーキフィーリングの悪化を抑制しつつ、作動モードを状況に応じて適切に切り替えることができる。

ここで、所定閾量は、第１作動モードにおいて駆動液圧が圧力源の液圧に相当する液圧に到達する操作量以下であることが好ましい。増大行程において、駆動液圧が圧力源の液圧に相当する液圧に到達すると、第１作動モードでは操作量の増大に対して駆動液圧（ひいてはマスタ液圧）が増大しない。すなわち無効操作量が生じる。これに対して、駆動液圧が圧力源の液圧に相当する液圧に到達する以前に、増大行程における作動モードを、第１作動モードから第２作動モードに切り替えることにより、無効操作量の発生を防止することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本実施形態の車両用制動装置の構成を示す構成図である。

[図2]本実施形態のレギュレータの構成を示す断面図である。

[図3]本実施形態の作動モードの一例を説明するための説明図である。

[図4]本実施形態の作動モードの切り替えの流れを説明するためのフローチャートである。

[図5]本実施形態の作動モード切り替え後の制御の流れを説明するためのフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0009] 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、説明に用いる各図は概念図であり、各部の形状は必ずしも厳密なものではない場合がある。図１に示すように、本実施形態の車両用制動装置Ａは、車輪５ＦＲ，５ＦＬ，５ＲＲ，５ＲＬに液圧制動力を発生させる液圧制動力発生装置ＢＦと、液圧制動力発生装置ＢＦを制御するブレーキＥＣＵ６と、を備えている。

[0010] （液圧制動力発生装置ＢＦ）

液圧制動力発生装置ＢＦは、図１に示すように、マスタシリンダ１と、反

力発生装置２と、第一制御弁（「電磁弁」に相当する）２２と、第二制御弁２３と、サーボ圧発生装置４と、アクチュエータ５と、ホイールシリンダ５４１～５４４と、各種センサ７１～７６と、を備えている。

[0011]（マスタシリンダ１）

マスタシリンダ１は、ブレーキペダル（ブレーキ操作部材）１０の操作量に応じてフルード（作動液）をアクチュエータ５に供給する部位である。マスタシリンダ１は、メインシリンダ１１、カバーシリンダ１２、入力ピストン１３、第１マスタピストン１４、及び第２マスタピストン１５を備えている。ブレーキペダル１０は、運転者がブレーキ操作可能なブレーキ操作手段であれば良い。

[0012] メインシリンダ１１は、前方が閉塞されて後方に開口する有底略円筒状のハウジングである。メインシリンダ１１の内周側の後方寄りに、内向きフランジ状に突出する内壁部１１１が設けられている。内壁部１１１の中央は、前後方向に貫通する貫通孔１１１ａとされている。また、メインシリンダ１１の内部の内壁部１１１よりも前方に、内径がわずかに小さくなっている小径部位１１２（後方）、１１３（前方）が設けられている。つまり、小径部位１１２、１１３は、メインシリンダ１１の内周面から内向き環状に突出している。メインシリンダ１１の内部には、小径部位１１２に摺接して軸方向に移動可能に第１マスタピストン１４が配設されている。同様に、小径部位１１３に摺接して軸方向に移動可能に第２マスタピストン１５が配設されている。

[0013] カバーシリンダ１２は、略円筒状のシリンダ部１２１、蛇腹筒状のブーツ１２２、及びカップ状の圧縮スプリング１２３で構成されている。シリンダ部１２１は、メインシリンダ１１の後端側に配置され、メインシリンダ１１の後側の開口に同軸的に嵌合されている。シリンダ部１２１の前方部位１２１ａの内径は、内壁部１１１の貫通孔１１１ａの内径よりも大きい。また、シリンダ部１２１の後方部位１２１ｂの内径は、前方部位１２１ａの内径よりも小さい。

[0014] 防塵用のブーツ１２２は蛇腹筒状で前後方向に伸縮可能であり、その前側でシリンダ部１２１の後端側開口に接するように組み付けられている。ブーツ１２２の後方の中央には貫通孔１２２ａが形成されている。圧縮スプリング１２３は、ブーツ１２２の周りに配置されるコイル状の付勢部材であり、その前側がメインシリンダ１１の後端に当接し、後側はブーツ１２２の貫通孔１２２ａに近接するように縮径されている。ブーツ１２２の後端及び圧縮スプリング１２３の後端は、操作ロッド１０ａに結合されている。圧縮スプリング１２３は、操作ロッド１０ａを後方に付勢している。

[0015] 入力ピストン１３は、ブレーキペダル１０の操作に応じてカバーシリンダ１２内を摺動するピストンである。入力ピストン１３は、前方に底面を有し後方に開口を有する有底略円筒状のピストンである。入力ピストン１３の底面を構成する底壁１３１は、入力ピストン１３の他の部位よりも径が大きくなっている。入力ピストン１３は、シリンダ部１２１の後方部位１２１ｂに軸方向に摺動可能かつ液密的に配置され、底壁１３１がシリンダ部１２１の前方部位１２１ａの内周側に入り込んでいる。

[0016] 入力ピストン１３の内部には、ブレーキペダル１０に連動する操作ロッド１０ａが配設されている。操作ロッド１０ａの先端のピボット１０ｂは、入力ピストン１３を前側に押動できるようになっている。操作ロッド１０ａの後端は、入力ピストン１３の後側の開口及びブーツ１２２の貫通孔１２２ａを通って外部に突出し、ブレーキペダル１０に接続されている。ブレーキペダル１０が踏み込み操作されたときに、操作ロッド１０ａは、ブーツ１２２及び圧縮スプリング１２３を軸方向に押動しながら前進する。操作ロッド１０ａの前進に伴い、入力ピストン１３も連動して前進する。

[0017] 第１マスタピストン１４は、メインシリンダ１１の内壁部１１１に軸方向に摺動可能に配設されている。第１マスタピストン１４は、前方側から順番に加圧筒部１４１、フランジ部１４２、及び突出部１４３が一体となって形成されている。加圧筒部１４１は、前方に開口を有する有底略円筒状に形成され、メインシリンダ１１の内周面との間に間隙を有し、小径部位１１２に

摺接している。加圧筒部１４１の内部空間には、第２マスタピストン１５との間にコイルばね状の付勢部材１４４が配設されている。付勢部材１４４により、第１マスタピストン１４は後方に付勢されている。換言すると、第１マスタピストン１４は、設定された初期位置に向けて付勢部材１４４により付勢されている。

[0018] フランジ部１４２は、加圧筒部１４１よりも大径で、メインシリンダ１１の内周面に摺接している。突出部１４３は、フランジ部１４２よりも小径で、内壁部１１１の貫通孔１１１ａに液密に摺動するように配置されている。突出部１４３の後端は、貫通孔１１１ａを通り抜けてシリンダ部１２１の内部空間に突出し、シリンダ部１２１の内周面から離間している。突出部１４３の後端面は、入力ピストン１３の底壁１３１から離間し、その離間距離は変化し得るように構成されている。

[0019] ここで、メインシリンダ１１の内周面、第１マスタピストン１４の加圧筒部１４１の前側、及び第２マスタピストン１５の後側により、「第１マスタ室１Ｄ」が区画されている。また、メインシリンダ１１の内周面（内周部）と小径部位１１２と内壁部１１１の前面、及び第１マスタピストン１４の外周面により、第１マスタ室１Ｄよりも後方の後方室が区画されている。第１マスタピストン１４のフランジ部１４２の前端部及び後端部は後方室を前後に区分しており、前側に「第２液圧室（「反力室」に相当する）１Ｃ」が区画され、後側に「サーボ室（駆動室）１Ａ」が区画されている。メインシリンダ１１と第１マスタピストン１４は、第２液圧室１Ｃを形成する第２液圧室形成部Ｚを構成している。第２液圧室形成部Ｚにより形成される第２液圧室１Ｃは、第１マスタピストン１４の前進により容積が減少し第１マスタピストン１４の後退により容積が増加する。また、メインシリンダ１１の内周部、内壁部１１１の後面、シリンダ部１２１の前方部位１２１ａの内周面（内周部）、第１マスタピストン１４の突出部１４３（後端部）、及び入力ピストン１３の前端部により「第１液圧室（「離間室」に相当する）１Ｂ」が区画されている。

[0020] 第２マスタピストン１５は、メインシリンダ１１内の第１マスタピストン１４の前方側に、小径部位１１３に摺接して軸方向に移動可能に配置されている。第２マスタピストン１５は、前方に開口を有する筒状の加圧筒部１５１、及び加圧筒部１５１の後側を閉塞する底壁１５２が一体となって形成されている。底壁１５２は、第１マスタピストン１４との間に付勢部材１４４を支承している。加圧筒部１５１の内部空間には、メインシリンダ１１の閉塞された内底面１１１ｄとの間に、コイルばね状の付勢部材１５３が配設されている。付勢部材１５３により、第２マスタピストン１５は後方に付勢されている。換言すると、第２マスタピストン１５は、設定された初期位置に向けて付勢部材１５３により付勢されている。メインシリンダ１１の内周面、内底面１１１ｄ、及び第２マスタピストン１５により、「第２マスタ室１Ｅ」が区画されている。

[0021] マスタシリンダ１には、内部と外部を連通させるポート１１ａ～１１ｉが形成されている。ポート１１ａは、メインシリンダ１１のうち内壁部１１１よりも後方に形成されている。ポート１１ｂは、ポート１１ａと軸方向の同様の位置に、ポート１１ａに対向して形成されている。ポート１１ａとポート１１ｂは、メインシリンダ１１の内周面とシリンダ部１２１の外周面との間の環状空間を介して連通している。ポート１１ａ及びポート１１ｂは、配管１６１に接続され、かつリザーバ１７１に接続されている。

[0022] また、ポート１１ｂは、シリンダ部１２１及び入力ピストン１３に形成された通路１８により第１液圧室１Ｂに連通している。通路１８は入力ピストン１３が前進すると遮断され、これによって第１液圧室１Ｂとリザーバ１７１とが遮断される。

[0023] ポート１１ｃは、内壁部１１１より後方かつポート１１ａよりも前方に形成され、第１液圧室１Ｂと配管１６２とを連通させている。ポート１１ｄは、ポート１１ｃよりも前方に形成され、サーボ室１Ａと配管１６３とを連通させている。ポート１１ｅは、ポート１１ｄよりも前方に形成され、第２液圧室１Ｃと配管１６４とを連通させている。

[0024] ポート１１ｆは、小径部位１１２の両シール部材９１、９２の間に形成され、リザーバ１７２とメインシリンダ１１の内部とを連通している。ポート１１ｆは、第１マスタピストン１４に形成された通路１４５を介して第１マスタ室１Ｄに連通している。通路１４５は、第１マスタピストン１４が前進するとポート１１ｆと第１マスタ室１Ｄが遮断される位置に形成されている。ポート１１ｇは、ポート１１ｆよりも前方に形成され、第１マスタ室１Ｄと配管５１とを連通させている。

[0025] ポート１１ｈは、小径部位１１３の両シール部材９３、９４の間に形成され、リザーバ１７３とメインシリンダ１１の内部とを連通させている。ポート１１ｈは、第２マスタピストン１５の加圧筒部１５１に形成された通路１５４を介して第２マスタ室１Ｅに連通している。通路１５４は、第２マスタピストン１５が前進するとポート１１ｈと第２マスタ室１Ｅが遮断される位置に形成されている。ポート１１ｉは、ポート１１ｈよりも前方に形成され、第２マスタ室１Ｅと配管５２とを連通させている。

[0026] また、マスタシリンダ１内には、適宜、Ｏリング等のシール部材（図面黒丸部分等）が配置されている。シール部材９１、９２は、小径部位１１２に配置され、第１マスタピストン１４の外周面に液密的に当接している。同様に、シール部材９３、９４は、小径部位１１３に配置され、第２マスタピストン１５の外周面に液密的に当接している。また、入力ピストン１３とシリンダ部１２１との間にもシール部材９５、９６が配置されている。これらシール部材９１～９６は、カップシールであって、断面がＣ字状に形成されている。

[0027] ストロークセンサ７１は、ブレーキペダル１０の操作量（ストローク）を検出するセンサであり、検出信号をブレーキＥＣＵ６に送信する。ブレーキストップスイッチ７２は、運転者によるブレーキペダル１０の操作の有無を２値信号で検出するスイッチであり、検出信号をブレーキＥＣＵ６に送信する。

[0028] （反力発生装置２）

反力発生装置２は、ブレーキペダル１０が操作されたとき操作力に対抗する反力を発生する装置であり、ストロークシミュレータ２１を主にして構成されている。ストロークシミュレータ２１は、ブレーキペダル１０の操作に応じて第１液圧室１Ｂ及び第２液圧室１Ｃに反力液圧を発生させる。ストロークシミュレータ２１は、シリンダ２１１にピストン２１２が摺動可能に嵌合されて構成されている。ピストン２１２は圧縮スプリング２１３によって後方に付勢されており、ピストン２１２の後面側に液圧室２１４が形成される。液圧室２１４は、配管１６４及びポート１１ｅを介して第２液圧室１Ｃに接続され、さらに、液圧室２１４は、配管１６４を介して第一制御弁２２及び第二制御弁２３に接続されている。少なくとも第２液圧室１Ｃは、反力液圧が発生する反力室を構成する。第１液圧室１Ｂは、第１マスタピストン１４と入力ピストン１３とを離間させる離間室といえる。

[0029] （第一制御弁２２）

第一制御弁２２は、非通電状態で閉じる構造（ノーマルクローズ型）の電磁弁であり、ブレーキＥＣＵ６により開閉が制御される。第一制御弁２２は、配管１６４と配管１６２との間に接続されている。ここで、配管１６４はポート１１ｅを介して第２液圧室１Ｃに連通し、配管１６２はポート１１ｃを介して第１液圧室１Ｂに連通している。また、第一制御弁２２が閉じると第１液圧室１Ｂが密閉弁状態になる。配管１６４及び配管１６２は、第１液圧室１Ｂと第２液圧室１Ｃとを連通するように設けられている。

[0030] 第一制御弁２２は通電されていない非通電状態で閉じており、このとき第１液圧室１Ｂと第２液圧室１Ｃとが遮断される。これにより、第１液圧室１Ｂが密閉弁状態になってフルードの行き場がなくなり、入力ピストン１３と第１マスタピストン１４とが一定の離間距離を保って連動する。また、第一制御弁２２は通電された通電状態では開いており、このとき第１液圧室１Ｂと第２液圧室１Ｃとが連通される。これにより、第１マスタピストン１４の進退に伴う第１液圧室１Ｂ及び第２液圧室１Ｃの容積変化が、フルードの移動により吸収される。

[0031] 圧力センサ７３は、第２液圧室１Ｃ及び第１液圧室１Ｂの液圧（反力液圧）を検出するセンサであり、配管１６４に接続されている。圧力センサ７３は、第一制御弁２２が閉弁状態の場合には第２液圧室１Ｃの圧力を検出し、第一制御弁２２が開弁状態の場合には連通された第１液圧室１Ｂの圧力も検出することになる。圧力センサ７３は、検出信号をブレーキＥＣＵ６に送信する。

[0032]（第二制御弁２３）

第二制御弁２３は、非通電状態で開く構造（ノーマルオープン型）の電磁弁であり、ブレーキＥＣＵ６により開閉が制御される。第二制御弁２３は、配管１６４と配管１６１との間に接続されている。ここで、配管１６４はポート１１ｅを介して第２液圧室１Ｃに連通し、配管１６１はポート１１ａを介してリザーバ１７１に連通している。したがって、第二制御弁２３は、第２液圧室１Ｃとリザーバ１７１との間を非通電状態で連通して反力液圧を発生させず、通電状態で遮断して反力液圧を発生させる。

このように、車両用制動装置Ａは、第１マスタピストン１４の駆動によりマスタ液圧が発生するマスタ室１Ｄを有するマスタシリンダ１と、マスタ液圧に基づく液圧が発生するホイールシリンダ５４１～５４４と、マスタシリンダ１内に配置され第１マスタピストン１４との間にフルード（液体）で満たされた第１液圧室１Ｂを区画し、ブレーキペダル１０の操作に連動する入力ピストン１３と、第１液圧室１Ｂを開放又は閉塞する第一制御弁２２と、ブレーキペダル１０の操作に応じて反力液圧が発生する第２液圧室１Ｃと、第２液圧室１Ｃとリザーバ１７３との間を連通又は遮断する第二制御弁２３と、を備えている。

[0033]（サーボ圧発生装置４）

サーボ圧発生装置４は、減圧弁４１、増圧弁４２、圧力供給部４３、及びレギュレータ４４を備えている。減圧弁４１は、ノーマルオープン型の電磁弁であり、ブレーキＥＣＵ６により流量（又は圧力）が制御される。減圧弁４１の一方は配管４１１を介して配管１６１に接続され、減圧弁４１の他方

は配管４１３に接続されている。つまり、減圧弁４１の一方は、配管４１１、１６１、及びポート１１ａ、１１ｂを介してリザーバ１７１に連通している。減圧弁４１は、閉弁することで、後述する第１パイロット室４Ｄからフルードが流出することを阻止する。なお、リザーバ１７１、４３４又はリザーバ１７１～１７３、４３４は、１つのリザーバで構成されても良い。また、リザーバ１７１～１７３、４３４の圧力は、大気圧である。低圧源（リザーバ１７１～１７３、４３４）の圧力は、圧力源（アキュムレータ４３１）の液圧よりも低圧である。

[0034] 増圧弁４２は、ノーマルクローズ型の電磁弁であり、ブレーキＥＣＵ６により流量（又は圧力）が制御されている。増圧弁４２の一方は配管４２１に接続され、増圧弁４２の他方は配管４２２に接続されている。圧力供給部４３は、レギュレータ４４に主に高圧のフルードを供給する部位である。圧力供給部４３は、アキュムレータ（「圧力源」に相当する）４３１、ポンプ４３２、モータ４３３、及びリザーバ４３４を備えている。

[0035] アキュムレータ４３１は、高圧のフルードを蓄積するタンクである。アキュムレータ４３１は、配管４３１ａによりレギュレータ４４及びポンプ４３２に接続されている。ポンプ４３２は、モータ４３３によって駆動され、リザーバ４３４に貯留されたフルードを、アキュムレータ４３１に圧送する。配管４３１ａに設けられた圧力センサ７５は、アキュムレータ４３１のアキュムレータ液圧を検出し、検出信号をブレーキＥＣＵ６に送信する。アキュムレータ液圧は、アキュムレータ４３１に蓄積されたフルードの蓄積量に相関する。

[0036] アキュムレータ液圧が所定値以下に低下したことが圧力センサ７５によって検出されると、ブレーキＥＣＵ６からの指令に基づいてモータ４３３が駆動される。これにより、ポンプ４３２は、アキュムレータ４３１にフルードを圧送して、アキュムレータ液圧を所定値（所定圧）以上に回復する。アキュムレータ４３１の保持液圧は、所定値であるといえる。

[0037] レギュレータ（調圧装置）４４は、図２に示すように、シリンダ４４１、

ボール弁４４２、付勢部４４３、弁座部４４４、制御ピストン４４５、及びサブピストン４４６を備えている。シリンダ４４１は、一方（図面右側）に底面をもつ略有底円筒状のシリンダケース４４１ａと、シリンダケース４４１ａの開口（図面左側）を塞ぐ蓋部材４４１ｂと、で構成されている。シリンダケース４４１ａには、内部と外部を連通させる複数のポート４ａ～４ｈが形成されている。蓋部材４４１ｂも、略有底円筒状に形成されており、筒状部の複数のポート４ｄ～４ｈに対向する各部位に各ポートが形成されている。

[0038] ポート４ａは、配管４３１ａに接続されている。ポート４ｂは、配管４２２に接続されている。ポート４ｃは、配管１６３に接続されている。配管１６３は、サーボ室１Ａとポート４ｃとを接続している。ポート４ｄは、配管４１４を介して配管１６１に接続されている。ポート４ｅは、配管４２４に接続され、さらにリリーフバルブ４２３を経由して配管４２２に接続されている。ポート４ｆは、配管４１３に接続されている。ポート４ｇは、配管４２１に接続されている。ポート４ｈは、配管５１から分岐した配管５１１に接続されている。

[0039] ボール弁４４２は、ボール型の弁であり、シリンダ４４１内部のシリンダケース４４１ａの底面側（以下、シリンダ底面側とも称する）に配置されている。付勢部４４３は、ボール弁４４２をシリンダケース４４１ａの開口側（以下、シリンダ開口側とも称する）に付勢するバネ部材であって、シリンダケース４４１ａの底面に設置されている。弁座部４４４は、シリンダケース４４１ａの内周面に設けられた壁部材であり、シリンダ開口側とシリンダ底面側を区画している。弁座部４４４の中央には、区画したシリンダ開口側とシリンダ底面側を連通させる貫通路４４４ａが形成されている。弁座部４４４は、付勢されたボール弁４４２が貫通路４４４ａを塞ぐ形で、ボール弁４４２をシリンダ開口側から保持している。貫通路４４４ａのシリンダ底面側の開口部には、ボール弁４４２が離脱可能に着座（当接）する弁座面４４４ｂが形成されている。

[0040] ボール弁４４２、付勢部４４３、弁座部４４４、及びシリンダ底面側のシリンダケース４４１ａの内周面で区画された空間を「第１室４Ａ」とする。第１室４Ａは、フルードで満たされており、ポート４ａを介して配管４３１ａに接続され、ポート４ｂを介して配管４２２に接続されている。

[0041] 制御ピストン４４５は、略円柱状の本体部４４５ａと、本体部４４５ａよりも径が小さい略円柱状の突出部４４５ｂとからなっている。本体部４４５ａは、シリンダ４４１内において、弁座部４４４のシリンダ開口側に、同軸的且つ液密的に、軸方向に摺動可能に配置されている。本体部４４５ａは、図示しない付勢部材によりシリンダ開口側に付勢されている。本体部４４５ａのシリンダ軸方向略中央には、両端が本体部４４５ａ周面に開口した径方向（図面上下方向）に延びる通路４４５ｃが形成されている。通路４４５ｃの開口位置に対応したシリンダ４４１の一部の内周面は、ポート４ｄが形成されているとともに、凹状に窪んでいる。この窪んだ空間を「第３室４Ｃ」とする。

[0042] 突出部４４５ｂは、本体部４４５ａのシリンダ底面側端面の中央からシリンダ底面側に突出している。突出部４４５ｂの径は、弁座部４４４の貫通路４４４ａよりも小さい。突出部４４５ｂは、貫通路４４４ａと同軸上に配置されている。突出部４４５ｂの先端は、ボール弁４４２からシリンダ開口側に所定間隔離れている。突出部４４５ｂには、突出部４４５ｂのシリンダ底面側端面中央に開口したシリンダ軸方向に延びる通路４４５ｄが形成されている。通路４４５ｄは、本体部４４５ａ内にまで延伸し、通路４４５ｃに接続している。

[0043] 本体部４４５ａのシリンダ底面側端面、突出部４４５ｂの外周面、シリンダ４４１の内周面、弁座部４４４、及びボール弁４４２によって区画された空間を「第２室４Ｂ」とする。第２室４Ｂは、突出部４４５ｂとボール弁４４２とが当接していない状態で、通路４４５ｄ，４４５ｃ、及び第３室４Ｃを介してポート４ｄ、４ｅに連通している。

[0044] サブピストン４４６は、サブ本体部４４６ａと、第１突出部４４６ｂと、

第２突出部４４６ｃとからなっている。サブ本体部４４６ａは、略円柱状に形成されている。サブ本体部４４６ａは、シリンダ４４１内において、本体部４４５ａのシリンダ開口側に、同軸的且つ液密的、軸方向に摺動可能に配置されている。

[0045] 第１突出部４４６ｂは、サブ本体部４４６ａより小径の略円柱状であり、サブ本体部４４６ａのシリンダ底面側の端面中央から突出している。第１突出部４４６ｂは、本体部４４５ａのシリンダ開口側端面に当接している。第２突出部４４６ｃは、第１突出部４４６ｂと同形状であり、サブ本体部４４６ａのシリンダ開口側の端面中央から突出している。第２突出部４４６ｃは、蓋部材４４１ｂと当接している。

[0046] サブ本体部４４６ａのシリンダ底面側の端面、第１突出部４４６ｂの外周面、制御ピストン４４５のシリンダ開口側の端面、及びシリンダ４４１の内周面で区画された空間を「第１パイロット室４Ｄ」とする。第１パイロット室４Ｄは、ポート４ｆ及び配管４１３を介して減圧弁４１に連通し、ポート４ｇ及び配管４２１を介して増圧弁４２に連通している。

[0047] 一方、サブ本体部４４６ａのシリンダ開口側の端面、第２突出部４４６ｃの外周面、蓋部材４４１ｂ、及びシリンダ４４１の内周面で区画された空間を「第２パイロット室４Ｅ」とする。第２パイロット室４Ｅは、ポート４ｈ及び配管５１１、５１を介してポート１１ｇに連通している。各室４Ａ～４Ｅは、フルードで満たされている。圧力センサ７４は、サーボ室１Ａに供給される液圧（サーボ室１Ａの液圧：サーボ圧）を検出するセンサであり、配管１６３に接続されている。圧力センサ７４は、検出信号をブレーキＥＣＵ６に送信する。圧力センサ７４の検出値は、サーボ圧（「駆動液圧」に相当する）の実際値であり、実サーボ圧（実液圧）と称する。

[0048] このように、レギュレータ４４は、第１パイロット室４Ｄの圧力（「パイロット圧」とも称する）に対応する力とサーボ圧に対応する力との差によって駆動される制御ピストン４４５を有し、制御ピストン４４５の移動に伴って第１パイロット室４Ｄの容積が変化し、第１パイロット室４Ｄに流入出す

る液体の流量が増大すると、パイロット圧に対応する力とサーボ圧に対応する力とが釣り合っている平衡状態における制御ピストン４４５の位置を基準とする同制御ピストン４４５の移動量が増大して、サーボ室１Ａに流入出する液体の流量が増大するように構成されている。

[0049] レギュレータ４４は、アキュムレータ４３１から第１パイロット室４Ｄに流入する液体の流量が増大するほど、第１パイロット室４Ｄが拡大するとともにアキュムレータ４３１からサーボ室１Ａに流入する液体の流量が増大し、第１パイロット室４Ｄからリザーバ１７１に流出する液体の流量が増大するほど、第１パイロット室４Ｄが縮小するとともにサーボ室１Ａからリザーバ１７１に流出する液体の流量が増大するように構成されている。

[0050] また、制御ピストン４４５は、第１パイロット室４Ｄに面する壁部にダンパ装置（図示せず）を有している。ダンパ装置は、ストロークシミュレータのような構成であり、付勢部材で第１パイロット室４Ｄに向けて付勢されたピストン部を有する。ダンパ装置が設けられることで、第１パイロット室４Ｄの剛性はパイロット圧に応じて変化する。

[0051] （アクチュエータ５）

アクチュエータ５は、マスタ液圧が発生する第１マスタ室１Ｄ及び第２マスタ室１Ｅと、ホイールシリンダ５４１～５４４の間に配置されている。アクチュエータ５と第１マスタ室１Ｄとは配管５１により連通され、アクチュエータ５と第２マスタ室１Ｅは配管５２により連通されている。アクチュエータ５は、ブレーキＥＣＵ６の指令に基づいて、ホイールシリンダ５４１～５４４に供給されるフルード圧を調整する。本実施形態のアクチュエータ５は、アンチロックブレーキシステム（ＡＢＳ）を構成している。アクチュエータ５は、ホイールシリンダ５４１～５４４に対応した４チャンネル（２系統）で構成されている。アクチュエータ５は、公知の構成であるため詳細説明は省略する。

[0052] （ブレーキＥＣＵ６）

ブレーキＥＣＵ６は、電子制御ユニットであり、マイクロコンピュータを

有している。マイクロコンピュータは、バスを介してそれぞれ接続された入出力インターフェース、ＣＰＵ、ＲＡＭ、ＲＯＭ、不揮発性メモリー等の記憶部を備えている。ブレーキＥＣＵ６は、各種センサ７１～７６と接続され、各電磁弁２２、２３、４１、４２、モータ４３３、及びアクチュエータ５等を制御する。ブレーキＥＣＵ６には、ストロークセンサ７１からブレーキペダル１０の操作量（ストローク）情報が入力され、ブレーキストップスイッチ７２からブレーキペダル１０の操作の有無情報が入力され、圧力センサ７３から反力液圧情報が入力され、圧力センサ７４から実サーボ圧情報が入力され、圧力センサ７５からアキュムレータ液圧情報が入力され、車輪速度センサ７６から各車輪５ＦＲ，５ＦＬ，５ＲＲ，５ＲＬの速度情報が入力される。

[0053]（ブレーキ制御）

ここで、ブレーキＥＣＵ６によるブレーキ制御（通常のブレーキ制御）について説明する。ブレーキ制御は、通常の液圧制動力の制御である。ブレーキＥＣＵ６は、ブレーキ制御（第１作動モード）において、第一制御弁２２に通電して開弁し、第二制御弁２３に通電して閉弁した状態とする。第二制御弁２３が閉弁状態となることで第２液圧室１Ｃとリザーバ１７１とが遮断され、第一制御弁２２が開弁状態となることで第１液圧室１Ｂと第２液圧室１Ｃとが連通する。このように、ブレーキ制御は、第一制御弁２２を開弁させ、第二制御弁２３を閉弁させた状態で、減圧弁４１及び増圧弁４２を制御してサーボ室１Ａのサーボ圧を制御するモードである。減圧弁４１及び増圧弁４２は、第１パイロット室４Ｄに流入出させるフルードの流量を調整する弁部である。このブレーキ制御において、ブレーキＥＣＵ６は、状況に応じて、ストロークセンサ７１で検出されたブレーキペダル１０の操作量（入力ピストン１３の移動量）又はブレーキペダル１０の操作力（例えば、圧力センサ７３で検出される液圧）から、運転者の要求制動力を算出する。そして、ブレーキＥＣＵ６は、要求制動力に基づいてサーボ圧の目標値である目標サーボ圧（目標液圧）を設定し、実サーボ圧を目標サーボ圧に近づけるよう

に減圧弁４１及び増圧弁４２を制御する。

[0054] 詳細に説明すると、ブレーキペダル１０が踏まれていない状態では、上記のような状態、すなわちボール弁４４２が弁座部４４４の貫通路４４４ａを塞いでいる状態となる。また、減圧弁４１は開弁状態、増圧弁４２は閉弁状態となっている。つまり、第１室４Ａと第２室４Ｂは隔離されている。第２室４Ｂは、配管１６３を介してサーボ室１Ａに連通し、互いに同圧力に保たれている。第２室４Ｂは、制御ピストン４４５の通路４４５ｃ、４４５ｄを介して第３室４Ｃに連通している。したがって、第２室４Ｂ及び第３室４Ｃは、配管４１４、１６１を介してリザーバ１７１に連通している。第１パイロット室４Ｄは、一方が増圧弁４２で塞がれ、他方が減圧弁４１を介してリザーバ１７１に連通している。第１パイロット室４Ｄと第２室４Ｂとは同圧力に保たれる。第２パイロット室４Ｅは、配管５１１、５１を介して第１マスタ室１Ｄに連通し、互いに同圧力に保たれる。

[0055] この状態から、ブレーキペダル１０が踏まれると、ブレーキＥＣＵ６は、実サーボ圧及び目標サーボ圧に基づいて、減圧弁４１及び増圧弁４２を制御する。ブレーキＥＣＵ６は、増圧に際して、減圧弁４１を閉じる方向に制御し、増圧弁４２を開ける方向に制御する。増圧弁４２が開くことでアキュムレータ４３１と第１パイロット室４Ｄとが連通する。減圧弁４１が閉じることで、第１パイロット室４Ｄとリザーバ１７１とが遮断される。アキュムレータ４３１から供給される高圧のフルードにより、パイロット圧を上昇させることができる。パイロット圧が上昇することで、制御ピストン４４５がシリンダ底面側に摺動する。これにより、制御ピストン４４５の突出部４４５ｂ先端がボール弁４４２に当接し、通路４４５ｄがボール弁４４２により塞がれる。そして、第２室４Ｂとリザーバ１７１とは遮断される。

[0056] さらに、制御ピストン４４５がシリンダ底面側に摺動することで、突出部４４５ｂによりボール弁４４２がシリンダ底面側に押されて移動し、ボール弁４４２が弁座面４４４ｂから離間する。これにより、第１室４Ａと第２室４Ｂは弁座部４４４の貫通路４４４ａにより連通する。第１室４Ａには、ア

キュムレータ４３１から高圧のフルードが供給されており、連通により第２室４Ｂの圧力が上昇する。なお、ボール弁４４２の弁座面４４４ｂからの離間距離が大きくなる程、フルードの流路が大きくなり、ボール弁４４２の下流の流路の流量が大きくなる。

[0057] ブレーキＥＣＵ６は、ストロークセンサ７１で検知された入力ピストン１３の移動量（ブレーキペダル１０の操作量）が大きくなる程、パイロット圧が高くなるように、増圧弁４２を制御するとともに、減圧弁４１を閉じる。つまり、入力ピストン１３の移動量（ブレーキペダル１０の操作量）が大きくなる程、パイロット圧が高くなり、実サーボ圧も高くなる。なお、パイロット圧は、圧力センサ７４により取得した実サーボ圧から換算することができる。

[0058] 第２室４Ｂの圧力上昇に伴って、それに連通するサーボ室１Ａの圧力（実サーボ圧）も上昇する。サーボ室１Ａの圧力上昇により、第１マスタピストン１４が前進し、第１マスタ室１Ｄの圧力（マスタ液圧）が上昇する。そして、第２マスタピストン１５も前進し、第２マスタ室１Ｅの圧力（マスタ液圧）が上昇する。第１マスタ室１Ｄの圧力上昇により、高圧のフルードがアクチュエータ５及び第２パイロット室４Ｅに供給される。第２パイロット室４Ｅの圧力は上昇するが、第１パイロット室４Ｄの圧力も同様に上昇しているため、サブピストン４４６は移動しない。このように、アクチュエータ５に高圧（マスタ液圧）のフルードが供給され、摩擦ブレーキが作動して車両が制動される。ブレーキ操作を解除する場合、反対に、減圧弁４１を開弁状態とし、増圧弁４２を閉弁状態として、リザーバ１７１と第１パイロット室４Ｄとを連通させる。これにより、制御ピストン４４５が後退し、ブレーキペダル１０を踏む前の状態に戻る。なお、車両用制動装置Ａが第１マスタピストン１４を駆動する駆動ピストン（出力ピストン）を有する場合、サーボ圧が駆動するピストンは、当該駆動ピストンであっても良い。

[0059] （作動モード）

車両用制動装置Ａは、作動モードとして、第１作動モードと、第２作動モ

ードと、を備えている。ブレーキＥＣＵ６は、作動モードを第１作動モードと第２作動モードとの間で切り替えることができる。換言すると、ブレーキＥＣＵ６は、作動モードとして、第１作動モード及び第２作動モードの何れか一方を選択することができる。

[0060] 第１作動モードは、運転者によるブレーキ操作の検出結果（例えばストローク及び／又は反力液圧）に応じて、第１マスタピストン１４を、アキュムレータ４３１の液圧に基づくサーボ圧で駆動する作動モードである。つまり、第１作動モードは、上記のような通常のブレーキ制御が行われる作動モードである。第１作動モードでは、第一制御弁２２が開弁状態となり、且つ第二制御弁２３が閉弁状態となる。

[0061] 第２作動モードは、運転者によるブレーキ操作を第１マスタピストン１４まで機械的に伝達する作動モードである。具体的に、第２作動モードでは、第一制御弁２２が閉弁状態となり、且つ第二制御弁２３が開弁状態となり、第１液圧室１Ｂは密閉弁状態となり、第２液圧室１Ｃはリザーバ１７１と連通状態となる。この状態で、ブレーキペダル１０が操作されると、第１液圧室１Ｂが密封状態であるため、入力ピストン１３の前進に機械的に連動して第１マスタピストン１４も（互いに非接触で）前進する。この際、第２液圧室１Ｃがリザーバ１７１に連通しているため、ストロークシミュレータ２１は機能せず、反力液圧はほぼ発生しない。そして、第１マスタピストン１４の前進により発生したマスタ液圧は、配管５１、５２、５１１を介して、アクチュエータ５及び第２パイロット室４Ｅに供給される。これにより、第２作動モードでは、ブレーキペダル１０の操作のみでマスタ液圧及び制動力を発生させることができる。

[0062] （作動モード切り替え制御）

ブレーキＥＣＵ６は、機能として、制御部６１と、フェード判定部６２と、操作判定部６３と、を備えている。制御部６１は、第１作動モードにおいて上記ブレーキ制御を実行し、所定条件下で作動モードの切り替え（第２作動モードの選択）を実行する。作動モードの切り替えの詳細は後述する。な

お、車両は、摩擦ブレーキ装置Ｃを備えており、摩擦ブレーキ装置Ｃは、各車輪５ＦＲ、５ＦＬ、５ＲＲ、５ＲＬに設けられ、主に、ホイールシリンダ５４１～５４４と、ブレーキパッド（図示せず）と、ブレーキディスク（図示せず）とで構成されている。

[0063] フェード判定部６２は、車両状態（例えば液圧制動力発生装置ＢＦの状態又は摩擦ブレーキ装置Ｃの状態）がフェード状態であるか否かを判定する。フェード状態とは、ブレーキパッドの温度が高温となり、所望の制動力が発揮されない状態を意味し、本実施形態のフェード状態は、ブレーキパッドの高温により所望の制動力が発揮されない可能性が高い状態も含む。フェード判定部６２は、公知の判定方法でフェード判定を実行する。例えば、特開２００９－１９０４７５号公報に示されるように、ブレーキＥＣＵ６は、ブレーキディスクとブレーキパッドとの間に発生する摩擦力とブレーキディスクの回転量とから仕事量を演算し、その仕事量とブレーキパッドの冷却モデルとから、パッド温度を推定する。そして、その推定したパッド温度に基づいて、例えばブレーキパッド温度が所定値以上の場合に、摩擦ブレーキ装置Ｃのフェード条件が成立したと判定する。なお、ブレーキディスクの回転量は、車輪速度センサ７６によって検出される。或いは、特開２００２－１９３０９０号公報に示されるように、車輪速度センサ７６が検出した車輪速度から演算された車両減速度と、ストロークセンサ７１又は圧力センサ７３によって検出された操作量又は操作力とに基づいて摩擦ブレーキ装置Ｃのフェード条件を判断することにしても良い。このように、フェード判定部６２は、公知の方法によりフェード条件が成立するか否かを判定する。

[0064] 操作判定部６３は、運転者によるブレーキ操作の操作量（ストローク）が０から増大する増大行程と操作量が０まで減少する減少行程とを含むブレーキ行程のうち、増大行程における操作量が所定閾量以上であるか否か、又は増大行程における操作量の増大速度が所定閾速度以上であるか否かを判定する。所定閾量は、無効操作発生の抑制の観点では、第１作動モードにおいて実サーボ圧がアキュムレータ４３１の液圧（サーボ圧の最大値）に相当する

液圧に到達する操作量以下に設定されることが好ましい。換言すると、無効操作発生の抑制の観点では、所定閾量は、通常のブレーキ制御において、実サーボ圧が助勢限界（最大値）になる操作量以下に設定されることが好ましい。増大行程において、実サーボ圧が助勢限界に相当する液圧に到達すると、第１作動モードでは操作量の増大に対して実サーボ圧（ひいてはマスタ液圧）が増大しない無効操作が発生する。これに対して、実サーボ圧が助勢限界に相当する液圧に到達する以前に、増大行程における作動モードを、第１作動モードから第２作動モードに切り替えることにより、無効操作量の発生を防止することができる。

ここで、本実施形態の所定閾量は、通常のブレーキ制御において実サーボ圧が助勢限界になる操作量に設定されている。操作判定部６３は、操作量に関して、ストロークセンサ７１の検出値が所定閾量以上であるか否か、又は圧力センサ７４の検出値がアキュムレータ４３１の液圧に相当する値であるか否かを判定する。判定の基準となるアキュムレータ４３１の液圧は、予め設定された所定値（所定圧）であるが、圧力センサ７５の検出値を用いても良い。

[0065] また、制御部６１は、ストロークセンサ７１の検出値に基づいて操作量の増大速度（単位時間当たりの操作量の変化量）を演算し、演算結果と所定閾速度とを比較する。所定閾速度は、任意に設定でき、本実施形態では急ブレーキ操作時（例えば実サーボ圧が助勢限界に到達する操作速度）を想定している。なお、第１作動モードにおいて、操作量や増大速度は、反力液圧と操作量の関係から操作力（踏力）に換算可能であり、操作力（例えば圧力センサ７３の検出値）に基づいて算出しても良い。操作量は操作力を含む概念といえ、所定閾量及び所定閾速度は操作力により設定されても良い。以下、一ブレーキ行程において、操作判定部６３により操作量が所定閾量以上であることが判定されたタイミングを「第１タイミング」と称し、操作判定部６３により操作量の増大速度が所定閾速度以上であることが判定されたタイミングを「第２タイミング」と称する。

[0066] ここで、制御部６１は、フェード判定部６２及び操作判定部６３から判定結果を取得する。制御部６１は、少なくとも増大行程が開始されてから第１タイミング又は第２タイミングまでの間は、作動モードとして第１作動モードを選択し、第１タイミング以降又は第２タイミング以降の増大行程において、作動モードとして第２作動モードを選択し且つその際の実サーボ圧を維持する。少なくとも第１タイミングにおける実サーボ圧は、ブレーキ制御におけるサーボ圧の最大値（助勢限界）に相当する。また、本実施形態の制御部６１は、フェード判定部６２により車両状態がフェード状態であることが判定されていることを条件として、第２作動モードへの切り替えを実行する。つまり、制御部６１は、フェード判定部６２により車両状態がフェード状態であることが判定され、且つ、操作判定部６３により操作量が所定閾量以上であること又は操作量の増大速度が所定閾速度以上であることが判定されている場合、作動モードを第２作動モードに切り替える。本実施形態の制御部６１は、現状がフェード状態と判定された状況下において、第１タイミング又は第２タイミングの際に、作動モードを第２作動モードに切り替える。

[0067] 図３は、各作動モードにおける、ブレーキペダル１０に対する操作力（踏力）とマスタ液圧との関係を表している。第１作動モードでの関係が実線で表され、第２作動モードでの関係が一点鎖線で表され、後述する特定減圧制御での関係が二点鎖線で表されている。図３に示すように、フェード条件が成立し且つ実サーボ圧が助勢限界となり作動モードが第１作動モードから第２作動モードに切り替わると、操作力の増大に応じてマスタ液圧が助勢限界時以上に増大する。なお、作動モードの切り替えのタイミング（切替タイミング）は、第１タイミング以降又は第２タイミング以降であれば良く、第１タイミング又は第２タイミングと同時とは限らない。切替タイミングは、所定条件（例えばフェード判定の結果）又は諸設定（例えば第１タイミングから所定時間後など）に依存させることができる。

なお、所定閾量は、第１作動モードで助勢限界に到達する操作量以上に設定されても良い。少なくとも実サーボ圧が助勢限界に到達するまでは第１作

動モードを実行させたい場合、このような設定が有効である。また、第１作動モードにおける助勢限界時（サーボ圧最大時）のマスタ液圧を「通常限界マスタ液圧」と称する（図３参照）と、所定閾量は、例えば、第２作動モードにおいてマスタ液圧が通常限界マスタ液圧に到達する時点の操作力又はそれに相当する操作量に設定されても良い。換言すると、所定閾量は、第２作動モードで通常限界マスタ液圧に到達するのに必要な操作力に相当する操作量に設定されても良い。

[0068] 制御部６１は、第２作動モードを選択するに際し、第一制御弁２２を閉弁状態とし且つ第二制御弁２３を開弁状態にするとともに、減圧弁４１及び増圧弁４２を閉弁状態とする。ここでの減圧弁４１及び増圧弁４２を閉弁させる制御を、「特定保持制御」と称する。本実施形態において、特定保持制御は、フェード時保持制御ともいえる。第１液圧室１Ｂが密封され且つ第２液圧室１ＣがリザーバＲ１７３に開放されることで、運転者によるブレーキ操作が第１マスタピストン１４に機械的に伝達される。また、制御部６１が特定保持制御を実行し、減圧弁４１及び増圧弁４２を閉弁状態とすることで、第１パイロット室４Ｄが密封状態となり、パイロット圧が維持されることで助勢限界時の実サーボ圧が維持される。本実施形態の特定保持制御において、第２作動モード選択時の実サーボ圧を維持することは、第１タイミングにおける実サーボ圧（助勢限界相当）を維持することと同じである。

[0069] また、制御部６１は、増大行程において第２作動モードが選択されたブレーキ行程の減少行程では、作動モードとして第２作動モードを選択し、減少行程における操作量が小さくなるほど、実サーボ圧を小さくする。このように制御部６１は、一ブレーキ行程において、一度第２作動モードを選択した場合、その減少行程でも引き続き第２作動モードを選択する。つまり、制御部６１は、一ブレーキ行程中、作動モードを第２作動モードから第１作動モードに切り替えない。

[0070] そして、制御部６１は、当該減少行程において、操作量が小さくなるほど実サーボ圧が小さくなるように、減圧弁４１を開弁させる。具体的に、制御

部６１は、ストロークセンサ７１の検出値に基づいて、ブレーキペダル１０の戻し操作（後方へのストローク）が実行されているか否か、すなわち減少行程であるか否かを判定する。制御部６１は、減少行程であることを判定すると、減圧弁４１の制御電流を一旦開弁電流まで下げ、その後、戻し操作量又は操作量の減少速度に応じて制御電流を開弁電流から下げていく。なお、戻し操作中の減圧弁４１に対するフィードフォワード制御電流（以下、「ＦＦ制御電流」という）と、操作量との関係は、操作量が小さくなるほどＦＦ制御電流が小さくなる線形関係となっている。

[0071] ここで、制御部６１は、減圧弁４１に、減圧弁４１の開閉ヒステリシスが考慮された制御電流を出力することができる。減圧弁４１は、開弁電流の特性として、開弁操作時と閉弁操作時とにおいて同じ制御電流値に対して流量が異なる特性を有している。制御部６１は、減圧行程の減圧弁４１への制御電流として、ＦＦ制御電流に対してヒステリシス考慮分の電流が加えられた（又は減じられた）電流であるヒス考慮制御電流を用いることができる。

[0072] また、本実施形態の制御部６１は、減少行程における操作量の減少速度が小さいほど、実サーボ圧の減少速度を小さくする。つまり、制御部６１は、運転者の戻し操作が遅いほど、制御電流の減少幅を小さくし、減圧の速度も遅くする。制御部６１は、例えば、操作量の減少速度が所定速度以下である場合、上記ヒス考慮制御電流を制御電流として用い、実サーボ圧の減圧速度を緩めることができる。

[0073] また、制御部６１は、減少行程と判定すると、減少行程と判定されている間、カウンタをインクリメントし、減少行程の経過時間の計測を開始する。制御部６１は、目標となる減圧量に対応する単位時間当たりの第１パイロット室４Ｄからの排出流量に、経過時間（カウンタ）を乗算し、目標排出流量を演算する。制御部６１は、所定の時間毎に現在の排出流量と目標排出流量とを比較し、現在の排出流量が目標排出流量より小さい場合、減圧弁４１の流量が目標排出流量になるように、減圧弁４１を制御する。これまで記載したような第２作動モードを選択してからの減圧制御を、「特定減圧制御」（

本実施形態ではフェード時減圧制御ともいえる）と称する。

[0074] また、制御部６１は、減少行程中に戻し操作が停止した場合、この操作停止（操作量維持）をストロークセンサ７１の検出値に基づいて検出する。制御部６１は、操作停止を検出すると、パイロット圧を保持するように、減圧弁４１（及び増圧弁４２）を閉弁する。つまり、この際、制御部６１は、減圧弁４１に制御電流として保持電流を出力する。

[0075] 制御部６１は、減少行程において操作量が０になると、ブレーキ行程が終了したとして、作動モードを第２作動モードから第１作動モードに切り替える。この切り替えに際して、制御部６１は、第二制御弁２３を開弁状態から閉弁状態にし、その後に第一制御弁を閉弁状態から開弁状態にする。

[0076] ここで、ブレーキＥＣＵ６による作動モードの切り替え及び切り替え後の制御の流れについて図４及び図５を参照して説明する。図４に示すように、フェード判定部６２は、車両状態がフェード状態であるか否か、すなわちフェード条件が成立するか否かを判定する（Ｓ１０１）。車両状態がフェード状態であると判定された場合（Ｓ１０１：Ｙｅｓ）、制御部６１は、フェード時の制御の実行、すなわち第２作動モードへの切り替えを許可状態とする（Ｓ１０２）。操作判定部６３は、操作量が所定閾量以上であるか否か（実サーボ圧が所定値以上であるか否か）、又は操作量の増大速度が所定閾速度以上であるか否かを判定する（Ｓ１０３）。切り替え許可状態において、操作量が所定閾量以上である場合又は増大速度が所定閾速度以上である場合（Ｓ１０３：Ｙｅｓ）、制御部６１は作動モードを第１作動モードから第２作動モードに切り替える（Ｓ１０４～Ｓ１０６）。

[0077] 具体的に、制御部６１は、特定保持制御を実行し、すなわち減圧弁４１に保持電流を出力して減圧弁４１を閉弁し且つ増圧弁４２の制御電流を０にして増圧弁４２を閉弁し、それとともに第一制御弁２２を閉弁する（Ｓ１０４）。そして、第一制御弁２２の閉弁から所定時間経過した際（Ｓ１０５：Ｙｅｓ）、制御部６１は第二制御弁２３を開弁する（Ｓ１０６）。これにより、第１パイロット室４Ｄが密封され、実サーボ圧が維持されつつ、作動モー

ドが第１作動モードから第２作動モードに切り替わる。なお、フェード条件が不成立の場合（Ｓ１０１：Ｎｏ）や、操作量が所定閾量未満且つ増大速度が所定閾速度未満の場合（Ｓ１０３：Ｎｏ）、第１作動モードが継続される（Ｓ１０７）。

[0078] 切り替え後の制御について、図５に示すように、制御部６１は、ブレーキ操作がブレーキペダル１０の戻し操作中であるか否か（すなわち減少行程であるか否か）を判定する（Ｓ２０１）。ブレーキ操作が戻し操作中でない場合（Ｓ２０１：Ｎｏ）、実サーボ圧を維持すべく、制御部６１は、引き続き特定保持制御を実行し（Ｓ２０２）、減圧弁４１及び増圧弁４２を閉弁状態とする（Ｓ２０３）。一方、ブレーキ操作が戻し操作中である場合（Ｓ２０１：Ｙｅｓ）、制御部６１の制御は、特定保持制御から特定減圧制御に移行する（Ｓ２０４）。制御部６１は、ストロークセンサ７１の検出値に基づいて、操作量の減少速度が所定速度以下であるか否かを判定する（Ｓ２０５）。減少速度が所定速度以下である場合（Ｓ２０５：Ｙｅｓ）、制御部６１は、ヒス考慮制御電流（ＦＦ制御電流＋ヒステリシス考慮分電流）を減圧弁４１に出力する（Ｓ２０６）。一方、減少速度が所定速度より大きい場合（Ｓ２０５：Ｎｏ）、制御部６１は、制御電流（ＦＦ制御電流）を減圧弁４１に出力する（Ｓ２０７）。

[0079] 本実施形態によれば、助勢限界に達するまで又は急ブレーキ操作が為されるまでの間（すなわち常用域の間）は、作動モードとして第１作動モードが選択されているため、通常のブレーキ制御が実行され、運転者のブレーキフィーリングに変化はない。そして、所定条件成立下（ここではフェード条件成立下）で又は所定条件にかかわらず、助勢限界に達した場合又は急ブレーキ操作が行われた場合、作動モードとして第２作動モードが選択され、運転者のブレーキ操作が直接的に反映された高いマスタ液圧（ホイールシリンダ液圧、制動力）を発生させることができる。そして、この際、特定保持制御が実行されて実サーボ圧が維持されるため、ブレーキ操作と第１マスタピストン１４の動きが機械的に連動する第２作動モードにおいても、実サーボ圧

の変動によるブレーキ操作の変動が生じず、ブレーキフィーリングの悪化は抑制される。

[0080] 第１液圧室１Ｂが密封状態（第一制御弁２２が閉弁状態）である際に、実サーボ圧が増圧され第１マスタピストン１４が前進すると、それに連動して入力ピストン１３も前進し、ブレーキペダル１０が引き込まれる。また、第１液圧室１Ｂが密封状態である際に、実サーボ圧が減圧され第１マスタピストン１４が後退すると、それに連動して入力ピストン１３も後退し、ブレーキペダル１０が押し返される。本実施形態では、このような第２作動モードにおけるブレーキペダル１０の変動を抑制することができる。つまり、本実施形態によれば、ブレーキフィーリングの悪化を抑制しつつ、作動モードを状況に応じて適切に切り替えることができる。

[0081] また、一ブレーキ行程において、一旦第２作動モードが選択されると、減少行程においても第２作動モードが継続される。これにより、ブレーキ行程中に、第２作動モードから第１作動モードに切り替わることによるブレーキフィーリングの変化の発生を防止することができる。また、第２作動モードが選択された減少行程において、操作量が小さいほど実サーボ圧を小さくする制御が実行されるため、パイロット圧（実サーボ圧）を戻し操作に応じて減少させることができる。また、第２作動モードが選択された減少行程において、操作量の減少速度が小さくなるほど実サーボ圧を小さくすることで、戻り操作が緩やかになったことに応じて実サーボ圧の減圧も緩やかにすることができる。この際、制御電流にヒス考慮制御電流を用いることで、減圧弁４１の流量を小さくし、パイロット圧に対する単位時間当たりの減圧量を小さくすることができる。

[0082] また、本実施形態では、上記切り替え制御を、フェード判定時における作動モードの切り替えに用いている。本実施形態では、車両状態がフェード状態であると判定された場合でも、少なくとも第１タイミング（助勢限界到達時）又は第２タイミング（急ブレーキ操作時）となるまでは（すなわち常用域では）、第１作動モードで通常のブレーキフィーリングが維持される。こ

れにより、フェード状態と判定された場合でも、適切なタイミングまでブレーキフィーリングの変化は抑制される。そして作動モードが切り替わっても、特定保持制御（フェード時保持制御）により、ブレーキフィーリングの悪化（例えば入力ピストン１３の吸い込み等）は抑制される。また一方、フェード判定部６２による判定は、主に諸条件に基づく演算（推測）により行われるため、誤判定が発生する可能性がある。しかし、本実施形態では、誤判定であっても、少なくとも常用域では、通常のブレーキ制御が実行され、通常のブレーキフィーリングが維持される。

[0083] また、第２作動モードを選択する際、制御部６１が第一制御弁２２を閉弁した後に第二制御弁２３を開弁することで、第１液圧室１Ｂのフルードがリザーバ１７３に流出することによるブレーキペダル１０の吸い込み（前進）が防止される。また、上記のように、制御部６１が減圧弁４１の制御流量について所定時間毎に（所定時間経過後に）目標排出流量を採用することで、より確実にパイロット圧（実サーボ圧）を減圧することができる。例えばブレーキＥＣＵ６に記憶された減圧弁４１の開弁電流学習値が実際の開弁電流値（真値）よりも低い側にずれている場合、制御電流を開弁電流以下に下げても、減圧弁４１が開弁せず、パイロット圧を減圧できない可能性がある。しかし、本実施形態よれば、目標排出流量を用いた制御により、第２作動モードにおいても、より確実にパイロット圧（実サーボ圧）を減圧することができる。

[0084] また、ブレーキ行程が終了し（減少行程で操作量が０になり）、第２作動モードから第１作動モードに切り替える際、制御部６１が第二制御弁２３を閉弁した後に第一制御弁２２を開弁することで、ブレーキ行程終了後すぐにブレーキ操作が開始された場合でも、ブレーキペダル１０の入り込みが防止され、ブレーキフィーリングの悪化が抑制される。

[0085]（その他）

本発明は上記実施形態に限られない。例えば、本実施形態の作動モードの切り替え制御は、フェード判定時に限らず、他の状況下（高い制動力が要求

される状況等）においても適用することができる。また、作動モードの切り替え開始のタイミング（第２作動モードの選択のタイミング）は、第１タイミング以降又は第２タイミング以降であれば良く、第１タイミング又は第２タイミングと同時であっても異なっていても良い。また、レギュレータ４４は、本実施形態に限らず、スプール（スプール型ピストン）とスリーブとを備えたスプール弁機構を有する構成であっても良い。

符号の説明

[0086] １：マスタシリンダ、　１１：メインシリンダ、　１２：カバーシリンダ、　１３：入力ピストン、　１４：第１マスタピストン、　１５：第２マスタピストン、　１Ａ：サーボ室、　１Ｂ：第１液圧室（離間室）、　１Ｃ：第２液圧室（反力室）、　１Ｄ：第１マスタ室、　１Ｅ：第２マスタ室、　１０：ブレーキペダル（ブレーキ操作部材）、　１７１、１７２、１７３、４３４：リザーバ、　２：反力発生装置、　２２：第一制御弁（電磁弁）、　２３：第二制御弁、　４：サーボ圧発生装置、　４１：減圧弁、　４２：増圧弁、　４３１：アキュムレータ（圧力源）、　４４：レギュレータ、　４４５：制御ピストン、　４Ｄ：第１パイロット室、　５：アクチュエータ、　５４１、５４２、５４３、５４４：ホイールシリンダ、　５ＦＲ、５ＦＬ、　５ＲＲ、５ＲＬ：車輪、　ＢＦ：液圧制動力発生装置、　６：ブレーキＥＣＵ、　６１：制御部、　６２：フェード判定部、　６３：操作判定部、　７１：ストロークセンサ、　７３、７４、７５：圧力センサ、　７６：車輪速度センサ、　Ａ：車両用制動装置、　Ｃ：摩擦ブレーキ装置

請求の範囲

[請求項1] 運転者によるブレーキ操作の検出結果に応じてマスタピストン又は前記マスタピストンを駆動する駆動ピストンを圧力源の液圧に基づく駆動液圧で駆動する第１作動モードと、前記運転者によるブレーキ操作を前記マスタピストンに機械的に伝達する第２作動モードとの間で作動モードを切り替え可能な車両用制動装置であって、

前記運転者によるブレーキ操作の操作量が０から増大する増大行程と前記操作量が０まで減少する減少行程とを含むブレーキ行程のうち、前記増大行程における前記操作量が所定閾量以上であるか否か、又は前記増大行程における前記操作量の増大速度が所定閾速度以上であるか否かを判定する操作判定部と、

前記増大行程が開始されてから、少なくとも前記操作判定部により前記操作量が前記所定閾量以上であることが判定される第１タイミング又は前記操作判定部により前記増大速度が前記所定閾速度以上であることが判定される第２タイミングまで、前記作動モードとして前記第１作動モードを選択し、前記第１タイミング以降又は前記第２タイミング以降の前記増大行程において、前記作動モードとして前記第２作動モードを選択し且つその際の前記駆動液圧を維持する制御部と、

を備える車両用制動装置。

[請求項2] 前記マスタピストンの駆動によりマスタ液圧が発生するマスタ室を有するマスタシリンダと、

前記マスタ液圧に基づく液圧が発生するホイールシリンダと、

前記マスタシリンダ内に配置され、前記マスタピストンとの間に液体で満たされた離間室を区画し、ブレーキ操作部材の操作に連動する入力ピストンと、

前記離間室を開放又は閉塞する電磁弁と、

を備え、

前記制御部は、前記増大行程において前記第２作動モードを選択す

るに際し、前記電磁弁を閉弁状態にする請求項１に記載の車両用制動装置。

[請求項3] 前記制御部は、前記増大行程において前記第２作動モードが選択された前記ブレーキ行程の前記減少行程では、前記作動モードとして前記第２作動モードを選択し、前記減少行程における前記操作量が小さくなるほど、前記駆動液圧を小さくする請求項１又は２に記載の車両用制動装置。

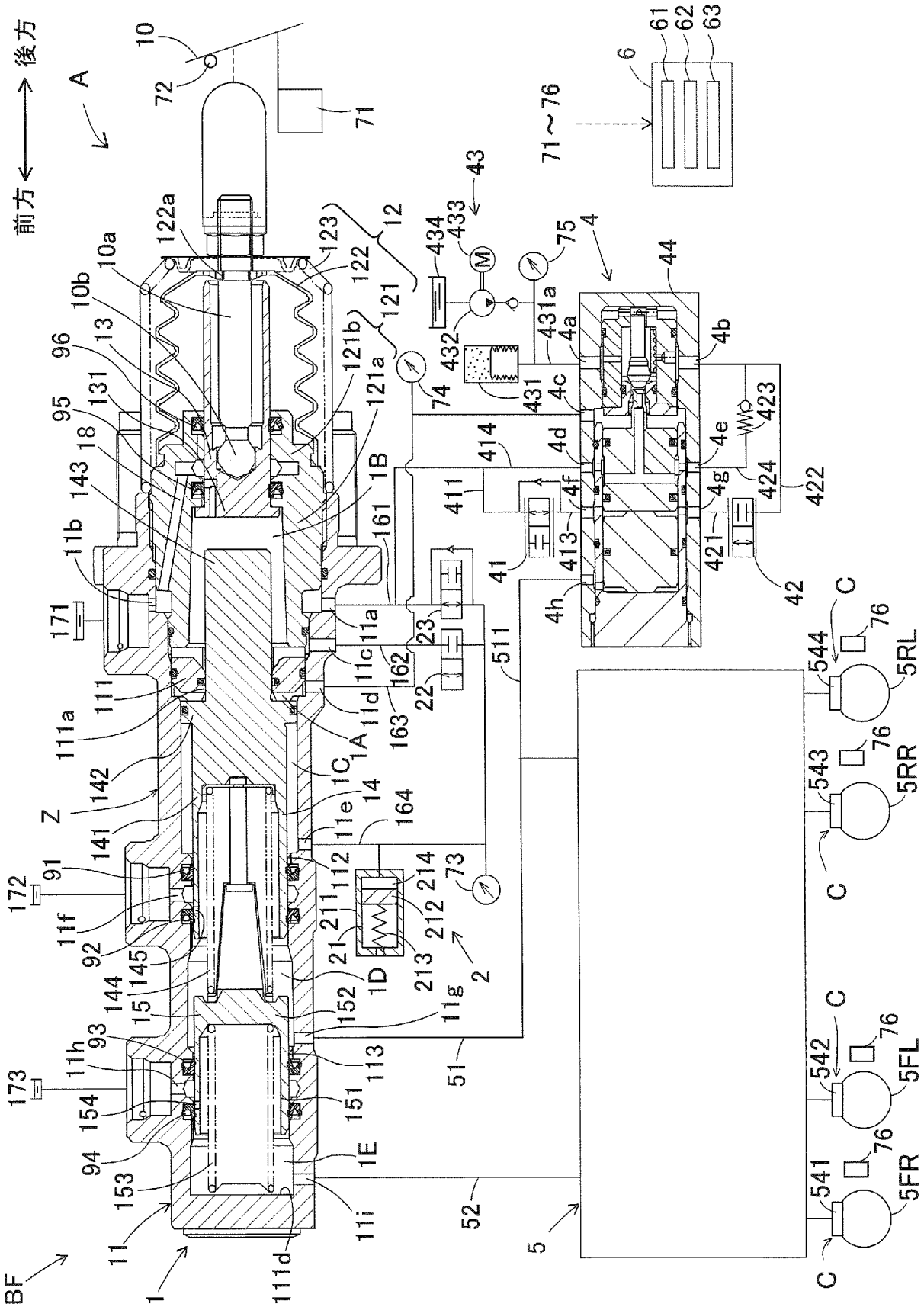
[請求項4] 前記制御部は、前記減少行程における前記操作量の減少速度が小さいほど、前記駆動液圧の減少速度を小さくする請求項３に記載の車両用制動装置。

[請求項5] 車両状態がフェード状態であるか否かを判定するフェード判定部を備え、

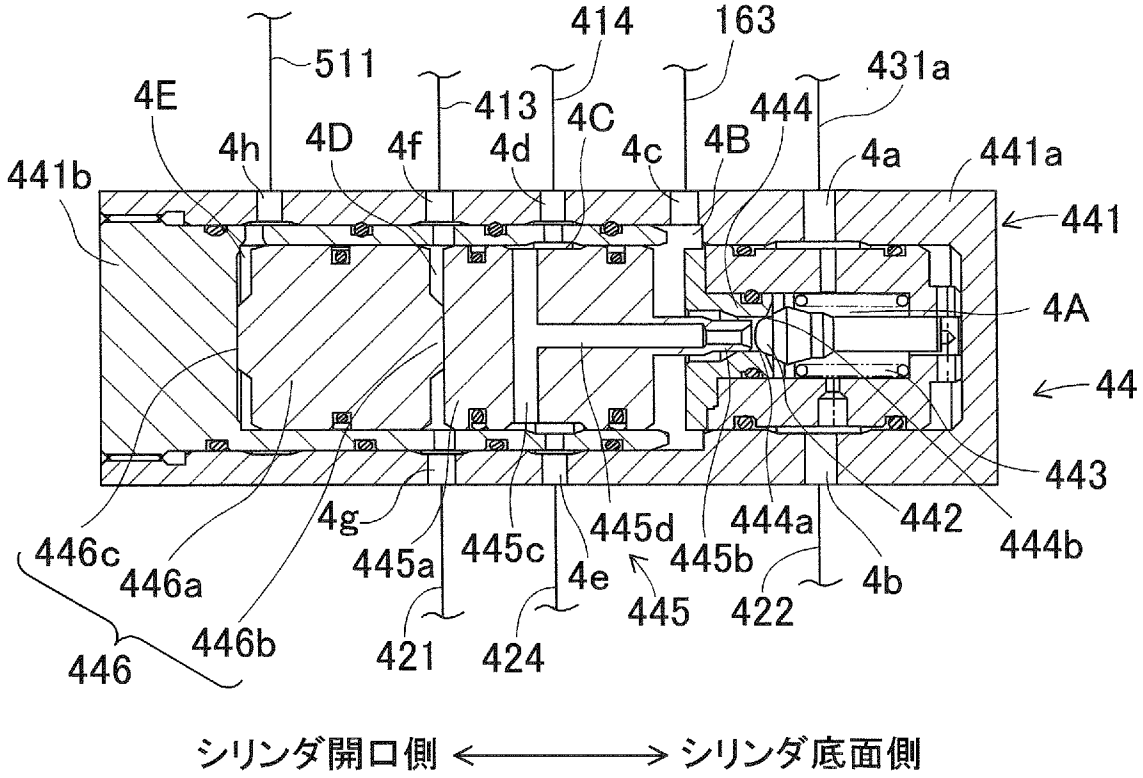
前記制御部は、少なくとも前記フェード判定部により前記車両状態が前記フェード状態であることが判定されていることを条件として、前記増大行程において前記作動モードとして前記第２作動モードを選択する請求項１～４の何れか一項に記載の車両用制動装置。

[請求項6] 前記所定閾量は、前記第１作動モードにおいて前記駆動液圧が前記圧力源の液圧に相当する液圧に到達する前記操作量以下に設定されている請求項１～５の何れか一項に記載の車両用制動装置。

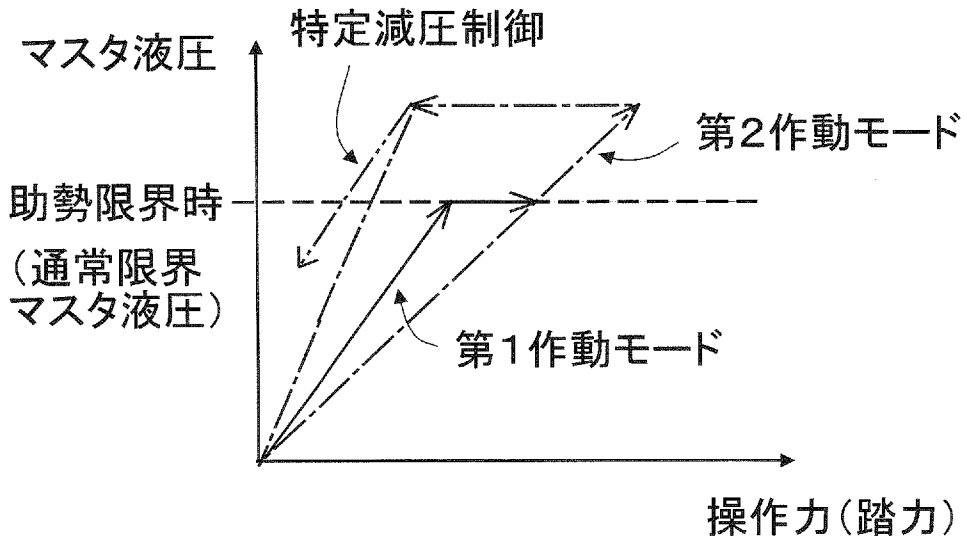
[図1]


前方
後方
A
BF
Z
C
M
1
2
4
5
6
10
11
12
41
42
43
51
52
71
71～76
72
73
74
75
76
5RL
5RR
5FL
5FR

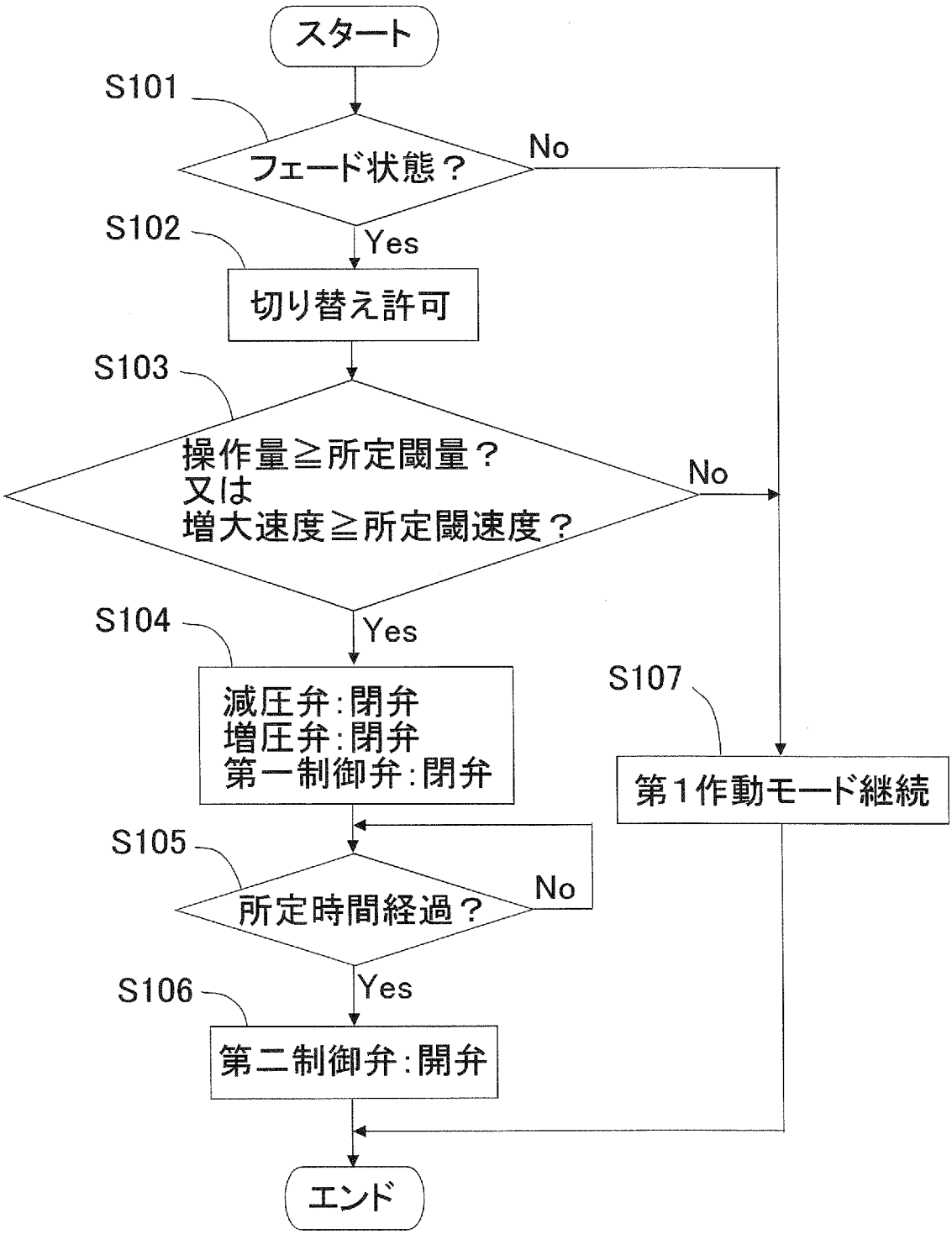
[図2]


414
163
511
431a
4E
413
444
4C
4h
4D
4f
4d
4c
4B
4a
441a
441b
441
4A
44
443
4g
445d
444a
442
444b
446c
445a
445c
445b
4e
4b
446a
445
422
446b
421
424
446
シリンダ開口側 ←→ シリンダ底面側

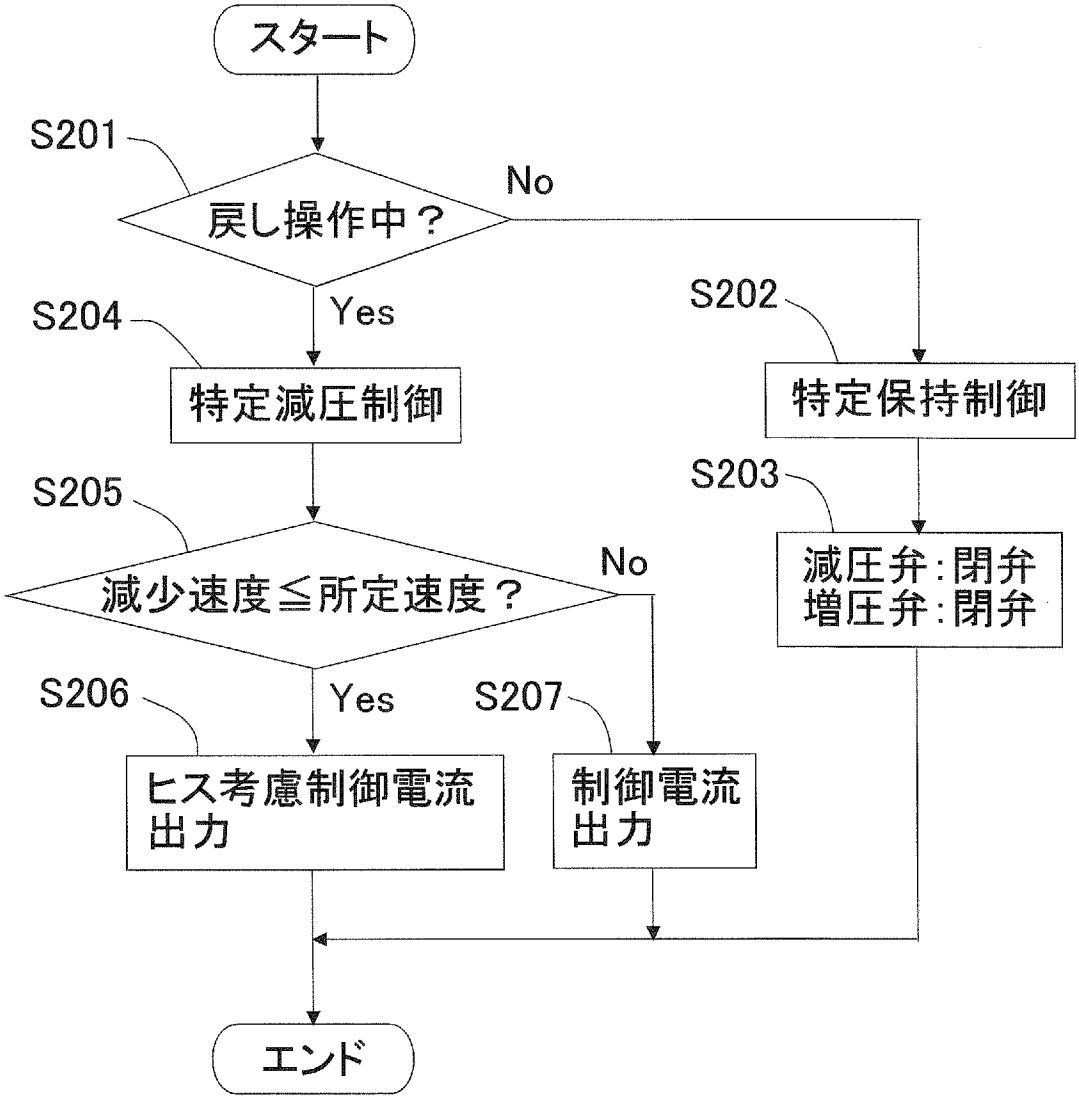
[図3]


マスタ液圧
特定減圧制御
第2作動モード
助勢限界時
(通常限界
マスタ液圧)
第1作動モード
操作力(踏力)

[図4]


スタート
S101
フェード状態？
No
S102
Yes
切り替え許可
S103
操作量≧所定閾量？
又は
増大速度≧所定閾速度？
No
S104
Yes
減圧弁：閉弁
増圧弁：閉弁
第一制御弁：閉弁
S107
第1作動モード継続
S105
所定時間経過？
No
S106
Yes
第二制御弁：開弁
エンド

[図5]


スタート
S201
戻し操作中？
No
Yes
S204
特定減圧制御
S202
特定保持制御
S203
減圧弁：閉弁
増圧弁：閉弁
S205
減少速度≦所定速度？
No
Yes
S206
ヒス考慮制御電流
出力
S207
制御電流
出力
エンド

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/084861

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60T8/17(2006.01)i, *B60T13/122*(2006.01)i, *B60T13/128*(2006.01)i, *B60T13/68*(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)
B60T8/17, B60T13/122, B60T13/128, B60T13/68

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
A	JP 9-315288 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 09 December 1997 (09.12.1997), fig. 1; paragraphs [0020] to [0030] & US 5899068 A & GB 2313637 A & DE 19722689 A1	1-6
A	JP 2013-107559 A (Advics Co., Ltd.), 06 June 2013 (06.06.2013), fig. 1; paragraphs [0045] to [0057] & US 2013/0127241 A1 & CN 103129549 A	1-6
A	JP 2009-274626 A (Toyota Motor Corp.), 26 November 2009 (26.11.2009), paragraphs [0004] to [0007] (Family: none)	1-6

☐ 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	Date of mailing of the international search report
07 February 2017 (07.02.17)	21 February 2017 (21.02.17)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０８４８６１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60T8/17(2006.01)i, B60T13/122(2006.01)i, B60T13/128(2006.01)i, B60T13/68(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60T8/17, B60T13/122, B60T13/128, B60T13/68

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７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
A	JP 9-315288 A（アイシン精機株式会社）1997.12.09,［図１］、段落［００２０］－［００３０］ & US 5899068 A & GB 2313637 A & DE 19722689 A1	1-6
A	JP 2013-107559 A（株式会社アドヴィックス）2013.06.06,［図１］、段落［００４５］－［００５７］ & US 2013/0127241 A1 & CN 103129549 A	1-6
A	JP 2009-274626 A（トヨタ自動車株式会社）2009.11.26, 段落［０００４］－［０００７］（ファミリーなし）	1-6

☐　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	国際調査報告の発送日
０７．０２．２０１７	２１．０２．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
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）　３Ｗ　５２７０
佐々木　佳祐
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３６７