

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010 年 10 月 7 日(07.10.2010)

(10) 国際公開番号
WO 2010/113574 A1

PCT

- (51) 国際特許分類:
B60T 17/18 (2006.01) B60T 13/74 (2006.01)
B60T 8/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/052915
- (22) 国際出願日: 2010 年 2 月 25 日(25.02.2010)
- (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 2009-083994 2009 年 3 月 31 日(31.03.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日立オートモティブシステムズ株式会社 (Hitachi Automotive Systems, Ltd.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 西野 公雄 (NISHINO Kimio) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティ

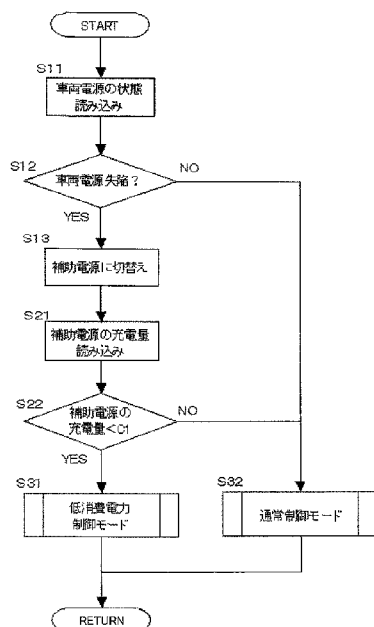
ブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 印南 敏之(INNAMI Toshiyuki) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 松崎 則和(MATSUZAKI Norikazu) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 木川 昌之(KIKAWA Masayuki) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 宮嶋 歩(MIYAJIMA Ayumu) [JP/JP]; 〒3120034 茨城県ひたちなか市堀口 8 3 2 番地 2 株式会社日立製作所 機械研究所内 Ibaraki (JP). 安島 俊幸(AJIMA Toshiyuki) [JP/JP]; 〒3191292 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社日立製作所 日立研究所内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 平木 祐輔(HIRAKI Yusuke); 〒1050001 東京都港区虎ノ門 4 丁目 3 番 2 0 号 神谷町 M Tビル 1 9 階 Tokyo (JP).

[続葉有]

- (54) Title: BRAKE CONTROL DEVICE
- (54) 発明の名称: ブレーキ制御装置

図 5



S11... READ STATE OF VEHICLE POWER SUPPLY
S12... ANY VEHICLE POWER SUPPLY FAILURE?
S13... CHANGE TO AUXILIARY POWER SUPPLY
S21... READ CHARGE CAPACITY OF AUXILIARY POWER SUPPLY
S22... CHARGE CAPACITY OF AUXILIARY POWER SUPPLY < C1
S31... LOW POWER CONSUMPTION CONTROL MODE
S32... NORMAL CONTROL MODE

(57) Abstract: Limited power is used so as to be made to last for a long time at the time of brake control in an auxiliary power supply during a vehicle power supply failure. In addition, provided is a brake control device which ensures the responsiveness at the beginning of braking, or when hard braking is required. The brake control device for detecting the operation amount of the brake pedal by means of an electric signal, and calculating the braking force requested by the driver from the electric signal to generate the requested braking force is provided with an auxiliary power supply which supplies power to the brake control device during a vehicle power supply failure, and performs control in accordance with the charge capacity of the auxiliary power supply.

(57) 要約: 車両電源失陥時における補助電源でのブレーキ制御時に、限られた電力を長持ちさせるように使用する。また、制動初期あるいは急制動が必要な場合の応答性を確保するブレーキ制御装置を提供する。本発明のブレーキ制御装置は、ブレーキペダルの操作量を電気信号で検出し、該電気信号から運転者の要求制動力を算出して該要求制動力を発生させるブレーキ制御装置において、車両電源失陥時にブレーキ制御装置へ電力を供給する補助電源を有し、補助電源の充電量に応じて制御する。

WO 2010/113574 A1



(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ,

NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
- 補正された請求の範囲 (条約第 19 条(1))

明 細 書

発明の名称： ブレーキ制御装置

技術分野

[0001] 本発明は車両のブレーキ制御装置に関し、特に、ブレーキペダル操作量に基づいて制動力又はアシスト力を発生させる車両のブレーキ制御装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、ブレーキペダル操作に基づいて、電氣的な駆動力より制動力をアシストする車両用ブレーキ制御装置が検討されている。これらのブレーキ制御装置は車両電源から電力を供給することで動作しているので、車両電源が失陥した場合、動作不能となる。このような事態に備え、電氣的に動作するブレーキ制御装置が動作不能になった場合、ブレーキペダルを踏む力が各車輪のブレーキ装置に伝達されて制動力となる機械的な構成を備えている。

[0003] しかしできるだけ電氣的な駆動力を使用できるようにすることが望ましい。このような技術の一つが特開 2004-17732 号公報（特許文献 1）に開示されている。この特許文献 1 ではブレーキ制御装置の主電源が失陥した場合、補助電源から電力を供給する方法が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献 1：特開 2004-17732 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ブレーキ制御装置の主電源が失陥した場合に補助電源からの電力供給に切替えるシステムでは、補助電源が大きくなり、車両への搭載性に問題がある。

[0006] 本発明の目的は、車両の搭載性を向上したブレーキ制御装置を提供することである。

課題を解決するための手段

- [0007] 本発明の課題を解決するための特徴の一つは次の構成である。
- [0008] 制動力を発生するための液圧を発生するマスタシリンダと、前記マスタシリンダの液圧を制御するための電動モータと、主電源からの電力を受け前記電動モータを駆動するための交流もしくは直流の電流（以下「駆動電流」と呼ぶ。）を発生する制御回路と、補助電源とを備え、；前記制御回路はブレーキペダルの操作量に基づき要求制動力を算出し、前記算出した要求制動力に基づき、前記電動モータの駆動電流を発生し、前記マスタシリンダが発生する液圧が前記要求制動力になるように前記電動モータを制御するブレーキ制御装置において、；主電源に異常が生じた状態で前記制御回路は補助電源の電力を受け、さらに前記補助電源の供給可能電力量に基づき制動状態での前記電動モータの駆動電流を制御することを特徴とするブレーキ制御装置。
- [0009] 本発明の課題を解決するための特徴の他の一つは次の構成である。
- [0010] 制動力を発生するための液圧を送出するマスタシリンダと、ブレーキペダルの操作量に基づき移動することで前記マスタシリンダの液圧を制御するインพุットピストンと、前記インพุットピストンと共に前記マスタシリンダの液圧を制御するアシストピストンと、前記アシストピストンを移動させるための電動モータと、主電源および補助電源からの電力を受ける電力端子をそれぞれ有し、ブレーキペダルの操作量に基づき前記電動モータを制御する制御回路と、を有し；前記制御回路は、前記ブレーキペダルの操作量に対して、前記主電源からの電力を受けて動作する場合に対して、前記補助電源からの電力を受けて動作する場合には前記電動モータの駆動電流が制限された状態で、前記電動モータが制御されることを特徴とするブレーキ制御装置。

発明の効果

- [0011] 本発明によれば、車両への搭載性が向上する効果がある。
- [0012] さらに前記課題の他に、以下の実施の形態では製品化において望まれる課題が色々解決されている。それは例えば安全性や信頼性の向上である。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の実施形態に係るブレーキ制御システムの全体構成を示す。

[図2]本発明の実施形態に係るブレーキ制御装置のマスタ圧制御装置の回路構成を示す。

[図3]本発明に係る制御モードの切替えロジックについてのフローチャートの一例を示す。

[図4]本発明に係るブレーキ制御装置の動作の一例を示すタイムチャート。

[図5]本発明に係る制御モードの切替えロジックについてのフローチャートの一例を示す。

[図6]本発明に係る制御モードの電流制限方法の一例を示す。

[図7]本発明に係るブレーキ制御装置の動作の一例を示すタイムチャート。

[図8]本発明に係る制御モードの切替えロジックについてのフローチャートの一例を示す。

[図9]本発明に係るブレーキ制御装置の動作の一例を示すタイムチャート。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明の実施形態を図面に従って説明する。

実施例 1

[0015] 図1は、ブレーキ制御システムの全体構成を示すブロック図である。図で矢印付きの破線は信号線であり、矢印の向きによって信号の流れを表している。ブレーキ制御システム1は、マスタシリンダ9の出力圧力であるマスタ圧を制御するための電動モータ20を備えたマスタ圧制御機構4と、前記マスタ圧制御機構4を電氣的に制御するためのマスタ圧制御装置3と、ホイール圧制御機構6と、前記ホイール圧制御機構6を電氣的に制御するためのホイール圧制御装置5と、インプットロッド7と、操作量検出装置8と、前記マスタシリンダ9と、リザーバタンク10と、補助電源12と、を有している。マスタシリンダ9の出力圧力を変化させるための第1の加減圧部はブレーキペダル100の操作に基づき移動するインプットロッド7と前記インプットロッド7のマスタシリンダ9側に設けられ、マスタシリンダ9のプライマリ液室42の圧力を制御するインプットピストン16とを有している。前

記マスタシリンダ 9 の出力圧力を変化させるための第 2 の加減圧部は前記マスタ圧制御装置 3 とマスタ圧制御機構 4 と前記マスタ圧制御機構 4 により制御されるアシストピストン 40 を有している。なお、後述のとおり、前記インพุットピストン 16 とアシストピストン 40 とは前記プライマリ液室 42 の液圧を制御するプライマリピストンとして作用する。

[0016] マスタ圧制御装置 3 とホイール圧制御装置 5 とは双方向の通信を行っており、制御指令、車両状態量を共有している。車両の状態量とは、例えばヨーレートや前後加速度や横加速度やハンドル舵角や車輪速や車体速、故障情報、作動状態等、などを表す値あるいはデータである。

[0017] ブレーキ制御を行うためのマスタ圧制御装置 3 は、車両に搭載されたバッテリーである車両電源から供給される電力により動作し、操作量検出装置 8 の検出値であるブレーキ操作量に基づいて、電動モータ 20 を制御する。ここで車両電源とは、車両バッテリーおよび車両発電機のことを示しており、従来の自動車の場合は、オルタネータとバッテリーであり、ハイブリッド自動車もしくは電気自動車の場合は、高電圧電源から 12V 系もしくは 24V 系などの低電圧電源へ電圧変換する DC/DC コンバータと低電圧バッテリーのことを示す。マスタ圧制御機構 4 は、マスタ圧制御装置 3 から出力されるモータ駆動電流に従って、アシストピストン 40 を押圧する機構であり、回転トルクを発生する電動モータ 20、この電動モータの回転トルクを増幅する減速装置 21 と、回転運動と直進運動との間の変換を行う回転一直動変換装置 25 とを備えている。

[0018] ホイール圧制御装置 5 は、車両電源から供給される電力により動作し、各車輪がロックすることを防止する制御機能、車両の挙動が乱れないように各車輪のホイールシリンダ圧を制御する機能などを有しており、車両状態量に基づいて各輪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ール圧制御機構 6 を制御する。前記ホイール圧制御機構 6 は、ホイール圧制御装置 5 の出力に従って、マスタシリンダ 9 で加圧された作動液を受け、各車輪に対して摩擦制動力を発生するための各ホイールシリンダ 11

a ~ 1 1 d へ供給する作動液の圧を制御する。

- [0019] インพุットロッド7はブレーキペダル100に連結され、その他端がプライマリ液室42に挿入されるインพุットピストン16を駆動する。このような構成を採ることにより、運転者のブレーキ操作によってもマスタ圧を上昇することができるため、万一、電動モータ20が停止した場合にも、制動力を発生することができる。また、マスタ圧に応じた反力がインพุットロッド7を介してブレーキペダル100に作用しブレーキペダル反力として運転者に伝達される。
- [0020] 操作量検出装置8は、運転者のペダル操作量から要求ブレーキ力を検出するセンサを少なくとも1個以上備えた構成となっている。また、ここで使用するセンサとしては、ブレーキペダル100の移動角度もしくはインพุットロッド7の移動量を検出する変位センサを用いるのが一般的であるが、ブレーキペダル100の踏力を検出する踏力センサを使用してもよいし、マスタシリンダ9内の液圧を検出するマスタ圧センサを使用してもよい。
- [0021] また、操作量検出装置8のセンサ構成として、変位センサ、踏力センサ、マスタ圧センサ等、異なる種類のセンサを少なくとも2個以上組み合わせた構成であってもよい。
- [0022] マスタシリンダ9は、アシストピストン40によって加圧されるプライマリ液室42と、セカンダリピストン41によって加圧されるセカンダリ液室43の二つの加圧室を有するタンデム型のものである。アシストピストン40およびインพุットピストン16によって各加圧室で加圧された作動液は、マスタ配管102aや102bを経由してホイール圧制御機構6に供給される。リザーバタンク10は、図示しない隔壁によって仕切られた少なくとも二つの液室を有するものであり、各液室はマスタシリンダ9の各加圧室と連通可能に接続されている。
- [0023] ホイールシリンダ11a ~ 11dは、図示しないシリンダとピストンとパッド等から構成されており、ホイール圧制御機構6から供給された作動液によって前記ピストンが推進され、ピストンに連結されたパッドがディスクロ

ータ 101a ~ 101d に押圧され、摩擦制動力を発生する。ディスクロータは、車輪と一体に回転するため、ディスクロータに作用するブレーキトルクは、車輪と路面との間に作用するブレーキ力となる。なお、図示された F L 輪は左前輪、F R 輪は右前輪、R L 輪は左後輪、R R 輪は右後輪を意味している。

[0024] 補助電源 12 は、電力を蓄電すると共に、車両電源が失陥した時に、マスタ圧制御装置 3 へ電力を供給することが可能であり、信頼性の観点からキャパシタを用いるのが適当である。また、小型のバッテリーもしくは別系統の車両電源を用いてもよいが、いずれにしても補助電源 12 は、本来マスタ圧制御装置 3 に電力を供給する主電源と比べ供給できる電力量が少ない。

[0025] 次に、マスタ圧制御機構 4 の構成と動作について説明する。電動モータ 20 は、マスタ圧制御装置 3 で制御されるモータ駆動電流によって動作し、所望の回転トルクを発生する。電動モータ 20 としては、DC モータ、DC ブラシレスモータ、AC モータ等を使用するのが適当であるが、制御性、静粛性、耐久性の点において、DC ブラシレスモータが望ましい。電動モータには、例えばレゾルバなどの位置センサ（図 2 で回転角検出センサ 205 として示す）が備わっており、この信号がマスタ圧制御装置 3 に入力されるように構成されている。これにより、マスタ圧制御装置 3 は、上記位置センサの信号に基づいて電動モータ 20 の回転角すなわち回転量を算出することができ、これに基づいて回転一直動変換装置 25 の推進量、すなわちアシストピストン 40 の変位量を算出することができる。

[0026] 減速装置 21 は、電動モータ 20 の回転トルクを、減速比分だけ増幅させるものである。減速の方式としては、歯車減速、プーリ減速等が適当であるが、図 1 に示された例では、駆動側プーリ 22 と、従動側プーリ 23 と、ベルト 24 とからなるプーリ減速による方式を採用している。電動モータ 20 の回転トルクが十分に大きく、減速によるトルクの増幅が必要でない場合には、減速装置 21 を備えずに電動モータ 20 と回転一直動変換装置 25 とを直結することが可能である。これにより、減速装置の介在に起因して発生す

る信頼性、静粛性、搭載性等に係る諸問題を回避することができる。

[0027] 回転→直動変換装置 25 は、電動モータ 20 の回転動力を直進方向の動力に変換してアシストピストン 40 を押圧するものである。変換の機構としては、ラックピニオン、ボールネジ等を用いることが適当であるが、図示された例では、ボールネジによる方式を採用している。このボールネジによる方式では、ボールネジナット 26 の外側には、従動側プーリ 23 が嵌合されており、その回転によるボールネジナット 26 の回転によりボールネジ軸 27 が軸に沿って直線的に移動し、この推力によって可動部材 28 を介してアシストピストン 40 が押圧される。

[0028] 可動部材 28 には、片端が固定部に接続された戻しバネ 29 の一端が係合されており、ボールネジ軸 27 の推力と逆方向の力が可動部材を介してボールネジ軸 27 に作用するように構成されている。これにより、ブレーキ中、すなわちアシストピストン 40 が押圧されてマスタ圧が加圧されている状態において、電動モータ 20 が停止しボールネジ軸の戻し制御が不能となった場合にも、戻しバネ 29 の反力によってボールネジ軸 27 が初期位置に戻されてマスタ圧が概ね零付近まで低下するので、ブレーキ力の引きずりに起因して車両挙動が不安定になることが回避される。

[0029] 次に、インพุットロッド 7 の推力の増幅について説明する。実施形態 1 では、運転者のブレーキ操作によるインพุットロッド 7 を介したインพุットピストン 16 の変位量に応じてアシストピストン 40 を変位させることにより、インพุットロッド 7 の推力にアシストピストン 40 の推力が加算されるため、インพุットロッド 7 の推力が増幅される形でプライマリ液室 42 が加圧される。その増幅比（以下「倍力比」と呼ぶ。）は、インพุットロッド 7 とアシストピストン 40 の変位量の比、インพุットピストン 16 とアシストピストン 40 の断面積の比等によって任意の値に決定される。

[0030] 特に、インพุットロッドの変位量と同量だけアシストピストン 40 を変位させる場合、インพุットピストン 16 の断面積を「 A_{IP} 」とし、アシストピストン 40 の断面積を「 A_{AP} 」とすると、倍力比は、 $(A_{IP} + A_{AP}) / A_{IP}$ として

一意に定まる。すなわち、必要な倍力比に基づいて、 A_{IP} と A_{AP} を設定し、その変位量がインพุットピストン16の変位量に等しくなるようにアシストピストン40を制御することで、常に一定の倍力比を得ることができる。なお、アシストピストン40の変位量は、図示しない位置センサの信号に基づいてマスタ圧制御装置3によって算出される。

[0031] 次に、倍力可変機能を実施する際の処理について説明する。倍力可変制御処理は、インพุットピストン16の変位量に比例ゲイン(K_1)を乗じた量だけアシストピストン40を変位させる制御処理である。なお、 K_1 は、制御性の点からは1であることが望ましいが、緊急ブレーキ等により運転者のブレーキ操作量を超える大きなブレーキ力が必要な場合には、一時的に1を超える値に変更することができる。これにより、同量のブレーキ操作量でも、マスタ圧を通常時($K_1 = 1$ の場合)に比べて引き上げられるため、より大きなブレーキ力を発生させることができる。ここで、緊急ブレーキの判定は、例えば、操作量検出装置8の信号の時間変化率が所定値を上回るか否かで判定することができる。

[0032] 以上述べたとおり、倍力可変制御処理によれば、運転者のブレーキ要求に従うインพุットロッド7の変位量に応じてマスタ圧が増減圧されるため、運転者の要求通りのブレーキ力を発生させることができる。また、 K_1 を1未満の値に変更することで、ハイブリッド車において、液圧ブレーキを回生ブレーキ力分だけ減圧する回生協調ブレーキ制御に適用することも可能である。

[0033] 次に、自動ブレーキ機能を実施する際の処理について説明する。自動ブレーキ制御処理は、マスタシリンダ9の作動圧を自動ブレーキの要求液圧(以下「自動ブレーキ要求液圧という。」に調節するようにアシストピストン40を前進又は後退させる処理である。この場合のアシストピストン40の制御方法としては、テーブルに記憶された事前に取得したアシストピストン40の変位量とマスタ圧との関係に基づいて、自動ブレーキ要求液圧を実現するアシストピストン40の変位量を抽出して目標値とする方法、マスタ圧セ

ンサ５７で検出されたマスタ圧をフィードバックする方法等があるが、いずれの方法を採っても構わない。なお、自動ブレーキ要求液圧は、外部ユニットから受信することが可能であり、例えば車両追従制御、車線逸脱回避制御、障害物回避制御等でのブレーキ制御に適用可能である。

[0034] 次に、ホイール圧制御機構６の構成と動作について説明する。ホイール圧制御機構６は、マスタシリンダ９で加圧された作動液を各ホイールシリンダ１１ａ～１１ｄへ供給するのを制御するゲートＯＵＴ弁５０ａ、５０ｂ、マスタシリンダ９で加圧された作動液をポンプへの供給するのを制御するゲートＩＮ弁５１ａ、５１ｂ、マスタシリンダ９又はポンプから各ホイールシリンダへ作動液を供給するのを制御するＩＮ弁５２ａ～５２ｄ、ホイールシリンダ１１ａ～１１ｄを減圧制御するＯＵＴ弁５３ａ～５３ｄ、マスタシリンダ９で生成された作動圧を昇圧するポンプ５４ａ、５４ｂ、ポンプを駆動するモータ５５、マスタ圧を検出するマスタ圧センサ５６を有する。なお、ホイール圧制御機構６としては、アンチロックブレーキ制御用の液圧制御ユニット、車両挙動安定化制御用の液圧制御ユニット等が適当である。

[0035] ホイール圧制御機構６は、プライマリ液室４２から作動液の供給を受け、ＦＬ輪とＲＲ輪のブレーキ力を制御する第１のブレーキ系統と、セカンダリ液室４３から作動液の供給を受け、ＦＲ輪とＲＬ輪のブレーキ力を制御する第２のブレーキ系統の二つの系統から構成されている。このような構成を採ることにより、一方のブレーキ系統が失陥した場合にも、正常な他方のブレーキ系統によって対角２輪分のブレーキ力を確保できるので、車両の挙動が安定に保たれる。

[0036] ゲートＯＵＴ弁５０ａ、５０ｂは、マスタシリンダ９とＩＮ弁５２ａ～５２ｄとの間に備えられ、マスタシリンダで加圧された作動液をホイールシリンダ１１ａ～１１ｄに供給する際に開弁される。ゲートＩＮ弁５１ａ、５１ｂは、マスタシリンダ９とポンプ５４ａ、５４ｂとの間に備えられ、マスタシリンダで加圧された作動液をポンプで昇圧してホイールシリンダに供給する際に開弁される。

- [0037] IN弁52a～52dは、ホイールシリンダ11a～11dの上流に備えられ、マスタシリンダ9又はポンプで加圧された作動液をホイールシリンダ11a～11dに供給する際に開弁される。OUT弁53a～53dは、ホイールシリンダの下流に備えられ、ホイール圧を減圧する際に開弁される。なお、ゲートOUT弁、ゲートIN弁、IN弁、OUT弁は、いずれもソレノイド（図示省略）への通電によって弁の開閉が行われる電磁式であり、ホイール圧制御装置5が行う電流制御によって各弁の開閉量を独立に調節できるものである。
- [0038] 実施形態1では、ゲートOUT弁50a、50bとIN弁52a～52dが常開弁、ゲートIN弁51a、51bとOUT弁53a～53dが常閉弁である。このような構成を採ることにより、故障時に弁への電力供給が停止した場合にも、ゲートIN弁とOUT弁が閉じ、ゲートOUT弁とIN弁が開いて、マスタシリンダ9で加圧された作動液が全てのホイールシリンダ11a～11dに到達するので、運転者の要求通りのブレーキ力を発生させることができる。
- [0039] ポンプ54a、54bは、例えば車両挙動安定化制御、自動ブレーキ等を行うために、マスタシリンダ9の作動圧を超える圧力が必要な場合に、マスタ圧を昇圧してホイールシリンダ11a～11dに供給する。ポンプとしては、プランジャポンプ、トロコイドポンプ、ギヤポンプ等の使用が適当である。
- [0040] モータ55は、ホイール圧制御装置5の制御指令に基づいて供給される電力により動作してモータに連結されたポンプ54a、54bを駆動する。モータとしては、DCモータ、DCブラシレスモータ、ACモータ等の使用が適当である。
- [0041] マスタ圧センサ56は、セカンダリ側のマスタ配管102bの下流に備えられており、マスタ圧を検出する圧力センサである。マスタ圧センサ56の個数及び設置位置については、制御性、フェイルセーフ等を考慮して任意に決定することができる。

- [0042] 以上、ホイール圧制御機構 6 の構成と動作について説明したが、マスタ圧制御装置 3 の故障の際には、ホイール圧制御装置 6 は、マスタ圧センサ 5 6 で検知する作動液圧により、運転者のブレーキ操作量を検出し、この検出値に応じたホイール圧を発生させるようにポンプ 5 4 a、5 4 b 等を制御することができる。
- [0043] 図 2 は、図 1 に示されたマスタ圧制御装置 3 の回路構成の一例を示す。マスタ圧制御装置 3 の回路は、図 2 において太線枠 2 0 1 で示されており、マスタ圧制御機構 4 の電気部品や電気回路は、点線枠 2 0 2 で示されている。太線枠 5 は、ホイール圧制御装置 5 を示す。また、点線枠 2 0 8 は、操作量検出装置 8 のセンサを示しており、図 2 に示された例では、2 個の変位センサを備えた構成としているが、少なくとも 1 個以上備えた構成であればよい。ここで用いるセンサを、踏力センサもしくはマスタ圧センサとしてもよいし、異なるセンサを少なくとも 2 個以上組み合わせた構成としてもよい。
- [0044] まず、太線枠 2 0 1 で囲まれた電気回路は、車両電源ラインから ECU 電源リレー 2 1 4 を介して供給される電力が 5 V 電源回路 2 1 5（以下第 1 電源回路 2 1 5 と記す）と 5 V 電源回路 2 1 6（以下第 2 電源回路 2 1 5 と記す）に入力されるようになっている。ECU 電源リレー 2 1 4 は、起動信号と CAN 通信 I/F 2 1 8 で CAN 受信により生成する起動信号のいずれか一つによりオンする構成となっており、起動信号は、ドアスイッチ信号、ブレーキスイッチ、IGN スイッチ信号等を使用することができ、複数使用する場合は、マスタ圧制御装置 3 に全て取り込み、複数信号のいずれか一つのスイッチがオンした時に、起動信号が ECU 電源リレー 2 1 4 をオンする側に作動する回路構成とする。また、車両電源が失陥した時には、補助電源 1 2 から補助電源リレー 2 3 6 を介して供給される電力が第 1 電源回路 2 1 5 と第 2 電源回路 2 1 6 に供給できるようになっている。第 1 電源回路 2 1 5 によって得られる安定した電源（ V_{cc1} ）は、中央制御回路（CPU）2 1 1 に供給される。第 2 電源回路 2 1 6 によって得られる安定した電源（ V_{cc2} ）は監視用制御回路 2 1 9 に供給される。

[0045] フェイルセーフリレー回路 213 は、車両電源ラインから三相モータ駆動回路 222 に供給する電力を遮断できるようになっており、CPU 211 と監視用制御回路 219 によって、三相モータ駆動回路 222 への電力の供給と遮断を制御できるようになっている。

また、車両電源が失陥した時には、補助電源 12 から補助電源リレー 235 を介して三相モータ駆動回路 222 に電力を供給できるようになっている。外部から供給される電力は、フィルタ回路 212 を介することによってノイズが除去され、三相モータ駆動回路 222 に供給される。

[0046] ここで、車両電源が失陥した時に、補助電源 12 からの電力供給に切替える方法について説明する。ここでいう車両電源の失陥とは、車両バッテリーの故障、車両発電機の故障、そしてハイブリッド自動車、電気自動車の場合は、モータジェネレータの故障、高電圧バッテリーの故障、DC/DC コンバータの故障、低電圧バッテリーの故障等により、車両電源が車両に搭載されている電気機器および電子制御装置へ電力を供給できなくなることを意味する。

[0047] まず、車両電源失陥の検出は、車両電源からの電力供給ラインの電圧をモニタし、モニタ電圧が所定値以下になった場合に電源の失陥と判断する。こうして車両電源の失陥を検出した時に、正常状態ではオフしている補助電源リレー 235 と 236 をオンする。これにより、補助電源 12 から電力を供給することが可能となる。また、車両電源の失陥を検出して補助電源リレー 235 と 236 をオンする時に、ECU 電源リレー 214 とフェイルセーフリレー回路 213 をオフした方が望ましい。もし、車両電源の失陥の原因が車両電源系のどこかが車体などの GND への短絡故障であった場合、短絡箇所より上流のヒューズが熔断するまで、補助電源 12 の電力を消費してしまうからである。また、ECU 電源リレー 214 とフェイルセーフリレー回路 213 の上流か下流のいずれかに、アノードを車両電源側にしてダイオードを入れるような回路構成としてもよい。

[0048] CPU 211 には、CAN 通信 I/F 回路 218 を介してマスタ圧制御装置 3 の外部からの車両情報と自動ブレーキ要求液圧等の制御信号が入力され

るようになっていると共に、マスタ圧制御機構 4 の側に配置された回転角検出センサ 205、モータ温度センサ 206、変位センサ 8a、8b、マスタシリンダ圧センサ 57 からの出力が、それぞれ回転角検出センサ I/F 回路 225、モータ温度センサ I/F 回路 226、変位センサ I/F 回路 227、228、マスタシリンダ圧センサ I/F 回路 229 を介して入力されるようになっている。

[0049] CPU 211 には、外部装置からの制御信号と現時点における各センサの検出値等が入力され、これらに基づいて三相モータ駆動回路 222 に適切な信号を出力して、マスタ圧制御装置 4 を制御する。三相モータ駆動回路 222 は、マスタ圧制御機構 4 内の電動モータ 20 にその出力端が接続され、CPU 211 により制御され、直流電力を交流電力に変換し、電動モータ 20 を駆動する。この場合、三相モータ駆動回路 222 の三相出力の各相には、相電流モニタ回路 223 と相電圧モニタ回路 224 が具備されており、これらの回路 223、224 によって、それぞれ相電流及び相電圧が監視され、これらの情報により、CPU 211 は、マスタ圧制御機構 4 内の電動モータ 20 を適切に動作させるように、三相モータ駆動回路 222 を制御する。そして、相電圧モニタ回路でのモニタ値が正常範囲外となった場合、制御指令どおりに制御できていない場合等には、故障と判断されるようになっている。

[0050] マスタ圧制御装置 3 の回路 201 内には、例えば故障情報等が格納された EEPROM からなる記憶回路 230 が備えられ、CPU 211 との間で信号の送受がなされる。CPU 211 は、検出した故障情報と、マスタ圧制御機構 4 の制御で用いる学習値、例えば制御ゲイン、各種センサのオフセット値、等を記憶回路 230 に記憶させる。また、マスタ圧制御装置 3 の回路 201 内には、監視用制御回路 219 が備えられ、CPU 211 との間で信号の送受がなされる。監視用制御回路 219 は、CPU 211 の故障、V_{CC}1 電圧等を監視している。そして、CPU 211、V_{CC}1 電圧等の異常を検出した場合は、速やかにフェイルセーフリレー回路 213 を動作させ、三相モータ

駆動回路 222 への電源供給を遮断する。監視用制御回路 219 と V_{cc2} 電圧の監視は CPU 211 で行う。

[0051] 本実施例では、補助電源リレー 235 と 236 をマスタ圧制御装置 3 内に実装し、マスタ圧制御装置 3 内部で車両電源からの電力供給と補助電源 12 からの電力供給とを切替える構成としているが、車両側の電源制御装置で車両電源からの電力供給と補助電源 12 からの電力供給とを切替える構成とし、マスタ圧制御装置 3 のへの電力供給ラインは、図 2 の車両電源からのみとすることもできる。

[0052] 以上、説明した第 1 の実施形態のブレーキ制御システム 1 について、その動作、特に制御モードの切替えと作用について、以下、説明する。図 3 は、制御モードの切替えロジックについてのフローチャートの一例を示す。ステップ S 11 において、車両電源の状態をモニタする。そして、ステップ S 12 で車両電源が失陥しているか否かの判断を行う。車両電源の状態をモニタして車両電源が失陥しているか否かの判断を行う方法として、車両電源からの電力供給ラインの電圧をモニタし、モニタ電圧が所定値以下の場合、車両電源が失陥していると判断する。ただし、車両電源からの電力供給ラインを 1 系統のみモニタする場合、モニタしているラインの断線およびモニタ回路の故障の場合も車両電源が失陥していると判断する可能性がある。そこで、車両電源からの電力供給ラインを 2 系統、図 2 の回路構成の場合、ECU 電源リレー 214 とフェイルセーフリレー回路 213 の 2 系統の車両電源からの電力供給ラインの電圧をモニタして、両方のモニタ電圧が所定値以下の場合に車両電源が失陥していると判断した方が、車両電源の失陥を特定し易い。また、車両電源からの電力供給ラインの地絡故障を区別する場合、車両電源からの電力供給ラインの電流をモニタし、車両電源側に大電流が流れる場合を電力供給ラインの地絡故障と判断して区別してもよい。

[0053] ステップ S 12 で車両電源が失陥していないと判断された場合、すなわち車両電源が正常であり、車両電源から電力を供給していると判断された場合には、ステップ S 32 の通常制御モードとなる。

- [0054] ステップS 3 2の通常制御モードでは、従来どおりのマスタ圧制御装置 3の機能を継続し、ブレーキ操作量検出装置 8で検出したブレーキ操作量に基づいて算出した運転者の要求制動力を発生させるように電動モータ 2 0の駆動電流を制御する。
- [0055] ステップS 1 2で車両電源が失陥したと判断された場合には、ステップS 1 3で補助電源 1 2からの電力供給に切替える。車両電源の失陥を検出して補助電源 1 2からの電力供給に切替える方法は、図 2の回路構成の場合、オフしている補助電源リレー 2 3 5と 2 3 6をオンすることで、補助電源 1 2から電力を供給することができる。また、車両電源の失陥を検出して補助電源リレー 2 3 5と 2 3 6をオンする時（直前）に、ECU電源リレー 2 1 4とフェイルセーフリレー回路 2 1 3をオフした方が望ましい。もし、車両電源系のどこかが地絡故障している場合、地絡箇所上流の車両ヒューズが溶断するまで、補助電源 1 2の電力を消費してしまうからである。ステップS 1 3で補助電源 1 2からの電力供給に切替えたら、ステップS 3 1で低消費電力制御モードに移行する。
- [0056] ステップS 3 1の低消費電力制御モードでは、電動モータ 2 0の駆動電流を制限する。ここで電動モータ 2 0の駆動電流の制限値は、例えば、所定の制動力が確保される範囲で通常制御モードより小さな値に設定する。このように電動モータ 2 0の駆動電流を制限することにより、車両電源失陥時のバックアップブレーキ機能として、電動モータ 2 0の駆動力により発生させる最大液圧は正常時より劣るが、補助電源 1 2からの電力供給を持続させることができる。
- [0057] また、低消費電力制御モードとして、目標制動力もしくは目標液圧を制限する方法を用いることもできる。しかし、この場合、車両電源失陥時のバックアップブレーキ機能として、電動モータ 2 0の駆動力により発生させる最大液圧を正常より小さくすることにより、消費電流を少なくするので、目標制動力もしくは目標液圧に達するまでに使用する電動モータ 2 0を加速するために使用する消費電流を抑制することができない。これに比べて、電動モ

ータ 20 の駆動電流を制限する方法を用いた場合は、電動モータ 20 を加速するために使用する消費電流を抑制することができるため、目標制動力もしくは目標液圧に到達する時間は遅くなるが、より少ない消費電力で電動モータ 20 の駆動力により発生させる最大液圧を大きくすることができる。

[0058] 以上のように、低消費電力制御モードについて説明したが、図 1 で説明したマスタ圧制御装置 3 およびマスタ圧制御機構 4 の場合、運転者がブレーキペダル 100 を踏む操作量に応じて発生する、電動モータ 20 の駆動力によりマスタシリンダ 9 を加圧する力を補助するためのアシスト力が制限されるだけであり、運転者がブレーキペダル 100 を踏む力なりにマスタシリンダ液圧および制動力を増加させることができる。

[0059] 図 4 に車両電源が失陥した場合の補助電源 12 での電力供給時の制御として、低消費電力制御モードを実施した場合のタイミングチャートの一例を示す。

[0060] 時刻 t_0 までは、一定の車速で走行中であり、時刻 t_0 からブレーキペダル操作を開始し、時刻 t_1 からブレーキペダル操作を一定に保持する。このブレーキペダル操作に応じて要求制動力が算出される。この時点では車両電源が正常なため、通常制御モードで制御が行われるため、少ない応答遅れで要求制動力に対して実制動力が発生し、時刻 t_2 で実制動力が一定に保持される。時刻 t_3 で制動を止めるために、ブレーキペダルを戻すとブレーキペダル操作に応じて要求制動力が 0 になるように算出され、実制動力も 0 になっていく。

[0061] 車両電源の失陥が発生し、時刻 t_4 で車両電源失陥を判断されると補助電源 12 からの電力供給に切替わり、低消費電力制御モードとなる。時刻 t_5 でブレーキペダル操作を開始し、時刻 t_6 からブレーキペダル操作を一定に保持する。このブレーキペダル操作に応じて要求制動力が算出される。この時点では低消費電力制御モードで制御が行われ、電動モータ 20 の最大駆動電流が制限されるため、要求制動力に対する実制動力の応答性が通常制御モードより遅くなる。ただし、ここでの要求制動力は、低消費電力制御モード

で設定された電流制限値で電動モータ 20 を駆動することにより発生できる最大制動力より小さいため、要求制動力と同じ実制動力を発生することができ、時刻 t_7 で一定に保持される。時刻 t_8 で車速が 0 すなわち停車状態となり、運転者は時刻 t_9 でブレーキ操作を止める。時刻 t_5 から t_9 までマスタ圧制御装置 3 は補助電源 12 からの電力供給により駆動するが、低消費電力制御モードで駆動しているため、補助電源 12 の消費電力は、通常制御モードで駆動するより少なくなり、補助電源 12 からの電力供給を持続させることができる。なお、時刻 t_4 から t_5 まで電子回路が消費する分の電力が低下するが、電動モータ 20 を駆動している時と比べて消費電力が少ないため、補助電源 12 の充電量の低下を図示していない。

[0062] 次に前記低消費電力制御モードの制御方法を適用する方式について説明する。

[0063] 第一の方式は、補助電源 12 の充電量に応じて電動モータ 20 の駆動電流を制限する方式である。図 5 に第一の方式のフローチャートを示す。ステップ S 11 からステップ S 13 およびステップ S 31 とステップ S 32 は図 3 と同じため説明を省略する。ステップ S 12 で車両電源が失陥したと判断された場合には、ステップ S 13 で補助電源 12 からの電力供給に切替え、ステップ S 21 で補助電源 12 の充電量すなわち供給可能な電力量をモニタする。ここで、補助電源 12 の充電量は、補助電源ラインの電圧により検出できるが、補助電源ラインの電圧と充放電電流と温度等に基づいて検出してもよい。そして、ステップ S 22 で補助電源 12 の充電量が所定値未満であるか否かの判断を行い、所定値以上の場合、ステップ S 32 の通常制御モードを継続し、所定値未満である場合、ステップ S 31 の低消費電力制御モードとなる。

[0064] 本第一の方式は、補助電源 12 の充電量に応じてモータ駆動電流の制限値を変える方式であり、例えば、補助電源 12 の充電量が低下するほど、モータ駆動電流の制限値を下げていく方式である。

[0065] 図 6 に本第一の方式における補助電源 12 の充電量に対するモータ駆動電

流の制限値を示す。図6 (a) は、補助電源12の充電量が充電量C1まで低下するまでは、通常制御モードと同じように、マスタ圧制御装置3の最大駆動電流A0まで電流を使用することができるが、補助電源12の充電量が充電量C1より低下した場合、補助電源12の充電量の低下に応じて徐々にモータ駆動電流の制限値を補助電源12の充電量が0の時にモータ駆動電流の制限値が0となるように下げていく例である。図6 (b) は、補助電源12の充電量が充電量C1まで低下するまでは、通常制御モードと同じように、マスタ圧制御装置3の最大駆動電流A0まで電流を使用することができるが、補助電源12の充電量が充電量C1より低下した場合、補助電源12の充電量の低下に応じて徐々にモータ駆動電流の制限値を下げていき、補助電源12の充電量が充電量C2まで低下した場合、モータ駆動電流の制限値を必要最小限の電流値A1にする例である。また、図6では、補助電源12の充電量が充電量C1より低下した場合、補助電源12の充電量に対するモータ駆動電流の制限値の下げ方を1次関数で表しているが、2次以上の関数もしくは、マップによる非線形な特性にしてもよい。

[0066] 図7に車両電源が失陥した場合の補助電源12での電力供給時の制御として、補助電源12の充電量に応じて、モータ駆動電流の制限値を変える第一の方式で実施した場合のタイミングチャートの一例を示す。時刻t0からt4までは図4と同じため説明を省略する。時刻t5でブレーキペダル操作を開始し、時刻t6からブレーキペダル操作を一定に保持する。このブレーキペダル操作に応じて要求制動力が算出される。この時点では車両電源が失陥して補助電源12からの電力供給になっているが、補助電源12の充電量が低下していないため、モータ駆動電流の制限値が通常制御モードと同じである制限ことから、通常制御モードと同じように少ない応答遅れで要求制動力に対して実制動力が発生し、時刻t7で実制動力が一定に保持される。時刻t8で車速が0すなわち停車状態となり、運転者は時刻t10でブレーキ操作を止めるが、その間の時刻t9で補助電源12の充電量が所定値を下回ると、補助電源12の充電量の低下に対応して電流制限値が徐々に低くなるた

め、ブレーキ操作を一定に保持している場合、実制動力も徐々に低下していく。なお、図 1 で説明したマスタ圧制御装置 3 およびマスタ圧制御機構 4 の場合、時刻 t_9 以降でブレーキ操作を大きくすれば、ブレーキペダルを踏み込む力なりに制動力を上げることが可能である。以上、本第一の方式を用いることで、制動初期のブレーキ制御装置の応答性を正常時と変えることなく、補助電源 12 の消費電力を抑えることができる。

[0067] 第二の方式は、急ブレーキが必要となった場合のみ、マスタ圧制御装置 3 を正常時の制御すなわち通常制御モードと同じように制御する方式である。図 8 に第二の方式のフローチャートを示す。ステップ S 11 からステップ S 13 およびステップ S 31 とステップ S 32 は図 3 と同じため説明を省略する。ステップ S 12 で車両電源が失陥したと判断された場合には、ステップ S 13 で急ブレーキであるか否かを判断する。急ブレーキの判断は、ブレーキ操作量が所定値より大きいことと、ブレーキ操作速度が所定値より速いことの両方、もしくはどちらか一方で判断する。急ブレーキと判断された場合、ステップ S 32 の通常制御モードを継続し、急ブレーキでない場合は、ステップ S 31 の低消費電力制御モードとなる。第二の方式を用いることで、車両電源の失陥が発生した時が、急ブレーキを必要とするシチュエーションであっても、急制動を実現することが可能である。すなわち、車両電源が失陥したと判断された場合、ブレーキ操作量が大きい場合や、ブレーキ操作速度が速い場合は、緊急を要すると判断して、電動モータ 20 への供給電流を大きくするために、モータ駆動電流の制限値を電源正常時における主電源からの電力供給時と変わらない値とし、ブレーキ操作量がそれほど大きくない場合や、ブレーキ操作速度がそれほど速くない場合は、補助電源 12 の消費電力を抑えるために、モータ駆動電流の制限値を電源正常時における主電源からの電力供給時より小さく設定することで実現できる。

[0068] 図 9 に車両電源が失陥した場合の補助電源 12 での電力供給時の制御として、第二の方式で実施した場合のタイミングチャートの一例を示す。時刻 t_0 から t_7 までは図 4 と同じため説明を省略する。時刻 t_7 から低消費電力

モードで一定減速中に時刻 t_8 で例えば前方に障害物を発見し、急ブレーキ操作を開始し、時刻 t_9 までブレーキペダルを踏み増した場合、急ブレーキと判断され、最大電流制限が解除され通常制御モードになる。時刻 t_9 から急減速し、時刻 t_{10} で車速が0すなわち停車状態となり、運転者は時刻 t_{11} でブレーキ操作を止める。この場合、時刻 t_5 から t_8 までマスタ圧制御装置 3 は補助電源 12 からの電力供給により駆動するが、低消費電力制御モードで駆動しているため、通常制御モードで実施するより補助電源 12 からの消費電力を少なくすることができ、さらに急ブレーキが必要な場合には、急制動を許可することで安全性も確保することができる。

[0069] 以上、前記低消費電力制御モードの制御方法を適用する方式を2つ説明したが、これら2つの方式を組み合わせ使用してもよい。

また、以上の説明では、車両電源が失陥した時に補助電源 12 に切替える例で説明したが、車両の電子装置の過負荷等により、車両電源の電圧が低下した場合においても、本発明を適用することができる。この場合、図5のステップ S12 で車両電源の電圧低下を検知し、電圧低下を検知した場合には、ステップ S21 で車両電源の電圧を読み込み、ステップ S22 で車両電源の電圧が所定の電圧以下の場合、ステップ S31 の低消費電力制御モードにすることで実現できる。また、低消費電力制御モードの制御方法を適用する第一の方式として、車両電源の電圧に応じてモータ駆動電流の制限値を変える方式を用いることができ、この場合、図6の充電量を車両電源の電圧に置き換えることにより実現できる。本車両電源の電圧が低下した場合に、低消費電力制御モードにしてモータ駆動電流の制限値を変える方法は、補助電源 12 がない車両においても適用することができる。

[0070] 以上、実施形態1のブレーキ制御システム1について、その動作、特に制御モードの切替えと作用について説明した。本発明は、実施形態1のブレーキ制御システム1以外においても、モータでキャリパの推力を制御することで制動力を発生させる電動キャリパ、電動油圧ポンプを駆動制御することで、ホイールシリンダを加圧して制動力を発生させる油圧式電動ブレーキ等の

ブレーキバイワイヤシステムにも適用できる。

符号の説明

- [0071] 1 ブレーキ制御システム
- 4 マスタ圧制御機構
- 7 インพุットロッド
- 8 操作量検出装置
- 9 マスタシリンダ
- 10 リザーバタンク
- 12 補助電源
- 16 インพุットピストン
- 20 電動モータ
- 25 回転→直動変換装置
- 40 アシストピストン
- 41 セカンダリピストン
- 42 プライマリ液室
- 43 セカンダリ液室
- 55 モータ
- 56、57 マスタ圧センサ
- 100 ブレーキペダル

請求の範囲

[請求項1]

制動力を発生するための液圧を発生するマスタシリンダと、前記マスタシリンダの液圧を制御するための電動モータと、主電源からの電力を受け前記電動モータを駆動する電流を発生する制御回路と、補助電源とを備え、

前記制御回路はブレーキペダルの操作量に基づき要求制動力を算出し、前記算出した要求制動力に基づき、前記電動モータを駆動するための電流を発生し、前記マスタシリンダが発生する液圧が前記要求制動力になるように前記電動モータを制御するブレーキ制御装置において、

主電源に異常が生じた状態で前記制御回路は補助電源の電力を受け、さらに前記補助電源の供給可能電力量に基づき制動状態での前記電動モータを駆動するための電流を制御することを特徴とするブレーキ制御装置。

[請求項2]

請求項1に記載のブレーキ制御装置において、

前記制御回路は、ブレーキペダルの操作量に基づき算出した要求制動力に従って前記電動モータを駆動するための電流を発生し、

主電源に異常が生じた状態では、前記制御回路はブレーキペダルの操作量が前記操作量と同じ状態において、制動制御の初期は電動モータを駆動するための電流を同じように発生し、制動制御の後期において、電動モータを駆動するための電流の大きさを主電源から供給される電力による制動制御に比べ小さくすることを特徴とするブレーキ制御装置。

[請求項3]

請求項1または請求項2に記載のブレーキ制御装置で、主電源に異常が生じた状態で前記制御回路は補助電源の電力を受けて制動制御を行う場合において、

前記制御回路は、ブレーキペダルの操作状態から急ブレーキ状態かどうかを判断し、

前記制御回路が急ブレーキ状態ではないと判断した場合に、主電源からの電力に基づいてブレーキ制御を行っているのと同じ状態でのブレーキペダルの操作に対して、電動モータを駆動するための電流の大きさを小さくすることを特徴とするブレーキ制御装置。

[請求項4] 請求項3に記載のブレーキ制御装置で、主電源に異常が生じた状態で前記制御回路は補助電源の電力を受けて制動制御を行う場合において、

前記制御回路が急ブレーキ状態と判断した場合に、主電源からの電力に基づいてブレーキ制御を行っているのと同じ状態でのブレーキペダルの操作に対して、電動モータを駆動するための電流の大きさを略同じとすることを特徴とするブレーキ制御装置。

[請求項5] 請求項4に記載のブレーキ制御装置で、主電源に異常が生じた状態で前記制御回路は補助電源の電力を受けて制動制御を行う場合において、

前記制御回路は、制動制御の動作に基づき低消費電力制御モードに切替えることを特徴とするブレーキ制御装置。

[請求項6] 制動力を発生するための液圧を送出するマスタシリンダと、
ブレーキペダルの操作量に基づき移動することで前記マスタシリンダの液圧を制御するインพุットピストンと、

前記インพุットピストンと共に前記マスタシリンダの液圧を制御するアシストピストンと、

前記アシストピストンを移動させるための電動モータと、

主電源および補助電源からの電力を受ける電力端子をそれぞれ有し、
ブレーキペダルの操作量に基づき前記電動モータを制御する制御回路と、を有し、

前記制御回路は、前記ブレーキペダルの操作量に対して、前記主電源からの電力を受けて動作する場合に対して、前記補助電源からの電力を受けて動作する場合には前記電動モータの駆動電流が制限された

状態で、前記電動モータが制御されることを特徴とするブレーキ制御装置。

[請求項7]

請求項6に記載のブレーキ制御装置において、

前記制御回路は、前記ブレーキペダルの操作量に対するブレーキ制御の開始の状態では、前記主電源からの電力を受けて動作する場合に対して、前記補助電源からの電力を受けて動作する前記電動モータの駆動電流の制限を少なくし、

前記ブレーキ制御の後半では、前記電動モータの駆動電流の制限を大きくして、前記電動モータを制御することを特徴とするブレーキ制御装置。

[請求項8]

請求項6に記載のブレーキ制御装置において、

前記制御回路は、前記ブレーキペダルの操作量に対するブレーキ制御で、

前記ブレーキペダルの操作量が大きい状態での、前記主電源からの電力を受けて動作する場合に対する前記補助電源からの電力を受けて動作する前記電動モータの駆動電流の減少幅より、前記ブレーキペダルの操作量が小さい状態での、前記主電源からの電力を受けて動作する場合に対する前記補助電源からの電力を受けて動作する前記電動モータの駆動電流の減少幅を大きくすることを特徴とするブレーキ制御装置。

[請求項9]

請求項6に記載のブレーキ制御装置で、主電源に異常が生じた状態で前記制御回路は補助電源の電力を受けて制動制御を行う場合において、

前記制御回路は、制動制御の動作に基づき低消費電力制御モードに切替えることを特徴とするブレーキ制御装置。

補正された請求の範囲

[2010年8月4日 (04.08.2010) 国際事務局受理]

[請求項1]

制動力を発生するための液圧を発生するマスタシリンダと、前記マスタシリンダの液圧を制御するための電動モータと、主電源からの電力を受け前記電動モータを駆動する電流を発生する制御回路と、補助電源とを備え、

前記制御回路はブレーキペダルの操作量に基づき要求制動力を算出し、前記算出した要求制動力に基づき、前記電動モータを駆動するための電流を発生し、前記マスタシリンダが発生する液圧が前記要求制動力になるように前記電動モータを制御するブレーキ制御装置において、

主電源に異常が生じた状態で前記制御回路は補助電源の電力を受け、さらに前記補助電源の供給可能電力量に基づき制動状態での前記電動モータを駆動するための電流を制御することを特徴とするブレーキ制御装置。

[請求項2]

請求項1に記載のブレーキ制御装置において、

前記制御回路は、ブレーキペダルの操作量に基づき算出した要求制動力に従って前記電動モータを駆動するための電流を発生し、

主電源に異常が生じた状態では、前記制御回路はブレーキペダルの操作量が前記操作量と同じ状態において、制動制御の初期は電動モータを駆動するための電流を同じように発生し、制動制御の後期において、電動モータを駆動するための電流の大きさを主電源から供給される電力による制動制御に比べ小さくすることを特徴とするブレーキ制御装置。

[請求項3]

請求項1または請求項2に記載のブレーキ制御装置で、主電源に異常が生じた状態で前記制御回路は補助電源の電力を受けて制動制御を行う場合において、

前記制御回路は、ブレーキペダルの操作状態から急ブレーキ状態かどうかを判断し、

前記制御回路が急ブレーキ状態ではないと判断した場合に、主電源からの電力に基づいてブレーキ制御を行っているのと同じ状態でのブレーキペダルの操作に対して、電動モータを駆動するための電流の大きさを小さくすることを特徴とするブレーキ制御装置。

[請求項4]

請求項3に記載のブレーキ制御装置で、主電源に異常が生じた状態で前記制御回路は補助電源の電力を受けて制動制御を行う場合において、

前記制御回路が急ブレーキ状態と判断した場合に、主電源からの電力に基づいてブレーキ制御を行っているのと同じ状態でのブレーキペダルの操作に対して、電動モータを駆動するための電流の大きさを略同じとすることを特徴とするブレーキ制御装置。

[請求項5]

請求項4に記載のブレーキ制御装置で、主電源に異常が生じた状態で前記制御回路は補助電源の電力を受けて制動制御を行う場合において、

前記制御回路は、制動制御の動作に基づき低消費電力制御モードに切替えることを特徴とするブレーキ制御装置。

[請求項6]

制動力を発生するための液圧を送出するマスタシリンダと、

ブレーキペダルの操作量に基づき移動することで前記マスタシリンダの液圧を制御するインพุットピストンと、

前記インพุットピストンと共に前記マスタシリンダの液圧を制御するアシストピストンと、

前記アシストピストンを移動させるための電動モータと、

主電源および補助電源からの電力を受ける電力端子をそれぞれ有し、ブレーキペダルの操作量に基づき前記電動モータを制御する制御回路と、を有し、

前記制御回路は、前記ブレーキペダルの操作量に対して、前記主電源からの電力を受けて動作する場合に対して、前記補助電源からの電力を受けて動作する場合には前記電動モータの駆動電流が制限された状態で、前記電動モータが制御されることを特徴とするブレーキ制御装置。

[請求項7]

請求項6に記載のブレーキ制御装置において、

前記制御回路は、前記ブレーキペダルの操作量に対するブレーキ制御の開始の状態では、前記主電源からの電力を受けて動作する場合に対して、前記補助電源からの電力を受けて動作する前記電動モータの駆動電流の制限を少なくし、

前記ブレーキ制御の後半では、前記電動モータの駆動電流の制限を大きくして、前記電動モータを制御することを特徴とするブレーキ制御装置。

[請求項8]

請求項6に記載のブレーキ制御装置において、
前記制御回路は、前記ブレーキペダルの操作量に対するブレーキ制御で、
前記ブレーキペダルの操作量が大きい状態での、前記主電源からの電力を受けて動作する場合に対する前記補助電源からの電力を受けて動作する前記電動モータの駆動電流の減少幅より、前記ブレーキペダルの操作量が小さい状態での、前記主電源からの電力を受けて動作する場合に対する前記補助電源からの電力を受けて動作する前記電動モータの駆動電流の減少幅を大きくすることを特徴とするブレーキ制御装置。

[請求項9]

請求項6に記載のブレーキ制御装置で、主電源に異常が生じた状態で前記制御回路は補助電源の電力を受けて制動制御を行う場合において、

前記制御回路は、制動制御の動作に基づき低消費電力制御モードに切替えることを特徴とするブレーキ制御装置。

[請求項10](追加)

制動力を発生するための液圧を発生するマスタシリンダと、
前記マスタシリンダの液圧を制御するための電動モータと、
主電源からの電力を受け前記電動モータを駆動する電流を発生する制御回路と、を備え、

前記制御回路はブレーキペダルの操作量に基づき要求制動力を算出し、前記算出した要求制動力に基づき、前記電動モータを駆動するための電流を発生し、前記マスタシリンダが発生する液圧が前記要求制動力になるように前記電動モータを制御するブレーキ制御装置において、

前記主電源の電圧が所定の電圧以下となった場合、前記主電源の充電量、又は電圧に基づき、制動状態での前記電動モータを駆動するための電流を制御することを特徴とするブレーキ制御装置。

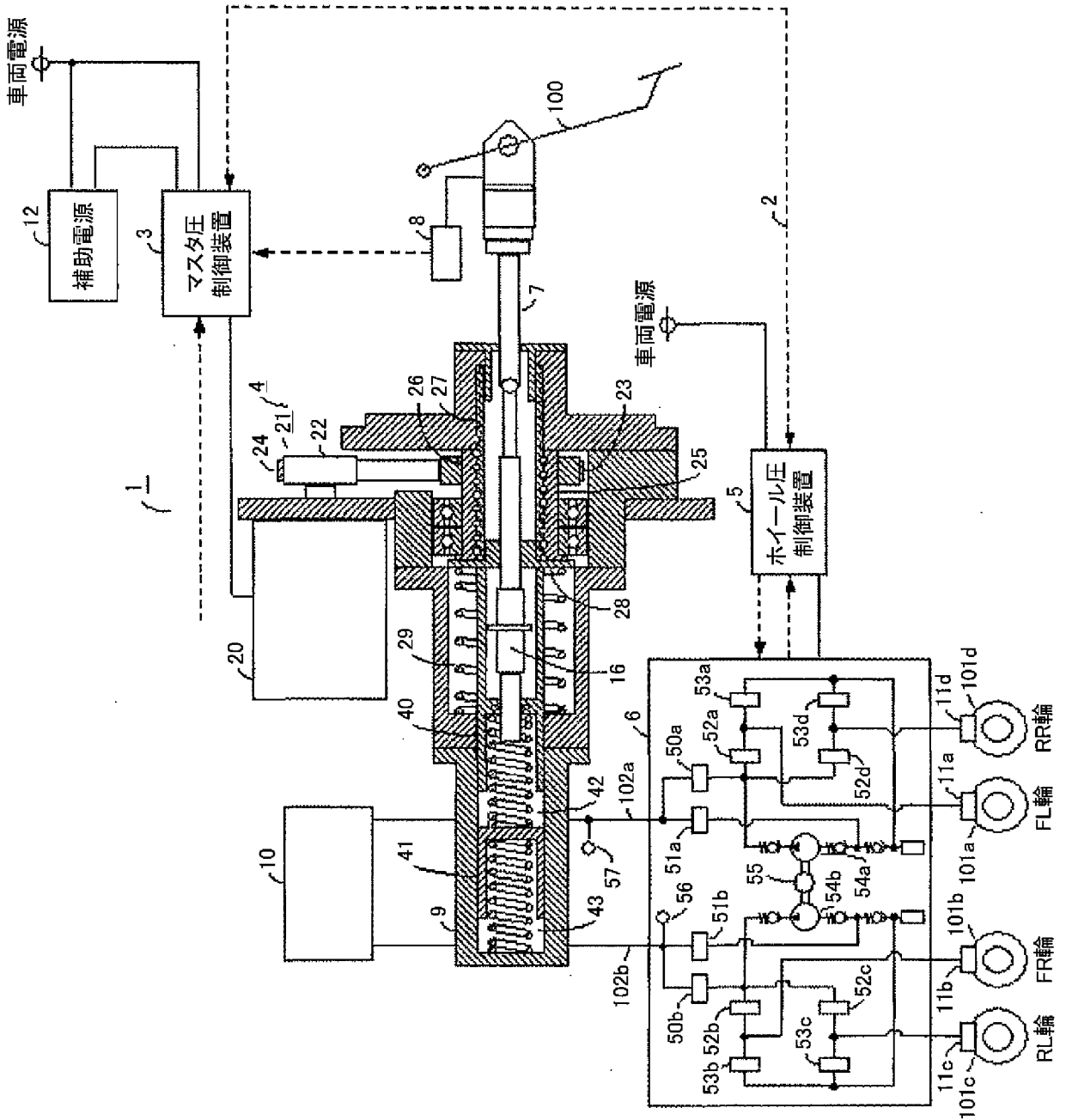


図 1

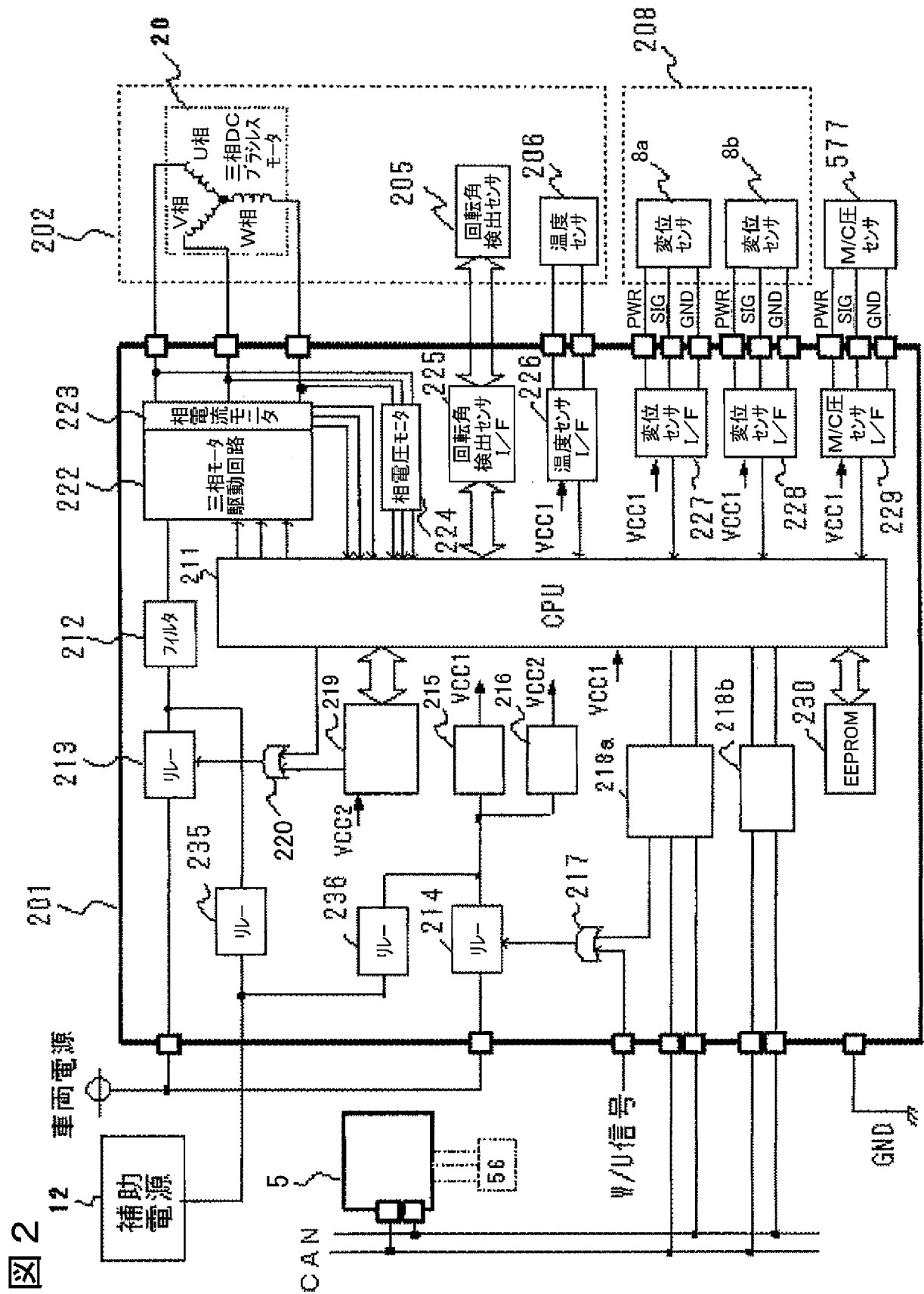


図 3

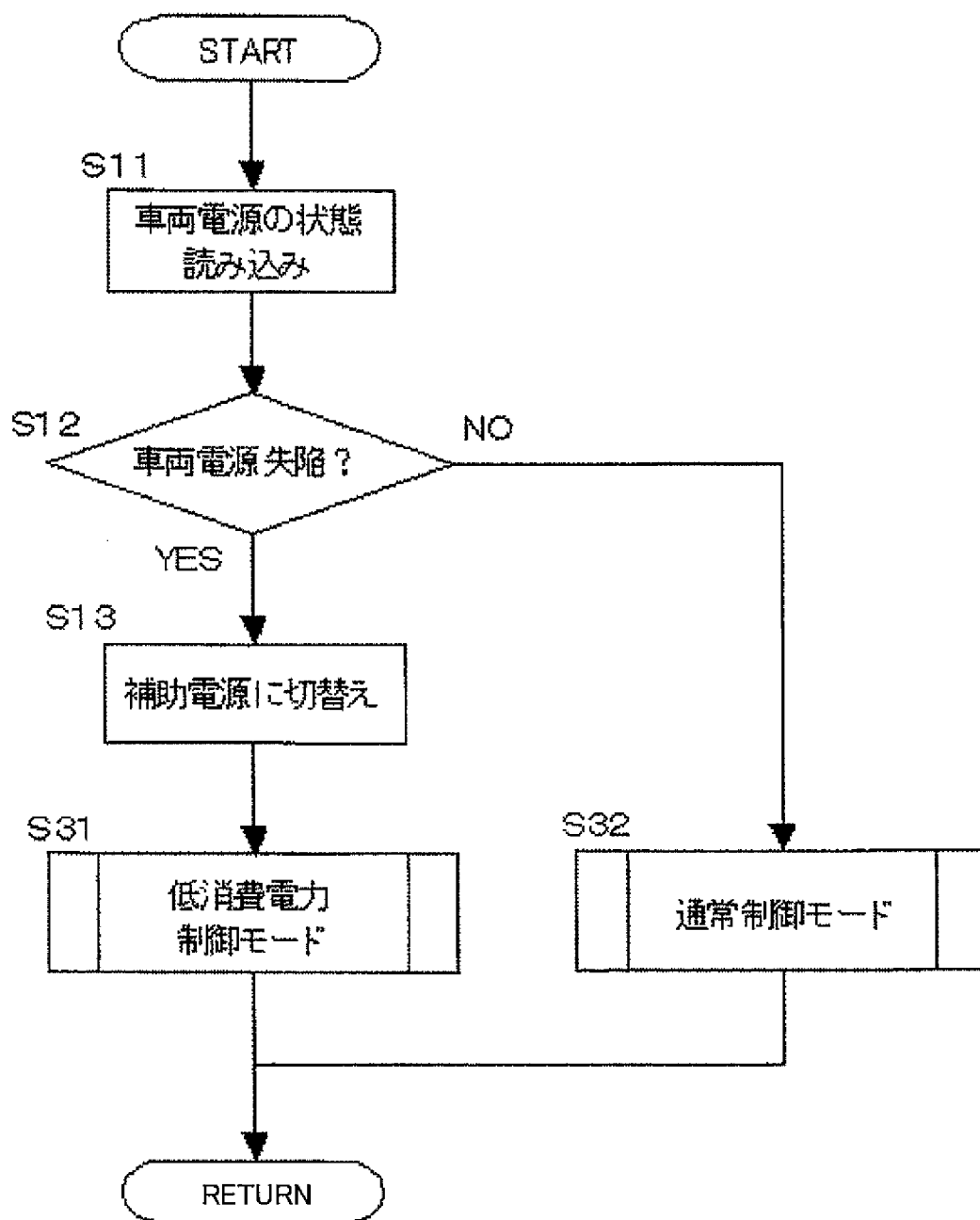


図 4

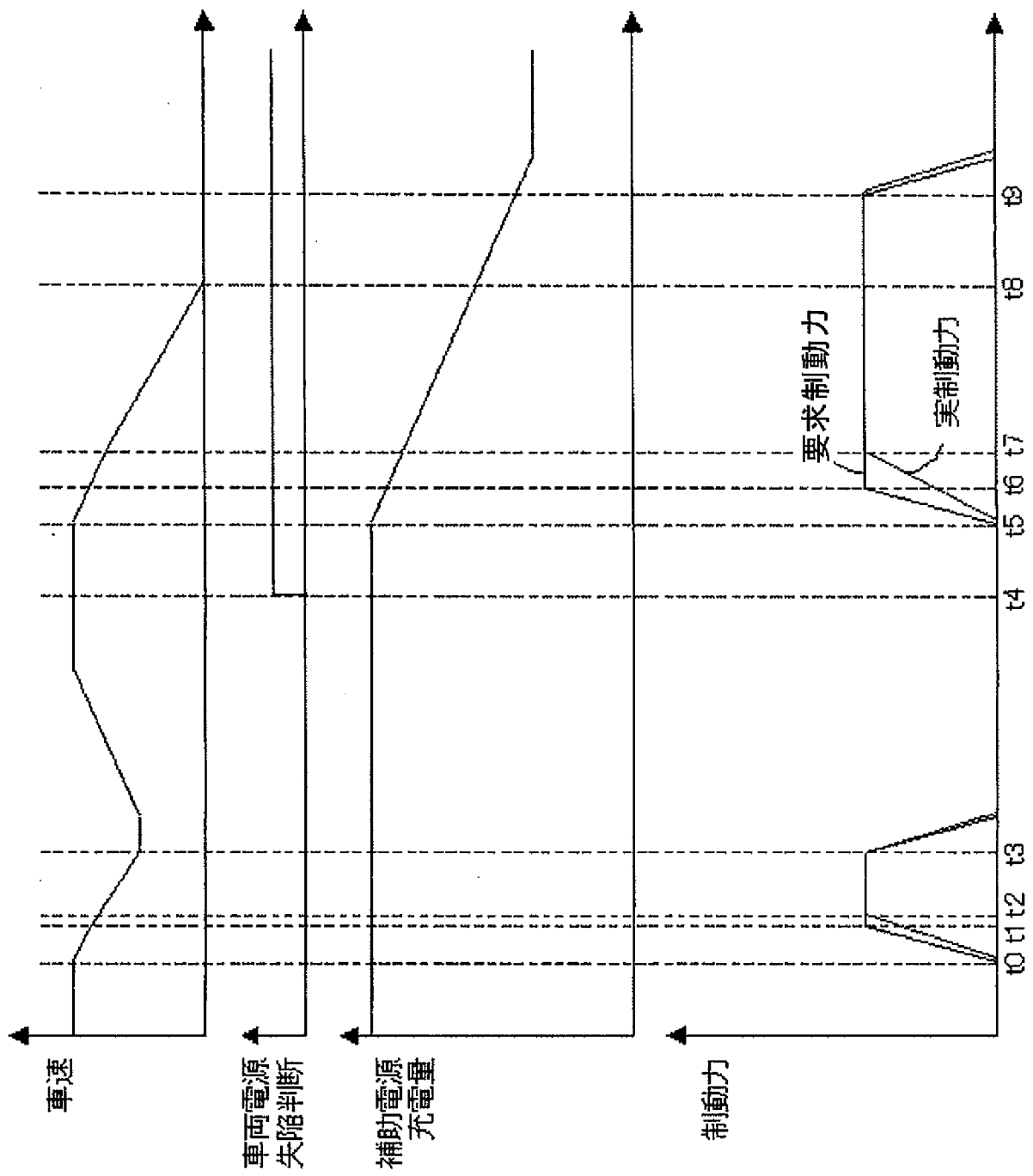


図 5

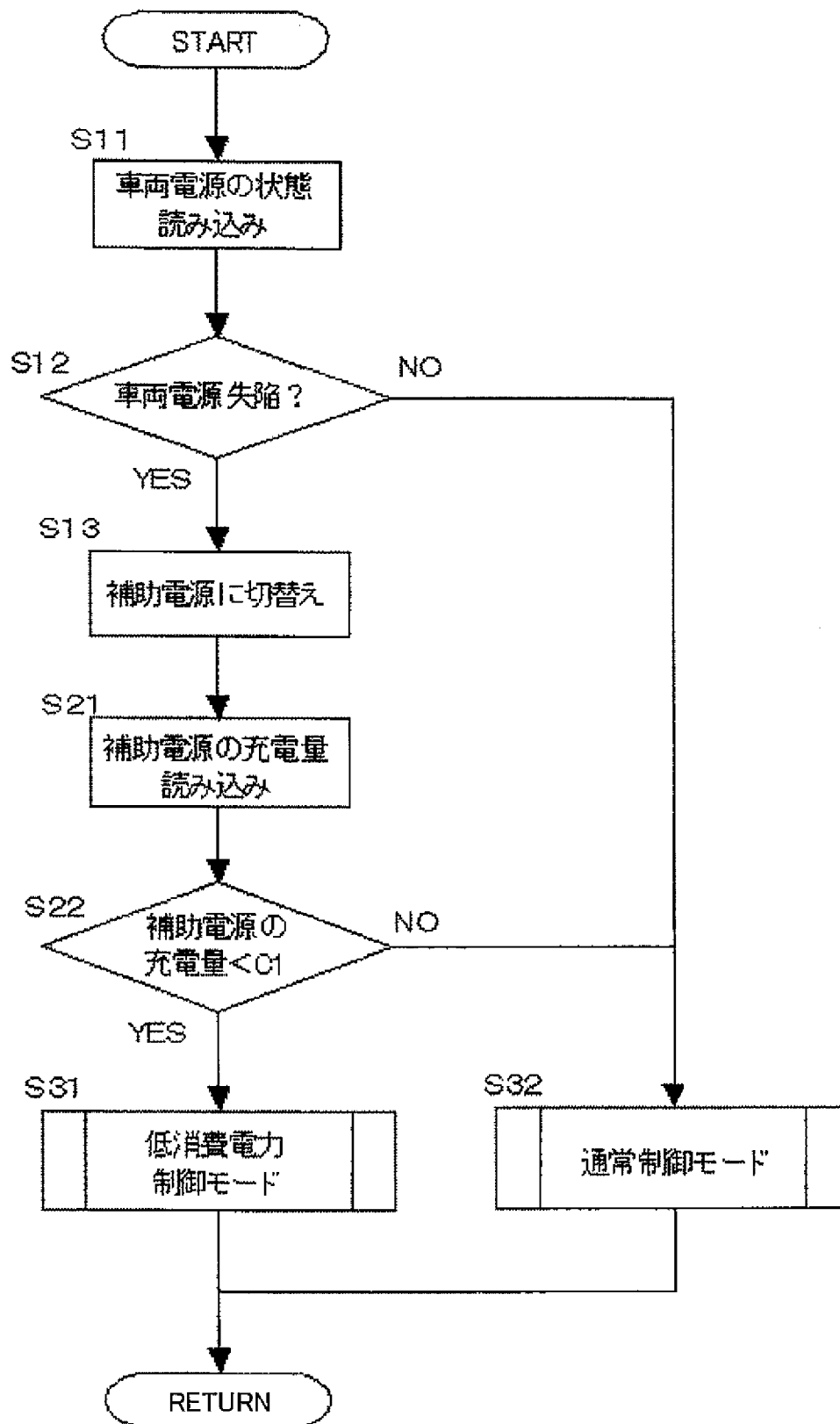
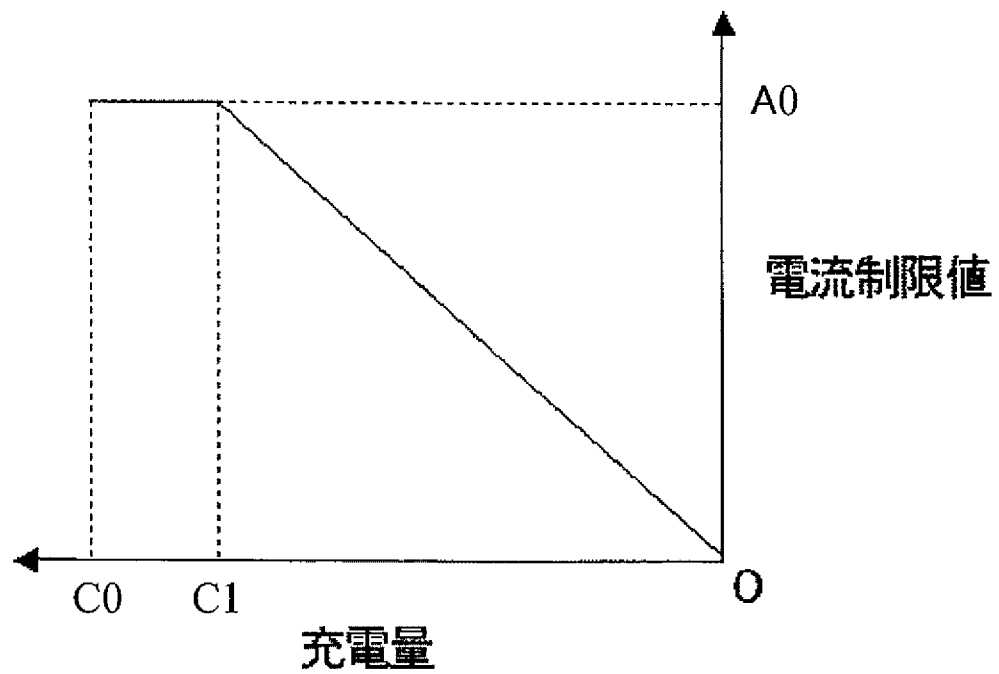


図 6

(a)



(b)

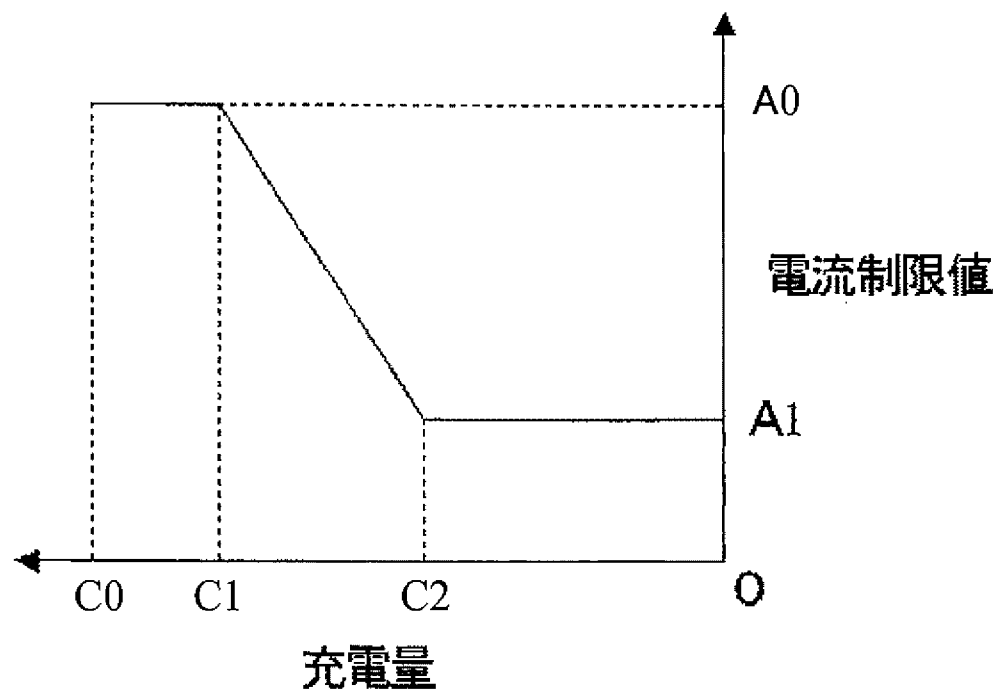


図 7

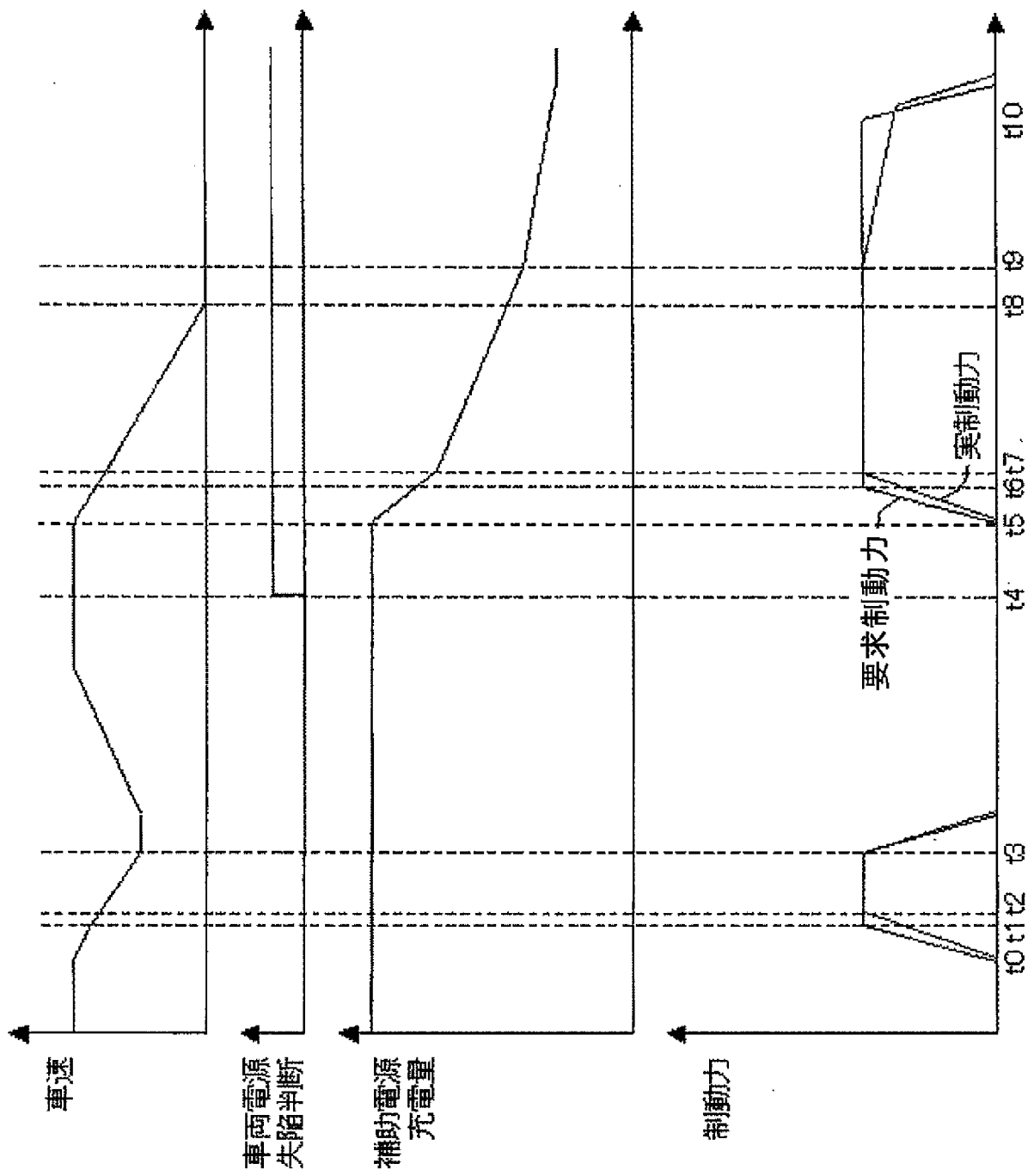


図 8

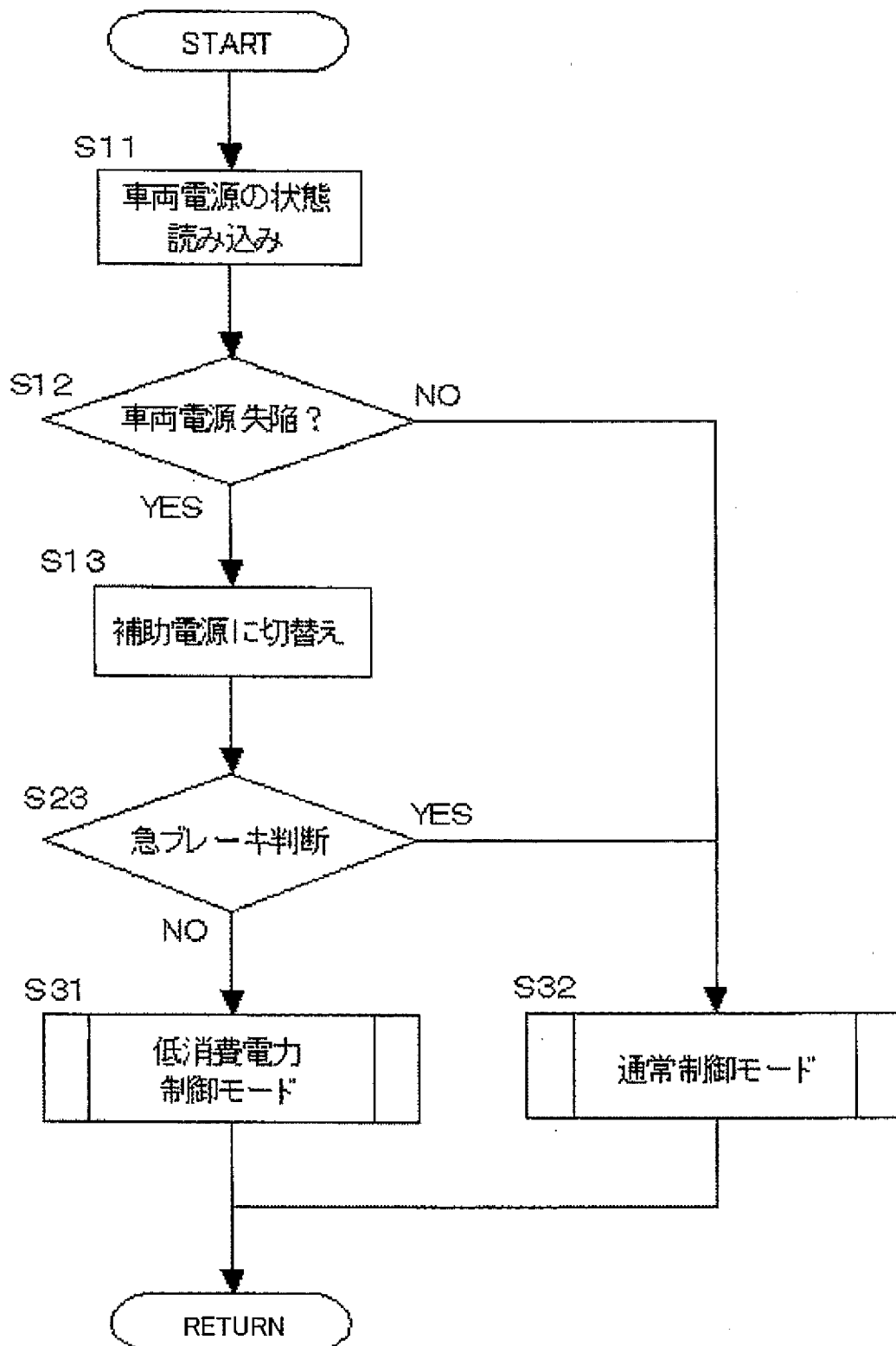
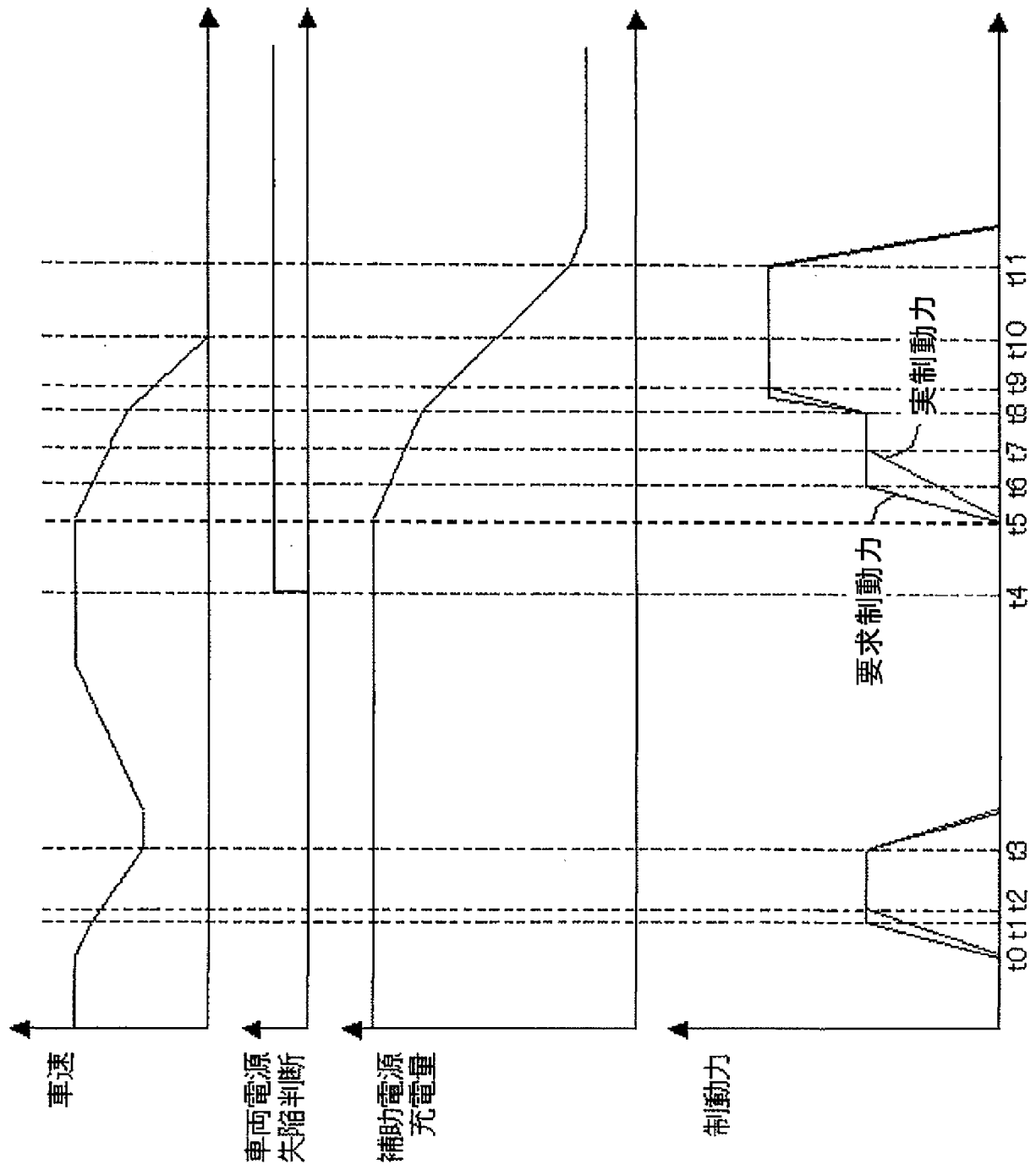


図9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/052915

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60T17/18(2006.01)i, B60T8/00(2006.01)i, B60T13/74(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)

B60T17/18, B60T8/00, B60T13/74

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.
Y	JP 2009-40290 A (Hitachi, Ltd.), 26 February 2009 (26.02.2009), paragraphs [0064] to [0079]; fig. 1 to 5 & US 2009/0039702 A1 & DE 102008037141 A & CN 101362460 A	1-9
Y	JP 2003-153461 A (Toyota Motor Corp.), 23 May 2003 (23.05.2003), paragraphs [0030] to [0031], [0040]; fig. 4 (Family: none)	1-9
Y	JP 2000-177570 A (Toyota Motor Corp.), 27 June 2000 (27.06.2000), paragraphs [0022] to [0025], [0054] to [0063]; fig. 1 to 3 & US 6238016 B1 & DE 19961469 A	3-5, 8-9

☒ 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 May, 2010 (17.05.10)Date of mailing of the international search report
08 June, 2010 (08.06.10)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/052915

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-62589 A (Toyota Motor Corp.), 29 February 2000 (29.02.2000), paragraph [0023] (Family: none)	3-5
A	JP 2004-17732 A (Hitachi, Ltd.), 22 January 2004 (22.01.2004), paragraph [0027] & US 2003/0233179 A1 & DE 10326294 A	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60T17/18(2006.01)i, B60T8/00(2006.01)i, B60T13/74(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（I P C））

Int.Cl. B60T17/18, B60T8/00, B60T13/74

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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
Y	JP 2009-40290 A（株式会社日立製作所）2009.02.26, 段落【0064】 - 【0079】, 図 1-5 & US 2009/0039702 A1 & DE 102008037141 A & CN 101362460 A	1-9
Y	JP 2003-153461 A（トヨタ自動車株式会社）2003.05.23, 段落【0030】 - 【0031】, 【0040】, 図 4（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

1 7 . 0 5 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

0 8 . 0 6 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

林 道広

3 W

3 5 2 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 8

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
Y	JP 2000-177570 A (トヨタ自動車株式会社) 2000. 06. 27, 段落【0022】 - 【0025】 , 【0054】 - 【0063】 , 図 1-3 & US 6238016 B1 & DE 19961469 A	3-5, 8-9
Y	JP 2000-62589 A (トヨタ自動車株式会社) 2000. 02. 29, 段落【0023】 (ファミリーなし)	3-5
A	JP 2004-17732 A (株式会社日立製作所) 2004. 01. 22, 段落【0027】 & US 2003/0233179 A1 & DE 10326294 A	1-9