

(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  
2013年9月12日(12.09.2013)



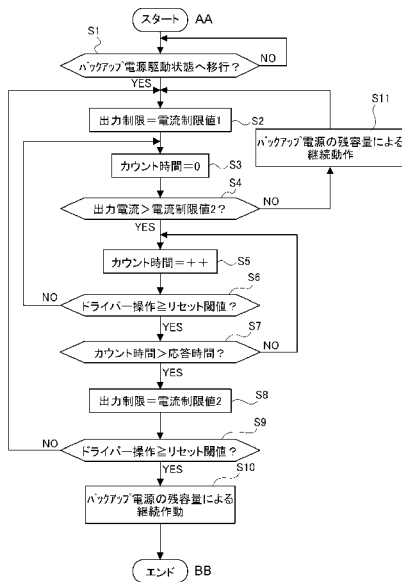
(10) 国際公開番号  
WO 2013/133232 A1

- (51) 国際特許分類:  
B60T 17/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/055895
- (22) 国際出願日: 2013年3月5日(05.03.2013)
- (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 2012-048241 2012年3月5日(05.03.2012) JP
- (71) 出願人: 日産自動車株式会社 (NISSAN MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2210023 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 南 達矢 (MINAMI, Tatsuya).
- (74) 代理人: 西脇 民雄 (NISHIWAKI, Tamio); 〒1030028 東京都中央区八重洲一丁目4番16号 東京建物八重洲ビル2階 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, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: VEHICLE BRAKING FORCE CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 車両の制動力制御装置



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to secure a minimum required braking force while decreasing a secondary power source capacity by reducing wasteful power consumption after a shift to a drive state using the secondary power source. A controller (21) is provided to switch to a drive state of using a backup power source (14) when a vehicle power source (1) fails, and to limit the current output to a servo motor (24) in an electric servo brake device (6) which creates a hydraulic braking pressure after the shift to a drive state using the backup power source (14). In this electric vehicle braking force control device, when operating the servo motor (24) using the backup power source (14), the controller (21) has a function of switching between at least two current limit values which include a first current limit value for securing pressure boosting characteristics of the hydraulic braking pressure and a second current limit value for holding a necessary minimum brake hydraulic pressure, the second current limit value being smaller than the first current limit value (Fig. 4).

(57) 要約: 副電源による駆動状態への移行後、無駄な電力消費を削減することで、副電源容量を低減しながらも必要最低限の制動力を確保すること。車両電源(1)が失陥した時にバックアップ電源(14)による駆動状態に切替え、バックアップ電源(14)による駆動状態に移行すると、ブレーキ液圧を作り出す電動倍力ブレーキ装置(6)の倍力モータ(24)に対して出力する電流を制限するコントローラ(21)を備える。この電動車両の制動力制御装置において、コントローラ(21)は、バックアップ電源(14)による倍力モータ(24)の動作時に、ブレーキ液圧の増圧特性を確保するための第1電流制限値と、第1電流制限値より小さな値であるとともに、必要最低制動液圧を保持するための第2電流制限値と、を含む少なくとも2つの電流制限値を切替える機能を有する(図4)。

- S1 Shift to backup power source powered drive state?
- S2 Output limit = current limit value 1
- S3 Count time = 0
- S4 Output current > current limit value 2?
- S5 Count time = ++
- S6 Driver operation ≥ reset threshold?
- S7 Count time > response time?
- S8 Output limit = current limit value 2
- S9 Driver operation ≥ reset threshold?
- S10 Continuous operation using residual capacity of backup power source
- S11 Continuous operation using residual capacity of backup power source
- AA Start
- BB End

WO 2013/133232 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

— 補正された請求の範囲 (条約第 19 条(1))

## 明 細 書

**発明の名称**： 車両の制動力制御装置

### 技術分野

[0001] 本発明は、主電源が失陥した時、副電源に駆動状態を切替えて制動液圧を確保する車両の制動力制御装置に関する。

### 背景技術

[0002] 従来、主電源及び副電源から供給される電力を利用した制動力制御装置であって、主電源の出力電圧が第1閾値以下に低下した場合、主電源から副電源へと駆動状態を切替える制御部を備え、制御部は、主電源の出力電圧が第1閾値より大きい第2閾値以下に低下した場合、制動装置に供給する電力を段階的に減少させるものが知られている（例えば、特許文献1参照）。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開2010-188756号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、従来の制動力制御装置にあつては、バックアップ電源（副電源）で動作する状態へ切替える前に車両電源電圧に応じて出力電力を低減しているが、バックアップ電源に切替えた後は、1つの制限値だけで出力電力を低減する構成になっていた。このため、バックアップ電源に切替えた後、増圧により必要最低制動液圧を得る制限値で制限する場合、制限不足により無駄に電力消費することがある。したがって、想定される様々なブレーキ操作形態において、無駄な電力消費分を含めて必要最低限の制動力を確保するバックアップ電源容量に設定する必要がある。この結果、バックアップ電源が高容量化し、コストアップに繋がる、という問題があった。

[0005] 本発明は、上記問題に着目してなされたもので、副電源による駆動状態への移行後、無駄な電力消費を削減することで、副電源容量を低減しながらも

必要最低限の制動力を確保することができる車両の制動力制御装置を提供することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するため、本発明の車両の制動力制御装置は、主電源が失陥した時に副電源による駆動状態に切替え、前記副電源による駆動状態に移行すると、ブレーキ液圧を作り出す制動装置の電動アクチュエータに対して出力する電流を制限する制動力制御手段を備えることを前提とする。

この車両の制動力制御装置において、

前記制動力制御手段は、前記副電源による前記電動アクチュエータの動作時に、ブレーキ液圧の増圧特性を確保するための第1電流制限値と、前記第1電流制限値より小さな値であるとともに、必要最低制動液圧を保持するための第2電流制限値と、を含む少なくとも2つの電流制限値を切替える機能を有する。

### 発明の効果

[0007] 上記のように、主電源が失陥した時に副電源による駆動状態に切替えられ、副電源による駆動状態に移行すると、ブレーキ液圧を作り出す制動装置の電動アクチュエータに対して出力する電流制限値として、少なくとも2つの電流制限値が切替えられる。この電流制限値には、ブレーキ液圧の増圧特性を確保するための第1電流制限値と、第1電流制限値より小さな値であるとともに、必要最低制動液圧を保持するための第2電流制限値と、を含む。

例えば、副電源による駆動状態への移行直後からは、第1電流制限値により制限すると、増圧応答性が確保されて制動液圧が短時間にて必要最低制動液圧に達する。そして、制動液圧が必要最低制動液圧に達してからは、制限値を切り替えて第2電流制限値により制限すると、消費電力が最小限に抑えられる。

このように、増圧により必要最低制動液圧に到達させる機能を第1電流制限値が分担し、消費電力を最小限に抑える機能を第2電流制限値が分担する。

この機能分担により、例えば、第1電流制限値のみにより制限する場合のよ

うな無駄な電力消費が削減されるため、必要最低限のトータル制動力を確保するための副電源容量を低減することができる。そして、消費電力を最小限に抑えた第2電流制限値による制限状態を継続することで、副電源による動作可能時間が拡大され、必要最低限の制動力が確保される。

この結果、副電源による駆動状態への移行後、無駄な電力消費を削減することで、副電源容量を低減しながらも必要最低限の制動力を確保することができる。

### 図面の簡単な説明

[0008] [図1]電動車両に搭載された実施例1の制動力制御装置を示す全体システム図である。

[図2]実施例1の制動力制御装置において基本構成によるインバータ回路を有する電動ブースタを示す回路図である。

[図3]実施例1の制動力制御装置に用いられる電動倍力ブレーキ装置を示す概略図である。

[図4]実施例1の制動力制御装置における電動ブースタのコントローラにて実行される電流制限による制動力制御処理の流れを示すフローチャートである。

[図5]電動ブースタのモータ出力電流に対するホイールシリンダ液圧の増圧特性と保持特性の対比を示す対比特性図である。

[図6]実施例1の制動力制御装置でのバックアップ電源による駆動状態への移行後における電流制限値の切替えによる出力電流・ドライバー入力・制動液圧の各特性を示すタイムチャートである。

[図7]実施例1の制動力制御装置でのバックアップ電源による駆動状態への移行後におけるペダル踏み込み操作時の出力電流・ドライバー入力・制動液圧の各特性を示すタイムチャートである。

[図8]実施例1の制動力制御装置でのバックアップ電源による駆動状態への移行後におけるペダル再踏み込み操作時の出力電流・ドライバー入力・制動液圧の各特性を示すタイムチャートである。

[図9]実施例2の制動力制御装置における電動ブースタのコントローラにて実行される電流制限による制動力制御処理の流れを示すフローチャートである。

[図10]実施例2の制動力制御装置でのバックアップ電源による駆動状態への移行後におけるペダル踏込み操作時の出力電流・ドライバー入力・制動液圧の各特性を示すタイムチャートである。

### 発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の車両の制動力制御装置を実現する最良の形態を、図面に示す実施例1及び実施例2に基づいて説明する。

#### 実施例 1

[0010] まず、構成を説明する。

実施例1の車両の制動力制御装置の構成を、「全体システム構成」、「電動ブースタの構成」、「電動倍力ブレーキ装置の構成」、「電流制限による制動力制御構成」に分けて説明する。

[0011] [全体システム構成]

図1は、電動車両（車両の一例）に搭載された実施例1の制動力制御装置を示す全体システム図である。以下、図1に基づき、全体システム構成を説明する。

[0012] 実施例1の制動力制御装置は、図1に示すように、車両電源1（主電源）と、電動ブースタ2と、電動油圧回路3と、一般負荷4と、電源電圧検出回路10と、バックアップ電源14（副電源）と、を備えている。

実施例1の制動力制御装置が搭載された電動車両（電気自動車やハイブリッド車や燃料電池車等）の場合、ドライバーの要求制動力を、液圧制動力と回生制動力で得る回生協調制御を行う。このため、ドライバーの要求制動力を液圧制動力のみにより得るエンジン車に比べ、高い自由度で倍力制御を行うことができる電動ブースタ2を用いる必要性が高く、電動ブースタ2を用いたブレーキシステムとしている。

[0013] 前記車両電源1は、走行駆動用のバッテリーパックからの直流電圧を変換

するDC/DCコンバータ11とバッテリー12を有し、電源電圧VB（例えば、12V）を生成する。そして、車両電源1の下流に、12V系電気負荷による複数の負荷ユニットとして、電動ブースタ2と電動油圧回路3と一般負荷4を、電源ライン5を介して並列に接続する構成としている。ここで、一般負荷4とは、電動ブースタ2と電動油圧回路3以外の12V系電気負荷、例えば、エアコンディショナー、オーディオ機器、パワーウィンドウ等による複数の負荷ユニットの総称として用いている。

[0014] 前記電動ブースタ2は、後述するブレーキペダルやマスタシリンダを備えた電動倍力ブレーキ装置6に設けられ、制動操作時、ドライバーによるペダル踏力を、一般的な負圧倍力に代え、モータトルクによりアシストする。この電動ブースタ2は、コントローラ21と、遮断リレー22と、インバータ回路23と、倍力モータ24と、を有する。

[0015] 前記コントローラ21は、ドライバーからの入力であるペダル操作量を計算し、インバータ回路23へ指令を送る。その指令に従い倍力モータ24を制御し、必要な量の倍力によりドライバー入力をアシストする。この倍力制御に加え、インバータ回路23に過大な電流が流れる短絡診断を行い、短絡であると診断されると、遮断リレー22への指令により、インバータ回路23への通電を遮断する。さらに、ブレーキ操作中に車両電源1に失陥が発生したときの倍力制限制御を行う。

[0016] 前記電動油圧回路3は、ABS/TCS/VDC制御に用いられるABSアクチュエータであり、ブレーキ液圧を自己増圧できるオイルポンプモータ31と、車両の各輪のブレーキ液圧を調整できる複数のバルブソレノイド32, 33, …と、を有する。

ここで、ABS/TCS/VDC制御とは、走行安全性を向上するため、車両の姿勢制御機能（VDC機能）やTCS機能やABS機能をABS/TCS/VDCユニットにより実現し、ドライバーをサポートする制御である。

[0017] 前記ABS/TCS/VDCユニットは、電動油圧回路3と、ABS/TCS/VDCコントローラ7と、各種センサ8と、エンジンコントローラ9と、を有する。ABS/TCS/V

DCコントローラ7は、各種センサ8によりドライバーによる運転操作や車速などを検知し、ブレーキ圧（電動油圧回路3への指令）やエンジン出力（エンジンコントローラ9への指令）を自動的に制御する。そして、滑りやすい路面やコーナリング、障害物を回避する際に発生する横滑りを低減し、走行安全性を高める。このABS/TCS/VDCコントローラ7とコントローラ21との間は、ローカル通信やCAN通信などによる双方向通信が確立している。

[0018] 前記電源電圧検出回路10は、電動ブースタ2を作動させた状態で車両電源1の電源電圧VBの検出を行う。つまり、イグニッションスイッチ13のオン時、車両電源1の電源電圧VBを測定する。そして、電源電圧VBが失陥判定閾値以下となったとき、車両電源1が失陥したと判定し、電源切替器15に対して車両電源1からバックアップ電源14への切替指令を出力する。同時に、コントローラ21に対して車両電源1の失陥情報を出力する。

[0019] 前記バックアップ電源14は、車両電源1が失陥したとき、車両電源1に代え、車両電源1をバックアップし、電動ブースタ2を用いたブレーキシステムの制動力制御動作を確保する電源であり、必要容量を持つバッテリーにより構成される。

[0020] [電動ブースタの構成]

図2は、実施例1の制動力制御装置において基本構成によるインバータ回路23を有する電動ブースタ2を示す回路図である。以下、図2に基づき、電動ブースタ2の構成を説明する。

[0021] 前記電動ブースタ2は、図2に示すように、コントローラ21と、遮断リレー22と、インバータ回路23と、倍力モータ24と、を有する。

[0022] 前記遮断リレー22は、システムが作動していないときや、異常が起こればシステムを停止させるときに車両電源1を遮断するためのリレーである。通常は、電動ブースタ2内のコントローラ21から指令している。

[0023] 前記インバータ回路23は、シャント抵抗23aと、6個の切り替えスイッチ23b, 23c, 23d, 23e, 23f, 23gを有する。

前記シャント抵抗23aは、電源ライン5から流れる電流を監視するための

抵抗値が小さく高精度な抵抗である。実際には流れる電流を電位差としてコントローラ 21 のモニタ回路へ取り込む。

前記切り替えスイッチ 23 b は、パワー FET を使っているもので、上流の切り替えスイッチ 23 b, 23 c, 23 d と下流の切り替えスイッチ 23 e, 23 f, 23 g を順次切替えて行き、各相（コイル）へ流れる電流をコントロールしている。

[0024] 前記倍力モータ 24 は、インバータ回路 23 からの PWM による高速なスイッチングにより各相の切替えを行って回転駆動する 3 相モータである。ただし、倍力モータ 24 としては、3 相モータに限らず、DC ブラシモータなどであれば、インバータ回路 23 に代え、Hブリッジのモータドライバーで機械式のリレーなどを用いても、回転駆動制御が可能である。

[0025] [電動倍力ブレーキ装置の構成]

図 3 は、実施例 1 の制動力制御装置に用いられる電動倍力ブレーキ装置 6 を示す概略図である。以下、図 3 に基づき、電動倍力ブレーキ装置 6 の構成を説明する。

[0026] 前記電動倍力ブレーキ装置 6（制動装置）は、図 3 に示すように、ブレーキペダル 61 と、インプットロッド 62 と、インプットピストン 63 と、ブースタハウジング 64 と、倍力モータ 24（電動アクチュエータ）と、ボールねじ機構 65 と、プライマリピストン 66 と、セカンダリピストン 67 と、マスタシリンダ 68 と、を備えている。

[0027] 前記ブレーキペダル 61 は、ドライバーがペダル踏力を加えると、インプットロッド 62 とインプットピストン 63 にペダル踏力を伝達する。このペダル踏力伝達系には、ドライバーによるペダル操作量を検出するストロークセンサ 69 が設けられている。なお、インプットピストン 63 のフランジ部と、プライマリピストン 66 と、の間には、一對のコイルスプリングが介装され、ブレーキ非操作時、インプットピストン 63 を付勢中立位置に保つ。

[0028] 前記倍力モータ 24 は、図外のダッシュパネル等に固定されたブースタハウジング 64 に内蔵され、ブースタハウジング 64 に固定されたステータと

、ステータに対しエアギャップを介して配置されたロータと、により構成される。この倍力モータ 24 の内側位置には、倍力モータ 24 のロータ回転力を軸方向のアシスト推力に変換してプライマリピストン 66 に伝達するボールねじ機構 65 が設けられる。

[0029] 前記マスタシリンダ 5 は、図 3 に示すように、倍力モータ 24 をアシスト制御することで倍力されたプライマリ液圧とセカンダリ液圧によるブレーキ液圧を発生させるブレーキ液圧発生装置である。すなわち、ブレーキ非操作時には、リザーバタンク 70 が、プライマリピストン 66 により形成されるプライマリ液圧室 71 とセカンダリピストン 67 により形成されるセカンダリ液圧室 72 に対しポートを介して連通している。ブレーキ操作されると、プライマリピストン 66 とセカンダリピストン 67 の図 3 の左方向へのストロークによりポート連通を遮断し、ペダル踏力とアシスト推力を合計した力に応じてプライマリ液圧とセカンダリ液圧を上昇させる。そして、プライマリ液圧をプライマリ液圧管 73 に供給し、セカンダリ液圧をセカンダリ液圧管 74 に供給する。なお、プライマリ液圧管 73 には、ブレーキ液圧センサ 75 が設けられている。

[0030] [電流制限による制動力制御構成]

図 4 は、実施例 1 の制動力制御装置における電動ブースタ 2 のコントローラ 21 にて実行される電流制限による制動力制御処理の流れを示すフローチャートである。以下、制動力制御構成をあらわす図 4 の各ステップについて説明する。

なお、この電流制限による制動力制御処理は、電源電圧検出回路 10 からコントローラ 21 が車両電源 1 の失陥情報を入力することで開始される。

[0031] ステップ S1 では、電源切替器 15 の切替え動作によりバックアップ電源 14 による駆動状態への移行が完了したか否かを判断する。YES (バックアップ電源駆動状態へ移行完了) の場合はステップ S2 へ進み、NO (バックアップ電源駆動状態へ移行未完) の場合はステップ S1 の判断を繰り返す。

[0032] ステップ S2 では、ステップ S1 でのバックアップ電源駆動状態へ移行完

了であるとの判断、或いは、ステップS 9でのドライバー操作 $\geq$ リセット閾値であるとの判断に続き、倍力モータ24へのモータ出力電流を、第1電流制限値により制限し、ステップS 3へ進む。

ここで、第1電流制限値は、図5に示すように、モータ出力電流に対するホイールシリンダ液圧の増圧特性において、必要最低制動液圧を増圧により得る増圧可能電流の値に設定される。

[0033] ステップS 3では、ステップS 2でのモータ出力電流の第1電流制限値による制限、或いは、ステップS 6でのドライバー操作 $\geq$ リセット閾値であるとの判断に続き、制限値切替え用タイマーによるカウント時間をリセットし、ステップS 4へ進む。

[0034] ステップS 4では、ステップS 3でのカウント時間のリセットに続き、倍力モータ24へのモータ出力電流が、第2電流制限値を超えているか否かを判断する。YES（出力電流 $>$ 第2電流制限値）の場合はステップS 5へ進み、NO（出力電流 $\leq$ 第2電流制限値）の場合はステップS 11へ進む。

ここで、第2電流制限値は、図5に示すように、モータ出力電流に対するホイールシリンダ液圧の保持特性において、必要最低制動液圧を液圧保持により得る保持電流の値に設定される。なお、この第2電流制限値は、液圧を保持可能な値であるため、液圧を増圧可能な値である第1電流制限値よりフリクション特性差分だけ小さな値となる。

[0035] ステップS 5では、ステップS 4での出力電流 $>$ 第2電流制限値であるとの判断、或いは、ステップS 7でのカウント時間 $\leq$ 応答時間であるとの判断に続き、制限値切替え用タイマーによるカウント時間を加算し、ステップS 6へ進む。

[0036] ステップS 6では、ステップS 5でのカウント時間の加算に続き、ドライバー操作（ペダルストローク、制動液圧）が、リセット閾値（ブレーキペダルをリリースしたことを判定可能な値）以上であるか否かを判断する。YES（ドライバー操作 $\geq$ リセット閾値）の場合はステップS 7へ進み、NO（ドライバー操作 $<$ リセット閾値）の場合はステップS 3へ戻る。

ここで、リセット閾値は、ペダルストローク値、又は、出力した制動液圧を用いることを前提とし、ペダルストロークを使用する場合は、出力誤差、認識誤差を含めたりリリース認識値を設定する。制動液圧を用いる場合も同様に、出力誤差、認識誤差を含めたりリリース認識値を設定する。

[0037] ステップS 7では、ステップS 6でのドライバー操作 $\geq$ リセット閾値であるとの判断に続き、そのときのカウント時間が、必要最低制動液圧を出力可能な応答時間を超えているか否かを判断する。YES（カウント時間 $>$ 応答時間）の場合はステップS 8へ進み、NO（カウント時間 $\leq$ 応答時間）の場合はステップS 5へ戻る。

[0038] ステップS 8では、ステップS 7でのカウント時間 $>$ 応答時間であるとの判断に続き、倍力モータ24へのモータ出力電流の電流制限値を、第1電流制限値から第2電流制限値に切替え、第2電流制限値により制限し、ステップS 9へ進む。

ここで、第2電流制限値は、ステップS 4で説明した第2電流制限値のことをいう。

[0039] ステップS 9では、ステップS 8でのモータ出力電流の第2電流制限値による制限に続き、ドライバー操作（ペダルストローク、制動液圧）が、リセット閾値（ブレーキペダルをリリースしたことを判定可能な値）以上であるか否かを判断する。YES（ドライバー操作 $\geq$ リセット閾値）の場合はステップS 10へ進み、NO（ドライバー操作 $<$ リセット閾値）の場合はステップS 2へ戻る。

すなわち、第2電流制限値に切替える前であれば、カウント時間のリセット処理に戻るが（ステップS 6 $\rightarrow$ ステップS 3）、第2電流制限値に切替えた後であれば、出力制限を第1電流制限値に設定する状態に戻る（ステップS 9 $\rightarrow$ ステップS 2）。

[0040] ステップS 10では、ステップS 9でのドライバー操作 $\geq$ リセット閾値であるとの判断に続き、バックアップ電源14の残容量により倍力モータ24への第2電流制限値による出力制限による電流出力を継続作動し、エンドへ

進む。

[0041] ステップS 11では、ステップS 4での出力電流 $\leq$ 第2電流制限値であるとの判断に続き、バックアップ電源14の残容量により倍力モータ24への第1電流制限値による出力制限による電流出力を継続動作し、ステップS 2へ戻る。

[0042] 次に、作用を説明する。

実施例1の電動車両の制動力制御装置における作用を、「第1電流制限値と第2電流制限値の設定作用」、「電流制限値の切替えによる消費電力低減作用」、「ペダル踏込み操作時の電流制限値切替え作用」、「ペダル再踏込み操作時の電流制限値切替え作用」に分けて説明する。

[0043] [第1電流制限値と第2電流制限値の設定作用]

バックアップ電源駆動状態になった後、モータ出力を制限するに際し、第1電流制限値と第2電流制限値をどのように設定するかは、バックアップ電源容量の効果的な低減を図る上で重要となる。以下、図5に基づき、これを反映する第1電流制限値と第2電流制限値の設定作用を説明する。

[0044] バックアップ電源駆動状態での電流制限値を切替える前提として、電動ブレースタ2を用いたブレーキシステムにおけるモータ出力電流-ホイールシリンダ液圧特性(図5)を利用し、第1電流制限値と第2電流制限値を設定している。

[0045] 液圧増圧に要する電流値と液圧保持に要する電流値は、ブレーキペダル・メカ構造・ブレーキ液等によるフリクション特性があるため、液圧保持電流値の方が低電流で液圧を保持することが可能である。すなわち、図5に示すように、保持特性と増圧特性の間には、フリクション特性差分だけ、モータ出力電流の差がある。

[0046] したがって、ホイールシリンダ液圧の必要最低制動液圧が、増圧特性と交わる位置でのモータ出力電流を、ホイールシリンダ液圧を必要最低制動液圧まで増圧することが可能な電流である「第1電流制限値」に設定する。一方、ホイールシリンダ液圧の必要最低制動液圧が、保持特性と交わる位置での

モータ出力電流を、必要最低制動液圧を保持することが可能な電流である「第2電流制限値」に設定する。

[0047] このため、必要最低制動液圧を出力した後は、不要な電流消費を低減するため、制限値を、必要最低制動液圧を保持するための第2電流制限値に切替えることで、必要最小限の電力消費に低減しながら必要最低液圧での継続制動が実現できる。例えば、必要最低制動液圧を、3.2MPaとした場合、40%程度（増圧電流：3.3Aに対して、保持電流：1.8A）のフリクシオン特性差分を利用した消費電流低減となる。

[0048] [電流制限値の切替えによる消費電力低減作用]

ドライバーが必要最低制動液圧以上を要求するブレーキ操作を継続して実施した場合、継続して消費される電力をいかに低減するかについては工夫が必要である。以下、図6に基づき、これを反映する電流制限値の切替えによる消費電力低減作用を説明する。

[0049] 例えば、バックアップ電源駆動状態での電流制限値を、第1電流制限値に相当する1つの電流制限値により与えるものを比較例とする。

この比較例の場合、ドライバーが必要最低制動液圧以上を要求するブレーキ操作を継続して実施した場合、必要最低制動液圧以上をブレーキ制動装置が出力しようと動作する。つまり、図6の点線による出力電流特性（比較例）に示すように、1つの電流制限値に沿うようなモータ出力電流になり、図6の点線による制動液圧特性（比較例）に示すように、必要最低制動液圧を超えてしまう。このため、必要最低制動液圧を保持する場合よりも高い電力を継続して消費することになり、この電力消費を想定したバックアップ電源容量を確保する必要がある。

[0050] これに対し、実施例1は、バックアップ電源14による倍力モータ24の動作時に、増圧特性を確保するための第1電流制限値と、第1電流制限値より小さな値であるとともに、必要最低制動液圧を保持するための第2電流制限値と、を切替える機能を有する。

[0051] したがって、バックアップ電源14による駆動状態への移行直後からは、

図6に示すように、第1電流制限値により制限すると、増圧応答性が確保されて制動液圧が短時間（時刻 $t_0 \sim t_1$ ）にて必要最低制動液圧に達する。そして、制動液圧が必要最低制動液圧に達した後の時刻 $t_2$ にて、制限値を切り替えて第2電流制限値により制限すると、時刻 $t_2$ 以降は、第1電流制限値と第2電流制限値の差が消費電力の低減代になる。

[0052] このように、第1電流制限値が、増圧により必要最低制動液圧に到達させる機能を分担し、第2電流制限値が、消費電力を最小限に抑える機能を分担する。この2つの機能分担により、1つの電流制限値のみにより制限する比較例のような無駄な電力消費が削減されるため、必要最低限のトータル制動力を確保するためのバックアップ電源14の容量を低減することができる。そして、消費電力を最小限に抑えた第2電流制限値による制限状態を継続することで、バックアップ電源14による動作可能時間が拡大され、必要最低限の制動力が確保される。

[0053] 例えば、バックアップ電源14による駆動状態で、車両最大車速250km/hから車両停止0km/hに至るまで間、ドライバーが必要最低制動液圧以上の制動力を継続的に必要とするようなブレーキ操作を行った場合を想定する。この場合、必要最低制動液圧の出力後は、第2電流制限値に低減するため、増圧のために消費する電力量は最大2.5Asとなり、必要最低制動液圧を保持のために消費する電力量は最大23.4Asとなる。したがって、比較例であれば、最大45.4Asの電力量が必要であるのに対して、実施例1では、25.9Asの電力量が最低限確保されれば良く、42%の電力削減が可能である。

[0054] [ペダル踏み込み操作時の電流制限値切替え作用]

上記のように、バックアップ電源14による倍力モータ24の動作時、第1電流制限値から第2電流制限値へと切替える機能を与えた場合、切替え条件をどのように与えるかの工夫が必要である。以下、図4及び図7に基づき、これを反映するペダル踏み込み操作時の電流制限値切替え作用を説明する。

[0055] バックアップ電源14による駆動状態へ移行した後、ドライバーが必要最低制動液圧以上を要求するブレーキ操作を継続して実施した場合、モータ出

力電流が第2電流制限値を超えない間は、図4のフローチャートにおいて、ステップS1→ステップS2→ステップS3→ステップS4→ステップS11へと進む。すなわち、ステップS1にて、バックアップ電源14による駆動状態に移行すると、ステップS2にて、第1電流制限値によるモータ出力電流の制限が開始される。そして、ステップS4にて、モータ出力電流>第2電流制限値と判断されるまで、ステップS2→ステップS3→ステップS4→ステップS11へと進む流れが繰り返される。

[0056] 次に、ステップS4にて、モータ出力電流>第2電流制限値と判断されると、図4のフローチャートにおいて、ステップS4からステップS5→ステップS6→ステップS7へと進む。そして、ステップS7にて、カウント時間 $\leq$ 応答時間であると判断されている間は、図4のフローチャートにおいて、ステップS5→ステップS6→ステップS7へと進む流れが、ステップS7にてカウント時間>応答時間であると判断されるまで繰り返される。これによって、制限値切替え用タイマーによる時間カウントが開始されてからの経過時間が、必要最低制動液圧を出力可能な応答時間を超えるまでは、第1電流制限値によるモータ出力電流の制限が維持される。

[0057] 次に、ステップS7にてカウント時間>応答時間であると判断されると、図4のフローチャートにおいて、ステップS7から、ステップS8→ステップS9→ステップS10→エンドへと進む。すなわち、ステップS8にて、第1電流制限値によるモータ出力電流の制限から、第2電流制限値によるモータ出力電流の制限に切替えられ、ステップS10にて、バックアップ電源14の残容量により第2電流制限値によるモータ出力電流の制限が継続される。

[0058] 図7は、第1電流制限値から第2電流制限値への切替え条件を、出力電流の消費時間とした実施例1のタイムチャートである。実施例1のブレーキシステムの場合、必要最低制動液圧に到達するまでの増圧時間（時刻 $t_0 \sim t_1$ ）は、0.5s程度（例えば、単位時間当りのペダル踏力750N/s程度のドライバー急制動時）である。この増圧時間である0.5s程度の間、ある一定の電流値出

力が続けば必要最低制動液圧へ到達していると判定することが可能である。しかし、部品誤差や環境条件による特性差を考慮する必要がある、特性差として50%の余裕代を加算して、0.75s（時刻 $t_0 \sim t_3$ ）以上経過した場合に第1電流制限値から第2電流制限値に切替える仕様としている。

[0059] 次に、制限値切替え用タイマーによる時間カウントを開始する電流値については、図7の特性に示すように、必要最低制動液圧を保持可能な電流値（第2電流制限値と等しい）とする（時刻 $t_0'$ ）。実施例1のブレーキシステムの電流特性上、ペダルリリースした際のブレーキシステムが制動液圧を下げる動作をしている状態では出力電流値は保持電流と同等以下となる。このため、第2電流制限値以上の電流を出力している場合は、ドライバーが必要最低制動液圧以上の制動力を狙った操作を行っているといえる。したがって、第1電流制限値から第2電流制限値への切替え条件を、出力電流の消費時間とすることで、必要最低制動液圧を確実に出力することが可能となる。

[0060] [ペダル再踏み操作時の電流制限値切替え作用]

バックアップ電源14による駆動状態でドライバーがブレーキペダルを踏み戻した後、再び踏み込むペダル再踏み操作を行うことが考えられる。よって、このペダル再踏み操作に電流制限値の切り替え制御を対応させる工夫が必要である。以下、図4及び図8に基づき、これを反映するペダル再踏み操作時の電流制限値切替え作用を説明する。

[0061] 例えば、バックアップ電源駆動状態へ移行した後、第1電流制限値から第2電流制限値へ切り替える制御を行い、その後、ドライバー操作にかかわらず、第2電流制限値を維持するものを比較例とする。

この比較例の場合、出力制限が第2電流制限値に切替った状態で、ドライバーがブレーキペダルを踏み戻した後、再び踏み込むペダル再踏み操作（ポンピング操作）を実施するとする。この場合、ブレーキペダルが再踏み操作されたときにも、液圧保持のみ可能な第2電流制限値による出力制限状態が維持されているため、ペダル再踏み操作後、ホイールシリンダ液圧を増

押しようとしても増圧機能を発揮できず、必要最低制動液圧へ到達できない、という課題がある。

[0062] これに対し、実施例1では、第2電流制限値による制限状態のとき、ドライバーの踏み戻し（ペダルリリース）を検出し、第2電流制限値による制限をリセットし、増圧可能な第1電流制限値に再度切替える機能を備える構成とした。

すなわち、第2電流制限値による制限であるとき、ドライバー操作がリセット閾値を下回ると、図4のフローチャートにおいて、ステップS9からステップS2へ戻り、電流制限が第2電流制限値から第1電流制限値に再度切替えられる。

[0063] ここで、ステップS9においては、リセットを判定するパラメータとして、ドライバー操作をあらわすペダルストローク値、又は、制動液圧値を使用し、ペダルリリース状態と判定できるリセット閾値を下回ったか否かを判断する。

ペダルストロークを切替え条件とする場合は、制動液圧とストロークの相関関係で制動液圧の抜けで再踏み判定することは困難のため、ペダルが完全にリリースされた状態のストローク値（例えば、0.75mm：センサ誤差・AD変換誤差等を加味した値）をリセット閾値とする。また、制動液圧を切替え条件とする場合は、液圧変化によりドライバーの再踏み動作を検出し易いため、第1電流制限値と第2電流制限値の切替えが頻繁に起こるハンチングを考慮した値（例えば、2.9MPa：必要最低制動液圧に対してセンサ誤差・AD変換誤差を考慮した値）をリセット閾値とする。

[0064] したがって、バックアップ電源14による駆動状態でドライバーがブレーキペダルを踏み戻した後、再び踏み込むペダル再踏み操作を行った場合、図8の時刻t4にてドライバー操作がリセット閾値を下回ると、電流制限が第2電流制限値から第1電流制限値に再度切替えられる。その後、時刻t5にてブレーキペダルの再踏み込みを行うと、ペダル再踏み操作後、第1電流制限値によるホイールシリンダ液圧の増圧機能が発揮され、時刻t6にて必要最

低制動液圧へ到達する。なお、電流制限値の切替え制御では、時刻t6から時間余裕を持つ時刻t7にて、第1電流制限値による制限から第2電流制限値による制限へと切替えられる。

[0065] このように、実施例1では、ドライバーの過度な操作による不必要な電流消費を低減ができ、さらにドライバー操作に応じて必要最低制動液圧を確実に出力することができるため、バックアップ電源14の容量設定は、必要最小限に抑えることが可能となる。

[0066] 次に、効果を説明する。

実施例1の電動車両の制動力制御装置にあっては、下記に列挙する効果を得ることができる。

[0067] (1) 主電源（車両電源1）が失陥した時に副電源（バックアップ電源14）による駆動状態に切替え、前記副電源（バックアップ電源14）による駆動状態に移行すると、ブレーキ液圧を作り出す制動装置（電動倍力ブレーキ装置6）の電動アクチュエータ（倍力モータ24）に対して出力する電流を制限する制動力制御手段（コントローラ21，図4）を備えた車両（電動車両）の制動力制御装置において、

前記制動力制御手段（コントローラ21，図4）は、前記副電源（バックアップ電源14）による前記電動アクチュエータ（倍力モータ24）の動作時に、ブレーキ液圧の増圧特性を確保するための第1電流制限値と、前記第1電流制限値より小さな値であるとともに、必要最低制動液圧を保持するための第2電流制限値と、を含む少なくとも2つの電流制限値を切替える機能を有する。

このため、副電源（バックアップ電源14）による駆動状態への移行後、無駄な電力消費を削減することで、副電源容量（バックアップ電源容量）を低減しながらも必要最低限の制動力を確保することができる。

[0068] (2) 前記制動力制御手段（コントローラ21，図4）は、前記第1電流制限値と前記第2電流制限値による2つの電流制限値を備え、前記副電源（バックアップ電源14）による駆動状態に移行した直後から制動液圧が必要最

低制動液圧に達するまでは、前記第 1 電流制限値により制限し、制動液圧が必要最低制動液圧に達してからは、前記第 1 電流制限値を前記第 2 電流制限値に切替えて制限する（図 6）。

このため、(1)の効果に加え、副電源（バックアップ電源 14）による駆動状態で、ドライバーが必要最低制動液圧以上を要求するブレーキ操作を継続して実施した場合、第 2 電流制限値への切替え後、電力消費量を有効に削減することができる。

この結果、副電源容量（バックアップ電源容量）が、電流制限値が 1 つの比較例と同じ容量である場合には、副電源（バックアップ電源 14）による駆動状態の動作可能時間を比較例より拡大することができる。また、副電源による駆動状態の動作可能時間を電流制限値が 1 つの比較例と同じとした場合には、副電源容量（バックアップ電源容量）を比較例より小さくすることができる。

[0069] (3) 前記制動力制御手段（コントローラ 21、図 4）は、前記副電源（バックアップ電源 14）による前記電動アクチュエータ（倍力モータ 24）の動作時であって、前記第 2 電流制限値に切替えられた状態のとき、ドライバー操作相当値が、ブレーキペダルをリリースしたことをあらわすリセット閾値を下回ると、前記第 1 電流制限値に戻す機能を有する（ステップ S9→ステップ S2、図 8）。

このため、(1)又は(2)の効果に加え、副電源（バックアップ電源 14）による駆動状態でドライバーがブレーキペダルを踏み戻した後、再び踏み込むペダル再踏み込み操作を行った場合、ブレーキ液圧を必要最低制動液圧へ確実に到達させることができる。

[0070] (4) 前記制動力制御手段（コントローラ 21、図 4）は、前記第 1 電流制限値と前記第 2 電流制限値の切替え条件に出力電流の消費時間を用い、前記副電源（バックアップ電源 14）による駆動状態に切替えた直後は第 1 電流制限値を設定し、前記副電源（バックアップ電源 14）による駆動状態で出力電流が第 2 電流制限値を超えている時間が、第 1 電流制限値における出力

応答特性で必要最低制動液圧を出力できる時間を超過すれば、第2電流制限値に切替える機能を有する（ステップS7→ステップS8、図7）。

このため、(1)～(3)の効果に加え、第1電流制限値から第2電流制限値への切替え条件を、出力電流の消費時間とすることで、必要最低制動液圧を確実に出力することができる。

## 実施例 2

[0071] 実施例2は、第1電流制限値から第2電流制限値への切替え条件として、実施例1の出力電流の消費時間に代え、制動液圧を用いた例である。

[0072] まず、構成を説明する。

図9は、実施例2の制動力制御装置における電動ブースタ2のコントローラ21にて実行される電流制限による制動力制御処理の流れを示すフローチャートである。以下、制動力制御構成をあらわす図9の各ステップについて説明する。

なお、ステップS21、ステップS22、ステップS24、ステップS28、ステップS29、ステップS30、ステップS31の各ステップは、図4のステップS1、ステップS2、ステップS4、ステップS8、ステップS9、ステップS10、ステップS11の各ステップと同じであるため説明を省略する。

[0073] ステップS27では、ステップS24での出力電流>第2電流制限値であるとの判断に続き、そのときのブレーキ液圧センサ75からの制動液圧が必要最低制動液圧を超えているか否かを判断する。YES（制動液圧>必要最低制動液圧）の場合はステップS28へ進み、NO（制動液圧≤必要最低制動液圧）の場合はステップS25へ戻る。

なお、図1～図3の構成は、実施例1と同様であるので、図示並びに説明を省略する。

[0074] 次に、作用を説明すると、実施例2では、出力電流が第2電流制限値を超えていて、かつ、第1電流制限値により制限されている状態において、ステップS27にて、制動液圧>必要最低制動液圧であると判断されると、次の

ステップS 28へ進み、電流制限値が、第1電流制限値から第2電流制限値へと切替えられる。

[0075] 第1電流制限値から第2電流制限値への切替え条件を、制動液圧とした実施例2のタイムチャートを図10に示す。

実施例2のブレーキシステムにおける必要最低制動力は、 $4\text{m/s}^2$ である。この必要最低制動力を確保するための必要最低制動液圧は、 $3.2\text{MPa}$ 程度であり、必要最低制動液圧が出力されていることを確実に検出できれば、出力制限を第2電流制限値へ切替えが可能である。このため、切替え条件となる制動液圧が必要最低制動液圧（液圧センサ出力誤差、環境変化による液圧特性差を考慮した $3.5\text{MPa}$ 程度）を超えた場合（図10の時刻 $t_1$ ）、切替え判定する仕様としている。

したがって、ドライバー入力に対応した出力に応じた電力低減を可能にすると共に、必要最低制動液圧に到達前の早期制限介入を回避することが可能となる。

なお、他の作用は、実施例1と同様であるので、説明を省略する。

[0076] 次に、効果を説明する。

実施例2の電動車両の制動力制御装置にあっては、実施例1の(1)~(3)の効果に加え、下記の効果を得ることができる。

[0077] (5) 前記制動力制御手段（コントローラ21，図9）は、前記第1電流制限値と前記第2電流制限値の切替え条件に制動液圧を用い、前記副電源（バックアップ電源14）による駆動状態に切替えた直後は第1電流制限値を設定し、前記副電源（バックアップ電源14）による駆動状態で制動液圧が必要最低制動液圧を超過した場合、第2電流制限値に切替える機能を有する（図10）。

このため、第1電流制限値から第2電流制限値への切替え条件を、制動液圧とすることで、ドライバー入力に対応した出力に応じて電力低減することができると共に、必要最低制動液圧に到達前の早期制限介入を回避することができる。

[0078] 以上、本発明の車両の制動力制御装置を実施例 1, 2 に基づき説明してきたが、具体的な構成については、これらの実施例に限られるものではなく、請求の範囲の各請求項に係る発明の要旨を逸脱しない限り、設計の変更や追加等は許容される。

[0079] 実施例 1, 2 では、制動力制御手段として、第 1 電流制限値と第 2 電流制限値の 2 つの電流制限値を備えた例を示した。しかし、制動力制御手段としては、第 1 電流制限値と第 2 電流制限値以外に、ペダル操作状況による電流制限値を加える等、3 つ以上の電流制限値を備えたものとしても良い。

[0080] 実施例 1, 2 では、第 1 電流制限値と第 2 電流制限値として、予め定めた固定値により与える例を示した。しかし、電流制限値として与えた初期値を、電動アクチュエータの応答性やブレーキ液圧の応答性を決める環境因子（温度等）により可変にするような例としても良い。

[0081] 実施例 1, 2 では、本発明の制動制御装置を、ハイブリッド車や電気自動車等の電動車両への適用する例を示した。しかし、例えば、電動倍力ブレーキ装置や電動アクチュエータを用いたブレーキ装置を搭載したガソリン車へも勿論適用することができる。

### 関連出願の相互参照

[0082] 本出願は、2012年3月5日に日本国特許庁に出願された特願2012-48241に基づいて優先権を主張し、その全ての開示は完全に本明細書で参照により組み込まれる。

## 請求の範囲

[請求項1] 主電源が失陥した時に副電源による駆動状態に切替え、前記副電源による駆動状態に移行すると、ブレーキ液圧を作り出す制動装置の電動アクチュエータに対して出力する電流を制限する制動力制御手段を備えた車両の制動力制御装置において、

前記制動力制御手段は、前記副電源による前記電動アクチュエータの動作時に、ブレーキ液圧の増圧特性を確保するための第1電流制限値と、前記第1電流制限値より小さな値であるとともに、必要最低制動液圧を保持するための第2電流制限値と、を含む少なくとも2つの電流制限値を切替える機能を有する

ことを特徴とする車両の制動力制御装置。

[請求項2] 請求項1に記載された車両の制動力制御装置において、

前記制動力制御手段は、前記第1電流制限値と前記第2電流制限値による2つの電流制限値を備え、前記副電源による駆動状態に移行した直後から制動液圧が必要最低制動液圧に達するまでは、前記第1電流制限値により制限し、制動液圧が必要最低制動液圧に達してからは、前記第1電流制限値を前記第2電流制限値に切替えて制限する

ことを特徴とする車両の制動力制御装置。

[請求項3] 請求項1又は2に記載された車両の制動力制御装置において、

前記制動力制御手段は、前記副電源による前記電動アクチュエータの動作時であって、前記第2電流制限値に切替えられた状態のとき、ドライバー操作相当値が、ブレーキペダルをリリースしたことをあらわすリセット閾値を下回ると、前記第1電流制限値に戻す機能を有する

ことを特徴とする車両の制動力制御装置。

[請求項4] 請求項1から3までの何れか1項に記載された車両の制動力制御装置において、

前記制動力制御手段は、前記第1電流制限値と前記第2電流制限値

の切替え条件に出力電流の消費時間を用い、前記副電源による駆動状態に切替えた直後は第1電流制限値を設定し、前記副電源による駆動状態で出力電流が第2電流制限値を超えている時間が、第1電流制限値における出力応答特性で必要最低制動液圧を出力できる時間を超過すれば、第2電流制限値に切替える機能を有する

ことを特徴とする車両の制動力制御装置。

[請求項5]

請求項1から3までの何れか1項に記載された車両の制動力制御装置において、

前記制動力制御手段は、前記第1電流制限値と前記第2電流制限値の切替え条件に制動液圧を用い、前記副電源による駆動状態に切替えた直後は第1電流制限値を設定し、前記副電源による駆動状態で制動液圧が必要最低制動液圧を超過した場合、第2電流制限値に切替える機能を有する

ことを特徴とする車両の制動力制御装置。

補正された請求の範囲  
[2013年7月10日(10.07.2013) 国際事務局受理]

【請求項 1】 (補正後) 主電源が失陥した時に副電源による駆動状態に切替え、前記副電源による駆動状態に移行すると、ブレーキ液圧を作り出す制動装置の電動アクチュエータに対して出力する電流を制限する制動力制御手段を備えた車両の制動力制御装置において、

前記制動力制御手段は、前記副電源による前記電動アクチュエータの動作時に、ブレーキ液圧の増圧特性を確保するための第1電流制限値と、前記第1電流制限値より小さな値であるとともに、必要最低制動液圧を保持するための第2電流制限値と、による2つの電流制限値を備え、前記副電源による駆動状態に移行した直後から制動液圧が必要最低制動液圧に達するまでは、前記第1電流制限値により制限し、制動液圧が必要最低制動液圧に達してからは、前記第1電流制限値を前記第2電流制限値に切替えて制限する

ことを特徴とする車両の制動力制御装置。

【請求項 2】 (削除)

【請求項 3】 (補正後) 請求項 1 に記載された車両の制動力制御装置において、

前記制動力制御手段は、前記副電源による前記電動アクチュエータの動作時であって、前記第2電流制限値に切替えられた状態のとき、ドライバー操作相当値が、ブレーキペダルをリリースしたことをあらわすリセット閾値を下回ると、前記第1電流制限値に戻す機能を有する

ことを特徴とする車両の制動力制御装置。

【請求項 4】 (補正後) 請求項 1 又は 3 に記載された車両の制動力制御装置において、

補正された用紙 (条約第19条)

前記制動力制御手段は、前記第1電流制限値と前記第2電流制限値の切替え条件に出力電流の消費時間を用い、前記副電源による駆動状態に切替えた直後は第1電流制限値を設定し、前記副電源による駆動状態で出力電流が第2電流制限値を超えている時間が、第1電流制限値における出力応答特性で必要最低制動液圧を出力できる時間を超過すれば、第2電流制限値に切替える機能を有する

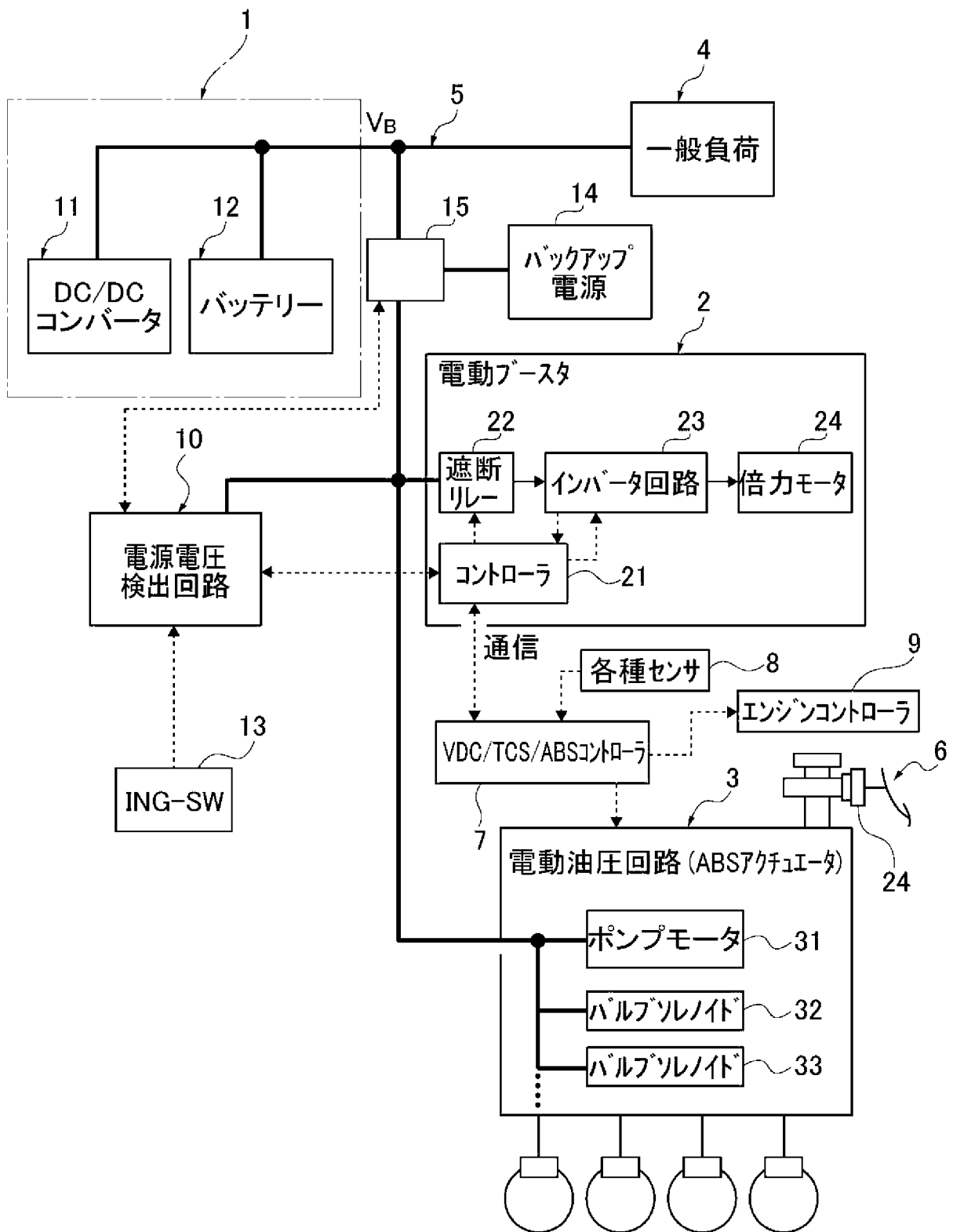
ことを特徴とする車両の制動力制御装置。

【請求項5】（補正後） 請求項1又は3に記載された車両の制動力制御装置において、

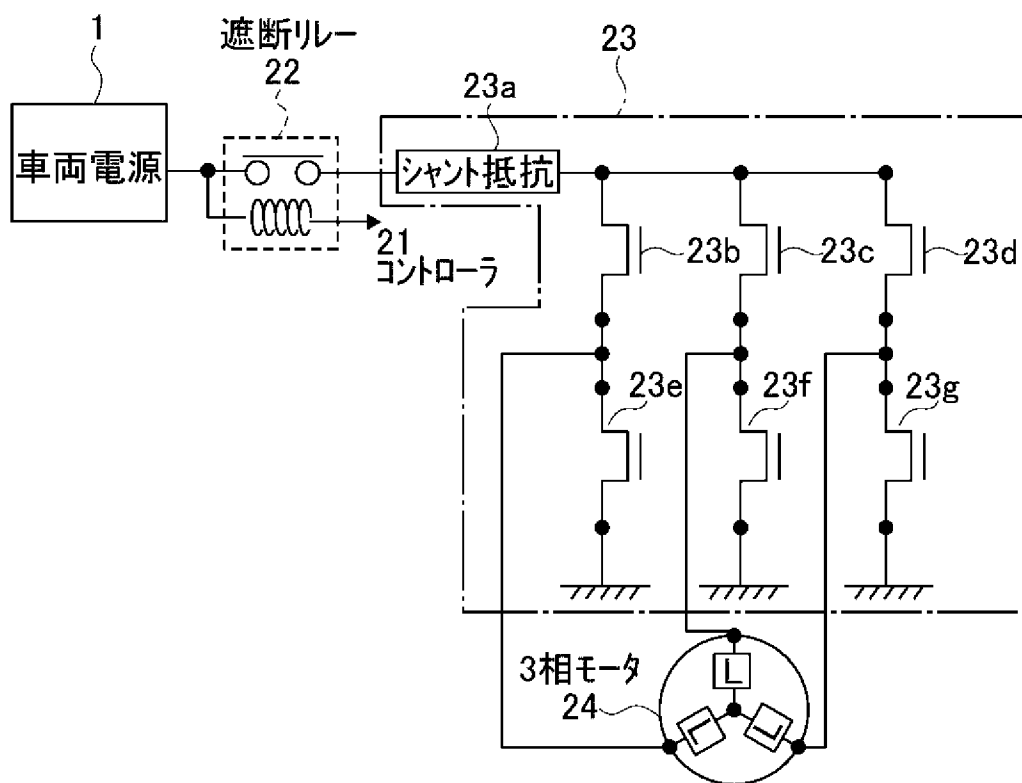
前記制動力制御手段は、前記第1電流制限値と前記第2電流制限値の切替え条件に制動液圧を用い、前記副電源による駆動状態に切替えた直後は第1電流制限値を設定し、前記副電源による駆動状態で制動液圧が必要最低制動液圧を超過した場合、第2電流制限値に切替える機能を有する

ことを特徴とする車両の制動力制御装置。

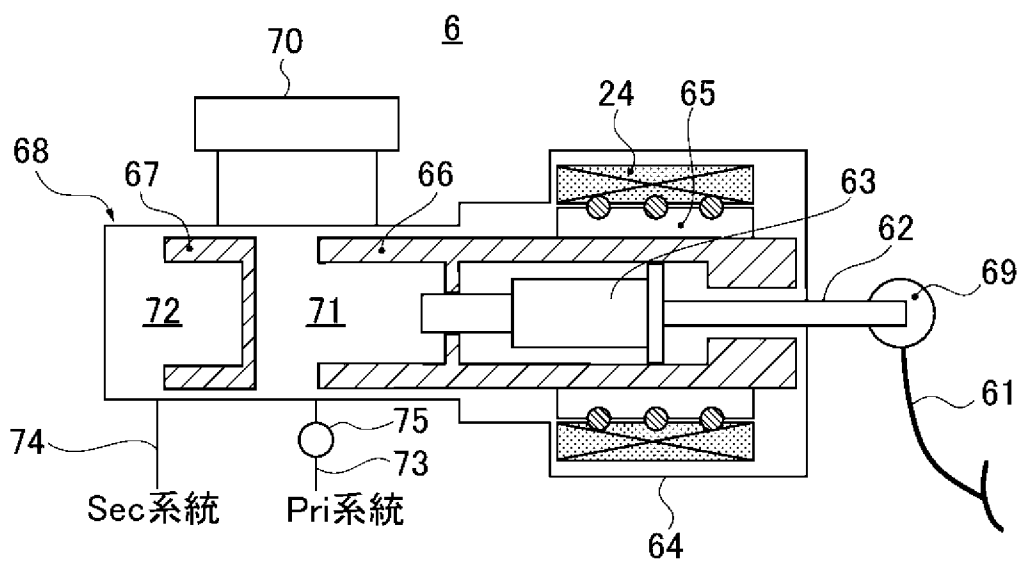
[図1]



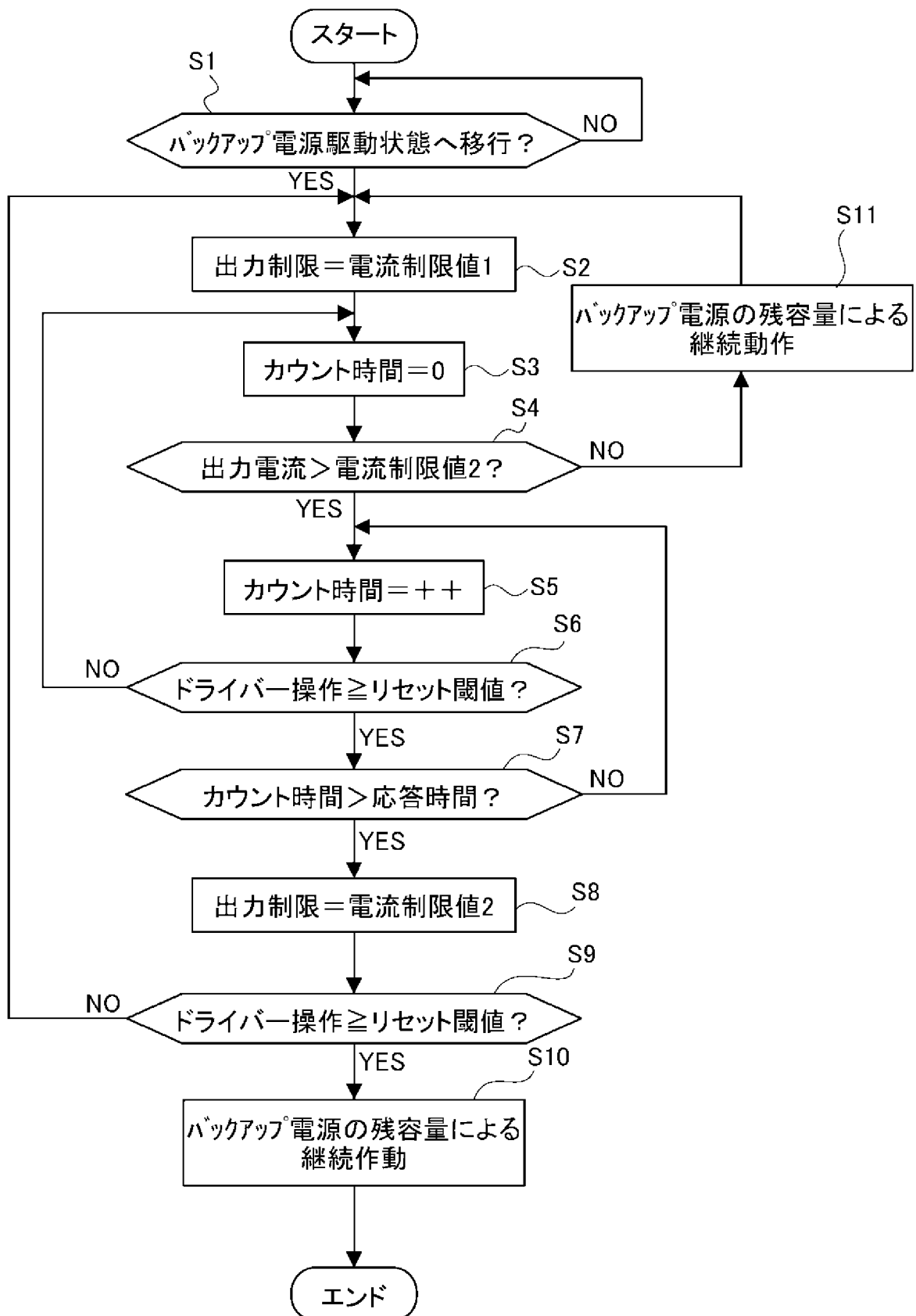
[図2]



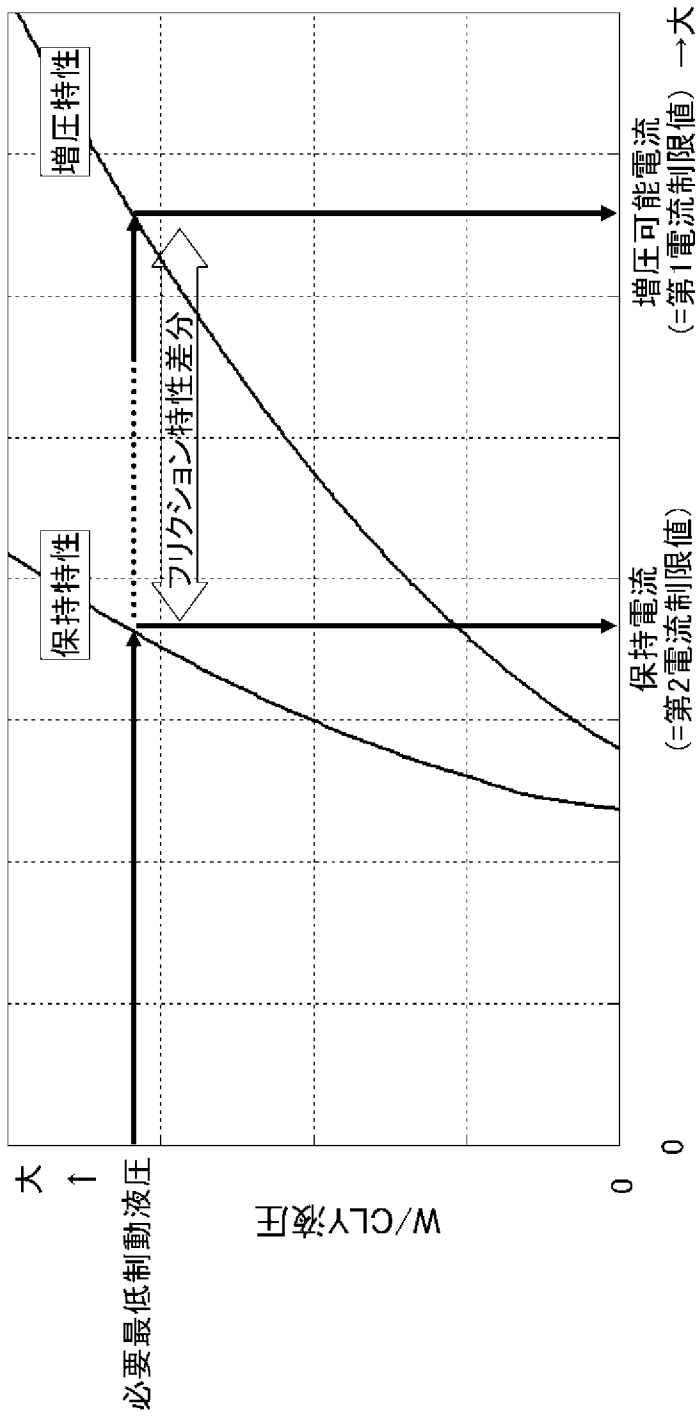
[図3]



[図4]

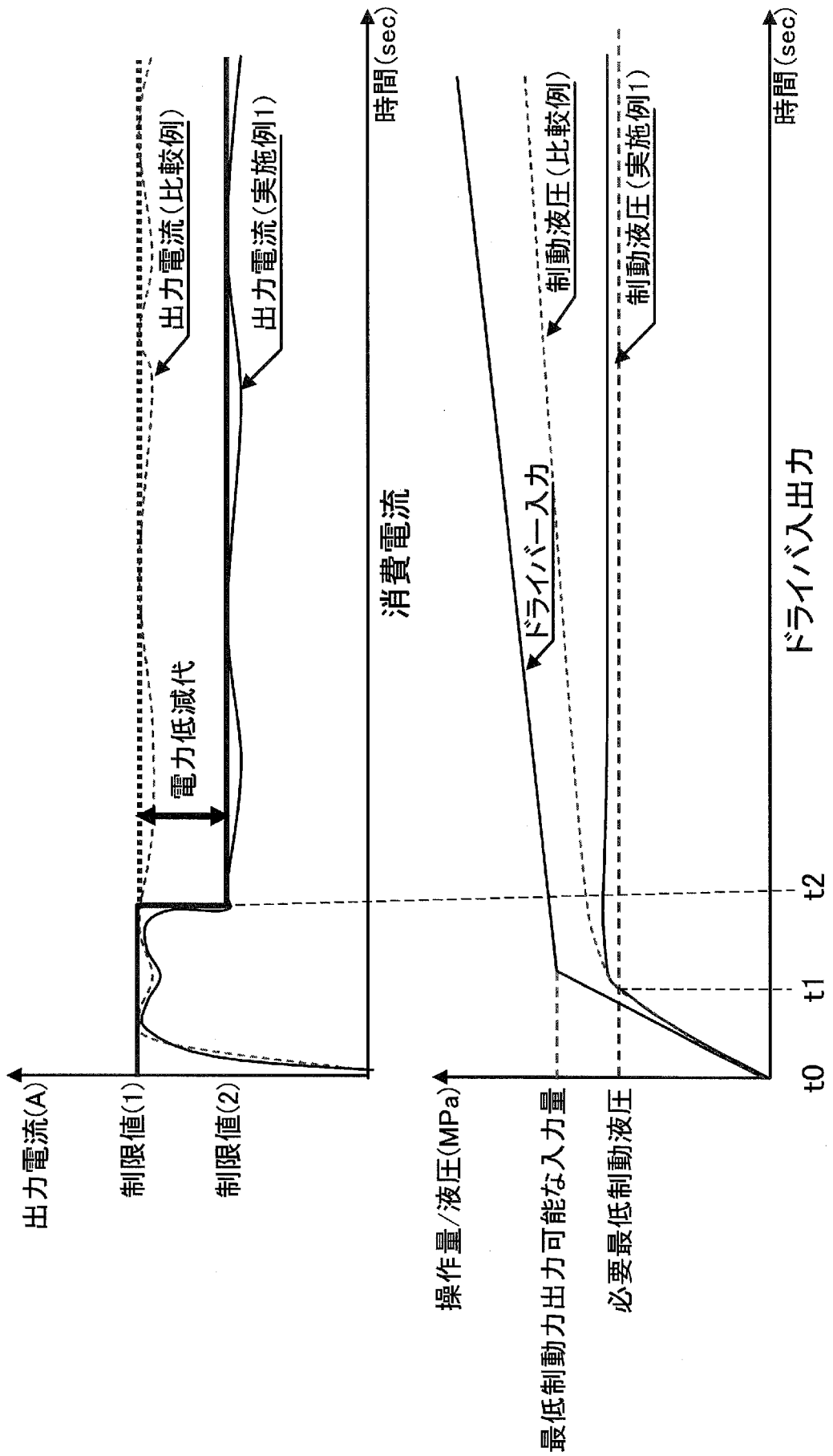


[図5]

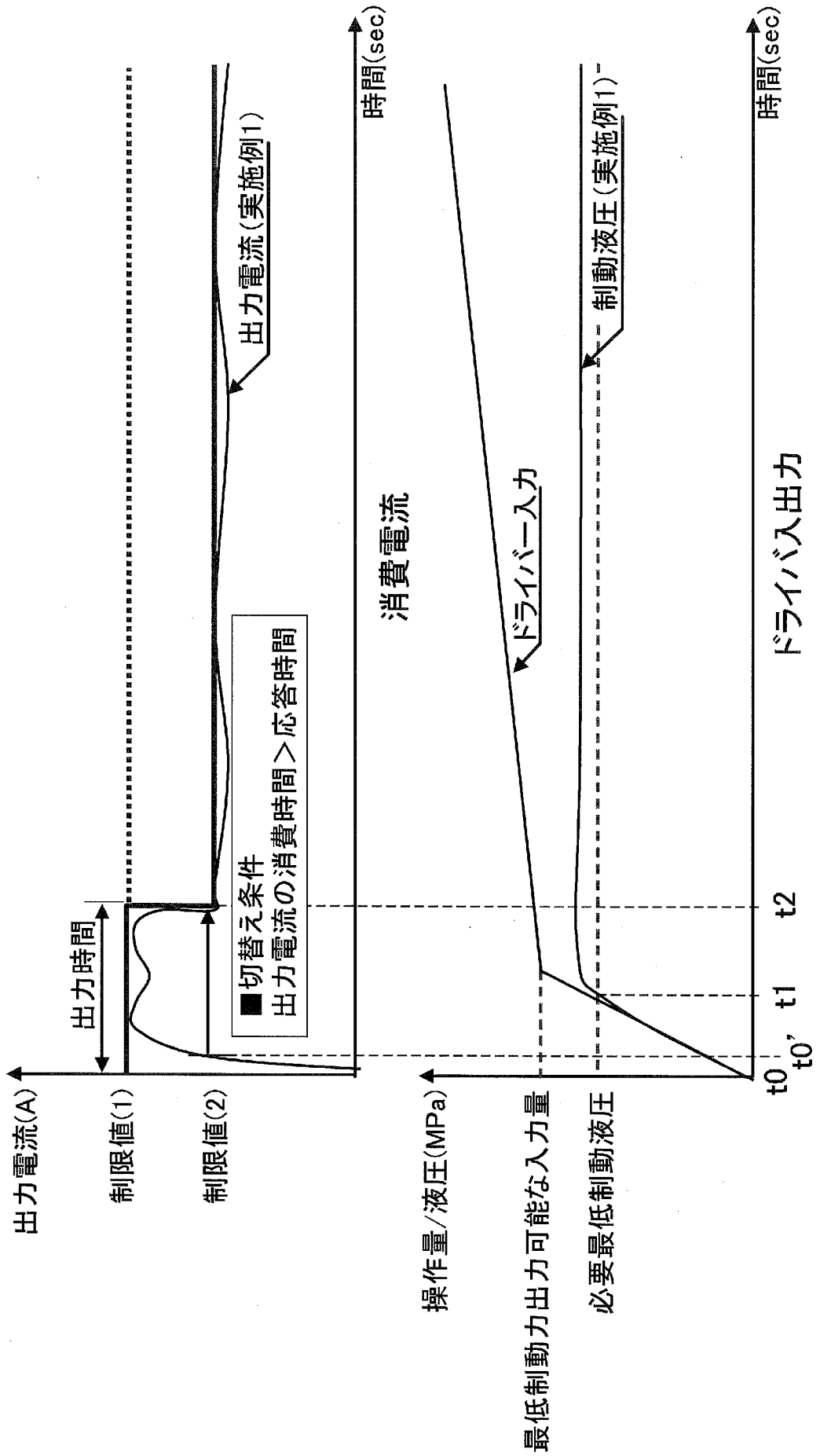


モータ出力電流

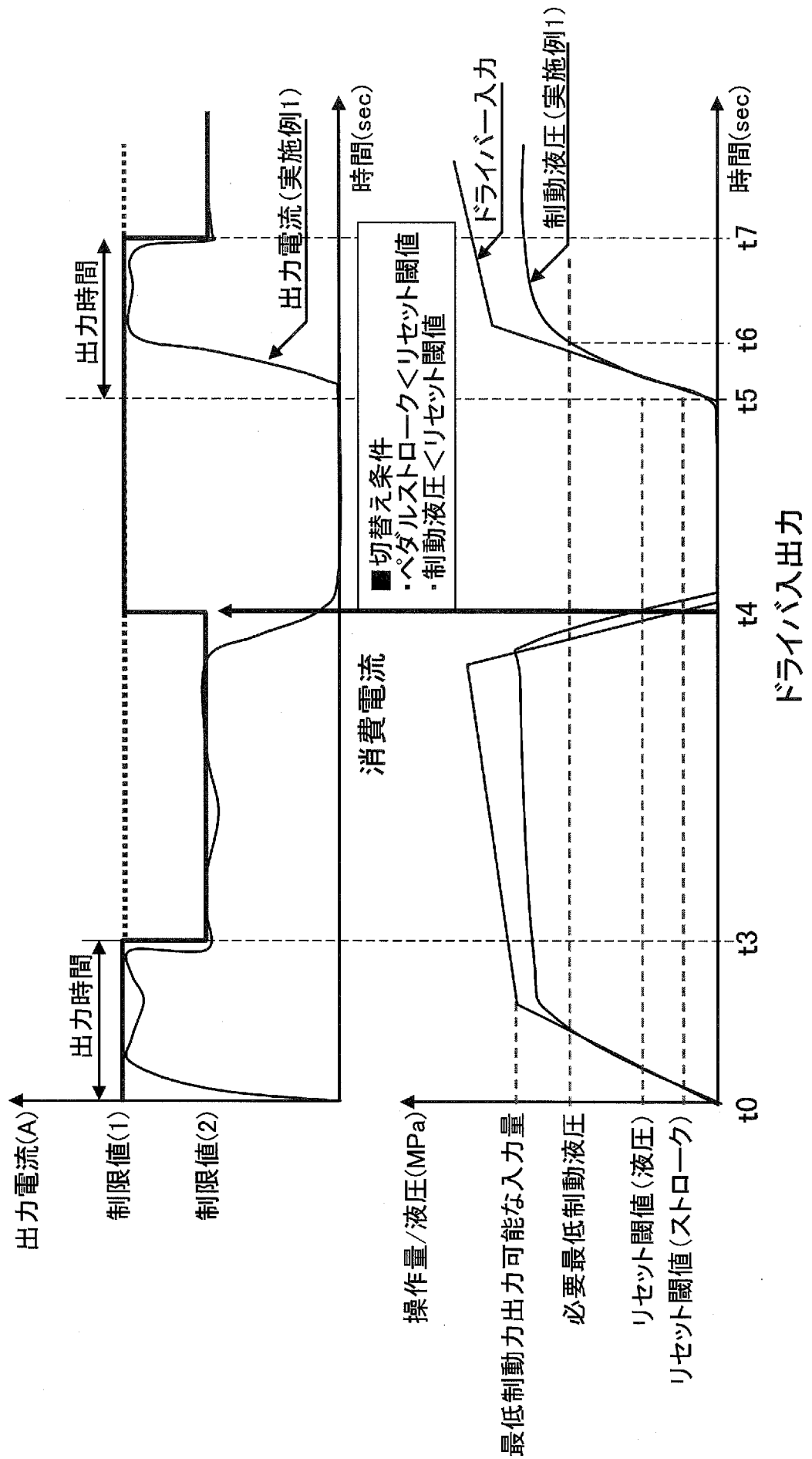
[図6]



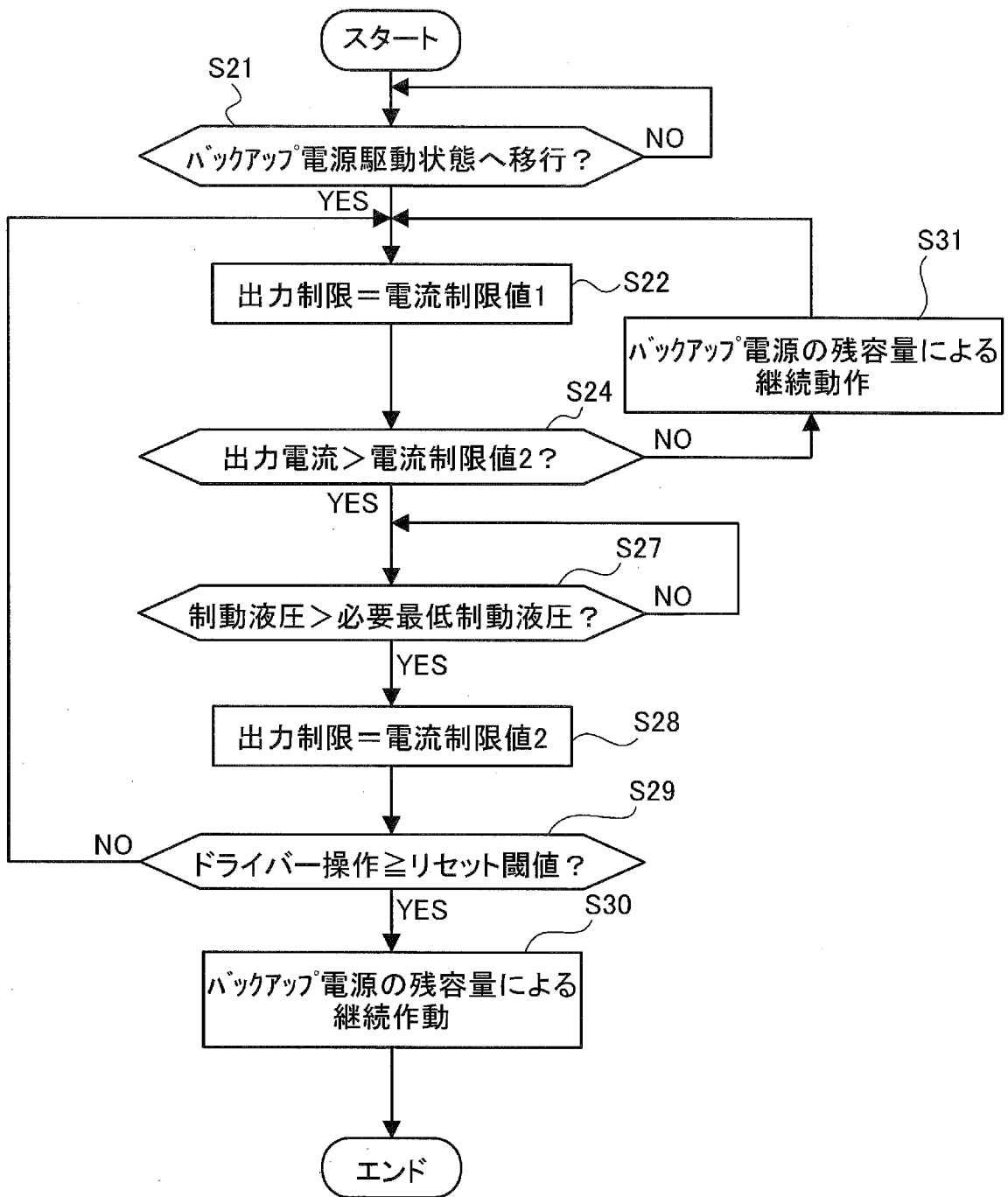
[図7]



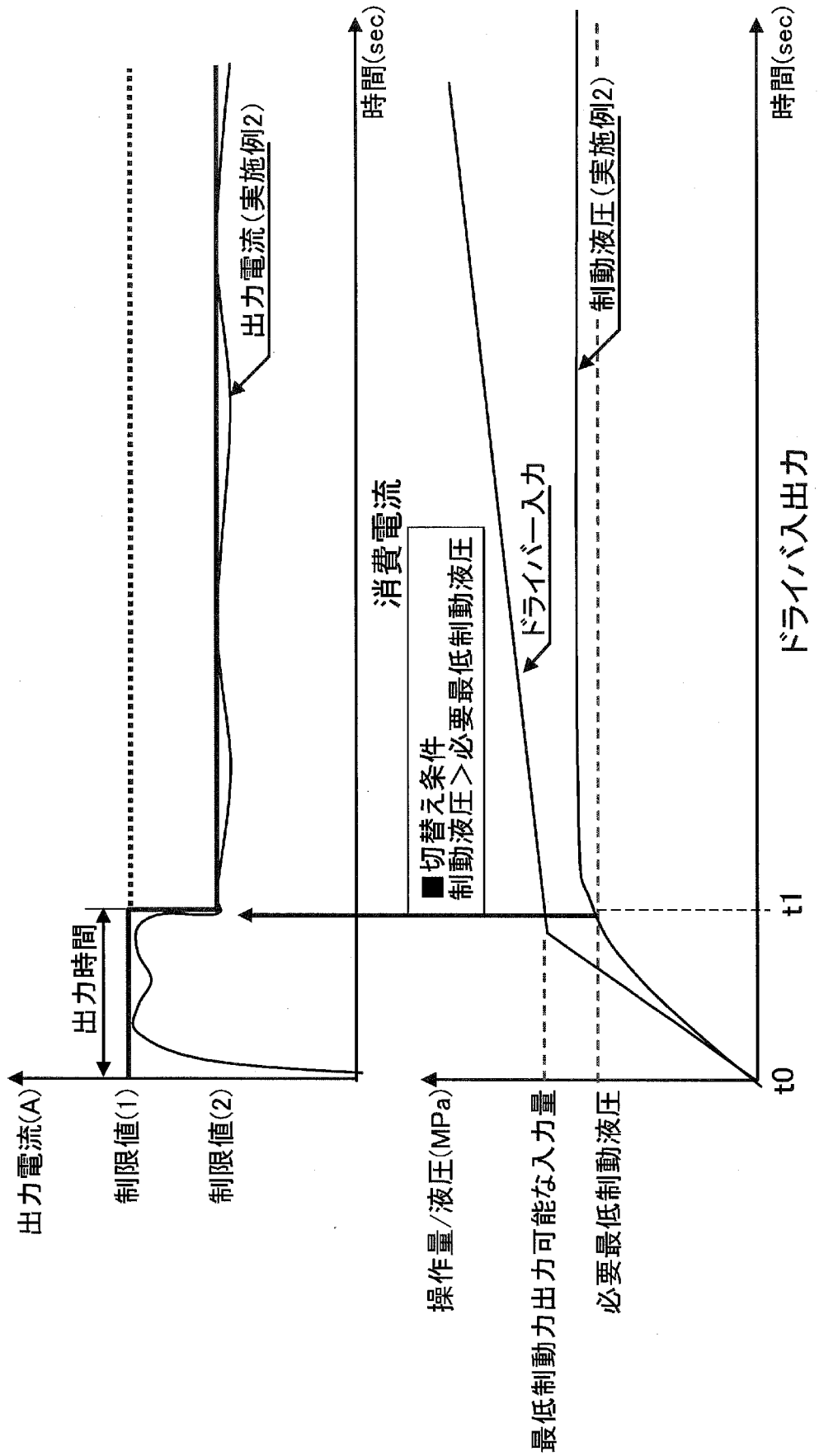
[図8]



[図9]



[図10]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2013/055895

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

B60T17/18 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60T17/18

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
X A	JP 2010-120522 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 03 June 2010 (03.06.2010), paragraphs [0005], [0033] to [0035]; fig. 5 (Family: none)	1, 3 2, 4-5
X A	WO 2010/113574 A1 (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 07 October 2010 (07.10.2010), paragraphs [0063] to [0065]; fig. 6 & US 2011/0316329 A1 & CN 102317133 A	1 2-5

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  
26 April, 2013 (26.04.13)

Date of mailing of the international search report  
14 May, 2013 (14.05.13)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B60T17/18(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B60T17/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2013年
日本国実用新案登録公報	1996-2013年
日本国登録実用新案公報	1994-2013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
X A	JP 2010-120522 A (日産自動車株式会社) 2010. 06. 03, 段落【0005】, 【0033】 - 【0035】, 図5 (ファミリーなし)	1, 3  2, 4-5
X A	WO 2010/113574 A1 (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2010. 10. 07, 段落[0063]-[0065], 図6 & US 2011/0316329 A1 & CN 102317133 A	1  2-5

☐ 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

26. 04. 2013

国際調査報告の発送日

14. 05. 2013

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)

立花 啓

3W

4024

電話番号 03-3581-1101 内線 3368