

番 1 号 新大手町ビル 2 0 6 区 ユアサハ
ラ法律特許事務所 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, 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, JP, 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))

master cylinder; a liquid amount control circuit which drives a liquid amount supply device disposed between the master cylinder and the wheel cylinder, thereby controlling the amount of liquid to be supplied to the wheel cylinder; and a storage circuit which stores liquid amount characteristics which are the characteristics of a liquid amount corresponding to the detection value. The liquid amount control circuit controls the liquid amount supply device on the basis of the liquid amount characteristics having been stored in the storage circuit.

(57) 要約：液量供給装置によるホイルシリンダ圧の制御精度を向上できる電動ブレーキシステム、液圧制御回路、および、液量制御回路を提供する。電動ブレーキシステムは、マスタシリンダ内の液圧を検出する液圧検出部から検出値を取得して、制動指令に対応する目標液圧をマスタシリンダで発生するように電動アクチュエータの駆動を制御する液圧制御回路と、マスタシリンダとホイルシリンダとの間に配置される液量供給装置を駆動して、ホイルシリンダへ供給する液量を制御する液量制御回路と、検出値に対する液量の特性である液量特性を記憶する記憶回路と、を備える。液量制御回路は、記憶回路に記憶された液量特性に基づいて液量供給装置を制御する。

明 細 書

発明の名称：

電動ブレーキシステム、液圧制御回路、および、液量制御回路

技術分野

[0001] 本発明は、自動車等の車両に制動力を付与する電動ブレーキシステム、液圧制御回路、および、液量制御回路に関する。

背景技術

[0002] 自動車等の車両に搭載される倍力装置（ブレーキブースタ）として、電動アクチュエータを用いる構成とした電動倍力装置が知られている（特許文献1，2）。ここで、特許文献1には、電動倍力装置の状態を、通信線を介して液量供給装置（ESC）に送信することで、電動倍力装置の故障状態を検出および判断する技術が記載されている。この技術によれば、ブレーキ操作の有無によらず、電動倍力装置の故障検知を可能とし、故障検知時には、液量供給装置で電動倍力装置のバックアップを行うことができる。特許文献2には、下流剛性に応じた液圧特性データに基づいて算出される目標液圧値に応じて電動倍力装置のモータを制御する技術が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2009-045982号公報

特許文献2：特開2016-193645号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に記載された技術によれば、電動倍力装置の失陥時のバックアップとして、液量供給装置（ESC）により倍力制御を行うことができる。この場合に、液量供給装置では、例えば、所望のホイルシリンダ圧を発生させるために必要な吐出液量を算出し、この吐出液量となるようにフィードフォワード的にモータを制御することが考えられる。しかし、キャリパやロー

タ、配管、外気温、液温、経験圧等の要因により、吐出流量と液圧との関係（以下、「流量液圧特性」という）が変化する可能性がある。これにより、流量液圧特性がばらつき、流量供給装置によるホイルシリンダ圧の制御精度が低下する可能性がある。

[0005] 本発明の目的は、流量供給装置（ESC）によるホイルシリンダ圧の制御精度を向上できる電動ブレーキシステム、液圧制御回路、および、流量制御回路を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一実施形態による電動ブレーキシステムは、マスタシリンダ内の液圧を検出する液圧検出部から検出値を取得して、制動指令に対応する目標液圧を前記マスタシリンダで発生するように電動アクチュエータの駆動を制御する液圧制御回路と、前記マスタシリンダとホイルシリンダとの間に配置される流量供給装置を駆動して、前記ホイルシリンダへ供給する流量を制御する流量制御回路と、前記検出値に対する流量の特性である流量特性を記憶する記憶回路と、を備え、前記流量制御回路は、前記記憶回路に記憶された前記流量特性に基づいて前記流量供給装置を制御する。

[0007] 本発明の一実施形態による液圧制御回路は、マスタシリンダ内の液圧を検出する液圧検出部から検出値を取得して、制動指令に対応する目標液圧を前記マスタシリンダで発生するように電動アクチュエータの駆動を制御する液圧制御回路であって、前記検出値に対する流量の特性である流量特性を記憶し、前記流量特性を前記マスタシリンダとホイルシリンダとの間に配置される流量供給装置を駆動する流量制御回路に伝達する。

[0008] 本発明の一実施形態による流量制御回路は、マスタシリンダとホイルシリンダとの間に配置される流量供給装置を駆動して、前記ホイルシリンダへ供給する流量を制御する流量制御回路であって、マスタシリンダの液圧に対する流量の特性である流量特性を記憶し、前記流量特性に基づいてホイルシリンダへ供給する流量を制御する。

[0009] 本発明の上記実施形態によれば、流量供給装置（ESC）によるホイルシ

リンダ圧の制御精度を向上できる。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]第1の実施形態による電動ブレーキシステムを示す構成図である。
- [図2]第1の実施形態による通信システムを示す構成図である。
- [図3]図1中のマスタシリンダ圧制御ユニットを示す制御ブロック図である。
- [図4]図1中のホイールシリンダ圧制御ユニットを示す制御ブロック図である。
- [図5]流量液圧特性の一例を示す特性線図である。
- [図6]液圧特性値を流量特性値に変換するための液圧流量変換係数算出処理の説明図である。
- [図7]流量特性値による流量液圧特性マップ補正処理の説明図である。
- [図8]補正前と補正後の目標液圧、W/C圧、目標流量、吐出流量の時間変化の一例を示す特性線図である。
- [図9]液圧特性値による流量液圧特性マップ補正処理の説明図である。
- [図10]液圧特性をオフセット（補正）する処理の説明図である。
- [図11]第2の実施形態によるマスタシリンダ圧制御ユニットを示す制御ブロック図である。
- [図12]図11中の流量液圧特性算出部による流量特性値算出処理の説明図である。
- [図13]図11中の流量液圧特性算出部による流量特性値を決定するための処理を示す流れ図である。
- [図14]図13中のS7の差分大時処理を示す流れ図である。
- [図15]図13中のS10の流量液圧特性が変化したか否かの判定の処理を示す流れ図である。

発明を実施するための形態

- [0011] 以下、実施形態による電動ブレーキシステム、液圧制御回路、および、流量制御回路について、これらを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。なお、図13ないし図15に示す流れ図の各ステップは、それぞれ「S」という表記を用いる（例えば、ステップ1＝「

S 1」とする)。また、図 1 中で二本の斜線が付された線は、信号線（細線）や電源線（太線）等の電気系の線を表している。

[0012] 図 1 ないし図 10 は、第 1 の実施形態を示している。図 1 において、車両である自動車には、左前輪（FL）、右後輪（RR）、右前輪（FR）、左後輪（RL）の 4 輪に制動力を付与するためのブレーキシステム 1 が搭載されている。ブレーキシステム 1 は、各車輪（FL, RR, FR, RL）にそれぞれ対応して装着されるブレーキ機構としての液圧ブレーキ装置 2 FL, 2 RR, 2 FR, 2 RL と、これら液圧ブレーキ装置 2 FL, 2 RR, 2 FR, 2 RL に対する液圧（ブレーキ液圧）の供給を制御する電動ブレーキシステムとしての電動ブレーキ制御装置 5 とにより構成されている。電動ブレーキ制御装置 5 は、各車輪（FL, RR, FR, RL）の制動力を制御するためのものである。

[0013] 電動ブレーキ制御装置 5 は、マスタシリンダ 6 と、マスタシリンダ 6 に一体に組込まれたマスタ圧制御機構 11 と、マスタ圧制御機構 11 の作動を制御する液圧制御回路としてのマスタシリンダ圧制御ユニット 25 と、液圧ブレーキ装置 2 FL, 2 RR, 2 FR, 2 RL にブレーキ液を供給する液量供給装置としてのホイルシリンダ圧制御機構 31 と、ホイルシリンダ圧制御機構 31 の作動を制御する液量制御回路としてのホイルシリンダ圧制御ユニット 44 とを備えている。また、電動ブレーキ制御装置 5 は、リザーバタンク 8 と、ブレーキペダル 9 と、入力ロッド 13 と、ブレーキ操作量検出装置 24 とを備えている。電動ブレーキ制御装置 5 には、車両の電源装置（バッテリー、オルタネータ）である車両電源 26 からの電力が供給される。

[0014] 液圧ブレーキ装置 2 FL, 2 RR, 2 FR, 2 RL は、液圧式のディスクブレーキとして構成されている。即ち、液圧ブレーキ装置 2 FL, 2 RR, 2 FR, 2 RL は、シリンダ（キャリパ）、ピストンおよびブレーキパッドを備えたホイルシリンダ 3 FL, 3 RR, 3 FR, 3 RL を含んで構成されている。液圧ブレーキ装置 2 FL, 2 RR, 2 FR, 2 RL は、マスタ圧制御機構 11 および／またはホイルシリンダ圧制御機構 31 から供給される液

圧によってピストン（押圧部材）が推進される。このピストンの推進によって一对のブレーキパッドがディスクロータ 4 F L, 4 R R, 4 F R, 4 R L を挟み込むように押圧する。

[0015] ディスクロータ 4 F L, 4 R R, 4 F R, 4 R L は、それぞれ車輪（F L, R R, F R, R L）と一体に回転するものであり、ディスクロータ 4 F L, 4 R R, 4 F R, 4 R L が一对のブレーキパッドに押圧されることにより、これらの間に摩擦制動力が発生する。これにより、ディスクロータ 4 F L, 4 R R, 4 F R, 4 R L にブレーキトルクが作用し、車輪（F L, R R, F R, R L）と路面との間に制動力（ブレーキ力）が付与される。なお、実施形態では、液圧ブレーキ装置 2 F L, 2 R R, 2 F R, 2 R L を液圧式ディスクブレーキとしているが、これに限らず、例えば、公知の液圧式ドラムブレーキ等の他の液圧式のブレーキ機構（液圧ブレーキ）を採用してもよい。

[0016] マスタシリンダ 6 は、プライマリピストン 6 A（および入力ピストン 1 2）によって加圧されるプライマリ室 6 B と、セカンダリピストン 6 C によって加圧されるセカンダリ室 6 D との 2 つの加圧室を有するタンデム式のものである。この場合、ブレーキ液が充填されたシリンダ 6 E 内の開口側には、プライマリピストン 6 A（および入力ピストン 1 2）が挿入され、シリンダ 6 E の底部側には、セカンダリピストン 6 C が挿入されている。これにより、マスタシリンダ 6 は、プライマリピストン 6 A（および入力ピストン 1 2）とセカンダリピストン 6 C との間にプライマリ室 6 B を形成し、セカンダリピストン 6 C とシリンダ 6 E の底部との間にセカンダリ室 6 D を形成している。

[0017] そして、プライマリピストン 6 A（および入力ピストン 1 2）の前進により、プライマリ室 6 B 内のブレーキ液を加圧すると共に、セカンダリピストン 6 C を前進させてセカンダリ室 6 D 内のブレーキ液を加圧する。これにより、プライマリポート 6 F およびセカンダリポート 6 G からホイールシリンダ圧制御機構 3 1 を介して液圧ブレーキ装置 2 F L, 2 R R, 2 F R, 2 R L

(のオイルシリンダ 3 F L, 3 R R, 3 F R, 3 R L) にブレーキ液が供給される。即ち、プライマリ室 6 B およびセカンダリ室 6 D で加圧されたブレーキ液は、マスタ管路であるプライマリ管路 7 A およびセカンダリ管路 7 B からオイルシリンダ圧制御機構 3 1 を介して、液圧ブレーキ装置 2 F L, 2 R R, 2 F R, 2 R L に供給される。これにより、車輪 (F L, R R, F R, R L) に制動力が付与され、車両に減速度が発生する。

[0018] リザーバタンク 8 は、マスタシリンダ 6 のリザーバポート 6 H, 6 H を介してプライマリ室 6 B およびセカンダリ室 6 D に接続されている。リザーバポート 6 H, 6 H は、プライマリピストン 6 A およびセカンダリピストン 6 C が後退位置 (原位置) にあるときに、それぞれプライマリ室 6 B およびセカンダリ室 6 D をリザーバタンク 8 に連通してマスタシリンダ 6 内にブレーキ液を補充する。また、リザーバポート 6 H, 6 H は、プライマリピストン 6 A およびセカンダリピストン 6 C の前進に伴って、これらプライマリピストン 6 A およびセカンダリピストン 6 C によって塞がれる。これにより、プライマリ室 6 B およびセカンダリ室 6 D がリザーバタンク 8 から遮断され、プライマリ室 6 B およびセカンダリ室 6 D の加圧が可能になる。プライマリピストン 6 A およびセカンダリピストン 6 C は、戻しバネ 6 J、6 J によって後退位置 (原位置) に付勢されている。

[0019] このように、プライマリピストン 6 A およびセカンダリピストン 6 C の 2 つのピストンによってプライマリポート 6 F およびセカンダリポート 6 G から 2 系統の液圧回路にブレーキ液を供給する。このため、万一、一方の液圧回路が失陥した場合でも、他方の液圧回路によって液圧を供給することができ、制動力を確保することができる。

[0020] プライマリピストン 6 A の中心部には、入力部材である入力ピストン 1 2 が摺動可能かつ液密的に貫通されている。入力ピストン 1 2 の先端部は、プライマリ室 6 B 内に挿入されている。入力ピストン 1 2 の後端部には、入力ロッド 1 3 が連結されている。入力ロッド 1 3 は、マスタ圧制御機構 1 1 のハウジング 1 5 を貫通して外部へ伸ばされている。入力ロッド 1 3 の端部に

は、ブレーキペダル 9 が連結されている。プライマリピストン 6 A と入力ピストン 1 2 との間には、一対の中立ばね 1 4 A, 1 4 B が介装されている。プライマリピストン 6 A および入力ピストン 1 2 は、中立ばね 1 4 A, 1 4 B のバネ力によって中立位置に弾性的に保持されている。入力ピストン 1 2 には、入力ピストン 1 2 とプライマリピストン 6 A との軸方向の相対位置に応じて、即ち、入力ピストン 1 2 に対するプライマリピストン 6 A の位置関係によって、中立ばね 1 4 A, 1 4 B のバネ力が作用する。これら入力ピストン 1 2、中立ばね 1 4 A, 1 4 B 等は、マスタ圧制御機構 1 1 を構成している。

[0021] マスタ圧制御機構 1 1 は、マスタシリンダ圧制御ユニット 2 5 と共に、電動倍力装置 1 0 を構成している。マスタ圧制御機構 1 1 は、マスタシリンダ 6 が発生する液圧であるマスタ圧を制御するための電動モータ 1 6 を備えている。例えば、マスタ圧制御機構 1 1 は、プライマリピストン 6 A と一体になったピストン（以下、プライマリピストン 6 A という）と、入力ピストン 1 2 と、入力ロッド 1 3 と、一対の中立ばね 1 4 A, 1 4 B と、マスタ圧制御機構 1 1 の外殻を形成するハウジング 1 5 と、プライマリピストン 6 A を駆動する電動アクチュエータ（電動機）としての電動モータ 1 6 と、プライマリピストン 6 A と電動モータ 1 6 との間に介装された回転直動変換機構としてのボールネジ機構 1 9 と、減速機構としてのベルト減速機構 2 3 とを備えている。

[0022] ここで、プライマリピストン 6 A は、入力ピストン 1 2 および入力ロッド 1 3 に対して相対移動可能に配置されている。実施形態では、プライマリピストン 6 A は、マスタシリンダ 6 のプライマリ側のピストンに相当し、かつ、マスタ圧制御機構 1 1 のピストンに相当する。即ち、実施形態では、マスタシリンダ 6 のプライマリ側のピストンとマスタ圧制御機構 1 1 のピストンとを、1 つのピストンとなるプライマリピストン 6 A により一体に形成している。また、プライマリピストン 6 A は、入力ピストン 1 2 と共に、マスタシリンダ 6 のプライマリ側のピストンを構成している。なお、図示は省略す

るが、マスタ圧制御機構のピストン（パワーピストン）とマスタシリンダのプライマリ側のピストン（プライマリピストン）とをそれぞれ別々に備える構成としてもよい。

[0023] 入力ピストン１２は、プライマリピストン６Ａの中心部を貫通するように配置され、プライマリピストン６Ａに対して摺動可能かつ液密的に設けられている。入力ピストン１２は、その先端部がプライマリ室６Ｂ内に臨むように配置されている。入力ピストン１２の後端部には、入力ロッド１３が連結されている。入力ロッド１３は、マスタ圧制御機構１１の後端部から車体の運転室内へ向けて延出している。入力ロッド１３の延出側の端部には、ブレーキペダル９が連結されている。これにより、入力ロッド１３は、ブレーキペダル９の操作により進退移動する。

[0024] 一対の中立ばね１４Ａ，１４Ｂは、プライマリピストン６Ａと入力ピストン１２との間に介装されている。中立ばね１４Ａ，１４Ｂは、そのばね力によってプライマリピストン６Ａと入力ピストン１２とをバランス位置に弾性的に保持する。即ち、プライマリピストン６Ａおよび入力ピストン１２には、これらプライマリピストン６Ａと入力ピストン１２との軸方向の相対変位に応じて、中立ばね１４Ａ，１４Ｂのばね力が作用する。

[0025] 電動モータ１６は、プライマリピストン６Ａを進退移動させる電動アクチュエータ（電動機）である。電動モータ１６は、その回転位置（回転角）を検出する回転角検出センサ（回転位置センサ）１７を備えている。電動モータ１６は、マスタシリンダ圧制御ユニット２５からの指令によって作動し、所望の回転位置が得られるようになっている。電動モータ１６は、例えば、公知のＤＣモータ、ＤＣブラシレスモータ、ＡＣモータ等により構成することができる。実施形態では、制御性、静粛性、耐久性等の観点から電動モータ１６をＤＣブラシレスモータとしている。

[0026] ボールネジ機構１９は、入力ロッド１３が挿入された中空の直動部材であるねじ軸１９Ａと、ねじ軸１９Ａが挿入される円筒状の回転部材であるナット部材１９Ｂと、これらの間に形成されたねじ溝に装填された鋼球製の複数

のボール 19 C とを備えている。ナット部材 19 B は、その前端部が可動部材 20 を介してプライマリピストン 6 A の後端部に当接し、ハウジング 15 に設けられた軸受 21 によって回転可能に支持されている。そして、ボールネジ機構 19 は、電動モータ 16 によってベルト減速機構 23 を介してナット部材 19 B を回転させることにより、ねじ溝内をボール 19 C が転動し、ねじ軸 19 A が直動運動する。これにより、ねじ軸 19 A は、可動部材 20 を介してプライマリピストン 6 A を押圧することができる。ねじ軸 19 A は、可動部材 20 を介して戻しばね 22 によって後退位置側に付勢されている。

[0027] なお、回転直動変換機構は、電動モータ 16（即ち、ベルト減速機構 23）の回転運動を直線運動に変換してプライマリピストン 6 A に伝達するものであれば、ラックアンドピニオン機構等の他の機構を用いてもよい。さらに、マスタ圧制御機構 11 として、電動ポンプまたはアキュムレータを用いてもよい。即ち、電動倍力装置 10 は、ボールネジ機構 19 を用いたものに限らず、例えば、ラックアンドピニオン機構等の他の機構を用いたもの、さらには、電動ポンプまたはアキュムレータを用いたもの等、各種のマスタ圧制御機構を採用することができる。

[0028] ベルト減速機構 23 は、電動モータ 16 の出力軸 16 A の回転を所定の減速比で減速してボールネジ機構 19（のナット部材 19 B）に伝達するものである。ベルト減速機構 23 は、電動モータ 16 の出力軸 16 A に取付けられた駆動プーリ 23 A と、ボールネジ機構 19 のナット部材 19 B の外周部に取付けられた従動プーリ 23 B と、これらの間に巻装されたベルト 23 C とを備えている。なお、ベルト減速機構 23 には、歯車減速機構等の他の減速機構を組み合わせてもよい。また、ベルト減速機構 23 の代わりに、公知の歯車減速機構、チェーン減速機構、差動減速機構等を用いることができる。一方、電動モータ 16 によって十分大きなトルクが得られる場合には、減速機構を省略して、電動モータ 16 によってボールネジ機構 19 を直接駆動するようにしてもよい。これにより、減速機構の介在に起因して発生する、

信頼性、静粛性、搭載性等に関する諸問題を抑制することができる。

[0029] 入力ロッド 13 には、ブレーキ操作量検出装置 24 が連結されている。ブレーキ操作量検出装置 24 は、少なくとも入力ロッド 13 の位置または変位量（ストローク）を検出する検出装置（例えば、変位センサ）として構成されている。ここで、ブレーキ操作量検出装置 24 は、検出するブレーキ操作量（物理量）として、入力ロッド 13 の変位量、ブレーキペダル 9 のストローク量、ブレーキペダル 9 の移動角度、ブレーキペダル 9 の踏力、または、これらの複数の操作量情報を組み合わせて検出する検出装置を採用することができる。例えば、ブレーキ操作量検出装置 24 は、入力ロッド 13 の変位量を検出する変位センサを含む複数の位置センサと、運転者によるブレーキペダル 9 の踏力を検出する力センサとを含むものであってもよい。ブレーキ操作量検出装置 24 は、マスタシリンダ圧制御ユニット 25 に接続されている。

[0030] マスタシリンダ圧制御ユニット 25 は、マイクロコンピュータを含んで構成され、車両電源 26 から供給される電力により動作する。マスタシリンダ圧制御ユニット 25 は、ブレーキ操作量検出装置 24 で検出されたブレーキペダル 9 の変位量（ペダル操作量）に基づいて、電動モータ 16 を作動（駆動）させ、プライマリピストン 6A の位置を制御することにより、液圧を発生させる。即ち、マスタシリンダ圧制御ユニット 25 は、ブレーキペダル 9 による入力ロッド 13 の変位量（移動量）に応じて、電動モータ 16 に電流を供給し、電動モータ 16 の出力軸 16A を回転駆動する。出力軸 16A の回転は、ベルト減速機構 23 によって減速され、ボールネジ機構 19 によってねじ軸 19A の直動変位（図 1 の左右方向の変位）に変換される。ねじ軸 19A は、例えば図 1 の左方向に、可動部材 20 およびプライマリピストン 6A と一体となって変位する。

[0031] このとき、プライマリピストン 6A は、マスタシリンダ 6 内に入力ピストン 12 と一体的に（または、相対変位をもって）前進する。これにより、マスタシリンダ 6 のプライマリ室 6B およびセカンダリ室 6D 内には、ブレー

キペダル 9 から入力ロッド 13 を介して入力ピストン 12 に付与される踏力（推力）と電動モータ 16 からプライマリピストン 6A に付与される推力とに応じた液圧が発生する。このように、マスタ圧制御機構 11 とマスタシリンダ圧制御ユニット 25 とにより構成される電動倍力装置 10 は、マスタ圧制御機構 11 のピストンを兼ねたマスタシリンダ 6 のプライマリピストン 6A を移動させる。そして、プライマリピストン 6A の移動により、マスタシリンダ 6 内に液圧を発生させ、液圧経路（プライマリ管路 7A、セカンダリ管路 7B）にブレーキ液を供給する。

[0032] 次に、ホイルシリンダ圧制御機構 31 の構成と作動について説明する。

[0033] ホイルシリンダ圧制御機構 31 は、ESC（液量供給装置）とも呼ばれ、マスタシリンダ 6 と液圧ブレーキ装置 2FL, 2RR, 2FR, 2RL（のホイルシリンダ 3FL, 3RR, 3FR, 3RL）との間に配置されている。ホイルシリンダ圧制御機構 31 は、液圧ブレーキ装置 2FL, 2RR, 2FR, 2RL（のホイルシリンダ 3FL, 3RR, 3FR, 3RL）に供給する液圧を制御する。ここで、ホイルシリンダ圧制御機構 31 は、第 1 液圧回路 32A と、第 2 液圧回路 32B とからなる 2 系統の液圧回路を備えている。第 1 液圧回路 32A は、マスタシリンダ 6 のプライマリポート 6F からの液圧を、車輪（FL, RR）の液圧ブレーキ装置 2FL, 2RR に供給するための液圧回路である。第 2 液圧回路 32B は、マスタシリンダ 6 のセカンダリポート 6G からの液圧を、車輪（FR, RL）の液圧ブレーキ装置 2FR, 2RL に供給するための液圧回路である。

[0034] なお、第 1 液圧回路 32A と第 2 液圧回路 32B とは同様の構成であり、また、各車輪（FL, RR, FR, RL）の液圧ブレーキ装置 2FL, 2RR, 2FR, 2RL に接続された液圧回路の構成は同様の構成である。そこで、以下の説明では、参照符号の添え字「A」は第 1 液圧回路 32A に対応し、添え字「B」は第 2 液圧回路 32B に対応し、添え字「a」は車輪（FL）に対応し、添え字「b」は車輪（RR）に対応し、添え字「c」は車輪（FR）に対応し、添え字「d」は車輪（RL）に対応するものとする。

- [0035] ホイルシリンダ圧制御機構 31 は、供給弁 33 A, 33 B と、増圧弁 34 a ~ 34 d と、リザーバ 35 A, 35 B と、減圧弁 36 a ~ 36 d と、ポンプ 37 A, 37 B と、ポンプモータ 38 と、加圧弁 39 A, 39 B と、逆止弁 40 A, 40 B, 41 A, 41 B, 42 A, 42 B と、マスタシリンダ圧センサ 43 A とを備えている。
- [0036] 供給弁 33 A, 33 B は、マスタシリンダ 6 から各車輪 (FL, RR, FR, RL) の液圧ブレーキ装置 2 FL, 2 RR, 2 FR, 2 RL (のホイルシリンダ 3 FL, 3 RR, 3 FR, 3 RL) への液圧の供給を制御する電磁開閉弁である。増圧弁 34 a ~ 34 d は、液圧ブレーキ装置 2 FL, 2 RR, 2 FR, 2 RL への液圧の供給を制御する電磁開閉弁である。リザーバ 35 A, 35 B は、液圧ブレーキ装置 2 FL, 2 RR, 2 FR, 2 RL から液圧を解放するためのリザーバタンクである。減圧弁 36 a ~ 36 d は、液圧ブレーキ装置 2 FL, 2 RR, 2 FR, 2 RL からリザーバ 35 A, 35 B への液圧の解放を制御する電磁弁開閉弁である。ポンプ 37 A, 37 B は、液圧ブレーキ装置 2 FL, 2 RR, 2 FR, 2 RL に液圧を供給するため液圧ポンプである。ポンプモータ 38 は、ポンプ 37 A, 37 B を駆動する電動モータである。加圧弁 39 A, 39 B は、マスタシリンダ 6 からポンプ 37 A, 37 B の吸込み側への液圧の供給を制御する電磁開閉弁である。逆止弁 40 A, 40 B, 41 A, 41 B, 42 A, 42 B は、ポンプ 37 A, 37 B の下流側から上流側への逆流を防止する。
- [0037] マスタシリンダ圧センサ 43 A は、マスタシリンダ 6 のプライマリポート 6 F の液圧を検出する。即ち、マスタシリンダ圧センサ 43 A は、マスタシリンダ 6 内の液圧を検出する液圧検出部である。マスタシリンダ圧センサ 43 A は、プライマリ側のマスタ管路であるプライマリ管路 7 A に設けられている。マスタシリンダ圧センサ 43 A は、マスタ圧を検出する圧力センサ (液圧センサ) であり、ホイルシリンダ圧制御ユニット 44 に接続されている。マスタシリンダ圧センサ 43 A は、例えば、ホイルシリンダ圧制御機構 31 に内蔵することができる。

[0038] ホイルシリンダ圧制御機構 31 の作動、即ち、供給弁 33 A, 33 B、増圧弁 34 a～34 d、減圧弁 36 a～36 d、加圧弁 39 A, 39 B、および、ポンプモータ 38 の作動は、ホイルシリンダ圧制御ユニット 44 によって制御される。このとき、ホイルシリンダ圧制御ユニット 44 は、供給弁 33 A, 33 B、増圧弁 34 a～34 d を開き、減圧弁 36 a～36 d、加圧弁 39 A, 39 B を閉じることにより、マスタシリンダ 6 から各車輪 (FL, RR, FR, RL) の液压ブレーキ装置 2 FL, 2 RR, 2 FR, 2 RL に液压を供給する。また、ホイルシリンダ圧制御ユニット 44 は、減圧弁 36 a～36 d を開き、供給弁 33 A, 33 B、増圧弁 34 a～34 d、加圧弁 39 A, 39 B を閉じることにより、液压ブレーキ装置 2 FL, 2 RR, 2 FR, 2 RL の液压をリザーバ 35 A, 35 B に解放して減圧する。

[0039] また、ホイルシリンダ圧制御ユニット 44 は、増圧弁 34 a～34 d、減圧弁 36 a～36 d を閉じることにより、液压ブレーキ装置 2 FL, 2 RR, 2 FR, 2 RL の液压を保持する。また、ホイルシリンダ圧制御ユニット 44 は、増圧弁 34 a～34 d を開き、供給弁 33 A, 33 B、減圧弁 36 a～36 d、加圧弁 39 A, 39 B を閉じると共に、ポンプモータ 38 を作動することにより、マスタシリンダ 6 の液压にかかわらず、液压ブレーキ装置 2 FL, 2 RR, 2 FR, 2 RL の液压を増圧する。さらに、ホイルシリンダ圧制御ユニット 44 は、加圧弁 39 A, 39 B、増圧弁 34 a～34 d を開き、減圧弁 36 a～36 d、供給弁 33 A, 33 B を閉じると共に、ポンプモータ 38 を作動することにより、マスタシリンダ 6 からの液压をポンプ 37 A, 37 B によってさらに加圧して、液压ブレーキ装置 2 FL, 2 RR, 2 FR, 2 RL に供給する。

[0040] このように、ホイルシリンダ圧制御機構 31 は、ホイルシリンダ圧制御ユニット 44 によって作動が制御される。即ち、ホイルシリンダ圧制御ユニット 44 は、ホイルシリンダ圧制御機構 31 を駆動して、液压ブレーキ装置 2 FL, 2 RR, 2 FR, 2 RL のホイルシリンダ 3 FL, 3 RR, 3 FR, 3 RL へ供給する液量を制御する。ホイルシリンダ圧制御ユニット 44 は、

マイクロコンピュータを含んで構成され、車両電源 26 から供給される電力により動作する。ホイルシリンダ圧制御ユニット 44 は、車両状態量に基づいて各車輪（FL, RR, FR, RL）で発生させるべき目標ブレーキ力を算出し、この算出値に基づいてホイルシリンダ圧制御機構 31 を制御する。ホイルシリンダ圧制御機構 31 は、ホイルシリンダ圧制御ユニット 44 の出力に従って、マスタシリンダ 6 で加圧されたブレーキ液を受け、各車輪（FL, RR, FR, RL）のホイルシリンダ 3FL, 3RR, 3FR, 3RL に供給するブレーキ液圧（ホイル圧）を制御して、様々なブレーキ制御を実行する。

[0041] この場合、ホイルシリンダ圧制御ユニット 44 は、ホイルシリンダ圧制御機構 31 を作動制御することにより、例えば以下の制御（１）～（８）等を実行することができる。（１）．車両の制動時に接地荷重等に応じて各車輪（FL, RR, FR, RL）に適切に制動力を配分する制動力配分制御。（２）．制動時に各車輪（FL, RR, FR, RL）の制動力を自動的に調整して各車輪（FL, RR, FR, RL）のロック（スリップ）を防止するアンチロックブレーキ制御。（３）．走行中の各車輪（FL, RR, FR, RL）の横滑りを検知して各車輪（FL, RR, FR, RL）に付与する制動力を適宜自動的に制御することによりアンダーステアおよびオーバーステアを抑制して車両の挙動を安定させる車両安定化制御。（４）．坂道（特に上り坂）において制動状態を保持して発進を補助する坂道発進補助（HSA）制御。（５）．発進時等において各車輪（FL, RR, FR, RL）の空転を防止するトラクション制御。（６）．先行車両に対して一定の車間を保持する車両追従制御。（７）．走行車線を保持する車線逸脱回避制御。（８）．車両前方または後方の障害物との衝突を回避する障害物回避制御（自動ブレーキ制御、衝突被害軽減ブレーキ制御）。

[0042] なお、ホイルシリンダ圧制御機構 31 のポンプ 37A, 37B としては、例えばプランジャポンプ、トロコイドポンプ、ギヤポンプ等の公知の液圧ポンプを用いることができるが、車載性、静粛性、ポンプ効率等を考慮すると

ギヤポンプとすることが望ましい。ポンプモータ 38 としては、例えば DC モータ、DC ブラシレスモータ、AC モータ等の公知のモータを用いることができるが、制御性、静粛性、耐久性、車載性等の観点から DC ブラシレスモータが望ましい。

[0043] 図 2 に示すように、マスタシリンダ圧制御ユニット 25 には、ブレーキ操作量検出装置 24 および回転角検出センサ 17 が接続されている。ホイールシリンダ圧制御ユニット 44 には、マスタシリンダ圧センサ 43A が接続されている。マスタシリンダ圧センサ 43A から取得した情報は、CAN 通信によりマスタシリンダ圧制御ユニット 25 に送信される。これにより、マスタシリンダ圧制御ユニット 25 は、マスタシリンダ圧センサ 43A から検出値を取得することができる。後述するように、マスタシリンダ圧制御ユニット 25 は、これらブレーキ操作量検出装置 24、回転角検出センサ 17、マスタシリンダ圧センサ 43A から取得した情報を基に、マスタシリンダ圧を制御している。

[0044] このために、マスタシリンダ圧制御ユニット 25 とホイールシリンダ圧制御ユニット 44 との間は、車両データバス 45 により接続されている。車両データバス 45 は、車両に搭載された CAN と呼ばれる車両 ECU 間通信網（装置間通信網）である。即ち、車両データバス 45 は、車両に搭載された多数の電子機器（ECU : Electronic Control Unit）の間で多重通信を行うシリアル通信部である。これにより、マスタシリンダ圧制御ユニット 25 とホイールシリンダ圧制御ユニット 44 との間では、CAN 通信による情報の送受信が行われている。即ち、マスタシリンダ圧制御ユニット 25 とホイールシリンダ圧制御ユニット 44 との間では、例えば、「各種センサの測定値（検出値）」、「アンチスキッド制御、横滑り防止を含む車両安定化制御等の作動要求」、「異常状態」等が相互に伝達される。

[0045] さらに、マスタシリンダ圧制御ユニット 25 およびホイールシリンダ圧制御ユニット 44 は、これらとは別の ECU である車両 ECU 46、例えば、ADAS (Advanced Driver Assistance Systems) 等の車両 ECU 46 とともに、

車両データバス４５を介してＣＡＮ通信を行っている。車両ＥＣＵ４６からは、マスタシリンダ圧制御ユニット２５とホイルシリンダ圧制御ユニット４４とに対して、自動ブレーキ目標液圧等が送信される。なお、実施形態では、マスタシリンダ圧センサ４３Ａから取得した情報をホイルシリンダ圧制御ユニット４４が取り込む構成としたが、マスタシリンダ圧制御ユニット２５で取り込む構成としてもよい。また、ＡＤＡＳ等の車両ＥＣＵ４６が取り込み、ＣＡＮ通信によりマスタシリンダ圧制御ユニット２５へ送信する構成としてもよい。

[0046] 次に、マスタシリンダ圧制御ユニット２５によるマスタシリンダ圧の制御について、図３を参照しつつ説明する。

[0047] マスタシリンダ圧制御ユニット２５は、目標液圧算出部２５Ａと、制御切換部２５Ｂと、モータ制御部２５Ｃとを備えている。マスタシリンダ圧制御ユニット２５は、ブレーキ操作量検出装置２４によって検出したペダル操作量（変位量、踏力等）に基づいて、目標液圧算出部２５Ａにてサービス目標液圧を算出する。ここで、入力ピストン１２とプライマリピストン６Ａとによりマスタシリンダ６が下流に流すブレーキ液の量（液量）に対して発生するマスタシリンダ圧（液圧）の特性を「液量液圧特性」とする。この場合、液量液圧特性は、キャリパやロータ、配管、外気温、液温、経験圧等の要因により変化する。従って、ペダル操作量に対するサービス目標液圧の特性を一定とすると、液量液圧特性の変化に応じて、ペダル操作量に対するプライマリピストン６Ａの移動量も変化することとなる。

[0048] このため、入力ピストン１２に対するプライマリピストン６Ａの相対的な移動量が制限される場合は、実現できないサービス目標液圧が算出される可能性がある。そこで、特許文献２では、目標液圧算出部２５Ａにて、「予め設定したノミナルの液量液圧特性マップ」と「実際に入力ピストン１２とプライマリピストン６Ａによりマスタシリンダ６が下流に流したブレーキ液の量に対して発生したマスタシリンダ圧の特性」との液圧差を保存しておき、この液圧差を基に、ペダル操作量に対するサービス目標液圧をオフセットす

ることにより、実現可能なサービス目標液圧を算出している。

[0049] 即ち、目標液圧算出部 25 A では、図 10 に示すように、液圧差（液圧オフセット値）を基に、予め設定した液圧目標値 51 をオフセットすることにより、サービス目標液圧を算出する。なお、後述するように、実施形態では、液圧差（液圧オフセット値）は、液量液圧特性と相関があることから、この液圧オフセット値（液圧特性値 ΔP ）を液量オフセット値（液量特性値 ΔQ ）に換算し、この液量オフセット値に基づいてホイルシリンダ圧制御ユニット 44（の目標液量算出部 44 A）で算出される目標液量を補正する。

[0050] 目標液圧算出部 25 A で算出されたサービス目標液圧は、制御切換部 25 B に入力される。制御切換部 25 B では、上述のように算出したサービス目標液圧と、CAN 通信を通じて車両 ECU 46 から受信した自動ブレーキ目標液圧とを、例えばセレクトハイにより選択して目標液圧とする。目標液圧は、モータ制御部 25 C に出力される。そして、モータ制御部 25 C にて、目標液圧とマスタシリンダ圧との差から目標モータ位置を算出し、回転角検出センサ 17 により測定したモータ位置を用いてフィードバック制御を行うことで、マスタシリンダ圧を制御する。このように、マスタシリンダ圧制御ユニット 25 は、制動指令（ブレーキ操作量検出装置 24 で検出されるペダル操作量、車両 ECU 46 から出力される自動ブレーキ指令）に対応する目標液圧をマスタシリンダ 6 で発生するように、電動モータ 16 の駆動を制御する。

[0051] マスタ圧制御機構 11 が正常に動作している間は、上述のようにマスタシリンダ圧を制御することができる。しかし、マスタ圧制御機構 11 に異常が発生して倍力制御を行うことができない場合には、バックアップとしてホイルシリンダ圧制御機構 31 にて倍力を行う。

[0052] 次に、ホイルシリンダ圧制御ユニット 44 によるホイルシリンダ圧制御機構 31 の制御、より具体的には、ホイルシリンダ圧制御ユニット 44 による倍力制御について、図 4 を参照しつつ説明する。

[0053] ホイルシリンダ圧制御ユニット 44 は、目標液量算出部 44 A と、減算部

４４Ｂと、モータ目標回転数算出部４４Ｃと、モータ吐出液量算出部４４Ｄと、マスタシリンダ吐出液量算出部４４Ｅと、加算部４４Ｆとを備えている。ホイルシリンダ圧制御ユニット４４は、目標液量算出部４４Ａにて、目標液圧を目標液量に変換する。目標液量算出部４４Ａには、例えば、マスタシリンダ圧制御ユニット２５の制御切換部２５Ｂから出力される目標液圧が入力される。ここで、目標液圧は、マスタシリンダ圧制御ユニット２５から送信してもよいが、マスタシリンダ圧制御ユニット２５に異常が発生している場合に送信できない可能性がある。このため、例えば、ホイルシリンダ圧制御ユニット４４にて、ブレーキ操作量検出装置２４の信号を直接測定して目標液圧を算出する構成とすることが望ましい。または、車両ＥＣＵ４６にてブレーキ操作量検出装置２４の信号を直接測定して、ＣＡＮ通信（車両データバス４５）によりホイルシリンダ圧制御ユニット４４に送信する構成とすることが望ましい。

[0054] いずれにしても、ホイルシリンダ圧制御ユニット４４の目標液量算出部４４Ａには、ホイルシリンダ圧制御機構３１に異常が発生した場合等に、目標液圧が入力される。目標液量算出部４４Ａは、目標液圧を目標液量に変換する。この場合、目標液量算出部４４Ａには、例えば、ホイルシリンダ圧制御機構３１によるブレーキ液の吐出量に対して発生するホイルシリンダ圧の特性（液量液圧特性）を、予めマップ（例えば、図５および図７の液量液圧特性マップ６１）として設定しておく。即ち、目標液量算出部４４Ａでは、予め設定したマップ（液量液圧特性マップ６１）を用いて、目標液圧から目標液量を算出する。目標液量算出部４４Ａで算出された目標液量は、減算部４４Ｂにて、後述の推定液量が減算される。減算部４４Ｂで算出された目標液量と推定液量との差は、モータ目標回転数算出部４４Ｃに入力される。モータ目標回転数算出部４４Ｃは、目標液量と推定液量との差を基に、この液量差を実現するために必要なモータ目標回転数を算出し、モータ（ポンプモータ３８）を駆動する。これにより、モータ（ポンプモータ３８）の駆動に基づくブレーキ液吐出量に応じて、ホイルシリンダ３ＦＬ，３ＲＲ，３ＦＲ，

３ＲＬにてホイルシリンダ圧が発生する。

[0055] 一方、モータ吐出液量算出部４４Ｄは、モータ目標回転数算出部４４Ｃで算出されたモータ目標回転数を基に、モータ（ポンプモータ３８）の回転に応じて吐出されるブレーキ液量であるモータ吐出液量を算出する。ここで、ホイルシリンダ３ＦＬ、３ＲＲ、３ＦＲ、３ＲＬに流れた液量が、すべてモータ（ポンプモータ３８）により吐出した液量であれば、モータ吐出液量算出部４４Ｄだけでホイルシリンダ３ＦＬ、３ＲＲ、３ＦＲ、３ＲＬに流れた液量が推定可能である。しかし、マスタ圧制御機構１１がマスタシリンダ圧が発生している間に異常が発生した場合を想定すると、マスタシリンダ６が吐出した液量分が予めホイルシリンダ３ＦＬ、３ＲＲ、３ＦＲ、３ＲＬにも流れた状態で、ホイルシリンダ圧制御ユニット４４が制御を開始することになる。そこで、マスタシリンダ吐出液量算出部４４Ｅは、マスタ圧制御機構１１に異常が発生する直前のマスタシリンダ圧を基に、マスタシリンダ６が吐出していた液量であるマスタシリンダ吐出液量を算出する。そして、マスタシリンダ吐出液量算出部４４Ｅで算出されたマスタシリンダ吐出液量と、モータ吐出液量算出部４４Ｄで算出されたモータ吐出液量とを、加算部４４Ｆで加算する。加算部４４Ｆで算出された値、即ち、マスタ吐出液量にモータ吐出液量を加えた値を、推定液量とする。推定液量は、加算部４４Ｆから減算部４４Ｂに入力される。

[0056] 以上により、マスタ圧制御機構１１に異常が発生した場合も、バックアップとしてホイルシリンダ圧制御機構３１にて倍力制御を行うことが可能である。しかし、ホイルシリンダ３ＦＬ、３ＲＲ、３ＦＲ、３ＲＬに流した液量に対して発生するホイルシリンダ圧の特性（液量液圧特性）は、キャリパやロータ、配管、外気温、液温、経験圧等の要因、即ち、外乱要素によりばらつきが生じる可能性がある。一方、上述のようにホイルシリンダ圧制御ユニット４４によりホイルシリンダ圧制御機構３１にてホイルシリンダ圧を制御する場合は、予め設定した液量液圧特性マップ（液量液圧特性マップ６１）に基づいて、フィードフォワード的にホイルシリンダ圧が制御される。この

ため、例えば、図5のように、目標液圧2.7 MPaを発生させようとした場合、ホイルシリンダ圧制御ユニット44は、予め設定している液量液圧特性マップ61に従い、モータ吐出液量が4 ccとなるようにモータ（ポンプモータ38）を制御する。しかし、実際には、上述の外乱要素により、図5に示すように、液量液圧特性は最大の液量液圧特性66と最小の液量液圧特性67の間で変化する。このため、発生するホイルシリンダ圧も、0.8 MPaから3.0 MPaの間で変化する、所望のホイルシリンダ圧が得られない可能性がある。

[0057] このように、液量液圧特性がばらついた場合は、実現されるホイルシリンダ圧もばらつくこととなり、制御精度が低下する可能性がある。特に、自動運転機能による走行中に電動倍力装置10が失陥した場合は、ドライバ（運転者）が運転可能となるまでの間、ホイルシリンダ圧制御機構31で自動ブレーキを継続する必要がある。このため、バックアップ中のホイルシリンダ圧制御の精度を確保することがより重要となる。これに対して、ホイルシリンダ圧制御の精度を向上するために、例えば、ホイルシリンダ圧センサを増設してフィードバック制御を行うことが考えられる。しかし、バックアップ時に使用するためだけにセンサを増設することは、コスト的に現実的ではない。

[0058] そこで、実施形態では、ホイルシリンダ圧の制御精度を向上するために、液量液圧特性がばらついた場合に、ばらつきをなくすように目標液量を補正する。即ち、実施形態では、目標液圧を目標液量に変換する際の液量液圧特性マップ（液量液圧特性マップ61）を、後述の液量特性値 ΔQ を用いて実際の液量液圧特性に近付くように補正することで、ホイルシリンダ圧の制御精度を向上する。

[0059] 具体的には、図3に示すマスタシリンダ圧制御ユニット25の目標液圧算出部25Aにおいて、サービス目標液圧を算出する際に用いた「ノミナルの液量液圧特性」と「実際の液量液圧特性」との液圧差分（液圧オフセット値）を液圧特性値 ΔP とし、これを後述の液圧液量変換係数 Z により変換する

ことで液量特性値 ΔQ を算出する。即ち、目標液圧算出部25Aでは、図10の液圧オフセット値に対応する液圧特性値 ΔP を、液圧液量変換係数 Z により変換することで液量特性値 ΔQ を算出する。液圧特性値 ΔP の液量特性値 ΔQ への変換には、図6に示す液圧液量変換係数 Z を用いる。この場合、図6に示すように、最大の液量液圧特性および最小の液量液圧特性を用いて液圧差 X および液量差 Y を算出し、これらの比を液圧液量変換係数 Z とする。即ち、液圧液量変換係数 Z は、最大の液量液圧特性と最小の液量液圧特性との液圧差を X とし、最大の液量液圧特性と最小の液量液圧特性との液量差を Y とした場合、次の数1式により求めることができる。

[0060] [数1]

$$Z = Y / X$$

[0061] 実施形態では、目標液圧算出部25Aで、液圧特性値 ΔP に液圧液量変換係数 Z を乗ずることにより、液量特性値 ΔQ を算出する。即ち、次の数2式により、液圧特性値 ΔP と液圧液量変換係数 Z とから、液量特性値 ΔQ を求める。

[0062] [数2]

$$\Delta Q = Z \times \Delta P$$

[0063] 目標液圧算出部25Aは、液量特性値 ΔQ を、ホイルシリンダ圧制御ユニット44の目標液量算出部44Aに出力する。目標液量算出部44Aは、液量特性値 ΔQ を用いて、図7に示すように、予め設定している液量液圧特性マップ61を液量軸方向に補正することで、実際の液量液圧特性に応じた目標液量を算出する。即ち、液量特性値 ΔQ を用いて液量液圧特性マップ61を補正後液量液圧特性マップ62に補正し、この補正後液量液圧特性マップ62に基づいて目標液圧を目標液量に変換する。そして、ホイルシリンダ圧制御ユニット44では、補正後の目標液量を用いて、補正前と同様にホイルシリンダ圧制御機構31のモータ（ポンプモータ38）を制御する。これにより、図8のタイムチャートに示すように、同じ目標液圧に対する吐出液量

を変化させることで、ホイルシリンダ圧の制御精度を向上できる。即ち、補正前（液量液圧特性マップ61を用いる場合）は、目標液圧に対して実際のホイルシリンダ圧（W/C圧）がずれるのに対して、補正後（補正後液量液圧特性マップ62を用いる場合）は、目標液圧に対するホイルシリンダ圧（W/C圧）のずれを抑制することができる。

[0064] このように、実施形態では、マスタシリンダ圧制御ユニット25は、目標液圧算出部25Aで用いる液圧特性値 ΔP （液圧オフセット値）を液圧液量変換係数Zにより液量特性値 ΔQ （液量オフセット値）に換算する。マスタシリンダ圧制御ユニット25は、液量特性値 ΔQ をホイルシリンダ圧制御ユニット44に伝達（出力）する。この液量特性値 ΔQ の伝達（出力）は、例えば、常時行ってもよいし、ブレーキ操作さされる毎に行ってもよいし、所定時間経過毎に定期的に行ってもよいし、マスタ圧制御機構11に異常が発生したとき（または、発生する直前）に行ってもよい。一方、ホイルシリンダ圧制御ユニット44の目標液量算出部44Aでは、液量特性値 ΔQ （液量オフセット値）を用いて液量液圧特性マップ61を液量軸方向に補正する。そして、ホイルシリンダ圧制御ユニット44は、補正後の液量液圧特性マップ（補正後液量液圧特性マップ62）を用いてホイルシリンダ圧制御機構31（ポンプモータ38）を制御する。

[0065] このために、実施形態では、図2に示すように、液圧制御回路としてのマスタシリンダ圧制御ユニット25は、記憶回路となるメモリ25Dを備えている。メモリ25Dは、例えば、フラッシュメモリ、ROM、RAM、EEPROM等により構成することができる。実施形態では、メモリ25Dは、電力の供給がなくても記憶を維持できる不揮発性の記憶装置（メモリ）であるEEPROMを含んで構成されている。メモリ25Dは、液圧検出部としてのマスタシリンダ圧センサ43Aの検出値に対する液量の特性である液量特性を記憶する。具体的には、マスタシリンダ圧制御ユニット25のメモリ25Dには、目標液圧算出部25Aでサービス目標液圧の算出に用いられるノミナルの液量液圧特性（例えば、図10の液圧目標値51）が予め記憶さ

れていることに加えて、実際の液量液圧特性、液圧特性値 ΔP 、液圧液量変換係数 Z 、液量特性値 ΔQ 等が更新可能に記憶される。

[0066] また、図2に示すように、液量制御回路としてのホイルシリンダ圧制御ユニット44は、記憶回路となるメモリ44Gを備えている。メモリ44Gは、例えば、フラッシュメモリ、ROM、RAM、EEPROM等により構成することができる。実施形態では、メモリ44Gは、電力の供給がなくても記憶を維持できる不揮発性の記憶装置（メモリ）であるEEPROMを含んで構成されている。メモリ44Gは、マスタシリンダ圧センサ43Aの検出値に対する液量の特性である液量特性を記憶する。具体的には、ホイルシリンダ圧制御ユニット44のメモリ44Gには、目標液量算出部44Aで目標液量の算出に用いられる液量液圧特性マップ（例えば、図7の液量液圧特性マップ61）が予め記憶されていることに加えて、マスタシリンダ圧制御ユニット25（目標液圧算出部25A）から伝達（出力）される液量特性値 ΔQ 等が更新可能に記憶される。

[0067] そして、ホイルシリンダ圧制御ユニット44は、メモリ44Gに記憶された液量特性（液量特性値 ΔQ ）に基づいて、より具体的には、液量特性（液量特性値 ΔQ ）により補正された液量液圧特性（補正後液量液圧特性マップ62）に基づいて、液量供給装置としてのホイルシリンダ圧制御機構31を制御する。即ち、ホイルシリンダ圧制御ユニット44は、マスタシリンダ6の液圧に対する液量の特性である液量特性（液量特性値 ΔQ ）を（更新可能に）記憶し、この液量特性（即ち、液量特性値 ΔQ により補正された補正後液量液圧特性マップ62）に基づいてホイルシリンダ3FL, 3RR, 3FR, 3RLへ供給する液量を制御する。この場合、ホイルシリンダ圧制御ユニット44は、例えば、制動指令（自動ブレーキ指令、ペダル操作量）に対する液圧をマスタ圧制御機構11の電動モータ16によって発生できない場合に、メモリ44Gに記憶された液量特性（液量特性値 ΔQ により補正された液量液圧特性）に基づいてホイルシリンダ圧制御機構31を制御する。即ち、ホイルシリンダ圧制御ユニット44は、電動モータ16によって制動指

令に対する液圧を発生できない場合に、液量特性（補正後液量液圧特性マップ62）に基づいてホイルシリンダ3FL, 3RR, 3FR, 3RLへ供給する液量を制御する。

[0068] 一方、マスタシリンダ圧制御ユニット25は、液量特性（液量特性値 ΔQ ）を（更新可能に）記憶し、この液量特性（液量特性値 ΔQ ）を、ホイルシリンダ圧制御機構31を駆動（制御）するホイルシリンダ圧制御ユニット44に伝達する。この場合、マスタシリンダ圧制御ユニット25は、例えば、制動指令（自動ブレーキ指令、ペダル操作量）に対する液圧をマスタ圧制御機構11の電動モータ16によって発生できない場合に、液量特性（液量特性値 ΔQ ）をホイルシリンダ圧制御ユニット44に伝達する。

[0069] ホイルシリンダ圧制御ユニット44は、液量特性（液量特性値 ΔQ ）をメモリ44Gに記憶する。この場合、液量特性（液量特性値 ΔQ ）として、ホイルシリンダ圧制御ユニット44（またはマスタシリンダ圧制御ユニット25）の前回の起動時の液量特性が、不揮発性メモリに記憶される。即ち、EEPROM（不揮発性メモリ）であるメモリ44Gには、ホイルシリンダ圧制御ユニット44の前回の起動時の液量特性（液量特性値 ΔQ ）、例えば、前回の起動中の最後に算出された最新の液量特性（液量特性値 ΔQ ）が記憶される。これにより、ホイルシリンダ圧制御ユニット44は、起動直後から直ちに不揮発性メモリ（メモリ44G）に記憶された液量特性（液量特性値 ΔQ ）、即ち、最新の液量特性（液量特性値 ΔQ 、延いては、補正後液量液圧特性マップ62）を用いて制御を行うことができる。なお、液量特性（液量特性値 ΔQ ）は、ホイルシリンダ圧制御ユニット44側のメモリ44Gで記憶してもよいし、マスタシリンダ圧制御ユニット25側のメモリ25Dで記憶してもよいし、両方のメモリ44G, 25Dで記憶してもよい。

[0070] なお、上述の説明では、液量特性値 ΔQ による目標液量の補正を、液量液圧特性マップ61（図7）に対し行っている。しかし、これに限らず、例えば、補正前の液量液圧特性マップ61により算出した目標液量に液量特性値 ΔQ を直接加算することで補正を行ってもよい。

[0071] また、上述の説明では、液圧特性値 ΔP を液量特性値 ΔQ に変換してから、液量液圧特性マップ61（図7）の補正を行なっている。しかし、これに限らず、例えば、図9に示すように、液圧特性値 ΔP を用いて液量液圧特性マップ61を液圧軸方向に補正してもよい。即ち、液量液圧特性マップ61を、液圧特性値 ΔP を用いて補正後液量液圧特性マップ63に補正してもよい。この場合には、例えば、マスタシリンダ圧制御ユニット25は液圧特性値 ΔP をホイルシリンダ圧制御ユニット44に伝達する構成とし、かつ、ホイルシリンダ圧制御ユニット44は、ホイルシリンダ圧制御ユニット44から伝達された液圧特性値 ΔP を用いて液量液圧特性マップ61を補正する構成とすることができる。ただし、この場合、そのままでは、液圧が立ち上がるまでの無効液量が増加し、液圧立ち上がり後は、わずかな液量変化で急激に増圧するようなマップ（補正後液量液圧特性マップ63）となる。このため、目標液圧の低い領域における制御精度が低下する可能性がある。

[0072] そこで、例えば、図9（a）の全体図に示すように、液圧軸に液量液圧特性マップ61をオフセットすることで無くなった低圧域の特性を補間することが望ましい。即ち、液圧立ち上がり後の急激な変化をなくすように、低圧域の液量液圧特性のつながりを滑らかにする補間線64を作成することにより、制御精度の低下を抑制することが望ましい。補間線64としては、例えば、図9（b）の拡大図に示すように、予め設定している液量液圧特性マップ61の液圧立ち上がり点を点Aとし、液圧特性値 ΔP で補正した補正後液量液圧特性マップ63の液圧立ち上がり点を点A'とし、基準液圧1.0MPaと補正後液量液圧特性マップ63の交点を基準点Bとし、点Aと点A'の中間点を点Cとし、基準点Bと中間点Cで形成される線分の中間点を点Dとする。この場合に、液圧立ち上がり点Aと中間点Dにより形成される線分64A、および、中間点Dと基準点Bにより形成される線分64Bを、補間線64とする。そして、目標液圧が基準液圧1.0MPa以下の低圧域では、補正後液量液圧特性マップ63ではなく、上述の補間線64（線分64A、線分64B）を用いて目標液量を算出する。

[0073] 以上のように、第1の実施形態によれば、ホイルシリンダ圧制御ユニット44は、マスタシリンダ圧センサ43Aの検出値に対する液量特性である液量特性（液量特性値 ΔQ により補正された補正後液量液圧特性マップ62、液圧特性値 ΔP により補正された補正後液量液圧特性マップ63および補間線64）に基づいてホイルシリンダ圧制御機構31を制御する。このため、ホイルシリンダ圧制御ユニット44は、キャリパやロータ、配管、外気温、液温、経験圧等の変化に伴って液量液圧特性が変化しても、この変化を考慮してホイルシリンダ圧制御機構31を制御することができる。これにより、ホイルシリンダ圧制御機構31によるホイルシリンダ圧の制御精度を向上できる。この場合、液量特性値 ΔQ により吐出液量（目標液量）を補正することで、液圧の常用域（例えば、1.0MPa以下の液圧域）での推定液圧算出精度を確保することが可能となる。

[0074] しかも、マスタシリンダ圧センサ43Aは、元々設けられているものを用いることができる。このため、これとは別に液圧センサ（例えば、ホイルシリンダ圧センサ）を増設することなくホイルシリンダ圧の制御精度を向上できる。これにより、コストの増大を抑制できることに加えて、自動ブレーキを含む電動ブレーキシステムの冗長化を図ることができる。

[0075] 第1の実施形態によれば、マスタシリンダ圧制御ユニット25で液量特性値 ΔQ （または液圧特性値 ΔP ）を算出する。このため、ESC（液量供給装置）であるホイルシリンダ圧制御機構31を動作させなくても、通常のブレーキ操作において、液量特性値 ΔQ （または液圧特性値 ΔP ）を算出することができる。

[0076] 第1の実施形態によれば、ホイルシリンダ圧制御ユニット44は、電動倍力装置10の電動モータ16によって制動指令（自動ブレーキ指令、ペダル操作量）に対する液圧を発生できないときに、マスタシリンダ圧制御ユニット25から伝達された液量特性値 ΔQ （により補正された補正後液量液圧特性マップ62）または液圧特性値 ΔP （により補正された補正後液量液圧特性マップ63および補間線64）に基づいて、ホイルシリンダ圧制御機構3

1を制御する。このため、電動倍力装置10の電動モータ16、ボールネジ機構19、ベルト減速機構23、マスタシリンダ圧制御ユニット25等が故障したときにも、液量液圧特性の変化を考慮してホイルシリンダ圧制御機構31を制御することができる。これにより、ホイルシリンダ圧制御機構31によるバックアップの制御、即ち、ホイルシリンダ圧制御機構31によるホイルシリンダ圧の制御を精度よく行うことができる。

[0077] なお、ホイルシリンダ圧制御ユニット44は、電動倍力装置10により液圧を発生できないときだけでなく、電動倍力装置10により液圧を発生できるときにも、液量液圧特性の変化を考慮してホイルシリンダ圧制御機構31を制御することができる。例えば、ホイルシリンダ圧制御機構31で実施する横滑り防止を含む車両安定化制御、トラクション制御等のホイルシリンダ圧制御ユニット44による昇圧制御に、液量特性値 ΔQ （により補正された補正後液量液圧特性マップ62）または液圧特性値 ΔP （により補正された補正後液量液圧特性マップ63および補間線64）を用いてもよい。この場合には、電動倍力装置10が正常であるか故障であるかに拘わらず、ホイルシリンダ圧制御機構31の駆動によるホイルシリンダ圧の制御精度を向上できる。

[0078] 第1の実施形態によれば、ホイルシリンダ圧制御ユニット44は、起動直後から不揮発性メモリ（メモリ44G）に記憶された液量特性（液量特性値 ΔQ または液圧特性値 ΔP ）を用いることができる。このため、起動直後から電動倍力装置10が故障しているときにも、ホイルシリンダ圧制御機構31によるバックアップの制御を精度よく行うことができる。

[0079] なお、第1の実施形態における液量特性値 ΔQ （または液圧特性値 ΔP ）を記憶する記憶回路は、マスタシリンダ圧制御ユニット25とホイルシリンダ圧制御ユニット44のどちらのメモリ25D、44Gを用いても構わない。しかし、例えば、マスタシリンダ圧制御ユニット25の故障、または、システムとしてマスタシリンダ圧制御ユニット25とホイルシリンダ圧制御ユニット44間で通信不可となるような場合には、ホイルシリンダ圧制御ユニ

ット44が液量特性値 ΔQ （または液圧特性値 ΔP ）を受け取れない可能性がある。このため、ホイルシリンダ圧制御ユニット44の記憶回路（メモリ44G）に液量特性値 ΔQ （または液圧特性値 ΔP ）を記憶することが望ましい。

[0080] また、第1の実施形態では、液量特性値 ΔQ （または液圧特性値 ΔP ）の算出をマスタシリンダ圧制御ユニット25で行う構成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、ホイルシリンダ圧制御ユニット44に、「ペダル操作量等の液量を算出するための信号または液量」と「マスタシリンダ圧」とを入力することで、ホイルシリンダ圧制御ユニット44で液量特性値 ΔQ 延いては補正後液量液圧特性マップ62（または、液圧特性値 ΔP 延いては補正後液量液圧特性マップ63および補間線64）を算出する構成としてもよい。このような構成とすることで、マスタシリンダ圧制御ユニット25に左右されずに、ホイルシリンダ圧制御ユニット44にて独立した補正処理を行うことができる。

[0081] 次に、図11ないし図15は、第2の実施形態を示している。第2の実施形態の特徴は、液圧制御回路とは別に液量液圧特性を算出する液量液圧特性算出部を備える構成としたことにある。なお、第2の実施形態では、第1の実施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。

[0082] 前述の第1の実施形態では、マスタシリンダ圧制御ユニット25（の目標液圧算出部25A）で元々算出している液圧特性値 ΔP から算出した液量特性値 ΔQ により、ホイルシリンダ圧制御ユニット44の目標液量算出部44Aにて目標液量を補正した。これに対して、第2の実施形態では、図11に示すように、マスタシリンダ圧制御ユニット25の目標液圧算出部25Aとは別に、液量特性値 ΔQ を算出する液量液圧特性算出部71を備えている。液量液圧特性算出部71は、例えば、マスタシリンダ圧制御ユニット25内、ホイルシリンダ圧制御ユニット44内、または、これらのユニット25、44とは別のECU内（例えば、車両ECU46内、液量特性値 ΔQ の算出専用のECU内）に備える構成とすることができる。

[0083] 第2の実施形態では、図12に示すように、マスタシリンダ圧センサ43Aで検出したマスタシリンダ圧(α)を入力として、液量Q2と液量Q1との差分を液量特性値 ΔQ とする。液量Q2は、マスタシリンダ圧が α のときに、入力ロッド13とプライマリピストン6Aの変位量に相当するブレーキ操作量検出装置24および回転角検出センサ17の検出値から算出される実際の液量である。液量Q1は、マスタシリンダ圧が α のときに、予め設定したノミナル液量液圧特性マップ72を用いて算出される液量である。液量液圧特性算出部71で算出された液量特性値 ΔQ (=液量Q2-液量Q1)は、ホイルシリンダ圧制御ユニット44に伝達(出力)される。ホイルシリンダ圧制御ユニット44の目標液量算出部44Aでは、前述の第1の実施形態と同様に、液量特性値 ΔQ により補正された補正後液量液圧特性マップ62に基づいて目標液圧を算出する(目標液圧を目標液量に変換する)。

[0084] 次に、液量液圧特性算出部71による液量特性値 ΔQ の具体的な算出処理について説明する。

[0085] 図13ないし図15は、液量液圧特性算出部71で行われる処理フローを示している。図13の処理フローは、液量特性値 ΔQ を算出するために、ブレーキペダル操作または自動ブレーキによる制動指令によって入力ロッド13またはプライマリピストン6Aが動作するたびに実行(開始)される。

[0086] 図13の処理フローが開始されると、S1では、記憶回路(例えば、液量液圧特性算出部71のメモリ)に保存された、過去に採用された液量特性値(液量特性記憶値)を読み込む。この液量特性記憶値としては、例えば、前回の倍力操作時に液量液圧特性算出部71で採用された液量特性採用値を記憶回路に保存して用いる。または、マスタシリンダ圧制御ユニット25の前回の起動時に最後に用いられた液量特性採用値を記憶回路に保存して用いる。

[0087] 続くS2では、マスタシリンダ圧制御ユニット25の起動以降に、液量特性値の算出が行われたか否かの判定を行う。S2で「NO」、即ち、マスタシリンダ圧制御ユニット25の起動以降、一度も実際の液量液圧特性を認識

していない場合は、S 3に進む。S 3では、液量液圧特性算出部 7 1により液量特性値を算出する。ここで、S 3の処理中、即ち、液量特性値の算出中に、倍力操作が終了した場合は、以降の処理を実施しない。

[0088] S 3で、液量特性値の算出が完了したらS 4に進む。S 4では、S 3で算出した液量特性算出値と、S 1で記憶回路から読み込んだ液量特性採用値との差分を取り、この差分が所定値以内となっているか否かを判定する。この処理は、例えば、キャリパの交換やエア抜きにより、液量液圧特性が大きく変化した場合に、過去の液量特性採用値によらず、液量特性値を算出するためのものである。

[0089] S 4で「YES」と判定された場合は、S 5に進む。S 5では、マスタシリンドラ圧制御ユニット 2 5の起動後に、液量液圧特性算出部 7 1で液量特性値が算出済みであるとする。これにより、次ステップ以降のS 2の処理では、即ち、次にS 2に進んだときは、「YES」と判定される。S 5に続くS 6では、液量特性算出値と液量特性採用値を比較し、より大きな値を、新たな液量特性採用値とする。なお、自動ブレーキ等の制動を実現する機構が、マスタ圧制御機構 1 1からホイルシリンドラ圧制御機構 3 1に切換わる際に、目標ホイルシリンドラ圧を実現するために必要な目標液量を低く見誤ることで、極端な制動力低下を防止するため、補正後のブレーキ特性が高くなる側の特性を採用する。ただし、思想により制動力が大きくなりすぎることを防止するために、ブレーキ特性が低くなるような値を選択しても良く、選択方法は限定しない。S 6で最大値を採用したら、エンドを介してスタートに戻る。

[0090] S 4で「NO」と判定された場合は、S 7の差分大時処理に進む。S 7の差分大時処理は、S 3で算出された液量特性算出値が使用可能か否かを判定するための処理である。S 7の差分大時処理について、図 1 4を参照しつつ説明する。図 1 4は、S 7の差分大時処理の制御フローである。

[0091] 図 1 4のS 2 1では、S 3で算出した液量特性算出値を記憶回路に保存する。なお、S 2 1で保存する記憶値は、S 1で読み込む記憶値とは別であり

、所定回数分過去の値を保持する。S 2 1 に続く S 2 2 では、S 4 で差分が所定値以上であると連続して判定されたか否か、即ち、S 7 の処理が前回倍力操作時にも実施されたか否かの判定を行う。S 2 2 で「N O」と判定された場合は、まだ算出値の確かさを判定できないため、S 2 3 に進む。S 2 3 では、S 3 で算出された液圧特性算出値は使用できない、即ち、算出値使用不可とする。S 2 3 で、算出値使用不可としたら、エンドを介して図 1 3 の S 8 に進む。

[0092] 一方、S 2 2 で「Y E S」と判定された場合は、S 2 4 に進む。S 2 4 では、S 7 の処理が連続して実施された回数が所定回数となったか否かの判定を行う。S 2 4 で「N O」と判定された場合は、S 2 2 で「N O」と判定された場合と同様に、まだ算出値の確かさを判定できないため、S 2 3 に進む。即ち、S 2 3 で、S 3 による液量特性算出値は使用できないと（算出値使用不可）とし、エンドを介して図 1 3 の S 8 に進む。

[0093] S 2 4 で「Y E S」と判定された場合は、S 2 5 に進む。S 2 5 では、S 2 1 で保存した所定回数分の過去の液量特性算出値のばらつきが所定範囲内であるか否かの判定を行う。S 2 5 で「Y E S」、即ち、所定回数分の過去の液量特性算出値のばらつきは所定範囲内であると判定された場合は、S 3 による液量特性算出値は正しく算出されたと判定できる。この場合は、S 2 6 に進み、S 3 による液量特性算出値は使用可能であるとする。S 2 6 で算出値使用可としたら、エンドを介して図 1 3 の S 8 に進む。

[0094] 一方、S 2 5 で「N O」、即ち、所定回数分の過去の液量特性算出値のばらつきが所定範囲外であると判定された場合は、S 3 による液量特性算出値は正しく算出されていない可能性があるとして判定できる。この場合は、S 2 3 に進み、S 3 による液量特性算出値は使用できないと（算出値使用不可）とし、エンドを介して図 1 3 の S 8 に進む。

[0095] 図 1 3 の S 8 では、S 7 の差分大時処理の判定結果を基に、S 3 による液量特性算出値の使用の可否を判定する。S 8 にて「Y E S」、即ち、S 3 による液量特性算出値が使用可能であると判定された場合は、S 9 に進む。S

9では、S3で算出された値を新たな液量特性採用値とし、エンドを介してスタートに戻る。

[0096] 一方、S8にて「NO」、即ち、S3で算出された液量特性算出値が使用できないと判定された場合は、S11に進む。S11では、S1で読み込んだ記憶値をそのまま液量特性採用値とし、エンドを介してスタートに戻る。

[0097] 次に、S2で「YES」、即ち、液量特性値の算出が行われたと判定された場合は、S10に進む。S10では、前回の液量特性値を算出した時から液量液圧特性が変化しているか否かの判定を行う。

[0098] S10の判定処理について、図15を参照しつつ説明する。図15は、S10の液量液圧特性が変化したか否かの判定処理の制御フローである。

[0099] 図15のS31では、液量特性比較値を読み込む。ここで、液量特性比較値としては、例えば、前回の倍力操作時にマスタシリンダ6から送り出した液量と発生したブレーキ液圧との特性を用いる。または、車両停車中にブレーキペダル9の操作に依らず、電動モータ16を作動させることで液圧を発生させて、マスタシリンダ6から送り出した液量と発生したブレーキ液圧との特性を取得し、液量特性比較値としてもよい。

[0100] S31に続くS32では、後述する処理で記憶回路に保存した一時記憶値を読み込む。S32に続くS33では、S31で読み込んだ液量特性比較値と、S32で読み込んだ一時記憶値とを比較し、液量液圧特性が変化しているか否かを判定する。ここで、液量液圧特性が変化していると判定する条件としては、例えば、所定の液量をマスタシリンダ6から送り出した時に発生した液圧と、所定の液量を入力として補正後の液量液圧特性マップを用いて算出した液圧の差が、所定値以上となった場合を用いる。

[0101] S33で「YES」、即ち、液量液圧特性が変化していると判定された場合は、S34に進む。S34では、S31で読み込んだ液量特性比較値を、一時記憶値として記憶回路に保存する。このS34で保存された一時記憶値が、S32で読み込まれる。そして、S35で液量液圧特性変化ありとし、エンドに進む。この場合は、図13のS10の判定結果を「YES」とし、

S 1 0 から S 3 に進む。

[0102] 一方、S 3 3 で「N O」、即ち、液量液圧特性が変化していないと判定された場合は、S 3 6 で液量液圧特性変化なし、エンドに進む。この場合は、図 1 3 の S 1 0 の判定結果を「N O」とし、S 1 0 から S 1 1 に進む。

[0103] ここで、S 3 4 は、S 3 3 で「Y E S」と判定されるまで処理が行われな
い（液量特性比較値を一時記憶値として保存されない）ため、例えば、初期
値として基準となる液量特性値を用いる。または、S 3 2 の処理を行う際に
、液量特性記憶値が保存されていない場合は、S 3 1 で読み込んだ液量特性
比較値を一時記憶値として使用し、S 1 0 の処理終了後に、記憶回路に保存
してもよい。

[0104] S 1 0 で「N O」と判定された場合は、S 1 1 に進む。S 1 1 では、前回
倍力操作時に用いた液量特性採用値を採用し、エンドを介してスタートに戻
る。S 1 0 で「Y E S」と判定された場合は、S 2 で「N O」と判定された
場合と同じ処理がなされる。これにより、マスタシリンダ圧制御ユニット 2
5 の起動以降に液量液圧特性が変化した場合は、液量特性値の再算出が行わ
れる。また、次回の倍力操作時に目標液圧を実現するために必要な液量を発
生できない場合は、液量特性値の算出は未実施であるとし、次回の倍力操作
時に S 2 で「N O」と判定して、S 3 で液圧特性値を算出する。

[0105] 第 2 の実施形態は、上述の如き図 1 3 ないし図 1 5 の制御フローにより液
量特性値 ΔQ の算出を行うもので、その基本的作用については、第 1 の実施
形態によるものと格別差異はない。即ち、第 2 の実施形態も、第 1 の実施形
態と同様に、ホイルシリンダ圧制御ユニット 4 4 は、マスタシリンダ圧セン
サ 4 3 A の検出値に対する液量の特性である液量特性（即ち、液量特性値 ΔQ
により補正された補正後液量液圧特性マップ 6 2）に基づいてホイルシリ
ンダ圧制御機構 3 1 を制御する。このため、ホイルシリンダ圧制御機構 3 1
によるホイルシリンダ圧の制御精度を向上できる。

[0106] なお、第 2 の実施形態では、S 1 にてマスタシリンダ圧制御ユニット 2 5
の起動後に、液量特性値を算出済であるかの判定を行うことで、マスタシリ

ンダ圧制御ユニット 25 の起動後の初回の倍力操作時に液量特性値を算出する構成とした。しかし、これに限らず、例えば、S 1 の処理を実施せずに、S 1 の次に、S 10 の処理を実施する構成とすることにより、液量液圧特性が変化した場合にのみ液量特性値を算出する構成としてもよい。また、工場出荷時等にキャリブレーション（校正）することで、液量特性値を算出する構成としてもよい。

[0107] また、上述の第 1，第 2 の実施形態では、マスタシリンダ圧制御ユニット 25 が失陥した場合に、ホイルシリンダ圧制御ユニット 44 で倍力を行う際または自動ブレーキを実現する際の制御精度向上のために、目標液量を補正する構成とした。しかし、これに限らず、例えば、マスタシリンダ圧制御ユニット 25 が正常であるか否かに拘わらず、ホイルシリンダ圧制御ユニット 44 によりホイルシリンダ圧制御機構 31 を駆動するときに、液量液圧特性（補正後液量液圧特性マップ 62、補正後液量液圧特性マップ 63 および補間線 64）を用いる構成としてもよい。即ち、横滑り防止を含む車両安定化制御、トラクション制御等のホイルシリンダ圧制御ユニット 44 による昇圧制御に、第 1 の実施形態および第 2 の実施形態で述べた液圧特性値 ΔP （延いては補正後液量液圧特性マップ 63 および補間線 64）または液量特性値 ΔQ （延いては補正後液量液圧特性マップ 62）を使用する構成としてもよい。このような構成とすることで、バックアップ制御時に限らず、通常の昇圧制御時においても高精度な姿勢制御が可能となる。

[0108] 上述の第 1，第 2 の実施形態では、マスタシリンダ 6 が吐出した液量を加味して推定液量を算出するために、マスタシリンダ圧センサ 43A により検出したマスタシリンダ圧を使用していた。しかし、マスタシリンダ圧センサ 43A が失陥した場合は、マスタシリンダ 6 が吐出した液量を算出できなくなるため、液圧制御精度が低下する。そこで、マスタシリンダ圧センサ 43A が失陥したと判断した場合は、入力ロッド 13 とプライマリピストン 6A の変位量に相当するブレーキ操作量検出装置 24 および回転角検出センサ 17 の検出値を用いて算出するマスタシリンダ 6 の吐出液量を入力として、上

述の実施形態により補正した液量液圧特性マップにより推定マスタシリンダ圧を算出する。

[0109] そして、算出した推定マスタシリンダ圧を用いてマスタシリンダ6が吐出した液量を算出することで、マスタシリンダ圧センサ43Aを使用せずにホイルシリンダ圧制御が実現できる。即ち、マスタシリンダ圧センサ43Aが失陥した場合は、上述の手段により算出したマスタシリンダ6の吐出液量を、図4に示すホイルシリンダ圧制御ユニット44の制御ブロック図におけるマスタシリンダ吐出液量として用いることで、マスタシリンダ圧センサ43Aを使用せずに液圧制御可能となる。なお、推定マスタシリンダ圧を算出せずに、入力ロッド13とプライマリピストン6Aの変位量に相当するブレーキ操作量検出装置24および回転角検出センサ17の検出値を用いて算出するマスタシリンダ6の吐出液量を、図4の制御ブロック内のマスタシリンダ吐出液量として直接使用してもよい。このように、マスタシリンダ圧センサ43Aが失陥（故障）した場合においても、液量から液圧を推定することが可能となり、マスタシリンダ圧センサ43Aを用いずに液圧制御が可能になる。

[0110] 上述の第1、第2の実施形態では、マスタシリンダ圧センサ43Aをホイルシリンダ圧制御ユニット44に接続する構成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、マスタシリンダ圧センサ43Aをマスタシリンダ圧制御ユニット25に接続する構成としてもよい。即ち、マスタシリンダ圧センサ43Aをホイルシリンダ圧制御ユニット44に接続し、マスタシリンダ圧制御ユニット25またはホイルシリンダ圧制御ユニット44で液量特性値 ΔQ （または液圧特性値 ΔP ）を算出してもよいし、マスタシリンダ圧センサ43Aをマスタシリンダ圧制御ユニット25に接続し、マスタシリンダ圧制御ユニット25またはホイルシリンダ圧制御ユニット44で液量特性値 ΔQ （または液圧特性値 ΔP ）を算出してもよい。また、マスタシリンダ圧センサ43Aは、マスタシリンダ6のプライマリポート6Fの液圧を検出する構成としたが、セカンダリポート6Gの液圧を検出する構成

としてもよい。さらに、マスタシリンダ圧センサ 43A を 1 個設ける構成としたが、例えば、複数（2 個）設ける構成、例えば、プライマリポート 6F の液圧とセカンダリポート 6G の液圧との両方を検出する構成としてもよい。

[0111] 上述の実施形態では、ブレーキペダル 9 の操作による制動指令（制動要求）に応じて、電動モータ 16 を駆動することにより、車両に減速度を発生させるだけでなく、自動ブレーキ指令による制動指令（制動要求）に応じて、電動モータ 16 を駆動することにより、車両に減速度を発生させる構成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、いずれか一方により車両に減速度を発生させる構成（例えば、自動ブレーキ機能を省略した構成）としてもよい。

[0112] 上述の実施形態では、電動アクチュエータとしての電動モータ 16 を回転モータ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、電動アクチュエータを直動モータ（リニアモータ）としてもよい。即ち、電動倍力装置 10（マスタ圧制御機構 11）のピストン（即ち、マスタシリンダ 6 のプライマリピストン 6A）を推進する電動アクチュエータは、各種の電動アクチュエータを用いることができる。さらに、各実施形態は例示であり、異なる実施形態で示した構成の部分的な置換または組み合わせが可能であることは言うまでもない。

[0113] 以上説明した実施形態に基づく電動ブレーキシステム、液圧制御回路、および、液量制御回路として、例えば下記に述べる態様のものが考えられる。

[0114] （1）．第 1 の態様としては、電動ブレーキシステムであって、マスタシリンダ内の液圧を検出する液圧検出部から検出値を取得して、制動指令に対応する目標液圧を前記マスタシリンダで発生するように電動アクチュエータの駆動を制御する液圧制御回路と、前記マスタシリンダとホイールシリンダとの間に配置される液量供給装置を駆動して、前記ホイールシリンダへ供給する液量を制御する液量制御回路と、前記検出値に対する液量の特性である液量特性を記憶する記憶回路と、を備え、前記液量制御回路は、前記記憶回路に

記憶された前記液量特性に基づいて前記液量供給装置を制御する。

[0115] この第1の態様によれば、液量制御回路は、液圧検出部の検出値に対する液量の特性である液量特性に基づいて液量供給装置を制御するため、キャリパやロータ、配管、外気温、液温、経験圧等の変化に伴って液量液圧特性が変化しても、この変化を考慮して液量供給装置を制御することができる。これにより、液量供給装置によるホイルシリンダ圧の制御精度を向上できる。この場合、電動アクチュエータによって制動指令に対する液圧を発生できないときだけでなく、液圧を発生できるときにも、液量液圧特性の変化を考慮して液量供給装置を制御することにより、電動アクチュエータまたは液圧制御回路が正常であるか故障であるかに拘わらず、液量供給装置によるホイルシリンダ圧の制御精度を向上できる。しかも、液圧検出部は、元々設けられているものを用いることができる。このため、これとは別に液圧センサ（例えば、ホイルシリンダ圧センサ）を増設することなくホイルシリンダ圧の制御精度を向上できる。これにより、コストの増大を抑制できることに加えて、電動ブレーキシステムの冗長化を図ることができる。

[0116] (2)．第2の態様としては、第1の態様において、前記液量制御回路は、前記制動指令に対応する前記目標液圧を前記電動アクチュエータによって発生できない場合に、前記液量特性に基づいて前記液量供給装置を制御する。

[0117] この第2の態様によれば、電動アクチュエータによって制動指令に対応する目標液圧を発生できないときに、液量制御回路は、液量液圧特性の変化を考慮して液量供給装置を制御することができる。これにより、電動アクチュエータまたは液圧制御回路が故障したときにも、液量供給装置によるバックアップの制御、即ち、液量供給装置によるホイルシリンダ圧の制御を精度よく行うことができる。

[0118] (3)．第3の態様としては、第2の態様において、前記液圧制御回路は、前記制動指令に対応する前記目標液圧を前記電動アクチュエータによって発生できない場合に、前記液量特性を前記液量制御回路に伝達する。

- [0119] この第3の態様によれば、電動アクチュエータによって制動指令に対応する目標液圧を発生できないときに、液量制御回路は、液圧制御回路から伝達される液量特性に基づいて液量供給装置を制御する。このため、電動アクチュエータまたは液圧制御回路が故障したときにも、液量液圧特性の変化を考慮して液量供給装置を制御することができ、液量供給装置によるバックアップの制御を精度よく行うことができる。
- [0120] (4) . 第4の態様としては、第1の態様ないし第3の態様のいずれかにおいて、前回の起動時の液量特性が不揮発性メモリに記憶されている。この第4の態様によれば、液量制御回路は、起動直後から不揮発性メモリに記憶された前回の起動時の液量特性に基づいて液量供給装置を制御することができる。このため、起動直後から電動アクチュエータまたは液圧制御回路が故障している場合にも、液量液圧特性の変化を考慮して液量供給装置を制御することができ、液量供給装置によるバックアップの制御を精度よく行うことができる。
- [0121] (5) . 第5の態様としては、第1の態様において、前記液量特性は、前記液圧制御回路側の前記記憶回路で記憶される。この第5の態様によれば、液量制御回路は、液圧制御回路側の記憶回路で記憶される液量特性に基づいて、液量供給装置によるホイルシリンダ圧の制御を精度よく行うことができる。
- [0122] (6) . 第6の態様としては、第1の態様において、前記液量特性は、前記液量制御回路側の前記記憶回路で記憶される。この第6の態様によれば、液量制御回路は、液量制御回路側の記憶回路で記憶される液量特性に基づいて、液量供給装置によるホイルシリンダ圧の制御を精度よく行うことができる。
- [0123] (7) . 第7の態様としては、マスタシリンダ内の液圧を検出する液圧検出部から検出値を取得して、制動指令に対応する目標液圧を前記マスタシリンダで発生するように電動アクチュエータの駆動を制御する液圧制御回路であって、前記検出値に対する液量の特性である液量特性を記憶し、前記液量

特性を前記マスタシリンダとホイルシリンダとの間に配置される液量供給装置を駆動する液量制御回路に伝達する。

[0124] この第7の態様によれば、液量制御回路は、液圧制御回路から伝達される液量特性に基づいて液量供給装置を制御することができる。この場合、液量特性は、液圧検出部の検出値に対する液量の特性であるため、液量制御回路は、キャリパやロータ、配管、外気温、液温、経験圧等の変化に伴って液量液圧特性が変化しても、この変化を考慮して液量供給装置を制御することができる。これにより、液量供給装置によるホイルシリンダ圧の制御精度を向上できる。

[0125] (8)、第8の態様としては、マスタシリンダとホイルシリンダとの間に配置される液量供給装置を駆動して、前記ホイルシリンダへ供給する液量を制御する液量制御回路であって、マスタシリンダの液圧に対する液量の特性である液量特性を記憶し、前記液量特性に基づいてホイルシリンダへ供給する液量を制御する。

[0126] この第8の態様によれば、記憶される液量特性に基づいて液量供給装置を制御することができるため、キャリパやロータ、配管、外気温、液温、経験圧等の変化に伴って液量液圧特性が変化しても、この変化を考慮して液量供給装置を制御することができる。これにより、液量供給装置によるホイルシリンダ圧の制御精度を向上できる。

[0127] (9)、第9の態様としては、第8の態様において、制動指令に対応する目標液圧をマスタシリンダで発生するように駆動が制御される電動アクチュエータによって前記制動指令に対応する前記目標液圧を発生できない場合に、前記液量特性に基づいてホイルシリンダへ供給する液量を制御する。

[0128] この第9の態様によれば、電動アクチュエータによって制動指令に対応する目標液圧を発生できないときに、液量液圧特性の変化を考慮して液量供給装置を制御することができる。これにより、電動アクチュエータまたは液圧制御回路が故障したときにも、液量供給装置によるバックアップの制御、即ち、液量供給装置によるホイルシリンダ圧の制御を精度よく行うことができ

る。

[0129] 以上、本発明のいくつかの実施形態について説明してきたが、上述した発明の実施形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得るとともに、本発明にはその均等物が含まれる。また、上述した課題の少なくとも一部を解決できる範囲、または、効果の少なくとも一部を奏する範囲において、特許請求の範囲および明細書に記載された各構成要素の任意の組み合わせ、または、省略が可能である。

[0130] 本願は、2018年3月28日出願の日本特許出願番号2018-62129号に基づく優先権を主張する。2018年3月28日出願の日本特許出願番号2018-62129号の明細書、特許請求の範囲、図面及び要約書を含む全ての開示内容は、参照により全体として本願に組み込まれる。

符号の説明

[0131] 3FL, 3RR, 3FR, 3RL ホイルシリンダ、 5 電動ブレーキ制御装置（電動ブレーキシステム）、 6 マスタシリンダ、 16 電動モータ（電動アクチュエータ）、 25 マスタシリンダ圧制御ユニット（液圧制御回路）、 25D メモリ（記憶回路）、 31 ホイルシリンダ圧制御機構（液量供給装置）、 43A マスタシリンダ圧センサ（液圧検出部）、 44 ホイルシリンダ圧制御ユニット（液量制御回路）、 44G メモリ（記憶回路）

請求の範囲

[請求項1]

電動ブレーキシステムであって、

マスタシリンダ内の液圧を検出する液圧検出部から検出値を取得して、制動指令に対応する目標液圧を前記マスタシリンダで発生するように電動アクチュエータの駆動を制御する液圧制御回路と、

前記マスタシリンダとホイールシリンダとの間に配置される液量供給装置を駆動して、前記ホイールシリンダへ供給する液量を制御する液量制御回路と、

前記検出値に対する液量の特性である液量特性を記憶する記憶回路と、

を備え、

前記液量制御回路は、前記記憶回路に記憶された前記液量特性に基づいて前記液量供給装置を制御する

電動ブレーキシステム。

[請求項2]

請求項 1 において、

前記液量制御回路は、前記制動指令に対応する前記目標液圧を前記電動アクチュエータによって発生できない場合に、前記液量特性に基づいて前記液量供給装置を制御する

電動ブレーキシステム。

[請求項3]

請求項 2 において、

前記液圧制御回路は、前記制動指令に対応する前記目標液圧を前記電動アクチュエータによって発生できない場合に、前記液量特性を前記液量制御回路に伝達する

電動ブレーキシステム。

[請求項4]

請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかにおいて、

前回の起動時の液量特性が不揮発性メモリに記憶されている

電動ブレーキシステム。

[請求項5]

請求項 1 において、

前記液量特性は、前記液圧制御回路側の前記記憶回路で記憶される電動ブレーキシステム。

[請求項6]

請求項1において、

前記液量特性は、前記液量制御回路側の前記記憶回路で記憶される電動ブレーキシステム。

[請求項7]

液圧制御回路であって、

マスタシリンダ内の液圧を検出する液圧検出部から検出値を取得して、制動指令に対応する目標液圧を前記マスタシリンダで発生するように電動アクチュエータの駆動を制御する液圧制御回路であって、

前記検出値に対する液量の特性である液量特性を記憶し、前記液量特性を前記マスタシリンダとホイールシリンダとの間に配置される液量供給装置を駆動する液量制御回路に伝達する

液圧制御回路。

[請求項8]

マスタシリンダとホイールシリンダとの間に配置される液量供給装置を駆動して、前記ホイールシリンダへ供給する液量を制御する液量制御回路であって、

マスタシリンダの液圧に対する液量の特性である液量特性を記憶し、前記液量特性に基づいてホイールシリンダへ供給する液量を制御する液量制御回路。

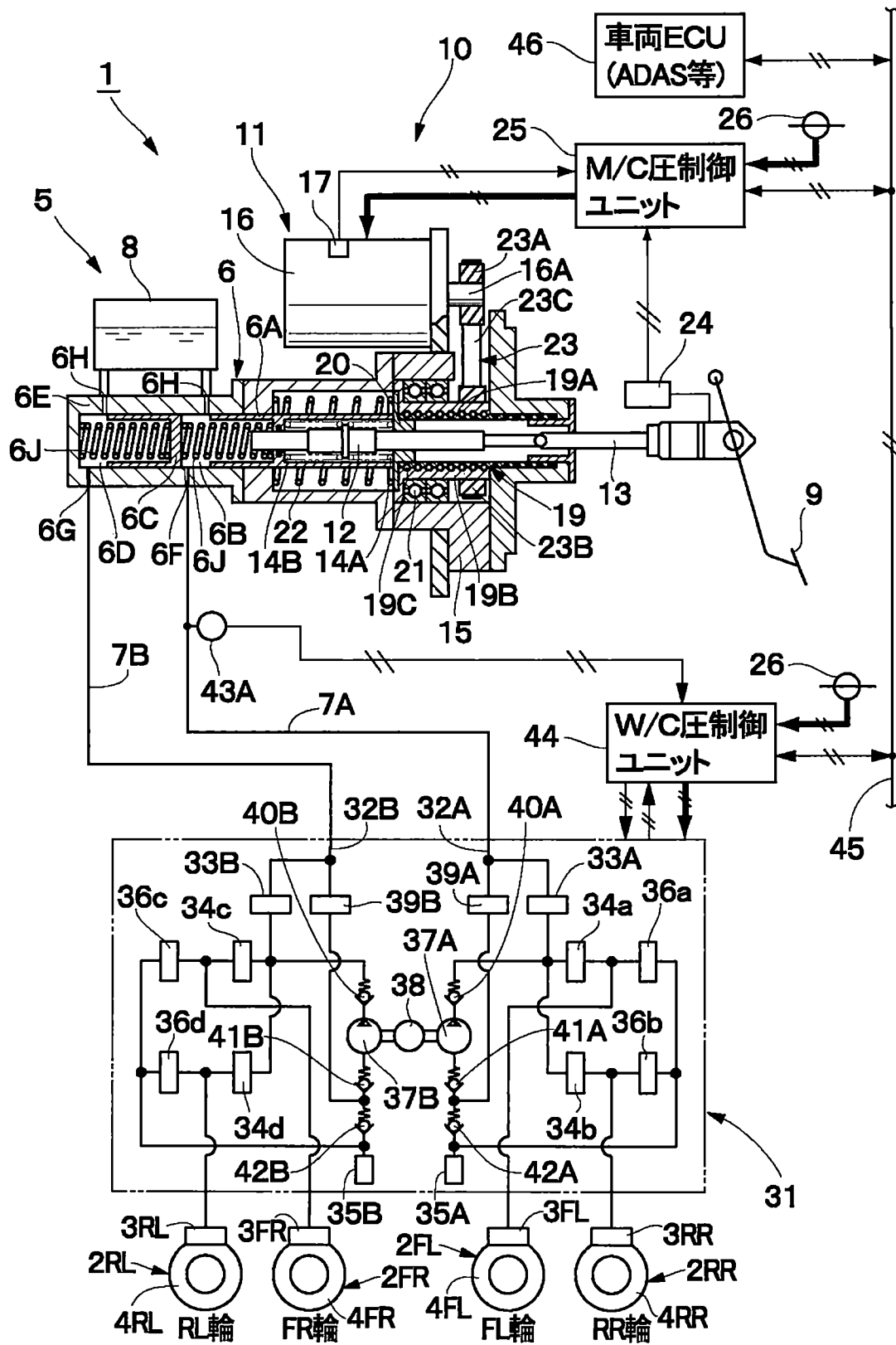
[請求項9]

請求項8に記載の液量制御回路において、

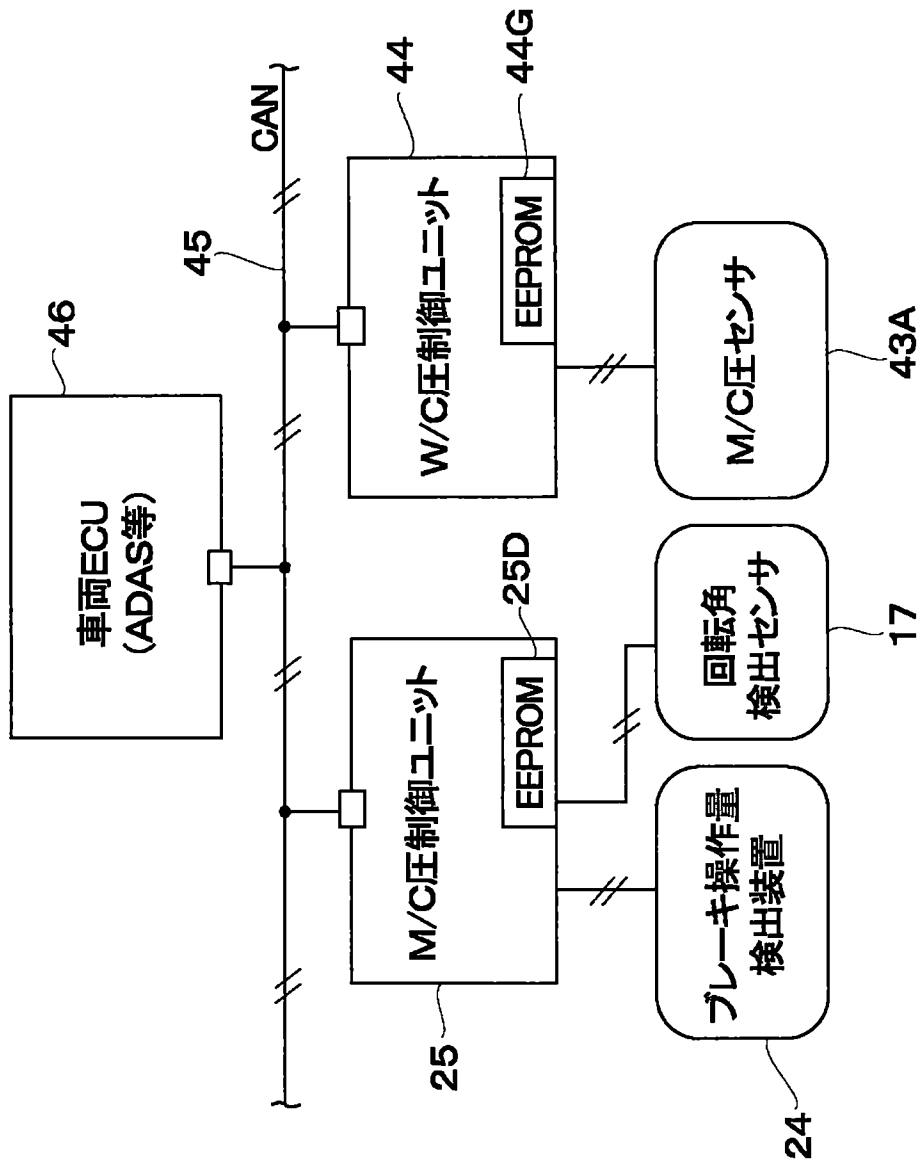
制動指令に対応する目標液圧をマスタシリンダで発生するように駆動が制御される電動アクチュエータによって前記制動指令に対応する前記目標液圧を発生できない場合に、前記液量特性に基づいてホイールシリンダへ供給する液量を制御する

液量制御回路。

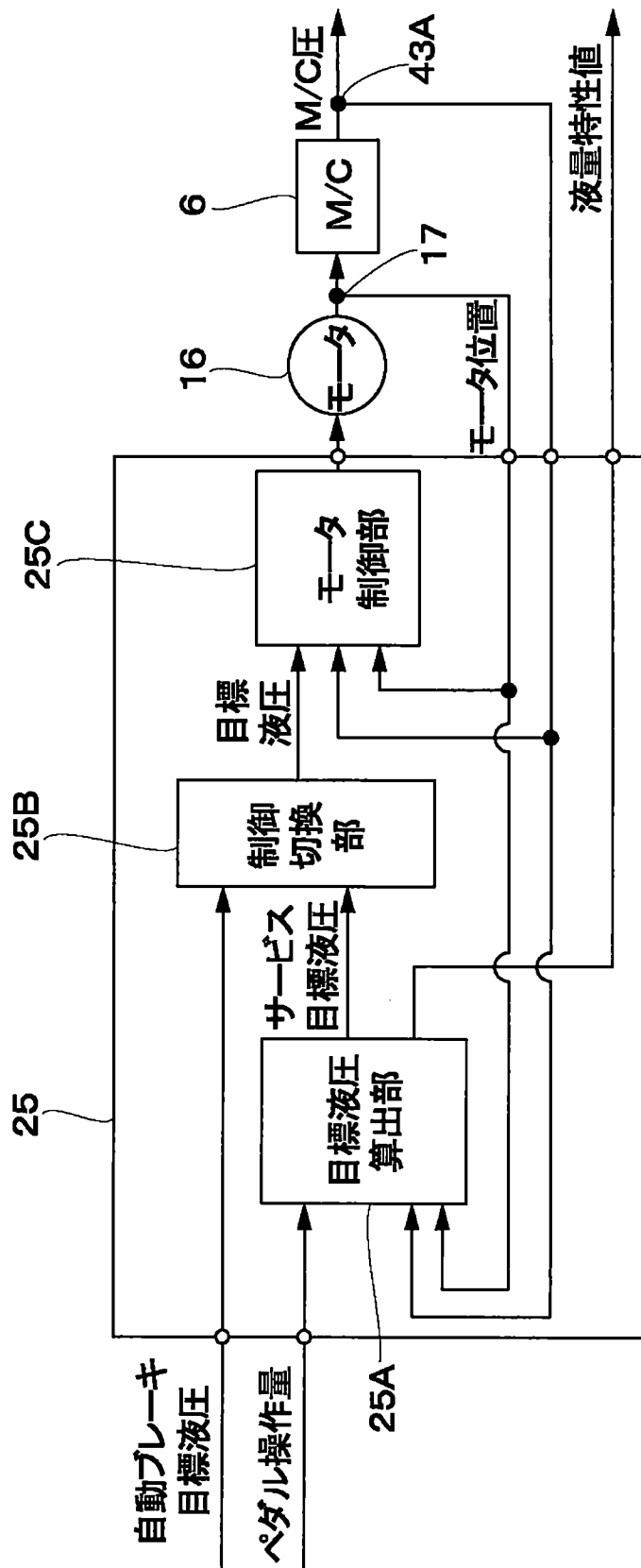
[図1]



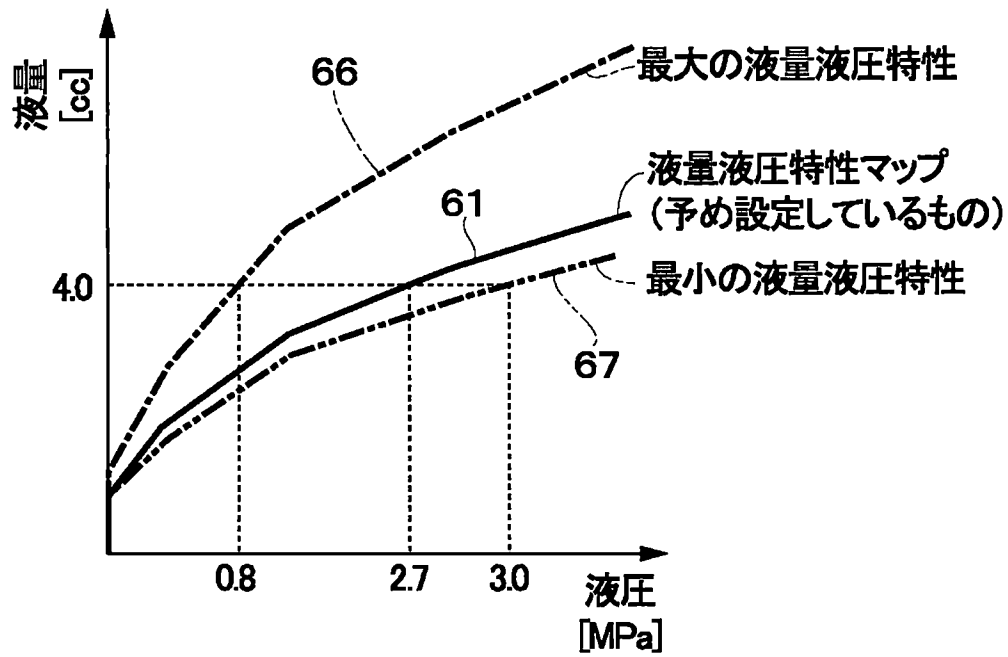
[図2]



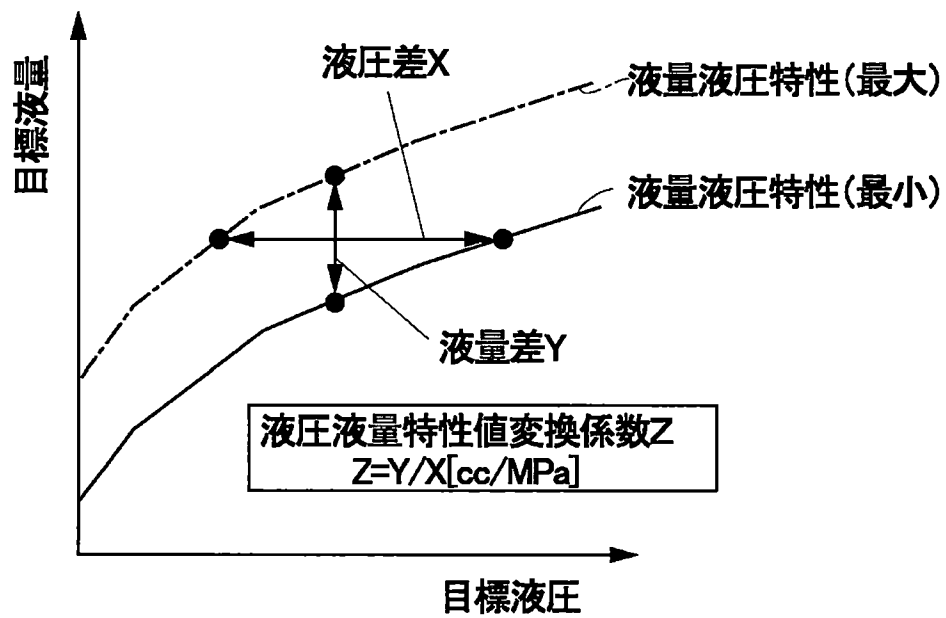
[図3]



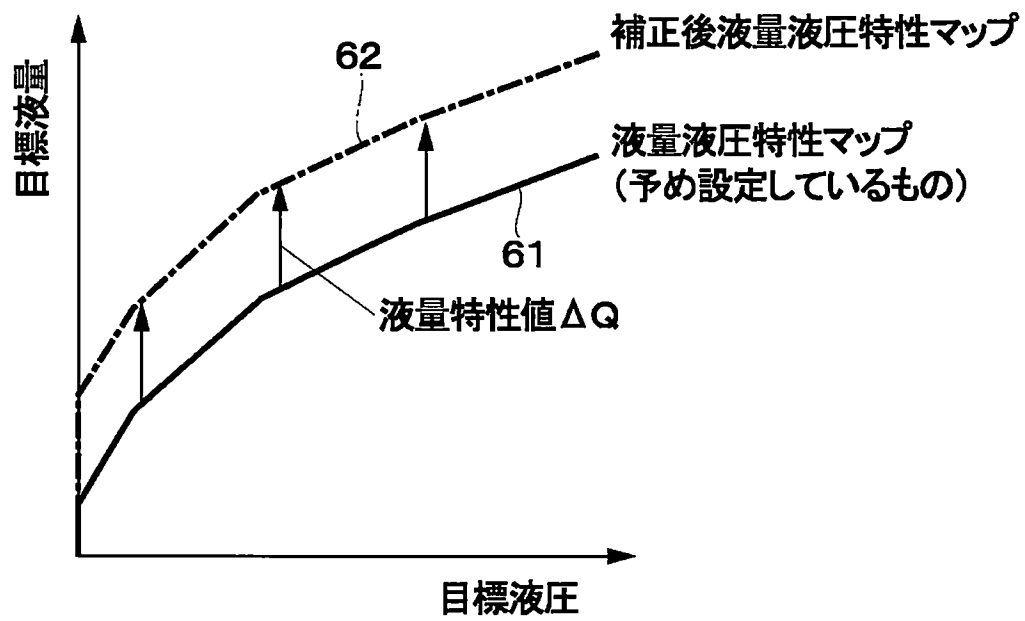
[図5]



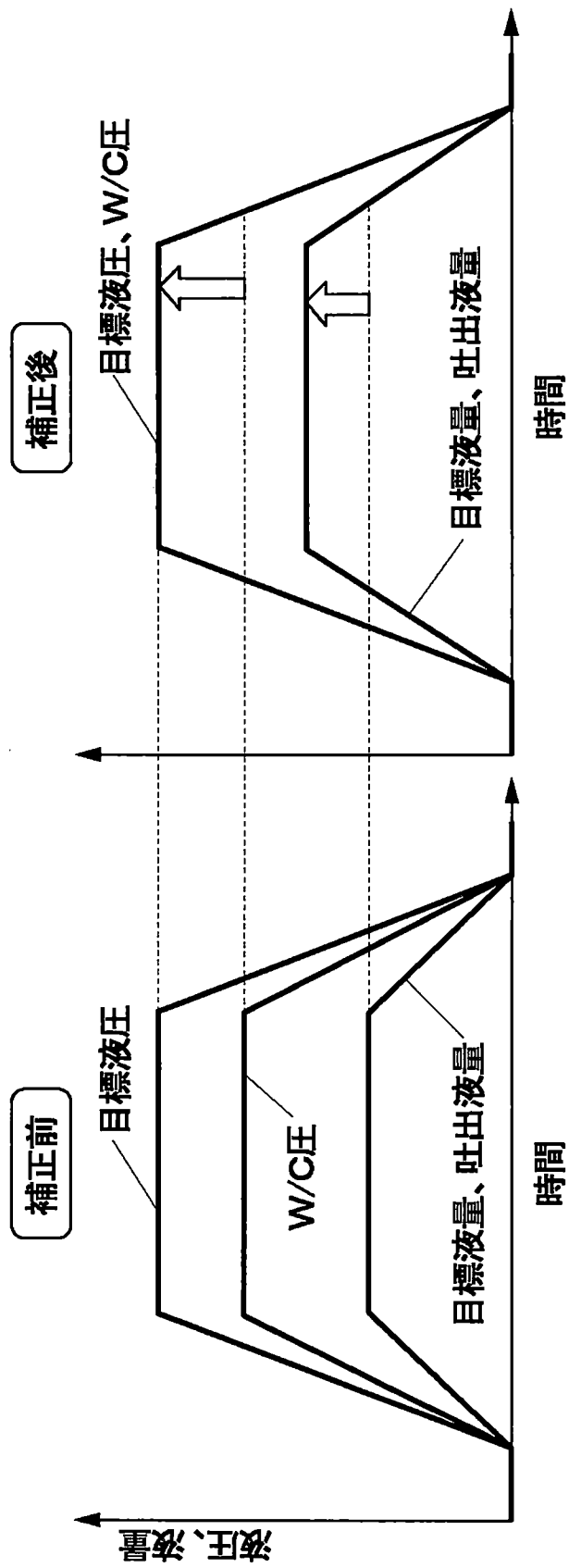
[図6]



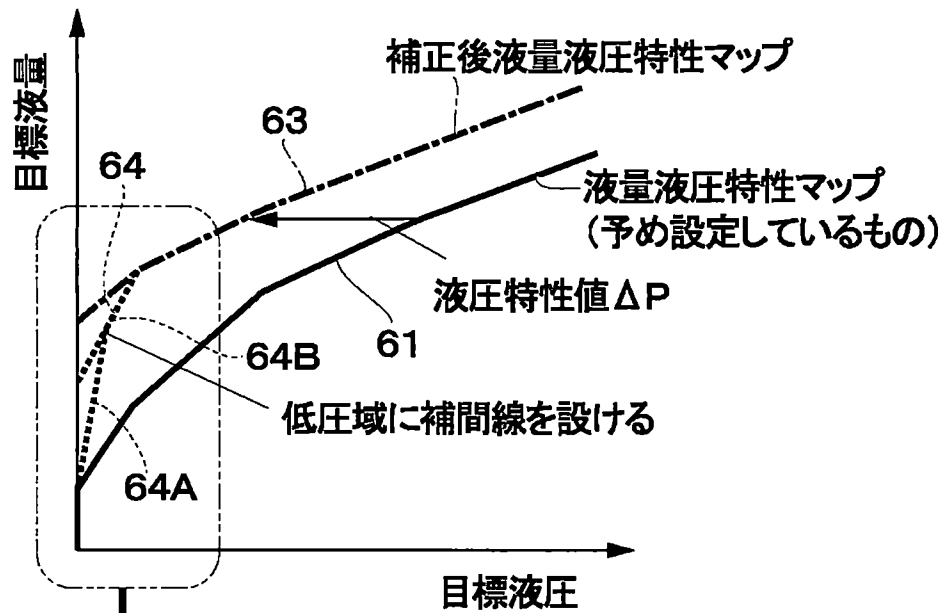
[図7]



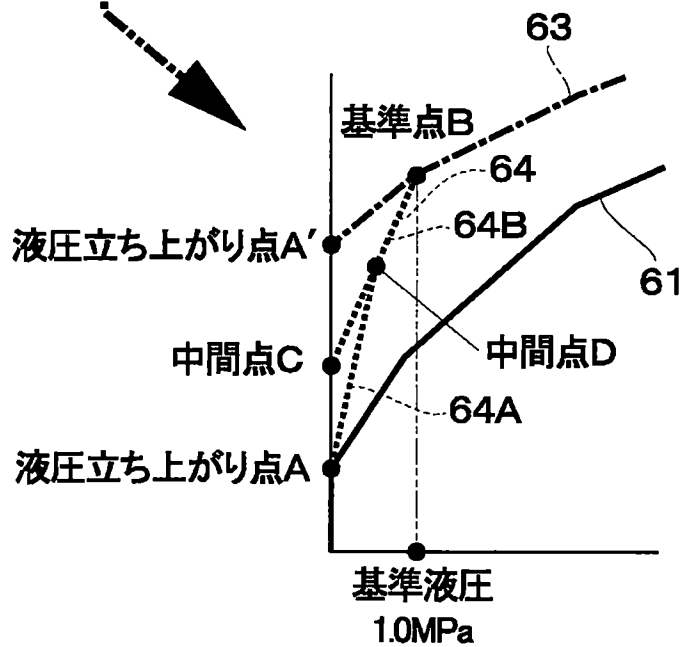
[図8]



[図9]

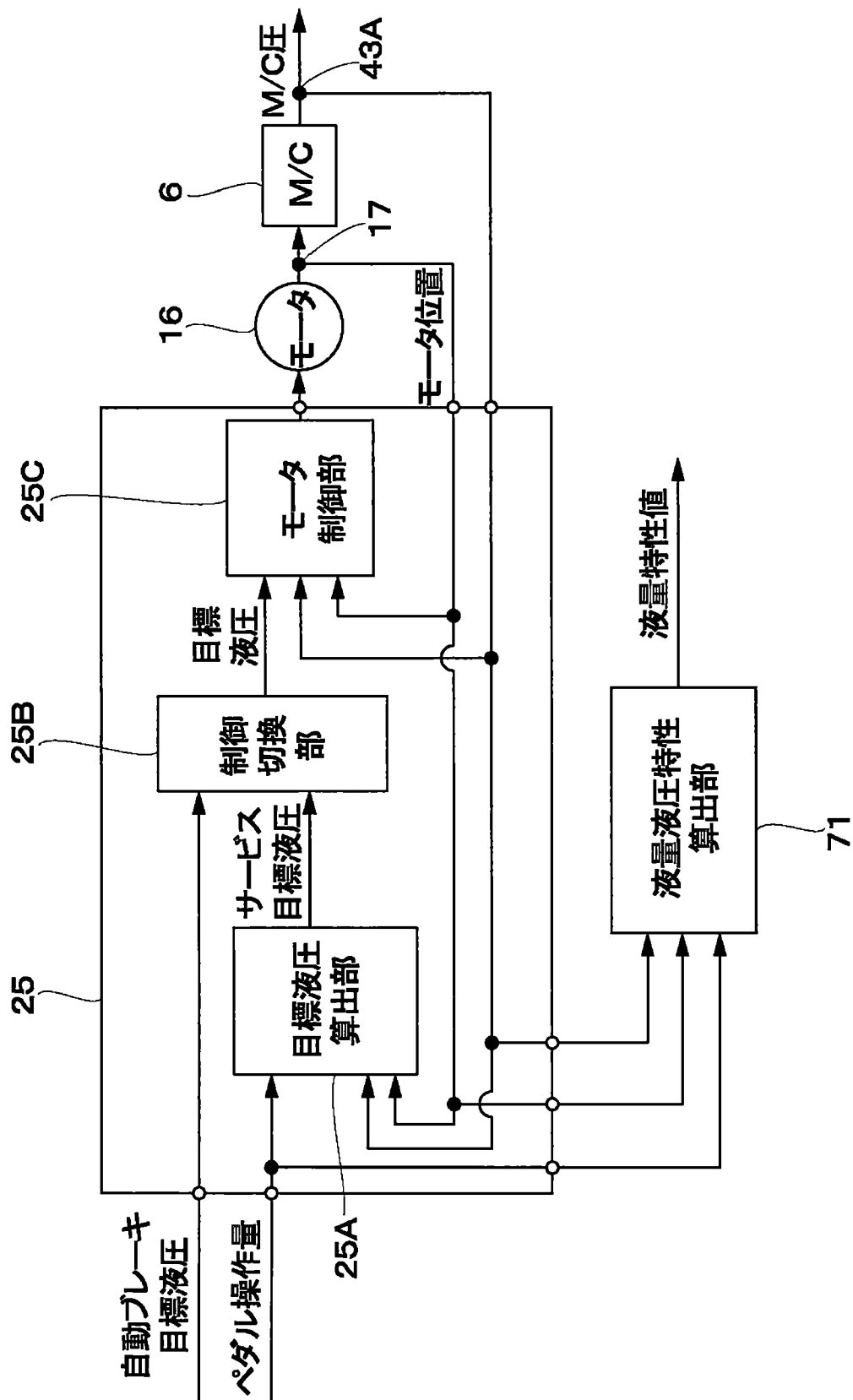


(a)全体図

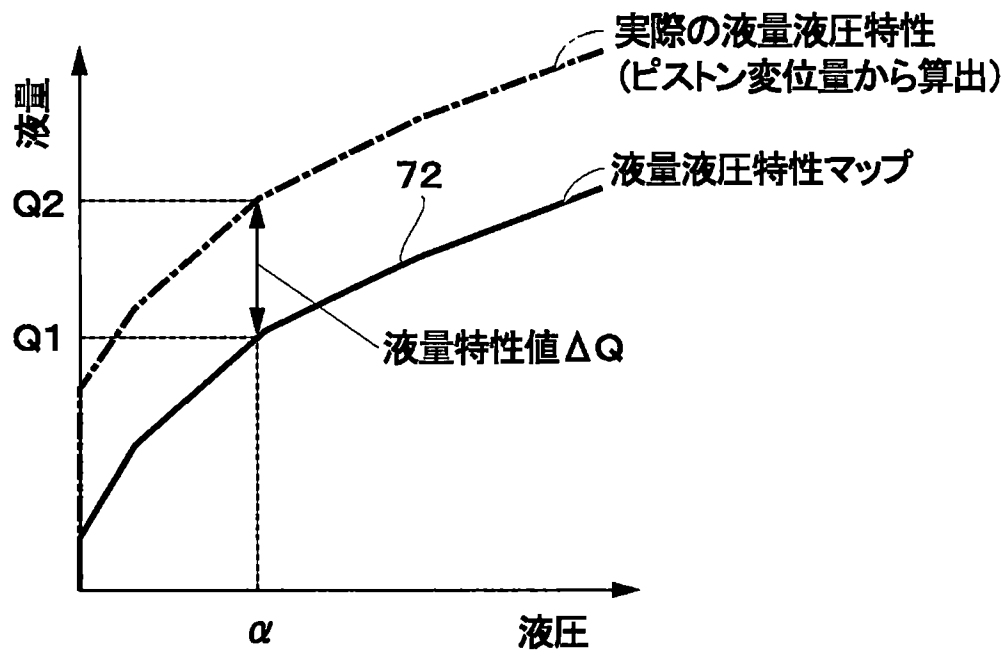


(b)補間線拡大図

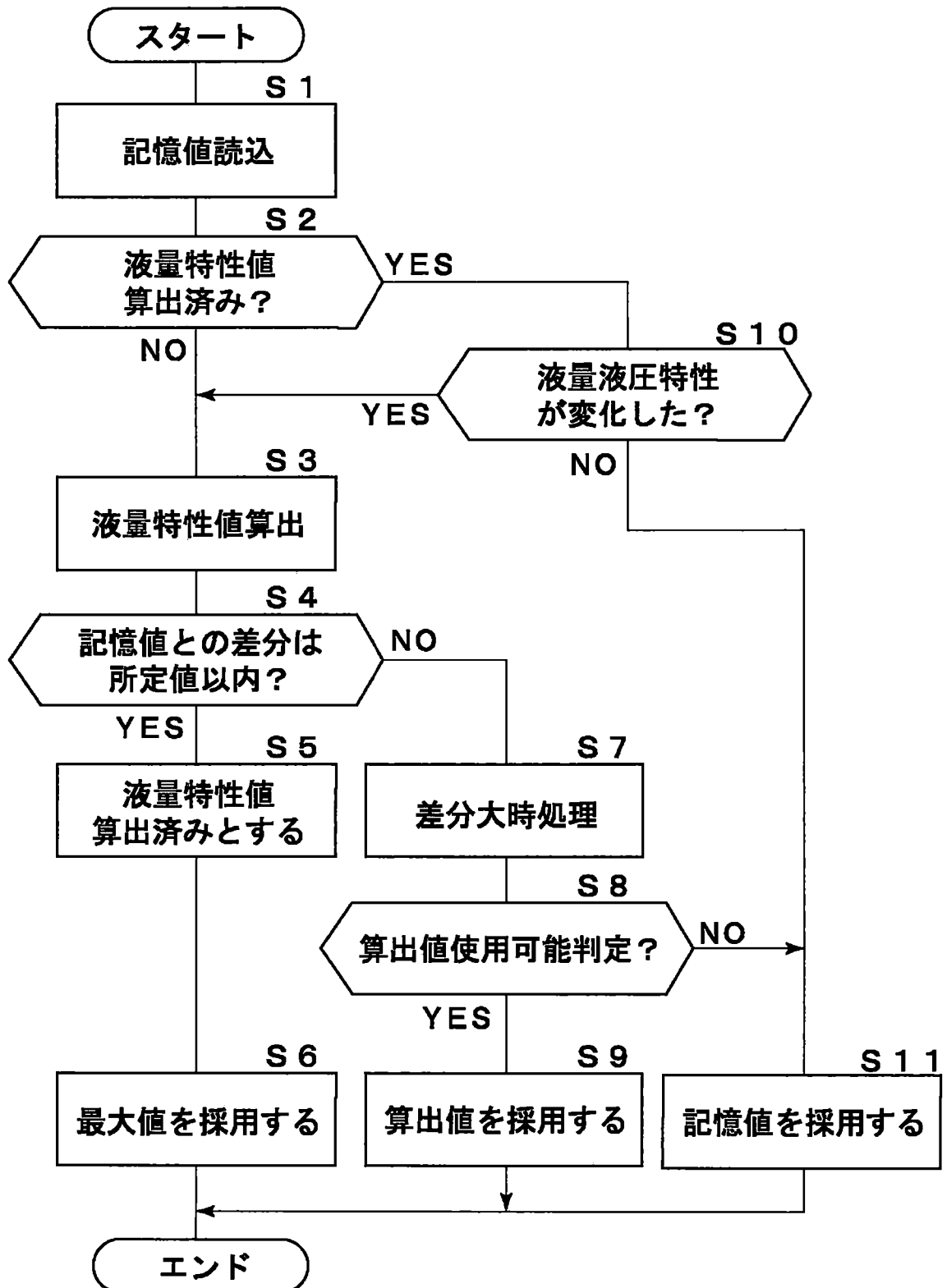
[図11]



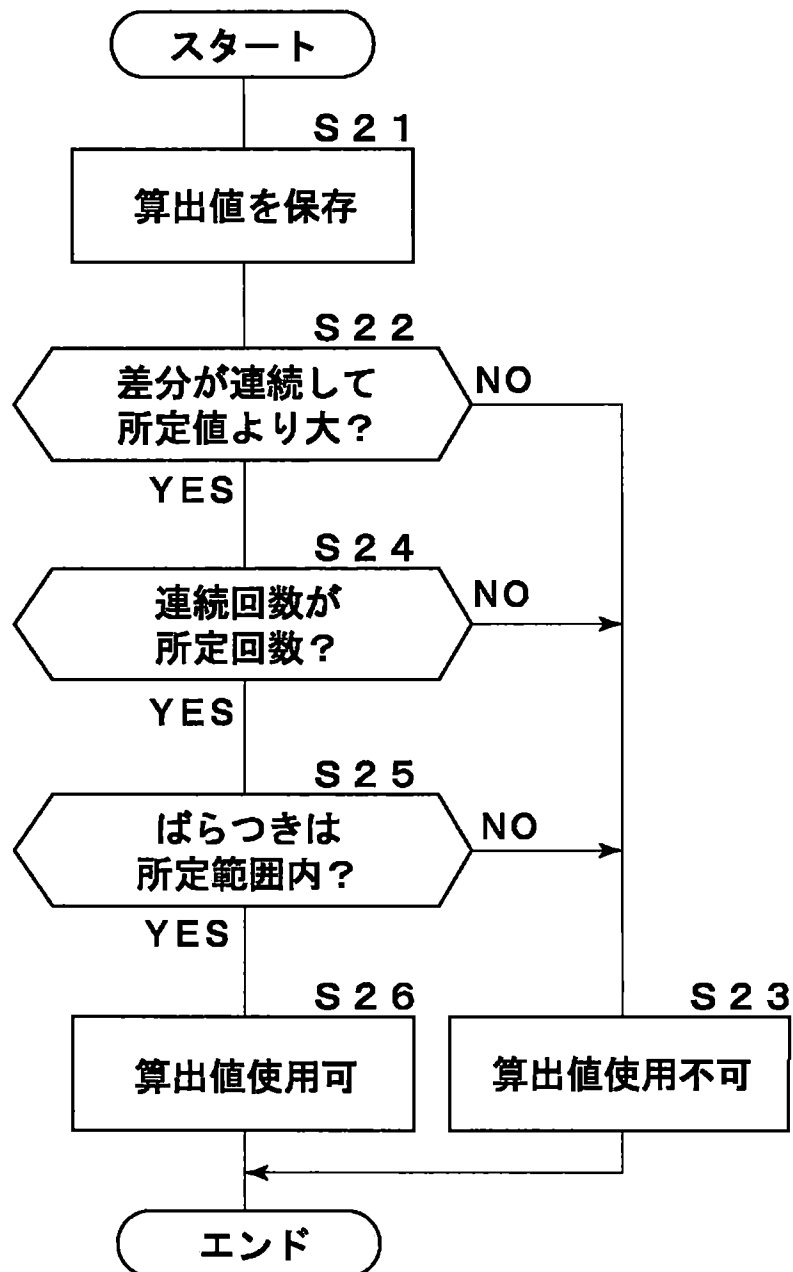
[図12]



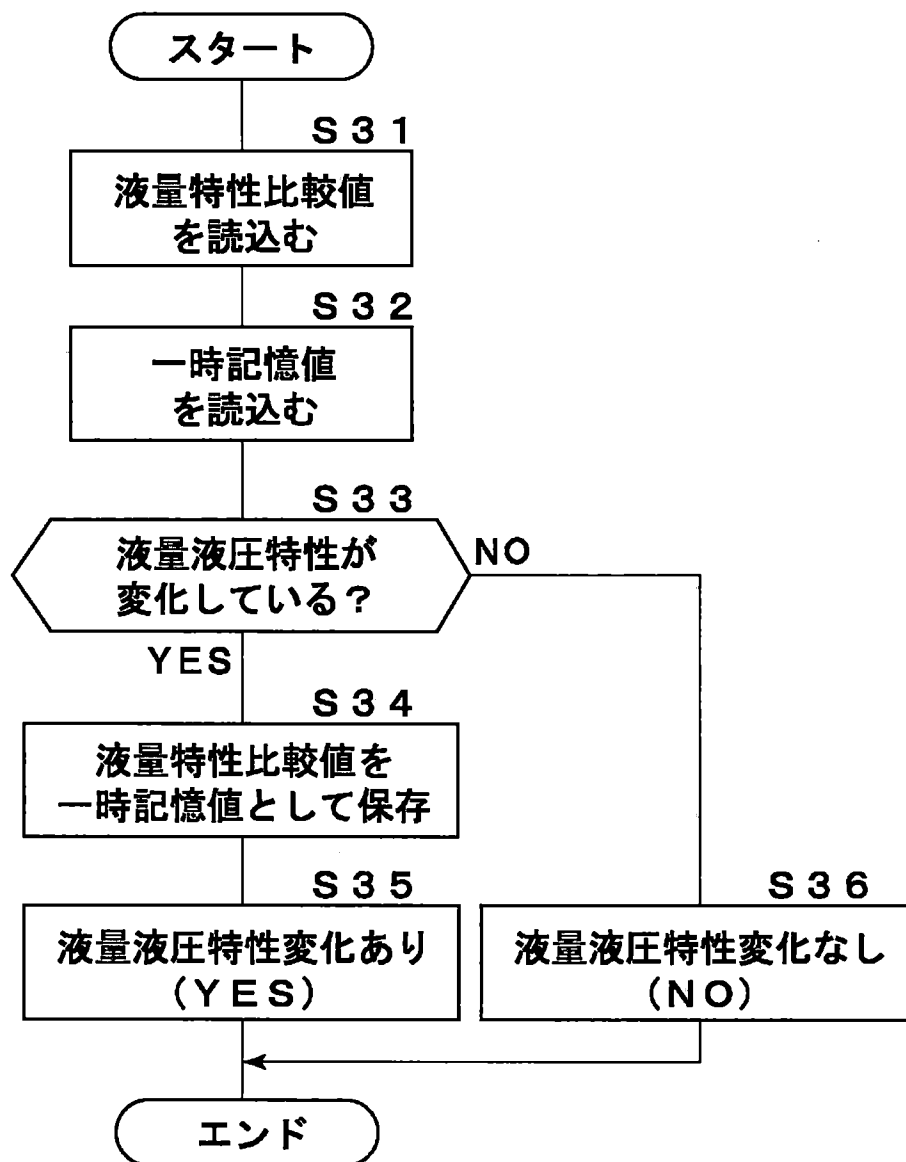
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/006212

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B60T17/18 (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)

Int.Cl. B60T17/18, B60T8/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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 2014-97687 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD.) 29 May 2014, paragraphs [0094]-[0096], fig. 1-5 (Family: none)	1-9
A	JP 2009-40290 A (HITACHI, LTD.) 26 February 2009, paragraphs [0081]-[0083], [0113], [0140], fig. 1-5 & US 2009/0039702 A1, paragraphs [0094]-[0096], fig. 1-5	1-9
A	JP 2013-147182 A (TOYOTA MOTOR CORPORATION) 01 August 2013, paragraph [0002] (Family: none)	1-9

☐ 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
17.05.2019

Date of mailing of the international search report
28.05.2019

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B60T17/18(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. B60T17/18, 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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 2014-97687 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2014.05.29, 段落 [0094] - [0096], 第1-5図 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2009-40290 A (株式会社日立製作所) 2009.02.26, 段落 [0081] - [0083], [0113], [0140], 第1-5図 & US 2009/0039702 A1, [0094] - [0096], Figs 1-5	1-9
A	JP 2013-147182 A (トヨタ自動車株式会社) 2013.08.01, 段落 [0002] (ファミリーなし)	1-9

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

17.05.2019

国際調査報告の発送日

28.05.2019

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)

竹村 秀康

3W

3524

電話番号 03-3581-1101 内線 3367