

(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



(10) 国際公開番号

WO 2010/143660 A1

(43) 国際公開日

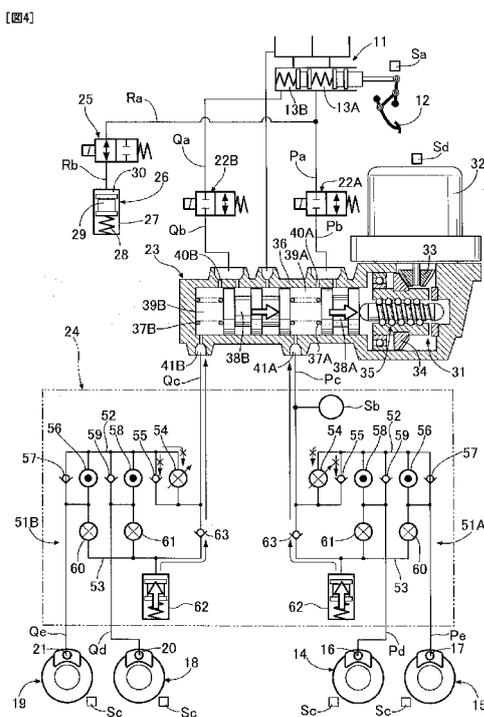
2010年12月16日(16.12.2010)

PCT

- (51) 国際特許分類:
B60T 8/17 (2006.01) B60T 8/00 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/059769
 - (22) 国際出願日: 2010年6月9日(09.06.2010)
 - (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 2009-141605 2009年6月12日(12.06.2009) 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T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, LR, 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 (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: VEHICLE BRAKE DEVICE

(54) 発明の名称: 車両用ブレーキ装置



(57) Abstract: A VSA device (24), which controls vehicle behavior by individually controlling the pressure of brake fluid supplied from a slave cylinder (23) to wheel cylinders (16, 17; 20, 23), is provided with: accumulators (62) which can be connected to the wheel cylinders and the slave cylinder (23); outlet valves (60, 61) disposed on fluid paths between the wheel cylinders and the accumulators (62); check valves (63) that permit only flow of brake fluid from the accumulators (62) to the slave cylinder (23); and regulator valves (54) disposed on fluid paths between the wheel cylinders and points between the check valves (63) and the slave cylinder (23). Brake fluid is discharged from the accumulators (62) to the slave cylinder (23) by reducing the driving force of an electric motor (32) on the slave cylinder (23), thereby rendering special pumps unnecessary and making it possible to reduce the weight, cost, and component count.

(57) 要約: スレーブシリンダ(23)からホイールシリンダ(16, 17; 20, 23)に供給するブレーキ液圧を個別に制御して車両挙動を制御するVSA装置(24)が、ホイールシリンダおよびスレーブシリンダ(23)に連通可能なアキュムレータ(62)と、ホイールシリンダおよびアキュムレータ(62)間の液路に配置したアウトバルブ(60, 61)と、アキュムレータ(62)からスレーブシリンダ(23)へのブレーキ液の流通のみを許容するチェックバルブ(63)と、チェックバルブ(63)およびスレーブシリンダ(23)間とホイールシリンダとの間の液路に配置したレギュレータバルブ(54)とを備えており、スレーブシリンダ(23)の電動モータ(32)の駆動力を低減することでアキュムレータ(62)からスレーブシリンダ(23)へのブレーキ液の排出を行うので、特別のポンプが不要になって部品点数、重量およびコストを削減することができ

WO 2010/143660 A1

る。

明 細 書

発明の名称：車両用ブレーキ装置

技術分野

[0001] 本発明は、各車輪毎に設けられてブレーキ液圧により制動力を発生するホイールシリンダと、電動モータにより作動して前記ホイールシリンダに供給するブレーキ液圧を発生する電氣的ブレーキ液圧発生手段と、前記電氣的ブレーキ液圧発生手段および前記ホイールシリンダ間に配置され、前記ホイールシリンダに供給するブレーキ液圧を個別に制御することで車両挙動を制御するブレーキ液圧制御手段とを備える車両用ブレーキ装置に関する。

背景技術

[0002] かかる車両用ブレーキ装置は、下記特許文献1により公知である。

[0003] この車両用ブレーキ装置は、スレーブシリンダとホイールシリンダとの間に、車輪のロックを抑制して制動距離を短縮するためのABS（アンチロック・ブレーキ・システム）装置を備えており、このABS装置は、ホイールシリンダへのブレーキ液の供給を制御するインバルブと、ホイールシリンダからのブレーキ液の排出を制御するアウトバルブと、ホイールシリンダから排出されたブレーキ液を一時的に貯留するアキュムレータと、アキュムレータに貯留されたブレーキ液を排出するためのポンプ等で構成される。

特許文献1：日本特開2008-110633号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、上記従来のもものは、アキュムレータに貯留されたブレーキ液を排出するためのポンプを必要とするため、そのポンプの分だけ部品点数、重量、コストが増加する問題があった。

[0005] 本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、車両用ブレーキ装置のブレーキ液圧制御手段のアキュムレータからのブレーキ液の排出を、ポンプを必要とせずに行えるように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、各車輪毎に設けられてブレーキ液圧により制動力を発生するホイールシリンダと、電動モータにより作動して前記ホイールシリンダに供給するブレーキ液圧を発生する電氣的ブレーキ液圧発生手段と、前記電氣的ブレーキ液圧発生手段および前記ホイールシリンダ間に配置され、前記ホイールシリンダに供給するブレーキ液圧を個別に制御することで車両挙動を制御するブレーキ液圧制御手段とを備える車両用ブレーキ装置において、前記ブレーキ液圧制御手段は、前記ホイールシリンダおよび前記電氣的ブレーキ液圧発生手段に連通可能なアキュムレータと、前記ホイールシリンダを前記アキュムレータに接続する液路の連通状態を切り替える第1電磁弁と、前記アキュムレータから前記電氣的ブレーキ液圧発生手段へのブレーキ液の流通のみを許容するチェックバルブとを備え、前記アキュムレータから前記電氣的ブレーキ液圧発生手段へのブレーキ液の排出を、前記電氣的ブレーキ液圧発生手段の電動モータの駆動力を低減することで行うことを第1の特徴とする車両用ブレーキ装置が提案される。
- [0007] また本発明によれば、前記第1の特徴に加えて、前記チェックバルブおよび前記電氣的ブレーキ液圧発生手段間を前記ホイールシリンダに接続する液路の連通状態を切り替える第2電磁弁を備え、前記ブレーキ液圧制御手段は、前記第1電磁弁および前記第2電磁弁の開閉中においてブレーキ液圧を一定に保持することを第2の特徴とする車両用ブレーキ装置が提案される。
- [0008] また本発明によれば、前記第1の特徴に加えて、前記電氣的ブレーキ液圧発生手段は、前記電動モータでピストンを駆動してブレーキ液圧を発生するスレーブシリンダよりなり、前記ピストンの位置を変化させることでブレーキ液圧を制御することを第3の特徴とする車両用ブレーキ装置が提案される。
- [0009] また本発明によれば、前記第1の特徴に加えて、前記ブレーキ液圧制御手段は、前記電氣的ブレーキ液圧発生手段および前記ホイールシリンダ間に配置されたインバルブと、前記ホイールシリンダおよび前記アキュムレータ間

に配置されたアウトバルブとを備え、前記電氣的ブレーキ液圧発生手段は、前記インバルブおよび前記アウトバルブが共に閉弁したときに前記電動モータの駆動力を低減することを第4の特徴とする車両用ブレーキ装置が提案される。

[0010] また本発明によれば、前記第1の特徴に加えて、前記電氣的ブレーキ液圧発生手段は複数の前記ホイールシリンダに接続され、前記電動モータの駆動力の低減時には前記複数のホイールシリンダと前記電氣的ブレーキ液圧発生手段との接続を遮断する第2電磁弁を備えることを第5の特徴とする車両用ブレーキ装置が提案される。

[0011] また本発明によれば、前記第1の特徴に加えて、前記電氣的ブレーキ液圧発生手段へのブレーキ液圧の排出を判定する判定手段を備えることを第6の特徴とする車両用ブレーキ装置が提案される。

[0012] 尚、実施の形態のスレーブシリンダ23は本発明の電氣的ブレーキ液圧発生手段に対応し、実施の形態のVSA装置24は本発明のブレーキ液圧制御手段に対応し、実施の形態のレギュレータバルブ54およびインバルブ56、58は本発明の第2電磁弁に対応し、実施の形態のアウトバルブ60、61は本発明の第1電磁弁に対応し、実施の形態のモータ電流センサSdは本発明の判別手段に対応する。

発明の効果

[0013] 本発明の第1の特徴によれば、電氣的ブレーキ液圧発生手段からホイールシリンダに供給するブレーキ液圧を個別に制御することで車両挙動を制御するブレーキ液圧制御手段が、ホイールシリンダおよび電氣的ブレーキ液圧発生手段に連通可能なアキュムレータと、ホイールシリンダをアキュムレータに接続する液路の連通状態を切り替える第1電磁弁と、アキュムレータから電氣的ブレーキ液圧発生手段へのブレーキ液の流通のみを許容するチェックバルブとを備えており、電氣的ブレーキ液圧発生手段の電動モータの駆動力を低減することでアキュムレータから電氣的ブレーキ液圧発生手段へのブレーキ液の排出を行うので、特別のポンプが不要になって部品点数、重量およ

びコストを削減することができる。

[0014] また本発明の第2の特徴によれば、チェックバルブおよび電氣的ブレーキ液圧発生手段間をホイールシリンダに接続する液路の連通状態を切り替える第2電磁弁を備え、ブレーキ液圧制御手段は、第1電磁弁および第2電磁弁の開閉中においてブレーキ液圧を一定に保持するので、VSA制御あるいはABS制御における増圧、減圧および保持作用を精度良く行うことができる。

[0015] また本発明の第3の特徴によれば、電氣的ブレーキ液圧発生手段は、電動モータでピストンを駆動してブレーキ液圧を発生するスレーブシリンダよりなり、ピストンの位置を変化させることでブレーキ液圧を制御するので、所望のブレーキ液圧を脈動なく高い精度で発生させることができる。

[0016] また本発明の第4の特徴によれば、ブレーキ液圧制御手段は、電氣的ブレーキ液圧発生手段およびホイールシリンダ間に配置されたインバルブと、ホイールシリンダおよびアキュムレータ間に配置されたアウトバルブとを備えるので、各ホイールシリンダのブレーキ液圧を個別に制御してVSA機能やABS機能を発揮させることができる。また電氣的ブレーキ液圧発生手段は、インバルブおよびアウトバルブが共に閉弁したときに電動モータの駆動力を低減するので、ホイールシリンダのブレーキ液圧に影響を及ぼすことなくアキュムレータを減圧することができる。

[0017] また本発明の第5の特徴によれば、電氣的ブレーキ液圧発生手段は複数のホイールシリンダに接続され、電動モータの駆動力の低減時には複数のホイールシリンダと電氣的ブレーキ液圧発生手段との接続を第2電磁弁で遮断するので、電氣的ブレーキ液圧発生手段が発生する負圧をアキュムレータに確実に作用させて該アキュムレータを減圧することができる。

[0018] また本発明の第6の特徴によれば、電氣的ブレーキ液圧発生手段へのブレーキ液圧の排出を判定する判定手段を備えるので、アキュムレータの減圧が行われたことを確実に判定することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [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 は図 1 に対応する異常時の液圧回路図である。(第 1 の実施の形態)

[図3] 図 3 はスレーブシリンダの電動モータの制御系のブロック図である。(第 1 の実施の形態)

[図4] 図 4 はアキュムレータのブレーキ液の排出時の作用説明図である。(第 1 の実施の形態)

符号の説明

[0020]	1 6	ホイールシリンダ
	1 7	ホイールシリンダ
	2 0	ホイールシリンダ
	2 1	ホイールシリンダ
	2 3	スレーブシリンダ (電氣的ブレーキ液圧発生手段)
	2 4	V S A 装置 (ブレーキ液圧制御手段)
	3 2	電動モータ
	3 8 A	ピストン
	3 8 B	ピストン
	5 4	レギュレータバルブ (第 2 電磁弁)
	5 6	インバルブ (第 2 電磁弁)
	5 8	インバルブ (第 2 電磁弁)
	6 0	アウトバルブ (第 1 電磁弁)
	6 1	アウトバルブ (第 1 電磁弁)
	6 2	アキュムレータ
	6 3	チェックバルブ
	S d	モータ回転角センサ (判別手段)

発明を実施するための最良の形態

[0021] 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

- [0022] 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後部および前部液圧室 13 A, 13 B を備えており、後部液圧室 13 A は液路 P a, P b, P c, P d, P e (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、前部液圧室 13 B は液路 Q a, Q b, Q c, Q d, Q e (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。
- [0023] 液路 P a, P b 間に常開型電磁弁である遮断弁 22 A が配置され、液路 Q a, Q b 間に常開型電磁弁である遮断弁 22 B が配置され、液路 P b, Q b と液路 P c, Q c との間にスレーブシリンダ 23 が配置され、液路 P c, Q c と液路 P d, P e ; Q d, Q e との間に ABS (アンチロック・ブレーキ・システム) 装置の機能を兼ねる VSA (ビークル・スタビリティ・アシスト) 装置 24 が配置される。
- [0024] 液路 P a から分岐する液路 R a, R b 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 R b に連通する。
- [0025] 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。
- [0026] 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 37 A, 37 B で後退方向に付勢された後部ピストン 38 A および前部ピストン 38 B が摺動自在に配置されており、後部ピストン 38 A および前部ピストン 38 B の前面にそれぞれ後部液圧室 39 A および

前部液圧室 39B が区画される。

- [0027] 後部液圧室 39A は後部入力ポート 40A を介して液路 P_b に連通するとともに、後部出力ポート 41A を介して液路 P_c 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 Q_b に連通するとともに、前部出力ポート 41B を介して液路 Q_c に連通する。
- [0028] 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 が前進して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 P_c、Q_c に出力することができる。
- [0029] 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。
- [0030] 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。
- [0031] 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 P_c 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 P_d、P_e との間に配置される。
- [0032] 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 P_c 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 P_c 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 P_e 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 P_e 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に接続されたアキュムレータ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およびスレーブシリンダ23側へのブレーキ液の流通を許容するチェックバルブ63とを備える。

[0033] 即ち、本実施の形態のVSA装置24は、アキュムレータ62に貯留されたブレーキ液をスレーブシリンダ23側に戻すポンプを備えておらず、アキュムレータ62はチェックバルブ63を介してスレーブシリンダ23に連通する。

[0034] ブレーキペダル12には、そのストロークを検出するストロークセンサ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、電動モータ32には、その回転角を検出する回転角センサSdが設けられる。

[0035] 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。

[0036] 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が励磁されて閉弁し、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。この状態でストロークセンサ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。

- [0037] このとき、遮断弁 22A, 22B が閉弁してマスタシリンダ 11 とスレーブシリンダ 23 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。よって、マスタシリンダ 11 の液圧室 13A 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。
- [0038] このとき、図 3 に示すように、ストロークセンサ Sa で検出したブレーキペダル 12 のストロークおよび VSA (ABS) 指示値の何れか小さい方から、ペダルストローク-液圧マップを用いて目標液圧を検索し、更に目標液圧から、液圧-スレーブシリンダストロークマップを用いてスレーブシリンダ 23 の目標ストロークを検索し、この目標ストロークをスレーブシリンダ 23 の電動モータ 32 の目標回転角に変換する。そして電動モータ 32 の実回転角と前記目標回転角との偏差がゼロに収束するように電動モータ 32 の回転角を制御することで、ブレーキペダル 12 のストロークに応じた液圧をスレーブシリンダ 23 に発生させてホイールシリンダ 16, 17; 20, 21 に供給することができる。
- [0039] またスレーブシリンダ 23 の目標ストロークは、目標液圧および実液圧の偏差を用いて補正されるので、実液圧を目標液圧に精度良く追従させて VSA 制御や ABS 制御の増圧、減圧および保持作用を精度良く行うことができる。
- [0040] 次に、図 1 に基づいて VSA 装置 24 の作用を説明する。
- [0041] 一般的に、VSA 装置 24 を作動させるブレーキ液圧は電動モータで作動するポンプにより発生するが、本実施の形態はポンプを備えていないためスレーブシリンダ 23 が VSA 装置 24 を作動させるブレーキ液圧を発生する。
- [0042] VSA 装置 24 が作動していない状態では、レギュレータバルブ 54, 5

4が消磁して開弁し、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、運転者が制動を行うべくブレーキペダル12を踏んでスレーブシリンダ23が作動すると、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に伝達され、四輪を制動することができる。

[0043] VSA装置24の作動時には、レギュレータバルブ54, 54を消磁して開弁した状態でスレーブシリンダ23を作動させ、スレーブシリンダ23から供給されたブレーキ液圧をレギュレータバルブ54, 54を経てインバルブ56, 56; 58, 58に伝達する。従って、スレーブシリンダ23からのブレーキ液圧を励磁により開弁した所定のインバルブ56, 56; 58, 58を介して所定のホイールシリンダ16, 17; 20, 21に選択的に伝達することで、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。

[0044] また上述のようにして制動力を発生した所定のホイールシリンダ16, 17; 20, 21の制動力を解除するには、そのホイールシリンダ16, 17; 20, 21に対応するインバルブ56, 56; 58, 58を閉弁してアウトバルブ60, 60; 61, 61を開弁することで、ホイールシリンダ16, 17; 20, 21のブレーキ液圧をアキュムレータ62, 62に逃がせば良い。

[0045] これにより、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旋回安定性能（方向安定性能）を高めたりすることができる。

[0046] 次に、VSA装置24を用いたABS（アンチロック・ブレーキ・システム）制御の作用を説明する。

[0047] 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S c…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5 1 Aの一方のインバルブ5 8を励磁して閉弁するとともに、一方のアウトバルブ6 1を励磁して開弁することで、左前輪のホイールシリンダ1 6のブレーキ液圧をアキュムレータ6 2に逃がして所定の圧力まで減圧した後、アウトバルブ6 1を消磁して閉弁することで、左前輪のホイールシリンダ1 6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1 6のロック傾向が解消に向かうと、インバルブ5 8を消磁して開弁することで、スレーブシリンダ2 3の後部出力ポート4 1 Aからのブレーキ液圧を左前輪のホイールシリンダ1 6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。

[0048] 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制御を行うことができる。

[0049] 以上、左前輪のホイールシリンダ1 6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1 7、右前輪のホイールシリンダ2 0、左後輪のホイールシリンダ2 1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。

[0050] 以上のように、VSA装置2 4がVSA機能あるいはABS機能を発揮する時間が長いとき、減圧されたホイールシリンダ1 6, 1 7; 2 0, 2 1から排出されたブレーキ液がアキュムレータ6 2, 6 2に貯留され、アキュムレータ6 2, 6 2が満杯になってアウトバルブ6 0, 6 0; 6 1, 6 1の開弁時の減圧能力が低下する可能性があるため、アキュムレータ6 2, 6 2のブレーキ液をスレーブシリンダ2 3側に戻す必要がある。そのため、従来のVSA装置2 4はポンプでアキュムレータ6 2, 6 2のブレーキ液を汲み上げていた。しかしながら、本実施の形態ではVSA装置2 4がポンプを備えていないため、スレーブシリンダ2 3に前記ポンプの機能を発揮させてアキュムレータ6 2, 6 2のブレーキ液をスレーブシリンダ2 3に戻すようになっている。

- [0051] 即ち、図4に示すように、アウトバルブ60, 60; 61, 61を消磁して閉弁し、レギュレータバルブ54, 54を励磁して閉弁した状態で、スレーブシリンダ23の電動モータ32の出力を低下させると、アキュムレータ62, 62内のブレーキ液の圧力がチェックバルブ63, 63を経てスレーブシリンダ23の後部液圧室39Aおよび前部液圧室39Bに伝達され、リターンスプリング37A, 37Bおよび電動モータ32の付勢力に抗して後部ピストン38Aおよび前部ピストン38Bを後退させることで、アキュムレータ62, 62のブレーキ液はスレーブシリンダ23に排出される。
- [0052] このとき、制動中のホイールシリンダ16, 17; 20, 21のブレーキ液圧は、チェックバルブ55, 55および閉弁したレギュレータバルブ54, 54に阻止されて減圧されることはない。
- [0053] 尚、スレーブシリンダ23が作動してアキュムレータ62, 62のブレーキ液がスレーブシリンダ23に戻されたことは、スレーブシリンダ23の電動モータ32の回転角を回転角センサSdで監視することで判定することができる。
- [0054] 以上のように、本実施の形態によれば、アキュムレータ62, 62に貯留されたブレーキ液を排出するためにポンプが不要になるため、部品点数、重量およびコストの削減を図ることができる。
- [0055] ところで、レギュレータバルブ54, 54およびチェックバルブ63, 63を介さずにスレーブシリンダ23の後部および前部出力ポート41A, 41Bが直接複数のホイールシリンダ16, 17; 20, 21に接続されている場合には、一方のインバルブ56, 56; 58, 58が開弁しているとホイールシリンダ16, 17; 20, 21のブレーキ液圧に変動が生じるため、インバルブ56, 56; 58, 58およびアウトバルブ60, 60; 61, 61が全て閉弁してブレーキ液圧が保持されている状態（ABS制御の液圧保持状態）に同期して、スレーブシリンダ23を作動させてアキュムレータ62, 62のブレーキ液を排出することが望ましい。
- [0056] このとき、スレーブシリンダ23は、所定のブレーキ液圧に対応するピス

トンストロークが生じるように、「圧力」－「ストローク」のマップに基づいて制御される。またアウトバルブ60, 60; 61, 61を開弁した後にインバルブ56, 56; 58, 58を開弁したときに圧力変動を生じる場合には、この圧力変動に応じてスレーブシリンダ23の目標ストロークを補正して再び目標ブレーキ液圧を出力するように制御すれば、レギュレータバルブ54, 54およびチェックバルブ55, 55を用いずともブレーキ液圧の保持が可能である（図3の鎖線枠内参照）。

[0057] またABS制御の減圧時に車輪速の回復量が減少したこと等からアクキュムレータ62, 62の満杯が判別された場合には、スレーブシリンダ23を短期間だけ作動させてアクキュムレータ62, 62のブレーキ液を必要最小限だけ排出し、その後にABS制御に復帰するように構成しても良い。

[0058] さて、電源の失陥等によりスレーブシリンダ23が作動不能になると、スレーブシリンダ23が発生するブレーキ液圧に代えて、マスタシリンダ11が発生するブレーキ液圧による制動が行われる。

[0059] 即ち、電源が失陥すると、図2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は自動的に閉弁する。この状態では、マスタシリンダ11の後部および前部液圧室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、スレーブシリンダ23の後部液圧室39Aおよび前部液圧室39B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。

[0060] 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。

[0061] 例えば、本発明の電氣的ブレーキ液圧発生手段は実施の形態のスレーブシリンダ23に限定されるものではない。

[0062] また本発明のブレーキ液圧制御手段は実施の形態のVSA装置24に限定されるものではなく、VSA装置24からレギュレータバルブ54, 54を

廃止してABS機能だけを發揮するABS装置としても良い。この場合、レギュレータバルブ54、54ではなくインバルブインバルブ56、56；58、58が本発明の第2電磁弁に相当する。

請求の範囲

[請求項1]

各車輪毎に設けられてブレーキ液圧により制動力を発生するホイールシリンダ（16, 17; 20, 21）と、

電動モータ（32）により作動して前記ホイールシリンダ（16, 17; 20, 21）に供給するブレーキ液圧を発生する電氣的ブレーキ液圧発生手段（23）と、

前記電氣的ブレーキ液圧発生手段（23）および前記ホイールシリンダ（16, 17; 20, 21）間に配置され、前記ホイールシリンダ（16, 17; 20, 21）に供給するブレーキ液圧を個別に制御することで車両挙動を制御するブレーキ液圧制御手段（24）とを備える車両用ブレーキ装置において、

前記ブレーキ液圧制御手段（24）は、

前記ホイールシリンダ（16, 17; 20, 21）および前記電氣的ブレーキ液圧発生手段（23）に連通可能なアキュムレータ（62）と、

前記ホイールシリンダ（16, 17; 20, 21）を前記アキュムレータ（62）に接続する液路の連通状態を切り替える第1電磁弁（60, 61）と、

前記アキュムレータ（62）から前記電氣的ブレーキ液圧発生手段（23）へのブレーキ液の流通のみを許容するチェックバルブ（63）とを備え、

前記アキュムレータ（62）から前記電氣的ブレーキ液圧発生手段（23）へのブレーキ液の排出を、前記電氣的ブレーキ液圧発生手段（23）の電動モータ（32）の駆動力を低減することで行うことを特徴とする車両用ブレーキ装置。

[請求項2]

前記チェックバルブ（63）および前記電氣的ブレーキ液圧発生手段（23）間を前記ホイールシリンダ（16, 17; 20, 21）に接続する液路の連通状態を切り替える第2電磁弁（54）を備え、

前記ブレーキ液圧制御手段（24）は、前記第1電磁弁（60, 61）および前記第2電磁弁（54）の開閉中においてブレーキ液圧を一定に保持することを特徴とする、請求項1に記載の車両用ブレーキ装置。

[請求項3]

前記電氣的ブレーキ液圧発生手段（23）は、前記電動モータ（52）でピストン（38A, 38B）を駆動してブレーキ液圧を発生するスレーブシリンダよりなり、前記ピストン（38A, 38B）の位置を変化させることでブレーキ液圧を制御することを特徴とする、請求項1に記載の車両用ブレーキ装置。

[請求項4]

前記ブレーキ液圧制御手段（24）は、前記電氣的ブレーキ液圧発生手段（23）および前記ホイールシリンダ（16, 17; 20, 21）間に配置されたインバルブ（56, 58）と、前記ホイールシリンダ（16, 17; 20, 21）および前記アクキュレータ（62）間に配置されたアウトバルブ（60, 61）とを備え、前記電氣的ブレーキ液圧発生手段（23）は、前記インバルブ（56, 58）および前記アウトバルブ（60, 61）が共に閉弁したときに前記電動モータ（32）の駆動力を低減することを特徴とする、請求項1に記載の車両用ブレーキ装置。

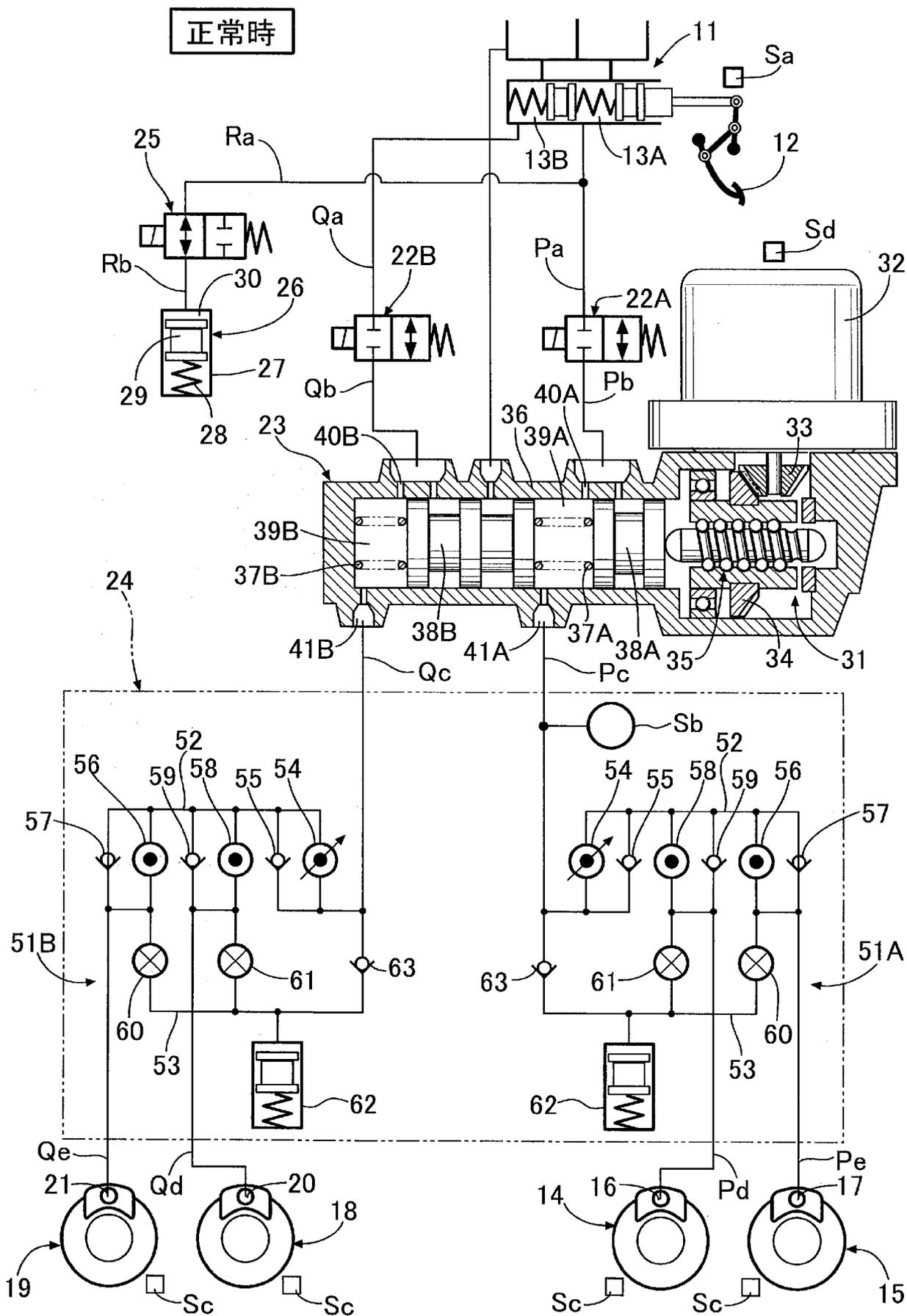
[請求項5]

前記電氣的ブレーキ液圧発生手段（23）は複数の前記ホイールシリンダ（16, 17; 20, 21）に接続され、前記電動モータ（32）の駆動力の低減時には前記複数のホイールシリンダ（16, 17; 20, 21）と前記電氣的ブレーキ液圧発生手段（23）との接続を遮断する2電磁弁（54, 56, 58）を備えることを特徴とする、請求項1に記載の車両用ブレーキ装置。

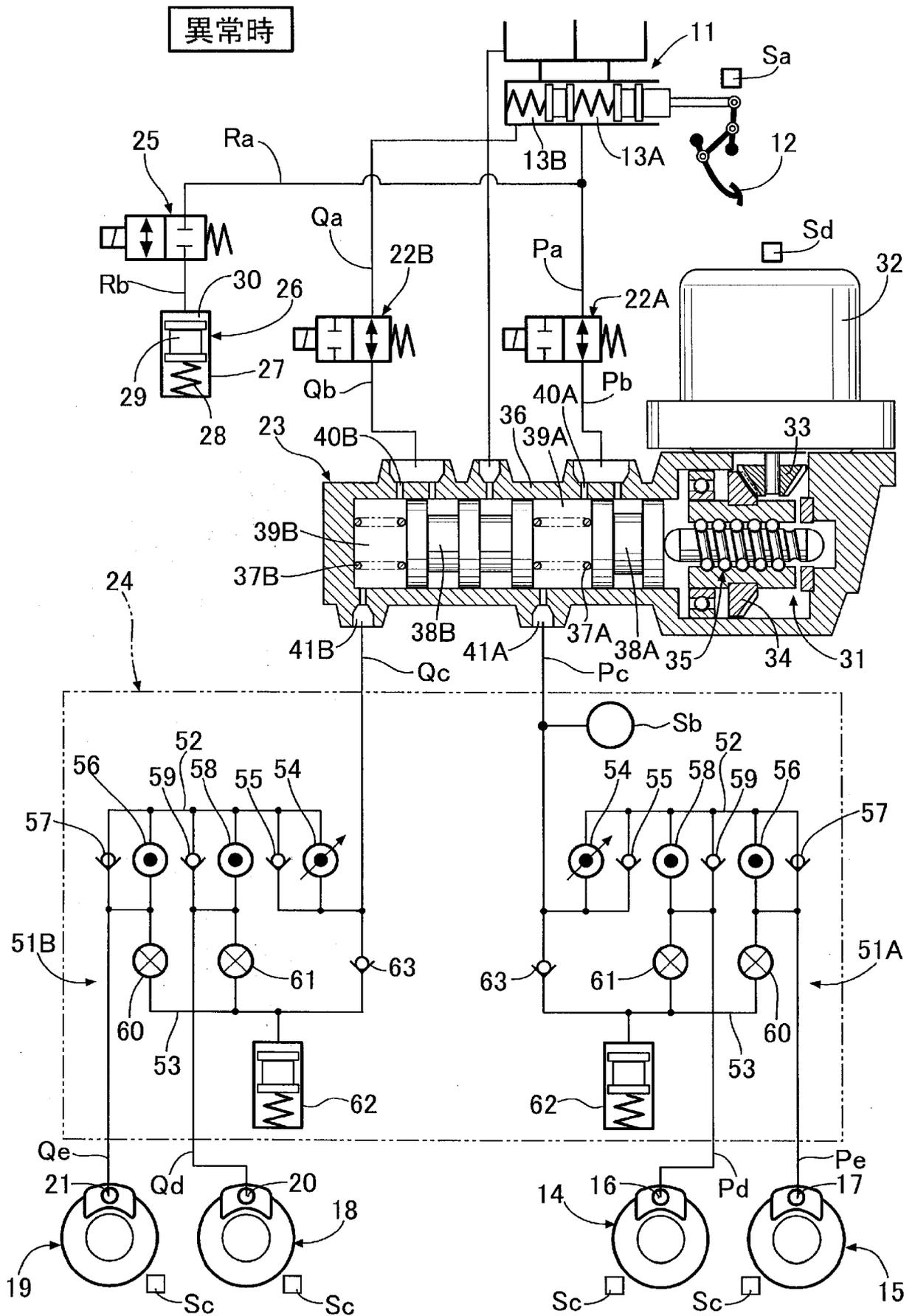
[請求項6]

前記電氣的ブレーキ液圧発生手段（23）へのブレーキ液圧の排出を判定する判定手段を備えることを特徴とする、請求項1に記載の車両用ブレーキ装置。

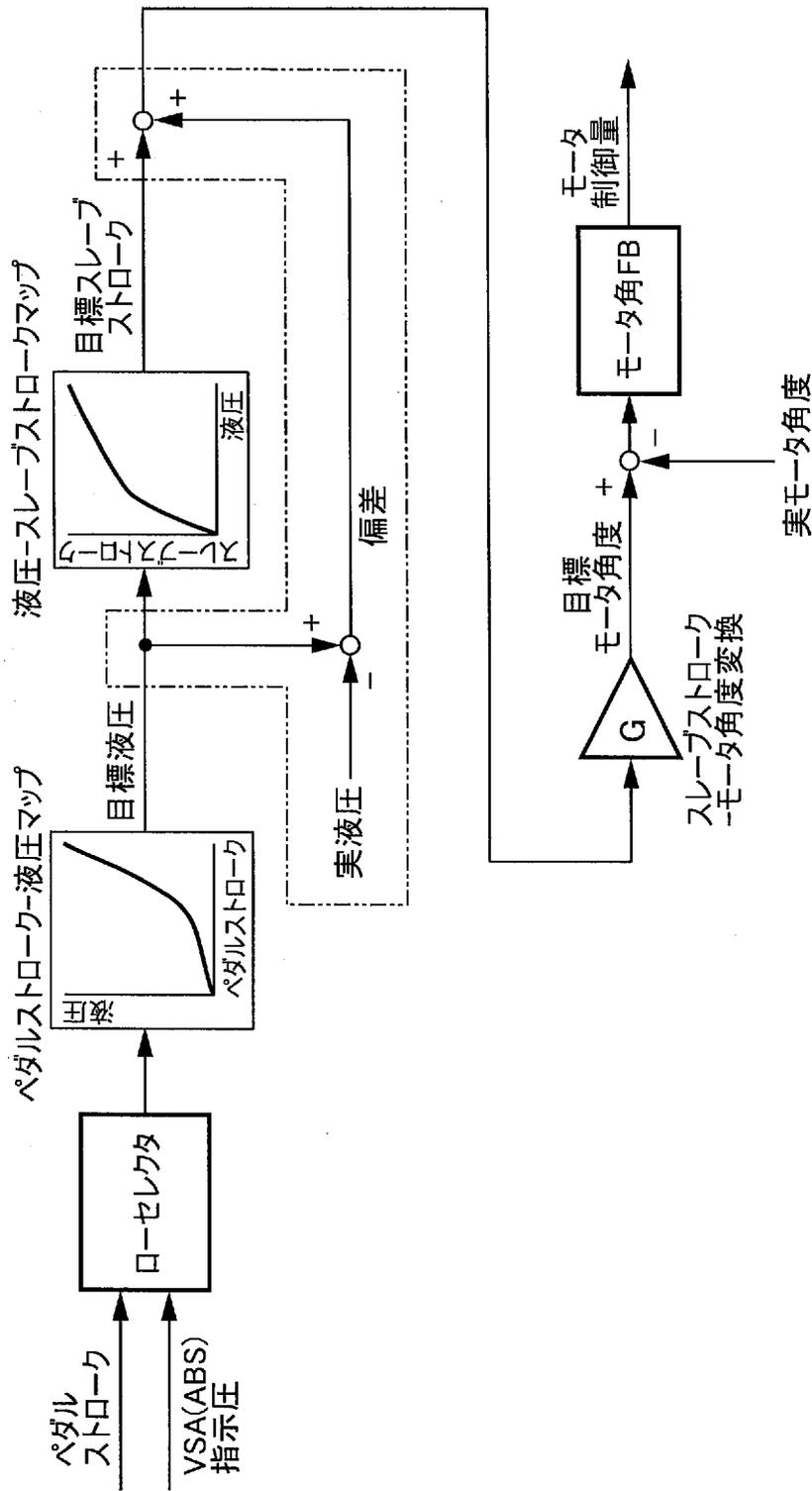
[図1]



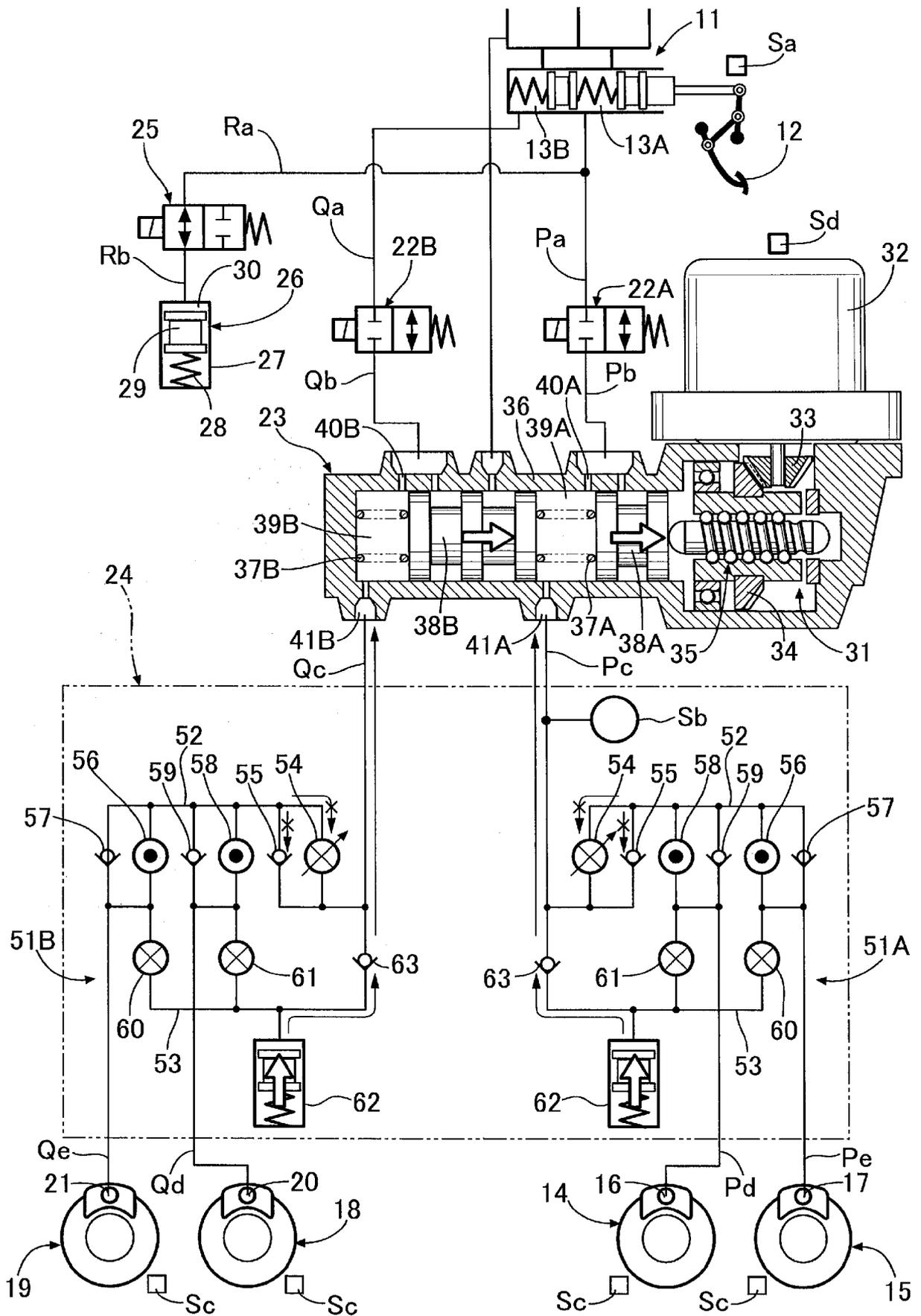
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/059769

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60T8/17(2006.01) i, B60T8/00(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, B60T8/00

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 2002-255021 A (Toyota Motor Corp.), 11 September 2002 (11.09.2002), paragraphs [0064] to [0067]; fig. 1, 4 & US 2002/0084693 A1 & EP 1219516 A2	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
31 August, 2010 (31.08.10)

Date of mailing of the international search report
07 September, 2010 (07.09.10)

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 (IPC))

Int.Cl. B60T8/17(2006.01)i, B60T8/00(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, B60T8/00

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 2002-255021 A (トヨタ自動車株式会社) 2002. 09. 11, 段落 [0064] - [0067], 第1図、第4図 & US 2002/0084693 A1 & EP 1219516 A2	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

31. 08. 2010

国際調査報告の発送日

07. 09. 2010

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)

小野田 達志

電話番号 03-3581-1101 内線 3368

3W

4854