(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 界知的 有権 関
国際事務局

(43) 国際公開日
6月 日

(10) 際公開番号

(51) 国際特許分類:
(2006.01)

(21) 国際出願番号 /JP2012/080735

(22) 出願 日

(25) の

(26) の 本語

(30) 先 デ タ
2011-262976 2011 年 11 30 日(30.11.2011) JP

(71) 出願人 立オ トモティブシステムズ 会
[JP/JP]; 〒3128503 茨 県ひたちなか市高 5
地 b (JP).

(72) 発 明 山 渉 (
2100011 奈 県川崎市 区富 見 目
番３号 日立オートモティブシステムズ株式会
社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 坂下 貴康
(SAKASHITA 2100011 神奈川県川崎
市川崎区富士見一丁目６番３号 日立オートモ
ティブシステムズ株式会社 知的財産部内
(JP 辺 聞 ( );
2100011 奈 県川崎市 区富 見 目
番３号 日立オートモティブシステムズ株式会
(JP).

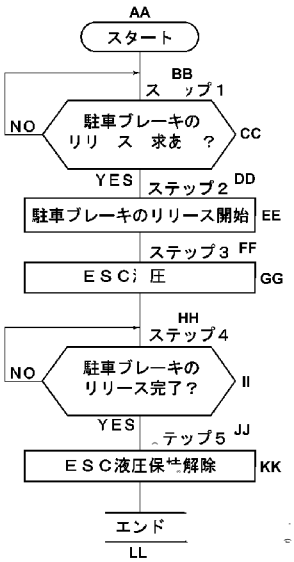
(74)); 〒1600023
東京都新宿区西新宿３丁目１番２号 ＨＡＰ西
新宿ビル Tokyo (JP).

(81) 旨定国 (表 :い限り、全て 種類 内呆
護が 丁 AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ BA, B
ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, LA, LC, LK, LR,
LS, LT, LU, LY,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH,
RU,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) I R E DE E

(54) 発明の名称 : ブレーキ装置



AA START
BB STEP 1
CC IS THERE REQUEST TO RELEASE PARKING BRAKE ?
DD STEP 2
EE START RELEASE OF PARKING BRAKE
FF STEP 3
GG ESC FLUID PRESSURE MAINTENANCE
HH STEP 4
II HAS RELEASE OF PARKING BRAKE BEEN COMPLETED ?
JJ STEP 5
KK CANCEL ESC FLUID PRESSURE MAINTENANCE
LL END

(57) **Abstract**: After release for relea ing the braking state of a parking brake is started by processing in step 2, fluid pressure maintenance control is performed by ı step 3. As a result, the fluid pressure in a cylinder part (46) is increased with the retraction of a piston (49) of a disk brake (41). it is determined in step 4 that the release of the parking brake has been completed, the fluid pressure maintenance control by the ESC is cance ed in step 5. By temporarily increa ing the fluid pressure the cylinder part (46) of the disk brake 4 the elastic ı of a piston sea (56) is increased, thereby making it

(57) 要約: ステップ２の処理により駐車ブレーキの制動状態を解 ス 開始され 、 ステップ で Ｓ （１１）により液圧保持制御を行う。これにより、シリンダ部（４ 内 液圧は、ディスクブ キ ストン が後退するに伴って増圧される。ステップ４で駐車ブレーキのリリースが完了したと判定すると、ステップ５でＥＳＣ（１１）によ 液 呆 制 を ディスクブ キ シ ンダ部 内の液圧 時的に増 することにより、 ストンシール（５６）の弾性変形量を大きくして十分なロールバック 能を導 こ で ようl

WO 2013/081002 A1

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可肯^: 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/く(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, 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 :ブレーキ装置

技術分野

[0001] 本発明は、例えば4輪自動車等の車両に制動力を付与するブレーキ装置に関する。

背景技術

[0002] 4輪自動車等の車両に設けられるブレーキ装置としてはディスクブレーキが知られている。このディスクブレーキは、キャリパのシリンダ内に外部から液圧を供給することによりピストンをブレーキパッドと一緒にディスクの表面側に押動して制動力を発生させる。このようなディスクブレーキには、車両走行時に制動力を発生させるばかりでなく、車両の停車、駐車時にパーキングブレーキとして作動する構成とした駐車ブレーキ機能付きのディスクブレーキ装置が知られている (特許文献１，２，３）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１ :特開２００９_２６４４７７号公報

特許文献2 : 特開２０１０—５４０３８号公報

特許文献3 : 特開２０１０- １６９２４８号公報

発明の概要

[0004] 従来技術による駐車ブレーキ機能付のブレーキ装置は、外部から液圧供給を行うことなく、駐車ブレーキとしてピストンを作動させることが可能な構成としている。しかし、このような駐車ブレーキとしての作動時には、キャリパのシリンダとピストンとの間をシールする弾性シール (即ち、ピストンシール）に対し、外部からの液圧が付加されることがないので、ピストンシールの弾性変形量が液圧供給時に比較して小さくなってしまう。

[0005] このため、駐車ブレーキの解除時にピストンシールの弾性変形量が不足してロールバック機能が得られず、ピストンを本来の制動解除位置までピスト

ンシールによって戻すことができないことがある。この結果、回転するディスクがプレーキパッドに接触し、パッドの引き摺りが発生する可能性がある。

[0006] 本発明は、上述した従来技術の問題に鑑みなされたもので、本発明の目的は、駐車プレーキの解除時にビストンシールによってビストンを所望の位置に戻すことができ、パッド引き摺りの発生を抑制することができるようにしたブレーキ装置を提供することにある。

[0007] （1）．上述した課題を解決するため、本発明によるプレーキ装置は、液圧シリンダ内に設けられた弾性シールによりシールされたビストンを有し、ブレーキペダルの操作に伴う前記液圧シリンダへの液圧付加によって前記ピストンで、ディスクの両面に配置されるプレーキパッドを押圧するキャリパと、該キャリパに設けられ前記液圧付加とは別に前記ビストンを外力により推進させるピストン推進機構と、前記キャリパに設けられ該ピストン推進機構により推進した前記ピストンを保持するピストン保持機構と、を備え、前記ピストン保持機構による前記ピストンの保持の解除が開始されてから、前記液圧シリンダの液圧を一時的に増圧する増圧制御手段を設ける構成としている。

[0008] 本発明によれば、パッド引き摺りの発生を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の第1の実施の形態によるプレーキ装置が搭載された4輪自動車のブレーキシステムを示す構成図である。

[図2]各車輪側のディスクブレーキにプレーキ液圧を供給する液圧供給装置を示す回路構成図である。

[図3]図1中の後輪側に設けられた電動駐車ブレーキ付ディスクプレーキを拡大して示す縦断面図である。

[図4]第1の実施の形態による駐車プレーキリリース時の制御処理を示す流れ図である。

[図5]ビストンシールのロールバック動作を説明するための断面図である。

[図6]駐車ブレーキリリース時の推力Fと液圧Pの制御特性を示す特性線図である。

[図7]第2の実施の形態による駐車プレーキリリース時の制御処理を示す流れ図である。

[図8]第3の実施の形態によるブレーキ装置が搭載された4輪自動車のプレーキシステムを示す構成図である。

[図9]第3の実施の形態による駐車プレーキリリース時の制御処理を示す流れ図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実施の形態によるプレーキ装置を、4輪自動車に搭載した場合を例に挙げ、添付図面に従って詳細に説明する。

[0011] ここで、図1ないし図6は本発明の第1の実施の形態を示している。図1において、車両のボディを構成する車体1の下側(路面側)には、例えば左,右の前輪2と左,右の後輪3とが設けられている。これらの各前輪2および各後輪3には、それぞれ一体に回転するディスクロータ4が設けられている。即ち、各前輪2は、液圧式のディスクブレーキ5により各ディスクロータ4が挟持され、各後輪3は、後述する電動駐車ブレーキ付のディスクプレ—キ4 1により各ディスクロータ4が挟持される。これにより、車輪(各前輪2および各後輪3)毎に制動力が付与される。

[0012] 車体1のフロントボード側には、ブレーキペダル6が設けられている。該プレーキペダル6は、車両のプレーキ操作時に運転者によつて踏込み操作される。プレーキペダル6には、ペダルスィッチ6Aが設けられている。このペダルスィッチ6Aは、プレーキペダル6の踏込み操作を検出し、その検出信号を後述のコントロールユニット13に出力する。

[0013] ブレーキペダル6の踏込み操作は、倍力装置7を介してマスタシリンダ8に伝達される。倍力装置7は、ブレーキペダル6とマスタシリンダ8との間に設けられた負圧プースタ等からなり、プレーキペダル6の踏込み操作時に踏力を増倍してマスタシリンダ8に伝える。このとき、マスタシリンダ8は

、マスタリザーバ９から供給されるブレーキ液により液圧を発生させる。マスタリザーバ９は、ブレーキ液が収容された作動液タンクを構成している。

[0014] マスタシリンダ８に発生した液圧は、例えば管路としての一対のシリンダ側液圧配管１０Ａ，１０Ｂを介して液圧供給装置１１（以下、ＥＳＣ１１という）に送られる。このＥＳＣ１１は、マスタシリンダ８からの液圧を管路としてのブレーキ側配管部１２Ａ，１２Ｂ，１２Ｃ，１２Ｄを介して各ディスクブレーキ５，４１に分配、供給する。これにより、前述の如く車輪（各前輪２、各後輪３）毎に制動力が付与される。ＥＳＣ１１は、後述の各制御弁２４，２４'，２６，２６'，２８，２８'，３２，３２'，３３，３３'と、液圧ポンプ３４，３４'を駆動する電動モータ３５と、開閉弁４０，４０'等とを含んで構成されている。

[001 5] ＥＳＣ１１は、ＥＳＣ１１を作動制御する制御手段としての液圧供給装置用コントローラ１３（以下、コントロールユニット１３という）を有している。該コントロールユニット１３は、ＥＳＣ１１の後述する各制御弁２４，２６，２８，３２，３３および電動モータ３５等を駆動制御することにより、ブレーキ側配管部１２Ａ～１２Ｄから各ディスクブレーキ５，４１に供給するブレーキ液圧を増圧、減圧または保持する制御を行う。これにより、例えば倍力制御、制動力分配制御、ブレーキアシスト制御、アンチスキッド制御、トラクションコントロール制御、横滑り防止を含む車両安定化制御、坂道発進補助制御等のブレーキ制御が実行される。

[001 6] ここで、コントロールユニット１３は、マイクロコンピュータ等により構成され、バッテリ１４からの電力が電源ライン１５を通じて給電される。図１に示すように、コントロールユニット１３は、入力側が車両データバス１６等に接続され、出力側はＥＳＣ１１に電源ライン１５と車両データバス１６とを介して接続されている。

[001 7] 図２に示すように、コントロールユニット１３は、例えばフラッシュメモリ、ＲＯＭ、ＲＡＭ等からなる記憶部１３Ａを有し、この記憶部１３Ａには、後述の図４に示す駐車ブレーキリリース時の制御処理に用いる処理プログ

ラム等が格納されている。即ち、コントロールユニット１３は、図４の処理プログラムに従って駐車プレーキリリース時（駐車プレーキの制動解除時）に、後輪３側のディスクブレーキ４１に対して液圧を一時的に増圧する制御（具体的には、図４中のステップ３～５に示す増圧制御手段としての処理）を行うものである。

[001 8] 車両データバス１６は、車体１に搭載されたシリアル通信部としてのＣＡＮを含んで構成され、車両に搭載された多数の電子機器、コントロールユニット１３および後述の駐車プレーキ制御装置１８等との間で車載向けの多重通信を行うものである。この場合、車両データバス１６に送られる車両運転情報としては、例えば操舵角センサ、アクセルセンサ、ブレーキセンサ、車輪速センサ、傾斜センサ（いずれも図示せず）からの検出信号等の情報、さらには、後述する圧力センサ２０等からの検出信号（情報）が挙げられる。

[001 9] 車体１には、運転席（図示せず）の近傍に位置して駐車プレーキスイッチ１７が設けられ、該駐車プレーキスイッチ１７は運転者によって操作される。駐車プレーキスイッチ１７が操作されたときには、後述の駐車プレーキ制御装置１８から後輪３側のディスクブレーキ４１（即ち、後述の電動モータ５３）に制御信号が出力され、これにより、後輪３側のディスクブレーキ４１は駐車ブレーキとして作動する。駐車プレーキとしての作動を解除するときには、駐車プレーキスイッチ１７が制動解除側に操作され、この操作に伴って後述の電動モータ５３を逆回転させる制御信号がディスクブレーキ４１に出力される。

[0020] 駐車ブレーキ制御装置１８は、マイクロコンピュータ等によって構成され、ﾊﾞｯﾃﾘ１４からの電力が電源ライン１５を通じて給電される。駐車プレーキ制御装置１８は、後述するディスクブレーキ４１（即ち、電動モータ５３）の駆動を制御して車両の駐車、停車時に制動力を発生させるものである。図１に示すように、駐車ブレーキ制御装置１８は、入力側が駐車ブレーキスイッチ１７および電流センサ１９等に接続され、出力側はディスクブレーキ４１の電動モータ５３等に接続されている。駐車ブレーキ制御装置１８は

、その入、出力側が車両データバス１６を介してＥＳＣ１１のコントロールユニット13等に接続されている。

[0021] 駐車プレーキ制御装置１８は、車両の運転者が駐車プレーキスイッチ１７を操作したときに、該駐車プレーキスイッチ１７から出力される信号 (ＯＮ，ＯＦＦ信号）に基づいて後述の電動モータ５３を駆動し、ディスクプレーキ４１を駐車ブレーキとして作動させるものである。駐車ブレーキ制御装置１８は、駐車ブレーキとしての制動解除時 (駐車プレーキリリース時）にＥＳＣ１１のコントロールユニット13に対して制御信号を出力する。これにより、コントロールユニット13は、後述するディスクブレーキ４１のシリンダ部４６内で液圧を一時的に増圧させる増圧制御処理 (図４に示すステップ3～５の処理）を実行するものである。

[0022] 図１に示すように、後輪３側の各ディスクブレーキ４１には、それぞれ電流センサ１９が設けられている。これらの電流センサ１９は、駐車ブレーキ制御装置１８から出力される制御信号により電源ライン１５を通じて各電動モータ５３に給電される電流値を検出し、その検出信号を駐車プレーキ制御装置１８にフィードバックするように出力する。駐車ブレーキ制御装置１８は、例えば電動モータ５３のストール電流を電流センサ１９により監視し、電動モータ５３の回転停止を検知することができる。ＥＳＣ１１と各ディスクプレーキ５，４１との間に設けられたブレーキ側配管部１２Ａ，１２Ｂ，１２Ｃ，１２Ｄには、それぞれの配管内圧力 (液圧）を個別に検出する圧力センサ２０が設けられている。

[0023] 次に、液圧供給装置であるＥＳＣ１１の具体的な構成について、図２を参照して詳細に説明する。ＥＳＣ１１は、マスタシリンダ８の一方の出力ポート (即ち、シリンダ側液圧配管１０Ａ）に接続されて左前輪 (ＦＬ）側のディスクプレーキ５と右後輪 (ＲＲ）側のディスクブレーキ４１とに液圧を供給する第１液圧系統１１Ａと、他方の出力ポート (即ち、シリンダ側液圧配管１０Ｂ）に接続されて右前輪 (ＦＲ）側のディスクブレーキ５と左後輪 (ＲＬ）側のディスクブレーキ４１とに液圧を供給する第２液圧系統１１Ａ'

との２系統の液圧回路を備えている。ここで、第１液圧系統１１Ａと第２液圧系統１１Ａ' とは、同様な構成を有しているため、以下の説明は第１液圧系統１１Ａについてのみ行い、第２液圧系統１１Ａ' については各構成要素に符号に に 」を付し、それぞれの説明を省略する。

[0024] ＥＳＣ１１は、シリンダ側液圧配管１０Ａの先端側に接続されたプレーキ管路２１を有し、プレーキ管路２１は、第１管路部２２および第２管路部２３の２つに分岐して、ディスクブレーキ５，４１にそれぞれ接続されている。プレーキ管路２１、第１管路部２２および第２管路部２３は、シリンダ側液圧配管１ＯＡ，１０Ｂ、プレーキ側配管部１２Ａ，１２Ｂ，１２Ｃ，１２Ｄと共にディスクブレーキ５，４１のキヤリパ (例えば、キヤリパ４４のシリンダ部 4 ６）に液圧を供給する管路を構成している。

[0025] プレーキ管路２１には、マスタシリンダ遮断制御弁２４と逆止弁２５とが並列に設けられている。マスタシリンダ遮断制御弁２４は、プレーキ管路２１を開，閉する常開の電磁切換弁により構成され、前記管路に設けられた弁手段を構成している。逆止弁２５は、マスタシリンダ８側からプレーキ管路２１内に向けてブレーキ液が流通するのを許し、逆向きの流れを阻止するものである。

[0026] 第１管路部２２には、増圧制御弁２６と逆止弁２７とが並列に設けられている。増圧制御弁２６は、第１管路部２２を開，閉する常開の電磁切換弁により構成されている。逆止弁２７は、ディスクブレーキ５側から第１管路部２２内に向けてブレーキ液が流通するのを許し、逆向きの流れを阻止するものとなつている。第２管路部２３には、増圧制御弁２８と逆止弁２９とが並列に設けられている。増圧制御弁２８は、第２管路部２３を開，閉する常開の電磁切換弁により構成されている。逆止弁２９は、ディスクブレーキ４１側から第２管路部２３に向けてブレーキ液が流通するのを許し、逆向きの流れを阻止するものとなっている。

[0027] ここで、逆止弁２７，２９は、特にアンチスキッド制御時において増圧制御弁２６，２８が共に閉弁 (遮断）されている状態で、運転者によってプレ

—キペダル６が戻されるようなときに、この戻し操作に対応してディスクプレーキ５，４１側の液圧（即ち、制動力を発生させるブレーキ液圧）が減圧されるのを許し、安全弁として機能するものである。

[0028] ＥＳＣ１１は、ディスクブレーキ５，４１側とＡＢＳ制御用リザーバ３９とをそれぞれ接続する第１減圧管路３０および第２減圧管路３１を有している。これらの第１，第２減圧管路３０，３１には、それぞれ減圧制御弁３２，３３が設けられている。減圧制御弁３２，３３は、第１，第２減圧管路３０，３１をそれぞれ開，閉する常閉の電磁切換弁である。

[0029] ＥＳＣ１１は、液圧源としての液圧ポンプ３４を備え、該液圧ポンプ３４は電動モータ３５により回転駆動される。ここで、電動モータ３５は、コントロールユニット１３からの給電により駆動され、給電停止には液圧ポンプ３４と一緒に回転停止される。液圧ポンプ３４の吐出側は、逆止弁３６を介してプレーキ管路２１のうちマスタシリンダ遮断制御弁２４および逆止弁２５の下流側に接続されている。液圧ポンプ３４の吸込み側は、逆止弁３７，３８を介してＡＢＳ制御用リザーバ３９に接続されている。

[0030] ＡＢＳ制御用リザーバ３９は、ＡＢＳ制御時に限らず、これ以外のプレーキ制御時にもディスクブレーキ５，４１のシリンダ（例えば、後述のシリンダ部４６内）から流出してくる余剰のブレーキ液を一時的に貯留するために設けられている。液圧ポンプ３４の吸込み側は、逆止弁３７および常閉の電磁切換弁である開閉弁４０を介してマスタシリンダ８のシリンダ側液圧配管１０Ａ（即ち、プレーキ管路２１のうちマスタシリンダ遮断制御弁２４および逆止弁２５の上流側）に接続されている。

[0031] これにより、ＥＳＣ１１は、運転者のブレーキ操作による通常の動作時にマスタシリンダ８で発生した液圧を、プレーキ管路２１および第１，第２管路部２２，２３を介してディスクブレーキ５，４１に直接供給する。例えば、アンチスキッド制御等を実行する場合は、増圧制御弁２６，２８を閉じてディスクブレーキ５，４１の液圧を保持し、ディスクブレーキ５，４１の液圧を減圧するときには、減圧制御弁３２，３３を開いてディスクブレーキ５

，４１の液圧をＡＢＳ制御用リザーバ３９に逃がすように排出する。

[0032] 上述した各制御弁２４，２４'，２６，２６'，２８，２８'，３２，３２'，３３，３３'、液圧ポンプ３４，３４'を駆動する電動モータ３５、および開閉弁４０，４０'は、コントロールユニット１３の出力側に接続され、コントロールユニット１３から出力される制御信号に従ってそれぞれの動作制御が予め決められた手順で行われる。

[0033] 例えば、車両走行時の安定化制御（横滑り防止制御）等を行うため、ディスクプレーキ５，４１に供給する液圧を増圧するときには、マスタシリンダ遮断制御弁２４を閉弁した状態で電動モータ３５により液圧ポンプ３４を作動させ、該液圧ポンプ３４によって発生した液圧を第１，第２管路部２２，２３を介してディスクブレーキ５，４１に供給する。このとき、開閉弁４０が必要に応じて開弁されることにより、マスタシリンダ８側から液圧ポンプ３４の吸込み側へとマスタリザーバ９内のブレーキ液が供給される。

[0034] このとき、コントロールユニット１３は、車両データバス１６を介した前記車両運転情報に基づいてマスタシリンダ遮断制御弁２４、増圧制御弁２６，２８、減圧制御弁３２，３３、開閉弁４０および電動モータ３５（即ち、液圧ポンプ３４）の作動を制御し、ディスクブレーキ５，４１に供給する液圧を適宜に保持したり、減圧または増圧する。これにより、倍力制御、制動力分配制御、プレーキアシスト制御、アンチスキッド制御、トラクション制御、車両安定化制御、坂道発進補助制御等のブレーキ制御が実行される。

[0035] 次に、後輪３側に設けられる電動駐車ブレーキ付のディスクブレーキ４１の構成について、図３を参照しつつ説明する。

[0036] 即ち、本実施の形態に用いられるブレーキ装置としてのディスクブレーキ４１は、電動式の駐車プレーキが付設された液圧式のディスクブレーキとして構成されている。ディスクプレーキ４１は、車両の後輪側の非回転部分に取付けられる取付部材４２と、インナ側，アウタ側のプレーキパッド４３と、後述の電動モータ５３が設けられたキヤリバ４４とを含んで構成されている。

[0037] 取付部材４２は、ディスクロータ4の外周を跨ぐようにディスクロータ4の軸方向（即ち、ディスク軸方向）に延びディスク周方向で互いに離間した一対の腕部（図示せず）と、該各腕部の基端側を一体的に連結するように設けられ、ディスクロータ4のインナ側となる位置で車両の非回転部分に固定される厚肉の支承部４２Ａ等とを含んで構成されている。取付部材４２には、ディスクロータ4のアウタ側となる位置で前記各腕部の先端側を互いに連結する補強ビーム４２Ｂが一体に形成されている。

[0038] これによつて、取付部材４２の各腕部の間は、ディスクロータ4のインナ側で支承部４２Ａにより一体的に連結されると共に、アウタ側で補強ビーム４２Ｂにより一体的に連結されている。インナ側，アウタ側のプレーキパッド4３は、取付部材４２の前記各腕部によりディスク軸方向に移動可能に支持され、後述のキヤリパ４４によってディスクロータ4の両面側に押圧されるものである。

[0039] 取付部材４２には、ディスクロータ4の外周側を跨ぐようにキヤリパ４４が配置されている。該キヤリパ４４は、取付部材４２の前記各腕部に対してディスクロータ4の軸方向に沿って移動可能に支持されたキヤリパ本体４５と、このキヤリパ本体４５内に設けられた後述のピストン４９および回転直動変換機構５０と、電動モータ５３等とを含んで構成されている。

[0040] キヤリパ本体４５は、シリンダ部４６とブリッジ部４７と爪部４８とにより構成されている。シリンダ部４６は、軸方向の一側が隔壁部４６Ａとなつて閉塞されディスクロータ4に対向する他側が開口端となった有底円筒状に形成されている。ブリッジ部４７は、ディスクロータ4の外周側を跨ぐように該シリンダ部４６からディスク軸方向に延びて形成されている。爪部４８は、該ブリッジ部４７を挟んでシリンダ部４６の反対側に延びるように配設されている。キヤリパ本体４５のシリンダ部４６は、ディスクロータ4の一側（インナ側）に設けられたインナ脚部を構成し、爪部４８はディスクロータ4の他側（アウタ側）に設けられたアウタ脚部を構成するものである。

[0041] キヤリパ本体４５のシリンダ部４６は、本発明の構成要件である液圧シリ

ンダを構成し、図１、図２に示すプレーキ側配管部１２Ｃまたは１２Ｄを介してブレーキペダル６の踏込み操作等に伴う液圧が供給される。このシリンダ部４６には、後述の電動モータ５３との間に位置して隔壁部４６Ａが一体形成されている。該隔壁部４６Ａの内周側には、後述する電動モータ５３の出力軸５３Ｂが回転可能に装入されている。キヤリバ本体４５のシリンダ部４６内には、ピストン４９と後述の回転直動変換機構５０等とが設けられている。

[0042] ここで、ピストン４９は、開口側となる軸方向の一側がシリンダ部４６内に挿入され、イインナ側のプレーキパッド４３に対面する軸方向の他側が蓋部４９Ａとなって閉塞されている。シリンダ部４６内には、回転直動変換機構５０がピストン４９の内部に収容して設けられ、ピストン４９は、該回転直動変換機構５０によりシリンダ部４６の軸方向に推進されるようになっている。回転直動変換機構５０は、本発明の構成要件であるピストン推進機構を構成し、シリンダ部４６内への前記液圧付加とは別にピストン４９を外力（電動モータ５３）により推進させるものである。

[0043] 回転直動変換機構５０は、台形ねじ等の雄ねじが形成された棒状体からなるねじ部材５１と、台形ねじからなる雌ねじ穴が内周側に形成された直動部材５２とにより構成されている。即ち、直動部材５２の内周側に螺合したねじ部材５１は、後述の電動モータ５３による回転運動を直動部材５２の直線運動に変換するねじ機構を構成している。この場合、直動部材５２の雌ねじとねじ部材５１の雄ねじとは、不可逆性の大きいねじ、本実施の形態においては、台形ねじを用いて形成することによりピストン保持機構を構成している。このピストン保持機構は、後述の電動モータ５３に対する給電を停止した状態でも、直動部材５２（即ち、ピストン４９）を任意の位置で摩擦力（保持力）によって保持し、省エネルギ化を図ることができる。なお、ピストン保持機構は、台形ねじ以外の不可逆性の大きいねじとしてもよく、また、回転直動変換機構５０とは別、例えば、電動モータ５３と回転直動変換機構５０と間に回転を伝達するための伝達機構としてウォームギヤを設けて構成

したり、電動モータ５３と回転直動変換機構５０との間の回転部材を係止するラッチ機構を設けて構成するようにしてもよい。

[0044] 直動部材５２の内周側に螺合して設けられたねじ部材５１は、軸方向の一側に大径の鍔部となるフランジ部５１Ａが設けられ、軸方向の他側がピストン４９の蓋部４９Ａ側に向けて延びている。ねじ部材５１は、フランジ部５１Ａ側で後述する電動モータ５３の出力軸５３Ｂに一体的に連結されている。直動部材５２の外周側には、直動部材５２をピストン４９に対して廻止め（相対回転を規制）し、軸方向の相対移動を許す係合突部５２Ａが設けられている。

[0045] 駐車プレーキ用アクチユエータとしての電動モータ５３は、モータケース５３Ａ内に設けられている。このモータケース５３Ａは、キヤリパ本体４５のシリンダ部４６に隔壁部４６Ａの外側位置で固定して設けられている。電動モータ５３は、ステータ、ロータ等（いずれも図示せず）を内蔵し、前記ロータと一体回転する出力軸５３Ｂを有している。出力軸５３Ｂは、シリンダ部４６の隔壁部４６Ａを軸方向に貫通して延び、シリンダ部４６内でねじ部材５１のフランジ部５１Ａ側と一体に回転するように連結されている。

[0046] 例えば、運転者が図１、図３に示す駐車プレーキスィツチ１７を操作したときには、駐車ブレーキ制御装置１８から出力される制御信号により電動モータ５３に電源ライン１５を通じて給電が行われ、電動モータ５３の出力軸５３Ｂが回転される。このため、ねじ部材５１は、例えば一方向に出力軸５３Ｂと一体に回転され、回転直動変換機構５０の直動部材５２を介してピストン４９をディスクロータ４側に推進（駆動）する。これにより、ディスクブレーキ４１は、ディスクロータ４をインナ側，アウタ側のブレーキパッド４３間で挟持し、電動式の駐車ブレーキとして作動（アプライ）される。

[0047] 一方、駐車プレーキスイッチ１７が制動解除側に操作されたときには、電動モータ５３によりねじ部材５１が他方向（逆方向）に回転駆動される。これにより、回転直動変換機構５０の直動部材５２がディスクロータ４から離れる後退方向に駆動され、ディスクブレーキ４１は駐車プレーキとしての作

動が解除 (リリース) される。

[0048] 即ち、回転直動変換機構５０は、ねじ部材５１が直動部材５２に対して相対回転されると、ビストン４９内での直動部材５２の回転が規制されているため、直動部材５２は、ねじ部材５１の回転角度に応じて軸方向に相対移動する。これにより、回転直動変換機構５０は、回転運動を直線運動に変換する。なお、本実施の形態においては、回転直動変換機構５０をねじ機構により構成したが、これ以外の回転直動変換機構、例えば、ボールネジ機構、ボールランプ機構、ローラランプ機構または精密ローラネジ機構等を用いてもよい。本実施の形態においては、回転直動変換機構５０がピストン４９内に収容されるように構成されているが、回転直動変換機構５０によってビストン４９が推進されるようになっていれば、必ずしも回転直動変換機構５０がピストン４９内に収容されていなくともよい。

[0049] シリンダ部４６の隔壁部４６Ａには、ねじ部材５１のフランジ部５１Ａとの間にスラスト軸受５４が設けられている。このスラスト軸受５４は、ねじ部材５１からのスラスト荷重を隔壁部４６Ａと一緒に受承し、隔壁部４６Ａに対するねじ部材５１の回転を円滑にするものである。シリンダ部４６の隔壁部４６Ａには、電動モータ５３の出力軸５３Ｂとの間にシール部材５５が設けられ、該シール部材５５は、シリンダ部４６内のブレーキ液が電動モータ５３側に漏洩するのを防止するように両者の間をシールしている。

[0050] シリンダ部４６の開口端側には、該シリンダ部４６とピストン４９との間をシールする弾性シールとしてのビストンシール５６と、シリンダ部４６内への異物侵入を防ぐダストブーツ５７とが設けられている。ダストブーツ５７は、可撓性を有した蛇腹状のシール部材により構成され、シリンダ部４６の開口端とビストン４９の蓋部４９Ａ側の外周との間に取付けられている。

[0051] ここで、弾性シールとしてのピストンシール５６は、図５ (Ａ) に示す如く、液圧Ｐをシリンダ部４６内に供給してピストン４９を押動するときに、ピストン４９の移動方向に前記液圧によってビストンシール５６の内周側が屈曲するように弾性変形される。一方、図５ (Ｂ) に示すように、液圧を解

除してピストン４９をシリンダ部４６内へと戻すときには、ピストンシール５６の弾性復元力によるロールバック機能により、ピストン４９を所望の位置（本来の制動解除位置）まで戻すことができる。

[0052] なお、前輪２側のディスクブレーキ５は、後輪３側のディスクブレーキ４１と駐車ブレーキ機構を除けばほぼ同様に構成されている。即ち、前輪２側のディスクブレーキ５は、後輪３側のディスクブレーキ４１のように、駐車ブレーキとして作動する回転直動変換機構５０（ねじ部材５１および直動部材５２）および電動モータ５３等が設けられていない。しかし、これ以外の点では前輪２側のディスクブレーキ５もディスクブレーキ４１とほぼ同様に構成されるものである。また、場合によってはディスクブレーキ５に替えて、前輪２側にも電動駐車ブレーキ付のディスクブレーキ４１を設ける構成としてもよい。

[0053] 第１の実施の形態による４輪自動車のブレーキ装置（電動駐車ブレーキ付のディスクブレーキ４１）は、上述の如き構成を有するもので、次に、その作動について説明する。

[0054] 車両の運転者がブレーキペダル６を踏込み操作すると、その踏力が倍力装置７を介してマスタシリンダ８に伝達され、マスタシリンダ８によってブレーキ液圧が発生する。マスタシリンダ８で発生した液圧は、シリンダ側液圧配管１０Ａ，１０Ｂ、ＥＳＣ１１およびブレーキ側配管部１２Ａ，１２Ｂ，１２Ｃ，１２Ｄを介して各ディスクブレーキ５，４１に分配、供給され、左，右の前輪２と左，右の後輪３とにそれぞれ制動力が付与される。

[0055] この場合、後輪３側のディスクブレーキ４１について説明すると、キヤリパ４４のシリンダ部４６内にブレーキ側配管部１２Ｃ，１２Ｄを介して液圧が供給され、シリンダ部４６内の液圧上昇に従ってピストン４９がインナ側のブレーキパッド４３に向けて摺動変位する。これにより、ピストン４９は、インナ側のブレーキパッド４３をディスクロータ４の一側面に押圧し、このときの反力によってキヤリパ４４全体が取付部材４２の前記各腕部に対してディスクロータ４のインナ側に摺動変位する。

[0056] この結果、キャリパ４４のアウタ脚部（爪部４８）は、アウタ側のプレーキパッド43をディスクロータ4に押圧するように動作し、ディスクロータ4は、一対のブレーキパッド43によって軸方向の両側から挟持され、液圧付与に従った制動力が発生される。一方、ブレーキ操作を解除したときには、シリンダ部４６内への液圧供給が解除、停止されることにより、ピストン４９がシリンダ部４６内へと後退するように変位し、インナ側とアウタ側のプレーキパッド43がディスクロータ4から離間することによって、車両は非制動状態に戻される。

[0057] このとき、図５（Ａ），（Ｂ）に示すように、シリンダ部４６とピストン４９との間をシールしているビストンシール５６は、液圧Ｐを前述の如く解除してピストン49をシリンダ部４６内へと戻すときに、弾性復元力によるロールバック機能を発揮する。これにより、ピストンシール５６は、ピストン49を所望の制動解除位置まで戻すことができ、車両走行時に回転するデイスクロータ4からブレーキパッド43を離間させるための隙間を確保することができ、所謂パッドの引き摺り現象が発生するのを抑制することができる。

[0058] 一方、車両の運転者が駐車ブレーキを作動させるべく駐車プレーキスイツチ１７を操作したときには、駐車ブレーキ制御装置１８からの制御信号に従ってディスクブレーキ４１の電動モータ５３に電源ライン１５による給電が行われ、電動モータ５３の出力軸５３Ｂが回転駆動される。電動駐車プレーキ付のディスクブレーキ４１は、電動モータ５３の回転を回転直動変換機構５０のねじ部材５１と直動部材５２を介して直線運動に変換し、直動部材５２を軸方向に移動させてピストン49を推進することにより、一対のプレーキパッド43をディスクロータ4の両面に押圧する。

[0059] このとき、直動部材５２は、ねじ部材５１との間に発生する摩擦力により制動状態に保持され、後輪３側のディスクブレーキ４１は駐車ブレーキとして作動される。即ち、電動モータ５３への給電を停止した後にも、直動部材５２の雌ねじとねじ部材５１の雄ねじとからなるピストン保持機構により、

直動部材５２（即ち、ピストン４９）を制動位置に保持することができる。

[0060] 次に、運転者が駐車プレーキを解除すべく駐車プレーキスイッチ１７を制動解除側に操作したときには、駐車ブレーキ制御装置１８から電動モータ５３に対してモータ逆転用の制御信号が出力され、電動モータ５３の出力軸５３Ｂは、駐車プレーキの作動時と逆方向に回転される。このとき、回転直動変換機構５０は、ねじ部材５１と直動部材５２とによる制動力の保持が解除されると共に、電動モータ５３の逆回転に対応した移動量で直動部材５２をピストン４９と一緒にシリンダ部４６内へと戻り方向に移動させ、駐車プレーキ（ディスクブレーキ４１）の制動力を解除する。

[0061] ところで、電動駐車ブレーキ付のディスクブレーキ４１は、外部から液圧供給を行うことなく、電動モータ５３の回転を回転直動変換機構５０を介してピストン４９の直動に変換して作動させる構成である。即ち、このような駐車プレーキとしての作動時には、キヤリパ４４のシリンダ部４６とピストン４９との間に設けたビストンシール５６に対し、外部からの液圧が付加されることがないので、ビストンシール５６の弾性変形量が液圧供給時に比較して小さくなつてしまう。このため、駐車プレーキの解除時にピストンシール５６の弾性変形量が不足して十分なロールバック機能が得られず、ビストン４９を本来の制動解除位置までビストンシール５６によって戻すことができないことがある。

[0062] そこで、第１の実施の形態によれば、コントロールユニット１３により駐車プレーキリリース時の制御処理を行わせる構成としている。即ち、コントロールユニット１３は、図４の処理プログラムに従って駐車プレーキリリース時（駐車プレーキの制動解除時）に、後輪３側のディスクブレーキ４１に対してプレーキ液圧を一時的に増圧する制御を行うものである。この場合、図４中のステツプ３～５に示す処理が本発明の構成要件である増圧制御手段を構成している。

[0063] 即ち、図４の処理動作がスタートすると、ステップ１では、駐車ブレーキスィッチ１７が制動解除側に操作されたか否か、即ち駐車プレーキのリリー

ス要求があつたか否かを判定する。ステップ１で 「ＮＯ」と判定する間はリリース要求が発せられていないので、前記ビストン保持機構によりビストン４９を直動部材５２と一緒に制動位置に保持し続け、ステップ１の判定処理を繰り返す。

[0064] 一方、ステップ１で 「ＹＥＳ」と判定したときには、駐車プレーキスイツチ１７が制動解除側に操作され、リリース要求が発せられているので、次のステップ2では駐車プレーキのリリースを開始し、ディスクブレーキ４１の電動モータ５３（出力軸５３Ｂ）を駐車プレーキの作動時とは逆方向に回転させる。即ち、ディスクブレーキ４１のピストン４９は、回転直動変換機構５０によるピストン４９の推力Ｆが図６中に実線で示す特性線５８のように、例えば時間０～Ｔ１まで高い制動状態にあり、この推力Ｆは時間Ｔ１以降に漸次低減され、例えば時間Ｔ３で制動力を解除すべく推力Ｆは零レベルまで低下する。

[0065] この場合、時間Ｔ１の前の時間Ｔｒで駐車プレーキスイッチ１７の操作によるリリース要求が出され、このときにピストン４９の保持の解除が開始される。しかし、ピストン４９の推力Ｆは、若干のタイムラグをもって時間Ｔ１の前後から低下し始める。このように、駐車プレーキのリリースを開始してピストン４９の推力Ｆが低下している途中の時点（例えば、図６中の時間Ｔ２）において、図４中のステップ3により、ＥＳＣ１１による液圧保持制御を行う。

[0066] 具体的には、図２中に示すマスタシリンダ遮断制御弁２４，２４' を開弁位置から閉弁位置に切換えることにより、プレーキ管路２１，２１' の第１管路部２２，２２' と第２管路部２３，２３' をシリンダ側液圧配管１０Ａ，１ＯＢに対して遮断する。このため、後輪３（ＲＲ，ＲＬ）側のディスクブレーキ４１は、シリンダ部４６内に液圧Ｐが保持された状態となる。このとき、ディスクブレーキ４１のシリンダ部４６内は、電動モータ５３の逆回転によりピストン４９が後退方向に移動しているため、シリンダ部４６内の液圧Ｐは、ピストン４９の後退に従って漸次増大する。すなわち、電動モー

タ５３の逆回転によりピストン４９がシリンダ部４６内に移動してシリンダ部４６内の液室の体積が減少することで、その体積減少分シリンダ部４６内の液圧Ｐが上昇することになる。ここで、液圧の保持とは、シリンダ部４６内のブレーキ液がシリンダ部４６外に漏出しない状態のことを示している。

[0067] 即ち、ディスクブレーキ４１のシリンダ部４６内には、図６中に実線で示す特性線５９のように、例えば時間Ｔ２以降に液圧が発生し、この液圧は、例えば時間Ｔ３で駐車プレーキの作動が解除されるまで維持される。このため、図５（Ａ）に示すように、ディスクブレーキ４１のシリンダ部４６とピストン４９との間に設けたピストンシール５６は、液圧Ｐの上昇と付加によつて内周側が屈曲するように弾性変形される。即ち、ブレーキペダル６の操作による液圧付加時と同様に、ピストンシール５６を大きく弾性変形させることができる。

[0068] 次のステップ４では、駐車プレーキのリリースが完了したか否か、即ち電動モータ５３の逆回転によりディスクブレーキ４１のピストン４９が回転直動変換機構５０を介して所定の制動解除位置まで後退方向に移動したか否かを判定する。ステップ４で 『ＮＯ」と判定する間は、駐車プレーキのリリースが完了していないので、ピストン４９が前記制動解除位置まで後退されるのを待機する。換言すると、例えば図６中の時間Ｔ３で駐車プレーキの作動が解除されるまでは、ＥＳＣ１１による液圧保持制御を続ける。

[0069] 次に、ステップ４で 『ＹＥＳ」と判定したときには、駐車ブレーキとしての作動が解除されているので、ステップ５に移ってＥＳＣ１１による液圧保持を解除する。即ち、図２中に示すマスタシリンダ遮断制御弁２４，２４'を閉弁位置から開弁位置に戻すことにより、プレーキ管路２１，２１' の第１管路部２２，２２' と第２管路部２３，２３' をシリンダ側液圧配管１０Ａ，１ＯＢに対して連通させる。このため、後輪３（ＲＲ，ＲＬ）側のディスクプレーキ４１は、シリンダ部４６内の液圧Ｐが即座に低下される。

[0070] このため、図５（Ｂ）に示すように、ディスクブレーキ４１のピストンシ―ル５６は、その弾性復元力によりロールバック機能を発揮することができ

、ピストン４９を本来の制動解除位置まで戻すことができる。従って、駐車プレーキの解除時にビストンシール５６によってピストン４９を所望の位置に戻すことができ、プレーキパッド４３の引き摺り等が発生するのを防ぐことができる。

[0071] なお、図４中のステップ３～５による増圧制御手段としての処理途中で、仮にブレーキペダル６が踏込み操作されたときには、ペダルスィツチ６Ａからの検出信号に従ってＥＳＣ１１による液圧保持制御を中断させ、シリンダ部４６内の液圧増圧を中止する。これにより、前輪２側のディスクブレーキ５と後輪３側のディスクブレーキ４１は、ブレーキペダル６の踏込み操作に従った制動力の付与を行うことができる。

[0072] かくして、第１の実施の形態によれば、図４中のステップ２の処理により駐車プレーキの制動状態を解除するリリースが開始されてから、次のステップ３でＥＳＣ１１により液圧保持制御を行うことにより、ディスクブレーキ４１のピストン４９が後退するに伴ってシリンダ部４６（液圧シリンダ）内の液圧を一時的に増圧することができ、ステップ３～５の処理により、本発明の構成要件である増圧制御手段を実現することができる。

[0073] 従って、第１の実施の形態によれば、ねじ部材５１と直動部材５２とによる制動力の保持が解除されたとき（即ち、駐車ブレーキのリリースが開始されたとき）に、ディスクブレーキ４１のシリンダ部４６内の液圧を一時的に増圧することにより、ピストンシール５６の弾性変形量を大きくして十分なロールバック機能を得ることができ、ピストン４９を本来の制動解除位置まで戻すことができる。このため、車両走行時に回転するディスクロータ４からプレーキパッド４３を離間させるための隙間を確保することができ、パッド引き摺り等の発生を抑制することができる。

[0074] なお、前記第１の実施の形態では、図２中に示すマスタシリンダ遮断制御弁２４，２４'を開弁位置から閉弁位置に切換えることにより、ＥＳＣ１１による液圧保持制御を行う場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限らず、前記管路に設けられた弁手段としての増圧制御弁２８，２８'

を開弁位置から閉弁位置に切換えることにより、ＥＳＣ１１による液圧保持制御を行う構成としてもよい。

[0075] 次に、図７は本発明の第２の実施の形態を示し、本実施の形態では、前述した第１の実施の形態と同一の構成要素に同一の符号を付し、その説明を省略するものとする。しかし、第２の実施の形態の特徴は、図２中の電動モータ３５により回転駆動される液圧ポンプ３４，３４' を油圧源とする液圧供給装置 (ＥＳＣ）１１を、ブレーキペダル６の操作によらずに液圧を発生可能な液圧発生手段として用いる構成としたことにある。

[0076] ここで、第２の実施の形態によると、コントロールユニット１３は、図７に示す処理プログラムに従って駐車ブレーキのリリース時 (制動解除時）に、後輪３側のディスクブレーキ４１に対してブレーキ液圧を一時的に増圧する制御を行うものである。この場合、図７中のステップ１２～１７に示す処理が本発明の構成要件である増圧制御手段を構成している。

[0077] 即ち、図７の処理動作がスタートすると、ステップ１１では、駐車プレーキスイッチ１７が制動解除側に操作されたか否か、即ち駐車プレーキのリリース要求があつたか否かを判定する。ステップ１１で 「ＮＯ」と判定する間はリリース要求がなされていないので、前記ビストン保持機構によりビストン４９を直動部材５２と一緒に制動位置に保持し続け、ステップ１１の判定処理を繰り返す。

[0078] 一方、ステップ１１で 「ＹＥＳ」と判定したときには、駐車プレーキスィツチ１７が制動解除側に操作され、リリース要求が発せられているので、次のステップ１２ではＥＳＣ１１に液圧付与指令を出力する。具体的には、図２中に示すマスタシリンダ遮断制御弁２４，２４' を開弁位置から閉弁位置に切換え、開閉弁４０，４０' を閉弁位置から開弁位置に切換えると共に、電動モータ３５により液圧ポンプ３４，３４' を回転駆動する。

[0079] ブレーキペダル６の操作によらずにＥＳＣ１１の液圧ポンプ３４，３４' によって発生させた液圧を、第１管路部２２，２２' と第２管路部２３，２３' を介して各ディスクブレーキ５，４１のキヤリバ側に供給する。このた

め、後輪３（ＲＲ，ＲＬ）側のディスクブレーキ４１は、シリンダ部４６内の液圧が増圧される。即ち、図６中の時間Ｔｒで駐車プレーキスイッチ１７の操作によるリリース要求が発せられたときに、前記ステップ１２の処理でＥＳＣ１１に液圧付与指令を出力され、各シリンダ部４６内の液圧が図６中の時間Ｔ３からＴ５の間に点線で示す特性線６１のように増圧される。

[0080] 次のステップ１３では、プレーキ側配管部１２Ｃ，１２Ｄ内の液圧を圧力センサ２０で検出し、検出した液圧が予め決められた目標液圧Ｐａに到達したか否かを判定する。ステップ１３で「ＮＯ」と判定する間は、各シリンダ部４６内の液圧が目標液圧Ｐａまで上昇していないので、液圧ポンプ３４，３４'による液圧の供給、付与を続ける。この目標液圧Ｐａは、駐車プレーキの作動時に要求される制動力（図６中に示す推力Ｆ）よりも小さく、ビストンシール５６を図５（Ａ）に示すように弾性変形させるために必要な圧力として設定される。

[0081] ステップ１３で「ＹＥＳ」と判定し、各シリンダ部４６内の液圧が目標液圧Ｐａまで上昇したときには、次のステップ１４に移ってＥＳＣ１１による液圧保持制御を行う。具体的には、図２中の液圧ポンプ３４，３４'による液圧供給を停止（即ち、電動モータ３５を停止）させ、開閉弁４０，４０'を開弁位置から閉弁位置に切換える。マスタシリンダ遮断制御弁２４，２４'は、前述の如く開弁位置から閉弁位置に切換えたままの状態にしておく。このため、後輪３（ＲＲ，ＲＬ）側のディスクブレーキ４１は、シリンダ部４６内の液圧が保持された状態となる。

[0082] 次のステップ１５では、前記第１の実施の形態（図４に示すステップ２）と同様に駐車プレーキのリリースを開始し、ディスクブレーキ４１の電動モータ５３（出力軸５３Ｂ）を駐車プレーキの作動時とは逆方向に回転させる。即ち、ディスクブレーキ４１のピストン４９は、回転直動変換機構５０による推力Ｆが図６中に実線で示す特性線５８のように、例えば時間Ｔ１以降に漸次低減され、例えば時間Ｔ３で制動力を解除すべく推力Ｆは零レベルまで低下する。

[0083] 次のステップ１６では、駐車ブレーキのリリースが完了したか否か、即ち電動モータ５３の逆回転によりディスクブレーキ４１のピストン４９が回転直動変換機構５０を介して所望の制動解除位置まで後退方向に移動したか否かを判定する。ステップ１６で「ＮＯ」と判定する間は、駐車ブレーキのリリースが完了していないので、ピストン４９が前記制動解除位置まで後退されるのを待機する。換言すると、例えば図６中の時間Ｔ３で駐車ブレーキの作動が解除され、推力Ｆが零レベルになるまで待機する。

[0084] 次に、ステップ１６で「ＹＥＳ」と判定したときには、駐車ブレーキとしての作動が解除されているので、ステップ１７に移ってＥＳＣ１１による液圧保持を解除する。即ち、図２中に示すマスタシリンダ遮断制御弁２４，２４' を閉弁位置から開弁位置に戻すことにより、プレーキ管路２１，２１' の第１管路部２２，２２' と第２管路部２３，２３' をシリンダ側液圧配管１ＯＡ，１ＯＢに対して連通させる。このため、後輪３（ＲＲ，ＲＬ）側のディスクブレーキ４１は、シリンダ部４６内の液圧が即座に低下される。

[0085] このため、図５（Ｂ）に示すように、ディスクブレーキ４１のピストンシ―ル５６は、その弾性復元力によりロールバック機能を発揮することができ、ピストン４９を本来の制動解除位置まで戻すことができる。従って、駐車ブレーキの解除時にピストンシール５６によってピストン４９を所望の位置に戻すことができ、プレーキパッド４３の引き摺り等が発生するのを防ぐことができる。

[0086] かくして、このように構成される第２の実施の形態でも、図７中のステップ１２～１７の処理により、本発明の構成要件である増圧制御手段を実現することができ、前記第１の実施の形態とほぼ同様な効果を得ることができる。なお、図７中のステップ１２～１７による増圧制御手段としての処理途中で、仮にブレーキペダル６が踏込み操作されたときには、ペダルスィッチ６Ａからの検出信号に従ってＥＳＣ１１による液圧制御を中断させ、シリンダ部４６内の液圧増圧を中止するのがよい。

[0087] 前記第２の実施の形態では、図２中に示すマスタシリンダ遮断制御弁２４

，２４' を開弁位置から閉弁位置に切換えることにより、ＥＳＣ１１による液圧保持制御を行う場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限らず、前記管路に設けられた弁手段としての増圧制御弁２８，２８' を開弁位置から閉弁位置に切換えることにより、ＥＳＣ１１による液圧保持制御を行う構成としてもよい。

[0088] なお、前記第２の実施の形態では、電動モータ３５により回転駆動される液圧ポンプ３４，３４' を油圧源とする液圧供給装置 (ＥＳＣ) １１を、ブレーキペダル６の操作によらずに液圧を発生可能な液圧発生手段とした場合を例に挙げて説明した。しかし、これに限らず、例えば、液圧供給装置 (ＥＳＣ) を省略すると共に、キヤリパに液圧を供給する管路に油圧源となる液圧ポンプを設け、該液圧ポンプを液圧発生手段としてもよい。

[0089] 次に、図８および図９は本発明の第３の実施の形態を示し、本実施の形態の特徴は、電動ブースタ装置を用いてブレーキ液圧を発生させると共に、液圧の増圧制御手段を実現する構成としたことにある。なお、第３の実施の形態では、前述した第１の実施の形態と同一の構成要素に同一の符号を付し、その説明を省略するものとする。

[0090] 図中、７１は本実施の形態で採用した液圧発生手段としての電動ブースタ装置で、該電動プースタ装置７１は、第１の実施の形態で述べた倍力装置７に替えて設けられ、その入力側がブレーキペダル６に接続され、出力側がマスタシリンダ８に接続されている。電動ブースタ装置７１は、後述のプースタ制御装置７４により駆動制御される電動モータ (図示せず) を内蔵している。

[0091] 即ち、電動ブースタ装置７１は、ブレーキペダル６の踏込み操作に従って前記電動モータが駆動されると、これによりマスタシリンダ８を作動させて後述の液圧配管７２，７３内に液圧を発生させる。このとき、マスタシリンダ８から発生する液圧は、ブレーキペダル６の踏込み操作 (即ち、ストロークまたは踏力) に対応して電動ブースタ装置７１により可変に制御される。

[0092] ブレーキペダル６が踏込み操作されていない場合でも、電動ブースタ装置

７１は、前記電動モータが後述のプースタ制御装置７４によって駆動制御される。この場合でも、ブースタ制御装置７４からの制御信号に従ってマスタシリンダ８を作動させ、液圧配管７２，７３内には液圧を発生させることができる。即ち、電動ブースタ装置７１は、ブレーキペダル６の操作によらずにシリンダ部４６内に液圧の発生が可能な液圧発生手段として作動される。

[0093] マスタシリンダ８に発生した液圧は、管路としての一対の液圧配管７２，７３を介して各ディスクブレーキ５，４１に供給される。一対の液圧配管７２，７３のうち一方の液圧配管７２は、その先端側が管路としての２本のプレーキ側配管部７２Ｒ，７２Ｌに分岐し、プレーキ側配管部７２Ｒは、右前輪２（ＦＲ）側のディスクブレーキ５に接続されている。ブレーキ側配管部７２Ｌは、左後輪３（ＲＬ）側の駐車ブレーキ付のディスクブレーキ４１に接続されている。

[0094] 他方の液圧配管７３は、その先端側が管路としての２本のプレーキ側配管部７３Ｌ，７３Ｒに分岐し、ブレーキ側配管部７３Ｌは、左前輪２（ＦＬ）側のディスクブレーキ５に接続されている。ブレーキ側配管部７３Ｒは、右後輪３（ＲＲ）側の駐車ブレーキ付のディスクブレーキ４１に接続されている。ブレーキ側配管部７２Ｌ，７２Ｒ，７３Ｌ，７３Ｒには、第１の実施の形態で述べた圧力センサ２０がそれぞれ設けられている。

[0095] ７４は電動ブースタ装置７１の作動を制御する制御手段としてのブースタ制御装置で、該プースタ制御装置７４は、マイクロコンピュータ等により構成され、バッテリ１４からの電力が電源ライン１５を通じて給電される。図８に示すように、プースタ制御装置７４は、入力側が車両データバス１６を介してペダルスィツチ６Ａ、圧力センサ２０および後述の駐車プレーキスィツチ７５等に接続され、出力側は電動ブースタ装置７１に電力を供給可能に接続されている。

[0096] ブースタ制御装置７４は、例えばフラッシュメモリ、ＲＯＭ、ＲＡＭ等からなる記憶部（図示せず）を有し、この記憶部には、後述の図９に示す駐車プレーキリリース時の制御処理に用いる処理プログラム等が格納されている

。即ち、ブースタ制御装置７４は、図９の処理プログラムに従って駐車プレーキリリース時（駐車プレーキの制動解除時）に、後輪３側のディスクプレーキ４１に対して液圧を一時的に増圧する制御（具体的には、図９中のステップ２３～２５に示す増圧制御手段としての処理）を行うものである。

[0097] ７５は第３の実施の形態で採用した駐車プレーキスイッチで、該駐車プレーキスイッチ７５は、第１の実施の形態で述べた駐車プレーキスイッチ１７とほぼ同様に構成されている。駐車プレーキスイッチ７５が操作されたときには、後輪３側のディスクブレーキ４１は駐車ブレーキとして作動する。駐車ブレーキとしての作動を解除するときには、駐車プレーキスイッチ７５が制動解除側に操作され、このときにディスクブレーキ４１は、駐車ブレーキとしての作動が解除される。

[0098] 次に、ブースタ制御装置７４による駐車プレーキリリース時の制御処理について、図９の処理プログラムに従って説明する。

[0099] 即ち、図９の処理動作がスタートすると、ステップ２１では駐車ブレーキのリリースを開始する。この場合、駐車プレーキのリリースは、駐車プレーキスィツチ７５が制動解除側に操作されたときに行われる。次のステツプ２２では、駐車プレーキのリリースが完了したか否かを判定する。ステップ２２で「ＮＯ」と判定する間は、駐車プレーキのリリースが完了するまで待機する。

[01 00] 即ち、ディスクブレーキ４１のピストン４９は、回転直動変換機構５０によるピストン４９の推力Ｆが図６中に実線で示す特性線５８のように、例えば時間０～Ｔ１まで高い制動状態にあり、時間Ｔｒで駐車プレーキスイッチ７５の操作によるリリース要求が出されると、例えば若干のタイムラグをもってピストン４９の推力Ｆは低下し始める。この推力Ｆは時間Ｔ１以降に漸次低減され、例えば時間Ｔ３で制動力を解除すべく推力Ｆは零レベルまで低下する。

[01 01] 図６中の時間Ｔ３において、推力Ｆが零レベルまで低下して駐車ブレーキのリリースが完了すると、ステップ２２で「ＹＥＳ」と判定される。そこで

、次のステップ２３では、ブースタ制御装置７４から電動ブースタ装置７１に増圧開始の制御信号を出力し、電動ブースタ装置７１の前記電動モータを駆動制御する。これにより、マスタシリンダ８を作動させ、液圧配管７２，７３（ブレーキ側配管部７２Ｌ，７２Ｒ，７３Ｌ，７３Ｒ）内の液圧を増圧させる。これにより、ディスクブレーキ４１のシリンダ部４６内は、例えば図６中に一点鎖線で示す特性線７６のように液圧が上昇する。

[01 02] 次のステップ２４では、ブレーキ側配管部７２Ｌ，７３Ｒ内の液圧を圧力センサ２０で検出し、検出した液圧が予め決められた目標液圧Ｐｂに到達したか否かを判定する。ステップ２４で「ＮＯ」と判定する間は、各シリンダ部４６内の液圧が目標液圧Ｐｂまで上昇していないので、電動プースタ装置７１によるマスタシリンダ８の増圧方向への作動を続ける。

[01 03] この目標液圧Ｐｂは、駐車プレーキの作動時に要求される制動力（図６中に示す推力Ｆ）よりも小さく、ピストンシール５６を図５（Ａ）に示すように弾性変形させるために必要な圧力として設定される。この場合の目標液圧Ｐｂは、第２の実施の形態で述べた目標液圧Ｐａよりも高い圧力値（Ｐｂ＞Ｐａ）に設定されている。これは、駐車プレーキのリリースが完了した状態で、電動ブースタ装置７１による液圧の増圧制御が行われるためである。

[01 04] ステップ２４で「ＹＥＳ」と判定し、各シリンダ部４６内の液圧が目標液圧Ｐｂまで上昇したときには、次のステップ２５に移って電動ブースタ装置７１によるマスタシリンダ８の作動を停止して液圧解除制御を行う。これにより、シリンダ部４６内の液圧は、図６中の特性線７６のように、時間Ｔ４で目標液圧Ｐｂに到達した後に、時間Ｔ５で零レベルの圧力まで低下する。

[01 05] このため、ディスクブレーキ４１のピストンシール５６は、図５（Ａ），（Ｂ）に示す如く、その弾性復元力によりロールバック機能を発揮することができ、ピストン４９を本来の制動解除位置まで戻すことができる。従って、駐車プレーキの解除時にピストンシール５６によってピストン４９を所望の位置に戻すことができる。このため、車両走行時に回転するディスクロータ４からブレーキパッド４３を離間させるための隙間を確保することができ

、プレーキパッド43の引き摺り等が発生するのを抑制することができる。

[0106] かくして、このように構成される第3の実施の形態でも、図9中のステップ23～25の処理により、本発明の構成要件である増圧制御手段を実現することができ、前記第1の実施の形態とほぼ同様な効果を得ることができる。なお、図9中のステップ23～25による増圧制御手段としての処理途中で、仮にブレーキペダル6が踏込み操作されたときには、ペダルスィッチ6Aからの検出信号に従ってブースタ制御装置74による増圧制御を中断させ、電動プースタ装置71をペダル操作に従って作動させるのがよい。

[0107] なお、前記第3の実施の形態では、電動ブースタ装置71を採用することにより、プースタ制御装置74からの制御信号によってシリンダ部46内の液圧を増圧制御する場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限らず、例えば第1，第2の実施の形態で述べた液圧供給装置 (ESC11)と電動ブースタ装置とを組合せて液圧の増圧制御を行う構成としてもよい。

[0108] 前記各実施の形態では、後輪側のディスクブレーキ41を電動モータ53により駐車プレーキとして作動させる場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限るものではなく、例えば車両の運転席近傍に駐車ブレーキ用の操作レバー等を設け、この操作レバーの操作をプッシュ—プルワイヤ、ケープル等の操作伝達手段により駐車プレーキ機構 (例えば、ディスクプレーキ41のピストン49を推進させる回転直動変換機構50)に伝える構成としてもよい。電動モータ等のァクチユエータを用いて索具 (例えば、ケープル)を引っ張ることにより駐車ブレーキを作動させる構成としたケープル式電動駐車ブレーキ付のディスクブレーキを備えたブレーキ装置に適用してもよい。

[0109] このような場合でも、液圧シリンダ (例えば、ディスクブレーキ41のシリンダ部46)内の液圧を、前記増圧制御手段により一時的に増圧することができ、この液圧によってピストンシール56を大きく弾性変形させることができると共に、その弾性復元力によりロールバック機能を発揮することができ、ピストン49を本来の制動解除位置まで戻すことができる。

[01 10] さらに、前記各実施の形態では、左，右の後輪側ブレーキを電動駐車プレーキ付のディスクブレーキ41とした場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限らず、4輪全ての車輪のブレーキを電動駐車ブレーキ付のディスクブレーキにより構成してもよいものである。

[01 11] 次に、上記各実施の形態に含まれる発明について述べる。前記増圧制御手段は、前記キヤリバに液圧を供給する管路に設けられ前記プレーキペダルの操作によらずに液圧の発生が可能な液圧発生手段によって前記液圧シリンダを加圧する構成としている。これにより、前記液圧発生手段を用いて液圧シリンダの液圧を一時的に増圧することができ、弾性シールの変形量を大きくして十分なロールバック機能を得ることができる。

[01 12] 前記増圧制御手段は、前記キヤリバに液圧を供給する管路に設けられる弁手段を閉弁する構成としている。この場合には、弁手段を閉弁すると、ピストンが液圧シリンダ内を後退するに応じて当該液圧シリンダの液圧を一時的に増圧することができ、弾性シールの変形量を大きくして十分なロールバック機能を得ることができる。

[01 13] この場合、前記増圧制御手段は、ピストン保持機構による前記ピストンの保持の解除中に、前記液圧シリンダの液圧を増圧する構成としてもよい。前記増圧制御手段は、ピストン保持機構による前記ピストンの保持の解除後に、前記液圧シリンダの液圧を解除する構成としてもよい。前記増圧制御手段は、前記ピストンの保持の解除後に、前記液圧シリンダの液圧を増圧する構成としてもよい。前記増圧制御手段は、前記液圧シリンダの液圧を所定圧（例えば、図6中の特性線76による目標液圧Ｐｂ）まで増圧した後に、前記液圧シリンダの液圧を解除する構成としてもよい。

[01 14] さらに、前記増圧制御手段は、ブレーキペダルが操作されているときに、前記液圧シリンダの液圧増圧を中止する構成としている。これにより、増圧制御手段としての処理途中でブレーキペダルが踏込み操作されたときには、前輪側のデイスクプレーキと後輪側のデイスクプレーキとにより、ブレーキペダルの踏込み操作に従った制動力の付与を行うことができる。

符号の説明

[0115] １　車体

２　前輪（車輪）

３　後輪（車輪）

４　ディスクロータ

６　ブレーキペダル

８　マスタシリンダ

９　マスタリザーバ

１０Ａ，１０Ｂ　シリンダ側液圧配管（管路）

１１　液圧供給装置（ＥＳＣ，液圧発生手段）

１２Ａ，１２Ｂ，１２Ｃ，１２Ｄ，７２Ｌ，７２Ｒ，７３Ｌ，７３Ｒ　ブレーキ側配管部（管路）

１３　コントロールユニット（液圧供給装置用コントローラ，制御手段）

１７，７５　駐車ブレーキスィツチ

１８　駐車ブレーキ制御装置

２０　圧力センサ（液圧検出手段）

２１，２１'　ブレーキ管路（管路）

２２，２２'　第１管路部（管路）

２３，２３'　第２管路部（管路）

２４，２４'　マスタシリンダ遮断制御弁（弁手段）

２８，２８'　増圧制御弁（弁手段）

３４，３４'　液圧ポンプ

４１　駐車ブレーキ付のディスクブレーキ

４２　取付部材

４３　ブレーキパッド

４４　キャリパ

４６　シリンダ部（液圧シリンダ）

４９　ピストン

５０　回転直動変換機構　(ピストン推進機構)

５１　ねじ部材　(ピストン保持機構)

５２　直動部材　(ピストン保持機構)

５３　電動モータ

５６　ピストンシール　(弾性シール)

７１　電動ブースタ装置　(液圧発生手段)

７２，７３　液圧配管　(管路)

７４　ブースタ制御装置　(制御手段)

請求の範囲

[請求項1] 液圧シリンダ（４６）内に設けられた弾性シール（５６）によりシールされたピストン（４９）を有し、ブレーキペダル（６）の操作に伴う前記液圧シリンダ（４６）への液圧付加によって前記ピストン（４９）で、ディスク（４）の両面に配置されるブレーキパッド（４３）を押圧するキャリパ（４４）と、

該キャリパ（４４）に設けられ前記液圧付加とは別に前記ピストン（４９）を外力により推進させるピストン推進機構（５０）と、

前記キャリパ（４４）に設けられ該ピストン推進機構（５０）により推進した前記ピストン（４９）を保持するピストン保持機構（５１，５２）と、を備え、

前記ピストン保持機構（５１，５２）による前記ピストン（４９）の保持の解除が開始されてから、前記液圧シリンダ（４６）の液圧を一時的に増圧する増圧制御手段（１３，７４）を設けたことを特徴とするブレーキ装置。

[請求項2] 前記増圧制御手段（１３，７４）は、前記キャリパ（４４）に液圧を供給する管路（１０Ａ，１０Ｂ，７２，７３）に設けられ前記ブレーキペダル（６）の操作によらずに液圧の発生が可能な液圧発生手段（１１，７１）によって前記液圧シリンダ（４６）を加圧する構成としてなる請求項１に記載のブレーキ装置。

[請求項3] 前記増圧制御手段（１３）は、前記キャリパ（４４）に液圧を供給する管路（２１，２１'，２３，２３'）に設けられる弁手段（２４，２４'，２８，２８'）を閉弁する構成としてなる請求項１に記載のブレーキ装置。

[請求項4] 前記増圧制御手段（１３）は、前記ピストン（４９）の保持の解除中に、前記液圧シリンダ（４６）の液圧を増圧する構成としてなる請求項１に記載のブレーキ装置。

[請求項5] 前記増圧制御手段（１３）は、前記ピストン（４９）の保持の解除

後に、前記液圧シリンダ（46）の液圧を解除する構成としてなる請求項4に記載のプレーキ装置。

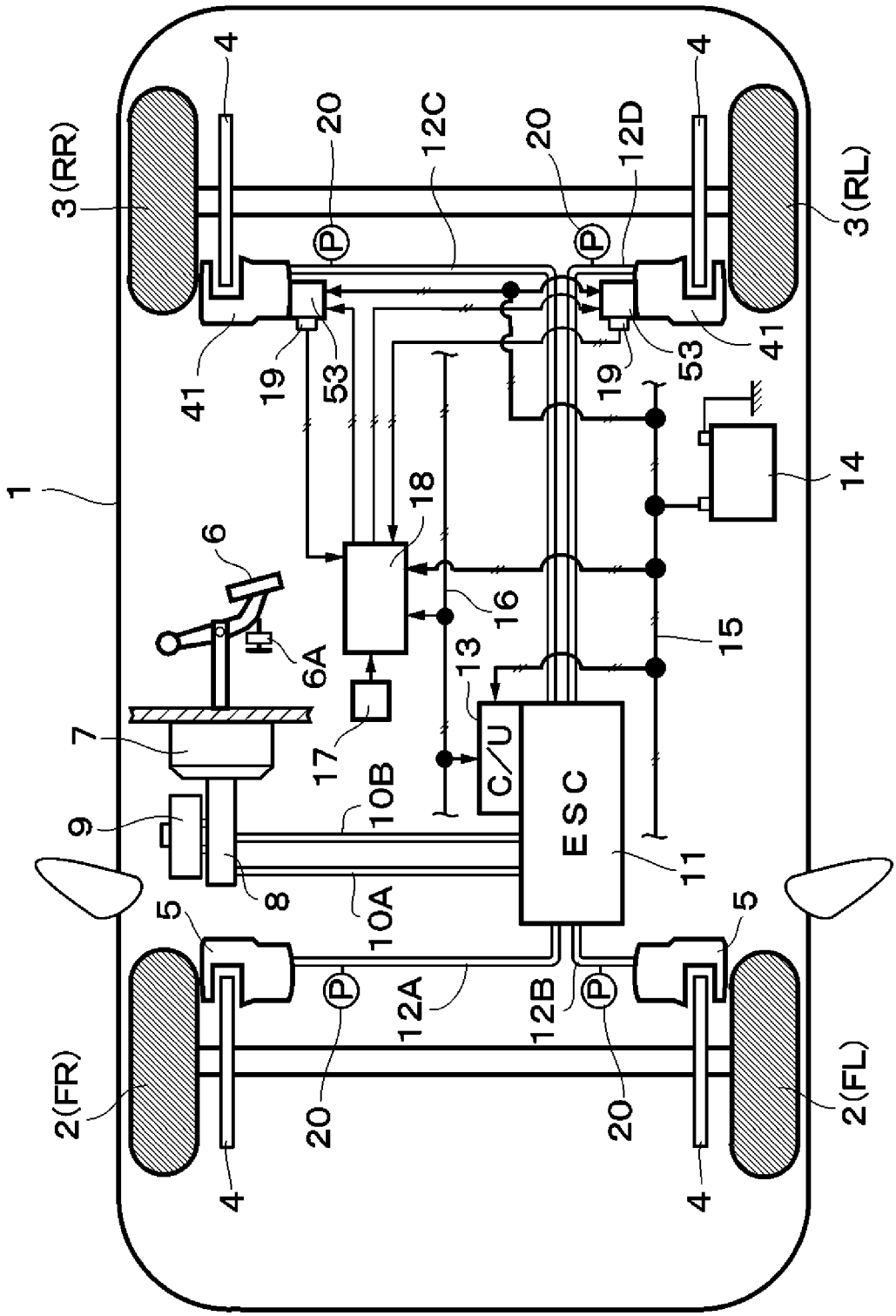
[請求項6] 前記増圧制御手段（74）は、前記ピストン（49）の保持の解除後に、前記液圧シリンダ（46）の液圧を増圧する構成としてなる請求項1に記載のプレーキ装置。

[請求項7] 前記増圧制御手段（74）は、前記液圧シリンダ（46）の液圧を所定圧まで増圧した後に、前記液圧シリンダ（46）の液圧を解除する構成としてなる請求項6に記載のプレーキ装置。

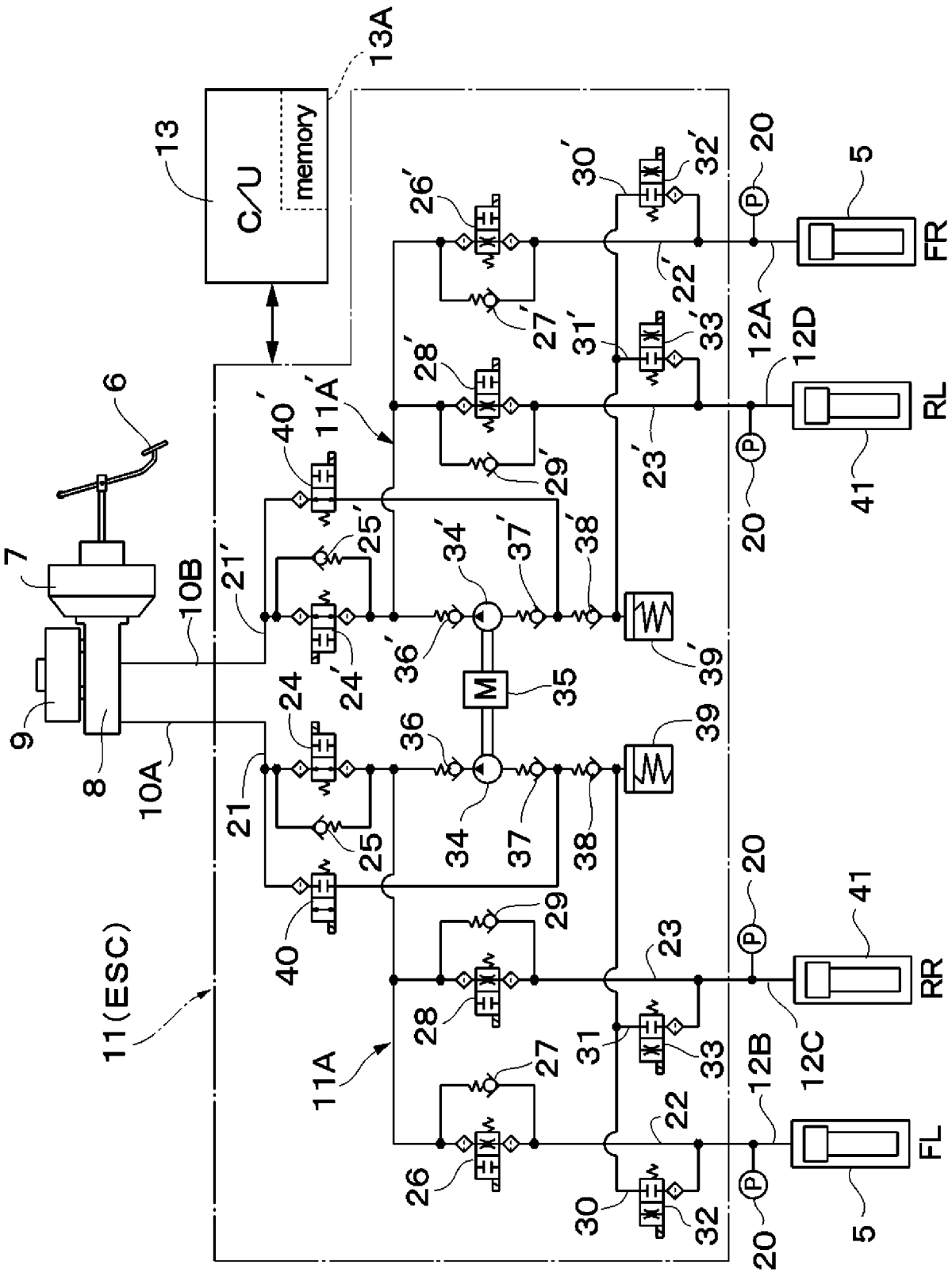
[請求項8] 前記増圧制御手段（13，74）は、前記ブレーキペダル（6）が操作されているときには、前記液圧シリンダ（46）の液圧増圧を中止する構成としてなる請求項1に記載のプレーキ装置。

[請求項9] 前記増圧制御手段（13，74）は、前記液圧シリンダ（46）内の液圧を保持した状態で前記ピストン（49）を前記液圧シリンダ（46）内へ移動させる構成としてなる請求項1に記載のプレーキ装置。

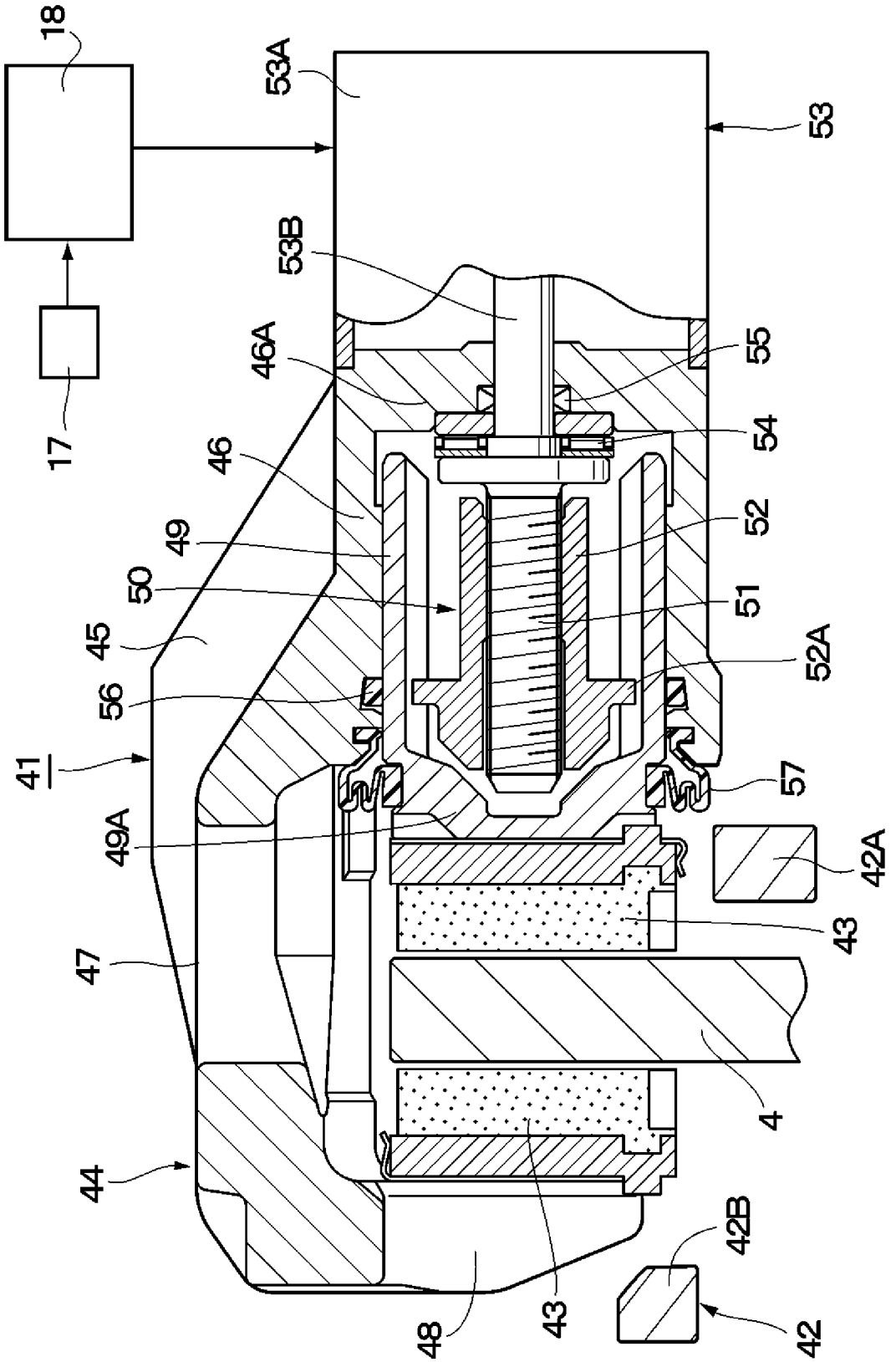
[図1]


1
2(FR)
2(FL)
3(RR)
3(RL)
4
5
6
6A
7
8
9
10A
10B
11
12A
12B
12C
12D
13
14
15
16
17
18
19
20
41
53
C/U
ESC
P

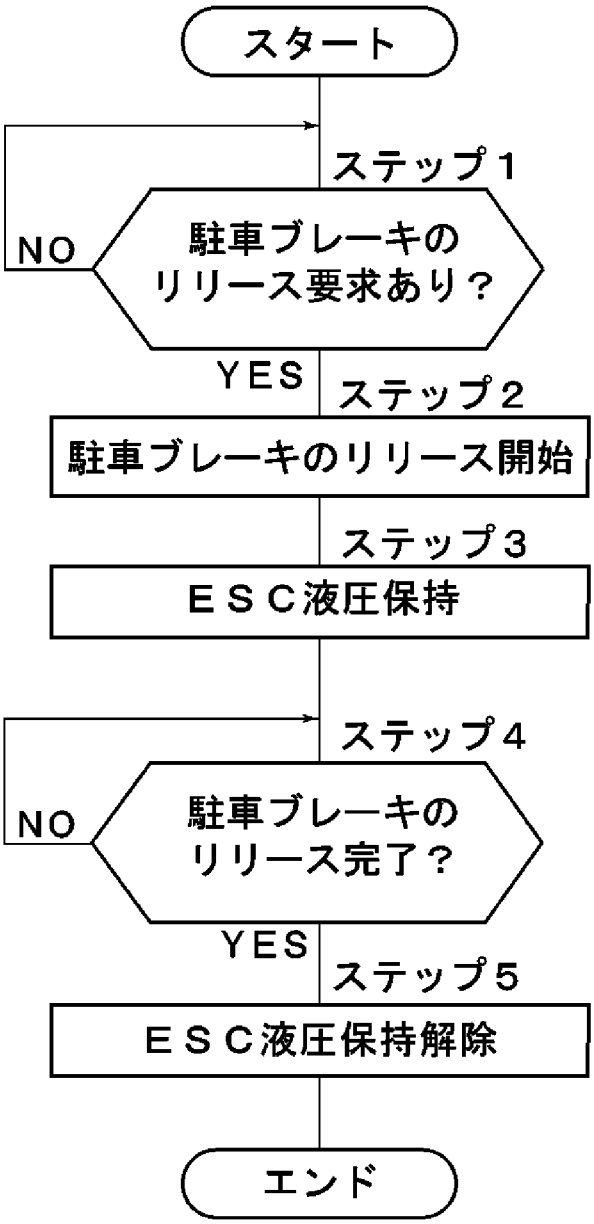
[図2]


13A
13
C/U
memory
6
7
9
8
10B
10A
11(ESC)
11A
11A'
21
21'
24
24'
25
25'
26
26'
27
27'
28
28'
29
29'
30
30'
31
31'
32
32'
33
33'
34
34'
35
36
36'
37
37'
38
38'
39
39'
40
40'
22
22'
23
23'
20
12A
12B
12C
12D
FR
RL
RR
FL
41
5
M

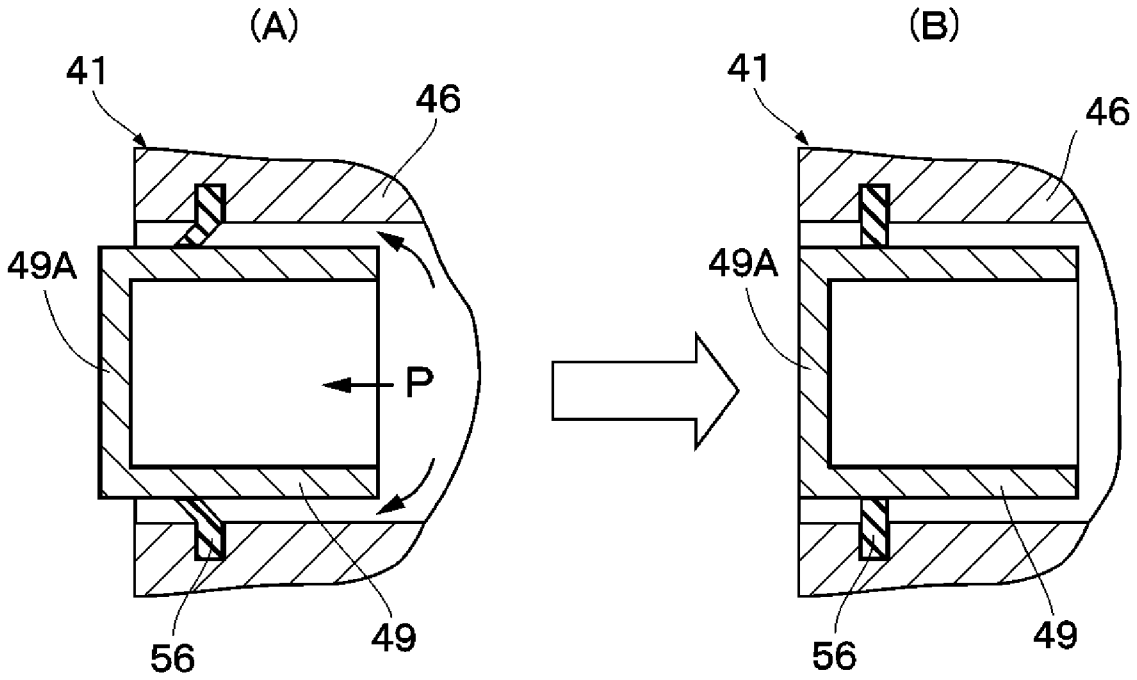
[図3]


18
53A
53
53B
46A
55
54
46
52
49
50
51
45
52A
56
41
57
49A
42A
43
47
4
44
42B
48
43
42

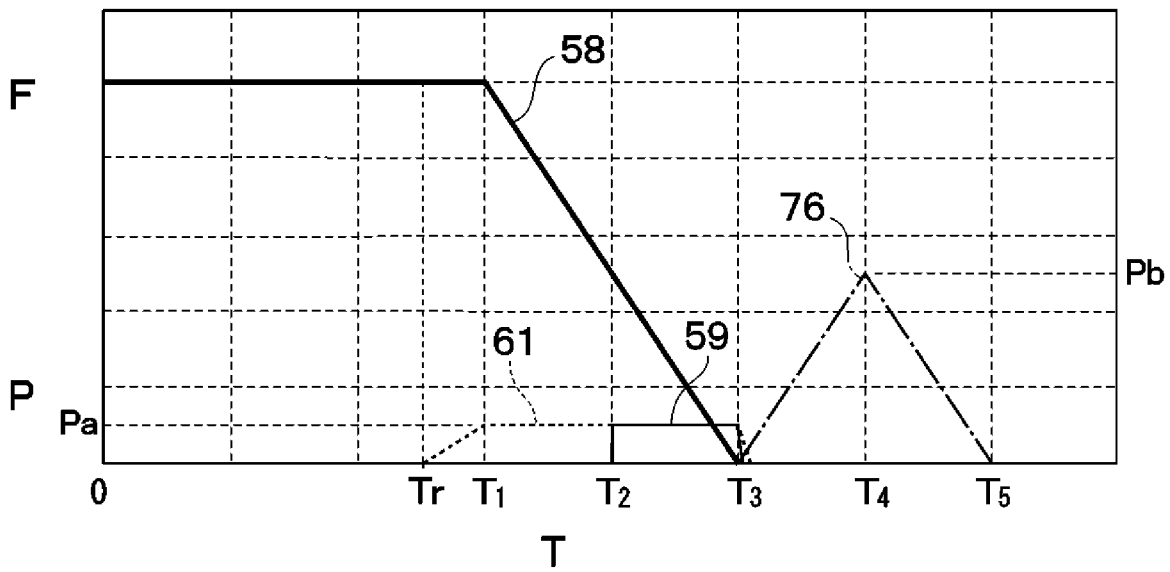
[図4]


スタート
ステップ１
NO
駐車ブレーキの
リリース要求あり？
YES
ステップ２
駐車ブレーキのリリース開始
ステップ３
ＥＳＣ液圧保持
ステップ４
NO
駐車ブレーキの
リリース完了？
YES
ステップ５
ＥＳＣ液圧保持解除
エンド

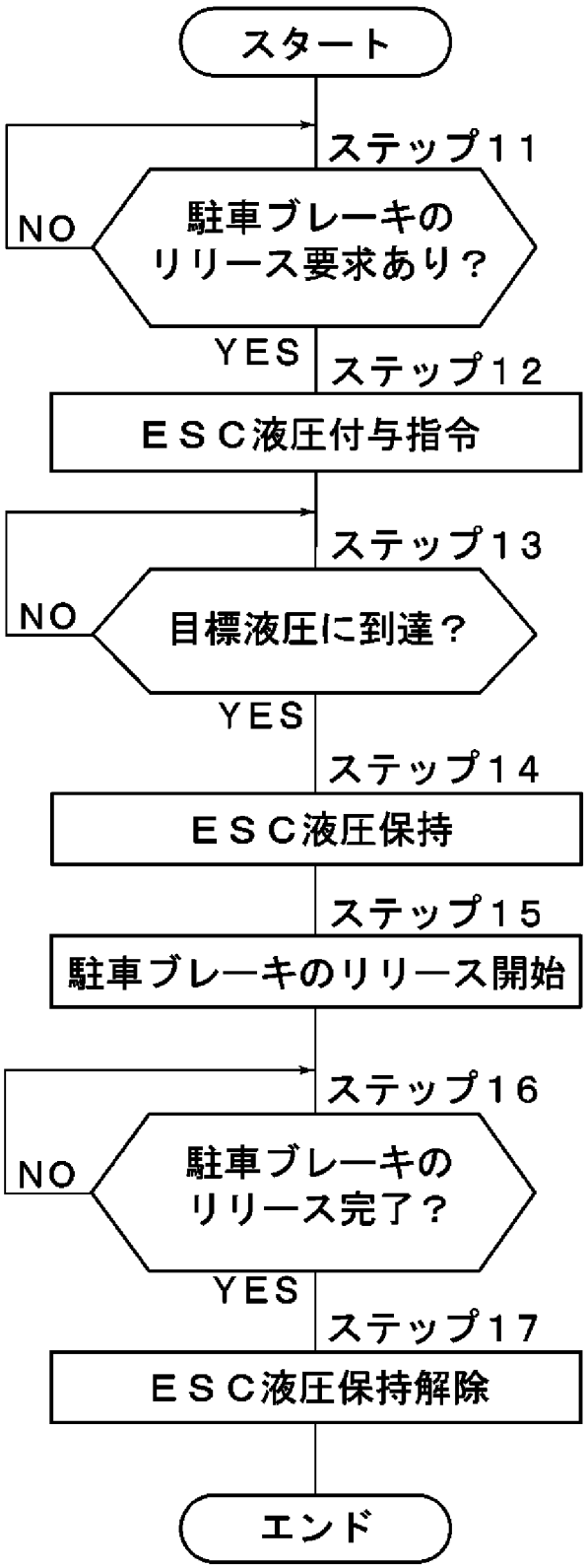
[図5]


(A)
(B)
41
46
49A
P
56
49
41
46
49A
56
49

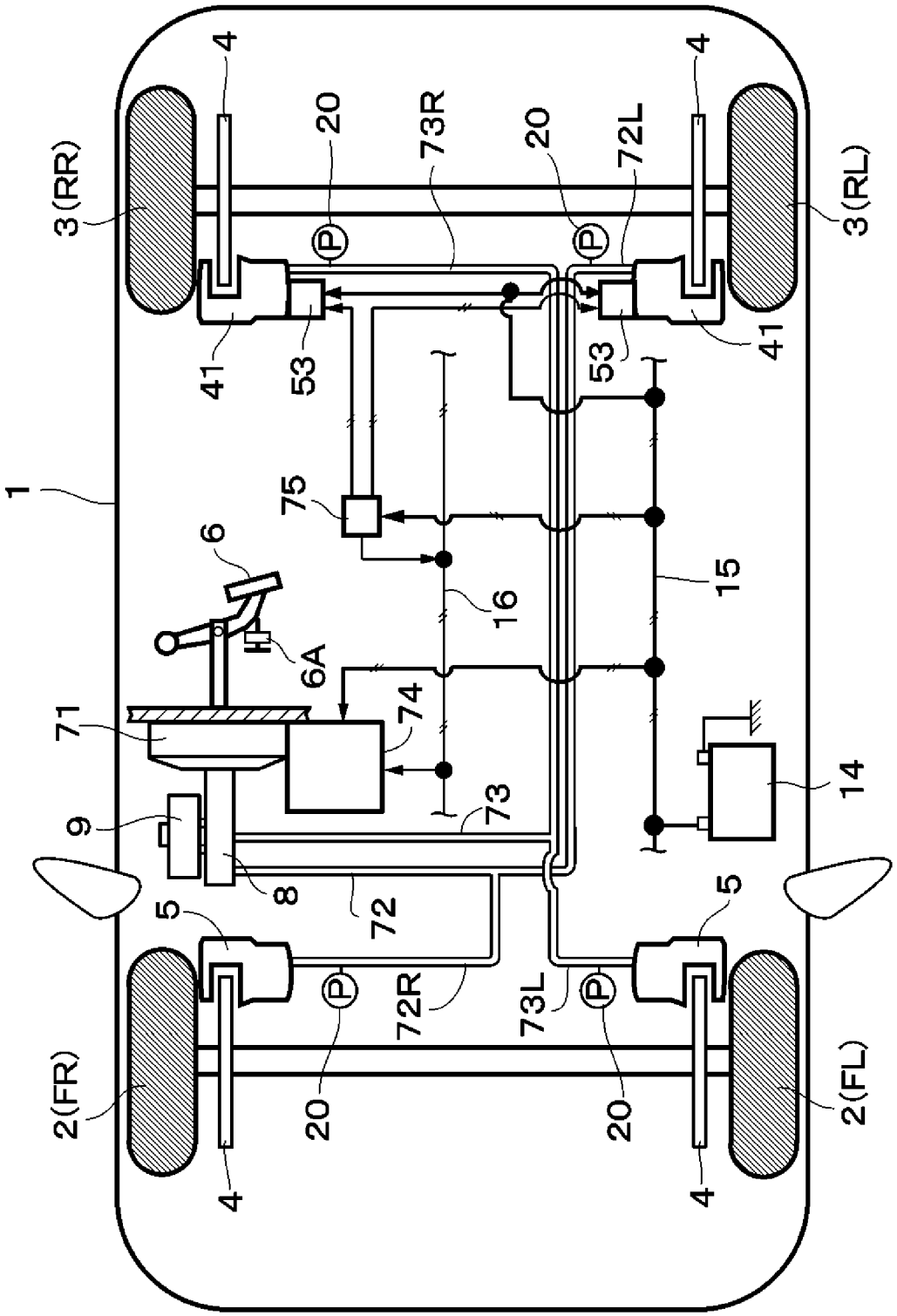
[図6]


F
P
Pa
Pb
58
76
61
59
0
Tr
T1
T2
T3
T4
T5
T

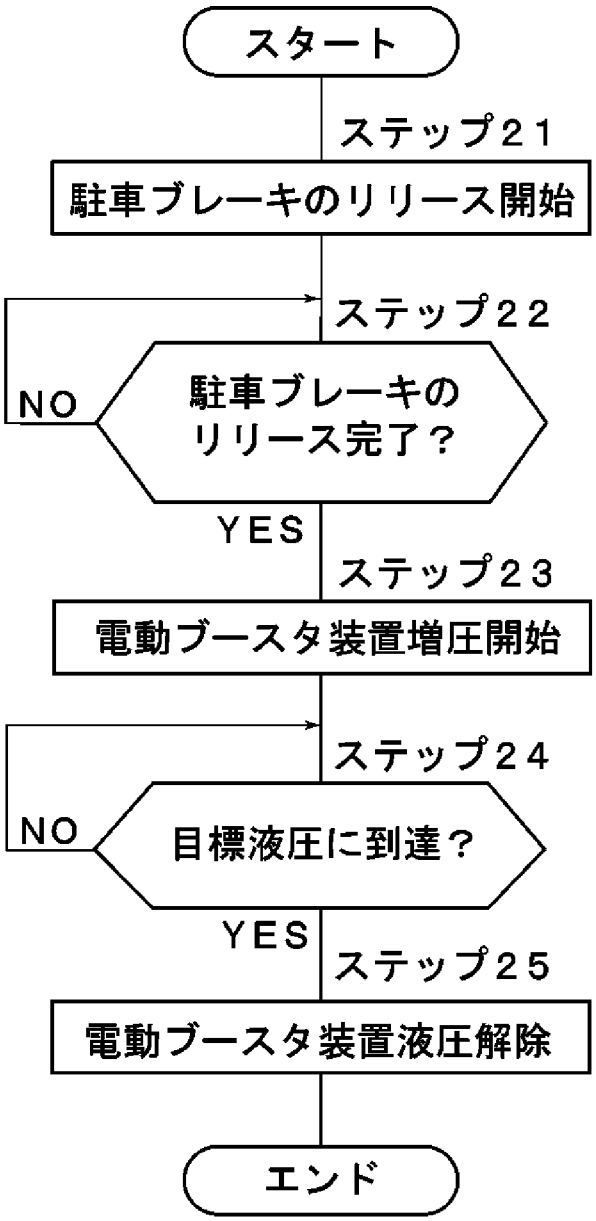
[図7]


スタート
ステップ１１
駐車ブレーキの
リリース要求あり？
NO
YES
ステップ１２
ＥＳＣ液圧付与指令
ステップ１３
目標液圧に到達？
NO
YES
ステップ１４
ＥＳＣ液圧保持
ステップ１５
駐車ブレーキのリリース開始
ステップ１６
駐車ブレーキの
リリース完了？
NO
YES
ステップ１７
ＥＳＣ液圧保持解除
エンド

[図8]


1
2(FR)
2(FL)
3(RR)
3(RL)
4
5
6
6A
8
9
14
15
16
20
41
53
71
72
72L
72R
73
73L
73R
74
75
H
P

[図9]


スタート
ステップ２１
駐車ブレーキのリリース開始
ステップ２２
NO
駐車ブレーキの
リリース完了？
YES
ステップ２３
電動ブースタ装置増圧開始
ステップ２４
NO
目標液圧に到達？
YES
ステップ２５
電動ブースタ装置液圧解除
エンド

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT / JP2 012 / 080735

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B 60 T8/0 0 (2006.01)i, FI 6D65/1 4 (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)
B60T8/00, F16D65/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1 996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1 971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2009-101948 A (Hitachi, Ltd.), 14 May 2009 (14.05.2009), paragraph s [0020] to [0022] (Family: none)	1-5 6, 7, 9 8
Y	JP 2010-241389 A (Toyota Motor Corp.), 28 Octobe r 2010 (28.10.2010), paragraph s [0005], [0015] (Family: none)	6, 7, 9
P, X	WO 2011/158855 Al (Advi cs Co., Ltd.), 22 De cember 2011 (22.12.2011), paragraph s [0066] to [0073]; fig. 9 & JP 2012-1053 A	1-5, 8

☒ 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, exhibnion 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 tiie 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
26 De cember, 2012 (26.12.12)	15 January, 2013 (15.01.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japane se Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT / JP2 012/ 080735

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E, A	JP 2012-246988 A (Toyota Motor Corp.), 13 December 2012 (13.12.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT / JP2 012 / 080735

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Document 1 (JP 2009—101948 A) discloses a pressure increase control means for temporarily increasing a liquid pressure of a liquid pressure cylinder after release of holding of a piston is started -

Therefore, the invention of claim 1 cannot be considered to be novel in the light of the invention disclosed in the document 1, and does not have a special technical feature -

Accordingly, the following nine inventions are involved in claims .

(Continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box No. III of continuation of first sheet (2)

Claim 1 sets forth a technical thought of including a pressure increase control means; claim 2 sets forth a technical thought of including a liquid pressure generating means capable of generating a liquid pressure without operating a brake pedal means; claim 3 sets forth a technical thought of including a valve means; claim 4 sets forth a technical thought of increasing a pressure while holding of a piston is being released; claim 5 sets forth a technical thought of releasing a liquid pressure after holding of a piston is released; claims 6 and 7 set forth a technical thought of increasing a pressure after holding of a piston is released; claim 8 sets forth a technical thought of stopping pressure increase when a brake pedal is operated; and claim 9 sets forth a technical thought that a pressure increase control means holds a liquid pressure -

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2012/080735

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B60T8/00 (2006.01)i, F16D65/14 (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. B60T8/00, F16D65/14

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-
日本国公開実用新案公報 1971-2012
日本国実用新案登録公報 1996-
日本国登録実用新案公報 1994-2012

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)

WPI

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
X	JP 2009-101948 A (株式会社日立製作所) 2009.05.14, 段落[0020]—[0022] (ファミリーなし)	1-5
Y		6,7,9
A		8
Y	JP 2010-241389 A (トヨタ自動車株式会社) 2010.10.28, 段落[0005]、[0015] (ファミリーなし)	6,7,9

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
26.12.2012	15.01.2013

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 3319
塩澤 正和
電話番号 03-3581-1101 内線 3368

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
P, X	WO 2011/158855　A1（株式会社アドヴィックス）2011. 12. 22, 段落［0066］—［0073］、図9 & JP 2012-1053　A	1—5, 8
E, A	JP 2012-246988　A（トヨタ自動車株式会社）2012. 12. 13，全文全図（ファミリーなし）	1-9

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2012/080735

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT 17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、

2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

文献1 (JP 2009-101948 A) にはピストンの保持の解除が開始されてから、液圧シリンダの液圧を一時的に増圧する増圧制御手段が記載されている。したがって、請求項1に係る発明は、文献1に記載された発明に対して新規性が認められず、特別な技術的特徴を有しない。したがって、請求の範囲には、以下のとおり、9の発明が含まれる。

請求項1は、増圧制御手段を有するものであり、請求項2は、ブレーキペダル手段の操作によらずに液圧の発生が可能な液圧発生手段を有するものであり、請求項3は、弁手段を有するものであり、請求項4は、ピストンの保持の解除中に増圧するものであり、請求項5は、ピストンの保持の解除後に、液圧を解除するものであり、請求項6、7は、ピストンの保持の解除後に、増圧するものであり、請求項8は、ブレーキペダルが操作されているときには、増圧を中止するものであり、請求項9は、増圧制御手段が液圧を保持するものである。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。

2. ☑ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。

3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。

4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

□ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。

☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあつたが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。

☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。