

(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
2014 年 5 月 1 日(01.05.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/065237 A1

- (51) 国際特許分類:
B60T 13/12 (2006.01) *B60T 8/17* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/078476
- (22) 国際出願日: 2013 年 10 月 21 日(21.10.2013)
- (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 2012-233452 2012 年 10 月 23 日(23.10.2012) 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: 岡野 隆宏(OKANO Takahiro); 〒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). 竹内 清人(TAKEUCHI Kiyohito); 〒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). 駒沢 雅明(KOMAZAWA Mas-aaki); 〒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).

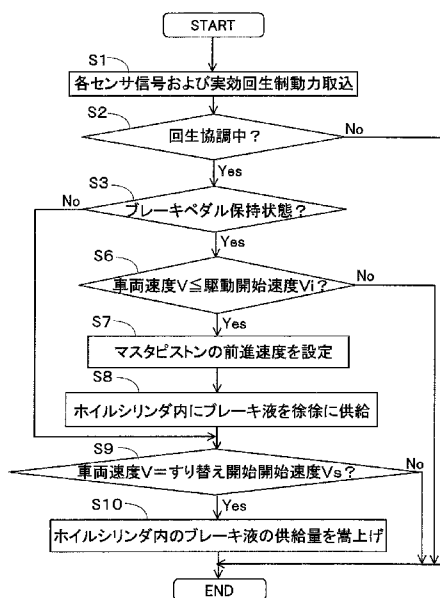
(74) 代理人: 小林 脩(KOBAYASHI Osamu); 〒4560002 愛知県名古屋市熱田区金山町一丁目 1 9 番 1 3 号 川島ビル 2 階 Aichi (JP).

(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, 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, LT, 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.

[続葉有]

(54) Title: VEHICULAR BRAKE CONTROL APPARATUS

(54) 発明の名称: 車両用制動制御装置



- S1 Acquire sensor signals and effective regeneration braking force
S2 Regeneration being coordinated?
S3 Brake pedal being held?
S6 Vehicle speed $V \leq$ drive start speed V_1 ?
S7 Set advancing speed of master piston
S8 Gradually supply brake fluid into wheel cylinder
S9 Vehicle speed $V =$ switch-over start speed V_s ?
S10 Increase volume of brake fluid supply into wheel cylinder

(57) Abstract: A brake ECU (6) provides target braking force to a wheel of a vehicle by controlling a fluid-pressure braking force generation device (BF) and a regeneration braking force generation device (BM). The brake ECU (6), when driving output pistons (14, 15) forward so as to supply brake fluid from a master cylinder (1) to wheel cylinders (541 to 544), implements control such that the advancing speed of the output pistons (14, 15) reaches a predetermined speed set so as to suppress the withdrawal of a brake operation member (10). Thus, the withdrawal of the brake operation member (10) is suppressed, whereby improved feel of operation of the brake operation member (10) can be achieved.

(57) 要約: ブレーキ ECU 6 は、液圧制動力発生装置 BF および回生制動力発生装置 BM を制御して車両の車輪に目標とする制動力を付与する。このブレーキ ECU 6 は、出力ピストン 14, 15 を前方に駆動してマスタシリンダ 1 からホイールシリンダ 541 ~ 544 にブレーキ液を供給するに際し、出力ピストン 14, 15 の前進速度が、ブレーキ操作部材 10 の引き込まれが抑制されるように設定された所定速度になるように制御している。これにより、ブレーキ操作部材 10 の引き込まれが抑制されるため、ブレーキ操作部材 10 の操作フィーリング向上を図ることができる。

WO 2014/065237 A1



(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, 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))

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、液圧制動力発生装置および回生制動力発生装置を制御して車両の車輪に目標とする制動力を付与する車両用制動制御装置に関する。

背景技術

[0002] 従来から、マスタシリンダからホイールシリンダにブレーキ液を供給してホイールシリンダに対応する車輪に液圧制動力を発生させる液圧制動力発生装置と、車輪に回生制動力を発生させる回生制動力発生装置とを備えた車両用の制動装置が知られている。液圧制動力発生装置のマスタシリンダは、当該マスタシリンダ内を摺動する入力ピストンと、入力ピストンの前方に配置され当該マスタシリンダ内を摺動する出力ピストンとを有し、入力ピストンがブレーキ操作部材に連動可能に、かつ、出力ピストンがブレーキ操作部材の操作によらず駆動可能に構成され、出力ピストンの前進によりマスタシリンダからホイールシリンダにブレーキ液が供給されるようになっている。マスタシリンダには、当該マスタシリンダの内周部と入力ピストンの前端部と出力ピストンの後端部とで後室が区画され、当該マスタシリンダの内周部と出力ピストンの前端部とで出力ピストンの前進によりその容積が縮小する前室が区画され、前室と後室とに接続されて出力ピストンの前進により前室内のブレーキ液を後室内に流入させるブレーキ液経路が形成されている（特許文献 1 参照）。

[0003] また、バッテリーの充電状態が電池発電を停止させる第 1 所定値より低い第 2 所定値以上のときに車両が制動状態になった場合、回生制動から液圧制動への低速すり替え前にホイールシリンダ液圧を予めブレーキ準備液圧まで増大させておくと共に、モータによる回生量を制限するように制御する車両用の制動制御装置が知られている（特許文献 2 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開 2 0 1 2 － 1 6 9 8 4 号公報

特許文献2：特開 2 0 0 6 － 3 4 0 3 4 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献 1 に記載の車両用制動装置において、特許文献 2 に記載の車両用制動制御装置のようにブレーキ操作部材の操作に拘わらずホイールシリンダ液圧を増大させると、ブレーキ操作部材の操作フィーリングが悪化する場合がある。

[0006] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、上記従来の制動装置におけるブレーキ操作部材の操作フィーリング向上を図ることができる車両用制動制御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

[0007] 請求項 1 に係る発明は、マスタシリンダからホイールシリンダにブレーキ液を供給して前記ホイールシリンダに対応する車輪に液圧制動力を発生させる液圧制動力発生装置と、前記車輪に回生制動力を発生させる回生制動力発生装置と、を備え、前記マスタシリンダは、当該マスタシリンダ内を摺動する入力ピストンと、前記入力ピストンの前方に配置され当該マスタシリンダ内を摺動する出力ピストンとを有し、前記入力ピストンがブレーキ操作部材に連動するように、前記出力ピストンが前記ブレーキ操作部材の操作によらず駆動可能に、前記出力ピストンの前進により前記マスタシリンダから前記ホイールシリンダにブレーキ液が供給されるように構成され、前記マスタシリンダには、当該マスタシリンダの内周部と前記入力ピストンの前端部と前記出力ピストンの後端部とで後室が区画され、当該マスタシリンダの内周部と前記出力ピストンの前端部とで前記出力ピストンの前進によりその容積が縮小する前室が区画され、前記前室と前記後室とに接続されて前記出力ピストンの前進により前記前室内の前記ブレーキ液を前記後室内に流入させるブレーキ

液経路が形成されている車両用の制動装置に適用され、前記液圧制動力発生装置および前記回生制動力発生装置を制御して前記車輪に目標とする制動力を付与する車両用制動制御装置であって、前記出力ピストンを前方に駆動して前記マスタシリンダから前記ホイールシリンダに前記ブレーキ液を供給するに際し、当該出力ピストンの前進速度を、当該出力ピストンの前進に起因する前記ブレーキ操作部材の引き込まれが抑制されるように設定された設定速度に制御する駆動制御手段を備えることである。

[0008] 請求項 2 に係る発明は、請求項 1 において、前記ホイールシリンダ内のブレーキ液の液量が当該ホイールシリンダに対応する車輪に液圧制動力が発生しない又は殆ど発生しない液量であり、かつ、当該ホイールシリンダに対応する車輪に発生させるべき液圧制動力の増大が予測されることを判定する制動判定手段を備え、前記駆動制御手段は、前記制動判定手段により、前記ホイールシリンダ内のブレーキ液の液量が当該ホイールシリンダに対応する車輪に液圧制動力が発生しない又は殆ど発生しない液量であり、かつ、当該ホイールシリンダに対応する車輪に発生させるべき液圧制動力の増大が予測されることが判定されると、前記予測されている液圧制動力の増大に先だって、前記出力ピストンを前記設定速度で前進させることである。

[0009] 請求項 3 に係る発明は、請求項 2 において、前記制動判定手段により、前記ホイールシリンダ内のブレーキ液の液量が当該ホイールシリンダに対応する車輪に液圧制動力が発生しない又は殆ど発生しない液量であり、かつ、当該ホイールシリンダに対応する車輪に発生させるべき液圧制動力の増大が予測されることが判定されると、当該判定のタイミングから予測される液圧制動力の増大のタイミングまでの時間に応じた前記設定速度を設定する前進速度設定手段を備え、前記駆動制御手段は、前記前進速度設定手段により設定された設定速度で前記出力ピストンを前進させることである。

[0010] 請求項 4 に係る発明は、請求項 2 又は 3 において、前記回生制動力発生装置が前記回生制動力を発生している状態において、前記車両の車両速度が所定のすり替え開始速度以下になると、当該車両速度の低下に伴って前記回生

制動力を前記液圧制動力にすり替える低速すり替えを行う車両用制動制御装置であって、前記制動判定手段は、前記車両の車両速度が前記すり替え開始速度よりも高い駆動開始速度まで低下すると、前記ホイルシリンダ内のブレーキ液の液量が当該ホイルシリンダに対応する車輪に液圧制動力が発生しない又は殆ど発生しない液量であり、かつ、当該ホイルシリンダに対応する車輪に発生させるべき制動力の増大が予測されることを判定することである。

[0011] 請求項 5 に係る発明は、請求項 4 において、前記設定速度、前記車両の減速度、および前記すり替え開始速度に基づいて前記駆動開始速度を設定する駆動開始速度設定手段を備え、前記制動判定手段は、前記車両の車両速度が前記駆動開始速度設定手段により設定された駆動開始速度まで低下すると、前記ホイルシリンダ内のブレーキ液の液量が当該ホイルシリンダに対応する車輪に液圧制動力が発生しない又は殆ど発生しない液量であり、かつ、当該ホイルシリンダに対応する車輪に発生させるべき制動力の増大が予測されることを判定することである。

[0012] 請求項 6 に係る発明は、請求項 1 から 5 の何れか一項において、前記ブレーキ操作部材に対する操作量が一定量に保たれている保持状態であることを判定する保持状態判定手段を備え、前記駆動制御手段は、前記保持状態判定手段により前記保持状態であることが判定されている場合に、前記出力ピストンの前進速度制御を実行することである。

発明の効果

[0013] 請求項 1 に記載の車両用の制動装置では、入力ピストンを停止させた状態で出力ピストンを前進させることによりブレーキ操作部材の操作によらず自動的に液圧制動力が発生させたり、出力ピストンを入力ピストンよりも速く前進させることによりブレーキ操作部材の操作量よりも大きな液圧制動力が発生させたりすることができる。上述の如く出力ピストンを入力ピストンに対して相対的に前進させると、前室の容積が減少し後室の容積が拡大して、前室内のブレーキ液がブレーキ液経路を介して後室内に流入する。

ここで、出力ピストンの入力ピストンに対する相対的な前進速度が高くな

るほどに、上記前室から後室内へのブレーキ液の流れに対するブレーキ液経路の流路抵抗が大きくなるため、入力ピストンひいてはブレーキ操作部材が前方に引き込まれてしまうことが考えられる。そこで、請求項 1 に記載の車両用制動制御装置では、出力ピストンを前方に駆動してマスタシリンダからホイールシリンダにブレーキ液を供給するに際し、出力ピストンの前進速度が、上記ブレーキ操作部材の引き込まれが抑制されるように設定された所定速度になるようにしている。これにより、上記ブレーキ操作部材の引き込まれが抑制されるため、ブレーキ操作部材の操作フィーリング向上を図ることができる。

[0014] 請求項 2 に記載の車両用制動制御装置では、ホイールシリンダ内のブレーキ液の液量が当該ホイールシリンダに対応する車輪に液圧制動力が発生しない又は殆ど発生しない液量であり、かつ、当該ホイールシリンダに対応する車輪に発生させるべき液圧制動力の増大が予測されることが判定されると、上記予測されている液圧制動力の増大に先だって、出力ピストンが設定速度で前進して、当該ホイールシリンダ内のブレーキ液の液量が当該ホイールシリンダに対応する車輪に液圧制動力が発生しない又は殆ど発生しない液量から増大する。

こうして、液圧制動力の増大に備えて、ブレーキ操作部材の引き込まれを抑制しつつマスタシリンダからホイールシリンダにブレーキ液を供給することにより、ブレーキ操作部材の操作フィーリング向上と液圧制動力の応答性向上との両立を図ることができる。すなわち、出力ピストンの前進速度が低いことによる液圧制動力の応答性の低下を抑制することができる。また、液圧制動力の増大が開始される時点でホイールシリンダ内のブレーキ液量が増大しているため、液圧制動力の増大時の応答性を高めることができる。

[0015] 請求項 3 に記載の車両用制動制御装置では、ホイールシリンダ内のブレーキ液の液量が当該ホイールシリンダに対応する車輪に液圧制動力が発生しない又は殆ど発生しない液量であり、かつ、当該ホイールシリンダに対応する車輪に発生させるべき液圧制動力の増大が予測されることが判定されると、当該判

定時から予測される液圧制動力の増大開始時までの時間に応じた設定速度を設定され、当該設定速度で出力ピストンが前進する。

こうして、予測される液圧制動力の増大開始時におけるホイルシリンダ内のブレーキ液量と設定速度とを調整することにより、ブレーキ操作部材の操作フィーリング向上と液圧制動力の応答性向上との両立を一層好適に図ることができる。

[0016] 請求項4に記載の車両用制動制御装置では、ホイルシリンダ内のブレーキ液の液量が当該ホイルシリンダに対応する車輪に液圧制動力が発生しない又は殆ど発生しない液量であり、かつ、当該ホイルシリンダに対応する車輪に発生させるべき液圧制動力の増大が予測されていることが、車両速度に基づいて判定される。車両速度は車輪速度センサのセンサ値などを用いて演算可能であるため、装置の簡素化を図ることができる。

[0017] 請求項4に記載の車両用制動制御装置のように、駆動開始速度に基づいて、ホイルシリンダ内のブレーキ液の液量が当該ホイルシリンダに対応する車輪に液圧制動力が発生しない又は殆ど発生しない液量であり、かつ、当該ホイルシリンダに対応する車輪に発生させるべき液圧制動力の増大が予測されることを判定する場合、当該判定時から予測されている液圧制動力の増大開始時までの時間は、設定速度および車両の減速度によって変化する。

そこで、請求項5に記載の車両用制動制御装置では、設定速度、車両の減速度、およびすり替え開始速度に基づいて駆動開始速度を設定するようにしている。これにより、設定速度を低く維持しつつ、予測されている液圧制動力の増大開始時までにホイルシリンダ内のブレーキ液の液量を確実に増大させることができるため、ブレーキ操作部材の操作フィーリングを維持しつつ、液圧制動力の増大時の応答性を一層高めることができる。

[0018] ブレーキ操作部材の操作量が一定量に保たれている状態でブレーキ操作部材が引き込まれた場合、ブレーキ操作部材の操作量が増減している状態でブレーキ操作部材が引き込まれた場合よりも、ブレーキ操作部材の操作フィーリングは悪化する。そこで、請求項6に記載の車両用制動制御装置では、ブ

レーキ操作部材の操作量が一定量に保たれている状態で、出力ピストンを設定速度で前進させるようにしている。これにより、ブレーキ操作部材の操作フィーリング向上を効果的に図ることができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本実施形態の車両用制動制御装置およびこの車両用制動制御装置で制御可能な車両用制動装置の概略構成を示す図である。

[図2]図1の車両用制動装置のサーボ圧発生装置の詳細構成を示す図である。

[図3]本実施形態の車両用制動制御装置の動作を説明するためのフローチャートである。

[図4]本実施形態の車両用制動制御装置の動作を説明するためのタイムチャートであり、(a)は車両速度の経時変化を示す図、(b)はブレーキペダルの操作量の経時変化を示す図、(c)は制動力の経時変化を示す図、(d)はサーボ液圧の経時変化を示す図である。

[図5A]マスタシリンダのサーボ室内のブレーキ液の液圧とホイールシリンダ内のブレーキ液の液量との関係を示す図である。

[図5B]マスタシリンダのサーボ室内のブレーキ液の液圧と車両の減速度との関係を示す図である。

[図6]第2の実施形態の車両用制動制御装置の動作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

[0020] 以下、本発明の実施の形態の車両用制動制御装置およびこの車両用制動制御装置で制御可能な車両用制動装置について図面に基づいて説明する。図1に示すように、車両用制動装置は、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、駆動輪、例えば左右前輪5FR, 5FLに回生制動力を発生させる回生制動力発生装置BM等とを備えて構成される。車両用制動制御装置は、液圧制動力発生装置BFを制御するブレーキECU6と、回生制動力発生装置BMを制御するハイブリッドECU8等とを備えて構成される。

[0021] (液圧制動力発生装置 B F)

液圧制動力発生装置 B F は、マスタシリンダ 1 と、反力発生装置 2 と、離間ロック弁 2 2 と、反力弁 2 3 と、サーボ圧発生装置 4 と、液圧制御部 5 と、各種センサ 7 1 ～ 7 6 等により構成されている。

[0022] (マスタシリンダ 1)

マスタシリンダ 1 は、ブレーキペダル 1 0 (「ブレーキ操作手段」に相当する) の操作量に応じて作動液を液圧制御部 5 に供給する部位であり、メインシリンダ 1 1、カバーシリンダ 1 2、入力ピストン 1 3、第 1 マスタピストン 1 4 (「出力ピストン」に相当する)、および第 2 マスタピストン 1 5 (「出力ピストン」に相当する) 等により構成されている。

[0023] メインシリンダ 1 1 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 1 1 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 1 1 1 が設けられている。内壁部 1 1 1 の中央は、前後方向に貫通する貫通孔 1 1 1 a とされている。また、メインシリンダ 1 1 の内部の内壁部 1 1 1 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 1 1 2 (後方)、1 1 3 (前方) が設けられている。つまり、小径部位 1 1 2、1 1 3 は、メインシリンダ 1 1 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 1 1 の内部には、小径部位 1 1 2 に摺接して軸方向に移動可能に第 1 マスタシリンダ 1 4 が配設されている。同様に、小径部位 1 1 3 に摺接して軸方向に移動可能に第 2 マスタシリンダ 1 5 が配設されている。

[0024] カバーシリンダ 1 2 は、略円筒状のシリンダ部 1 2 1、蛇腹筒状のブーツ 1 2 2、およびカップ状の圧縮スプリング 1 2 3 で構成されている。シリンダ部 1 2 1 は、メインシリンダ 1 1 の後端側に配置され、メインシリンダ 1 1 の後側の開口に同軸的に嵌合されている。シリンダ部 1 2 1 の前方部位 1 2 1 a の内径は、内壁部 1 1 1 の貫通孔 1 1 1 a の内径よりも大とされている。また、シリンダ部 1 2 1 の後方部位 1 2 1 b の内径は、前方部位 1 2 1 a の内径よりも小とされている。

- [0025] 防塵用のブーツ 1 2 2 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 1 2 1 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 1 2 2 の後方の中央には貫通孔 1 2 2 a が形成されている。圧縮スプリング 1 2 3 は、ブーツ 1 2 2 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 1 1 の後端に当接し、後側はブーツ 1 2 2 の貫通孔 1 2 2 a に近接するように縮径されている。ブーツ 1 2 2 の後端および圧縮スプリング 1 2 3 の後端は、操作ロッド 1 0 a に結合されている。圧縮スプリング 1 2 3 は、操作ロッド 1 0 a を後方に付勢している。
- [0026] 入力ピストン 1 3 は、ブレーキペダル 1 0 の操作に応じてカバーシリンダ 1 2 内を摺動するピストンである。入力ピストン 1 3 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 1 3 の底面を構成する底壁 1 3 1 は、入力ピストン 1 3 の他の部位よりも径が大きくなっている。入力ピストン 1 3 は、シリンダ部 1 2 1 の後方部位 1 2 1 b に軸方向に摺動可能かつ液密的に配置され、底壁 1 3 1 がシリンダ部 1 2 1 の前方部位 1 2 1 a の内周側に入り込んでいる。
- [0027] 入力ピストン 1 3 の内部には、ブレーキペダル 1 0 に連動する操作ロッド 1 0 a が配設されている。操作ロッド 1 0 a の先端のピボット 1 0 b は、入力ピストン 1 3 を前側に押動できるようになっている。操作ロッド 1 0 a の後端は、入力ピストン 1 3 の後側の開口およびブーツ 1 2 2 の貫通孔 1 2 2 a を通って外部に突出し、ブレーキペダル 1 0 に接続されている。ブレーキペダル 1 0 が踏み込み操作されたときに、操作ロッド 1 0 a は、ブーツ 1 2 2 および圧縮スプリング 1 2 3 を軸方向に押動しながら前進する。操作ロッド 1 0 a の前進に伴い、入力ピストン 1 3 も連動して前進する。
- [0028] 第 1 マスタピストン 1 4 は、メインシリンダ 1 1 の内壁部 1 1 1 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 1 4 は、前方側から順番に加圧筒部 1 4 1、鰐部 1 4 2、および突出部 1 4 3 が一体となって形成されている。加圧筒部 1 4 1 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 1 1 の内周面との間に間隙を有し、小径部位 1 1 2 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。

[0029] 鏑部 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、鏑部 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 d は変化し得るように構成されている。

[0030] 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、および第 2 マスタピストン 15 の後側により、第 1 加圧室 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 前面、および第 1 マスタピストン 14 の外周面により、第 1 加圧室 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 の鏑部 142 の前端部および後端部は後方室を前後に区分しており、前側に反力室 1C（「前室」に相当する）が区画され、後側にサーボ室 1A が区画されている。さらに、メインシリンダ 11 の内周部と内壁部 111 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）、および入力ピストン 12 の前端部により離間室 1B（「後室」に相当する）が区画されている。

[0031] 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、および加圧筒部 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 1 5 3 により、第 2 マスタピストン 1 5 は後方に付勢されている。メインシリンダ 1 1 の内周面と内底面 1 1 1 d、および第 2 マスタピストン 1 5 の加圧筒部 1 5 1 により、第 2 加圧室 1 E が区画されている。

[0032] マスタシリンダ 1 には、内部と外部を連通するポート 1 1 a ~ 1 1 i が形成されている。ポート 1 1 a は、メインシリンダ 1 1 のうち内壁部 1 1 1 よりも後方に形成されている。ポート 1 1 b は、ポート 1 1 a と軸方向の同様の位置に、ポート 1 1 a に対向して形成されている。ポート 1 1 a とポート 1 1 b は、メインシリンダ 1 1 内周面とシリンダ部 1 2 1 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 1 1 a およびポート 1 1 b は、配管 1 6 1 に接続され、かつりザーバ 1 7 1 に接続されている。

[0033] また、ポート 1 1 b は、シリンダ部 1 2 1 および入力ピストン 1 3 に形成された通路 1 8 により離間室 1 B に連通している。通路 1 8 は入力ピストン 1 3 が前進すると遮断され、これによって離間室 1 B とリザーバ 1 7 1 とが遮断される。

[0034] ポート 1 1 c は、ポート 1 1 a よりも前方に形成され、離間室 1 B と配管 1 6 2 とを連通させている。ポート 1 1 d は、ポート 1 1 c よりも前方に形成され、サーボ室 1 A と配管 1 6 3 とを連通させている。ポート 1 1 e は、ポート 1 1 d よりも前方に形成され、反力室 1 C と配管 1 6 4 とを連通させている。

[0035] ポート 1 1 f は、小径部位 1 1 2 の両シール部材 9 1、9 2 の間に形成され、リザーバ 1 7 2 とメインシリンダ 1 1 の内部とを連通している。ポート 1 1 f は、第 1 マスタピストン 1 4 に形成された通路 1 4 5 を介して第 1 加圧室 1 D に連通している。通路 1 4 5 は、第 1 マスタピストン 1 4 が前進するとポート 1 1 f と第 1 加圧室 1 D が遮断される位置に形成されている。

[0036] ポート 1 1 g は、ポート 1 1 f よりも前方に形成され、第 1 加圧室 1 D と配管 5 1 とを連通させている。ポート 1 1 h は、小径部位 1 1 3 の両シール部材 9 3、9 4 の間に形成され、リザーバ 1 7 3 とメインシリンダ 1 1 の内

部とを連通させている。ポート 1 1 g は、第 2 マスタピストン 1 5 に形成された通路 1 5 4 を介して第 2 加圧室 1 E に連通している。通路 1 5 4 は、第 2 マスタピストン 1 5 が前進するとポート 1 1 g と第 2 加圧室 1 E が遮断される位置に形成されている。ポート 1 1 i は、ポート 1 1 h よりも前方に形成され、第 2 加圧室 1 E と配管 5 2 とを連通させている。

[0037] 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）が配置されている。シール部材 9 1、9 2 は、小径部位 1 1 2 に配置され、第 1 マスタピストン 1 4 の外周面に液密的に当接している。同様に、シール部材 9 3、9 4 は、小径部位 1 1 3 に配置され、第 2 マスタピストン 1 5 の外周面に液密的に当接している。また、入力ピストン 1 3 とシリンダ部 1 2 1 との間にもシール部材 9 5、9 6 が配置されている。

[0038] ストロークセンサ 7 1 は、運転者によりブレーキペダル 1 0 が操作された操作量（ストローク量）を検出するセンサであり、検出信号をブレーキ ECU 6 に送信する。ブレーキスイッチ 7 2 は、運転者によるブレーキペダル 1 0 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 ECU 6 に送信する。

[0039] （反力発生装置 2）

反力発生装置 2 は、ブレーキペダル 1 0 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 2 1 を主にして構成されている。ストロークシミュレータ 2 1 は、ブレーキペダル 1 0 の操作に応じて離間室 1 B および反力室 1 C に反力液圧を発生させる。ストロークシミュレータ 2 1 は、シリンダ 2 1 1 にピストン 2 1 2 が摺動可能に嵌合されて構成されている。ピストン 2 1 2 は圧縮スプリング 2 1 3 によって前方に付勢されており、ピストン 2 1 2 の前面側に反力液圧室 2 1 4 が形成される。反力液圧室 2 1 4 は、配管 1 6 4 およびポート 1 1 e を介して反力室 1 C に接続され、さらに、反力液圧室 2 1 4 は、配管 1 6 4 を介して離間ロック弁 2 2 および反力弁 2 3 に接続されている。

[0040] （離間ロック弁 2 2）

離間ロック弁 22 は、非通電状態で閉じる構造の電磁弁であり、ブレーキ ECU 6 により開閉が制御される。離間ロック弁 22 は、配管 164 と配管 162 の間に接続されている。ここで、配管 164 はポート 11e を介して反力室 1C に連通し、配管 162 はポート 11c を介して離間室 1B に連通している。また、離間ロック弁 22 が開くと離間室 1B が開放状態になり、離間ロック弁 22 が閉じると離間室 1B が密閉状態になる。したがって、配管 164 および配管 162 は、離間室 1B と反力室 1C とを連通するように設けられている。

[0041] 離間ロック弁 22 は通電されていない非通電状態で閉じており、このとき離間室 1B と反力室 1C とが遮断される。これにより、離間室 1B が密閉状態になって作動液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 d を保って連動する。また、離間ロック弁 22 は通電された通電状態では開いており、このとき離間室 1B と反力室 1C とが連通される。これにより、第 1 マスタピストン 14 の進退に伴う離間室 1B および反力室 1C の容積変化が、作動液の移動により吸収される。

[0042] 圧力センサ 73 は、反力室 1C の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、離間ロック弁 22 が閉状態の場合には反力室 1C の圧力を検出し、離間ロック弁 22 が開状態の場合には連通された離間室 1B の圧力を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 ECU 6 に送信する。

[0043] (反力弁 23)

反力弁 23 は、非通電状態で開く構造の電磁弁であり、ブレーキ ECU 6 により開閉が制御される。反力弁 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 を介して反力室 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、反力弁 23 は、反力室 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。

[0044] (サーボ液压発生装置 4)

サーボ液压発生装置 4 は、減圧弁 4 1、増圧弁 4 2、高压供給部 4 3、およびレギュレータ 4 4 等で構成されている。減圧弁 4 1 は、非通電状態で開く構造の電磁弁であり、ブレーキ ECU 6 により流量が制御される。減圧弁 4 1 の一方は配管 4 1 1 を介して配管 1 6 1 に接続され、減圧弁 4 1 の他方は配管 4 1 3 に接続されている。つまり、減圧弁 4 1 の一方は、配管 4 1 1、1 6 1、およびポート 1 1 a、1 1 b を介してリザーバ 1 7 1 に連通している。増圧弁 4 2 は、非通電状態で閉じる構造の電磁弁であり、ブレーキ ECU 6 により流量が制御されている。増圧弁 4 2 の一方は配管 4 2 1 に接続され、増圧弁 4 2 の他方は配管 4 2 2 に接続されている。

[0045] 高压供給部 4 3 は、レギュレータ 4 4 に高压の作動液を供給する部位である。高压供給部 4 3 は、アキュムレータ 4 3 1、液压ポンプ 4 3 2、モータ 4 3 3、およびリザーバ 4 3 4 等で構成されている。

[0046] アキュムレータ 4 3 1 は、高压の作動液を蓄積するタンクである。アキュムレータ 4 3 1 は、配管 4 3 1 a によりレギュレータ 4 4 および液压ポンプ 4 3 2 に接続されている。液压ポンプ 4 3 2 は、モータ 4 3 3 によって駆動され、リザーバ 4 3 4 に貯留された作動液を、アキュムレータ 4 3 1 に圧送する。配管 4 3 1 a に設けられた圧力センサ 7 5 は、アキュムレータ 4 3 1 のアキュムレータ液压を検出し、検出信号をブレーキ ECU 6 に送信する。アキュムレータ液压は、アキュムレータ 4 3 1 に蓄積された作動液の蓄積量に相関する。

[0047] アキュムレータ液压が所定値以下に低下したことが圧力センサ 7 5 によって検出されると、ブレーキ ECU 6 からの指令に基づいてモータ 4 3 3 が駆動される。これにより、液压ポンプ 4 3 2 は、アキュムレータ 4 3 1 に作動液を圧送して、アキュムレータ液压を所定値以上に回復する。

[0048] 図 2 は、サーボ液压発生装置 4 を構成するレギュレータ 4 4 の内部構造を示す部分断面説明図である。図示されるように、レギュレータ 4 4 は、シリンダ 4 4 1、ボール弁 4 4 2、付勢部 4 4 3、弁座部 4 4 4、制御ピストン

４４５、およびサブピストン４４６等で構成されている。

[0049] 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。なお、図面上、蓋部材（４４１ｂ）は断面コの字状に形成されているが、本実施形態では、蓋部材４４１ｂを円柱状とし、シリンダケース４４１ａの開口を塞いでいる部位を蓋部材４４１ｂとして説明する。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。

[0050] 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。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。

[0051] 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。弁部材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。

[0052] ボール弁４４２、付勢部４４３、弁座部４４４、およ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、作動液で満たされており、ポート４ａを介して配管４３１ａに

接続され、ポート4 bを介して配管4 2 2に接続されている。

[0053] 制御ピストン4 4 5は、略円柱状の本体部4 4 5 aと、本体部4 4 5 aよりも径が小さい略円柱状の突出部4 4 5 bとからなっている。本体部4 4 5 aは、シリンダ4 4 1内において、弁座部4 4 4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4 4 5 a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4 4 5 aのシリンダ軸方向略中央には、両端が本体部4 4 5 a周面に開口した径方向（図面上下方向）に延びる通路4 4 5 cが形成されている。通路4 4 5 cの開口位置に対応したシリンダ4 4 1の一部の内周面は、ポート4 d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4 Cとする。

[0054] 突出部4 4 5 bは、本体部4 4 5 a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4 4 5 bの径は、弁座部4 4 4の貫通路4 4 4 aよりも小さい。突出部4 4 5 bは、貫通路4 4 4 aと同軸上に配置されている。突出部4 4 5 bの先端は、ボール弁4 4 2からシリンダ開口側に所定間隔離れている。突出部4 4 5 bには、突出部4 4 5 b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4 4 5 dが形成されている。通路4 4 5 dは、本体部4 4 5 a内にまで延伸し、通路4 4 5 cに接続している。

[0055] 本体部4 4 5 aのシリンダ底面側端面、突出部4 4 5 bの外表面、シリンダ4 4 1の内周面、弁座部4 4 4、およびボール弁4 4 2によって区画された空間を第2室4 Bとする。第2室4 Bは、通路4 4 5 c、4 4 5 d、および第3室4 Cを介してポート4 d、4 eに連通している。

[0056] サブピストン4 4 6は、サブ本体部4 4 6 aと、第1突出部4 4 6 bと、第2突出部4 4 6 cとからなっている。サブ本体部4 4 6 aは、略円柱状に形成されている。サブ本体部4 4 6 aは、シリンダ4 4 1内において、本体部4 4 5 a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。

[0057] 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。

[0058] サブ本体部446aのシリンダ底面側の端面、第1突出部446bの外表面、制御ピストン445のシリンダ開口側の端面、およびシリンダ441の内周面で区画された空間を圧力制御室4Dとする。圧力制御室4Dは、ポート4fおよび配管413を介して減圧弁41に連通し、ポート4gおよび配管421を介して増圧弁42に連通している。

[0059] 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の外表面、蓋部材441b、およびシリンダ441の内周面で区画された空間を第4室4Eとする。第4室4Eは、ポート4hおよび配管511、51を介してポート11gに連通している。各室4A～4Eは、作動液で満たされている。圧力センサ74は、サーボ室1Aに供給されるサーボ液圧（駆動液圧）を検出するセンサであり、配管163に接続されている（図1示）。圧力センサ74は、検出信号をブレーキECU6に送信する。

[0060] （液圧制御部5）

マスタシリンダ圧を発生する第1加圧室1D、第2加圧室1Eには、配管51、52、ABS（Antilock Brake System）53を介してホイールシリンダ541～544が連通されている。ホイールシリンダ541～544は、車輪5FR～5RLのブレーキ5を構成している。具体的には、第1加圧室1Dのポート11g及び第2加圧室1Eのポート11iには、それぞれ配管51、52を介して、公知のABS53が連結されている。ABS53には、車輪5FR～5RLを制動するブレーキ装置を作動させるホイールシリンダ541～544が連結されている。

[0061] （回生制動力発生装置BM）

回生制動力発生装置BMは、両前輪5FR、5FLを連結する車軸に接続された例えば交流同期型のモータ91と、モータ91によって発電された交流電力を直流電力に変換してバッテリー93に充電し、バッテリー93の直流電流を交流電流に変換してモータ91へ供給するインバータ92等とを備えて構成される。

[0062] (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おり、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、不揮発性メモリ等の記憶部を備えている。

[0063] ブレーキECU6は、各電磁弁22、23、41、42、及びモータ433等を制御するため、各種センサ71～76と接続されている。ブレーキECU6には、ストロークセンサ71から運転者によりブレーキペダル10の操作量（ストローク量）が入力され、ブレーキスイッチ72から運転者によるブレーキペダル10の操作の有無が入力され、圧力センサ73から反力室1Cの反力液压又は離間室1Bの圧力が入力され、圧力センサ74からサーボ室1Aに供給されるサーボ液压（駆動液压）が入力され、圧力センサ75からアクチュムレータ431のアクチュムレータ液压が入力され、車輪速度センサ76から各車輪5FR、5FL、5RR、5RLの速度が入力される。

[0064] また、ブレーキECU6は、ハイブリッドECU8に互いに通信可能に接続されており、要求制動力が、回生制動力発生装置9によって発生される目標回生制動力と液压制動力発生装置7によって発生される目標液压制動力との和と等しくなるように協調制御（回生協調制御）を行なう。ブレーキECU6は、「リニアモード」及び「レギュレータモード」の2つの制御モードを記憶している。

[0065] (ハイブリッドECU8)

ハイブリッドECU8は、バッテリー93の充電状態を管理し、また、ブレーキECU6と協調して回生ブレーキ制御を実行する。すなわち、両前輪5

F R, 5 F Lの回転力でモータ91を駆動させることにより発電を行い、得られた電力によりバッテリー93を充電する。そして、この発電の際のモータ91の抵抗により発生する回生制動力を求めてブレーキECU6に対して出力する。

[0066] (ブレーキECU6の作動モード)

ブレーキECU6は、制御対象のマスタシリンダ装置100の作動モードとして、リニアモードおよびレギュレータモードを有している。リニアモードは、通常の車両走行状態に選択される液圧ブレーキ制御のモードである。リニアモードでは、ブレーキペダル10の操作量に相当する制動力を回生ブレーキ装置だけで発生できないときに、サーボ液圧発生装置4により第1および第2マスタピストン14、15が駆動され、不足分の制動力に相当する液圧制動力が発生する。一方、レギュレータモードは、異常発生時などに選択される液圧ブレーキ制御のモードである。レギュレータモードでは、離間室1Bが密閉状態とされ、運転者の操作力により各ピストン13、14、15が駆動されて液圧制動力が発生する。以下では、本発明が適用されるリニアモードについて詳述する。

[0067] リニアモードにおいて、ブレーキECU6は、離間ロック弁22に通電して開弁し、反力弁23に通電して閉弁した状態とする。反力弁23が閉状態となることで反力室1Cとリザーバ171とが遮断され、離間ロック弁22が開状態となることで離間室1Bと反力室1Cとが連通する。ブレーキペダル10が踏み込み操作されていない状態では、サーボ液圧発生装置4のボール弁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は開状態、増圧弁42は閉状態とされ、第1室4Aと第2室4Bは遮断されている。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、さらに配管414、161を介してリザーバ171に連通している。圧力制御室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および第2

室 4 B に連通している。第 4 室 4 E は、配管 5 1 1、5 1 を介して第 1 加圧室 1 D に連通し、互いに同圧力に保たれる。当然ながら、サーボ室 1 A にサーボ液圧は発生せず、第 1 加圧室 1 D にマスタシリンダ液圧は発生しない。

[0068] この状態から、ブレーキペダル 1 0 が踏み込み操作されると、入力ピストン 1 3 が前進し、通路 1 8 が分断されてリザーバ 1 7 1 と離間室 1 B が遮断される。反力室 1 C には、第 1 マスタピストン 1 4 の移動に応じて離間室 1 B から突出部 1 4 3 により流入出される液量と同じ液量が流入出される。そして、ストロークシミュレータ 2 1 は、離間室 1 B 及び反力室 1 C に、ストローク量に応じた反力圧を発生させる。つまり、ストロークシミュレータ 2 1 は、入力ピストン 1 3 に連結しているブレーキペダル 1 0 に、入力ピストン 1 3 のストローク量（ブレーキペダル 1 0 の操作量）に応じた反力圧を付与する。

[0069] なお、突出部 1 4 3 先端面の面積と、鏑部 1 4 2 が反力室 1 C に臨む面の面積は、同一となっている。このため、反力弁 2 3 が閉状態、離間ロック弁 2 2 が開状態である場合には、離間室 1 B と反力室 1 C の内圧は同一であることから、離間室 1 B の反力圧が突出部 1 4 3 先端面に作用する力と、反力室 1 C の反力圧が反力室 1 C に臨む面に作用する力が同一となり、運転者がブレーキペダル 1 0 を踏み込んで、離間室 1 B 及び反力室 1 C の内圧が高くなったとしても、第 1 マスタピストン 1 4 が移動しない。また、突出部 1 4 3 先端面の面積と、鏑部 1 4 2 が反力室 1 C に臨む面の面積は、同一となっていることから、第 1 マスタピストン 1 4 が移動したとしても、ストロークシミュレータ 2 1 内に、流入するブレーキ液の液量が変化しないことから、離間室 1 B の反力圧が変化せず、ブレーキペダル 1 0 に伝達される反力も変化しないようになっている。

[0070] 一方、ブレーキ ECU 6 およびハイブリッド ECU 8 は、液圧制動力発生装置 B F および回生制動力発生装置 B M を制御して車輪 5 F R、5 F L、5 R R、5 R L に目標制動力を付与する。本実施形態では、ブレーキ ECU 6 およびハイブリッド ECU 8 は、回生制動力発生装置 B M を優先的に使用する

る制御を行う。すなわち、ブレーキECU6は、回生量の目標値（目標回生量）を演算し、その目標回生量をハイブリッドECU8に出力する。ハイブリッドECU8は、目標回生量に対して実行する回生量（実行回生量）を演算し、その実行回生量をブレーキECU6に出力する。ブレーキECU6は、実行回生量に対応する回生制動力を目標制動力から減算して不足制動力を演算し、その不足制動力を発生させるように液圧制動力発生装置BFを制御する。

[0071] サーボ圧発生装置4においては、増圧弁42が開くことでアキュムレータ431と圧力制御室4Dとが連通する。減圧弁41が閉じることで、圧力制御室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作動液により、圧力制御室4Dの液圧を上昇させることができる。圧力制御室4Dの液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の先端がボール弁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とが遮断される。

[0072] 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が弁座部444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で連通する。第1室4Aには、アキュムレータ431から高圧の作動液が供給され、連通している第2室4Bの圧力も上昇する。

[0073] 第2室4Bの圧力上昇に伴って、連通するサーボ室1Aのサーボ液圧も上昇する。サーボ液圧の上昇により、第1マスタピストン14が前進し、第1加圧室1Dのマスタシリンダ液圧が上昇する。そして、第2マスタピストン15も前進し、第2加圧室1Eのマスタシリンダ液圧も上昇する。マスタシリンダ液圧の上昇により、高圧の作動液が配管51、52および液圧制御部5を経由してホイールシリンダ541～544へ供給され、車輪5FR～5RLに液圧制動力が付与される。

- [0074] また、第1加圧室1Dのマスタシリンダ液圧は、サーボ液圧発生装置4の第4室4Eにフィードバック供給される。第4室4Eの圧力は上昇し、圧力制御室4D内の液圧と均衡して、サブピストン446は移動しない。このようにして、アキュムレータ431の高圧からつくられたサーボ液圧に基づき、不足制動力に見合った液圧制動力を発生することができる。
- [0075] 液圧制動力の発生を解除する場合には、反対に減圧弁41を開状態とし、増圧弁42を閉状態として、リザーバ171と圧力制御室4Dとを連通させる。これにより、制御ピストン445が後退し、サーボ液圧発生装置4はブレーキペダル10を踏み込む前の状態に戻る。
- [0076] ここで、上述の液圧制動力発生装置BFでは、ブレーキペダル10の踏み込みを保持した状態、すなわちマスタシリンダ1の入力ピストン13を停止させた状態で第1、第2マスタピストン14、15を前進させ、もしくは第1、第2マスタピストン14、15を入力ピストン13よりも速く前進させると、反力室1Cの容積が減少し離間室1Bの容積が拡大し反力室1C内のブレーキ液が配管162、164を介して離間室1B内に流入する。そして、第1、第2マスタピストン14、15の入力ピストン13に対する前進速度が高くなるほど、反力室1Cから離間室1B内へのブレーキ液の流れに対する配管162、164の流路抵抗が大きくなるため、ブレーキペダル10が前方に引き込まれてしまうことが考えられる。
- [0077] また、車輪5FR、5FL、5RR、5RLに発生させるべき液圧制動力が増大するとき、例えば回生制動から液圧制動への低速すり替えが行われるとき、低速すり替えの初期段階においてはホイルシリンダ541～544の消費液量が多いため、図5Aに示すように、マスタシリンダ1のサーボ室1A内のブレーキ液の液圧Pの増加に対するホイルシリンダ541～544内のブレーキ液の液量Qの上昇幅は漸増傾向にある。すなわち、マスタシリンダ1のサーボ室1A内のブレーキ液の液圧Pを液圧 $P_b \sim P_a$ ($P_b < P_a$)にして、ホイルシリンダ541～544内のブレーキ液の液量Qを消費液量 $Q_b \sim Q_a$ ($Q_b < Q_a$)にしないと、車輪5FR、5FL、5RR、5

RLには液圧制動力が発生しないか殆ど発生せず、図5Bに示すように、車両の減速度Gを高めることができない。このため液圧制動の応答が遅くなる。

[0078] そこで、上述のブレーキECU6は、ブレーキペダル10の引き込まれを抑制してブレーキペダル10の操作フィーリングの向上を図るため、第1、第2マスタピストン14、15を前方に駆動してマスタシリンダ1からホイールシリンダ541～544にブレーキ液を供給するに際し、第1、第2マスタピストン14、15の前進速度が、ブレーキペダル10の引き込まれが抑制されるように設定された所定速度（以下「設定速度」）になるように制御する。さらに、ブレーキECU6は、液圧制動力の応答性の向上を図るため、液圧制動力の増大に先だって、第1、第2マスタピストン14、15を上記設定速度で前進させ、ホイールシリンダ541～544内のブレーキ液の液量を増大させる。

[0079] （ブレーキECU6によるブレーキペダル10の引き込まれの抑制および液圧制動力の応答性の向上を図るための制御動作）

次に、上述のブレーキECU6によるブレーキペダル10の引き込まれの抑制および液圧制動力の応答性の向上を図るための制御動作を図3のフローチャートを参照して説明する。図3では、第1、第2マスタピストン14、15の前方への駆動を開始する駆動開始速度 V_i が、回生制動力から液圧制動力への低速すり替え開始速度 V_s よりも高い所定値に予め設定されていることを想定している。ステップS1、S2において、ブレーキECU6は、各センサ信号、例えばストロークセンサ71や車輪速度センサ76等から検出信号を取込むと共にハイブリッドECU8から実行回生制動力を取込み、回生協調中であるか否かを判断する。

[0080] ステップS2において、回生協調中でない場合は処理を終了するが、回生協調中である場合は、ステップS3において、ブレーキペダル10に対する操作量が一定量に保たれている状態、すなわち運転者によるブレーキペダル10の踏み込みが保持された状態であるか否かを判断する（「保持状態判定

手段」に相当する)。このステップS 3の判断を行う理由は、ブレーキペダル10の操作量が一定量に保たれている状態でブレーキペダル10が引き込まれた場合、ブレーキペダル10の操作量が増減している状態でブレーキペダル10が引き込まれた場合よりも、ブレーキペダル10の操作フィーリングは悪化するためである。

[0081] ステップS 3において、ブレーキECU6は、運転者によりブレーキペダル10の踏み込み若しくは踏み戻しが行われている場合は、ステップS 9に進む。一方、運転者によるブレーキペダル10の踏み込みが保持されている場合は、ステップS 6に進む。

[0082] ステップS 6において、ブレーキECU6は、ホイールシリンダ541～544内のブレーキ液の液量がそれらに対応する車輪5FR, 5FL, 5RR, 5RLに液圧制動力が発生しない又は殆ど発生しない液量であり、かつ、ホイールシリンダ541～544に対応する車輪5FR, 5FL, 5RR, 5RLに発生させるべき液圧制動力の増大が予測されることを判定する。例えば、ブレーキECU6は、車輪速度センサ76の検出信号から求めた車両速度Vと予め設定されている駆動開始速度Viとを比較し、車両速度Vが駆動開始速度Viよりも高いときは処理を終了する。一方、車両速度Vが駆動開始速度Vi以下のときは、ホイールシリンダ541～544内のブレーキ液の液量がそれらに対応する車輪5FR, 5FL, 5RR, 5RLに液圧制動力が発生しない又は殆ど発生しない液量であり、かつ、ホイールシリンダ541～544に対応する車輪5FR, 5FL, 5RR, 5RLに発生させるべき液圧制動力の増大が予測されることを判定し(「制動判定手段」に相当する)、ステップS 7に進む。

[0083] ステップS 7において、ブレーキECU6は、液圧制動力の増大が予測されることを判定した判定時から予測される液圧制動力の増大開始時までの時間に応じて、予測される液圧制動力の増大開始時までにホイールシリンダ541～544に供給すべき液量(例えばQa)が供給されるように、第1、第2マスタピストン14, 15の前進速度を再度設定する(「前進速度設定手

段」に相当する)。例えば、ブレーキECU6は、駆動開始速度 V_i からすり替え開始速度 V_s を減算した値を減速度で除算して上記判定時から増大開始時までの時間を導出し、予測される減圧制動力の増大開始時までにホイルシリンダ541～544に供給すべきブレーキ液の液量を、導出した時間で除算して、単位時間あたりにマスタシリンダ1からホイルシリンダ541～544に供給すべき液量を導出し、導出した液量に対応する第1、第2マスタピストン14, 15の前進速度を設定速度とする。そして、ブレーキECU6は、ステップS8に進む。

[0084] ステップS8において、ブレーキECU6は、ステップS7で設定した設定速度で第1、第2マスタピストン14, 15を前進させる。

[0085] ステップS9において、ブレーキECU6は、車輪速度センサ76の検出信号から求めた車両速度 V がすり替え開始速度 V_s まで減速したか否かを判断し、車両速度 V がすり替え開始速度 V_s まで減速したときは、ステップS10において、マスタシリンダ1からホイルシリンダ541～544に供給するブレーキ液量を嵩上げし、処理を終了する。

[0086] 次に、ブレーキECU6の作動を図4のタイムチャートを参照して説明する。図4では、ブレーキペダル10の操作量が、時点 t_0 から時点 t_2 まで増加し、時点 t_2 以降は所定量に保持されていることを想定している。時点 t_0 において、ブレーキペダル10が踏み込まれると(図4(b))、時点 t_1 以降、車両速度 V が V_o から減速し始め、回生協調が開始される(図4(c)の時点 t_1 ～)。そして、時点 t_1 から時点 t_2 では、ブレーキペダル10の操作量増加に伴って液圧制動力が増加し、時点 t_2 から時点 t_3 では、車両速度 V の低下に伴って回生制動力が増加するため液圧制動力が減少する。

[0087] 時点 t_4 において車両速度 V が駆動開始速度 V_i になると、ホイルシリンダ541～544内のブレーキ液の液量がそれらに対応する車輪5FR, 5FL, 5RR, 5RLに液圧制動力が発生しない又は殆ど発生しない液量であり、かつ、液圧制動力の増大が予測されることが判定されるため、当該増

大予測判定時点 t_4 から液圧制動力の増大開始時点 t_6 までの時間に応じて設定された設定速度で第 1、第 2 マスタピストン 14, 15 が前進して、マスタシリンダ 1 からホイールシリンダ 541～544 に液圧制動力による減速度が発生しないレベルでブレーキ液が徐徐に供給される（図 3 のステップ S8）。これにより、ブレーキペダル 10 の引き込まれが抑制されるため、ブレーキペダル 10 の操作フィーリング向上を図ることができる。

[0088] そして、マスタシリンダ 1 のサーボ室 1A 内のブレーキ液の液圧 P は、液圧制動力の増大予測判定時点 t_4 から液圧制動力の増大開始時点 t_6 よりも若干早い時点 t_5 （液圧制動力の増大開始時点 t_6 でサーボ室 1A 内の液圧 P を P_b に確実に昇圧させるため）まで徐徐に高められ、時点 t_5 から液圧制動力の増大開始時点 t_6 までは液圧 P_b に保持される（図 4（d））。これにより、液圧制動力の増大開始時点 t_6 でホイールシリンダ 541～544 内のブレーキ液量 Q が Q_b に確実に増大しているため、液圧制動力の増大時の応答性を高めることができる（図 5A, 図 5B 参照）。なお、サーボ液圧 P_b に達する時点を液圧制動力の増大開始時点 t_6 となるように設定してもよい。

[0089] そして、時点 t_6 において車両速度がすり替え開始速度 V_s になると、サーボ室 1A 内のブレーキ液の液圧 P が P_b から P_a に増加され（図 4（d））、ホイールシリンダ 541～544 に供給するブレーキ液量が嵩上げされる（図 2 のステップ S9～S10）。これにより、液圧制動力の回生制動力に対する応答性能差を補填することができる。

[0090] （ブレーキ ECU 6 の制御による効果）

上述したように、ブレーキ ECU 6 は、ホイールシリンダ 541～544 内のブレーキ液の液量がそれらに対応する車輪 5FR, 5FL, 5RR, 5RL に液圧制動力が発生しない又は殆ど発生しない液量であり、かつ、ホイールシリンダ 541～544 に対応する車輪 5FR, 5FL, 5RR, 5RL に発生させるべき液圧制動力の増大が予測されることを判定する。これにより、第 1、第 2 マスタピストン 14, 15 を前進させる設定速度を低く維持し

つつ、予測されている液圧制動力の増大開始時までにはオイルシリンダ５４１～５４４内のブレーキ液の液量を確実に増大させることができるため、ブレーキペダル１０の操作フィーリングを維持しつつ、液圧制動力の増大時の応答性を一層高めることができる。

[0091] また、ブレーキＥＣＵ６は、液圧制動力の増大が予測されることを判定した判定時から予測される液圧制動力の増大開始時までの時間に応じて、予測される液圧制動力の増大開始時までにはオイルシリンダ５４１～５４４に供給すべき液量が供給されるように、第１、第２マスタピストン１４，１５の前進速度を再度設定する。このように、予測される液圧制動力の増大開始時におけるオイルシリンダ５４１～５４４内のブレーキ液量と第１、第２マスタピストン１４，１５の設定速度とを調整することにより、ブレーキペダル１０の操作フィーリング向上と液圧制動力の応答性向上との両立を一層好適に図ることができる。

[0092] また、ブレーキＥＣＵ６は、設定した設定速度で第１、第２マスタピストン１４，１５を前進させる。これにより、マスタシリンダ１からオイルシリンダ５４１～５４４に液圧制動力による減速度が発生しないレベルでブレーキ液を徐々に供給する。このように、液圧制動力の増大に備えて、ブレーキペダル１０の引き込まれを抑制しつつマスタシリンダ１からオイルシリンダ５４１～５４４にブレーキ液を供給することにより、ブレーキペダル１０の操作フィーリング向上と液圧制動力の応答性向上との両立を図ることができる。すなわち、液圧制動力の増大が要求されていない期間に第１、第２マスタピストン１４，１５を設定速度で前進させるため、オイルシリンダ５４１～５４４内には所定の液量のブレーキ液が供給されるので、第１、第２マスタピストン１４，１５の設定速度が低いことによるオイルシリンダ５４１～５４４内のブレーキ液の供給不足は生じず、液圧制動力の応答性の低下を招くことはない。また、液圧制動力の増大が開始される時点でオイルシリンダ５４１～５４４内のブレーキ液量が増大しているため、液圧制動力の増大時の応答性を高めることができる。また、液圧制動力による減速度が発生しな

いレベルでブレーキ液を徐徐に供給するので、回生制動力を減ずる必要はなく、車両の燃費性能が損なわれることはない。

[0093] また、ブレーキECU 6は、車輪速度センサ76の検出信号から求めた車両速度Vがすり替え開始速度V_sまで減速したときは、マスタシリンダ1からホイルシリンダ541～544に供給するブレーキ液量を嵩上げする。このように、すり替え開始速度V_sに減速されたときにマスタシリンダ1からホイルシリンダ541～544に供給するブレーキ液量を嵩上げするので、液圧制動力の回生制動力に対する応答性能差を補填することができる。この場合、ホイルシリンダ541～544に予め入っているブレーキ液量または目標とする液圧制動力に応じてブレーキ液の供給量の嵩上げ量を変更することにより、液圧制動力の回生制動力に対する応答性能差を高精度に補填することができる。

[0094] 上述した実施形態においては、車両速度Vが駆動開始速度V_iまで低下すると、ホイルシリンダ541～544内のブレーキ液の液量がそれらに対応する車輪5FR, 5FL, 5RR, 5RLに液圧制動力が発生しない又は殆ど発生しない液量であり、かつ、液圧制動力の増大が予測されることを判定して、第1、第2マスタピストン14, 15を設定速度で前進させるようにしたが、以下のような場合であっても同様に上述の制御を行うことにより同様の効果を奏する。すなわち、車両走行中、ブレーキペダル10に対する操作量が所定の操作量よりも小さく、かつ、オートマチックトランスミッションのシフトレバーをドライブレンジからニュートラルレンジにシフトした場合や、ブレーキペダル10に対する操作量が所定操作量よりも小さく、かつ、まもなく回生制動力発生装置BMが故障することが検知された場合等である。

[0095] また、サーボ圧発生装置4のサーボ圧がサーボ室1Aに発生することにより、第1マスタピストン14及び第2マスタピストン15が前進するマスタシリンダ1を備えた車両用制動装置Bについて説明したが、サーボモータおよびボールねじ機構により第1マスタピストン及び第2マスタピストンが前

進するマスタシリンダを備えた車両用制動装置に対して同様に適用することができる。

[0096] (第2実施形態)

第2実施形態では、ホイルシリンダ541～544内のブレーキ液の液量がそれらに対応する車輪5FR, 5FL, 5RR, 5RLに液圧制動力が発生しない又は殆ど発生しない液量であり、かつ、ホイルシリンダ541～544に対応する車輪5FR, 5FL, 5RR, 5RLに発生させるべき液圧制動力の増大が予測されている場合に、予測されている液圧制動力の増大開始時までマスタシリンダ1からホイルシリンダ541～544に供給すべき液量(例えば Q_a)が供給されるように、設定速度に応じた駆動開始速度 V_i を都度設定するようにしている。

[0097] 第2実施形態の構成は、第1実施形態の図3に対応する制御が図6で示される制御であることを除き第1実施形態と実質的に同一であるため、図6に示す制御を説明し、他の構成の説明を省略する。図6では、第1、第2マスタピストン14, 15の前進速度が予め設定された一定値であることを想定している。

[0098] ステップS5では、ブレーキECU6は、減速度およびすり替え開始速度 V_s に基づいて駆動開始速度 V_i を設定する。例えば、ブレーキECU6は、第1、第2マスタピストン14, 15の前進によりマスタシリンダ1からホイルシリンダ541～544に供給される単位時間当たりのブレーキ液の液量を、設定速度に基づいて演算する。そして、ブレーキECU6は、低速すり替えに先立ってホイルシリンダ541～544に供給しておくブレーキ液の液量(例えば Q_a)と上記単位時間当たりの供給量とに基づいて、上記液量 Q_a をホイルシリンダ541～544に供給するために要する供給時間を演算し、減速度と上記供給時間とに基づいて、第1、第2マスタピストン14, 15の前進開始から液量 Q_a の供給完了までに変化する車速 ΔV を演算し、すり替え開始速度 V_s に車速 ΔV を加算して駆動開始速度 V_i を演算する。

[0099] ステップS 1 6では、ブレーキECU 6は、車両速度VとステップS 5で演算した駆動開始速度V_iを比較し、車両速度Vが駆動開始速度V_iよりも高い場合は処理を終了する。一方、車両速度Vが駆動開始速度V_i以下である場合は、ブレーキECU 6はステップS 1 8に進む。ステップS 1 8では、ブレーキECU 6は、予め設定された前進速度で第1、第2マスタピストン1 4, 1 5を前進させる。

[0100] (他の実施形態)

上述した実施形態では、ステップS 3においてブレーキペダル1 0に対する操作量が一定量であることが判定された場合に、ステップS 5以降の処理を実行することにした。しかしながら、第1、第2マスタピストン1 4, 1 5の入力ピストン1 3に対する前進速度が高い場合に、ステップS 4以降の処理を実行されるようにしてもよい。この場合、設定速度を入力ピストン1 3の前進速度に基づいて設定するとよい。入力ピストン1 3の前進速度は、例えばストローク量に基づいて演算可能である。

[0101] 上述した実施形態では、ホイールシリンダ5 4 1～5 4 4内のブレーキ液の液量がそれらに対応する車輪5 F R, 5 F L, 5 R R, 5 R Lに液圧制動力が発生しない又は殆ど発生しない液量であり、かつ、液圧制動力の増大が予測される場合に、予測される液圧制動力の増大に先立って設定速度で第1、第2マスタピストン1 4, 1 5を前進させるようにした。しかしながら、このような条件が成立していない場合であっても、第1、第2マスタピストン1 4, 1 5の入力ピストン1 3に対する前進速度が相対的に高くなるような場合に、設定速度で第1、第2マスタピストン1 4, 1 5を前進させてもよい。

符号の説明

[0102] 1 : マスタシリンダ、1 B : 離間室、1 C : 反力室、4 : サーボ圧発生装置、6 : ブレーキECU、8 : ハイブリッドECU、1 0 : ブレーキペダル、1 3 : 入力ピストン、1 4 : 第1マスタピストン、1 5 : 第2マスタピストン、5 4 1～5 4 4 : ホイルシリンダ、B F : 液圧制動力発生装置、B M :

回生制動力発生装置

請求の範囲

[請求項1]

マスタシリンダからホイールシリンダにブレーキ液を供給して前記ホイールシリンダに対応する車輪に液圧制動力を発生させる液圧制動力発生装置と、

前記車輪に回生制動力を発生させる回生制動力発生装置と、を備え、

前記マスタシリンダは、当該マスタシリンダ内を摺動する入力ピストンと、前記入力ピストンの前方に配置され当該マスタシリンダ内を摺動する出力ピストンを有し、

前記入力ピストンがブレーキ操作部材に連動するように、前記出力ピストンが前記ブレーキ操作部材の操作によらず駆動可能に、前記出力ピストンの前進により前記マスタシリンダから前記ホイールシリンダにブレーキ液が供給されるように構成され、

前記マスタシリンダには、当該マスタシリンダの内周部と前記入力ピストンの前端部と前記出力ピストンの後端部とで後室が区画され、当該マスタシリンダの内周部と前記出力ピストンの前端部とで前記出力ピストンの前進によりその容積が縮小する前室が区画され、前記前室と前記後室とに接続されて前記出力ピストンの前進により前記前室内の前記ブレーキ液を前記後室内に流入させるブレーキ液経路が形成されている車両用の制動装置に適用され、

前記液圧制動力発生装置および前記回生制動力発生装置を制御して前記車輪に目標とする制動力を付与する車両用制動制御装置であって、

前記出力ピストンを前方に駆動して前記マスタシリンダから前記ホイールシリンダに前記ブレーキ液を供給するに際し、当該出力ピストンの前進速度を、当該出力ピストンの前進に起因する前記ブレーキ操作部材の引き込まれが抑制されるように設定された設定速度に制御する駆動制御手段を備える車両用制動制御装置。

[請求項2] 前記ホイルシリンダ内のブレーキ液の液量が当該ホイルシリンダに対応する車輪に液圧制動力が発生しない又は殆ど発生しない液量であり、かつ、当該ホイルシリンダに対応する車輪に発生させるべき液圧制動力の増大が予測されることを判定する制動判定手段を備え、

前記駆動制御手段は、前記制動判定手段により、前記ホイルシリンダ内のブレーキ液の液量が当該ホイルシリンダに対応する車輪に液圧制動力が発生しない又は殆ど発生しない液量であり、かつ、当該ホイルシリンダに対応する車輪に発生させるべき液圧制動力の増大が予測されることが判定されると、前記予測されている液圧制動力の増大に先だって、前記出力ピストンを前記設定速度で前進させる請求項1の車両用制動制御装置。

[請求項3] 前記制動判定手段により、前記ホイルシリンダ内のブレーキ液の液量が当該ホイルシリンダに対応する車輪に液圧制動力が発生しない又は殆ど発生しない液量であり、かつ、当該ホイルシリンダに対応する車輪に発生させるべき液圧制動力の増大が予測されることが判定されると、当該判定のタイミングから予測される液圧制動力の増大のタイミングまでの時間に応じた前記設定速度を設定する前進速度設定手段を備え、

前記駆動制御手段は、前記前進速度設定手段により設定された設定速度で前記出力ピストンを前進させる請求項2の車両用制動制御装置。

[請求項4] 前記回生制動力発生装置が前記回生制動力を発生している状態において、前記車両の車両速度が所定のすり替え開始速度以下になると、当該車両速度の低下に伴って前記回生制動力を前記液圧制動力にすり替える低速すり替えを行う車両用制動制御装置であって、

前記制動判定手段は、前記車両の車両速度が前記すり替え開始速度よりも高い駆動開始速度まで低下すると、前記ホイルシリンダ内のブレーキ液の液量が当該ホイルシリンダに対応する車輪に液圧制動力が

発生しない又は殆ど発生しない液量であり、かつ、当該ホイルシリンダに対応する車輪に発生させるべき制動力の増大が予測されることを判定する請求項 2 又は 3 の車両用制動制御装置。

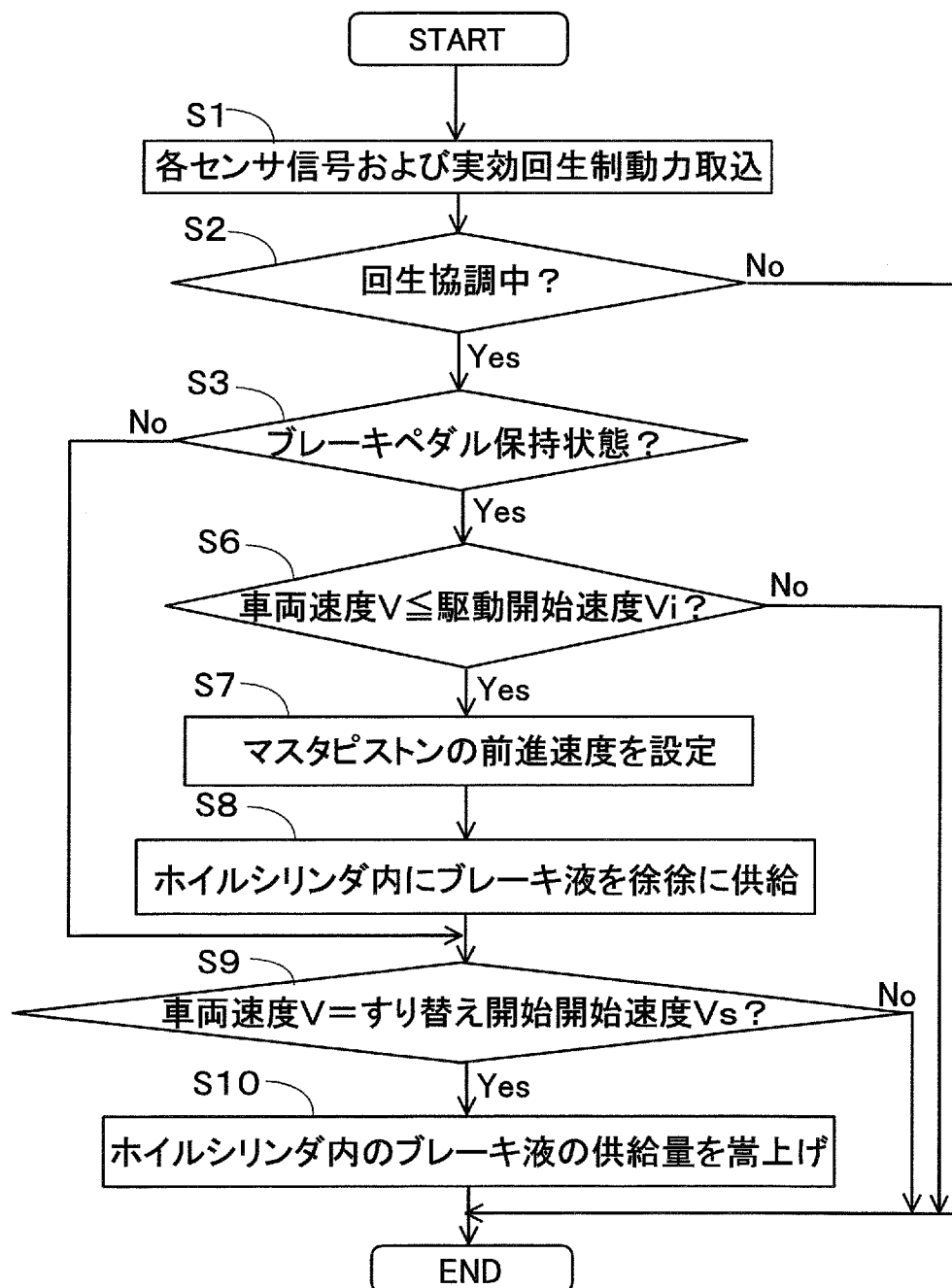
[請求項5] 前記設定速度、前記車両の減速度、および前記すり替え開始速度に基づいて前記駆動開始速度を設定する駆動開始速度設定手段を備え、

前記制動判定手段は、前記車両の車両速度が前記駆動開始速度設定手段により設定された駆動開始速度まで低下すると、前記ホイルシリンダ内のブレーキ液の液量が当該ホイルシリンダに対応する車輪に液圧制動力が発生しない又は殆ど発生しない液量であり、かつ、当該ホイルシリンダに対応する車輪に発生させるべき制動力の増大が予測されることを判定する請求項 4 の車両用制動制御装置。

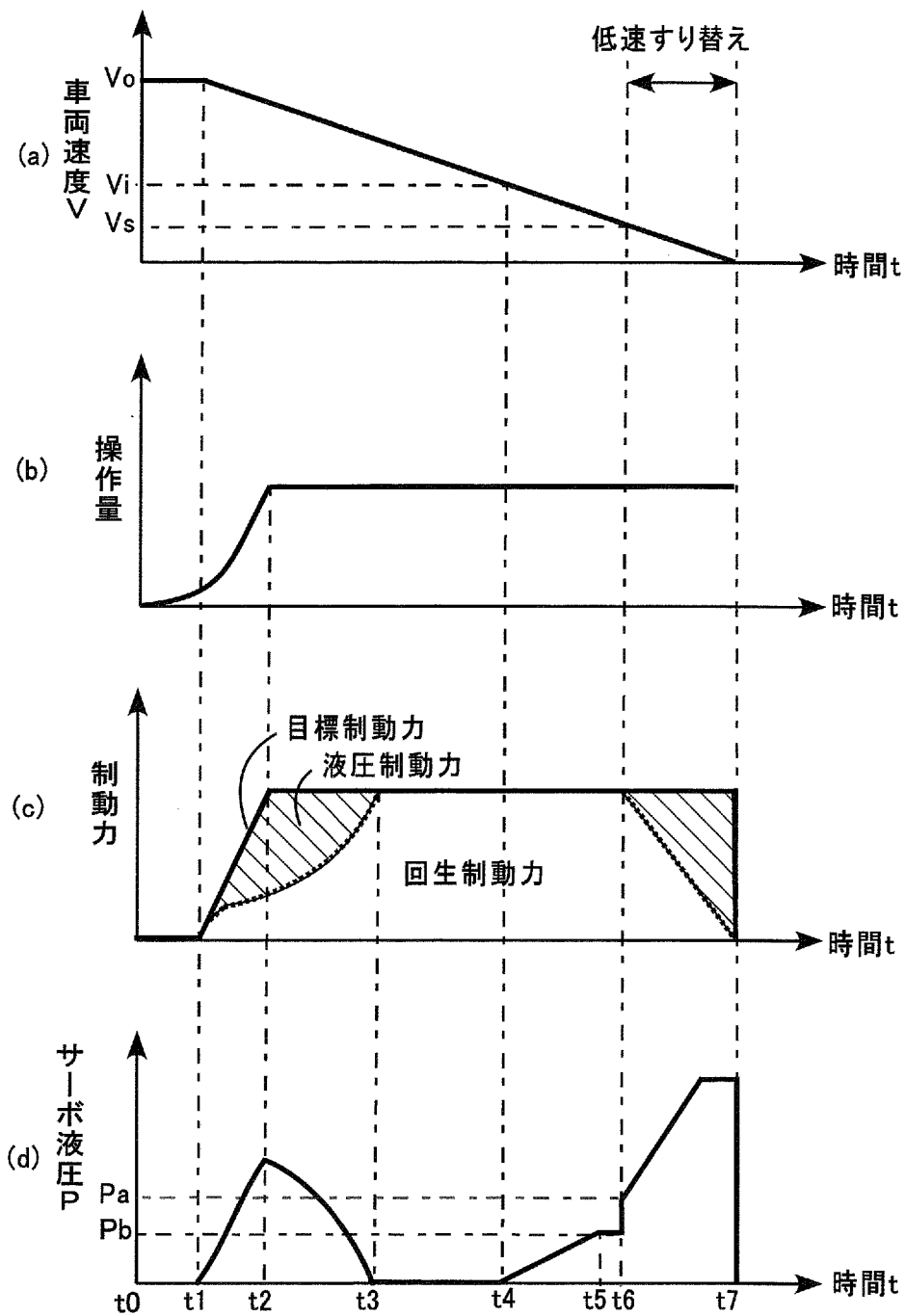
[請求項6] 前記ブレーキ操作部材に対する操作量が一定量に保たれている保持状態であることを判定する保持状態判定手段を備え、

前記駆動制御手段は、前記保持状態判定手段により前記保持状態であることが判定されている場合に、前記出力ピストンの前進速度制御を実行する請求項 1 から 5 の何れか一項の車両用制動制御装置。

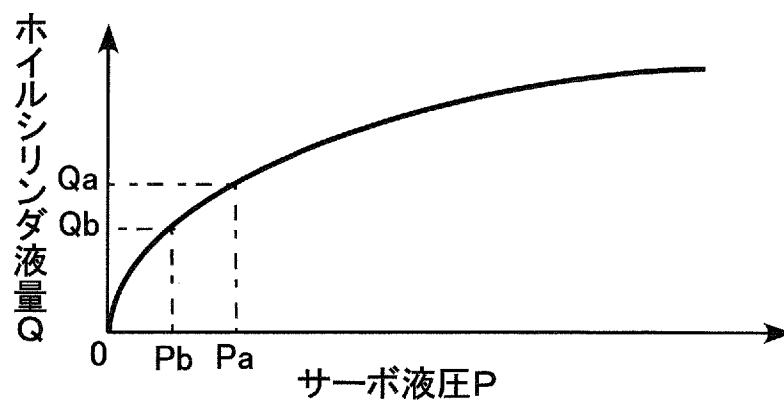
[図3]



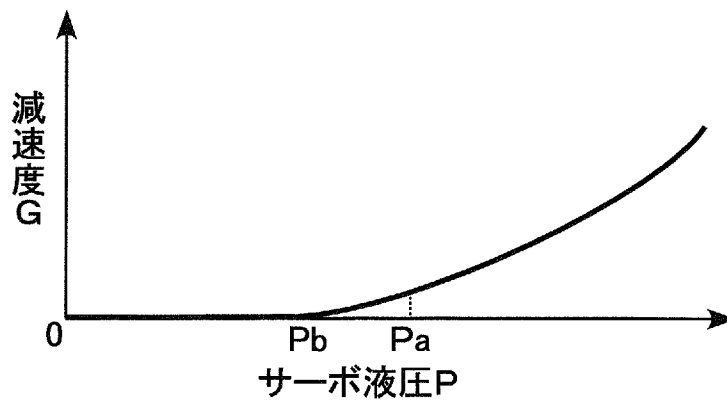
[図4]



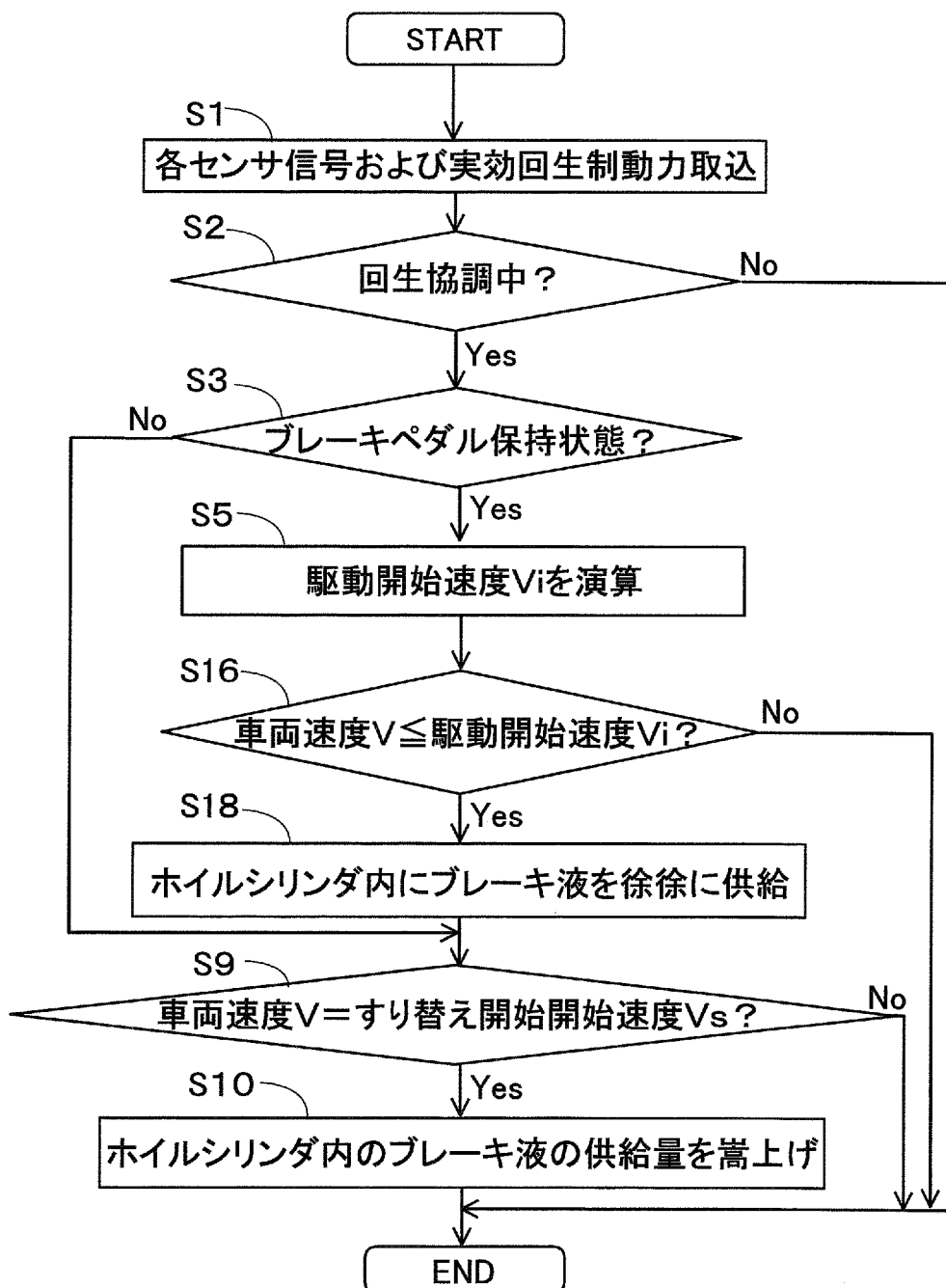
[図5A]



[図5B]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/078476

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60T13/12(2006.01)i, B60T8/17(2006.01)n

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)

B60T13/12, B60T8/17

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 2011-51400 A (Toyota Motor Corp.), 17 March 2011 (17.03.2011), claims; paragraphs [0066] to [0067], [0079] to [0081] & US 2012/0144822 A1 & EP 2474456 A1 & WO 2011/024950 A1 & CN 102481917 A	1-6
A	JP 2007-55588 A (Toyota Motor Corp.), 08 March 2007 (08.03.2007), entire text; all drawings (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
07 January, 2014 (07.01.14)

Date of mailing of the international search report
21 January, 2014 (21.01.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

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. B60T13/12(2006.01)i, B60T8/17(2006.01)n

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. B60T13/12, B60T8/17

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 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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 2011-51400 A（トヨタ自動車株式会社）2011.03.17, 【特許請求の範囲】, 段落【0066】-段落【0067】, 段落【0079】-段落【0081】 & US 2012/0144822 A1 & EP 2474456 A1 & WO 2011/024950 A1 & CN 102481917 A	1-6
A	JP 2007-55588 A（トヨタ自動車株式会社）2007.03.08, 全文, 全図（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

0 7 . 0 1 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 1 . 0 1 . 2 0 1 4

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）

谷口 耕之助

3 W

9 3 4 0

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