

(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
2019年4月11日(11.04.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/069681 A1

(51) 国際特許分類:

B60T 17/18 (2006.01) B60T 13/68 (2006.01)
B60T 8/17 (2006.01) B60T 13/74 (2006.01)
B60T 13/20 (2006.01) B60T 15/36 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/034542

(22) 国際出願日: 2018年9月19日(19.09.2018)

(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 2017-192418 2017年10月2日(02.10.2017) JP

(71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社(HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS,

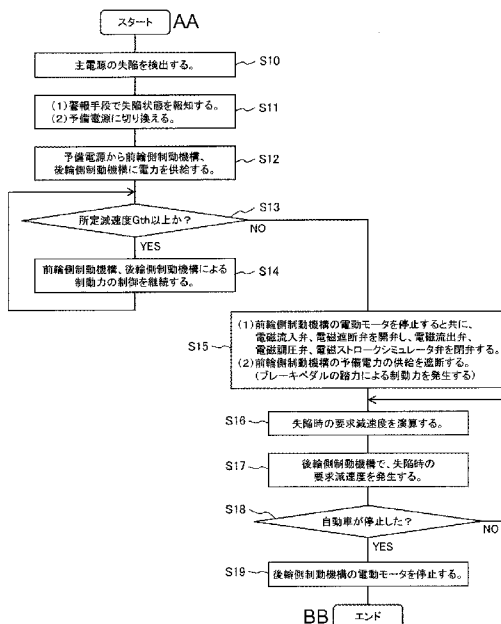
LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 伊藤 貴廣(ITO Takahiro); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 臼井 拓也(USUI Takuya); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 松原 謙一郎(MATSUBARA Kenichiro); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 安島 俊幸(AJIMA Toshiyuki); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).

(54) Title: AUTOMOBILE BRAKE SYSTEM

(54) 発明の名称: 自動車のブレーキシステム

図 4



S10 Detect failure of main power supply.
S11 (1) Notify failure state using alarm means.
(2) Switch to standby power supply.
S12 Supply electric power from standby power supply to front wheel side braking mechanism and rear wheel side braking mechanism.
S13 Is deceleration at least equal to prescribed deceleration Gth?
S14 Continue to control braking force using front wheel side braking mechanism and rear wheel side braking mechanism.
S15 (1) Stop electric motor of front wheel side braking mechanism, open electromagnetic inflow valve and electromagnetic shutoff valve, and close electromagnetic outflow valve, electromagnetic pressure regulating valve and electromagnetic stroke simulator valve.
(2) Shut off supply of standby electric power to front wheel side braking mechanism. (Generate braking force using depressing force of brake pedal)
S16 Calculate requested deceleration during failure.
S17 Generate requested deceleration during failure using rear wheel side braking mechanism.
S18 Has automobile stopped?
S19 Stop electric motor of rear wheel side braking mechanism.
AA Start
BB End

(57) Abstract: The objective of the present invention is to provide a novel automobile brake system with which it is possible for braking states of front wheels and rear wheels to be appropriately and efficiently controlled using a standby power supply when a power supply system fails. This automobile brake system is provided with a standby power supply 36 to be used when a main power supply 35 cannot supply necessary electric power to electric component elements of a front wheel side braking mechanism 4 and a rear wheel side braking mechanism 5, wherein, when the necessary electric power cannot be supplied from the main power supply 35, an electric power switching and adjusting means 37 causes electric power to be supplied from the standby power supply 36 to the electric component elements of the rear wheel side

(74) 代理人: ポレール特許業務法人 (POLAIRE I.P.C.); 〒1030025 東京都中央区日本橋茅場町二丁目13番11号 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, 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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

braking mechanism 5, without causing electric power to be supplied to the electric component elements of the front wheel side braking mechanism 4. It is thus possible to obtain a novel brake system with which it is possible for the braking states of the front wheels and the rear wheels to be appropriately and efficiently controlled using the standby power supply when the power supply system fails.

(57) 要約: 電源系失陥時に前輪と後輪の制動状態を予備電源によって適切に効率良く制御することができる新規な自動車のブレーキシステムを提供する。主電源35が前輪側制動機構4及び後輪側制動機構5の電動部品要素へ必要電力を供給できないとき使用される予備電源36を設け、主電源35から必要電力を供給できない時に、電力切換調整手段37によって、予備電源36から前輪側制動機構4の電器部品要素には電力を供給せず、後輪側制動機構5の電動部品要素に電力を供給するようにした。これによれば、電源系失陥時に前輪と後輪の制動状態を予備電源によって適切に効率良く制御することができる新規なブレーキシステムを得ることができる。

明 細 書

発明の名称：自動車のブレーキシステム

技術分野

[0001] 本発明は自動車に搭載されたブレーキシステムに係り、特に予備電源で駆動可能な電動ブレーキ装置を備えた自動車のブレーキシステムに関するものである。

背景技術

[0002] 従来の自動車に搭載されているブレーキシステムにおいては、各車輪に対応して液圧ポンプを設けると共に、配管系統毎にポンプ用電動モータを設け、各ポンプ用電動モータによって配管系統毎の2つの液圧ポンプを駆動するように構成したブレーキシステムが提案されている。このようなブレーキシステムは、基本的に車載バッテリーからの電力供給に基づき、各配管系統に備えられた電磁液圧制御弁や液圧ポンプのポンプ用電動モータを駆動している。

[0003] そして、車載バッテリーの電圧低下(いわゆる、バッテリー上がり)や配線脱落等の異常状態の発生によって、車載バッテリーからの電力供給が行えなくなる電源系失陥時には、予備電源であるバックアップ用のキャパシタに充電された電力に基づいて、各配管系統に備えられた電磁液圧制御弁やポンプ用電動モータを駆動するようにしている。

[0004] ただ、電源系失陥時に車載バッテリーからの電力供給が行えるときと同様の動作を行ったのでは、キャパシタ容量を大きくしなければならなくなる。このため、電力消費量をできる限り少なくすることが望まれている。例えば、特開2007-216767号公報(特許文献1)には、電源系失陥時にキャパシタによってホイールシリンダの加圧を行う場合において、電源系失陥時でない通常ブレーキ時と比べて電力消費量を低減することが提案されている。

[0005] つまり、電源系失陥時に、一方の配管系統のみ電動モータを駆動すること

により、電源系失陥時にも電動モータを用いてホイールシリンダ圧の加圧によって制動力を発生させることができるため、通常ブレーキ時と比べて電力消費量を低減しつつ、可能な限り大きな制動力を発生させることができるようにしている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2007-216767号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] ところで、この種の自動車のブレーキシシステムにおける電源系失陥時のバックアップ機能においては、予備電源の電力の消耗を抑制して如何に適切に効率良く前輪と後輪の制動力を制御するかが大きな課題である。

[0008] 本発明の主たる目的は、電源系失陥時に、予備電源の電力の消耗を抑制して適切に効率良く前輪と後輪の制動力を制御することができる新規な自動車のブレーキシシステムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の特徴は、前輪側制動機構及び後輪側制動機構の電動部品要素に電力を供給する主電源と、主電源が前輪側制動機構及び後輪側制動機構の電動部品要素へ必要電力を供給できないとき使用される予備電源とを設け、主電源から必要電力を供給できない時に、電力切換調整手段によって、予備電源から前輪側制動機構の電器部品要素には電力を供給せず、後輪側制動機構の電動部品要素に電力を供給する、ところにある。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、電源系失陥時に予備電源の電力の消耗を抑制して適切に効率良く前輪と後輪の制動力を制御するブレーキシシステムを得ることができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の第1の実施形態になる自動車のブレーキシテムを示す概略構成図である。

[図2]図1に示すブレーキシテムの前輪側制動機構を示す概略構成図である。

[図3]図1に示すブレーキシテムの後輪側制動機構を示す概略構成図である。

[図4]図1に示すブレーキシテムを動作させる制御ステップを示すフローチャート図である。

[図5]図4に示す制御フローの変形例を示すフローチャート図である。

[図6]本発明の第2の実施形態になる自動車のブレーキシテムを示す概略構成図である。

[図7]図6に示すブレーキシテムを動作させる制御ステップを示すフローチャート図である。

[図8]本発明の第3の実施形態になる自動車のブレーキシテムを示す概略構成図である。

[図9]図8に示すブレーキシテムを動作させる制御ステップを示すフローチャート図である。

[図10]本発明の第4の実施形態になる自動車のブレーキシテムを示す概略構成図である。

[図11]図10に示すブレーキシテムの具体的な構成を示す概略構成図である。

[図12]図10に示すブレーキシテムを動作させる制御ステップを示すフローチャート図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の実施形態について図面を用いて詳細に説明するが、本発明は以下の実施形態に限定されることなく、本発明の技術的な概念の中で種々の変形例や応用例をもその範囲に含むものである。

実施例 1

[0013] 次に、本発明の第１の実施形態になる自動車のブレーキシステムを図１～図４を用いて詳細に説明する。ここで、図１は自動車のブレーキシステムの概略を示し、図２、図３は前輪側と後輪側の夫々の制動機構の概略を示し、図４はブレーキシステムの制御フローを示している。

[0014] 図１において、自動車１は一对の前輪２Ｒ、２Ｌと、一对の後輪３Ｒ、３Ｌとを備え、また、前輪２Ｒ、２Ｌに対して制動力を付与する前輪側制動機構４（図２参照）と、後輪３Ｒ、３Ｌに対して制動力を付与する後輪側制動機構５（図３参照）を備えている。

[0015] 本実施形態においては、前輪側制動機構４は、ブレーキ液圧で動作してブレーキディスクＢＤを挟み込む液圧ディスクブレーキ（液圧ブレーキ機構）４Ｒ、４Ｌと、ブレーキ液圧を生成する前輪側電動液圧機構６と、前輪側制御装置７とから構成されている。

[0016] また、後輪側制動機構５は、ブレーキ用電動モータ２５Ｒ、２５Ｌの回転によって動作してブレーキディスクＢＤを挟み込む電動ディスクブレーキ（電動ブレーキ機構）５Ｒ、５Ｌと、電動モータを制御する後輪側制御装置２８から構成されている。

[0017] 前輪側電動液圧機構６は、例えば図２に示すように、電動部品要素であるポンプ用電動モータ８で動作されリザーバタンク９内のブレーキ液を加圧する液圧源である液圧ポンプ１０と、液圧ポンプ１０のブレーキ液圧を調整する電磁調圧弁１１と、液圧ディスクブレーキ４Ｒ、４Ｌに流入するブレーキ液を調整する電磁流入弁１２Ｒ、１２Ｌと、流出するブレーキ液を調整する電磁流出弁１３Ｒ、１３Ｌと、ブレーキペダル１６側を遮断する電磁遮断弁１４等の電動部品要素で構成された液圧回路系統１５を備えている。尚、前輪側電動液圧機構６と液圧回路系統１５は同じ枠で囲っている。

[0018] 更に、図２に示す前輪側制動機構４は、前輪側電動液圧機構６とは別に運転者が操作するブレーキペダル１６の操作を動力源として動作するマスタシリンダ１７を有している。

マスタシリンダ１７は液圧回路系統１５によって液圧ディスクブレーキ４Ｒ

、４Ｌと接続されており、電磁遮断弁１４と電磁流入弁１２Ｒ、１２Ｌを開弁状態にすることで、マスタシリンダ１７で生成されたブレーキ液圧により液圧ディスクブレーキ４Ｒ、４Ｌを動作し、自動車１を制動することが可能である。したがって、前輪側電動液圧機構６の電動部品要素に電力を供給しなくても制動動作が可能となっている。

[0019] また、電磁遮断弁１４が閉弁状態の時にブレーキペダル１６の操作に対して、適切な反力を運転者に与え、マスタシリンダ１７から吐出されるブレーキ液圧を吸収するためにストロークシミュレータ１８を備えている。更に、ストロークシミュレータ１８に至る液圧回路系統１５には、ストロークシミュレータ１８へのブレーキ液の流入、流出を調整する電磁ストロークシミュレータ弁１９も備えられている。前輪側制動機構４のうちで、電動部品要素である、ポンプ用電動モータ８、電磁液圧制御弁として機能する電磁制御弁１１、１２Ｒ、１２Ｌ、１３Ｒ、１３Ｌ、１４、１９は、前輪側制御装置７で制御されるようになっている。

[0020] 前輪側制御装置７には制御信号線２０及び通信線２１が接続されている。制御信号線２０は上位制御装置３３（図１参照）から制御指令情報を前輪側制御装置７に入力しており、また、通信線２１は後述する後輪側制御装置２８（図１参照）と通信を行なっている。更に、前輪側制御装置７には、車載バッテリーのような主電源に接続された主電力線２２、及びキャパシタのような予備電源に接続された予備電力線２３が接続されている。

[0021] また、本実施形態においては、後輪側制動機構５は電動ディスクブレーキ５Ｒ、５Ｌを備えている。ここで、電動ディスクブレーキ５Ｒ、５Ｌは同じ構成とされており、例えば、図３に示すように、後輪側電動機構２４は、ブレーキ用電動モータ２５Ｒ、２５Ｌによってブレーキパッド２６をブレーキディスクＢＤに押し付け、押圧力を生成して制動力を発生させている。ブレーキ用電動モータ２５Ｒ、２５Ｌの回転力は、回転/直動変換機構２７によって直動運動に変換されて、ブレーキパッド２６をブレーキディスクＢＤに押し付けて制動力を付与している。ここで、ブレーキパッド２６の押圧力を調

整するため、ブレーキ用電動モータ 25 R、25 L の回転は後輪側制御装置 28 によって制御されている。ここで、回転/直動変換機構 27 は、送りねじ機構を採用して、回転運動を直動運動に変換している。

[0022] 更に、前輪側制御装置 7 と同様に後輪側制御装置 28 には、制御信号線 29 及び通信線 30 が接続されている。制御信号線 29 は上位制御装置 33 から制御指令情報を後輪側制御装置 28 に入力しており、また、通信線 30 は上述した前輪側制御装置 7 と通信を行なっている。更に、後輪側制御装置 28 には、車載バッテリーのような主電源に接続された主電力線 31、及びキャパシタのような予備電源に接続された予備電力線 32 が接続されている。

[0023] 図 1 に戻って、自動車 1 には、カメラ、レーダ等からの外界情報、ナビゲーションシステムからの地図情報、自動車 1 に備えられた駆動システム、操舵システム、ブレーキシステム等の動作状態情報、自動車 1 の運動状態情報等の 1 つ以上の情報に基づき、自動車 1 の適切な制動動作量を演算し、この制動動作量を制御指令情報として前輪側制御装置 7 と後輪側制御装置 28 に送信する上位制御装置 33 を備えている。

[0024] ブレーキペダル 16 の操作量情報（ブレーキペダルのストローク、踏力等）や上位制御装置 33 の制御指令情報は、制御信号線 20、29 を介して前輪側制御装置 7、及び後輪側制御装置 28 に送られている。また、前輪側制御装置 7 と後輪側制御装置 28 は通信線 21、30 を介して互いに接続されている。更に、ブレーキシステムに電源系失陥が生じた際に、運転者に失陥状態を知らせるための警報手段 34 が備えられている。

[0025] ここで、警報手段 34 は、音によって警報を発するブザー装置や、視覚によって警報を知らせる表示装置等を使用することができる。また、電源系失陥が発生しているので、警報手段 34 によって運転者に安全性確保のためにブレーキ操作を行なって、自動車を停止する旨の報知を行なうことも可能である。

[0026] 更に、前輪側制動機構 4、及び後輪側制動機構 5 は、主電源線 22、31 を介して主電源（車載バッテリー）35 に接続され、通常時は主電源 35 から供

給される電力によって駆動されている。また、本実施形態になるブレーキシステムは、主電源 35 から十分な電力を供給できない場合(電源系失陥が生じた場合)に、バックアップ用の電力を供給する予備電源 36 を有し、電力切換調整器 37 と予備電源線 23、32 を介して前輪側制動機構 4、及び後輪側制動機構 5 に電力を供給する構成とされている。

[0027] ここで、予備電源 36 は、例えばキャパシタを用いることができ、正常時には主電源 35 からの電力供給により充電された状態となっている。また、電力切換調整器 37 は半導体スイッチやリレー等から構成され、電源系失陥を検知した場合に、前輪側制御装置 7、または後輪側制御装置 28、或いは上位制御装置 33 の指令に基づいて、予備電源 36 からの電力供給の切替えと、前輪側制動機構 4、及び後輪側制動機構 5 へ供給する電力を調整している。

[0028] このような自動車 1 に搭載されたブレーキシステムにおいては、主電源 35 が正常な場合は、運転者のブレーキペダル 16 の操作情報、上位制御装置 33 の制御指令情報、自動車の車両状態情報等に基づいて、前輪側制御装置 7 や後輪側制御装置 28 は前輪側制動機構 4、後輪側制動機構 5 の動作を制御している。

[0029] 本実施形態の場合、前輪側制動機構 4 は、通常時には電磁遮断弁 14 を閉弁することで、マスタシリンダ 17 と液圧ディスクブレーキ 4R、4L の接続を遮断し、ストロークシミュレータ弁 19 を開放して運転者のブレーキペダル 16 の操作により吐出されたブレーキ液圧を吸収する。

[0030] 同時にブレーキペダル 16 の操作情報、上位制御装置 33 の制御指令情報、後輪 3R、3L 側の電動ディスクブレーキ 5R、5L の動作状態情報等に基づいて、前輪側制御装置 7 は、前輪 2R、2L に発生させる制動力に対応した制御量を演算し、ポンプ用電動モータ 8、及び電磁調圧弁 11、電磁流入弁 12R、12L、電磁流出弁 13R、13L の動作を制御して、液圧ディスクブレーキ 4R、4L の制動力を調整している。

[0031] 一方、後輪側制動機構 5 の後輪側制御装置 28 は、ブレーキペダル 16 の

操作情報、上位制御装置 33 の制御指令情報、前輪 2 R、2 L 側の液压ディスクブレーキ 4 R、4 L の動作状態情報等に基づいて、後輪 3 R、3 L に発生させる制動力に対応した制御量を演算し、ブレーキ用電動モータ 25 R、25 L の動作を制御して、電動ディスクブレーキ 5 R、5 L の制動力を調整している。

[0032] 以上の動作は、主電源 35 が正常な場合の動作であるが、次に主電源 35 に電源系失陥が生じた場合の前輪側制動機構 4、及び後輪側制動機構 5 の動作について図 4 に示す制御フローに基づいて説明する。

[0033] 図 4 に示す制御フローは、所定時間毎に起動されおり、自動車 1 に搭載された主電源 35 に電源系失陥の異常状態が生じた時のブレーキ制御を示している。ここで、電源系失陥とは、例えば主電源 35 の電圧低下(バッテリー上がり)や配線接続部の脱落により、主電源 35 からブレーキシステムへ電力供給が十分に行えない状態をいうものである。尚、他の実施形態を含めて以下で説明する制御フローは、上位制御装置 33、前輪側制御装置 7、後輪側制御装置 28 を 1 つにまとめた統合された制御手段としての制御フローを示している。

[0034] ≪ステップ S10≫

ステップ S10 においては、主電源 35 の電圧低下等を監視しておき、主電源 35 の電源系失陥の状態を検出するとステップ S11 に移行する。尚、このステップ S10 で電源系失陥を検出しない場合は、エンドに抜けて次の起動タイミングに備えることになる。

[0035] ≪ステップ S11≫

ステップ S11 においては、主電源 35 に電源系失陥が発生したことを警報手段 34 により運転者に報知する。これによって、運転者は、主電源 35 に電源系失陥が生じて、ブレーキ制御がバックアップ状態にはいることを認識することができる。

[0036] また、主電源 35 に電源系失陥が発生しているので、電力切換調整器 37 を操作して、前輪側制動機構 4 と後輪側制動機構 5 を動作できるように予備

電源 3 6 に切り換える。そして、警報の報知と予備電源 3 6 への切り換えが完了するとステップ S 1 2 に移行する。

[0037] 《ステップ S 1 2》

主電源 3 5 に電源系失陥が生じているので、安全性を確保するため前輪側制動機構 4 と後輪側制動機構 5 に電力を供給する必要がある。このため、ステップ S 1 2 においては、上位制御装置 3 3 の指示によって前輪側制動機構 4 と後輪側制動機構 5 の両方に予備電源 3 6 からの電力の供給を開始する。電力の供給が開始されるとステップ S 1 3 に移行する。

尚、ステップ S 1 の予備電源の切り換えと予備電源 3 6 からの電力供給の開始を同じ制御ステップで行うことも可能である。

[0038] 《ステップ S 1 3》

ステップ S 1 3 においては、主電源 3 5 の電源系失陥が生じる直前までのブレーキシステムの動作履歴や、自動車 1 に備えられた減速度センサから得られる現在の減速度から、主電源 3 5 の電源系失陥が生じる直前、或いは直後のブレーキシステムで発生していた減速度が、減速度閾値 G_{th} 以上であるかどうかを判定する。つまり、現在の減速状態が急減速状態であるか、或いは緩減速状態であるかどうかを判定しているものである。ただ、この減速度閾値 G_{th} の設定は任意である。

[0039] 例えば、減速度閾値 G_{th} は、後輪側制動機構 5 のみで発生できる減速度より小さい値や、ブレーキペダル 1 6 の操作に基づくマスタシリンダ 1 7 と後輪側制動機構 5 で発生できる減速度より小さい値を設定することができる。

[0040] したがって、現在の減速度が減速度閾値 G_{th} 以上(急減速)の場合はステップ S 1 4 に移行し、現在の減速度が減速度閾値 G_{th} 以下(緩減速)の場合はステップ S 1 5 に移行する。尚、現在の減速度を減速度閾値 G_{th} と比較する理由は、急減速状態と緩減速状態で、前輪側制動機構 4 と後輪側制動機構 5 の使い分けを行なうためである。

[0041] 《ステップ S 1 4》

ステップS 1 3で、現在の減速度が減速度閾値 G_{th} 以上と判定されているので、ステップS 1 4においては、主電源3 5の電源系失陥が生じる直前にブレーキシステムで発生していた減速度が大きいため、急な減速度変化を防ぐ(＝急減速状態を維持する)という理由から、前輪側制動機構4と後輪側制動機構5の両方に予備電源3 6からの電力の供給を継続する。

[0042] そして、予備電源3 6から供給された電力によって、前輪側制動機構4と後輪側制動機構5による制動動作を継続しながら、再びステップS 1 3に戻って同じ制御動作を実行する。そして、現在の減速度が減速度閾値 G_{th} よりも小さくなるまで、ステップS 1 3～S 1 4の制御動作を繰り返すものである。

[0043] ここで、ステップS 1 3～S 1 4の制御動作を実行している過程で、ステップS 1 3で現在の減速度が、減速度閾値 G_{th} 以下になったと判定されると、ステップS 1 5に移行する。このステップS 1 5以降は、予備電源3 6の電力消費を抑制する制御を実行するものである。

[0044] このように、ステップS 1 4においては、両方の制動機構4、5によって、大きな減速度が得られるので急減速状態を維持することができる。したがって、急減速状態を維持することによって自動車1の衝突の危険性を回避できると共に、運転者にも急減速状態が解除されるといった違和感を与えることがないものとなる。

[0045] ≪ステップS 1 5≫

ステップS 1 5においては、ステップS 1 3で現在の減速度が減速度閾値 G_{th} よりも小さい状態と判定されているので、電力切換調整器3 7を操作して予備電源3 6から前輪側制動機構4への電力を遮断し、全ての電力を後輪側制動機構5に供給する。

[0046] つまり、前輪側制御装置7によって、前輪側電動液圧機構6のポンプ用電動モータ8が停止されると共に、電磁遮断弁1 4、電磁流入弁1 2 R、1 2 Lへの通電が遮断されて各弁が開弁され、電磁ストロークシミュレータ弁1 9、電磁流出弁1 3 R、1 3 L及び電磁調圧弁1 1への通電が遮断されて各

弁が閉弁される。次に電力切換調整器 37 によって予備電源 36 から前輪側制動機構 4 への電力の供給を遮断する。

[0047] ここで、電磁遮断弁 14、電磁流入弁 12 R、12 L は、通電されない場合に開弁状態になる常開弁であり、電磁ストロークシミュレータ弁 19、電磁流出弁 13 R、13 L、及び電磁調圧弁 11 は、通電されない場合に閉弁状態になる常閉弁として構成されているので、前輪側制動機構 4 への電力が遮断されて電力供給がなくとも、この開閉状態を維持できるものである。

[0048] したがって、この状態においては、ブレーキペダル 16 の踏力によるマスタシリンダ 17 からのブレーキ液圧は、電磁流入弁 12 R を経由して前輪側の液圧ディスクブレーキ 4 R に供給され、同様にマスタシリンダ 17 のブレーキ液圧は、電磁流入弁 12 L を経由して前輪側の液圧ディスクブレーキ 4 L に供給されてブレーキディスク BD に制動力を付与することができる。尚、この場合のマスタシリンダ 17 による制動力は補助的な意味合いが強く、主たる制動力は後輪側制動機構 5 によるものである。

[0049] このように、緩減速している場合は、前輪側制動機構 4 の電動部品要素の動作を停止し、後輪側制動機構 5 の電動部品要素(ブレーキ用電動モータ 25 R、25 L)による制動動作を継続することによって、予備電源 36 の電力消耗を抑制することができるので、予備電源 36 を長い時間に亘って使用することができるようになる。これに加えて、予備電源 36 の電力容量を少なく設定することができ、予備電源 36 の体格(外観形状)を小さくすることができる。そして、前輪側制動機構 4 への電力供給を遮断すると、ステップ S 16 に移行する。

[0050] ≪ステップ S 16≫

ステップ S 16 においては、主電源 35 の電源系失陥時の要求減速度を算出する。電源系失陥時の要求減速度とは、主電源 15 の電源系失陥時に後輪側制動機構 5 で発生する要求減速度を示し、運転者のブレーキペダル 16 の操作量情報(ストローク、踏力)から、通常時に前輪側制動機構 4、及び後輪側制動機構 5 で発生させる減速度より小さい値として演算される減速度で

ある。例えば、減速度閾値 G_{th} を超えた場合は、電源系失陥時の要求減速度を G_{th} として演算することもできる。電源系失陥時の要求減速度が演算されると、ステップ S 1 7 に移行する。

[0051] 《ステップ S 1 7》

ステップ S 1 7 においては、ステップ S 1 6 で求めた電源系失陥時の要求減速度に基づき、後輪側制動機構 5 を動作させて減速動作を行なうようにしている。この場合は、後輪側制御装置 2 8 によってブレーキ用電動モータ 2 5 R、2 5 L の回転を制御することで、ブレーキパッド 2 6 の押付力を調整して必要とする減速度を得ることができる。もちろん、減速度センサによる減速度のフィードバック制御を実行して、実際の減速度を要求減速度に収束させることも可能である。

[0052] 本実施形態では、予備電源 3 6 によって駆動される制動機構を、ブレーキ用電動モータ 2 5 R、2 5 L を使用して直接的に制動力を発生する後輪側制動機構 5 とした。このため、ブレーキ液圧を利用する前輪側制動機構 4 に比べて動作効率を高くすることができ、予備電源 1 6 の電力を前輪側制動機構 4 に供給する場合に比べて、後輪側制動機構 5 に電力を供給することで、長時間に亘り制動力を発生する状態を維持することができる。後輪側制動機構 5 による制動動作を開始すると、ステップ S 1 8 に移行する。

[0053] 《ステップ S 1 8》

ステップ S 1 8 においては、自動車 1 の車輪に取り付けられた車輪速センサの情報から自動車の停止状態を判定する。自動車 1 が停止状態の場合はステップ S 1 1 に移行し、自動車 1 がまだ走行している場合は、再びステップ S 1 6 に戻り、ステップ S 1 6 ～ S 1 8 の制御ステップを繰り返すものである。ステップ S 1 6 ～ S 1 8 の制御によって、自動車 1 が停止状態に達するとステップ S 1 9 に移行する。

[0054] ここで、自動車 1 を停止させるのは、主電源 3 5 が電源系失陥を生じた状態にあり、また予備電源 3 6 の電力量にも限りがあるので、自動車の安全性を考慮して自動車 1 を安全な場所(例えば、安全地帯)まで走行して停止させ

るものである。この場合は、例えば、先に説明したステップS 1 1の制御ステップで、警報手段3 4によって、運転者にブレーキ操作を行なって自動車を停止させる旨の報知を行なえば良いものである。

[0055] また、自動車1が停止したかどうかの判定に代えて、安全地帯に到達したかどうかの判定によって次のステップS 1 9の制御動作を行なうことも可能である。この場合、外界情報を用いてこの判定を行なうことができる。

[0056] 《ステップS 1 9》

ステップS 1 9においては、自動車1が停止状態であるので、後輪側制動機構5への電力供給を遮断し、これ以降の制動力は、運転者のブレーキペダル1 6の操作力で動作されるマスタシリンダ1 7のブレーキ液圧を前輪側制動機構4の液圧ディスクブレーキ4 R、4 Lに供給することで付与されることになる。後輪側制動機構5への電力供給が遮断されると、エンドに抜けて本制御フローを終了する。

[0057] 以上のようなブレーキシステムにおいては、主電源3 5に電源系失陥が生じた後も大きな減速度で走行している場合は、予備電源3 6の電力により前輪側制動機構4、後輪側制動機構5の電動部品要素を動作して制動状態を継続することが可能である。

[0058] また、主電源3 5の電源系失陥後には、大きな減速度(急減速)で減速中の場合を除いて、前輪側制動機構4の電動部品要素には電力を供給せず、ブレーキ用電動モータ2 5 R、2 5 L以外の電動部品要素を持たない後輪側制動機構5を動作するように電力を供給している。したがって、後輪側制動機構5に必要な電力は少なくても良く、結果として小型の予備電源3 6で、より長い時間に亘って後輪側制動機構5による制動状態を維持することができる。このため、自動車1が安全な場所に移動するまで後輪側制動機構5による制動が可能となる。

[0059] また、本実施形態の後輪側制動機構5は、ブレーキ用電動モータ2 5 R、2 5 Lを使用して直接的に制動力を発生するので、前輪側制動機構4に比べて動作効率を高くでき、予備電源3 6の電力を全て前輪側制動機構4に供給

するよりも、後輪側制動機構 5 に電力を供給することで長時間に亘って制動力を発生することができる。

[0060] また、前輪側制動機構 4 のマスタシリンダ 17 に基づく液圧ディスクブレーキ 4 R、4 L の制動力と、後輪側電動機構 5 の電動ディスクブレーキ 5 R、5 L の制動力が互いに干渉せず、両方の制動力を加算して有効に利用することができる。このように、主電源が電源系失陥を生じた時に、ブレーキペダル 16 の踏力に基づく前輪側制動機構 4 のマスタシリンダ 17 による制動力と、予備電源に基づく後輪側制動機構 5 のブレーキ用電動モータ 25 R、25 L による制動力を加算した大きな制動力を発生できるので、路面摩擦係数が小さい道路等においても効率的に自動車を制動することが可能となる。

[0061] 尚、ステップ S 19 では自動車 1 の停止後に後輪側電動機構 5 の動作を停止する構成としたが、予備電源 36 の電力が充分残っている場合は、運転者に予備電源 36 の電力量を表示して、引き続き後輪側制動機構 5 の動作を継続する構成とすることもできる。

[0062] 次に、図 4 に示す制御フローの変形例を図 5 のフローチャートに基づいて説明する。尚、図 4 の制御ステップと同じ制御ステップについては同じ参照番号を付し、その説明は省略する。図 5 に示す制御フローは、図 4 に示すステップ S 13 とステップ S 15 の間に、ステップ S 20 とステップ S 21 が追加されている点で、図 4 に示す制御フローと異なっている。

[0063] 《ステップ S 10》……図 4 と同じなので説明を省略する。

《ステップ S 11》……図 4 と同じなので説明を省略する。

《ステップ S 12》……図 4 と同じなので説明を省略する。

《ステップ S 13》……図 4 と同じなので説明を省略する。

《ステップ S 14》……図 4 と同じなので説明を省略する。

[0064] 《ステップ S 20》

ステップ S 13 で現在の減速度が減速度閾値 G_{th} よりも小さい状態と判定されているので、ステップ S 20 においては、自動車 1 に搭載されたブレーキシステムが発生する全体の減速度に対して、前輪側制動機構 4 が発生す

る減速度の分担割合を下げ、これに対して後輪側制動機構 5 が発生する減速度の分担割合を上げる。

[0065] 例えば、ステップ S 2 0 で前輪側制動機構 4 が発生するブレーキ液圧を低下させて、液圧ディスクブレーキ 4 R、4 L の押付力を低減して減速度を ΔG だけ減少し、これと反対に後輪側制動機構 5 のブレーキ用電動モータ 2 5 R、2 5 L の回転力を増加して、電動ディスクブレーキ 5 R、5 L の押付力を増加させて減速度を ΔG だけ増加させる。これによってブレーキシステム全体で発生する減速度はほぼ変化しないが、前輪側制動機構 4 が発生する減速度の分担割合を低減させることができる。

[0066] 尚、この増減される減速度 ΔG は、次のステップ S 2 1 の判定によってステップ S 2 0 が再実行される毎に増減されていくものである。つまり、ステップ S 2 0 が 2 回実行されると、前輪側制動機構 4 の方の減速度は「 $2 \times \Delta G$ 」だけ減少し、後輪側制動機構 5 の方の減速度は「 $2 \times \Delta G$ 」だけ増加し、更にステップ S 2 0 が 3 回実行されると、前輪側制動機構 4 の方の減速度は「 $3 \times \Delta G$ 」だけ減少し、後輪側制動機構 5 の方の減速度は「 $3 \times \Delta G$ 」だけ増加していくものとなっている。この処理を実行するとステップ S 2 1 に移行する。

[0067] ≪ステップ S 2 1≫

ステップ S 2 1 においては、ステップ S 2 0 で実行した減速度の分担割合を判定しており、前輪側制動機構 4 が発生する減速度が消滅、つまり減速度が「0」まで減少したかどうかを判定している。したがって、前輪側制動機構 4 が発生する減速度が「0」でない場合には、再びステップ S 2 0 に戻り、前輪側制動機構 4 の減速度を ΔG だけ減少し、これと反対に後輪側制動機構 5 の減速度を ΔG だけ増加させる。このように、ステップ S 2 0、S 2 1 の制御ステップを繰り返し実行し、最終的に前輪側制動機構 4 が発生する減速度が「0」になった場合にステップ S 1 5 に移行する。

[0068] ≪ステップ S 1 5≫……図 4 と同じなので説明を省略する。

≪ステップ S 1 6≫……図 4 と同じなので説明を省略する。

《ステップS 1 7》……図4と同じなので説明を省略する。

《ステップS 1 8》……図4と同じなので説明を省略する。

《ステップS 1 9》……図4と同じなので説明を省略する。

[0069] 以上のように、ステップS 2 0、ステップS 2 1を実行することによって、前輪側制動機構4の減速度を徐々に小さくし、後輪側制動機構5の減速度を徐々に大きくすることによって、前輪側制動機構4への電力を遮断した時の制動力の急な変動を低減でき、運転者が減速度変化の違和感を覚えるのを抑制することができる。

[0070] また、図1に示す本実施形態では、前輪側制御装置7と後輪側制御装置28の夫々を分割した構成としているが、前輪側制御装置7と後輪側制御装置28を一体化して共通の制御装置としても良いものである。更には、制御装置を1個で構成し、制御装置内部に実装される制御ブロックを前輪側制御用と後輪側制御用に分割する構成としても良いものである。

[0071] また、図1においては、前輪2 R、2 L及び後輪3 R、3 Lの制動機構として液圧ディスクブレーキ、電動ディスクブレーキを例示したが、ディスクブレーキに代えて液圧ドラムブレーキ、電動ドラムブレーキを用いても同様の効果が得られるものである。

実施例 2

[0072] 次に、本発明の第2の実施形態について図6、図7を用いて説明するが、第1の実施形態と共通する構成については同じ参照番号を付し、必要でない場合は説明を省略する。

[0073] 本実施形態を示す図6において、前輪2 R、2 Lは駆動シャフト38によって回転され、駆動シャフト38は電動駆動モータ39によって回転力を与えられている。電動駆動モータ39は、駆動用モータ制御装置40によって回転力を制御される構成となっており、駆動用モータ制御装置40は上位制御装置33から制御情報が送られてきている。

[0074] また、前輪2 R、2 Lには電動ディスクブレーキ41 R、41 Lが設けられている。この電動ディスクブレーキ41 R、41 Lは、後輪3 R、3 Lに

設けられている電動ディスクブレーキ 5 R、5 L と同形式のブレーキ機構である。したがって、電動ディスクブレーキ 4 1 R、4 1 L には前輪側ブレーキ用電動モータ 4 2 R、4 2 L が設けられており、前輪側ブレーキ用電動モータ 4 2 R、4 2 L の回転を回転/直動変換機構を介して、ブレーキパッドをブレーキディスク B D に押し付けて制動力を付与している。

[0075] 尚、以下では、前輪 2 R、2 L に設けた電動ディスクブレーキ 4 1 R、4 1 L を前輪側電動ディスクブレーキ 4 1 R、4 1 L と表記し、後輪 3 R、3 L に設けた電動ディスクブレーキ 5 R、5 L を後輪側電動ディスクブレーキ 5 R、5 L と表記する。また、前輪側電動ディスクブレーキ 4 1 R、4 1 L と後輪側電動ディスクブレーキ 5 R、5 L の構成は同じであるが、後輪側ディスクブレーキ 5 R、5 L の方が高い動作効率を備えたものとして構成されている。

[0076] 言い換えれば、同じ制動力を得る電力制御指令に対して、後輪側電動ディスクブレーキ 4 1 R、4 1 L を動作させる後輪側ブレーキ用電動モータ 2 5 R、2 5 L に必要な電力は、前輪側電動ディスクブレーキ 4 1 R、4 1 L を動作させる前輪側ブレーキ用電動モータ 4 2 R、4 2 L に必要な電力より小さくて済むものである。

[0077] また、本実施形態ではブレーキペダル 1 6 の踏力を前輪 2 R、2 L の制動力に変換するためのマスタシリンダと液圧回路を備えていないものであり、ブレーキペダル 1 6 の操作量は、ブレーキペダルセンサ 4 3 によって検出され、前輪側制御装置 7 と後輪側制御装置 2 8 に入力されている。ここで、前輪側制御装置 7 は第 1 の実施形態とは異なり、後輪側制御装置 2 8 と同様に前輪側ブレーキ用電動モータ 4 2 R、4 2 L の回転力を制御して前輪側電動ディスクブレーキ 4 1 R、4 1 L の制動力を調整する機能を備えている。

[0078] したがって、本実施形態のブレーキシステムの通常時の動作は、ブレーキペダル 1 6 の操作量情報や上位制御装置 3 3 の制御指令情報等を前輪側制御装置 7 及び後輪側制御装置 2 8 に入力し、前輪 2 R、2 L に取り付けられ前輪側電動ディスクブレーキ 4 1 R、4 1 L と、後輪 3 R、3 L に取り付けら

れ後輪側電動ディスクブレーキ 5 R、5 L とを制御して、前輪 2 R、2 L、及び後輪 3 R、3 L に減速度を発生させている。

[0079] 尚、第 1 の実施形態と異なり、マスタシリンダ及び液圧回路を備えていないので、主電源 3 5 に電源系失陥を生じた時に、ブレーキペダル 9 を操作しても前輪 2 R、2 L に制動力を付与することはできないものである。

[0080] このような動作を行なうブレーキシステムにおいて、次に主電源 3 5 に電源系失陥が生じた場合の前輪側電動ディスクブレーキ 4 1 R、4 1 L と、後輪側電動ディスクブレーキ 5 R、5 L の動作について図 7 に示す制御フローに基づいて説明する。ここで、前輪側制御装置 7 と前輪側電動ディスクブレーキ 4 1 R、4 1 L によって第 1 制動機構 4 が構成され、後輪側制御装置 2 8 と後輪側電動ディスクブレーキ 5 R、5 L によって第 2 制動機構 5 が構成されている。

[0081] 尚、図 7 に示す制御フローは図 5 に示す制御フローと類似しており、図 5 の制御ステップと同じ制御ステップについては同じ参照番号を付し、必要でない場合は説明を省略する。

[0082] 《ステップ S 1 0》……図 5 と同じなので説明を省略する。

《ステップ S 1 1》……図 5 と同じなので説明を省略する。

《ステップ S 1 2》……図 5 と同じなので説明を省略する。

《ステップ S 1 3》……図 5 と同じなので説明を省略する。

《ステップ S 1 4》……図 5 と同じなので説明を省略する。

《ステップ S 2 0》……図 5 と同じなので説明を省略する。

《ステップ S 2 1》……図 5 と同じなので説明を省略する。

[0083] 《ステップ S 2 2》

ステップ S 2 1 で前輪側制動機構 4 が発生する減速度が「0」になったと判定されているので、ステップ S 2 2 においては、前輪側電動ディスクブレーキ 4 1 R、4 1 L の前輪側ブレーキ用電動モータ 4 2 R、4 2 L を停止する。前輪側ブレーキ用電動モータ 4 2 R、4 2 L を停止すると、ステップ S 2 3 に移行する。

[0084] 《ステップS 2 3》

ステップS 2 3では、電力切換調整器 3 7 を操作して、予備電源 3 6 から前輪側制動機構 4 への電力供給を遮断し、全ての電力を後輪側制動機構 5 に供給されるようにして、ステップS 1 6に移行する。

[0085] このように、ステップS 2 2、S 2 3の制御ステップを実行することによって、緩減速している場合は、前輪側制動機構 4 の前輪側ブレーキ用電動モータ 4 2 R、4 2 L の動作を停止し、後輪側制動機構 5 のブレーキ用電動モータ 2 5 R、2 5 L による制動動作を継続することによって、予備電源 3 6 の電力消費を抑制することができるので、予備電源 3 6 を長い時間に亘って使用することができる。これに加えて、予備電源 3 6 の電力容量を少なく設定することができ、予備電源 3 6 の体格(外観形状)を小さくすることができるようになる。

[0086] 《ステップS 1 6》……図 5 と同じなので説明を省略する。

《ステップS 1 7》……図 5 と同じなので説明を省略する。

《ステップS 1 8》……図 5 と同じなので説明を省略する。

《ステップS 1 9》……図 5 と同じなので説明を省略する。

[0087] 以上のようなブレーキシステムにおいては、第 1 の実施形態と同様の作用、効果を奏することができ、同じ作用、効果については説明を省略する。

[0088] 本実施形態では、主電源 3 5 の電源系失陥後には、おおきな減速度で減速中の場合を除いて、前輪側制動機構 4 の前輪側ブレーキ用電動モータ 4 2 R、4 2 L には電力を供給せず、後輪側制動機構 5 のブレーキ用電動モータ 2 5 R、2 5 L に対してだけ電力を供給している。

[0089] そして、後輪側制動機構 5 は前輪側制動機構 4 と同じ形式であるが、前輪側制動機構 4 に比べて動作効率が高いため、予備電源 3 6 の電力の全てを前輪側制動機構 4 の電動モータ 4 2 R、4 2 L に供給する場合に比べて、後輪側制動機構 5 のブレーキ用電動モータ 2 5 R、2 5 L に優先して電力を供給したことによって長い時間に亘って後輪側制動機構 5 による制動状態を維持することができる。このため、自動車 1 が安全な場所に移動するまで、後輪

側制動機構 5 による制動が可能となる。

[0090] また、後輪側制動機構 5 で発生する制動力は、前輪 2 R、2 L を駆動する電動駆動用モータ 3 9 の回生時に制動トルクが作用する車輪とは異なる車輪で発生するため、電動駆動用モータ 3 9 の回生時の制動トルクによる制動力と、後輪側制動機構 5 で発生する制動力を加算した大きな制動力を発生できる効果も併せ得られるものである。

[0091] 更に、図 6 に示す実施形態では、前輪を電動駆動用モータ 3 9 で駆動する形式としているが、これに代えて内燃機関とトランスミッションによる駆動形式としても良いものである。この場合も、主電源 3 5 の電源系失陥時に、エンジンプレーキによる制動力と、後輪側制動機構 5 の制動力を加えた制動を行うことができるため、先に説明した構成とほぼ同様の効果が得られるものとなる。

実施例 3

[0092] 次に、本発明の第 3 の実施形態について図 8、図 9 を用いて説明するが、第 1 の実施形態と共通する構成については同じ参照番号を付し、必要でない場合は説明を省略する。

[0093] 図 8 において、図 1 に示す構成に比べて本実施形態では、予備電源 3 6 の電力は前輪側制動機構 4 に供給されず、後輪側制動機構 5 にだけ供給されるように構成されている。したがって、前輪側制御装置 7 には、主電源 3 5 から主電源線 2 1 を介して電力が供給され、後輪側制御装置 2 8 には、主電源 3 5 から主電源線 2 1 を介して、また予備電源 3 6 から予備電力線 3 2 を介して電力が供給されている。尚、これ以外は図 1 に示す構成と同様である。

[0094] 次に主電源 3 5 に電源系失陥が生じた場合の前輪側制動機構 4、及び後輪側制動機構 5 の動作について図 9 に示す制御フローに基づいて説明する。図 9 に示す制御フローは、前輪側制動機構 4 に予備電源 3 6 電力を供給しないので、図 4 に示すステップ S 1 2、ステップ S 1 3、及びステップ S 1 4 が省略されたものとなっている点で、図 4 に示す制御フローと異なっている。尚、図 4 の制御ステップと同じ制御ステップについては同じ参照番号を付し

、必要でない場合は説明を省略する。

[0095] 《ステップS 1 0》……図4と同じなので説明を省略する。

《ステップS 1 1》……図4と同じなので説明を省略する。

[0096] 《ステップS 2 4》

ステップS 1 0、S 1 1において、主電源35の電源系失陥を検出すると、電力切換調整器37の操作によって予備電源36に切り換えられるが、前輪側制動機構4には予備電源36から電力が供給されないので、前側制動機構4のポンプ用電動モータ8、電磁流入弁12R、12L、電磁遮断弁14、電磁流出弁13R、13L、電磁調圧弁11、電磁ストロークシミュレータ弁19の作動が停止される。したがって、ブレーキペダル16の操作に基づくマスタシリンダ17による制動だけとなる。一方、後輪側制動機構5には予備電源36から電力が供給されるので、後輪側制動機構5の制動動作は継続されることになる。予備電源36に切り換えられ、後輪側制動機構5に予備電力が供給されるとステップS 1 6に移行する。

[0097] 《ステップS 1 6》……図4と同じなので説明を省略する。

《ステップS 1 6》……図4と同じなので説明を省略する。

《ステップS 1 8》……図4と同じなので説明を省略する。

《ステップS 1 9》……図4と同じなので説明を省略する。

[0098] 以上のようなブレーキシステムにおいては、第1の実施形態と同様の作用、効果を奏することができ、同じ作用、効果については説明を省略する。

[0099] 本実施形態によれば、後輪側制動機構5にだけ予備電源36を接続しているため、第1の実施形態に比べて、配線、電源の切り換え機構、制御ソフトウェア等を簡略化できるので、ブレーキシステムの製品コストを下げることができる。

実施例 4

[0100] 次に、本発明の第4の実施形態について図10～図12を用いて説明するが、第1の実施形態と共通する構成については同じ参照番号を付し、必要でない場合は説明を省略する。

- [0101] 図10において、第1の実施形態と同様に、自動車1の前輪に対して制動力を付与する前輪側制動機構4と、後輪に対して制動力を付与する後輪側制動機構5を備えているが、本実施形態においては、前輪側制動機構4は液圧ディスクブレーキ4R、4Lが使用され、後輪側制動機構5は電動液圧ディスクブレーキ5Rh、5Lhが使用されている。
- [0102] 前輪側制動機構4は、液圧ディスクブレーキ4R、4Lと、この液圧ディスクブレーキ4R、4Lと後述する電動液圧ディスクブレーキ5Rh、5Lhを動作させるためのブレーキ液圧を生成、調整する前輪側電動液圧機構6と、前輪側制御装置6とから構成されている。また、後輪側制動機構5は、電動液圧ディスクブレーキ5Rh、5Lhと、後輪側制御装置28から構成されている。
- [0103] 前輪側電動液圧機構6は、例えば図11に示す構成を採用することができる。図11において、前輪側電動液圧機構6は、運転者のブレーキペダル16の操作を倍力用電動モータ44及び減速機45で倍力する電動倍力装置46が備えられている。
- [0104] また、ポンプ用電動モータ8で駆動される2個の液圧ポンプ10R、10Lと、リザーバタンク9と液圧ポンプ10R、10Lの吸入側の間に配置される、夫々の液圧ポンプ10R、10Lに対応した電磁吸入弁47R、47Lと、液圧ポンプ10R、10Lの吐出側とリザーバタンク9の間に配置される、夫々の液圧ポンプ10R、10Lに対応した電磁吐出弁48R、48Lが備えられている。そして、電磁吸入弁47R、47Lと電磁吐出弁48R、48Lの流量を調整することで液圧ポンプ10R、10Lの吐出圧力を調整することが可能となっている。
- [0105] また、図2に示す前輪側電動液圧機構6の構成と同様に、液圧ディスクブレーキ4R、4Lと後述の電動液圧ディスクブレーキ5Rh、5Lhに至る液圧回路に流入する液圧を調整するための電磁流入弁12R、12Rh、12L、12Lhと、液圧回路から流出する液圧を調整するための電磁流出弁13R、13Rh、13L、13Lhを備えている。

電磁流入弁 12 R、12 L と電磁流出弁 13 R、13 L は、前輪側の液圧ディスクブレーキ 4 R、4 L の制動力を調整するものであり、電磁流入弁 12 R h、12 L h と電磁流出弁 13 R h、13 L h は、後輪側の電動液圧ディスクブレーキ 5 R h、5 L h の制動力を調整するものである。

[0106] 更に、図 11 に示す前輪側制動機構 4 は、前輪側電動液圧機構 6 が動作しない場合にも、運転者が操作するブレーキペダル 16 でマスタシリンダ 17 を動作可能な構成とされている。マスタシリンダ 17 は、液圧回路によって液圧ディスクブレーキ 4 R、4 L と接続されており、前輪側電動液圧機構 6 と液圧回路の一部を共有している。

[0107] そして、電磁吐出弁 48 R、48 L と電磁流入弁 12 R、12 R h、12 L、12 L h を開弁状態にして、マスタシリンダ 17 で生成されたブレーキ液圧を液圧ディスクブレーキ 4 R、4 L と電動液圧ディスクブレーキ 5 R h、5 L h に供給することで、電動部品要素を使用せずに自動車を制動することが可能である。上述した前輪側制動機構 4 の電動部品要素である、ポンプ用電動モータ 8 と電磁液圧制御弁として機能する電磁制御弁 12 R、12 R h、12 L、12 L h、13 R、13 R h、13 L、13 L h、47 R、47 L、48 R、48 L は、前輪側制御装置 6 で制御されている。

[0108] また、図 11 に示すように、後輪側制動機構 5 は、電動液圧ディスクブレーキ 5 R h、5 L h と、ブレーキ用電動モータ 25 R、25 L と、減速機 49 及び回転/直動変換機構 50 と、後輪側制御装置 28 から構成されている。したがって、ブレーキ液圧以外に、ブレーキ用電動モータ 25 R、25 L を駆動、制御することによって、電動液圧ディスクブレーキ 5 R h、5 L h に制動力を発生させることが可能となっている。

[0109] 上述した通り、前輪側制動機構 4、及び後輪側制動機構 5 は主電源線 22、31 を介して主電源 35 に接続され、通常時は主電源 35 から供給される電力によって駆動される。

また、主電源 35 から十分な電力を供給できない場合には、前輪側制動機構 4、及び後輪側制動機構 5 は、電力切換調整器 37 と予備電源線 23、32

を介して予備電力を供給するための予備電源 36 と接続されている。

[0110] 本実施形態において、通常時の前輪側制動機構 4 は、電磁吐出弁 48 R、48 L を開弁し、運転者のブレーキペダル 16 の操作力を電動倍力装置 46 で倍力してマスタシリンダ 17 から吐出されるブレーキ液圧で前輪側制動機構 4 及び後輪側制動機構 5 を動作させている。更に、上位制御装置 33 の制御指令情報、自動車の動作状態情報、前輪側電動液圧機構 6 の液圧情報等に基づいて、前輪側制御装置 7 は、ポンプ用電動モータ 8 や各電磁液圧制御弁 12 R、12 R h、12 L、12 L h 13 R、13 R h、13 L、13 L h、47 R、47 L、48 R、48 L の動作を制御して、液圧ディスクブレーキ 4 R、4 L、及び電動液圧ディスクブレーキ 5 R h、5 L h で発生される制動力を調整している。

[0111] 更に、電動液圧ディスクブレーキ 5 R h、5 L h は、ブレーキ液圧以外にブレーキ用電動モータ 25 R、25 L に基づく動力により動作させることが可能である。例えば、駐車ブレーキ状態に移行する時において、ブレーキ用電動モータ 25 R、25 L によって駐車時の制動力を確保することが可能である。尚、後輪側制動機構 4 はブレーキ用電動モータ 25 R、25 L を使用して直接的に制動力を発生する機構を備えているので、前輪側電動液圧機構 6 に比べて動作効率が良いものである。

[0112] 以上の動作は、主電源 35 が正常な場合の動作であるが、次に主電源 35 に電源系失陥が生じた場合の前輪側制動機構 4、及び後輪側制動機構 5 の動作について図 12 に示す制御フローに基づいて説明する。尚、図 12 に示す制御フローは図 4 に示す制御フローと実質的に同じであり、図 4 の制御ステップと同じ制御ステップについては同じ参照番号を付し、必要でない場合は説明を省略する。

[0113] 《ステップ S 10》……図 4 と同じなので説明を省略する。

《ステップ S 11》……図 4 と同じなので説明を省略する。

《ステップ S 12》……図 4 と同じなので説明を省略する。

《ステップ S 13》……図 4 と同じなので説明を省略する。

《ステップS 1 4》……図4と同じなので説明を省略する。

[0114] 《ステップS 2 5》

ステップS 2 5においては、ステップS 1 3で現在の減速度が減速度閾値 G_{th} よりも小さい状態と判定されているので、電力切換調整器37を操作して予備電源36から前輪側制動機構4への電力を遮断し、全ての電力を後輪側制動機構5に供給する。

[0115] つまり、前輪側制御装置7によって、前輪側電動液压機構6のポンプ用電動モータ8、倍力用電動モータ44が停止されると共に、電磁吐出弁48R、48L、前輪側の電磁流入弁12R、12Lを開弁し、電磁吸入弁47R、47L、後輪側の電磁流入弁12Rh、12Lh、電磁流出弁13R、13Rh、13L、13Lhを閉弁する。これによって、マスタシリンダ17のブレーキ液压は、電磁吐出弁48R⇒電磁流入弁12Rを経由して前輪側の液压ディスクブレーキ4Rに供給され、同様にマスタシリンダ17のブレーキ液压は、電磁吐出弁48L⇒電磁流入弁12Lを経由して前輪側の液压ディスクブレーキ4Lに供給されるようになる。したがって、前輪側制動機構4は第1の実施形態と同様の動作を行なうものとなる。

[0116] 一方、電磁流入弁12Rh、12Lh、電磁流出弁113Rh、13Lhは閉弁されているので、後輪側の電動液压ディスクブレーキ5Rh、5Lhにマスタシリンダ17からのブレーキ液压は作用しない。このため、電動液压ディスクブレーキ5Rh、5Lhは、ブレーキ用電動モータ25R、25Lのみで動作可能な状態となる。したがって、この場合も後輪側制動機構5は第1の実施形態と同様の動作を行なうことができるものとなる。

[0117] ここで、第1の実施形態と同様に、電磁吐出弁48R、48L、前輪側の電磁流入弁12R、12Lは通電されない場合に開弁状態になる常開弁であり、電磁吸入弁47R、47L、電磁流入弁12Rh、12Lh、電磁流出弁13R、13Rh、13L、13Lhは、通電されない場合に閉弁状態になる常閉弁として構成されているので、前輪側制動機構4への電力が遮断されて電力供給がなくとも、この開閉状態を維持できるものである。

- [0118] したがって、この状態においては、前輪側制動機構４はブレーキペダル１６の踏力によるマスタシリンダ１７からのブレーキ液圧でブレーキディスクＢＤに制動力を付与することができる。上述の動作を終了すると、これに続いて前輪側制動機構４への電力供給を遮断してステップＳ１６に移行する。
- [0119] 《ステップＳ１６》……図４と同じなので説明を省略する。
《ステップＳ１７》……図４と同じなので説明を省略する。
《ステップＳ１８》……図４と同じなので説明を省略する。
《ステップＳ１９》……図４と同じなので説明を省略する。
- [0120] 以上のようなブレーキシステムにおいては、第１の実施形態と同様の作用、効果を奏することができ、同じ作用、効果については説明を省略する。尚、本実施形態においては、図５に示すステップＳ２０、Ｓ２１を、ステップＳ１３とステップＳ２５の間に追加して実行することはもちろん可能である。
- [0121] 本実施形態によれば、後輪側制動機構４に電動液圧ディスクブレーキ５Ｒ、５Ｌを使用した場合も、常閉弁である電磁流入弁１２Ｒ、１２Ｌ、電磁流出弁１１３Ｒ、１１３Ｌの電力を遮断すれば、ブレーキ用電動モータ２５Ｒ、２５Ｌだけで制動力を付与することができ、これによって、後輪側制動機構５に必要な電力は少なくてもよく、結果として小型の予備電源３６で、より長い時間に亘って後輪側制動機構５による制動状態を維持することができる。
- [0122] 以上述べた通り、本発明は、前輪側制動機構及び後輪側制動機構の電動部品要素に電力を供給する主電源と、主電源が前輪側制動機構及び後輪側制動機構の電動部品要素へ必要電力を供給できないとき使用される予備電源とを設け、主電源から必要電力を供給できない時に、電力切換調整手段によって、予備電源から前輪側制動機構の電器部品要素には電力を供給せず、後輪側制動機構の電動部品要素に電力を供給する、構成とした。
- [0123] これによれば、電源系失陥時に予備電源の電力の消耗を抑制して適切に効率良く前輪と後輪の制動力を制御するブレーキシステムを得ることができる。

。

[0124] 尚、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。

例えば、上記した実施形態は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施形態の構成の一部を他の実施形態の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施形態の構成に他の実施形態の構成を加えることも可能である。また、各実施形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

符号の説明

[0125] 1…自動車、2 R、2 L…一对の前輪、3 R、3 L…一对の後輪、4…前輪側制動機構、4 R、4 L…液圧ディスクブレーキ、5…後輪側制動機構、5 R、5 L…電動ディスクブレーキ、6…前輪側電動液圧機構、7…前輪側制御装置、8…電動モータ、9…リザーバタンク、10…液圧ポンプ、11…電磁調圧弁、12 R、12 L…電磁流入弁、13 R、13 L 電磁流出弁、14…電磁遮断弁、15…液圧回路、16…ブレーキペダル、17…マスタシリンダ、18…ストロークシミュレータ、19…電磁ストロークシミュレータ弁、20…制御信号線、21…通信線、22…主電力線、23…予備電力線、24…後輪側電動機構、25 R、25 L…ブレーキ用電動モータ、26…ブレーキパッド、27…回転/直動変換機構、28…後輪側制御装置、29…制御信号線、30…通信線、31…主電力線、32…予備電力線、33…上位制御装置、34…警報手段、35…主電源、36…予備電源、37…電力切換調整器。

請求の範囲

- [請求項1] 前輪側電動部品要素を利用して前輪に制動力を付与する前輪側制動機構と、
- 後輪側電動部品要素を利用して後輪に制動力を付与する後輪側制動機構と、
- 前記前輪側制動機構の前記前輪側電動部品要素及び前記後輪側制動機構の前記後輪側電動部品要素に電力を供給する主電源と、
- 前記主電源が前記前輪側制動機構の前記前輪側電動部品要素及び前記後輪側制動機構の前記後輪側電動部品要素へ必要電力を供給できないとき使用される予備電源と、
- 前記主電源から必要電力を供給できない時に、前記予備電源から前記前輪側制動機構の前記前輪側電動部品要素には電力を供給せず、前記後輪側制動機構の前記後輪側電動部品要素に電力を供給する電力切換調整手段とを備えたことを特徴とする自動車のブレーキシステム。
- [請求項2] 請求項1に記載の自動車のブレーキシステムにおいて、
- 前記主電源と前記予備電源は、前記前輪側制動機構と前記後輪側制動機構に電力の供給を行なうように接続されており、
- 前記前輪側制動機構は、少なくとも、前記前輪に制動力を付与する液圧ブレーキ機構と、前記液圧ブレーキ機構にブレーキ液を供給する液圧ポンプと、前記前輪側電動部品要素として、前記液圧ポンプを駆動するポンプ用電動モータ及び前記液圧ポンプと前記液圧ブレーキ機構を繋ぐ液圧回路の途中に配置された電磁液圧制御弁とを備え、
- 前記後輪側制動機構は、少なくとも、前記後輪に制動力を付与する電動ブレーキ機構と、前記後輪側電動部品要素として、前記電動ブレーキ機構を動作させるブレーキ用電動モータとを備え、
- 前記電力切換調整手段は、前記主電源から必要電力を供給できない時に、前記ポンプ用電動モータ及び前記電磁液圧制御弁への電力の供給を遮断し、前記後輪側制動機構の前記ブレーキ用電動モータに電力

を供給することを特徴とする自動車のブレーキシステム。

[請求項3]

請求項1に記載の自動車のブレーキシステムにおいて、

前記主電源と前記予備電源は、前記前輪側制動機構と前記後輪側制動機構に電力の供給を行なうように接続されており、

前記前輪側制動機構は、少なくとも、前記前輪に制動力を付与する前輪側電動ブレーキ機構と、前記前輪側電動部品要素として、前記前輪側電動ブレーキ機構を動作させる前輪側ブレーキ用電動モータとを備え、

前記後輪側制動機構は、少なくとも、前記後輪に制動力を付与する後輪側電動ブレーキ機構と、前記後輪側電動部品要素として、前記後輪側電動ブレーキ機構を動作させる後輪側ブレーキ用電動モータとを備え、

前記電力切換調整手段は、前記主電源から必要電力を供給できない時に、前記前輪側ブレーキ用電動モータへの電力の供給を遮断し、前記後輪側制動機構の前記後輪側ブレーキ用電動モータに電力を供給することを特徴とする自動車のブレーキシステム。

[請求項4]

請求項1に記載の自動車のブレーキシステムにおいて、

前記主電源と前記予備電源は、前記前輪側制動機構と前記後輪側制動機構に電力の供給を行なうように接続されており、

前記前輪側制動機構は、少なくとも、前記前輪に制動力を付与する液圧ブレーキ機構と、前記液圧ブレーキ機構にブレーキ液を供給する液圧ポンプと、前記前輪側電動部品要素として、前記液圧ポンプを駆動するポンプ用電動モータ及び前記液圧ポンプと前記液圧ブレーキ機構を繋ぐ液圧回路の途中に配置された電磁液圧制御弁とを備え、

前記後輪側制動機構は、少なくとも、前記後輪に制動力を付与する、前記前輪側制動機構からのブレーキ液圧が作用する液圧ブレーキ機構部と電動ブレーキ機構部からなる電動液圧ブレーキ機構と、前記後輪側電動部品要素として、前記電動ブレーキ機構部を動作させるブレ

ーキ用電動モータとを備え、

前記電力切換調整手段は、前記主電源から必要電力を供給できない時に、前記ポンプ用電動モータ及び前記電磁液圧制御弁への電力の供給を遮断し、前記後輪側制動機構の前記ブレーキ用電動モータに電力を供給することを特徴とする自動車のブレーキシステム。

[請求項5]

請求項1に記載の自動車のブレーキシステムにおいて、

前記主電源は、前記前輪側制動機構と前記後輪側制動機構に電力の供給を行なうように接続され、前記予備電源は、前記後輪側制動機構に電力の供給を行なうように接続されており、

前記前輪側制動機構は、少なくとも、前記前輪に制動力を付与する液圧ブレーキ機構と、前記液圧ブレーキ機構にブレーキ液を供給する液圧ポンプと、前記前輪側電動部品要素として、前記液圧ポンプを駆動するポンプ用電動モータ及び前記液圧ポンプと前記液圧ブレーキ機構を繋ぐ液圧回路の途中に配置された電磁液圧制御弁とを備え、

前記後輪側制動機構は、少なくとも、前記後輪に制動力を付与する電動ブレーキ機構と、前記後輪側電動部品要素として、前記電動ブレーキ機構を動作させるブレーキ用電動モータとを備え、

前記電力切換調整手段は、前記主電源から必要電力を供給できない時に、前記後輪側制動機構の前記ブレーキ用電動モータだけに電力を供給することを特徴とする自動車のブレーキシステム。

[請求項6]

請求項2乃至請求項4のいずれか1項に記載の自動車のブレーキシステムにおいて、

前記前輪側制動機構及び前記後輪側制動機構を制御する制御手段が備えられ、

前記制御手段は、

現在の減速度が所定の減速度閾値より大きい場合は、前記前輪側制動機構及び前記後輪側制動機構による制動動作を実行し、

現在の前記減速度が前記減速度閾値より小さい場合は、前記前輪側

制動機構による制動動作を停止するため前記前輪側制動機構の前記前輪側電動部品要素への電力の供給を遮断する、ことを特徴とする自動車のブレーキシテム。

[請求項7] 請求項2乃至請求項4のいずれか1項に記載の自動車のブレーキシテムにおいて、

前記前輪側制動機構及び前記後輪側制動機構を制御する制御手段が備えられ、

前記制御手段は、

現在の減速度が所定の減速度閾値より大きい場合は、前記前輪側制動機構及び前記後輪側制動機構による制動動作を実行し、

現在の前記減速度が前記減速度閾値より小さい場合は、前記前輪側制動機構による制動力を小さくすると共に、前記後輪側制動機構による制動力を大きくし、

更に、前記前輪側制動機構の制動に基づく減速度が消滅すると、前記前輪側制動機構による制動動作を停止するため前記前輪側制動機構の前記前輪側電動部品要素への電力の供給を遮断することを特徴とする自動車のブレーキシテム。

[請求項8] 請求項6或いは請求項7に記載の自動車のブレーキシテムにおいて、

前記制御手段は、

前記後輪側制動機構による制動動作を実行している過程で、自動車が停止したことを検出すると、前記後輪側制動機構の前記後輪側電動部品要素への前記予備電源からの電力の供給を遮断することを特徴とする自動車のブレーキシテム。

[請求項9] 請求項2、請求項4、及び請求項5のいずれか1項に記載の自動車のブレーキシテムにおいて、

前記前輪側制動機構は、ブレーキペダルによってブレーキ液圧を発生するマスタシリンダを備えており、前記前輪側制動機構の前記前輪

側電動部品要素への電力の供給が遮断された場合であっても、前記マスタシリンダから前記液圧ブレーキ機構に対してブレーキ液圧が供給されることを特徴とする自動車のブレーキシステム。

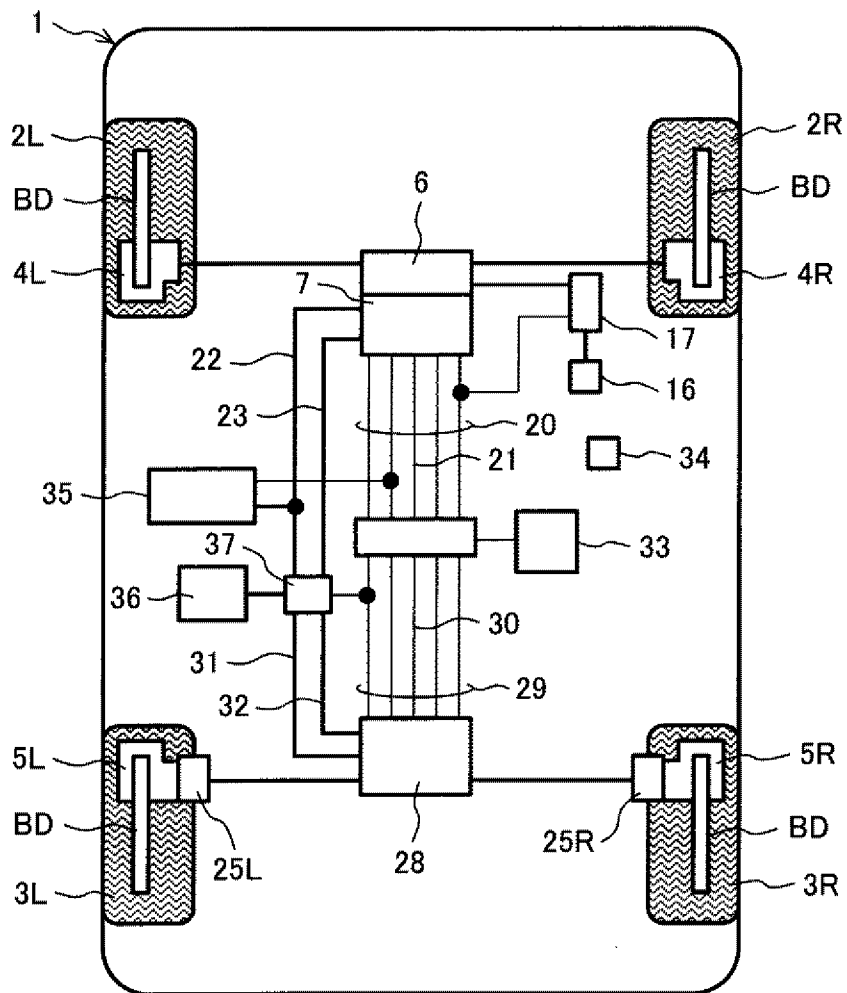
[請求項10]

請求項3に記載の自動車のブレーキシステムにおいて、

同じ制動力を得る電力制御指令に対して、前記後輪側電動ブレーキ機構を動作させる前記後輪側ブレーキ用電動モータに必要な電力は、前記前輪側電動ブレーキ機構を動作させる前記前輪側ブレーキ用電動モータに必要な電力より小さいことを特徴とする自動車のブレーキシステム。

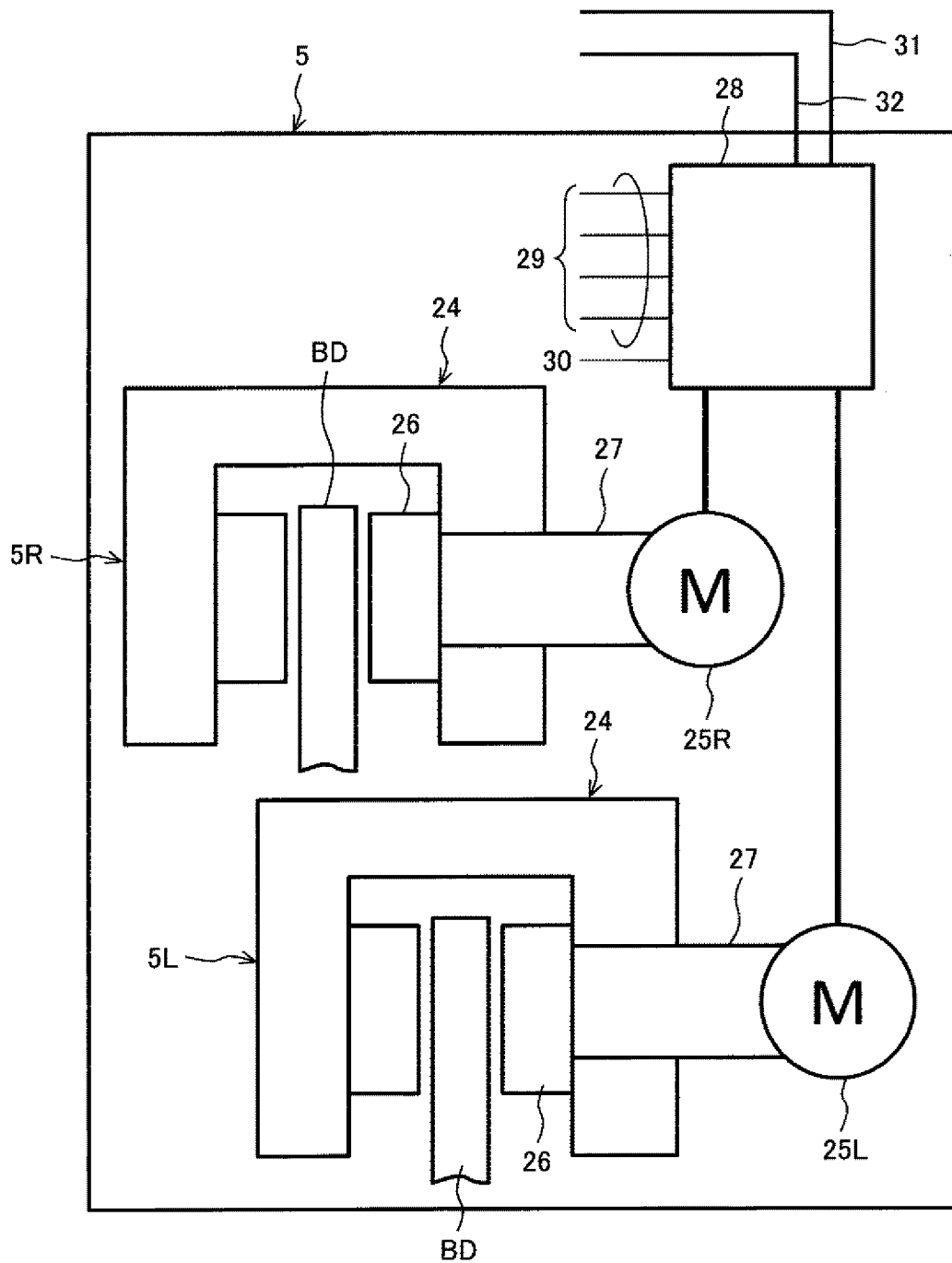
[図1]

図 1



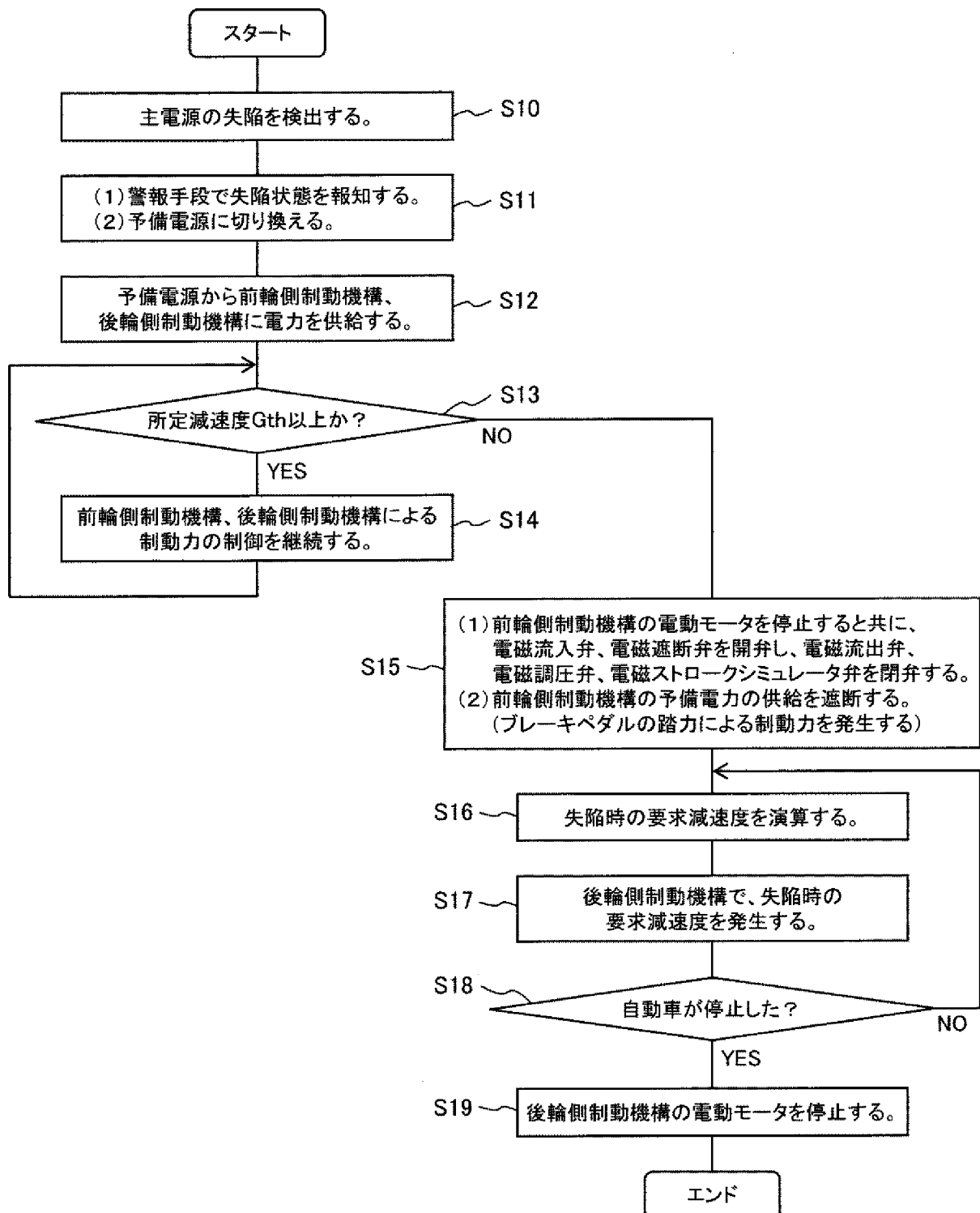
[図3]

図 3



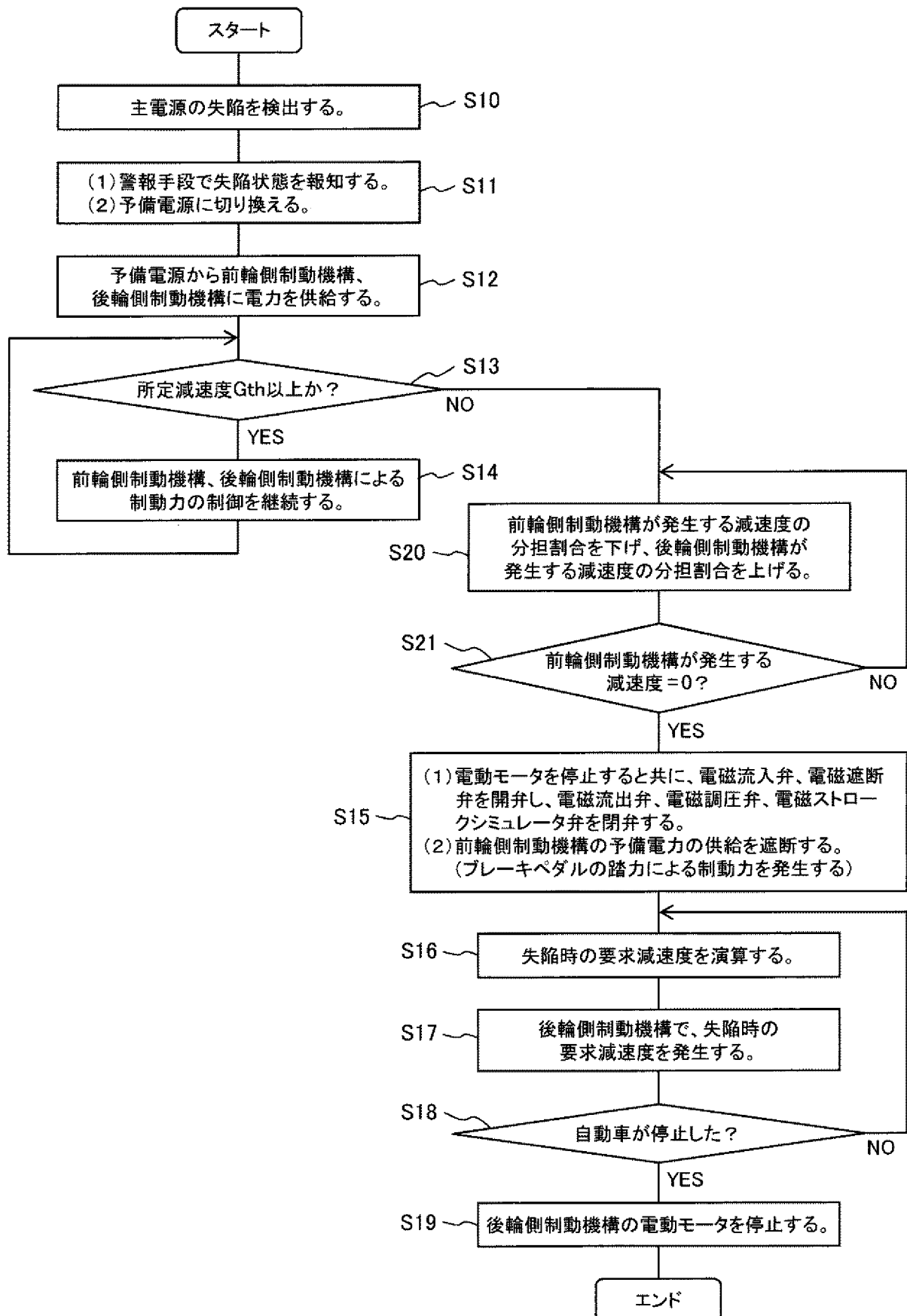
[図4]

図 4



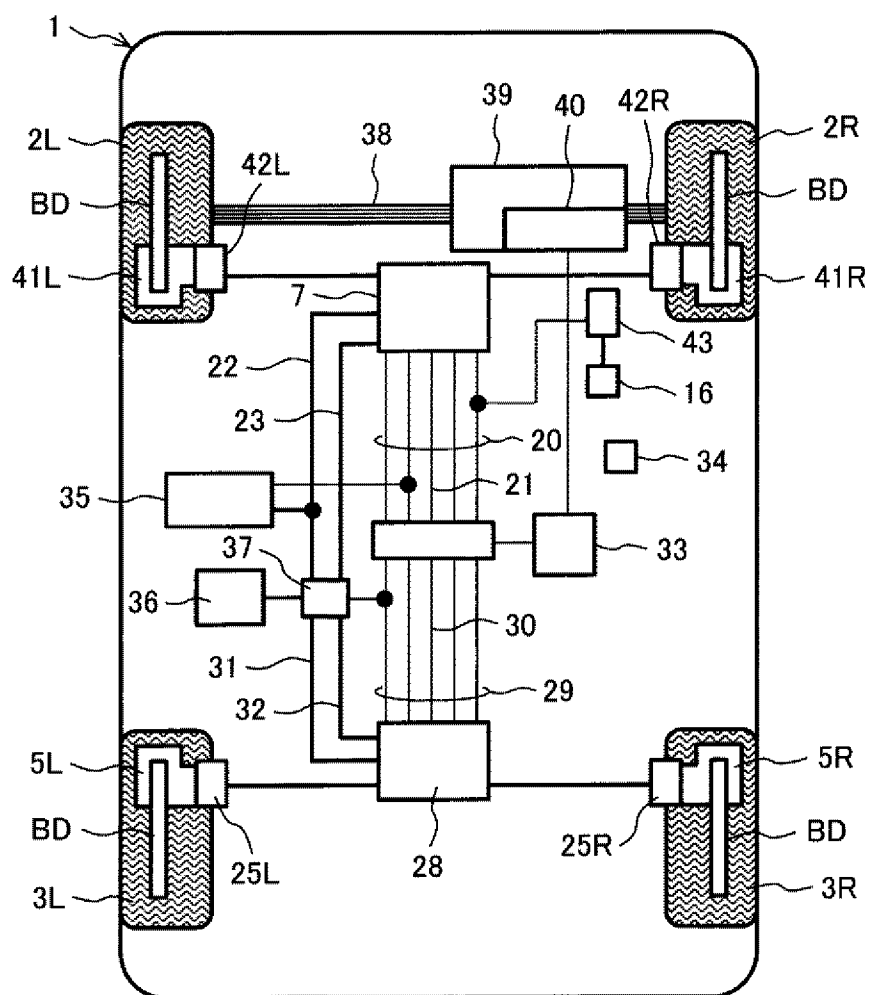
[図5]

図 5



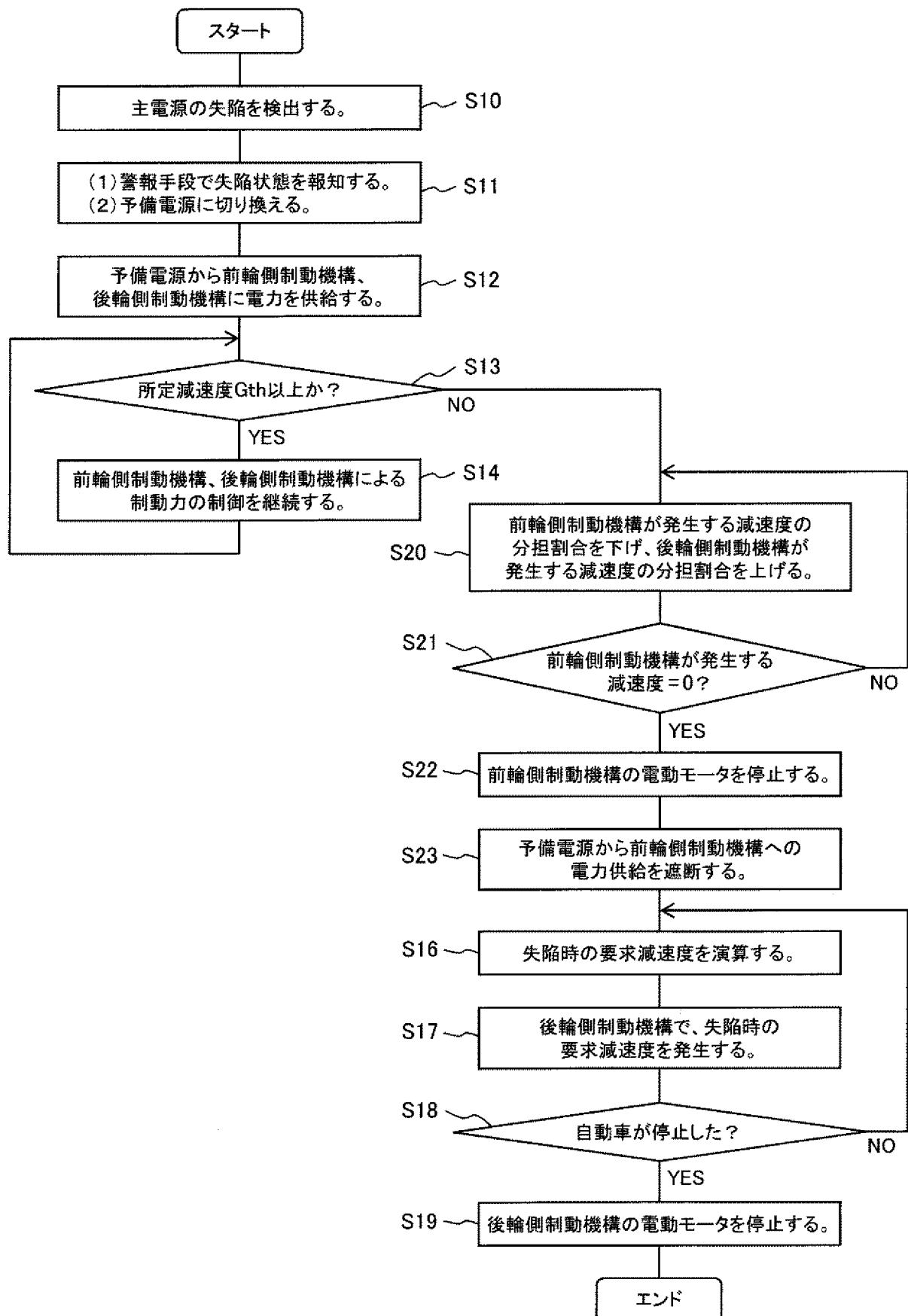
[図6]

図 6



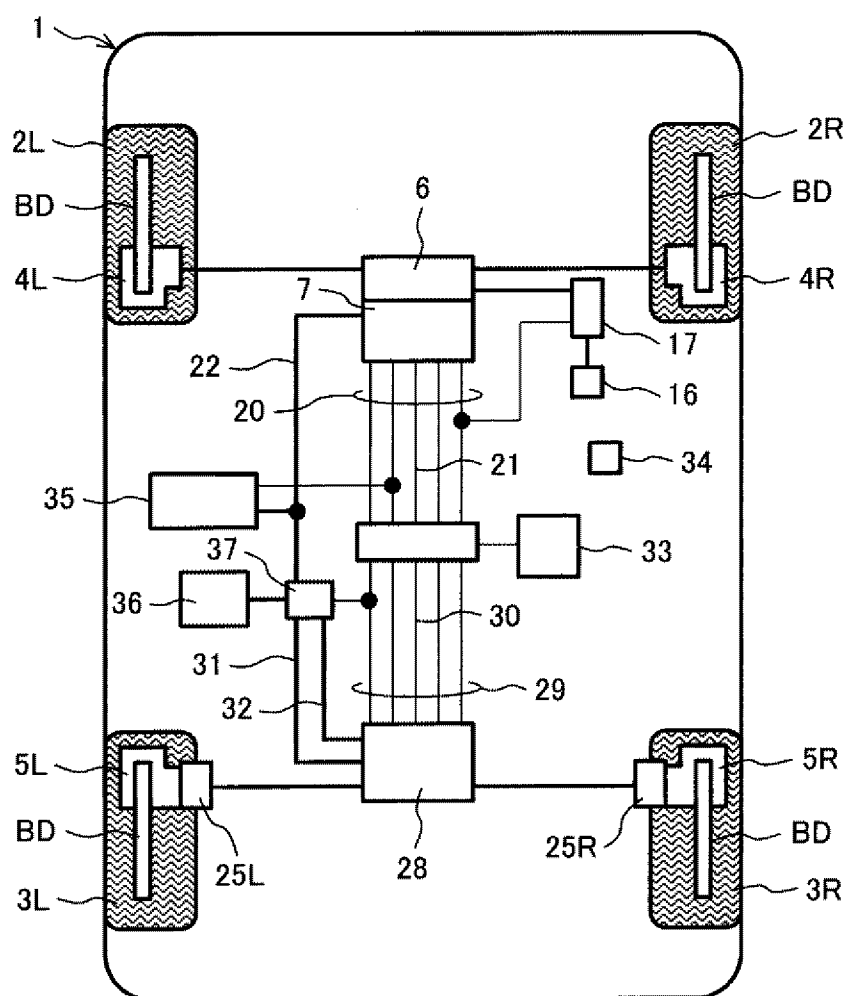
[図7]

図 7



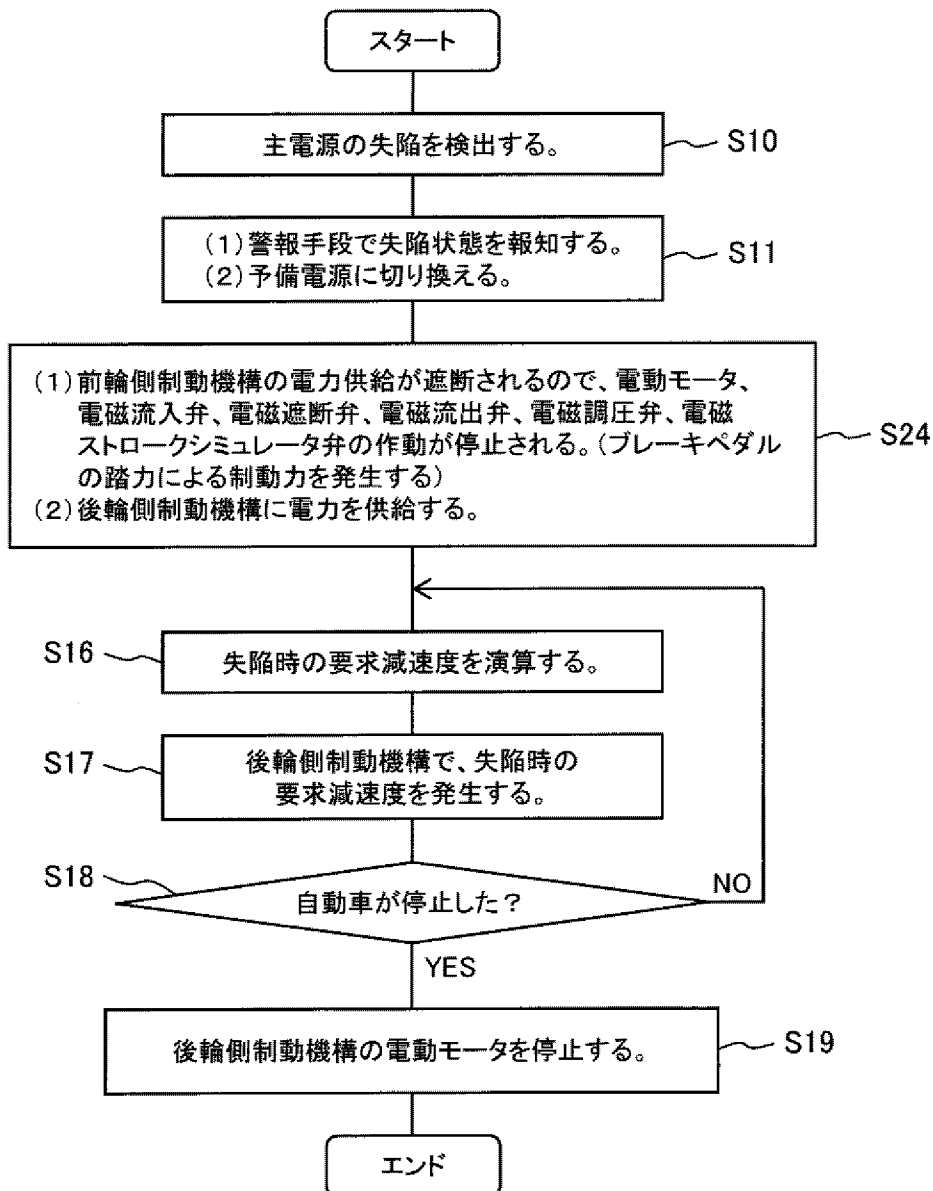
[図8]

図 8



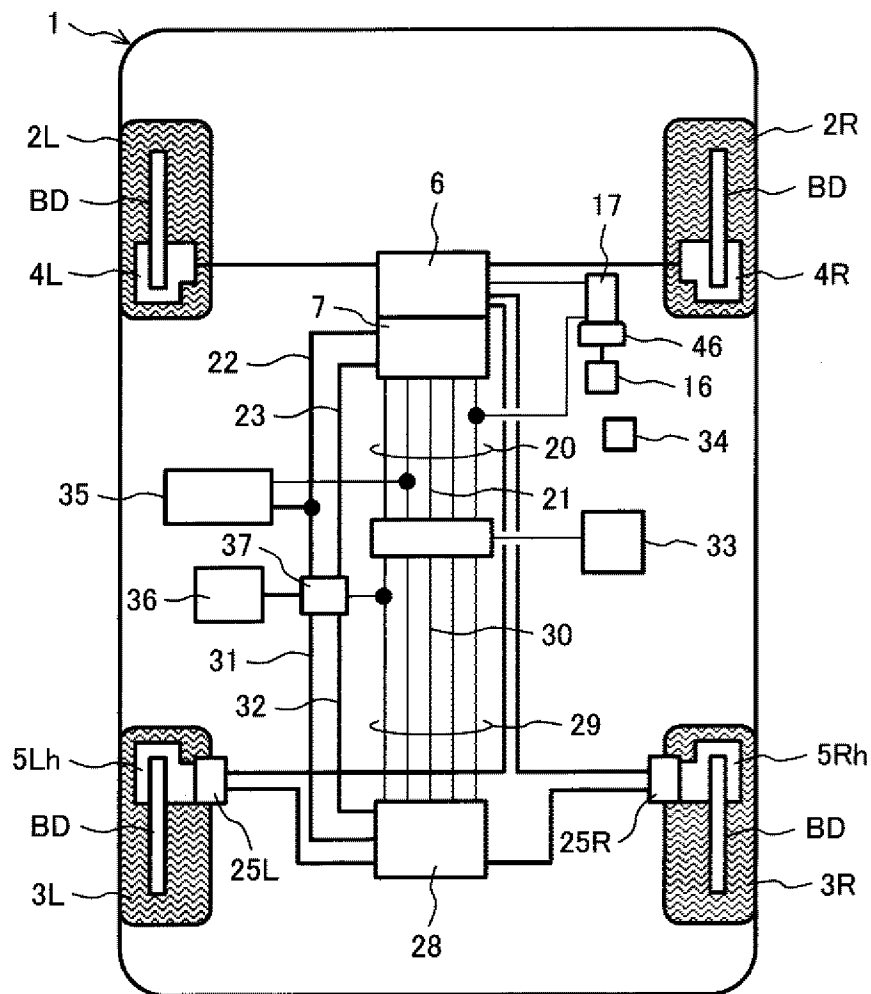
[図9]

図 9



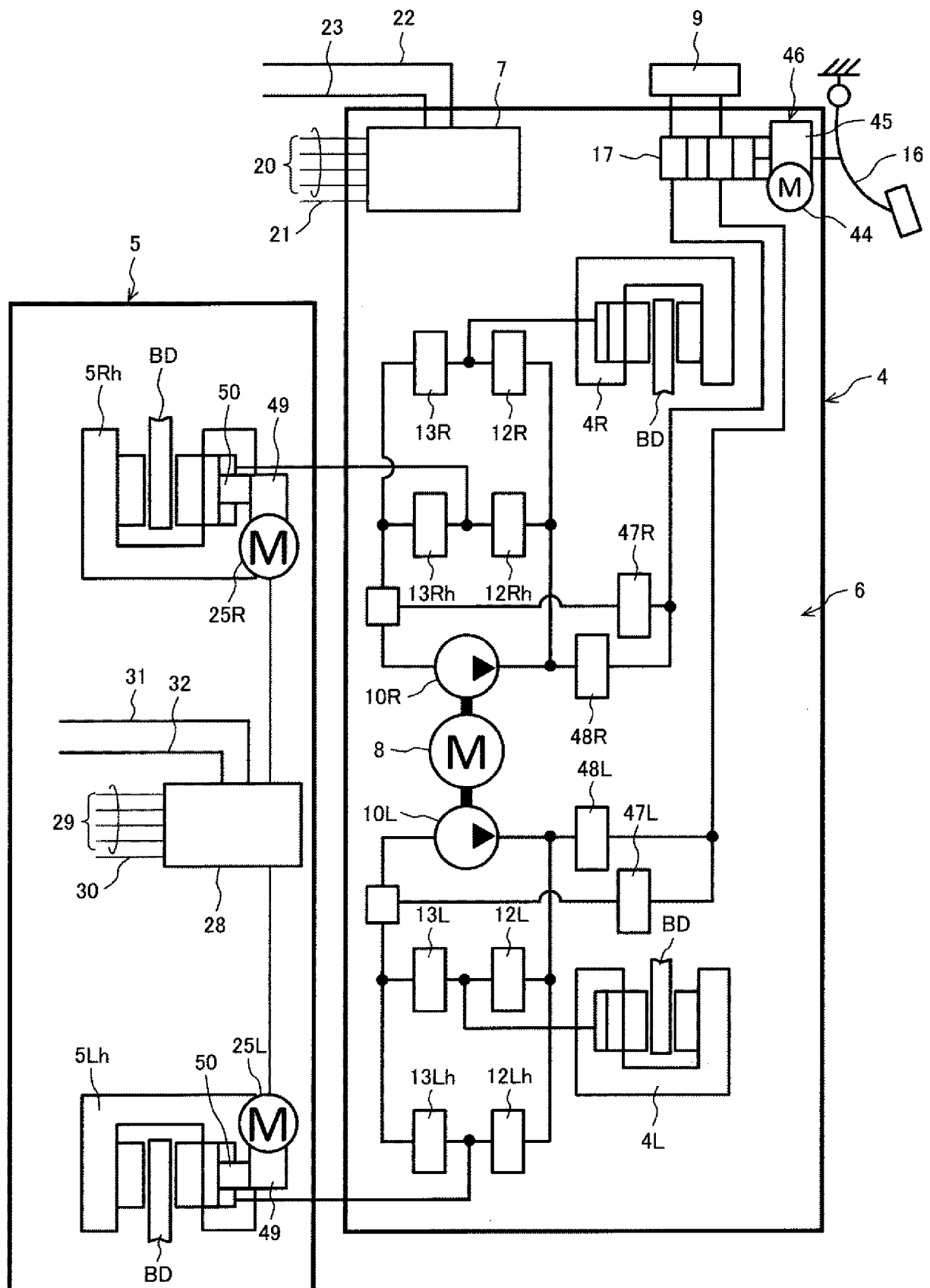
[図10]

図 10



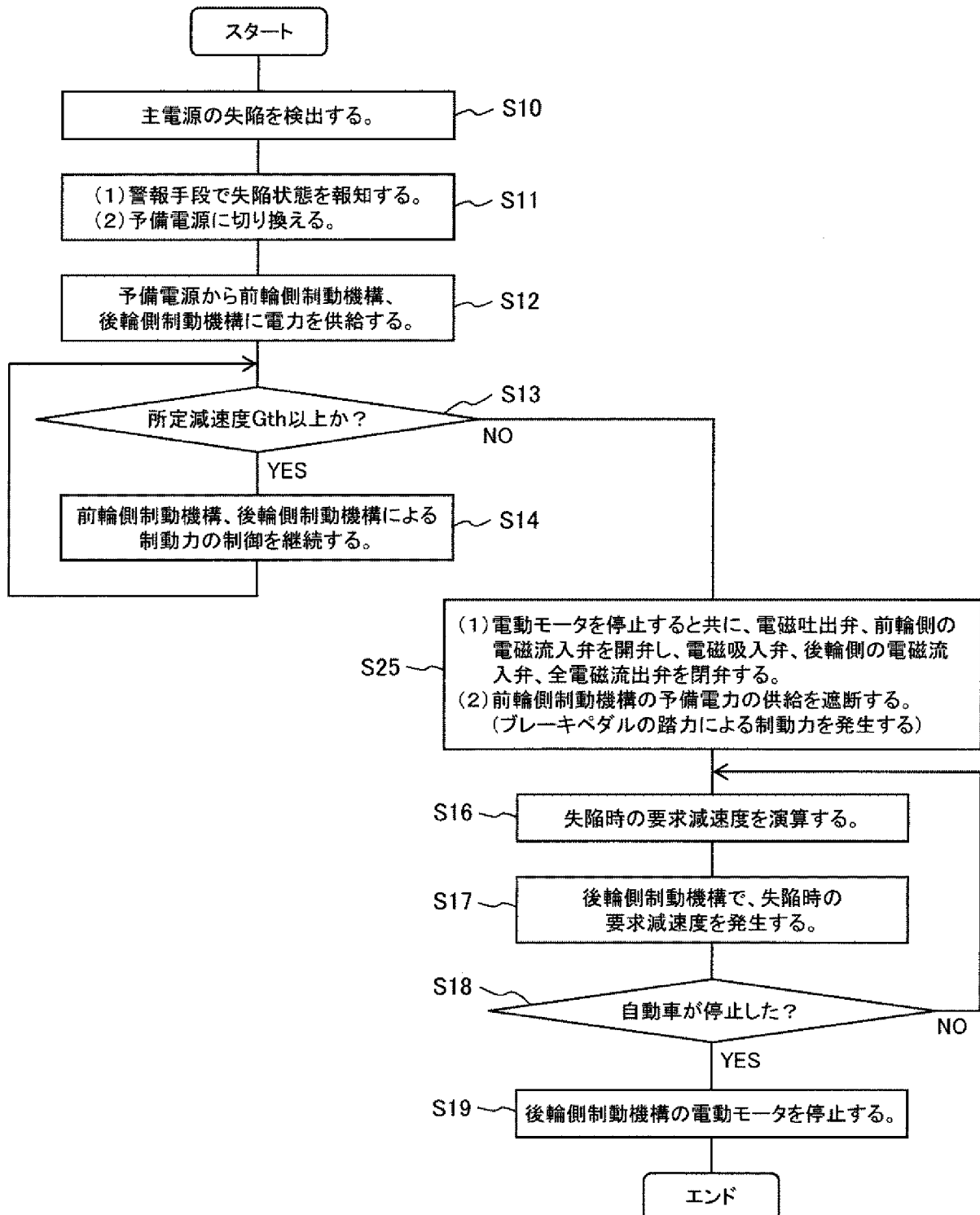
[図11]

図 11



[図12]

図 12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/034542

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. B60T17/18 (2006.01) i, B60T8/17 (2006.01) i, B60T13/20 (2006.01) i, B60T13/68 (2006.01) i, B60T13/74 (2006.01) i, B60T15/36 (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, B60T8/17, B60T13/20, B60T13/68, B60T13/74, B60T15/36

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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 A	WO 2016/178428 A1 (NTN CORP.) 10 November 2016, paragraphs [0023]-[0057] & US 2018/65607 A1, paragraphs [0032]-[0075] & EP 3293063 A1 & CN 107531223 A	1, 3 2, 4-10
Y	JP 3488933 B2 (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 19 January 2004, claims (Family: none)	1, 3
A	JP 5746495 B2 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 08 July 2015, entire text, all drawings (Family: none)	1-10



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
28.11.2018

Date of mailing of the international search report
11.12.2018

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/034542

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2017/002450 A1 (MITSUBISHI MOTORS CORP.) 05 January 2017, entire text, all drawings & US 2017/240148 A1 & EP 3318457 A1	1-10
A	JP 2017-36000 A (NTN CORP.) 16 February 2017, entire text, all drawings & WO 2017/026472 A1	1-10
A	JP 5514805 B2 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 04 June 2014, entire text, all drawings & US 2011/0316329 A1 & CN 102317133 A	1-10

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, B60T8/17(2006.01)i, B60T13/20(2006.01)i, B60T13/68(2006.01)i,
B60T13/74(2006.01)i, B60T15/36(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, B60T8/17, B60T13/20, B60T13/68, B60T13/74, B60T15/36

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 A	WO 2016/178428 A1 (NTN 株式会社) 2016. 11. 10, 段落[0023]-[0057] & US 2018/65607 A1, [0032]-[0075] & EP 3293063 A1 & CN 107531223 A	1, 3 2, 4-10
Y	JP 3488933 B2 (日産自動車株式会社) 2004. 01. 19, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1, 3

☑ 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

28. 11. 2018

国際調査報告の発送日

11. 12. 2018

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)

杉山 悟史

3W

3322

電話番号 03-3581-1101 内線 3367

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
A	JP 5746495 B2 (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2015.07.08, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-10
A	WO 2017/002450 A1 (三菱自動車工業株式会社) 2017.01.05, 全文, 全図 & US 2017/240148 A1 & EP 3318457 A1	1-10
A	JP 2017-36000 A (NTN 株式会社) 2017.02.16, 全文, 全図 & WO 2017/026472 A1	1-10
A	JP 5514805 B2 (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2014.06.04, 全文, 全図 & US 2011/0316329 A1 & CN 102317133 A	1-10