(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
2010 年 9 月 23 日(23.09.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/106993 A1

(51) 国際特許分類:
B60T 8/94 (2006.01) *B60T 13/74* (2006.01)
B60T 8/17 (2006.01) *B60T 17/18* (2006.01)
B60T 13/16 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2010/054328

(22) 国際出願日: 2010 年 3 月 15 日(15.03.2010)

(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 2009-063077 2009 年 3 月 16 日(16.03.2009) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 本田技研工業株式会社(HONDA MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1078556 東京都港区南青山二丁目１番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 波多野 邦道(HATANO Kunimichi) [JP/JP]; 〒3510193 埼玉県和光市中央１丁目４番１号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 落合 健, 外(OCHIAI Takeshi et al.); 〒1100016 東京都台東区台東２丁目６番３号ＴＯビル Tokyo (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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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.

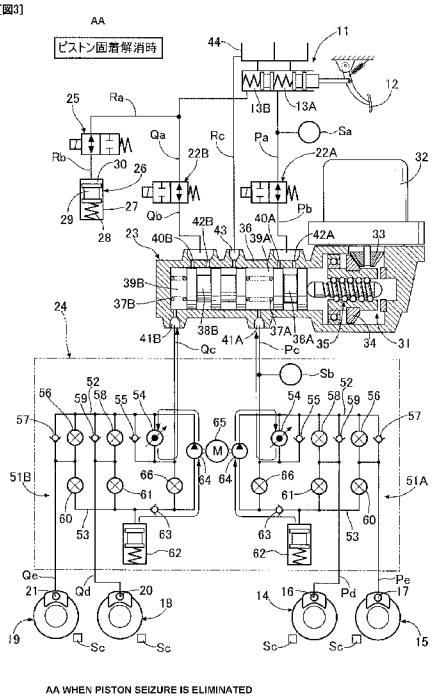
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF,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

[続葉有]

(54) **Title**: METHOD OF ELIMINATING SEIZURE OF SLAVE CYLINDER OF BRAKE DEVICE

(54) 発明の名称 : ブレーキ装置におけるスレーブシリンダの固着解消方法

[図3]



(57) **Abstract**: A method of eliminating seizure of a slave cylinder of a brake device. In the brake device, when pistons (38A, 38B) of a slave cylinder (23) seize at an advanced position, outlet valves (60, 61) are opened to discharge a brake liquid within wheel cylinders (16, 17: 20, 21) to a reservoir (62). Then, inlet valves (54, 56) and the outlet valves (60, 61) are closed and a pump (64) is activated. This causes the brake liquid within the reservoir (62) to be supplied to the liquid pressure chambers (39A, 39B) of the slave cylinder (23), enabling the pistons (38A, 38B) of the slave cylinder (23), which have seized at the advanced position, to be pushed back to a retracted position. When the seizure of the pistons (38A, 38B) is eliminated in this way, the brake liquid pressure generated by the master cylinder (11) can be supplied to the wheel cylinders (16, 17: 20, 21) via the liquid pressure chambers (39A, 39B) of the slave cylinder (23), and thus the method can back up the brake device when a failure occurs in the slave cylinder (23).

(57) 要約: ブレーキ装置において、スレーブシリンダ（２３）のピストン（３８Ａ，３８Ｂ）が前進位置で固着したとき、アウトバルブ（６０，６１）を開いてホイールシリンダ（１６，１７；２０，２１）のブレーキ液をリザーバ（６２）に排出した後に、インバルブ（５４，５６）およびアウトバルブ（６０，６１）の両方を閉じてポンプ（６４）を作動させると、リザーバ（６２）のブレーキ液がスレーブシリンダ（２３）の液圧室（３９Ａ，３９Ｂ）に供給されるため、前進位置で固着したスレーブシリンダ（２３）のピストン（３８Ａ，３８Ｂ）を後退位置に押し戻すことができる。このようにしてピストン（３８Ａ，３８Ｂ）の固着が解消されると、マスタシリンダ（１１）で発生したブレーキ液圧をスレーブシリンダ（２３）の液圧室（３９Ａ，３９Ｂ）を経由してホイールシリンダ（１６，１７；２０，２１）に供給することができるので、スレーブシリンダ（２３）の故障時のバックアップを可能とするブレーキ装置におけるスレーブシリンダの固着解消方法が提案される。

WO 2010/106993 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

— 補正された請求の範囲（条約第 19 条(1)）

明　細　書

発明の名称 ：

ブレーキ装置におけるスレーブシリンダの固着解消方法

技術分野

[0001] 本発明は、運転者の制動操作によりブレーキ液圧を発生するマスタシリンダと、車輪を制動するホイールシリンダと、前記マスタシリンダおよび前記ホイールシリンダ間に配置され、電動モータにより作動するピストンで液圧室にブレーキ液圧を発生するスレーブシリンダと、前記スレーブシリンダの液圧室および前記ホイールシリンダ間の連通を制御するインバルブと、前記ホイールシリンダおよびリザーバ間の連通を制御するアウトバルブと、前記リザーバのブレーキ液を前記スレーブシリンダの液圧室に戻すポンプとを備えるブレーキ装置におけるスレーブシリンダの固着解消方法に関する。

背景技術

[0002] かかるブレーキ装置は、下記特許文献１により公知である。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本特開２００８－１７４１６９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、スレーブシリンダのピストンが前進位置で機械的に固着した場合、あるいはピストンが前進位置にあるときにスレーブシリンダの電動モータが故障した場合、マスタシリンダの液圧室に連なるスレーブシリンダの液圧室の入力ポートが前進位置で固着したピストンで閉塞されるため、マスタシリンダとホイールシリンダとの連通がスレーブシリンダのピストンにより遮断され、スレーブシリンダの故障をマスタシリンダでバックアップできなくなる問題がある。

[0005] 本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、前進位置で移動不能になっ

たスレーブシリンダのピストンの固着を簡単に解消することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するために、本発明によれば、運転者の制動操作によりブレーキ液圧を発生するマスタシリンダと、車輪を制動するホイールシリンダと、前記マスタシリンダおよび前記ホイールシリンダ間に配置され、電動モータにより作動するピストンで液圧室にブレーキ液圧を発生するスレーブシリンダと、前記スレーブシリンダの液圧室および前記ホイールシリンダ間の連通を制御するインバルブと、前記ホイールシリンダおよびリザーバ間の連通を制御するアウトバルブと、前記リザーバのブレーキ液を前記スレーブシリンダの液圧室に戻すポンプとを備えるブレーキ装置において、前記アウトバルブを開いて前記ホイールシリンダ内のブレーキ液を前記リザーバに排出する工程と、前記インバルブおよび前記アウトバルブの両方を閉じて前記ポンプを作動させる工程とを含むことを特徴とする、ブレーキ装置におけるスレーブシリンダの固着解消方法が提案される。

[0007] 尚、実施の形態の後部ピストン３８Ａおよび前部ピストン３８Ｂは本発明のピストンに対応し、実施の形態の後部液圧室３９Ａおよび前部液圧室３９Ｂは本発明の液圧室に対応する。

発明の効果

[0008] 本発明の特徴によれば、インバルブを開いてアウトバルブを閉じた状態でスレーブシリンダを作動させると、電動モータでピストンが前進して液圧室に発生したブレーキ液圧がホイールシリンダに供給されて車輪が制動される。この状態からインバルブを閉じてアウトバルブを開くと、ホイールシリンダのブレーキ液がリザーバに逃がされて制動力が減少し、逆にインバルブを開いてアウトバルブを閉じると、スレーブシリンダのブレーキ液がホイールシリンダに供給されて制動力が再び増加するため、ホイールシリンダの制動力を個別に制御することができる。

[0009] スレーブシリンダのピストンが前進位置で固着したとき、アウトバルブを開いてホイールシリンダのブレーキ液をリザーバに排出した後に、インバル

ブおよびアウトバルブの両方を閉じてポンプを作動させると、リザーバのブレーキ液がスレーブシリンダの液圧室に供給されるため、前進位置で固着したスレーブシリンダのピストンを後退位置に押し戻すことができる。このようにしてスレーブシリンダのピストンが後退位置に押し戻されると、仮に前記ピストンが前進不能であっても、マスタシリンダで発生したブレーキ液圧をスレーブシリンダの液圧室を経由してホイールシリンダに供給することができるので、スレーブシリンダの故障時のバックアップが可能になる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図１は車両用ブレーキ装置の正常時の液圧回路図である。（第１の実施の形態）

[図2]図２はスレーブシリンダの拡大断面図である。（第１の実施の形態）

[図3]図３はスレーブシリンダのピストンの固着解消時の液圧回路図である。（第１の実施の形態）

[図4]図４は電源の失陥時あるいはスレーブシリンダの電動モータの故障時の液圧回路図である。（第１の実施の形態）

符号の説明

[0011]

１１	マスタシリンダ
１６	ホイールシリンダ
１７	ホイールシリンダ
２０	ホイールシリンダ
２１	ホイールシリンダ
２３	スレーブシリンダ
３２	電動モータ
３８Ａ	後部ピストン（ピストン）
３８Ｂ	前部ピストン（ピストン）
３９Ａ	後部液圧室（液圧室）
３９Ｂ	前部液圧室（液圧室）
５６	インバルブ

５８　　インバルブ

６０　　アウトバルブ

６１　　アウトバルブ

６２　　リザーバ

６４　　ポンプ

発明を実施するための形態

[0012] 以下、図１～図４に基づいて本発明の実施の形態を説明する。

第１の実施の形態

[0013] 図１に示すように、タンデム型のマスタシリンダ１１は、運転者がブレーキペダル１２を踏む踏力に応じたブレーキ液圧を出力する二つの液圧室１３Ａ，１３Ｂを備えており、一方の液圧室１３Ａは液路Ｐａ，Ｐｂ，Ｐｃ，Ｐｄ，Ｐｅ（第１系統）を介して例えば左前輪および右後輪のディスクブレーキ装置１４，１５のホイールシリンダ１６，１７に接続されるとともに、他方の液圧室１３Ｂは液路Ｑａ，Ｑｂ，Ｑｃ，Ｑｄ，Ｑｅ（第２系統）を介して例えば右前輪および左後輪のディスクブレーキ装置１８，１９のホイールシリンダ２０，２１に接続される。

[0014] 液路Ｐａ，Ｐｂ間に常開型電磁弁である遮断弁２２Ａが配置され、液路Ｑａ，Ｑｂ間に常開型電磁弁である遮断弁２２Ｂが配置され、液路Ｐｂ，Ｑｂと液路Ｐｃ，Ｑｃとの間にスレーブシリンダ２３が配置され、液路Ｐｃ，Ｑｃと液路Ｐｄ，Ｐｅ；Ｑｄ，Ｑｅとの間にＶＳＡ（ビークル・スタビリティ・アシスト）装置２４が配置される。

[0015] 液路Ｑａから分岐する液路Ｒａ，Ｒｂには、常閉型電磁弁である反力許可弁２５を介してストロークシミュレータ２６が接続される。ストロークシミュレータ２６は、シリンダ２７にスプリング２８で付勢されたピストン２９を摺動自在に嵌合させたもので、ピストン２９の反スプリング２８側に形成された液圧室３０が液路Ｒｂに連通する。

[0016] スレーブシリンダ２３のアクチュエータ３１は、電動モータ３２と、その出力軸に設けた駆動ベベルギヤ３３と、駆動ベベルギヤ３３に噛合する従動

ベベルギヤ３４と、従動ベベルギヤ３４により作動するボールねじ機構３５とを備える。

[0017] スレーブシリンダ２３のシリンダ本体３６の後部および前部に、それぞれリターンスプリング３７Ａ，３７Ｂで後退方向に付勢された後部ピストン３８Ａおよび前部ピストン３８Ｂが摺動自在に配置されており、後部ピストン３８Ａおよび前部ピストン３８Ｂの前面にそれぞれ後部液圧室３９Ａおよび前部液圧室３９Ｂが区画される。

[0018] 後部液圧室３９Ａは後部入力ポート４０Ａを介して液路Ｐｂに連通するとともに、後部出力ポート４１Ａを介して液路Ｐｃに連通し、また前部液圧室３９Ｂは前部入力ポート４０Ｂを介して液路Ｑｂに連通するとともに、前部出力ポート４１Ｂを介して液路Ｑｃに連通する。

[0019] しかして、図１において、電動モータ３２を一方向に駆動すると、駆動ベベルギヤ３３、従動ベベルギヤ３４およびボールねじ機構３５を介して後部および前部ピストン３８Ａ，３８Ｂが前進し、液路Ｐｂ，Ｑｂに連なる後部および前部入力ポート４０Ａ，４０Ｂが閉塞された瞬間に後部および前部液圧室３９Ａ，３９Ｂにブレーキ液圧を発生させ、そのブレーキ液圧を後部および前部出力ポート４１Ａ，４１Ｂを介して液路Ｐｃ，Ｑｃに出力することができる。

[0020] ＶＳＡ装置２４の構造は周知のもので、左前輪および右後輪のディスクブレーキ装置１４，１５の第１系統を制御する第１ブレーキアクチュエータ５１Ａと、右前輪および左後輪のディスクブレーキ装置１８，１９の第２系統を制御する第２ブレーキアクチュエータ５１Ｂとに同じ構造のものが設けられる。

[0021] 以下、その代表として左前輪および右後輪のディスクブレーキ装置１４，１５の第１系統の第１ブレーキアクチュエータ５１Ａについて説明する。

[0022] 第１ブレーキアクチュエータ５１Ａは、上流側に位置するスレーブシリンダ２３の後部出力ポート４１Ａに連なる液路Ｐｃと、下流側に位置する左前輪および右後輪のホイールシリンダ１６，１７にそれぞれ連なる液路Ｐｄ，

Ｐｅとの間に配置される。

[0023] 第１ブレーキアクチュエータ５１Ａは左前輪および右後輪のホイールシリンダ１６，１７に対して共通の液路５２および液路５３を備えており、液路Ｐｃおよび液路５２間に配置された可変開度の常開型電磁弁よりなるレギュレータバルブ５４と、このレギュレータバルブ５４に対して並列に配置されて液路Ｐｃ側から液路５２側へのブレーキ液の流通を許容するチェックバルブ５５と、液路５２および液路Ｐｅ間に配置された常開型電磁弁よりなるインバルブ５６と、このインバルブ５６に対して並列に配置されて液路Ｐｅ側から液路５２側へのブレーキ液の流通を許容するチェックバルブ５７と、液路５２および液路Ｐｄ間に配置された常開型電磁弁よりなるインバルブ５８と、このインバルブ５８に対して並列に配置されて液路Ｐｄ側から液路５２側へのブレーキ液の流通を許容するチェックバルブ５９と、液路Ｐｅおよび液路５３間に配置された常閉型電磁弁よりなるアウトバルブ６０と、液路Ｐｄおよび液路５３間に配置された常閉型電磁弁よりなるアウトバルブ６１と、液路５３に接続されたリザーバ６２と、液路５３および液路５２間に配置されて液路５３側から液路５２側へのブレーキ液の流通を許容するチェックバルブ６３と、このチェックバルブ６３および液路５２間に配置されて液路５３側から液路５２側へブレーキ液を供給するポンプ６４と、このポンプ６４を駆動する電動モータ６５と、チェックバルブ６３およびポンプ６４の中間位置と液路Ｐｃとの間に配置された常閉型電磁弁よりなるサクションバルブ６６とを備える。

[0024] 尚、前記電動モータ６５は、第１、第２ブレーキアクチュエータ５１Ａ，５１Ｂのポンプ６４，６４に対して共用化されているが、各々のポンプ６４，６４に対して専用の電動モータ６５，６５を設けることも可能である。

[0025] マスタシリンダ１１の一方の液圧室１３Ａから延びる液路Ｐａにブレーキ液圧を検出する液圧センサＳａが設けられ、ＶＳＡ装置２４の一方の入口側の液路Ｐｃにスレーブシリンダ２３が発生するブレーキ液圧を検出する液圧センサＳｂが設けられ、四輪のそれぞれに車輪速センサＳｃ…が設けられる

。

[0026] 図２から明らかなように、後部液圧室３９Ａは、後部入力ポート４０Ａおよび後部サプライポート４２Ａを介して液路Ｐｂに連通するとともに、後部出力ポート４１Ａを介して液路Ｐｃに連通する。また前部液圧室３９Ｂは、前部入力ポート４０Ｂおよび前部第１サプライポート４２Ｂを介して液路Ｑｂに連通するとともに、前部出力ポート４１Ｂを介して液路Ｑｃに連通する。

[0027] 後部ピストン３８Ａの前端には後部第１カップシールＣ１が前向き（前進時にシール機能を発揮するように）に設けられ、後部ピストン３８Ａの後端には後部第２カップシールＣ２が前向きに設けられる。前部ピストン３８Ｂの前端には前部第１カップシールＣ３が前向きに設けられ、前部ピストン３８Ｂの後端には前部第２カップシールＣ４が後向き（後進時にシール機能を発揮するように）に設けられる。更に、前部ピストン３８Ｂの中間部に前向きの前部第３カップシールＣ５が設けられる。

[0028] 後部ピストン３８Ａの中間部には後部第１、第２カップシールＣ１，Ｃ２に挟まれた後部リザーバ室３８ａが形成されており、この後部リザーバ室３８ａに後部サプライポート４２Ａが連通する。前部ピストン３８Ｂの前部には前部第１、第３カップシールＣ３，Ｃ５に挟まれた前部第１リザーバ室３８ｂが形成されており、この前部第１リザーバ室３８ｂに前部第１サプライポート４２Ｂが連通する。また前部ピストン３８Ｂの後部には前部第２、第３カップシールＣ４，Ｃ５に挟まれた前部第２リザーバ室３８ｃが形成されており、この前部第２リザーバ室３８ｃに前部第２サプライポート４３が連通する。前部第２サプライポート４３は、液路Ｒｃを介してマスタシリンダ１１のリザーバ４４に連通する（図１参照）。

[0029] 後部液圧室３９Ａは前向きの後部第１カップシールＣ１と後向きの前部第２カップシールＣ４とに挟まれて液密が確保され、また後部リザーバ室３８ａからの後方への液漏れは前向きの後部第２カップシールＣ２により阻止される。前部液圧室３９Ｂは前向きの前部第１カップシールＣ３により液密が

確保され、また前部第１リザーバ室３８ｂからの後方への液漏れは前向きの前部第３カップシールＣ５により阻止される。

[0030] マスタシリンダ１１のリザーバ４４に前部第２サプライポート４３および液路Ｒｃを介して連通する前部第２リザーバ室３８ｃのブレーキ液は、一方向弁として機能する第２前部カップシールＣ４を介して後部液圧室３９Ａに流入可能であり、また一方向弁として機能する前部第３カップシールＣ５および前部第１カップシールＣ３を介して前部液圧室３９Ｂに流入可能である。

[0031] スレーブシリンダ２３の非作動時に後部ピストン３８Ａの後部第１カップシールＣ１は後部入力ポート４０Ａの直後方に位置しており、後部ピストン３８Ａが僅かに前進すると後部第１カップシールＣ１が後部入力ポート４０Ａを通過して後部液圧室３９Ａにブレーキ液圧が発生する。スレーブシリンダ２３の非作動時に前部ピストン３８Ｂの前部第１カップシールＣ３は前部入力ポート４０Ｂの直後方に位置しており、前部ピストン３８Ｂが僅かに前進すると前部第１カップシールＣ３が前部入力ポート４０Ｂを通過して前部液圧室３９Ｂにブレーキ液圧が発生する。

[0032] 前記液圧センサＳａ，Ｓｂおよび車輪速センサＳｃ…からの信号が入力される図示せぬ電子制御ユニットは、遮断弁２２Ａ，２２Ｂ、ＶＳＡ装置２４、反力許可弁２５およびスレーブシリンダ２３の作動を制御する。

[0033] 次に、上記構成を備えた本発明の実施の形態の作用を説明する。

[0034] システムが正常に機能する正常時には、図１に示すように常開型電磁弁よりなる遮断弁２２Ａ，２２Ｂが消磁されて開弁し、常閉型電磁弁よりなる反力許可弁２５が励磁されて開弁する。この状態で液路Ｐａに設けた液圧センサＳａが運転者によるブレーキペダル１２の踏み込みを検出すると、スレーブシリンダ２３の電動モータ３２が作動して後部および前部ピストン３８Ａ，３８Ｂが前進することで、後部および前部液圧室３９Ａ，３９Ｂにブレーキ液圧が発生する。このブレーキ液圧はＶＳＡ装置２４の開弁したインバルブ５６，５６；５８，５８を介してディスクブレーキ装置１４，１５；１８

，１９のホイールシリンダ１６，１７；２０，２１に伝達され、各車輪を制動する。

[0035] スレーブシリンダ２３の後部および前部ピストン３８Ａ，３８Ｂが僅かに前進すると、液路Ｐｂ，Ｑｂと後部および前部液圧室３９Ａ，３９Ｂとの連通が遮断されるため、マスタシリンダ１１が発生したブレーキ液圧はディスクブレーキ装置１４，１５；１８，１９に伝達されることはない。このとき、マスタシリンダ１１の液圧室１３Ｂが発生したブレーキ液圧は開弁した反力許可弁２５を介してストロークシミュレータ２６の液圧室３０に伝達され、そのピストン２９をスプリング２８に抗して移動させることで、ブレーキペダル１２のストロークを許容するとともに擬似的なペダル反力を発生させて運転者の違和感を解消することができる。

[0036] このとき、液路Ｐｃに設けた液圧センサＳｂが検出したブレーキ液圧が、液路Ｐａに設けた液圧センサＳａで検出したブレーキ液圧に応じた値になるようにスレーブシリンダ２３の作動を制御することにより、運転者がブレーキペダル１２に加える踏力に応じた制動力をホイールシリンダ１６，１７；２０，２１に発生させることができる。

[0037] 次に、ＶＳＡ装置２４の作用を説明する。

[0038] 運転者が制動を行うべくブレーキペダル１２を踏んだときには、電動モータ６５が作動を停止し、レギュレータバルブ５４，５４が消磁して開弁し、サクションバルブ６６，６６が消磁して閉弁し、インバルブ５６，５６；５８，５８が消磁して開弁し、アウトバルブ６０，６０；６１，６１が消磁して閉弁する。従って、作動中のスレーブシリンダ２３の後部および前部出力ポート４１Ａ，４１Ｂから出力されたブレーキ液圧は、レギュレータバルブ５４，５４から開弁状態にあるインバルブ５６，５６；５８，５８を経てホイールシリンダ１６，１７；２０，２１に供給され、四輪を制動することができる。

[0039] 運転者がブレーキペダル１２を踏んでいないときには、サクションバルブ６６，６６を励磁して開弁した状態で電動モータ６５でポンプ６４，６４を

駆動すると、スレーブシリンダ２３側からサクションバルブ６６，６６を経て吸入されてポンプ６４，６４で加圧されたブレーキ液が、レギュレータバルブ５４，５４およびインバルブ５６，５６；５８，５８に供給される。従って、レギュレータバルブ５４，５４を励磁して開度を調整することで液路５２，５２のブレーキ液圧を調圧するとともに、そのブレーキ液圧を励磁により開弁したインバルブ５６，５６；５８，５８を介してホイールシリンダ１６，１７；２０，２１に選択的に供給することで、運転者がブレーキペダル１２を踏んでいない状態でも、四輪の制動力を個別に制御することができる。

[0040] 従って、第１、第２ブレーキアクチュエータ５１Ａ，５１Ｂにより四輪の制動力を個別に制御し、旋回内輪の制動力を増加させて旋回性能を高めたり、旋回外輪の制動力を増加させて直進安定性能を高めたりすることができる。

[0041] また運転者がブレーキペダル１２を踏んでの制動中に、例えば左前輪が低摩擦係数路を踏んでロック傾向になったことを車輪速センサＳｃ…の出力に基づいて検出した場合には、第１ブレーキアクチュエータ５１Ａの一方のインバルブ５８を励磁して閉弁するとともに、一方のアウトバルブ６１を励磁して開弁することで、左前輪のホイールシリンダ１６のブレーキ液圧をリザーバ６２に逃がして所定の圧力まで減圧した後、アウトバルブ６１を消磁して閉弁することで、左前輪のホイールシリンダ１６のブレーキ液圧を保持する。その結果、左前輪のホイールシリンダ１６のロック傾向が解消に向かうと、インバルブ５８を消磁して開弁することで、スレーブシリンダ２３の後部出力ポート４１Ａからのブレーキ液圧を左前輪のホイールシリンダ１６に供給して所定の圧力まで増圧することで、制動力を増加させる。

[0042] この増圧によって左前輪が再びロック傾向になった場合には、前記減圧→保持→増圧を繰り返すことにより、左前輪のロックを抑制しながら制動距離を最小限に抑えるＡＢＳ（アンチロック・ブレーキ・システム）制御を行うことができる。

[0043] 以上、左前輪のホイールシリンダ１６がロック傾向になったときのＡＢＳ制御について説明したが、右後輪のホイールシリンダ１７、右前輪のホイールシリンダ２０、左後輪のホイールシリンダ２１がロック傾向になったときのＡＢＳ制御も同様にして行うことができる。

[0044] さて、スレーブシリンダ２３の後部および前部ピストン３８Ａ，３８Ｂが前進位置で機械的に固着した場合、あるいは後部および前部ピストン３８Ａ，３８Ｂが前進位置にあるときにスレーブシリンダ２３の電動モータ３２が作動不能になった場合、スレーブシリンダ２３の後部および前部入力ポート４０Ａ，４０Ｂが後部および前部ピストン３８Ａ，３８Ｂで閉塞されるため、マスタシリンダ１１とホイールシリンダ１６，１７；２０，２１との連通が遮断され、スレーブシリンダ２３の故障をマスタシリンダ１１でバックアップできなくなる。

[0045] このような場合には、先ず、制動中のホイールシリンダ１６，１７；２０，２１とリザーバ６２，６２との間を遮断するアウトバルブ６０，６０；６１，６１を開弁することで、ホイールシリンダ１６，１７；２０，２１内のブレーキ液をリザーバ６２，６２に排出する。続いて、図３に示すように、インバルブ５４，５４；５６，５６およびアウトバルブ６０，６０；６１，６１を共に閉弁した状態で電動モータ６５でポンプ６４，６４を駆動すると、リザーバ６２，６２に貯留されたブレーキ液がポンプ６４，６４で汲み上げられて液路５２，５２に排出される。

[0046] このとき、レギュレータバルブ５４，５４は開弁し、かつサクションバルブ６６，６６は閉弁しているため、ポンプ６４，６４が吐出するブレーキ液は開弁したレギュレータバルブ５４，５４を通過して閉弁したサクションバルブ６６，６６に阻止されることで、液路Ｐｃおよび液路Ｑｃを介してスレーブシリンダ２３の後部および前部液圧室３９Ａ，３９Ｂに供給される。その結果、スレーブシリンダ２３の後部および前部液圧室３９Ａ，３９Ｂの液圧が上昇し、前進位置に固着した後部および前部ピストン３８Ａ，３８Ｂが後退位置に押し戻されて固着状態が解消される。

[0047] 後部および前部ピストン３８Ａ，３８Ｂの固着が機械的なものであれば、スレーブシリンダ２３を再度作動させ、その結果正常に作動して再固着が発生しなければ、固着は解消したものと判断される。また後部および前部ピストン３８Ａ，３８Ｂの固着が電動モータ３２の故障によるものであれば、マスタシリンダ１１が発生するブレーキ液圧でバックアップが行われる。このとき、後部および前部ピストン３８Ａ，３８Ｂの後退によりスレーブシリンダ２３の後部および前部入力ポート４０Ａ，４０Ｂが開放されるため、マスタシリンダ１１が発生したブレーキ液圧を後部および前部液圧室３９Ａ，３９Ｂを経由してホイールシリンダ１６，１７；２０，２１に伝達することができる。

[0048] マスタシリンダ１１によるバックアップは以下のようにして行われる。即ち、電源が失陥した場合には、図４に示すように、常開型電磁弁よりなる遮断弁２２Ａ，２２Ｂは自動的に開弁し、常閉型電磁弁よりなる反力許可弁２５は自動的に閉弁し、常開型電磁弁よりなるインバルブ５６，５６；５８，５８は自動的に開弁し、常閉型電磁弁よりなるアウトバルブ６０，６０；６１，６１は自動的に閉弁する。また電源が失陥せずにスレーブシリンダ２３の電動モータ３２が故障した場合にも、前記各バルブを電源の失陥時と同様に制御する。この状態では、マスタシリンダ１１の二つの液圧室１３Ａ，１３Ｂにおいて発生したブレーキ液圧は、ストロークシミュレータ２６に吸収されることなく、遮断弁２２Ａ，２２Ｂ、スレーブシリンダ２３の後部および前部液圧室３９Ａ，３９Ｂおよびインバルブ５６，５６；５８，５８を通過して各車輪のディスクブレーキ装置１４，１５；１８，１９のホイールシリンダ１６，１７；２０，２１を作動させ、支障なく制動力を発生させることができる。

[0049] 以上、本発明の実施の形態を説明したが、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更を行うことが可能である。

[0050] 例えば、実施の形態ではＶＳＡ装置２４のポンプ６４を利用してスレーブシリンダ２３の後部および前部ピストン３８Ａ，３８Ｂの固着を解消してい

るが、ＶＳＡ装置２４の代わりにＡＢＳ装置のポンプを利用することも可能である。

[0051] また後部および前部ピストン３８Ａ，３８Ｂの一方だけが固着した場合にも、同様の手法で固着を解消することができる。

請求の範囲

[請求項1] 運転者の制動操作によりブレーキ液圧を発生するマスタシリンダ（１１）と、

車輪を制動するホイールシリンダ（１６，１７，２０，２１）と、

前記マスタシリンダ（１１）および前記ホイールシリンダ（１６，１７，２０，２１）間に配置され、電動モータ（３２）により作動するピストン（３８Ａ，３８Ｂ）で液圧室（３９Ａ，３９Ｂ）にブレーキ液圧を発生するスレーブシリンダ（２３）と、

前記スレーブシリンダ（２３）の液圧室（３９Ａ，３９Ｂ）および前記ホイールシリンダ（１６，１７，２０，２１）間の連通を制御するインバルブ（５６，５８）と、

前記ホイールシリンダ（１６，１７，２０，２１）およびリザーバ（６２）間の連通を制御するアウトバルブ（６０，６１）と、

前記リザーバ（６２）のブレーキ液を前記スレーブシリンダ（２３）の液圧室（３９Ａ，３９Ｂ）に戻すポンプ（６４）と、

を備えるブレーキ装置において、

前記アウトバルブ（６０，６１）を開いて前記ホイールシリンダ（１６，１７，２０，２１）内のブレーキ液を前記リザーバ（６２）に排出する工程と、

前記インバルブ（５６，５８）および前記アウトバルブ（６０，６１）の両方を閉じて前記ポンプ（６４）を作動させる工程と、

を含むことを特徴とする、ブレーキ装置におけるスレーブシリンダの固着解消方法。

補正された請求の範囲
[2010年7月23日(23.07.2010)国際事務局受理]

[請求項1] (補正後) 運転者の制動操作によりブレーキ液圧を発生するマスタシリンダ(11)と、

車輪を制動するホイールシリンダ(16, 17, 20, 21)と、

前記マスタシリンダ(11)および前記ホイールシリンダ(16, 17, 20, 21)間に配置され、電動モータ(32)により作動するピストン(38A, 38B)で液圧室(39A, 39B)にブレーキ液圧を発生するスレーブシリンダ(23)と、

前記スレーブシリンダ(23)の液圧室(39A, 39B)および前記ホイールシリンダ(16, 17, 20, 21)間の連通を制御するインバルブ(56, 58)と、

前記ホイールシリンダ(16, 17, 20, 21)およびリザーバ(62)間の連通を制御するアウトバルブ(60, 61)と、

前記リザーバ(62)のブレーキ液を前記スレーブシリンダ(23)の液圧室(39A, 39B)に戻すポンプ(64)と、

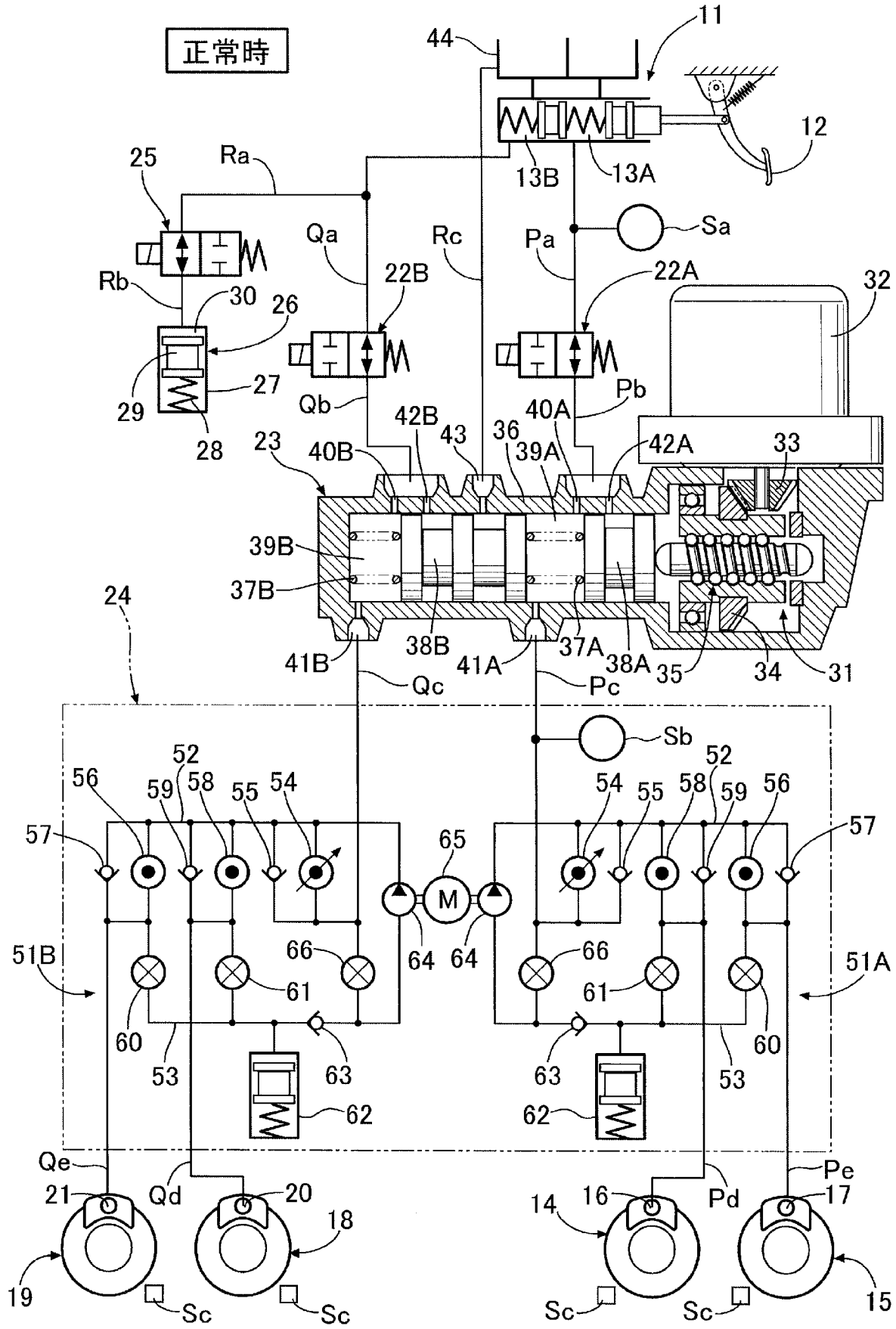
を備えるブレーキ装置において、

前記インバルブ(56, 58)および前記アウトバルブ(60, 61)の両方を閉じて前記ポンプ(64)を作動させる工程と、

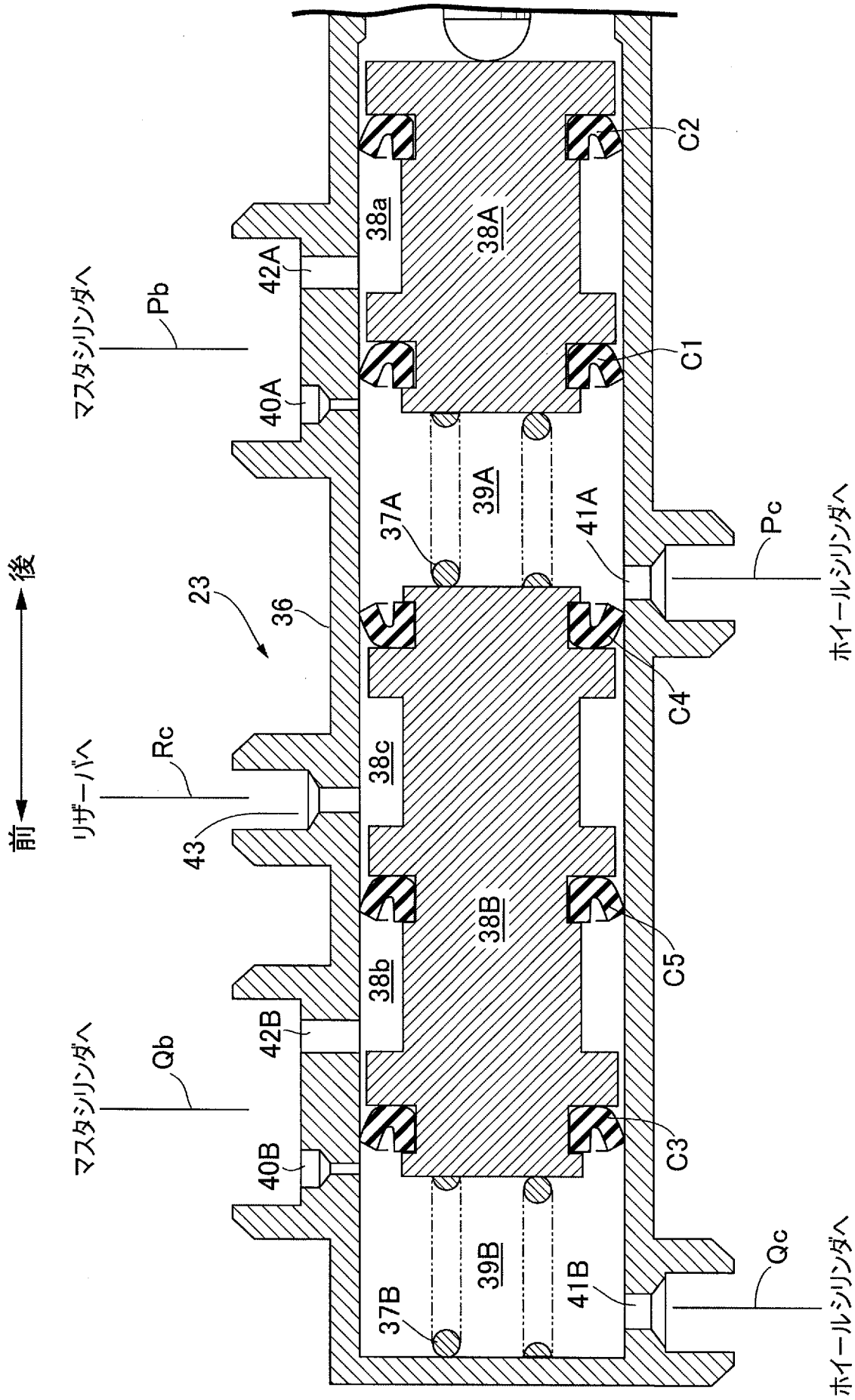
を含むことを特徴とする、ブレーキ装置におけるスレーブシリンダの固着解消方法。

[請求項2] (追加) 前記アウトバルブ(60, 61)を開いて前記ホイールシリンダ(16, 17, 20, 21)内のブレーキ液を前記リザーバ(62)に排出する工程を更に備えることを特徴とする、請求項1に記載のブレーキ装置におけるスレーブシリンダの固着解消方法。

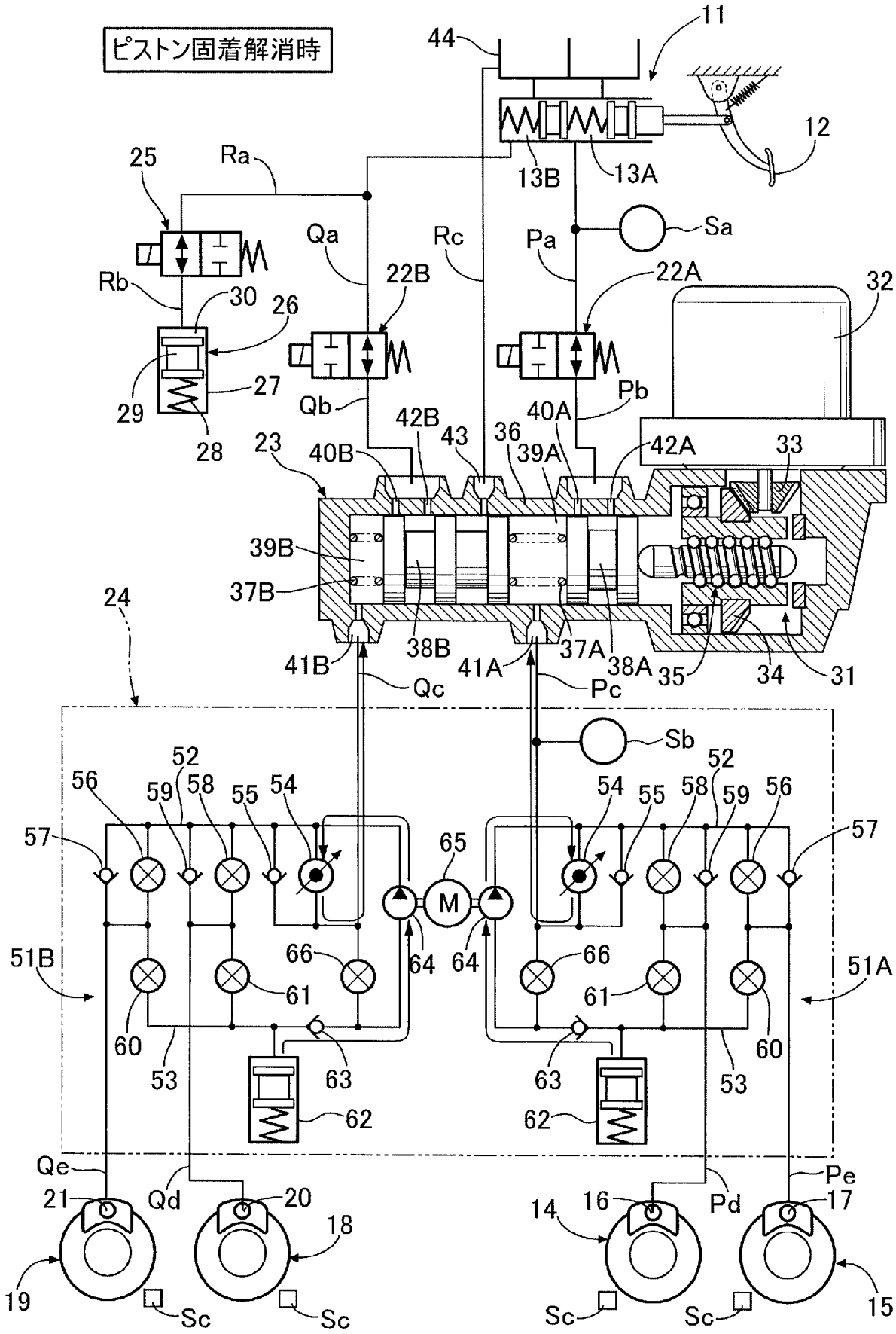
[図1]


正常時
11
44
12
13B
13A
25
Ra
Sa
Qa
Rc
Pa
Rb
22B
22A
32
30
26
27
29
28
Qb
Pb
42B
43
36
40A
23
40B
39A
42A
33
39B
37B
24
38B
37A
38A
35
34
31
41B
41A
Qc
Pc
Sb
52
56
59
58
55
54
57
65
M
64
66
51B
51A
61
60
53
63
62
Qe
Qd
Pd
Pe
21
20
18
16
17
14
19
15
Sc

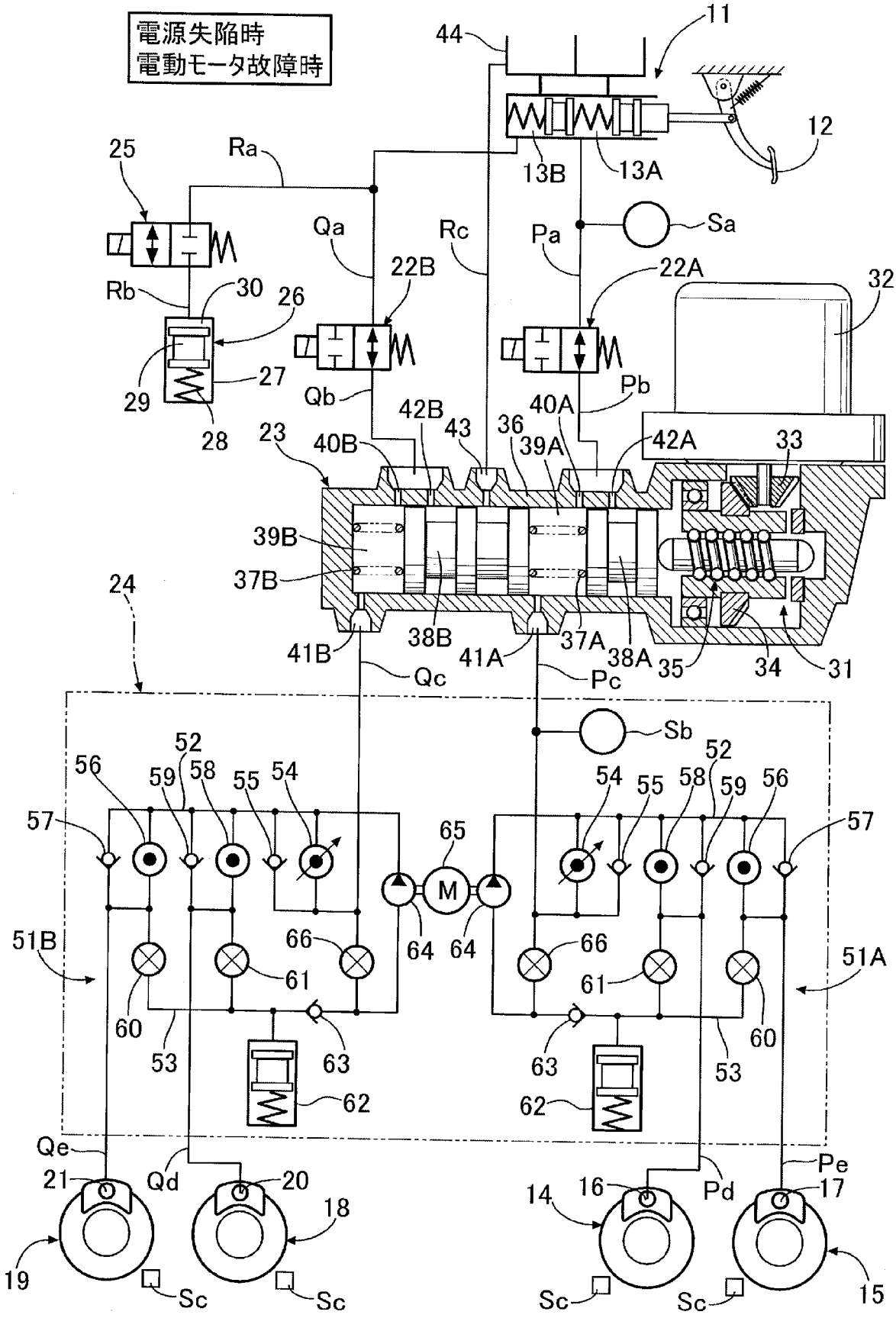
[図2]


後
前
マスタシリンダへ
Pb
リザーバへ
Rc
マスタシリンダへ
Qb
ホイールシリンダへ
Pc
ホイールシリンダへ
Qc
23
36
38a
38A
38b
38B
38c
39A
39B
40A
40B
41A
41B
42A
42B
43
37A
37B
C1
C2
C3
C4
C5

[図3]


ピストン固着解消時
11
44
12
13B
13A
25
Ra
Sa
Qa
Rc
Pa
Rb
22B
22A
32
30
26
27
29
28
Qb
Pb
42B
43
36
40A
23
40B
39A
42A
33
39B
37B
24
38B
37A
38A
35
34
31
41B
41A
Qc
Pc
Sb
52
56
59
58
55
54
57
65
M
66
64
61
60
53
63
62
51B
51A
Qe
Qd
Pd
Pe
21
20
18
14
16
17
19
15
Sc

[図4]


電源失陥時
電動モータ故障時
11
44
12
13B
13A
25
Ra
Sa
Qa
Rc
Pa
22B
22A
32
Rb
30
26
27
29
28
Qb
Pb
42B
43
36
40A
39A
42A
33
23
40B
39B
37B
24
41B
38B
41A
37A
38A
35
34
31
Qc
Pc
Sb
52
56
59
58
55
54
57
65
M
64
66
61
60
53
63
62
51B
51A
Qe
Qd
Pd
Pe
21
20
18
16
17
14
19
15
Sc

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2010/054328

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60T8/94(2006.01)i, *B60T8/17*(2006.01)i, *B60T13/16*(2006.01)i, *B60T13/74*(2006.01)i, *B60T17/18*(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)
B60T8/94, B60T8/17, B60T13/16, B60T13/74, B60T17/18

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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 2008-174169 A (Honda Motor Co., Ltd.), 31 July 2008 (31.07.2008), entire text & US 2008/0210496 A1	1
A	JP 5-502644 A (Alfred Tevas GmbH), 13 May 1993 (13.05.1993), entire text & US 5332303 A & EP 505532 A & WO 1992/006873 A1 & DE 4032874 A1	1

☐ 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
21 May, 2010 (21.05.10)	01 June, 2010 (01.06.10)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１０／０５４３２８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60T8/94(2006.01)i, B60T8/17(2006.01)i, B60T13/16(2006.01)i, B60T13/74(2006.01)i, B60T17/18(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.　B60T8/94, B60T8/17, B60T13/16, B60T13/74, B60T17/18

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	１９７１－２０１０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１０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 2008-174169 A (本田技研工業株式会社) 2008.07.31, 全文 & US 2008/0210496 A1	1
A	JP 5-502644 A (アルフレツド・テヴエス・ゲーエムベーハー) 1993.05.13, 全文 & US 5332303 A & EP 505532 A & WO 1992/006873 A1 & DE 4032874 A1	1

☐　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 ２１．０５．２０１０	国際調査報告の発送日 ０１．０６．２０１０
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　３９３３ 塚原　一久 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３６８