

(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
2018年3月15日(15.03.2018)



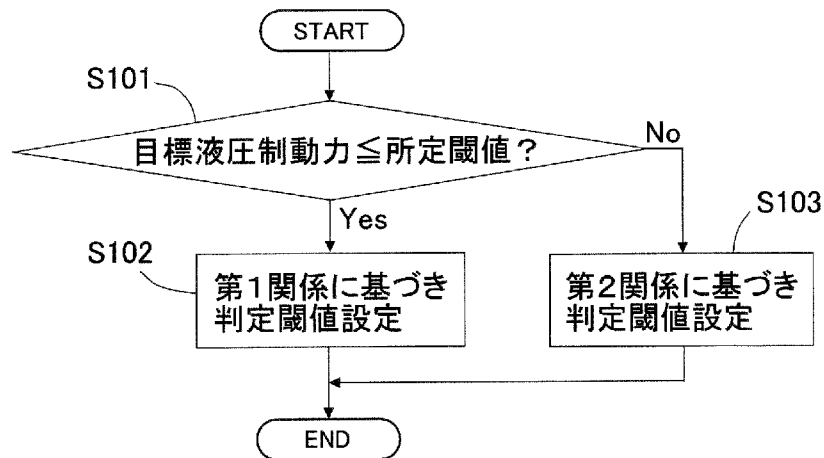
(10) 国際公開番号

WO 2018/047487 A1

- (51) 国際特許分類:
B60T 8/17 (2006.01) *B60L 7/24* (2006.01) **KAISHA** [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/026769 (72) 発明者: 中 田 大 輔 (NAKATA Daisuke); 〒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). 橋本 孝介 (HASHIMOTO Kosuke); 〒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). 阪本 健二 (SAKAMOTO Kenji); 〒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).
- (22) 国際出願日: 2017年7月25日(25.07.2017)
- (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 2016-176267 2016年9月9日(09.09.2016) 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
- (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).

(54) Title: VEHICLE BRAKING DEVICE

(54) 発明の名称: 車両用制動装置



S101 Target hydraulic braking force ≤ prescribed threshold?

S102 Set determination threshold on basis of first relationship

S103 Set determination threshold on basis of second relationship

(57) **Abstract:** Provided is a vehicle braking device capable of reducing driver discomfort. A vehicle braking device that sets, as the target hydraulic braking force that is the target value for the hydraulic braking force, the difference obtained by subtracting the effective regenerative braking force, which is the actually produced regenerative braking force, from the requested braking force, which is the requested value for the braking force to be imparted to the vehicle wheels, said vehicle braking device comprising: a hydraulic control unit that raises the target hydraulic braking force by a prescribed value at the point in time when the difference between the effective regenerative braking force and the maximum regenerative braking force, which is the maximum value for the regenerative braking force that can be generated by a regenerative braking device, falls to or below a determination threshold; and a threshold setting unit for setting the determination



(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, JO, KE, KG, KH, 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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

threshold on the basis of the requested braking force gradient if the fluid amount inside the hydraulic chamber is below a prescribed amount, and setting the determination threshold on the basis of the target hydraulic braking force gradient if the fluid amount inside the hydraulic chamber is at or above the prescribed amount.

(57) 要約: 運転者の違和感を軽減させることができる車両用制動装置を提供する。本発明は、車輪に付与すべき制動力の要求値である要求制動力から、実際に発生している回生制動力である実行回生制動力を減算した差分を、液圧制動力の目標値である目標液圧制動力として設定する車両用制動装置において、回生制動装置が発生させることができる回生制動力の最大値である最大回生制動力と実行回生制動力との差分が判定閾値以下になった時点で、目標液圧制動力を所定値嵩上げる液圧制御部と、液圧室内の液量が所定量未満である場合には、要求制動力の勾配に基づいて判定閾値を設定し、液圧室内の液量が所定量以上である場合には、目標液圧制動力の勾配に基づいて判定閾値を設定する閾値設定部と、を備える。

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] 例えば、特許文献１には、回生制動力と液圧制動力の協調制御を行うブレーキ制御装置が提案されている。特許文献１では、回生制動力が頭打ちとなるタイミングを検出し、当該タイミングにおいて液圧制動力を嵩上げる技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２００９－１５４６００号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献１に示す技術では、回生制動力が頭打ちとなるタイミングを検出してから、当該タイミングにおいて液圧制動力の目標値（目標液圧制動力）を嵩上げしているため、前記タイミングから実際に液圧制動力が嵩上げられるのに僅かなタイムラグが生じ、車両減速度の増加が遅れて、運転者がブレーキの効きがやや甘くなったように感じ、運転者が違和感を覚えてしまうという問題がある。つまり、回生制動力（実行回生制動力）が回生制動装置の回生制動力の最大値（最大回生制動力）に達するタイミングと、液圧制動力が増大するタイミングとの間にずれが発生する。

[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、上記運転者の違和感を軽減させ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、液圧室内の液圧に対応する液圧制動力を車両

の車輪に付与する液圧制動装置と、車輪の運動エネルギーを電気エネルギーに変換して前記車輪に回生制動力を付与する回生制動装置と、を備え、前記車輪に付与すべき制動力の要求値である要求制動力から、実際に発生している前記回生制動力である実行回生制動力を減算した差分を、前記液圧制動力の目標値である目標液圧制動力として設定する車両用制動装置において、前記回生制動装置が発生させることができる前記回生制動力の最大値である最大回生制動力と前記実行回生制動力との差分が判定閾値以下になった時点で、前記目標液圧制動力を所定値嵩上げする液圧制御部と、前記液圧室内の液量が所定量未満である場合には、前記要求制動力の勾配に基づいて前記判定閾値を設定し、前記液圧室内の液量が前記所定量以上である場合には、前記目標液圧制動力の勾配に基づいて前記判定閾値を設定する閾値設定部と、を備える。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、液圧制動力の応答遅れや液圧制動力の立ち上がりタイミングに応じた目標液圧制動力の嵩上げを行うことができ、ひいては上記運転者の違和感を軽減させることができる。

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]本実施形態の判定閾値と要求制動力の勾配との関係を示す説明図である。

[図3]本実施形態の判定閾値と目標液圧制動力の勾配との関係を示す説明図である。

[図4]本実施形態の嵩上げを説明するためのタイムチャートである。

[図5]本実施形態の嵩上げを説明するためのタイムチャートである。

[図6]本実施形態の判定閾値設定の流れを説明するためのフローチャートである。

[図7]各種時間特性を説明するための説明図である。

[図8]本実施形態による各種時間特性の変化例を説明するための説明図である。

。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明に係る車両用制動装置を車両に適用した一実施形態を、図面を参照して説明する。図面は説明のための概念図である。

図1に示すように、車両は、直接各車輪 W_{fl} 、 W_{fr} 、 W_{rl} 、 W_{rr} （以下、まとめた表現において車輪 W 、前輪 W_f 、又は後輪 W_r とも称する）に液圧制動力を付与して車両を制動させる液圧制動装置 A を備えている。また、本実施形態の車両は、前輪駆動のハイブリッド車両であって、前輪 W_f に回生制動力を発生する回生制動装置 B を備えている。回生制動装置 B は、主に、前輪 W_f の駆動軸に設けられた発電機91と、ハイブリッドECU92と、バッテリー93と、インバータ94と、を備えている。回生制動装置 B は、車両の運動エネルギーを電気エネルギーに変換して得る回生制動力を車輪 W （ここでは前輪 W_f ）に付与する装置である。回生制動装置 B の構成は公知であり、詳細説明は省略する。

[0010] （液圧制動装置）

液圧制動装置 A は、図1に示すように、ブレーキペダル11、マスタシリンダ12、ストロークシミュレータ部13、リザーバ14、倍力機構15、アクチュエータ16、ブレーキECU17、及びホイールシリンダ（「液圧室」に相当する） WC_{fl} 、 WC_{fr} 、 WC_{rl} 、 WC_{rr} を備えている。

[0011] ホイールシリンダ WC_{fl} 、 WC_{fr} 、 WC_{rl} 、 WC_{rr} （以下、まとめてホイールシリンダ WC とも称する）は、車輪 W の回転をそれぞれ規制するものであり、各キャリパCLに設けられている。ホイールシリンダ WC は、アクチュエータ16からのブレーキ液の圧力（ブレーキ液圧）に基づいて車両の車輪 W に制動力を付与する制動力付与機構である。ホイールシリンダ WC にブレーキ液圧が供給されると、ホイールシリンダ WC の各ピストン（図示省略）が摩擦部材である一对のブレーキパッド（図示省略）を押圧して車輪 W と一体回転する回転部材であるディスクロータDRを両側から挟んでその回転を規制するようになっている。なお、本実施形態においては、ディ

スク式ブレーキを採用するようにしたが、ドラム式ブレーキを採用するようにしてもよい。このように、液圧制動装置Aは、ホイールシリンダWC内の液圧（ホイール圧）に対応する液圧制動力を車輪Wに付与する装置である。

[0012] ブレーキペダル11は、ブレーキ操作部材であり、操作ロッド11aを介してストロークシミュレータ部13及びマスタシリンダ12に接続されている。

ブレーキペダル11の近傍には、ブレーキペダル11の踏み込みによるブレーキ操作状態であるブレーキペダルストローク（操作量：以下、ストロークという場合もある。）を検出するストロークセンサ11cが設けられている。このストロークセンサ11cはブレーキECU17に接続されており、検出信号（検出結果）がブレーキECU17に出力されるようになっている。

[0013] マスタシリンダ12は、ブレーキペダル11の操作量に応じてブレーキ液をアクチュエータ16に供給するものであり、シリンダボディー12a、入力ピストン12b、第一マスタピストン12c、及び第二マスタピストン12d等により構成されている。

[0014] シリンダボディー12aは、有底略円筒状に形成されている。シリンダボディー12aの内周部には、内向きフランジ状に突出する隔壁部12a2が設けられている。隔壁部12a2の中央には、前後方向に貫通する貫通孔12a3が形成されている。シリンダボディー12aの内周部には、隔壁部12a2より前方の部分に、軸方向に沿って液密かつ移動可能に第一マスタピストン12c及び第二マスタピストン12dが配設されている。

[0015] シリンダボディー12aの内周部には、隔壁部12a2より後方の部分に、軸方向に沿って液密かつ移動可能に入力ピストン12bが配設されている。入力ピストン12bは、ブレーキペダル11の操作に応じてシリンダボディー12a内を摺動するピストンである。

[0016] 入力ピストン12bには、ブレーキペダル11に連動する操作ロッド11aが接続されている。入力ピストン12bは、圧縮スプリング11bによっ

て第一液压室R 3を拡張する方向すなわち後方（図面右方向）に付勢されている。ブレーキペダル1 1が踏み込み操作されたとき、操作ロッド1 1 aは、圧縮スプリング1 1 bの付勢力に抗して前進する。操作ロッド1 1 aの前進に伴い、入力ピストン1 2 bも連動して前進する。なお、ブレーキペダル1 1の踏み込み操作が解除されたとき、入力ピストン1 2 bは、圧縮スプリング1 1 bの付勢力によって後退し、規制凸部1 2 a 4に当接して位置決めされる。

[0017] 第一マスタピストン1 2 cは、前方側から順番に加圧筒部1 2 c 1、フランジ部1 2 c 2、及び突出部1 2 c 3が一体となって形成されている。加圧筒部1 2 c 1は、前方に開口を有する有底略円筒状に形成され、シリンダボディー1 2 aの内周面との間に液密かつ摺動可能に配設されている。加圧筒部1 2 c 1の内部空間には、第二マスタピストン1 2 dとの間に付勢部材であるコイルスプリング1 2 c 4が配設されている。コイルスプリング1 2 c 4により、第一マスタピストン1 2 cは後方に付勢されている。換言すると、第一マスタピストン1 2 cは、コイルスプリング1 2 c 4により後方に付勢され、最終的に規制凸部1 2 a 5に当接して位置決めされる。この位置が、ブレーキペダル1 1の踏み込み操作が解除されたときの原位置（予め設定されている）である。

[0018] フランジ部1 2 c 2は、加圧筒部1 2 c 1よりも大径に形成されており、シリンダボディー1 2 a内の大径部1 2 a 6の内周面に液密かつ摺動可能に配設されている。突出部1 2 c 3は、加圧筒部1 2 c 1よりも小径に形成されており、隔壁部1 2 a 2の貫通孔1 2 a 3に液密に摺動するように配置されている。突出部1 2 c 3の後端部は、貫通孔1 2 a 3を通り抜けてシリンダボディー1 2 aの内部空間に突出し、シリンダボディー1 2 aの内周面から離間している。突出部1 2 c 3の後端面は、入力ピストン1 2 bの底面から離間し、その離間距離は変化し得るように構成されている。

[0019] 第二マスタピストン1 2 dは、シリンダボディー1 2 a内の第一マスタピストン1 2 cの前方側に配置されている。第二マスタピストン1 2 dは、前

方に開口を有する有底略円筒状に形成されている。第二マスタピストン 1 2 d の内部空間には、シリンダボディー 1 2 a の内底面との間に、付勢部材であるコイルスプリング 1 2 d 1 が配設されている。コイルスプリング 1 2 d 1 により、第二マスタピストン 1 2 d は後方に付勢されている。換言すると、第二マスタピストン 1 2 d は、設定された原位置に向けてコイルスプリング 1 2 d 1 により付勢されている。

[0020] また、マスタシリンダ 1 2 には、第一マスタ室 R 1、第二マスタ室 R 2、第一液圧室 R 3、第二液圧室 R 4、及びサーボ室 R 5 が形成されている。説明において、第一マスタ室 R 1 及び第二マスタ室 R 2 は、まとめてマスタ室 R 1、R 2 と記載する場合がある。第一マスタ室 R 1 は、シリンダボディー 1 2 a の内周面、第一マスタピストン 1 2 c（加圧筒部 1 2 c 1 の前側）、及び第二マスタピストン 1 2 d によって、区画形成されている。第一マスタ室 R 1 は、ポート P T 4 に接続されている油路 2 1 を介してリザーバ 1 4 に接続されている。また、第一マスタ室 R 1 は、ポート P T 5 に接続されている油路 2 2 を介してアクチュエータ 1 6 に接続されている。

[0021] 第二マスタ室 R 2 は、シリンダボディー 1 2 a の内周面、及び第二マスタピストン 1 2 d の前側によって、区画形成されている。第二マスタ室 R 2 は、ポート P T 6 に接続されている油路 2 3 を介してリザーバ 1 4 に接続されている。また、第二マスタ室 R 2 は、ポート P T 7 に接続されている油路 2 4 を介してアクチュエータ 1 6 に接続されている。

[0022] 第一液圧室 R 3 は、隔壁部 1 2 a 2 と入力ピストン 1 2 b との間に形成されており、シリンダボディー 1 2 a の内周面、隔壁部 1 2 a 2、第一マスタピストン 1 2 c の突出部 1 2 c 3、及び入力ピストン 1 2 b によって区画形成されている。第二液圧室 R 4 は、第一マスタピストン 1 2 c の加圧筒部 1 2 c 1 の側方に形成されており、シリンダボディー 1 2 a の内周面の大径部 1 2 a 6 の内周面、加圧筒部 1 2 c 1、及びフランジ部 1 2 c 2 によって区画形成されている。第一液圧室 R 3 は、ポート P T 1 に接続されている油路 2 5 及びポート P T 3 を介して第二液圧室 R 4 に接続されている。

[0023] サーボ室R5は、隔壁部12a2と第一マスタピストン12cの加圧筒部12c1との間に形成されており、シリンダボディー12aの内周面、隔壁部12a2、第一マスタピストン12cの突出部12c3、及び加圧筒部12c1によって区画形成されている。サーボ室R5は、ポートPT2に接続されている油路26を介して出力室R12に接続されている。

[0024] 圧力センサ26aは、サーボ室R5に供給されるサーボ圧を検出するセンサであり、油路26に接続されている。圧力センサ26aは、検出信号（検出結果）をブレーキECU17に送信する。圧力センサ26aで検出されるサーボ圧は、サーボ室R5の液圧の実際値であり、以下、実サーボ圧（実液圧）と称する。

[0025] ストロークシミュレータ部13は、シリンダボディー12aと、入力ピストン12bと、第一液圧室R3と、第一液圧室R3と連通されているストロークシミュレータ13aとを備えている。

第一液圧室R3は、ポートPT1に接続された油路25、27を介してストロークシミュレータ13aに連通している。なお、第一液圧室R3は、図示しない接続油路を介してリザーバ14に連通している。

[0026] ストロークシミュレータ13aは、ブレーキペダル11の操作状態に応じた大きさのストローク（反力）をブレーキペダル11に発生させるものである。ストロークシミュレータ13aは、シリンダ部13a1、ピストン部13a2、反力液圧室13a3、及びスプリング13a4を備えている。ピストン部13a2は、ブレーキペダル11を操作するブレーキ操作に伴ってシリンダ部13a1内を液密に摺動する。反力液圧室13a3は、シリンダ部13a1とピストン部13a2との間に区画されて形成されている。反力液圧室13a3は、接続された油路27、25を介して第一液圧室R3及び第二液圧室R4に連通している。スプリング13a4は、ピストン部13a2を反力液圧室13a3の容積を減少させる方向に付勢する。

[0027] なお、油路25には、ノーマルクローズタイプの電磁弁である第一電磁弁25aが設けられている。油路25とリザーバ14とを接続する油路28に

は、ノーマルオープンタイプの電磁弁である第二電磁弁 28 a が設けられている。第一電磁弁 25 a が閉状態であるとき、第一液圧室 R 3 と第二液圧室 R 4 とが遮断される。これにより、入力ピストン 12 b と第一マスタピストン 12 c とが一定の離間距離を保って連動する。また、第一電磁弁 25 a が開状態であるとき、第一液圧室 R 3 と第二液圧室 R 4 とが連通される。これにより、第一マスタピストン 12 c の進退に伴う第一液圧室 R 3 及び第二液圧室 R 4 の容積変化が、ブレーキ液の移動により吸収される。

[0028] 圧力センサ 25 b は、第二液圧室 R 4 及び第一液圧室 R 3 の反力液圧を検出するセンサであり、油路 25 に接続されている。圧力センサ 25 b は、ブレーキペダル 11 に対する操作力を検出する操作力センサでもあり、ブレーキペダル 11 の操作量と相互関係を有する。圧力センサ 25 b は、第一電磁弁 25 a が閉状態の場合には第二液圧室 R 4 の圧力を検出し、第一電磁弁 25 a が開状態の場合には連通された第一液圧室 R 3 の圧力（または反力液圧）も検出することになる。圧力センサ 25 b は、検出信号（検出結果）をブレーキ ECU 17 に送信する。

[0029] 倍力機構 15 は、主にブレーキペダル 11 の操作量に応じたサーボ圧を発生するものである。倍力機構 15 は、入力された入力圧（本実施形態ではパイロット圧）が作用して出力圧（本実施形態ではサーボ圧）を出力する液圧発生装置であって、出力圧を増大または減少しようとしたとき、増圧開始当初または減圧開始当初において入力圧に対して出力圧の応答遅れを有する液圧発生装置である。倍力機構 15 は、レギュレータ 15 a、及び圧力供給装置 15 b を備えている。

レギュレータ 15 a は、シリンダボディー 15 a 1 と、シリンダボディー 15 a 1 内を摺動するスプール 15 a 2 とを有して構成されている。レギュレータ 15 a には、パイロット室 R 11、出力室 R 12、及び第三液圧室 R 13 が形成されている。

[0030] パイロット室 R 11 は、シリンダボディー 15 a 1、及びスプール 15 a 2 の第二大径部 15 a 2 b の前端面によって区画形成されている。パイロ

ト室R 1 1は、ポートP T 1 1に接続されている減圧弁1 5 b 6及び増圧弁1 5 b 7に（油路3 1に）接続されている。また、シリンダボディー1 5 a 1の内周面には、スプール1 5 a 2の第二大径部1 5 a 2 bの前端面が当接して位置決めされる規制凸部1 5 a 4が設けられている。

[0031] 出力室R 1 2は、シリンダボディー1 5 a 1、及びスプール1 5 a 2の小径部1 5 a 2 c、第二大径部1 5 a 2 bの後端面、及び第一大径部1 5 a 2 aの前端面によって区画形成されている。出力室R 1 2は、ポートP T 1 2に接続されている油路2 6及びポートP T 2を介してマスタシリンダ1 2のサーボ室R 5に接続されている。また、出力室R 1 2は、ポートP T 1 3に接続されている油路3 2を介してアキュムレータ1 5 b 2に接続可能である。

[0032] 第三液圧室R 1 3は、シリンダボディー1 5 a 1、及びスプール1 5 a 2の第一大径部1 5 a 2 aの後端面によって区画形成されている。第三液圧室R 1 3は、ポートP T 1 4に接続されている油路3 3を介してリザーバ1 5 b 1に接続可能である。また、第三液圧室R 1 3内には、第三液圧室R 1 3を拡張する方向に付勢するスプリング1 5 a 3が配設されている。

[0033] スプール1 5 a 2は、第一大径部1 5 a 2 a、第二大径部1 5 a 2 b及び小径部1 5 a 2 cを備えている。第一大径部1 5 a 2 a及び第二大径部1 5 a 2 bは、シリンダボディー1 5 a 1内を液密に摺動するように構成されている。小径部1 5 a 2 cは、第一大径部1 5 a 2 aと第二大径部1 5 a 2 bとの間に配設されるとともに、第一大径部1 5 a 2 aと第二大径部1 5 a 2 bとに一体的に形成されている。小径部1 5 a 2 cは、第一大径部1 5 a 2 a及び第二大径部1 5 a 2 bより小径に形成されている。

また、スプール1 5 a 2には、出力室R 1 2と第三液圧室R 1 3とを連通する連通路1 5 a 5が形成されている。

[0034] 圧力供給装置1 5 bは、スプール1 5 a 2を駆動させる駆動部でもある。圧力供給装置1 5 bは、低圧力源であるリザーバ1 5 b 1と、高圧力源でありブレーキ液を蓄圧するアキュムレータ1 5 b 2と、リザーバ1 5 b 1のブ

レーキ液を吸入しアキュムレータ 15 b 2 に圧送するポンプ 15 b 3 と、ポンプ 15 b 3 を駆動させる電動モータ 15 b 4 と、を備えている。リザーバ 15 b 1 は大気に開放されており、リザーバ 15 b 1 の液圧は大気圧と同じである。低圧力源は高圧力源よりも低圧である。圧力供給装置 15 b は、アキュムレータ 15 b 2 から供給されるブレーキ液の圧力を検出してブレーキ ECU 17 に出力する圧力センサ 15 b 5 を備えている。

[0035] さらに、圧力供給装置 15 b は、減圧弁 15 b 6 と増圧弁 15 b 7 とを備えている。具体的に、減圧弁 15 b 6 は、非通電状態で開く構造（ノーマルオープンタイプ）の電磁弁であり、ブレーキ ECU 17 の指令により流量が制御されている。減圧弁 15 b 6 の一方は油路 31 を介してパイロット室 R 11 に接続され、減圧弁 15 b 6 の他方は油路 34 を介してリザーバ 15 b 1 に接続されている。増圧弁 15 b 7 は、非通電状態で閉じる構造（ノーマルクロースタイプ）の電磁弁であり、ブレーキ ECU 17 の指令により流量が制御されている。増圧弁 15 b 7 の一方は油路 31 を介してパイロット室 R 11 に接続され、増圧弁 15 b 7 の他方は、油路 35 及び油路 35 が接続されている油路 32 を介してアキュムレータ 15 b 2 に接続されている。

[0036] ここで、レギュレータ 15 a の作動について簡単に説明する。減圧弁 15 b 6 及び増圧弁 15 b 7 からパイロット室 R 11 にパイロット圧（パイロット室 R 11 の液圧）が供給されていない場合、スプール 15 a 2 はスプリング 15 a 3 によって付勢されて原位置にある（図 1 参照）。スプール 15 a 2 の原位置は、スプール 15 a 2 の前端面が規制凸部 15 a 4 に当接して位置決め固定される位置であり、スプール 15 a 2 の後端面がポート P T 14 を閉塞する直前の位置である。

このように、スプール 15 a 2 が原位置にある場合、ポート P T 14 とポート P T 12 とは連通路 15 a 5 を介して連通するとともに、ポート P T 13 はスプール 15 a 2 によって閉塞されている。

[0037] 減圧弁 15 b 6 及び増圧弁 15 b 7 によってブレーキペダル 11 の操作量に応じて形成されるパイロット圧が増大される場合、スプール 15 a 2 は、

スプリング 15 a 3 の付勢力に抗して後方（図 1 の右方）に向かって移動する。そうすると、スプール 15 a 2 は、スプール 15 a 2 によって閉塞されていたポート P T 1 3 が開放される位置まで移動する。また、開放されていたポート P T 1 4 はスプール 15 a 2 によって閉塞される。この状態のスプール 15 a 2 の位置を「増圧位置」とする。このとき、ポート P T 1 3 とポート P T 1 2 とは、出力室 R 1 2 を介して連通する。

[0038] そして、スプール 15 a 2 の第二大径部 15 a 2 b の前端面の押圧力と、サーボ圧に対応する力及びスプリング 15 a 3 の付勢力の合力とが釣りあうことで、スプール 15 a 2 は位置決めされる。このとき、スプール 15 a 2 の位置を「保持位置」とする。保持位置において、ポート P T 1 3 とポート P T 1 4 とがスプール 15 a 2 によって閉塞される。

[0039] また、減圧弁 15 b 6 及び増圧弁 15 b 7 によってブレーキペダル 11 の操作量に応じて形成されるパイロット圧が減少される場合、保持位置にあったスプール 15 a 2 は、スプリング 15 a 3 の付勢力によって前方に向かって移動する。そうすると、スプール 15 a 2 によって閉塞されていたポート P T 1 3 は、閉塞状態が維持される。また、閉塞されていたポート P T 1 4 は開放される。この状態のスプール 15 a 2 の位置を「減圧位置」とする。このとき、ポート P T 1 4 とポート P T 1 2 とは連通路 15 a 5 を介して連通する。

[0040] 上述した倍力機構 15 は、減圧弁 15 b 6 及び増圧弁 15 b 7 によってブレーキペダル 11 のストロークに応じてパイロット圧を形成し、そのパイロット圧によってブレーキペダル 11 のストロークに応じたサーボ圧を発生させる。発生したサーボ圧は、マスタシリンダ 12 のサーボ室 R 5 に供給され、マスタシリンダ 12 は、ブレーキペダル 11 のストロークに応じて発生されるマスタ圧をホイールシリンダ W C に供給する。減圧弁 15 b 6 及び増圧弁 15 b 7 は、サーボ室 R 5 に対するブレーキ液の流入出を調整する弁部を構成している。

[0041] アクチュエータ 16 は、上流圧（マスタ圧）を調圧して下流（ホイールシ

リングWC) に供給する装置であって、図示しないが、複数の電磁弁と、電動ポンプと、リザーバと、を備えている。アクチュエータ16は、マスタ圧に基づき、ホイールシリングWCに対して、増圧制御、減圧制御、及び保持制御を実行することができる。増圧制御では、マスタ室R1、R2とホイールシリングWCとが連通し、マスタ圧がホイールシリングWCに提供される。減圧制御では、ホイールシリングWCとリザーバ（大気圧）とが連通する。保持制御では、ホイールシリングWCが密閉状態となる。アクチュエータ16は、4つのホイールシリングWCに対して2つの配管系統を備え、いわゆるX配管又は前後配管によりホイールシリングWCとマスタ室R1、R2とを接続している。アクチュエータ16は、ABS (Anti-lock Brake System) を構成し、ABS制御（アンチスキッド制御）を実行することができる。アクチュエータ16の詳細説明については公知であるため省略する。なお、アクチュエータ16は、ABS制御に加えて、自動加圧制御及び横滑り防止制御を実行できるものでも良い。

[0042] (嵩上げ)

ブレーキECU17及びハイブリッドECU92は、電子制御ユニットであって、CPUやメモリを有している。図示しないが、ブレーキECU17は、倍力機構15やアクチュエータ16に指令可能に接続されている。ブレーキECU17（及びハイブリッドECU92）は、回生制動力と液圧制動力との和が要求制動力に追従するように、回生制動装置B及び液圧制動装置Aの協調制御を行う。要求制動力は、車輪Wに付与すべき制動力の要求値である。

[0043] ブレーキECU17は、機能として、液圧制御部171と、閾値設定部172と、を備えている。液圧制御部171は、要求制動力から演算される後述する目標液圧制動力に基づいて、液圧制動力の制御、すなわちサーボ圧の制御（増圧制御、減圧制御、又は保持制御）を行う。要求制動力は、運転者のブレーキ操作に応じた、車輪Wに付与すべき制動力（総制動力）である。液圧制御部171は、例えばマップ等に基づき、ブレーキペダル11への操

作（ストローク及び／又は踏力）に応じて、要求制動力を決定する。

[0044] 液圧制御部 171 は、要求制動力を「目標回生制動力」としてハイブリッド ECU 92 に送信する。ハイブリッド ECU 92 は、目標回生制動力以下であって、要求時の状況下で出力可能な最大の回生制動力を発揮させる。そして、ハイブリッド ECU 92 は、実際に発生している回生制動力である「実行回生制動力」をブレーキ ECU 17 に送信する。実行回生制動力は、車速（車輪速度）やバッテリー 93 の状態に依存する。液圧制御部 171 は、要求制動力から実行回生制動力を減算した差分（不足制動力）を「目標液圧制動力」として、倍力機構 15 及び／又はアクチュエータ 16 を制御する。目標液圧制動力は、液圧制動力の目標値である。

具体的に、液圧制御部 171 は、目標液圧制動力に基づき、目標サーボ圧を決定する。液圧制御部 171 は、実サーボ圧が目標サーボ圧に近づくように、減圧弁 15b6 及び増圧弁 15b7 を制御する。目標サーボ圧には、不感帯が設定されている。不感帯は、目標サーボ圧よりも低圧の不感帯下限値から目標サーボ圧よりも高圧の不感帯上限値までの領域である。実サーボ圧が不感帯内の値である場合、保持制御が実行され、実サーボ圧が不感帯下限値よりも低圧である場合、増圧制御が実行され、実サーボ圧が不感帯上限値よりも高圧である場合、減圧制御が実行される。

[0045] 液圧制御部 171 は、回生制動装置 B が発生させることができる回生制動力の最大値である「最大回生制動力」と実行回生制動力との差分が判定閾値以下になった時点で、目標液圧制動力を所定値嵩上げする。つまり、液圧制御部 171 は、最大回生制動力と実行回生制動力との差分を演算し、当該差分が判定閾値以下になった際に、目標液圧制動力に対して所定値を加える。具体的に、液圧制御部 171 は、最大回生制動力と実行回生制動力との差分が判定閾値以下になった場合、目標サーボ圧を所定圧だけ嵩上げする（以下、「嵩上げ処理」ともいう）。なお、目標液圧制動力を所定値嵩上げすることは、目標サーボ圧（又は目標ホイール圧）を所定圧嵩上げすることを含む概念である。

[0046] 閾値設定部 172 は、ホイールシリンダ WC 内の液量が所定量未満である場合には、要求制動力の勾配に基づいて判定閾値を設定し、ホイールシリンダ WC 内の液量が所定量以上である場合には、目標液圧制動力の勾配に基づいて判定閾値を設定する。本実施形態の閾値設定部 172 は、ホイールシリンダ WC 内の液量が所定量未満であるか否かを、要求制動力と実行回生制動力との差（すなわち、目標液圧制動力）が所定閾値以下であるか否かに基づいて判定している。つまり、閾値設定部 172 は、目標液圧制動力が所定閾値以下である場合、ホイールシリンダ WC 内の液量が所定量未満であると判定し、目標液圧制動力が所定閾値より大きい場合、ホイールシリンダ WC 内の液量が所定量以上であると判定する。液圧制動力はホイール圧と関連しており、目標液圧制動力に基づいてホイールシリンダ WC 内の液量の大小が判断できる。所定閾値は、例えば 0 に設定することもできる。本実施形態の閾値設定部 172 は、所定時間毎に当該判定を実行し、判定毎に判定閾値を設定している。閾値設定部 172 は、各勾配情報を液圧制御部 171 から取得する。

[0047] 閾値設定部 172 は、ホイールシリンダ WC 内の液量が所定量未満である場合、要求制動力の勾配が小さいほど判定閾値を大きく設定し、ホイールシリンダ WC 内の液量が所定量以上である場合、目標液圧制動力の勾配が小さいほど判定閾値を大きく設定する。つまり、本実施形態の閾値設定部 172 は、要求制動力又は目標液圧制動力の勾配が小さいほど判定閾値を大きくする。閾値設定部 172 は、ホイールシリンダ WC 内の液量が所定量未満である場合、要求制動力の勾配が大きいほど判定閾値を小さく設定し、ホイールシリンダ WC 内の液量が所定量以上である場合、目標液圧制動力の勾配が大きいほど判定閾値を小さく設定するともいえる。

[0048] 本実施形態の閾値設定部 172 では、図 2 に示すように、要求制動力の勾配と判定閾値との関係（第 1 関係）が設定され、図 3 に示すように、目標液圧制動力の勾配と判定閾値との関係（第 2 関係）が設定されている。閾値設定部 172 には、図 2 及び図 3 の関係を表すマップ（第 1 マップ及び第 2 マ

ップ)が記憶されている。本実施形態における勾配と判定閾値との関係は、図2及び図3に示すように、階段状で且つ段と段の間が傾きをもつ線形関係(リニア)でつながれるように設定されている。当該線形関係において、勾配の変化に対する判定閾値の変化割合は、第1関係のほうが第2関係よりも大きい。なお、第1関係及び第2関係は、例えば関数(線形、二次関数・・・)、階段状、又はそれらの組み合わせで設定されても良い。

[0049] 本実施形態の嵩上げについて具体例を挙げて説明する。図4に示す場合は、ブレーキペダル11が踏み込まれて、要求制動力が増大している状態で、実行回生制動力が要求制動力を満たしつつ増大している。つまり、この場合、実行回生制動力が最大回生制動力に達するまでは、目標液圧制動力が0となっている。したがって、この間、閾値設定部172は、「ホイールシリンダWC内の液量が所定量未満である」と判定し続け、それに伴い、第1関係に基づき、要求制動力の勾配に応じた判定閾値を設定し続ける。そして、Ta1において、最大回生制動力と実行回生制動力との差が、設定された判定閾値以下になると、液圧制御部171が嵩上げ処理を実行し、目標サーボ圧が0から所定圧増大する。そして、Ta2において、実行回生制動力が最大回生制動力に達し、それ以降、要求制動力の増大に応じて目標液圧制動力が増大し、目標サーボ圧が所定圧(嵩上げ量)から上昇していく。

[0050] ここで、図4の要求制動力の勾配が第1関係における線形部分の中央に位置し、且つホイールシリンダWC内の液量が所定量未満であることを前提として、判定閾値の設定について説明する。この前提において、例えば要求制動力の勾配が図4で示す勾配よりも大きい場合、判定閾値は図4の場合よりも小さくなり、最大回生制動力と実行回生制動力との差が小さくなった時点、すなわちTa1よりも遅い時点で、嵩上げ処理が実行される。反対に、同前提において、例えば要求制動力の勾配が図4で示す勾配よりも小さい場合、判定閾値は図4の場合よりも大きくなり、最大回生制動力と実行回生制動力との差が大きい時点、すなわちTa1よりも早い時点で、嵩上げ処理が実行される。

[0051] 一方、図5に示す場合では、ブレーキペダル11が踏み込まれて、要求制動力が実行回生制動力より大きい状態で増大している。つまり、この場合、嵩上げ処理以前から目標液圧制動力が増大し、ホイール圧を発生させようとしている。したがって、閾値設定部172は、目標液圧制動力が所定閾値以上となった後、すなわち本例（所定閾値＝0）では目標液圧制動力が発生した以降、「ホイールシリンダWC内の液量が所定量以上である」と判定し続け、それに伴い、第2関係に基づき、目標液圧制動力の勾配に応じた判定閾値を設定し続ける。そして、Tb1において、最大回生制動力と実行回生制動力との差が、設定された判定閾値以下になると、液圧制御部171が嵩上げ処理を実行し、目標サーボ圧が所定圧（又は第二所定圧）増大する。そして、Tb2において、実行回生制動力が最大回生制動力に達し、それ以降、要求制動力の増大に応じて目標液圧制動力が増大し、目標サーボ圧が上昇していく。

[0052] ここで、図5の目標液圧制動力の勾配が第2関係における線形部分の中央に位置し、且つホイールシリンダWC内の液量が所定量以上であることを前提として、判定閾値の設定について説明する。この前提において、例えば目標液圧制動力の勾配が図5で示す勾配よりも大きい場合、判定閾値は図5の場合よりも小さくなり、最大回生制動力と実行回生制動力との差が小さくなった時点、すなわちTb1よりも遅い時点で、嵩上げ処理が実行される。反対に、同前提において、例えば目標液圧制動力の勾配が図5で示す勾配よりも小さい場合、判定閾値は図5の場合よりも大きくなり、最大回生制動力と実行回生制動力との差が大きい時点、すなわちTa1よりも早い時点で、嵩上げ処理が実行される。

[0053] 本実施形態の判定閾値の設定の流れについて説明する。図6に示すように、閾値設定部172は、目標液圧制動力が所定閾値以下である否かを判定する（S101）。目標液圧制動力が所定閾値以下である場合（S101：Yes）、閾値設定部172は、ホイールシリンダWC内の液量が所定量未満であると判定し、第1関係（第1マップ）に基づいて判定閾値を設定する（

S 1 0 2)。一方、目標液圧制動力が所定閾値より大きい場合（S 1 0 1 : N o）、閾値設定部 1 7 2 は、ホイールシリンダWC内の液量が所定量以上であると判定し、第2関係（第2マップ）に基づいて判定閾値を設定する（S 1 0 3）。

[0054] 図7の一点鎖線に示すように、目標サーボ圧の増大に対する液圧（ホイール圧）の応答時間（縦軸）は、要求制動力の勾配（実行回生制動力が最大回生制動力に到達した後の目標液圧制動力の勾配）（横軸）に対して非線形の関係（以下、「応答時間特性」という）を持つ。一方、判定閾値が一定である場合、図7の実線に示すように、実行回生制動力が最大回生制動力に達するまで時間（縦軸）は、要求制動力の勾配（横軸）に対して線形の関係（以下、「到達時間特性」という）を持つ。したがって、要求制動力の勾配がZ 1 及びZ 2 である場合を除いて、液圧が反応する（立ち上がる）タイミングと、実行回生制動力が最大回生制動力に達するタイミングとは合わない。液圧に基づいて考察すると、例えば目標サーボ圧の勾配がZ 1 未満の領域又はZ 2 より大きい領域では、液圧の立ち上がりが遅れ、減速度に停滞感が生じる。目標サーボ圧の勾配がZ 1 より大きくZ 2 未満である領域では、液圧が先に発生し、減速度が出過ぎる。

[0055] これに対して、本実施形態では、ホイールシリンダWC内の液量に応じて、要求制動力の勾配又は目標液圧制動力の勾配に基づき判定閾値を設定する。このため、例えば図8の破線矢印に示すように、到達時間特性の線形と、応答時間特性の非線形（二次関数）とを近づけることができる。具体的に、状況に応じた判定閾値の設定により、応答時間特性の小勾配領域（図8の左側）を到達時間特性側に近づけ（下に曲げ）、到達時間特性の大勾配領域（図8の右側）を応答時間特性側に近づける（上に曲げる）ことができる。この現象は、例えば本実施形態のように勾配が小さいほど判定閾値を大きく設定することでも実現することができる。到達時間特性の線形と応答時間特性の非線形とを近づけることで、液圧が立ち上がるタイミングと、実行回生制動力が最大回生制動力に達するタイミングとが一致しやすくなる。

[0056] 本実施形態によれば、判定閾値の設定基準が、「ホイールシリンダWC内の液量」に応じて、要求制動力の勾配（第1関係）と目標液圧制動力の勾配（第2関係）との間で切り替わる。これにより、状況に応じた嵩上げを実行することができる。この原理について、以下に説明する。まず、前提として、不感帯を用いた液圧制動力のフィードバック制御では、目標液圧制動力の勾配が小さいほど、目標液圧制動力の変化に対する実液圧（本実施形態では「実サーボ圧」に相当する）の変化の遅れが大きくなる。これは、目標液圧制動力の勾配が小さいほど、実液圧が不感帯外の値となるまでの時間が大きくなることに起因する。

[0057] ここで、要求制動力の勾配が一定であることを前提とすると、実行回生制動力が最大回生制動力に達する前に液圧制動力が発生している場合（図5参照）、実行回生制動力が最大回生制動力に達して目標液圧制動力が立ち上がるタイミング（図5のT_{b2}に相当する）（以下、「目標立ち上がりタイミング」という）後の目標液圧制動力の勾配は、目標立ち上がりタイミング前の目標液圧制動力の勾配が小さいほど小さくなる。これによれば、目標立ち上がりタイミング前の「目標液圧制動力」の勾配が小さいほど、不感帯の影響により実サーボ圧の立ち上がりが遅くなると考えられる。

[0058] さらに、上記のように実行回生制動力が最大回生制動力に達する前に液圧制動力が発生している場合（図5参照）、実行回生制動力はその時々で最大値で出力されている。したがって、目標液圧制動力の発生している状況を前提とすると、要求制動力の勾配の大小が、実行回生制動力の勾配に影響することはほぼないと考えられる。つまり、この場合、要求制動力の大小による目標立ち上がりタイミングの変動は、考察から外すことができる。したがって、ホイールシリンダWC内の液量が所定量以上である場合、目標液圧制動力の勾配が小さいほど判定閾値を大きくして、早いタイミングで嵩上げを実行することが好適である。

[0059] 本実施形態では、このような知見に基づき、ホイールシリンダWC内の液量が所定量以上である場合に用いられる第2関係が、図3に示すように、目

標液圧制動力の勾配が小さいほど判定閾値が大きくなるように設定されている。

[0060] 一方、要求制動力の全てが実行回生制動力に割り当てられている場合（図4参照）、目標立ち上がりタイミング（図4のTa2に相当する）前の目標液圧制動力の勾配はゼロになる。ここで、この場合、目標立ち上がりタイミング後の目標液圧制動力の勾配は、目標立ち上がりタイミング前の要求制動力の勾配が小さいほど小さくなる。これによれば、第1の知見として、目標立ち上がりタイミング前の「要求制動力」の勾配が小さいほど、不感帯の影響により実サーボ圧の立ち上がりが遅くなると考えられる。第1の知見のみに従えば、要求制動力の勾配が小さいほど判定閾値を大きくすることが好適といえる。

[0061] また、要求制動力の全てが実行回生制動力に割り当てられている場合（図4参照）、実行回生制動力が最大回生制動力に達するタイミング、すなわち目標立ち上がりタイミングは、目標立ち上がりタイミング前の要求制動力の勾配によって変動する。例えば、要求制動力の勾配が大きい場合、実行回生制動力が発生から最大回生制動力に達するまでの時間は短くなり、その分、目標立ち上がりタイミングは早くに出現する。これによれば、第2の知見として、目標立ち上がりタイミング前の「要求制動力」の勾配が大きいほど、目標立ち上がりタイミングへの到達が早くなり、実サーボ圧の立ち上がりが相対的に遅くなると考えられる。

[0062] 第2の知見のみに従えば、要求制動力の勾配が小さいほど判定閾値を小さくすることが好適といえる。また、第2の知見のみに従えば、例えば、目標立ち上がりタイミングに対して ΔT だけ早いタイミングで嵩上げを行うべく、判定閾値を「要求制動力の勾配 $\times \Delta T$ 」に設定することも考えられる。

[0063] しかし、本実施形態の第1関係は、上記の第1の知見及び第2の知見の両方を考慮して、図2に示すような関係（階段状）に設定されている。本実施形態では、ホイールシリンダWC内の液量が所定量未満である場合に用いられる第1関係が、図2に示すように、要求制動力の勾配が小さいほど判定閾

値が大きくなるように設定されている。

[0064] 上記のように、目標立ち上がりタイミングと液圧制動力が増大するタイミングとのずれの主な要因は、ホイールシリンダWC内の液量が所定量未満であるときには、「要求制動力の勾配の大小による実サーボ圧の変化タイミングの変動」及び「要求制動力の勾配の大小による目標立ち上がりタイミングの変動」の少なくとも一方となり、ホイールシリンダWC内の液量が所定量以上であるときには、「目標液圧制動力の勾配の大小による実サーボ圧の変化タイミングの変動」となる。したがって、ホイールシリンダWC内の液量に応じて、判定閾値の設定基準を変更することで、精度良く両タイミングのずれを小さくする又はなくすることができる。つまり、本実施形態によれば、両タイミングのずれによる運転者の違和感を軽減させることができる。

[0065] また、本実施形態によれば、判定閾値を変更することで両タイミングを合わせようとするため、減速度の違和感（段突き感）の解消を目的とした、実行回生制動力が最大回生制動力に達する前に実行回生制動力（目標回生制動力）の増大傾きを小さくするような制御は必要ない。回生制動力を早いタイミングで制限する制御は、減速度の違和感の抑制に効果があるが、燃費の面では改良の余地がある。本実施形態では、回生制動力を制限する制御を行わずとも、判定閾値の変更により両タイミングが近づくため、回生制動力を最大限発揮させることができ、燃費向上とブレーキフィーリング向上の両立が可能となる。なお、本実施形態においても、上記のように回生制動力の勾配を制限する制御を実施しても良い。この場合、図8における到達時間特性の小勾配領域を応答時間特性側に近づけることとなる。

[0066] （その他）

本発明は、上記実施形態に限られない。例えば、第1関係は、要求制動力の勾配が大きいほど判定閾値が大きくなるように設定されても良い。また、第1関係は、要求制動力の勾配ごと（例えば小勾配領域、中勾配領域、大勾配領域ごと）に第1の知見と第2の知見との何れを優先するかを考慮して設定されても良い。また、閾値設定部172は、圧力センサによって、ホイー

ル圧又はサーボ圧を測定し、ホイールシリンダWCの液量の判定をしても良い。また、本発明の「液圧室」は、ホイールシリンダWCに限らず、サーボ室R5でも良い。また、説明において、「制動力」との記載は「制動トルク」を含む概念で用いており、例えば制動力を制御することは制動トルクを制御することを含む概念である。また、嵩上げ処理における嵩上げ量（所定値、所定圧）は、一定に限らず、時間経過に伴って変化するもの（例えば所定時間経過するまでは一定で所定時間経過後は徐々に減少する）でも良い。また、本発明は自動運転システムにも適用できる。

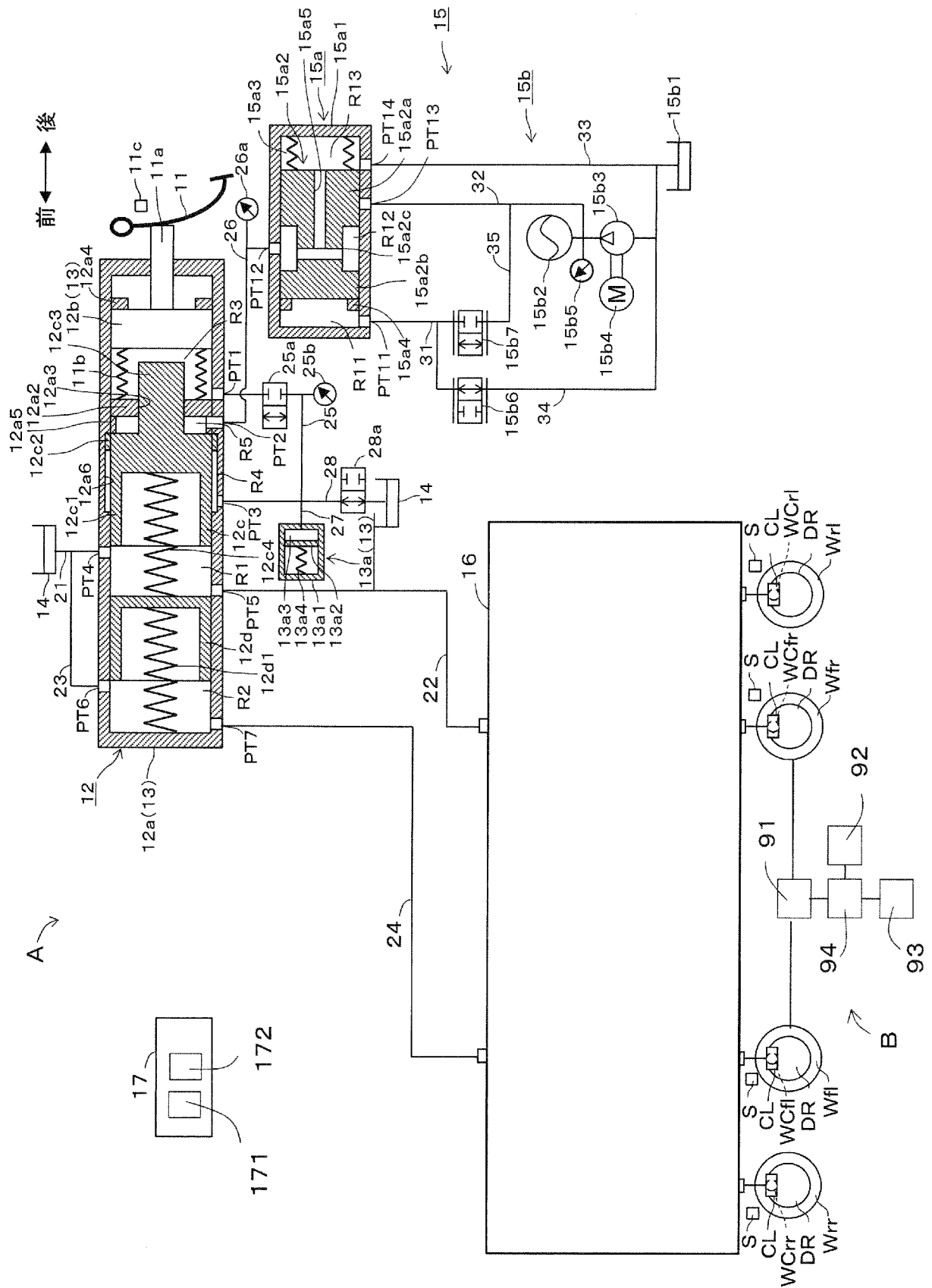
符号の説明

[0067] 11…ブレーキペダル、12…マスタシリンダ、12c…第一マスタピストン、12d…第二マスタピストン、15…倍力機構、16…アクチュエータ、17…ブレーキECU、171…液圧制御部、172…閾値設定部、91…発電機、92…ハイブリッドECU、93…バッテリー、94…インバータ、A…液圧制動装置、B…回生制動装置、R1…第一マスタ室、R2…第二マスタ室、R5…サーボ室、W…車輪、WC…ホイールシリンダ。

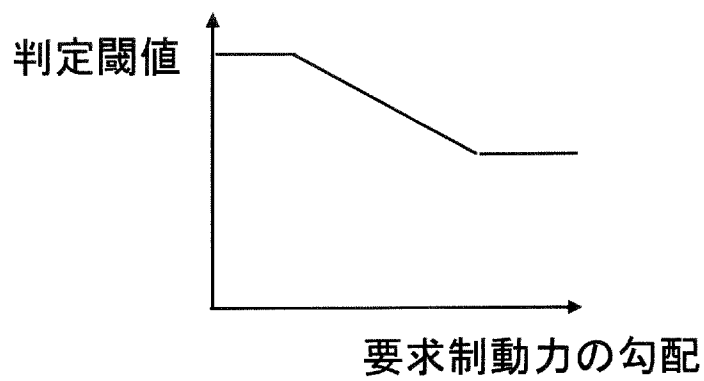
請求の範囲

- [請求項1] 液圧室内の液圧に対応する液圧制動力を車両の車輪に付与する液圧制動装置と、
- 車輪の運動エネルギーを電気エネルギーに変換して前記車輪に回生制動力を付与する回生制動装置と、を備え、
- 前記車輪に付与すべき制動力の要求値である要求制動力から、実際に発生している前記回生制動力である実行回生制動力を減算した差分を、前記液圧制動力の目標値である目標液圧制動力として設定する車両用制動装置において、
- 前記回生制動装置が発生させることができる前記回生制動力の最大値である最大回生制動力と前記実行回生制動力との差分が判定閾値以下になった時点で、前記目標液圧制動力を所定値嵩上げる液圧制御部と、
- 前記液圧室内の液量が所定量未満である場合には、前記要求制動力の勾配に基づいて前記判定閾値を設定し、前記液圧室内の液量が前記所定量以上である場合には、前記目標液圧制動力の勾配に基づいて前記判定閾値を設定する閾値設定部と、
- を備える車両用制動装置。
- [請求項2] 前記閾値設定部は、前記液圧室内の液量が前記所定量以上である場合に、前記目標液圧制動力の勾配が小さいほど前記判定閾値を大きくする請求項1に記載の車両用制動装置。

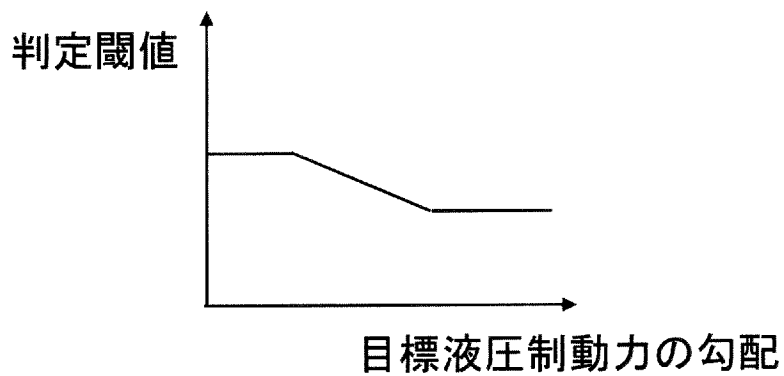
[図1]



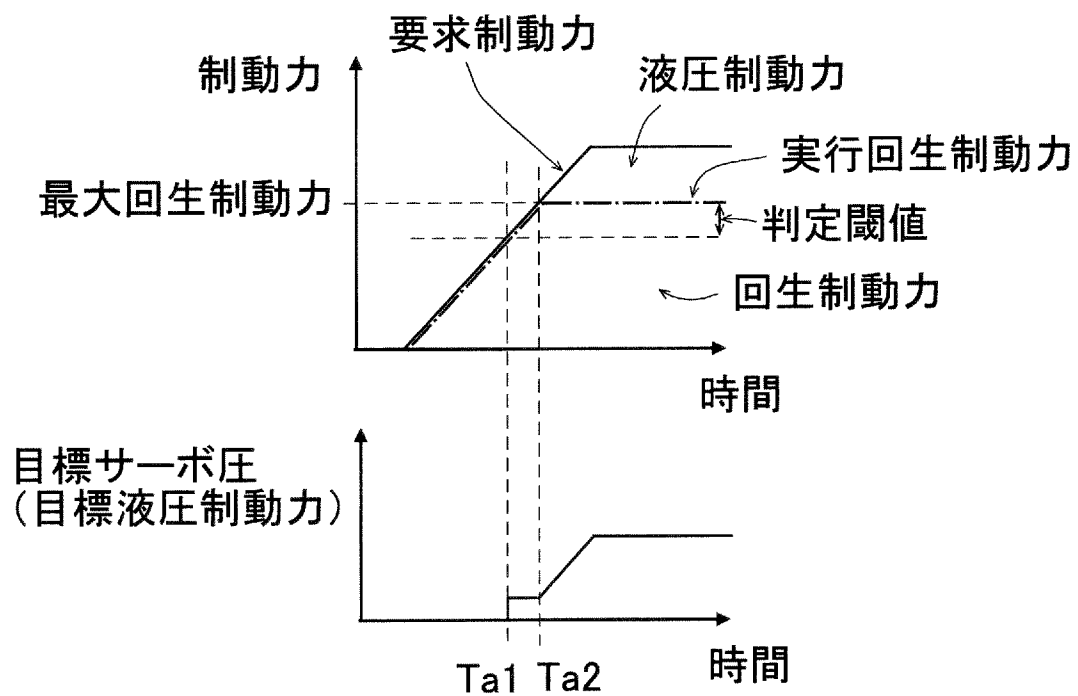
[図2]



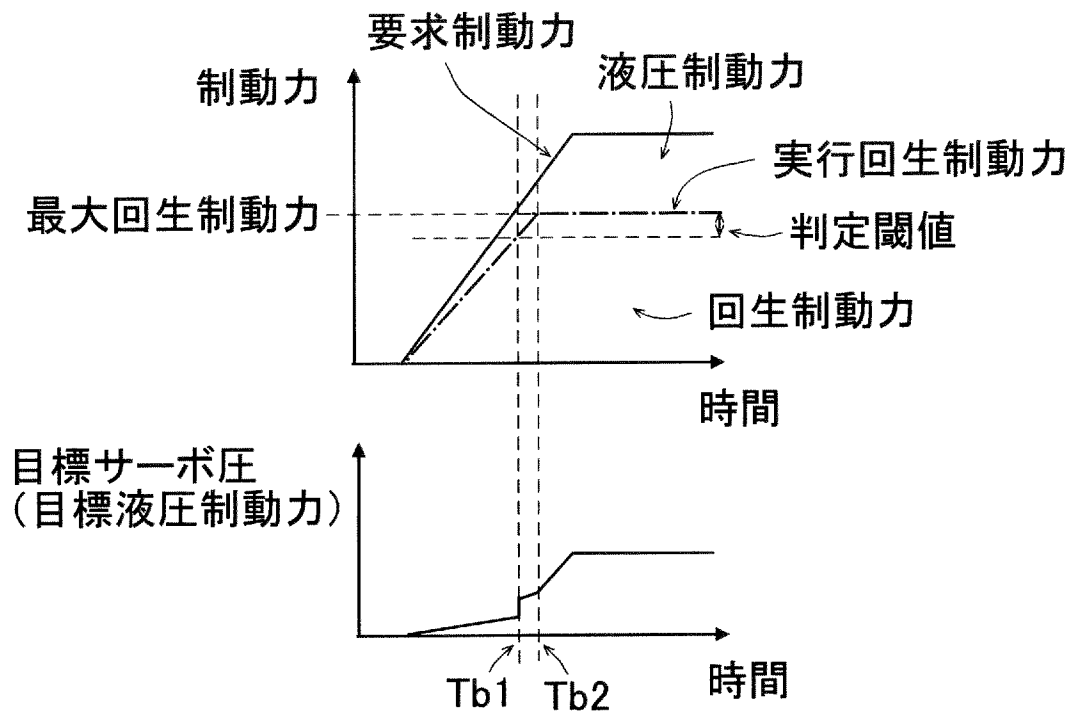
[図3]



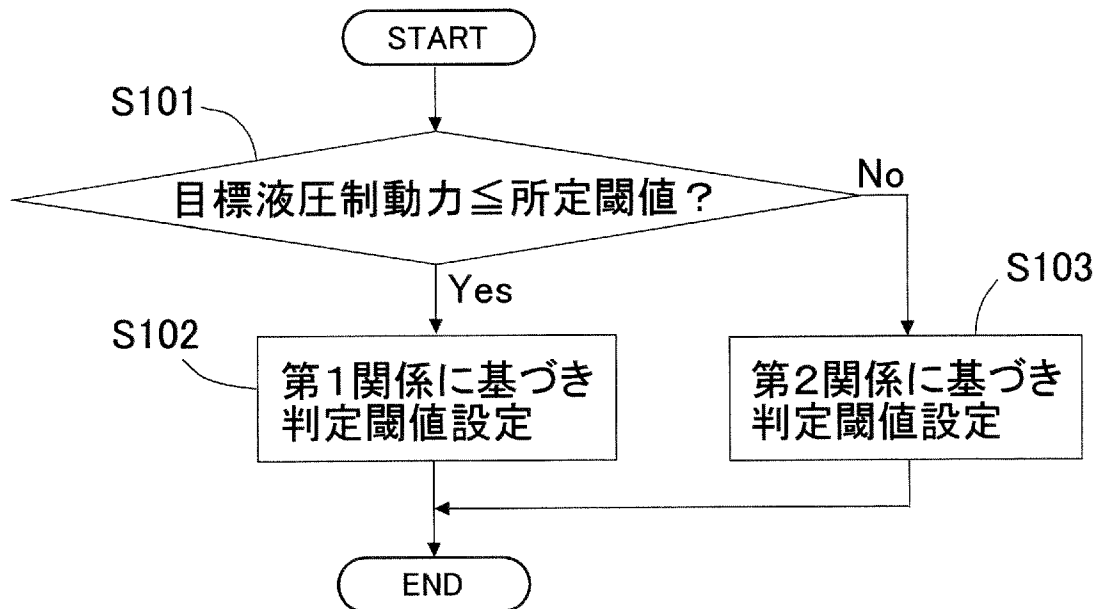
[図4]



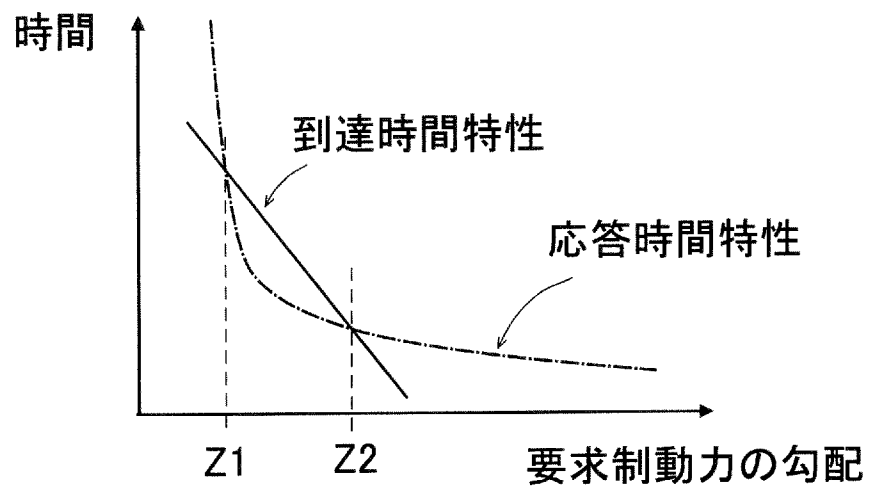
[図5]



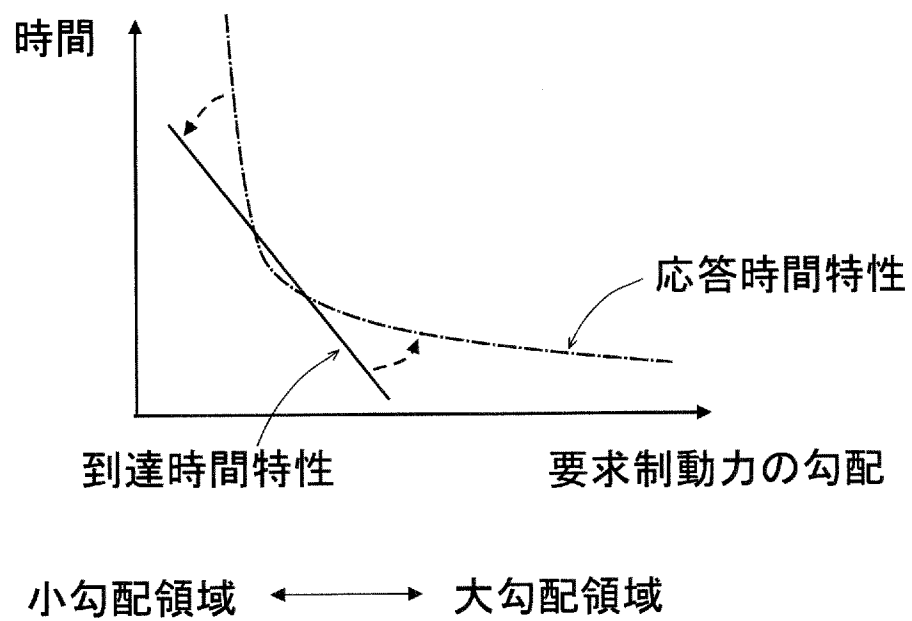
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/026769

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60T8/17(2006.01)i, B60L7/24(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, B60L7/24

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	WO 2012/035652 A1 (Toyota Motor Corp.), 22 March 2012 (22.03.2012), entire text; all drawings & US 2013/0207451 A1 whole document	1-2
A	WO 2013/047598 A1 (Advics Co., Ltd.), 04 April 2013 (04.04.2013), entire text; all drawings & US 2014/0054955 A1 whole document	1-2
A	JP 2010-167971 A (Toyota Motor Corp.), 05 August 2010 (05.08.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-2

☒ 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
28 August 2017 (28.08.17)

Date of mailing of the international search report
05 September 2017 (05.09.17)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/026769

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 7-336806 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 22 December 1995 (22.12.1995), entire text; all drawings & US 5568962 A whole document	1-2

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, B60L7/24(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, B60L7/24

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	WO 2012/035652 A1 (トヨタ自動車株式会社) 2012.03.22, 全文, 全図 & US 2013/0207451 A1, Whole document	1-2
A	WO 2013/047598 A1 (株式会社アドヴィックス) 2013.04.04, 全文, 全図 & US 2014/0054955 A1, Whole document	1-2
A	JP 2010-167971 A (トヨタ自動車株式会社) 2010.08.05, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-2

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

28.08.2017

国際調査報告の発送日

05.09.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

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)

山田 康孝

3W

3529

電話番号 03-3581-1101 内線 3367

C (続き) . 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 7-336806 A (アイシン精機株式会社) 1995. 12. 22, 全文, 全図 & US 5568962 A, Whole document	1 - 2