(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
2023年6月15日(15.06.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/106331 A1

(51) 国際特許分類:
B60T 13/74 (2006.01) *B60T 8/32* (2006.01)
B60T 8/17 (2006.01) *H02P 29/62* (2016.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2022/045090

(22) 国際出願日： 2022年12月7日(07.12.2022)

(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 2021-199179 2021年12月8日(08.12.2021) JP

(71) 出願人: 株式会社デンソー (**DENSO CORPORATION**) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 柴田 悠祐 (**SHIBATA Yusuke**); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).

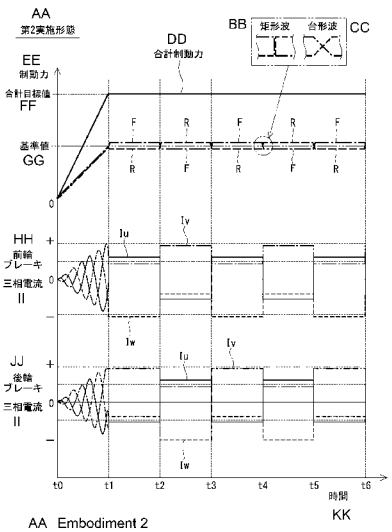
(74) 代理人: 弁理士法人服部国際特許事務所 (**HATTORI & PARTNERS**); 〒4600002 愛知県名古屋市中区丸の内一丁目４番１２号 アレックスビル８階 Aichi (JP).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, 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,

(54) **Title:** VEHICLE BRAKE DEVICE

(54) 発明の名称： 車両用制動装置



AA Embodiment 2
BB Rectangular wave
CC Trapezoidal wave
DD Total braking force
EE Braking force
FF Total target value
GG Reference value
HH Front wheel brake
II Three-phase current
JJ Rear wheel brake
KK Time

(57) Abstract: A vehicle brake device (30) is mounted on a four-wheel vehicle (901, 905) in which wheels (91-94) are provided with a plurality of electric brakes (81-84) that each generate braking force on a corresponding wheel. The vehicle braking device (30) comprises a braking force control unit (40) that controls the braking force that each of the electric brakes (81-84) generates. Of the plurality of electric brakes, at least the pair of electric brakes (81, 82) corresponding to the left and right front wheels (91, 92) or the pair of electric brakes (83, 84) corresponding to the left and right rear wheels (93, 94) is a multiphase electric brake constituted by a multiphase motor (60) of three or more phases. The braking force control unit (40) executes "up-down processing" for increasing/decreasing, with respect to a reference value, a braking force command value for the multiphase electric brake so that current does not concentrate in a specific phase of the multiphase motor (60) when the braking force is being held.

WO 2023/106331 A1

［続葉有］

IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：車両用制動装置（３０）は、対応する車輪に制動力を発生させる複数の電動ブレーキ（８１－８４）が各車輪（９１－９４）に設けられた四輪車両（９０１、９０５）に搭載される。車両用制動装置（３０）は、各電動ブレーキ（８１－８４）が発生させる制動力を制御する制動力制御部（４０）を備える。複数の電動ブレーキのうち、前列左右輪（９１、９２）に対応する一対の電動ブレーキ（８１、８２）、又は、後列左右輪（９３、９４）に対応する一対の電動ブレーキ（８３、８４）のうち少なくとも一方は、三相以上の多相モータ（６０）で構成された多相電動ブレーキである。制動力制御部（４０）は、制動力が保持されている時に多相モータ（６０）の特定相に電流が集中しないように、多相電動ブレーキへの制動力指令値を基準値に対して増減させる「アップダウン処理」を実行する。

明　細　書

発明の名称 ： 車両用制動装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、２０２１年１２月８日に出願された日本出願番号２０２１－１９９１７９号に基づくものであり、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、車両用制動装置に関する。

背景技術

[0003] 従来、モータ通電により制動力を発生させる車両用制動装置が知られている。例えば特許文献１に開示された電動ブレーキ装置は、モータ通電により発生するモータトルクを摩擦パッドの押圧力による制動力に変換する。モータトルクと制動力との関係は、各部での摩擦力のため、制動力が増加するときの正効率線と、制動力が減少するときの逆効率線とで異なり、正効率線から逆効率線に推移する間はモータトルクが変化しても制動力が保持されるというヒステリシス特性を有している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第６５０５８９６号公報

発明の概要

[0005] 特許文献１の従来技術によると、正効率線により目標制動力よりも少し高い制動力を発生させてから制動力を保持しつつ電流を下げ、逆効率線で動作させて目標制動力まで下げるように制御することで、電流を低減することができる。しかし、制動力を保持する過程でロック通電が必要であり、電動ブレーキのアクチュエータが多相モータで構成されている場合、特定の相に電流が集中して発熱が偏るという問題がある。

[0006] 本開示の目的は、多相モータで構成された電動ブレーキの制動力保持によるロック通電時に特定の相に発熱が偏ることを防止する車両用制動装置を提

供することにある。

[0007] 本開示の車両用制動装置は、対応する車輪に制動力を発生させる複数の電動ブレーキが各車輪に設けられた四輪車両に搭載される。車両用制動装置は、各電動ブレーキが発生させる制動力を制御する制動力制御部を備える。

[0008] 複数の電動ブレーキのうち、前列左右輪に対応する一対の電動ブレーキ、又は、後列左右輪に対応する一対の電動ブレーキのうち少なくとも一方は、三相以上の多相モータで構成された多相電動ブレーキである。

[0009] 車両が所定の適用除外要件を満たす場合を除き、制動力制御部は、制動力が保持されている時に多相モータの特定相に電流が集中しないように、多相電動ブレーキへの制動力指令値を基準値に対して増減させる「アップダウン処理」を実行する。

[0010] 例えば制動力制御部は、アップダウン処理において、多相電動ブレーキについての制動力指令値の基準値に正弦波を重畳させる。或いは、制動力制御部は、制動力指令値の基準値に対し、基準値を上回る正状態と基準値を下回る負状態と交替する矩形波又は台形波を連続的又は断続的に重畳させる。

[0011] これにより本開示では、多相モータで構成された電動ブレーキの制動力保持によるロック通電時に特定の相に発熱が偏ることを防止することができる。

図面の簡単な説明

[0012] 本開示についての上記目的及びその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、

[図1]図１は、第１～第４実施形態の車両用制動装置が搭載される車両の構成図であり、

[図2]図２は、各車輪の電動ブレーキの模式的な構成図であり、

[図3A]図３Ａは、電動ブレーキのパッドの模式図であり、

[図3B]図３Ｂは、パッド荷重とパッド位置との特性図であり、

[図4]図４は、比較例による制動力指令値、前輪ブレーキ及び後輪ブレーキ三相電流のタイムチャートであり、

[図5]図５は、第１実施形態のアップダウン処理による制動力指令値、前輪ブレーキ及び後輪ブレーキの三相電流のタイムチャートであり、

[図6]図６は、第２実施形態のアップダウン処理による制動力指令値、前輪ブレーキ及び後輪ブレーキの三相電流のタイムチャートであり、

[図7]図７は、アップダウン処理の全体フローチャートであり、

[図8]図８は、適用除外条件成否判定のフローチャートであり、

[図9]図９は、アップダウン処理の開始タイミングの例を示す図であり、

[図10]図１０は、第２実施形態のアップダウン処理でのモード切替のフローチャートであり、

[図11]図１１は、第２実施形態変形例１のアップダウン処理による制動力指令値、前輪ブレーキ及び後輪ブレーキの三相電流のタイムチャートであり、

[図12]図１２は、第２実施形態変形例２のアップダウン処理による制動力指令値、前輪ブレーキ及び後輪ブレーキの三相電流のタイムチャートであり、

[図13]図１３は、第３実施形態のアップダウン処理による制動力指令値、前輪ブレーキ及び後輪ブレーキの三相電流のタイムチャートであり、

[図14]図１４は、第４実施形態のアップダウン処理による制動力指令値、前輪ブレーキ及び後輪ブレーキの三相電流のタイムチャートであり、

[図15]図１５は、第５実施形態の車両用制動装置が搭載される車両の構成図であり、

[図16]図１６は、第５実施形態のアップダウン処理による制動力指令値、前輪ブレーキの三相電流及び後輪ブレーキの直流電流のタイムチャートである。

発明を実施するための形態

[0013] 本開示の実施形態による車両用制動装置を図面に基づいて説明する。本実施形態の車両用制動装置は、対応する車輪に制動力を発生させる複数の電動ブレーキが各車輪に設けられた四輪車両に搭載される。車両用制動装置は、各電動ブレーキが発生させる制動力を制御する制動力制御部を備える。以下の第１～第５実施形態を包括して「本実施形態」という。本実施形態のうち

、第１～第４実施形態が適用される車両の電動ブレーキの構成は同じである。第５実施形態のみ、適用される車両の電動ブレーキの構成が異なる。

[0014] ［第１～第４実施形態が適用される車両の電動ブレーキの構成］

最初に図１～図３を参照し、第１～第４実施形態の車両用制動装置３０が搭載される車両９０１及び電動ブレーキ８１－８４の構成を説明する。図１に示すように、車両９０１は、前後方向において二列の左右対の車輪９１、９２、９３、９４を有する四輪車両である。前列左右輪９１、９２に「ＦＬ、ＦＲ」、後列左右輪９３、９４に「ＲＬ、ＲＲ」と記す。

[0015] 各車輪９１、９２、９３、９４に対応して複数（この例では四つ）の電動ブレーキ８１、８２、８３、８４が設けられている。以下、連続する四つの符号を適宜、「車輪９１－９４」、「電動ブレーキ８１－８４」のように省略して記す。後述の記号「積算電力値ΣＰ１－ΣＰ４」、「温度Ｔｅｍｐ１－Ｔｅｍｐ４」についても同様とする。

[0016] 第１～第４実施形態では、前列左右輪９１、９２に対応する一対の電動ブレーキ８１、８２、及び、後列左右輪９３、９４に対応する一対の電動ブレーキ８３、８４は、いずれも「多相モータ」としての三相モータ（図中「三相Ｍ」）６０で構成されている。なお、「電動ブレーキが三相モータで構成されている」とは、厳密には「電動ブレーキのアクチュエータが三相モータで構成されている」ことを意味する。具体的に三相モータ６０は、永久磁石式のブラシレスモータである。

[0017] 多相モータで構成された電動ブレーキを「多相電動ブレーキ」という。第１～第４実施形態では、四つの電動ブレーキ８１－８４は、いずれも三相電動ブレーキである。また、各電動ブレーキ８１－８４に対応する三相モータ６０の構成、作用は同様であるものとし、単一の符号「６０」を用いる。以下の明細書中、適宜、三相モータ６０を単に「モータ６０」と省略する。

[0018] 車両用制動装置３０は、制動力制御部４０を備える。制動力制御部４０は、各電動ブレーキ８１－８４が対応する車輪９１－９４に発生させる制動力を制御する。制動力制御部４０は、各車輪の制動力配分に応じて各モータ６

０に通電する電流を制御することで、電動ブレーキ８１－８４が発生する制動力を制御する。

[0019] 制動力制御部４０は、各電動ブレーキ８１－８４に対応する三相モータ６０の相毎の積算電力値（ΣＰｕ１、ΣＰｖ１、ΣＰｗ１）－（ΣＰｕ４、ΣＰｖ４、ΣＰｗ４）、又は、モータ温度Ｔｅｍｐ１－Ｔｅｍｐ４の少なくとも一方を取得してもよい。以下、相毎の積算電力値ΣＰｕ１、ΣＰｖ１、ΣＰｗ１を「ΣＰｕｖｗ１」のようにまとめて記載する。また、各電動ブレーキ８１－８４について包括する説明では「１－４」を省略し、「積算電力値ΣＰｕｖｗ」、「モータ温度Ｔｅｍｐ」のように記す。

[0020] モータ温度Ｔｅｍｐは、例えば温度センサにより検出される。或いは、三相モータ６０への通電によるジュール熱から温度上昇を推定し、外気温に加算することでモータ温度Ｔｅｍｐを算出してもよい。モータ６０の積算電力値ΣＰｕｖｗとモータ温度Ｔｅｍｐとは正の相関を有する。積算電力値ΣＰｕｖｗ及びモータ温度Ｔｅｍｐは、処理開始、モード切替、及び、適用除外の説明で後述される。それらの条件として使用しない場合、制動力制御部４０は、積算電力値ΣＰｕｖｗ又はモータ温度Ｔｅｍｐを取得しなくてもよい。

[0021] 図２に、各車輪の電動ブレーキ８１－８４の概略構成を示す。制動力制御部４０は三相モータ６０の駆動制御の構成として、主にインバータ５５及び電流指令値演算部５１を含む。インバータ５５は、バッテリ１５から入力された直流電力を変換し、三相モータ６０の各相に交流電力を供給する。電流指令値演算部５１は、三相モータ６０に通電される電流について、指令トルクｔｒｑ*に応じて電流指令値を演算する。

[0022] モータ６０の出力トルクは、減速機・直動機構８５を介してキャリパ８６のパッド８７を動作させる。パッド８７が移動して各車輪９１－９４のディスク８８に押し付けられることで、摩擦により制動力が発生する。また、パッド８７がディスク８８から離れることで、制動力が解除される。

[0023] 図３Ａ、図３Ｂを参照し、図２のＩＩＩａ部に示す電動ブレーキ８１－８

１のパッド８７の特性について補足する。図３Ａに示すように、パッド８７はバネのような特性を持ち、直動機構８５による押し込み力Ｆｄと、ひずみ量に応じた反力Ｆｒとが互いに反対方向に作用する。図３Ｂに示すように、ひずみ量（すなわちパッド位置）Ｘとパッド荷重Ｆとはほぼ比例する。したがって、モータ６０の位相変化によりパッド位置がΔＸ変化すれば、パッド荷重はΔＦ変化する。

[0024] ところで、特許文献１（特許第６５０５８９６号公報）の従来技術によると、モータトルクと制動力とのヒステリシス特性を利用し、正効率線から逆効率線まで電流を低減しながら制動力を保持することができる。しかし、制動力を保持する過程で、三相モータ６０の回転が停止した状態でのロック通電が必要であり、特定の相に電流が集中して発熱が偏るという問題がある。

[0025] そこで本実施形態では、制動力が保持されている時に三相モータ６０の特定相に電流が集中しないようにすることを図る。図３Ｂに着目すると、制動力指令値を変化させてパッド荷重Ｆの狙い値を変動させれば、パッド位置Ｘが変動するため、モータ６０の通電位相、すなわち各相の電流を変動させることができる。逆に変化させたい位相角度範囲から制動力指令値の変動幅を算出することもできる。

[0026] この着眼点に基づき、本実施形態の制動力制御部４０は、制動力が保持されている時に三相モータ６０の特定相に電流が集中しないように、三相電動ブレーキへの制動力指令値を基準値に対して増減させる「アップダウン処理」を実行する。以下、アップダウン処理の具体的な構成について実施形態毎に説明する。

[0027] 各実施形態の説明に先立ち、図４に、アップダウン処理を実施しない比較例での、制動力指令値、前輪ブレーキ及び後輪ブレーキ三相電流を示す。以下、前列左右輪９１、９２に対応する一対の電動ブレーキ８１、８２を「前輪ブレーキ８１、８２」といい、後列左右輪９３、９４に対応する一対の電動ブレーキ８３、８４を「後輪ブレーキ８３、８４」という。図中、前輪制動力指令値を「Ｆ」、後輪制動力指令値を「Ｒ」と記す。「前輪制動力指令

値」の「前輪」は前列左右輪９１、９２、「後輪制動力指令値」の「後輪」は後列左右輪９３、９４を意味する。すなわち、一つの車輪でなく一対の車輪対を意味する。また、縦軸の「制動力」は制動力指令値を意味する。

[0028] 合計の制動力指令値は、時刻ｔ０から時刻ｔ１にかけて０から合計目標値まで増加し、時刻ｔ１以後、一定に保持される。前輪ブレーキ８１、８２と後輪ブレーキ８３、８４との制動力配分が同等の場合、前輪制動力指令値と後輪制動力指令値とは、いずれも合計制動力指令値の半分の値となる。この値を、前輪制動力指令値、後輪制動力指令値それぞれの基準値とする。図示の都合上、前輪制動力指令値を示す一点鎖線と、後輪制動力指令値を示す破線とが重なると識別できないため、わずかにずらして記載されている。

[0029] 以下の各実施形態のタイムチャートは、図４の書式に準じ、前輪ブレーキ８１、８２と後輪ブレーキ８３、８４との制動力配分が同等の場合を例示する。ただし、前輪ブレーキ８１、８２と後輪ブレーキ８３、８４との制動力配分に差を設けてもよい。その場合、前輪制動力指令値の基準値と後輪制動力指令値の基準値とは別々の線で図示される。

[0030] 時刻ｔ０～ｔ１の制動力上昇中、前輪ブレーキ８１、８２及び後輪ブレーキ８３、８４の三相電流は、振幅が漸増する正弦波となる。時刻ｔ１以後、三相モータ６０はロック通電状態となり、前輪ブレーキ８１、８２及び後輪ブレーキ８３、８４の三相電流は一定の値となる。この状態が継続すると、特定の相に電流が集中し、発熱が偏ることになる。

[0031] （第１実施形態）

図５を参照し、第１実施形態のアップダウン処理について説明する。第１実施形態では、制動力制御部４０は、前輪制動力指令値及び後輪制動力指令値の各基準値に対し、互いに同周期の正弦波を半周期ずらして連続的に重畳させる。正弦波の値が正のとき制動力指令値は基準値に対して増加し、正弦波の値が負のとき制動力指令値は基準値に対して減少する。したがって、前輪及び後輪の制動力指令値は各基準値に対して周期的に増減する。

[0032] 横軸には、正弦波の一周期の起点（すなわち節）に対応する時刻をｎ１～

ｎ５と記す。例えば、制動力指令値が一定値に達した時刻ｔ１を起点ｎ１として正弦波の重畳が開始される。なお、図９を参照して後述するように、正弦波の重畳を開始するタイミングはこれに限らず、時刻ｔ１より前でも後でもよい。

[0033] 好ましくは、前輪制動力指令値の基準値に重畳される正弦波の振幅と、後輪制動力指令値の基準値に重畳される正弦波の振幅とは等しい。これにより、前輪制動力指令値と後輪制動力指令値との合計が一定に保持され、制動力の配分が周期的に変更される。正弦波の振幅は、例えば前輪及び後輪に共通の基準値の約１０％に設定される。この場合、前輪及び後輪の制動力指令値は基準値の約９０％～１１０％の範囲で変動する。また、前輪及び後輪の制動力指令値の基準値が異なる場合、例えば小さい方の基準値の所定比率の値を前輪及び後輪に共通の正弦波振幅としてもよい。

[0034] 前輪ブレーキ８１、８２及び後輪ブレーキ８３、８４の三相電流は、正弦波の合成関数の形で表される。第１実施形態では三相電流が連続的に変化することで、三相モータ６０のロック通電が回避される。これにより、特定相に電流が集中し発熱が偏ることが防止される。

[0035] （第２実施形態）

図６を参照し、第２実施形態のアップダウン処理について説明する。第２実施形態では、制動力制御部４０は、前輪制動力指令値及び後輪制動力指令値の各基準値に対し、基準値を上回る正状態と基準値を下回る負状態とが交替する矩形波又は台形波を連続的に重畳させる。制動力指令値の正側の増加量及び負側の減少量は、基準値に対して対称に、例えば基準値の約１０％に設定される。

[0036] 図６に示す例では、時刻ｔ１以後、「予め定められた固定周期」のタームで、前輪制動力指令値及び後輪制動力指令値が周期的に切り替えられる。あるタームでの、前輪制動力指令値及び後輪制動力指令値の基準値に対する正又は負の状態を「モード」という。時刻ｔ１～ｔ２、時刻ｔ３～ｔ４、時刻ｔ５～ｔ６では「前輪制動力指令値が正で後輪制動力指令値が負」のモード

であり、時刻ｔ２～ｔ３、時刻ｔ４～ｔ５では「前輪制動力指令値が負で後輪制動力指令値が正」のモードである。

[0037] このように、前輪制動力指令値及び後輪制動力指令値は各基準値に対して周期的に増減する。ここで「予め定められた固定周期」は、全てのモードに共通の周期に限らず、モード毎に異なる固定周期が予め定められてもよい。また、アップダウン処理開始からの時間やモード切替回数に応じて異なる固定周期が予め定められてもよい。或いは「予め定められた固定周期」を用いるのでなく、図１０を参照して後述するように、パラメータの現在値をトリガとしてモード切替が実行されるようにしてもよい。

[0038] モード切替時の制動力指令値の変化において急峻に変化する波形を矩形波といい、徐変する波形を台形波という。矩形波は広義の台形波に含まれると解釈することも可能であるが、本明細書では「矩形波又は台形波」と並べて記載する。矩形波と台形波とではアップダウン処理の作用における本質的な違いはない。

[0039] さらに、台形波の徐変時間がモード切替周期の半分近くになると見かけ上は三角波に近づく。このような三角波や、立上がり又は立下りの一方のみが徐変する鋸波等を台形波に含むものとしてもよい。図６以下のタイムチャートでは、矩形波又は台形波を代表して、矩形波に近い波形を図示する。

[0040] 第２実施形態では、モードの切替毎に三相電流がステップ的に変化することで三相モータ６０のロック通電が回避される。これにより、第１実施形態と同様に、特定相に電流が集中し発熱が偏ることが防止される。また、特に矩形波の場合、同一ターム中は一定の制動力指令値が出力されるため、制動力制御部４０の演算負荷が低減される。第２実施形態の変形例、及び、第２実施形態を応用した第３、第４実施形態については、アップダウン処理のアルゴリズムの後で説明する。

[0041] （アップダウン処理のアルゴリズム）

次に図７～図１０を参照し、アップダウン処理のアルゴリズムについて説明する。図７～図９は第１、第２実施形態に共通する。図１０に示すモード

切替のフローチャートは、第２実施形態を対象とする。

[0042] 図７のフローチャートにアップダウン処理の全体を示す。以下のフローチャートの説明で記号「Ｓ」はステップを意味する。Ｓ１０で制動力制御部４０は、要求制動力に基づき、下記の配分条件を満たすように各車輪９１－９４の制動力配分を決定する。そして制動力制御部４０は、前輪制動力指令値及び後輪制動力指令値の基準値を算出する。

[0043] ［配分条件１］：各車輪９１－９４で発生する制動力の和が車両全体の要求制動力以上となる。これは、要求通りに車両を制動させるために必須の条件である。

[0044] ［配分条件２］：前後列の左輪９１、９３（ＦＬ、ＲＬ）の制動力の和と前後列の右輪９２、９４（ＦＲ、ＲＲ）の制動力の和との偏差が所定の範囲内となる。左右輪の制動力の偏差を上限値以下とすることで、例えば直進制動時にヨーモーメントが発生することによる車両偏向を抑制することができる。ただし、制動力の偏差が０であることが常に最適とは限らない。意図的に左右輪の制動力に差を設けたい場合、制動力の偏差が下限値以上上限値以下となるように条件を設定してもよい。

[0045] Ｓ２０では、車両９０１が適用除外要件を満たすか判断される。図８のフローチャートを参照し、適用除外要件の成否判定の例について説明する。この例では３項目の要件についてＳ２１～Ｓ２３で順に成否を判断する。Ｓ２１～Ｓ２３のうち少なくとも一つでＹＥＳと判断されると、Ｓ２４で車両９０１が適用除外要件を満たすと判定される。

[0046] Ｓ２１では、要求制動力が適用除外制動力閾値未満であるか判断される。要求制動力が小さい領域ではロック通電時に流れる電流が小さいため、発熱は問題とならない。Ｓ２２では、要求制動力の変動量が適用除外制動力変動閾値より大きいか判断される。Ｓ２２でＹＥＳの場合、モータ６０が回転してパッド位置を変化させるため、そもそもロック通電状態にならない。

[0047] Ｓ２３では、三相モータ６０のモータ温度Ｔｅｍｐが適用除外温度閾値未満であるか判断される。たとえロック通電が行われても、許容上限温度に対

して十分に余裕がある状況では、アップダウン処理を行う必要はない。

[0048] このように、そもそもロック通電にならない場合や、ロック通電しても特定の相の発熱が問題とならない場合、Ｓ２４で車両９０１が適用除外要件を満たすと判定される。その結果、図７のＳ２０でＹＥＳと判断される。するとＳ２６で制動力制御部４０は、アップダウン処理を実行せず、制動力指令値を基準値で一定に保持する。

[0049] Ｓ２０でＮＯと判断された場合、すなわち、車両が適用除外要件を満たす場合を除き、Ｓ３０で制動力制御部４０は、処理開始条件が成立したタイミングでアップダウン処理を開始する。処理開始タイミングの例として、図９に示す［１］～［４］が挙げられる。

[0050] ［１］制動力制御部４０は、電動ブレーキ８１－８４の通電制御を開始すると同時にアップダウン処理を開始する。

[0051] ［２］制動力制御部４０は、制動力指令値が処理開始制動力閾値を超えた状態（Ｂｒ＞Ｂｒ＿ｔｈ＿ｓｔ）が待機時間Ｔｗｔ経過したとき、アップダウン処理を開始する。処理開始制動力閾値は適用除外制動力閾値以上の値に設定される。一時的に制動力が閾値を超えることによる誤判定を防止するため待機時間Ｔｗｔを設けることが好ましい。

[0052] ［３］制動力制御部４０は、制動力指令値の変動量が処理開始制動力変動閾値未満である状態（ΔＢｒ＜ΔＢｒ＿ｔｈ）が待機時間Ｔｗｔ経過したとき、制動力保持状態であると判断し、アップダウン処理を開始する。処理開始制動力変動閾値は適用除外制動力変動閾値以下の値に設定される。一時的に制動力が変動することによる誤判定を防止するため待機時間Ｔｗｔを設けることが好ましい。

[0053] ［４］制動力制御部４０は、三相モータ６０に供給される積算電力値が積算電力閾値を上回った（ΣＰ＞ΣＰｔｈ）とき、又は、三相モータ６０の温度が処理開始温度閾値を上回った（Ｔｅｍｐ＞Ｔｅｍｐ＿ｔｈ＿ｓｔ）とき、アップダウン処理を開始する。積算電力値ΣＰは、通電制御開始からの電力が積算される。例えば相毎の積算電力値ΣＰｕｖｗを三相加算して算出し

てもよく、三相の積算電力値ΣＰｕｖｗのうちの最大値が選択されてもよい。積算電力値ΣＰはモータ温度Ｔｅｍｐが反映された値となる。処理開始温度閾値は適用除外温度閾値以上の値に設定される。

[0054] アップダウン処理の開始後、Ｓ４０で制動力制御部４０は、前輪制動力指令値と後輪制動力指令値との配分に関し、上述の配分条件１、２を充足する制動力指令値の増減範囲内でアップダウン処理を継続する。

[0055] 図１０を参照し、第２実施形態においてパラメータの現在値をトリガとしてモード切替を行う処理の例について説明する。制動力制御部４０は、三相モータ６０の各相に供給される積算電力値の差の最大値が相間積算電力差閾値を上回ったとき、又は、三相モータ６０の各相の温度差の最大値が相間温度差閾値を上回ったとき、モードを切り替える。

[0056] Ｓ４１で制動力制御部４０は、各相の積算電力値の差を式（１．１）～（１．３）により演算する。各相の積算電力値の差は、三相モータ６０の各相の温度差が反映された値となる。

[0057] ΔΣＰｕ－ｖ＝｜ΔΣＰｕ－ΔΣＰｖ｜ ・・・（１．１）

ΔΣＰｖ－ｗ＝｜ΔΣＰｖ－ΔΣＰｗ｜ ・・・（１．２）

ΔΣＰｗ－ｕ＝｜ΔΣＰｗ－ΔΣＰｕ｜ ・・・（１．３）

[0058] Ｓ４２で制動力制御部４０は、各相の積算電力値の差の最大値を式（２）により演算する。各相の積算電力値の差の最大値は、三相モータ６０の各相の温度差の最大値が反映された値となる。

[0059] ＭＡＸΔΣＰ＝ＭＡＸ（ΔΣＰｕ－ｖ、ΔΣＰｖ－ｗ、ΔΣＰｗ－ｕ）

・・・（２）

[0060] Ｓ４３では、各相の積算電力値の差の最大値ＭＡＸΔΣＰが相間積算電力差閾値ΔΣＰｔｈを上回っている（ＭＡＸΔΣＰ＞ΔΣＰｔｈ）か判断される。Ｓ４３でＹＥＳの場合、Ｓ４４で制動力制御部４０はモード切替を実行する。Ｓ４３でＮＯの場合、Ｓ４１に戻ってルーチンが繰り返される。

[0061] （第２実施形態の変形例）

次に図１１、図１２を参照し、第２実施形態の変形例について説明する。

図６に示す第２実施形態のアップダウン処理では、制動力指令値の基準値に対する正側の増加量と負側の減少量とが対称である。これに対して変形例では、制動力指令値の基準値に対する正側の増加量と負側の減少量とが非対称である。

[0062] 図１１に示す変形例１では、前輪制動力指令値の増減量が正側、負側とも後輪制動力指令値の増減量よりも大きく設定されている。前輪制動力指令値の増減に伴って合計制動力も増減する。図１２に示す変形例２では、前輪、後輪とも制動力指令値の負側の減少量が正側の増加量よりも大きく設定されている。合計制動力は合計目標値よりも負側にシフトする。

[0063] 合計制動力の変化による車両挙動への影響が許容範囲内であれば、このように前輪及び後輪の制動力指令値を基準値に対して非対称に変化させてもよい。これにより、前輪、後輪毎にアップダウン処理の実施判断が可能となり、制御が簡単になる。

[0064] （第３、第４実施形態）

図１３、図１４に示す第３、第４実施形態は、第２実施形態のアップダウン処理を応用したものであり、制動力指令値を基準値に対して増減させる期間の途中に、制動力指令値を基準値に戻して保持するインターバル期間が設けられている。インターバル期間の無い第２実施形態では矩形波又は台形波が連続的に重畳されるのに対し、第３、第４実施形態ではインターバル期間を挟んで矩形波又は台形波が断続的に重畳される。図１３、図１４には、制動力指令値の正側の増加量及び負側の減少量が基準値に対して対称に設定された例を示すが、第２実施形態の変形例のように非対称に設定されてもよい。

[0065] 図１３に示す第３実施形態では、モード切替の３タームに１回のインターバル期間が設けられている。インターバル期間での制動力変化を「０」と表すと、時刻ｔ１～ｔ６において、前輪制動力指令値は「正→負→０→正→負」、後輪制動力指令値は「負→正→０→負→正」と変化する。時刻ｔ３～ｔ４のインターバル期間での制動力指令値は前輪、後輪とも基準値に等しい。

時刻ｔ１～ｔ６を通じて合計の制動力指令値は一定に保持される。

[0066] 図１４に示す第４実施形態では、モード切替の２タームに１回のインターバル期間が設けられている。時刻ｔ１～ｔ６において、前輪制動力指令値は「０→負→０→正→０」、後輪制動力指令値は「０→正→０→負→０」と変化する。なお、時刻ｔ２～ｔ３のタームの増減量と、時刻ｔ４～ｔ５のタームの増減量とは異なっている。時刻ｔ１～ｔ２、ｔ３～ｔ４、ｔ５～ｔ６の各インターバル期間での制動力指令値は前輪、後輪とも基準値に等しい。時刻ｔ１～ｔ６を通じて合計の制動力指令値は一定に保持される。

[0067] （第５実施形態）

次に図１５、図１６を参照し、第５実施形態について説明する。図１５に示すように、車両用制動装置３０が搭載される車両９０５において、前列左右輪９１、９２に対応する一対の電動ブレーキ８１、８２は三相モータ６０で構成されている。一方、後列左右輪９３、９４に対応する一対の電動ブレーキ８３、８４は直流モータ（図中「ＤＣＭ」）７０で構成されている。

[0068] この例では前輪ブレーキ８１、８２は三相電動ブレーキであるが、後輪ブレーキ８３、８４は三相電動ブレーキではない。図１５とは逆に、前輪ブレーキ８１、８２が直流モータ７０で構成され、後輪ブレーキ８３、８４が三相モータ６０で構成された構成も第５実施形態の思想に含まれる。

[0069] 図１６に、第５実施形態での、第２実施形態に準じた方式でのアップダウン処理の例を示す。制動力指令値の基準値に対する変化、及び、前輪ブレーキ８１、８２の三相電流の変化は図６と同じである。後輪ブレーキ８３、８４の直流電流は後輪制動力指令値に比例して変化する。

[0070] 制動力制御部４０は、前輪ブレーキ８１、８２のアップダウン処理に伴って車両９０５の合計制動力を一定に保持するための補完的処理として、後輪ブレーキ８３、８４の直流モータ７０の直流電流を調整する。直流モータ７０では特定相への電流集中を回避する意味合いはないため、後輪ブレーキ８３、８４はアップダウン処理の直接の対象には含まれない。

[0071] （その他の実施形態）

（ａ）上述の実施形態では、アップダウン処理により前輪ブレーキ８１、８２と後輪ブレーキ８３、８４との間での制動力指令値の配分が変動する。それに加え、前列左輪ブレーキ８１と前列右輪ブレーキ８２との間、又は、後列左輪ブレーキ８３と後列右輪ブレーキ８４との間での制動力指令値の配分が変動するようにしてもよい。

[0072] （ｂ）アップダウン処理において制動力指令値に重畳される波形は、正弦波、矩形波又は台形波に限らず、その他の波形でもよい。

[0073] （ｃ）電動ブレーキを構成する多相モータの相の数は三相に限らず、四相以上であってもよい。

[0074] 以上、本開示はこのような実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲において、種々の形態で実施することができる。

[0075] 本開示に記載の制動力制御部及びその手法は、コンピュータプログラムにより具体化された一つ乃至は複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサ及びメモリを構成することによって提供された専用コンピュータにより、実現されてもよい。あるいは、本開示に記載の制動力制御部及びその手法は、一つ以上の専用ハードウェア論理回路によってプロセッサを構成することによって提供された専用コンピュータにより、実現されてもよい。もしくは、本開示に記載の制動力制御部及びその手法は、一つ乃至は複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサ及びメモリと一つ以上のハードウェア論理回路によって構成されたプロセッサとの組み合わせにより構成された一つ以上の専用コンピュータにより、実現されてもよい。また、コンピュータプログラムは、コンピュータにより実行されるインストラクションとして、コンピュータ読み取り可能な非遷移有形記録媒体に記憶されていてもよい。

[0076] 本開示は実施形態に準拠して記述された。しかしながら、本開示は当該実施形態および構造に限定されるものではない。本開示は、様々な変形例および均等の範囲内の変形をも包含する。また、様々な組み合わせおよび形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の

組み合わせおよび形態も本開示の範疇および思想範囲に入るものである。

請求の範囲

[請求項1] 対応する車輪に制動力を発生させる複数の電動ブレーキ（８１－８４）が各車輪に設けられた四輪車両（９０１、９０５）に搭載される車両用制動装置であって、

各前記電動ブレーキが発生させる制動力を制御する制動力制御部（４０）を備え、

複数の前記電動ブレーキのうち、前列左右輪（９１、９２）に対応する一対の前記電動ブレーキ（８１、８２）、又は、後列左右輪（９３、９４）に対応する一対の前記電動ブレーキ（８３、８４）のうち少なくとも一方は、三相以上の多相モータ（６０）で構成された多相電動ブレーキであり、

車両が所定の適用除外要件を満たす場合を除き、前記制動力制御部は、制動力が保持されている時に前記多相モータの特定相に電流が集中しないように、前記多相電動ブレーキへの制動力指令値を基準値に対して増減させるアップダウン処理を実行する車両用制動装置。

[請求項2] 前列左右輪及び後列左右輪に対応する四つの前記電動ブレーキは、いずれも前記多相電動ブレーキである請求項１に記載の車両用制動装置。

[請求項3] 前記制動力制御部は、前記アップダウン処理において、

前記多相電動ブレーキについての制動力指令値の基準値に対し正弦波を重畳させる請求項１または２に記載の車両用制動装置。

[請求項4] 前記制動力制御部は、前記アップダウン処理において、

前記多相電動ブレーキについての制動力指令値の基準値に対し、前記基準値を上回る正状態と前記基準値を下回る負状態とが交替する矩形波又は台形波を連続的又は断続的に重畳させる請求項１または２に記載の車両用制動装置。

[請求項5] 前記制動力制御部は、前記アップダウン処理において、

予め定められた固定周期で、制動力指令値の基準値に対する正又は

負の状態であるモードを切り替える請求項４に記載の車両用制動装置。

[請求項6] 前記制動力制御部は、前記アップダウン処理において、

前記多相モータの各相に供給される積算電力値の差の最大値が相間積算電力差閾値を上回ったとき、又は、前記多相モータの各相の温度差の最大値が相間温度差閾値を上回ったとき、制動力指令値の基準値に対する正又は負の状態であるモードを切り替える請求項４に記載の車両用制動装置。

[請求項7] 車両が前記適用除外要件を満たす場合を除き、前記制動力制御部は、前記多相電動ブレーキの通電制御を開始すると同時に前記アップダウン処理を開始する請求項１～６のいずれか一項に記載の車両用制動装置。

[請求項8] 車両が前記適用除外要件を満たす場合を除き、前記制動力制御部は、制動力指令値が処理開始制動力閾値を超えた状態、又は、制動力指令値の変動量が処理開始制動力変動閾値未満である状態が待機時間経過したとき、前記アップダウン処理を開始する請求項１～６のいずれか一項に記載の車両用制動装置。

[請求項9] 車両が前記適用除外要件を満たす場合を除き、前記制動力制御部は、前記多相モータに供給される積算電力値が積算電力閾値を上回ったとき、又は、前記多相モータの温度が処理開始温度閾値を上回ったとき、前記アップダウン処理を開始する請求項１～６のいずれか一項に記載の車両用制動装置。

[請求項10] 前記制動力制御部は、各車輪で発生する制動力の和が車両全体の要求制動力以上となるように各車輪に制動力を配分する請求項１～９のいずれか一項に記載の車両用制動装置。

[請求項11] 前記制動力制御部は、さらに、四輪車両における前後列の左輪の制動力の和と前後列の右輪の制動力の和との偏差が所定の範囲内となるように各車輪に制動力を配分する請求項１０に記載の車両用制動装置

。

[請求項12] 前記適用除外要件として、

車両の要求制動力が適用除外制動力閾値未満である、

車両の要求制動力の変動量が適用除外制動力変動閾値より大きい、

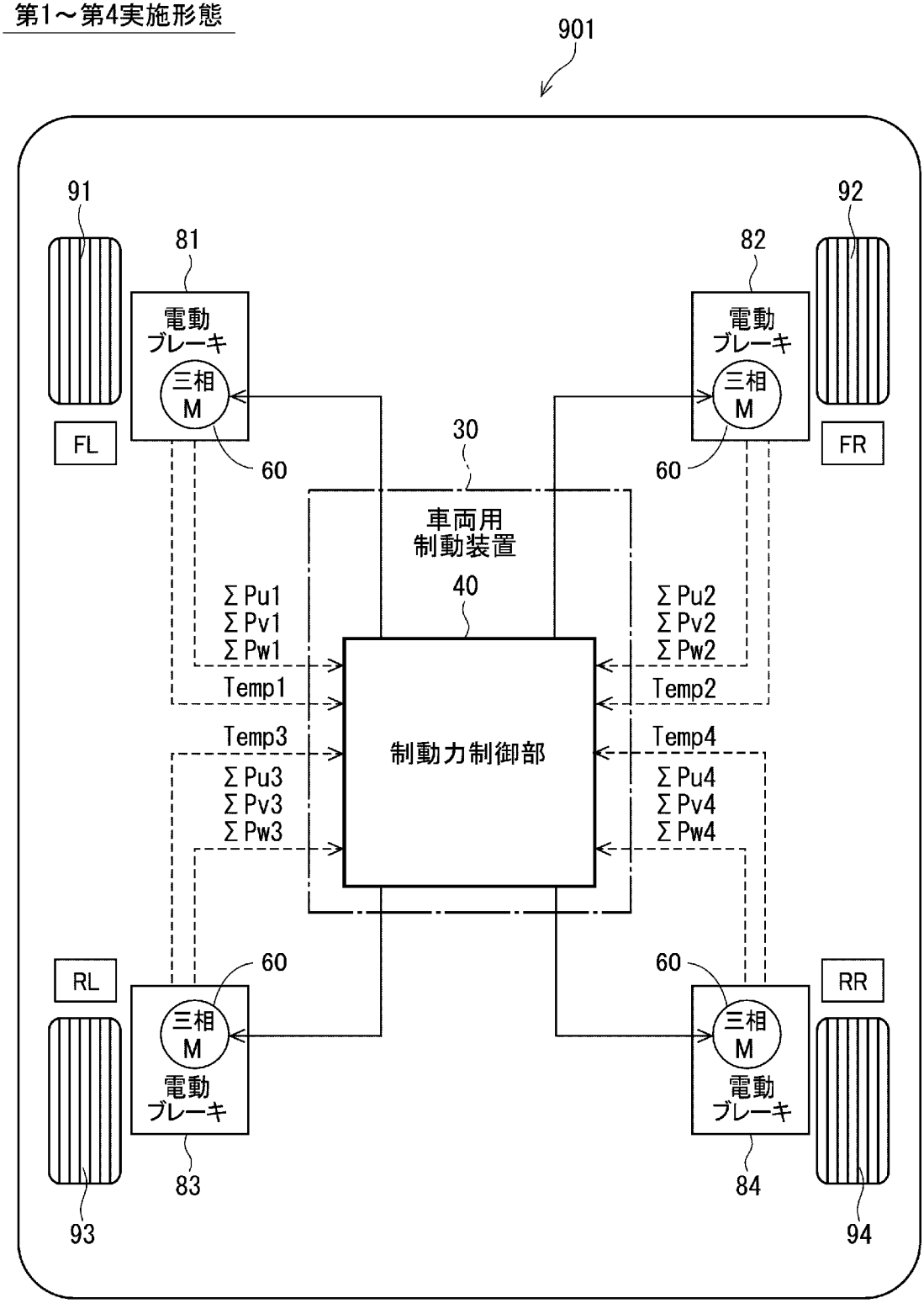
前記多相モータの温度が適用除外温度閾値未満である、

のうち少なくともいずれか一つの要件が満たされたとき、

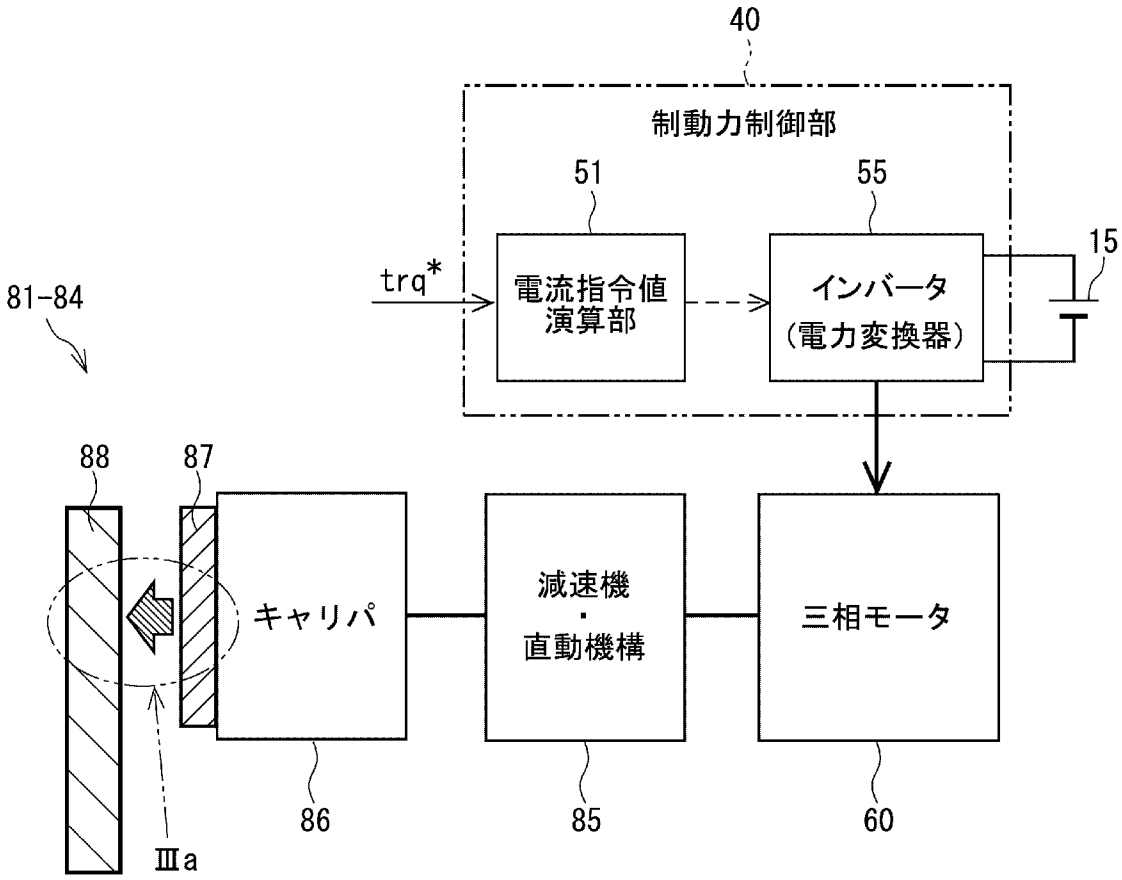
前記制動力制御部は、前記アップダウン処理を実行せず、制動力指令値を基準値で一定に保持する請求項１～１１のいずれか一項に記載の車両用制動装置。

[図1]

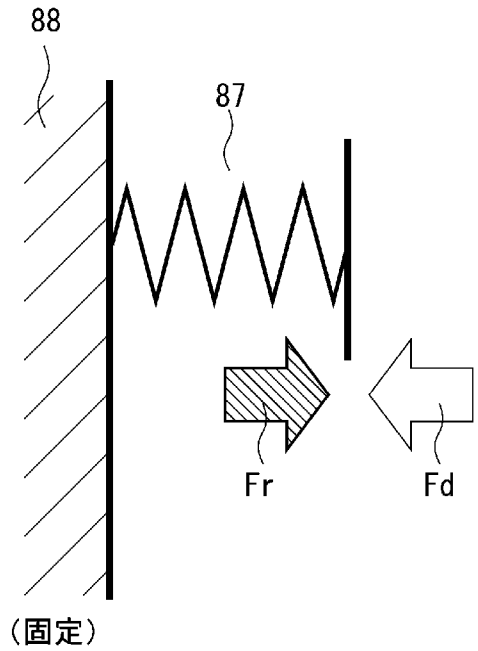
第1～第4実施形態


901
91
92
81
82
電動
ブレーキ
三相
M
FL
FR
60
30
車両用
制動装置
40
ΣPu1
ΣPv1
ΣPw1
ΣPu2
ΣPv2
ΣPw2
Temp1
Temp2
Temp3
Temp4
制動力制御部
ΣPu3
ΣPv3
ΣPw3
ΣPu4
ΣPv4
ΣPw4
RL
RR
83
84
93
94

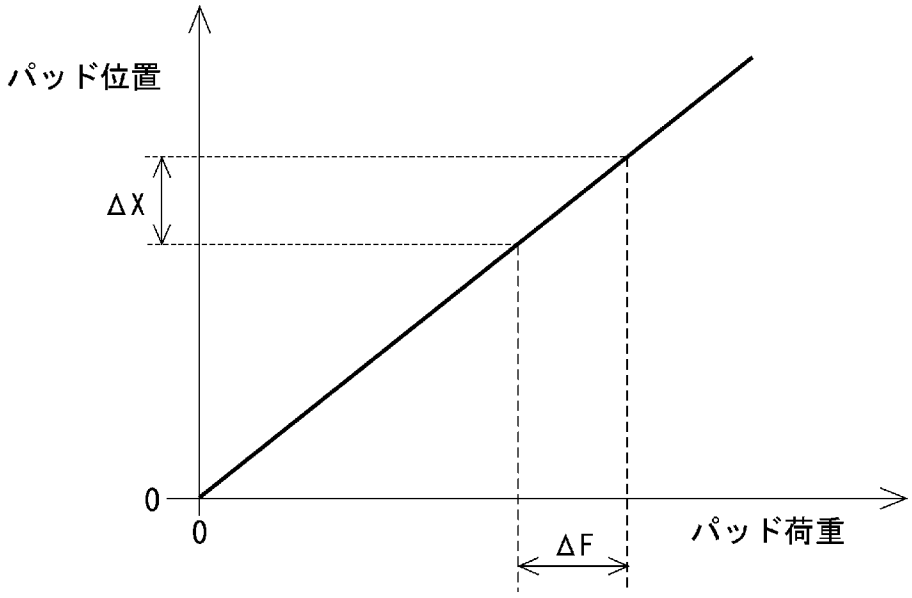
[図2]


40
制動力制御部
51
55
15
trq*
電流指令値
演算部
インバータ
(電力変換器)
81-84
88
87
キャリパ
減速機
・
直動機構
三相モータ
86
85
60
Ⅲa

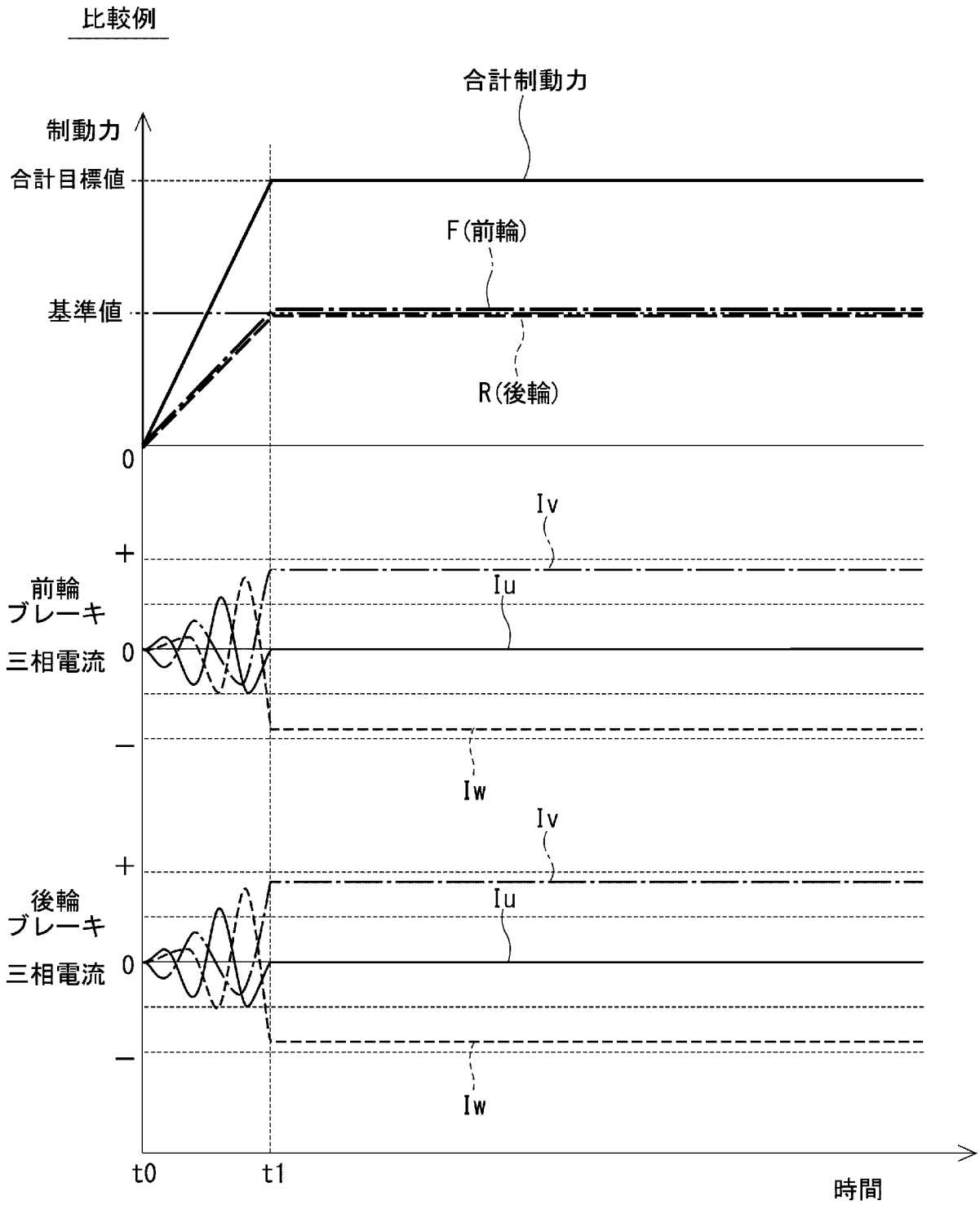
[図3A]



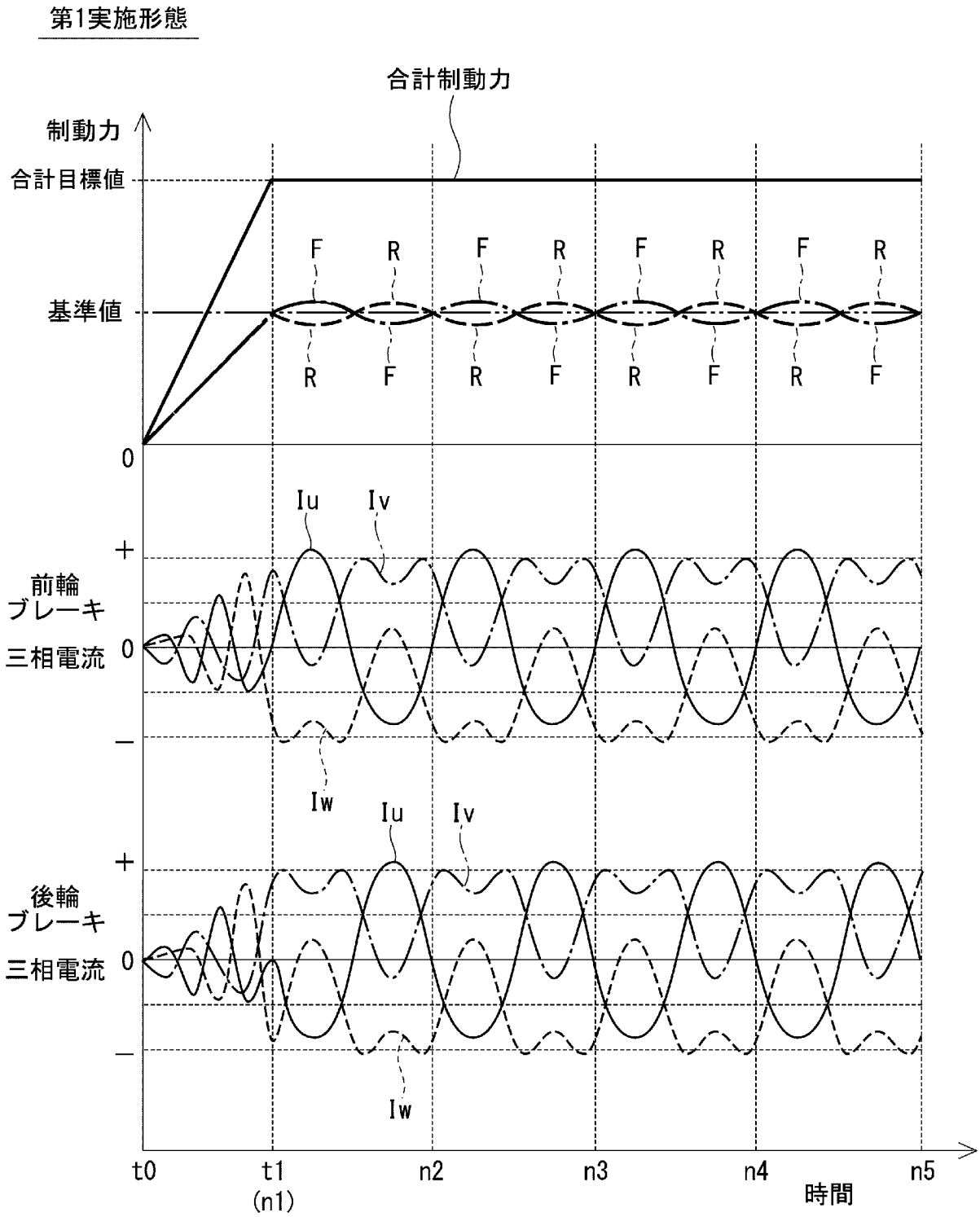
[図3B]



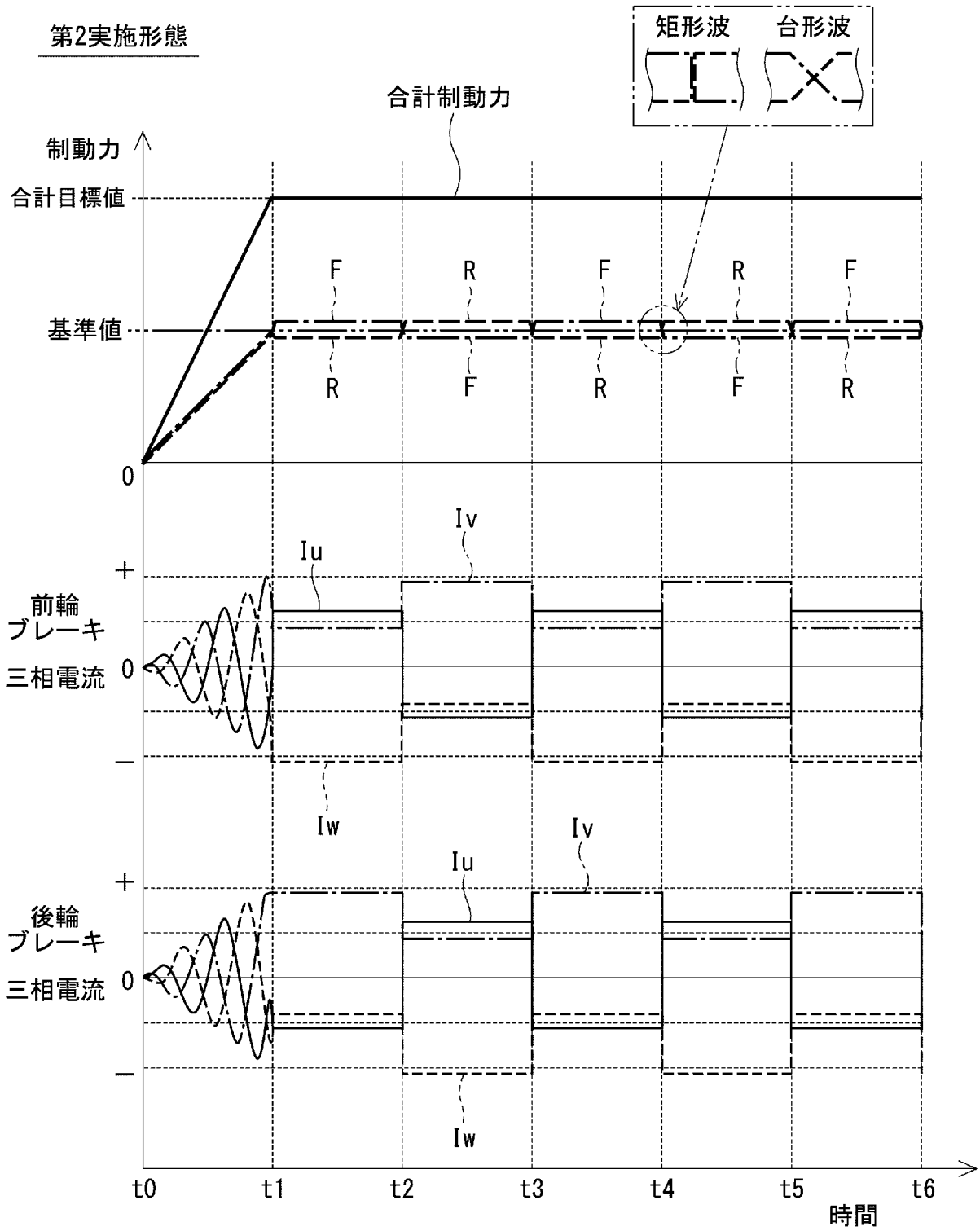
[図4]


比較例
合計制動力
制動力
合計目標値
F(前輪)
基準値
R(後輪)
0
Iv
+
前輪
ブレーキ
三相電流
0
Iu
−
Iw
Iv
+
後輪
ブレーキ
三相電流
0
Iu
−
Iw
t0
t1
時間

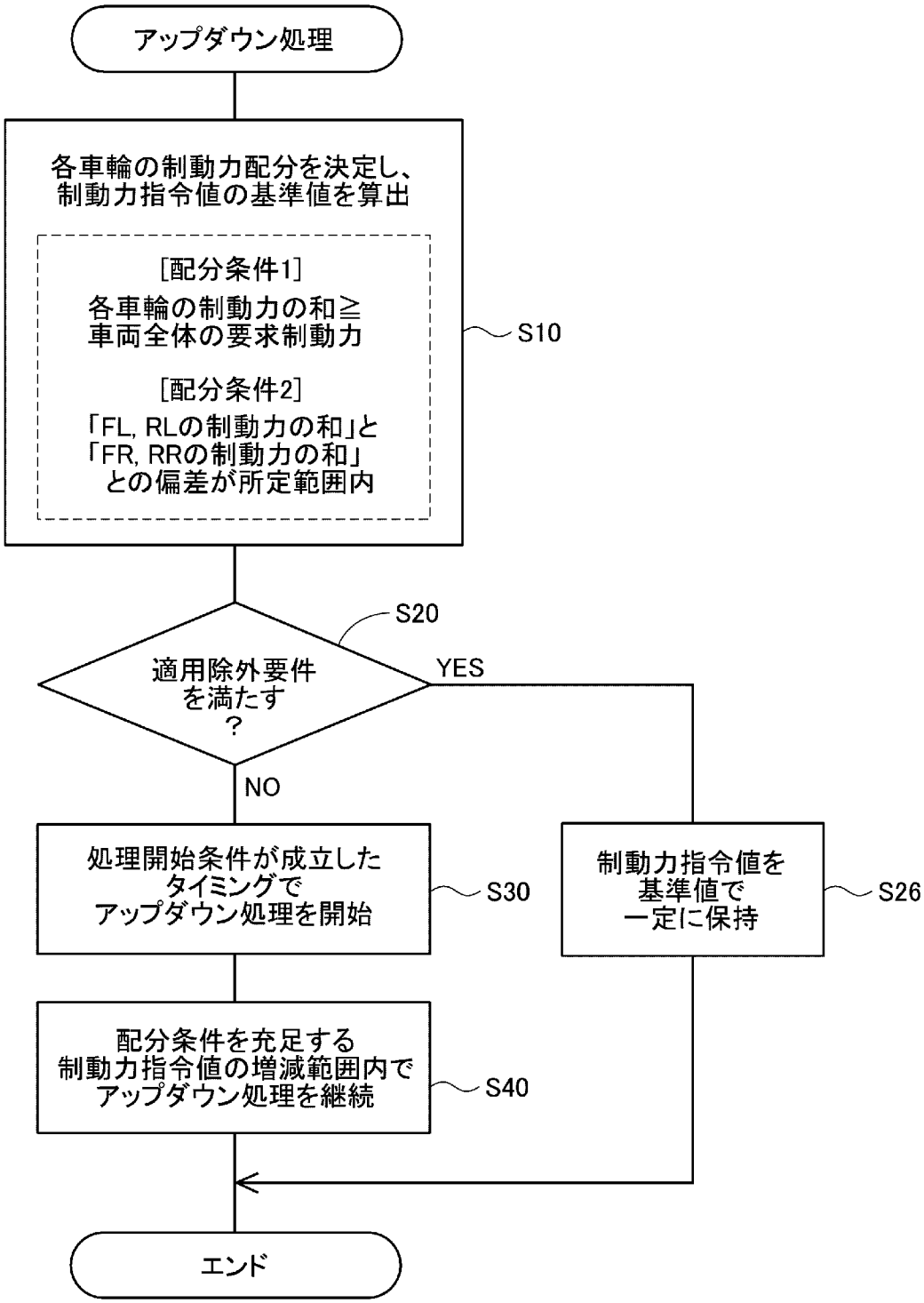
[図5]


第1実施形態
合計制動力
制動力
合計目標値
基準値
F
R
0
Iu
Iv
Iw
+
−
前輪
ブレーキ
三相電流
後輪
ブレーキ
三相電流
t0
t1
(n1)
n2
n3
n4
n5
時間

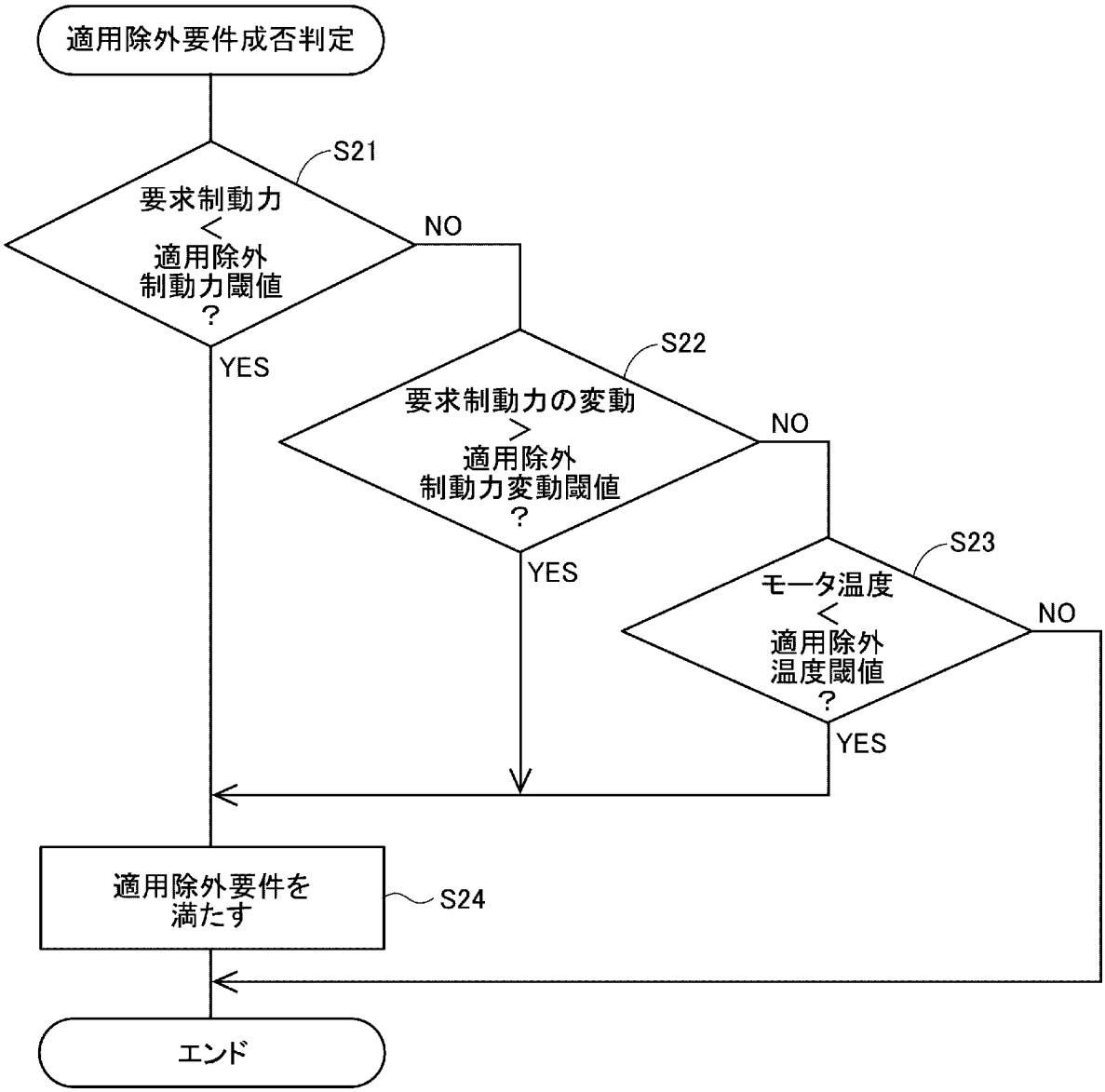
[図6]


第2実施形態
矩形波
台形波
合計制動力
制動力
合計目標値
基準値
F
R
0
Iv
Iu
前輪
ブレーキ
三相電流
+
−
Iw
後輪
ブレーキ
三相電流
t0
t1
t2
t3
t4
t5
t6
時間

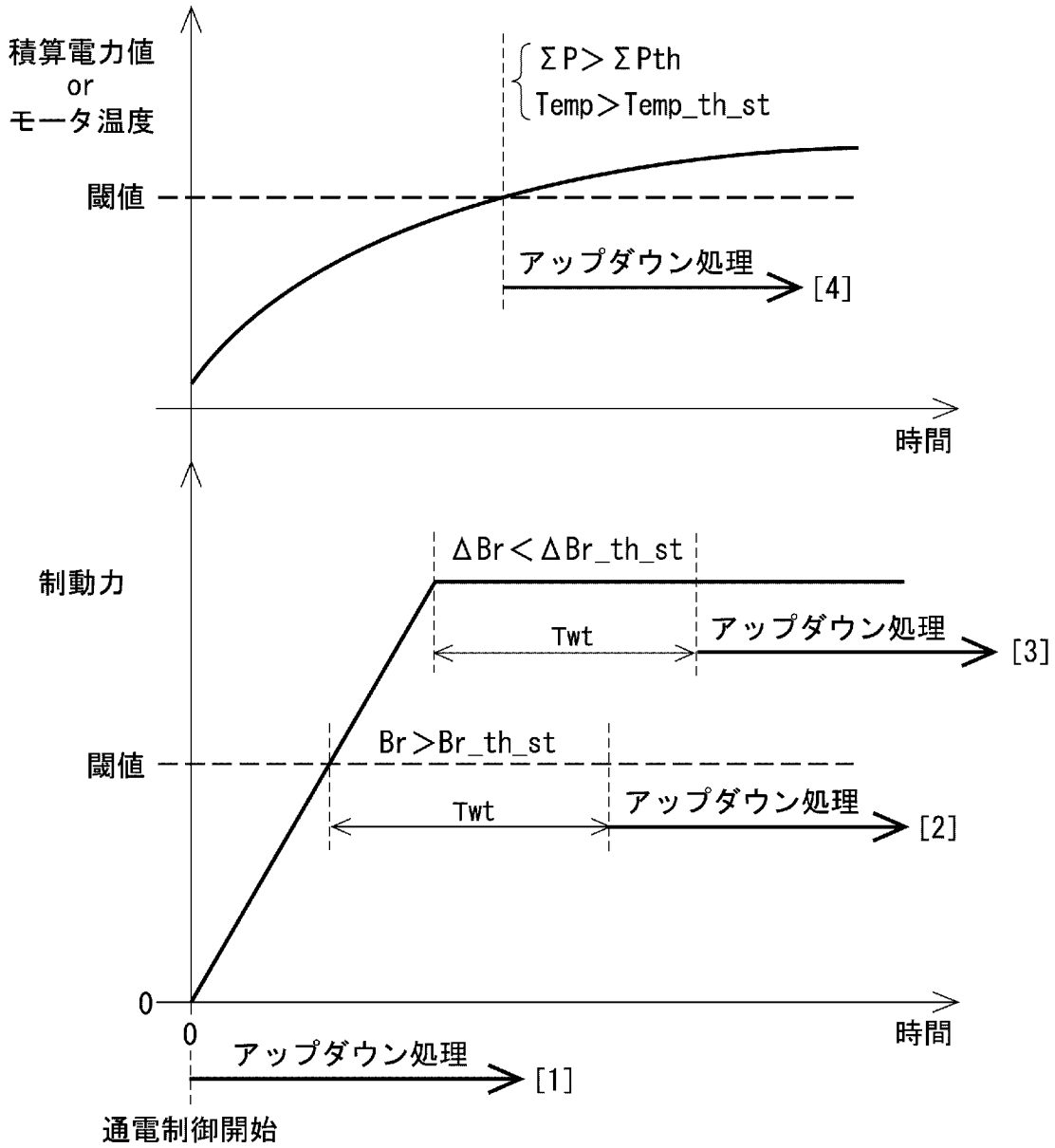
[図7]


アップダウン処理
各車輪の制動力配分を決定し、
制動力指令値の基準値を算出
[配分条件1]
各車輪の制動力の和≧
車両全体の要求制動力
[配分条件2]
「FL, RLの制動力の和」と
「FR, RRの制動力の和」
との偏差が所定範囲内
S10
S20
適用除外要件
を満たす
？
YES
NO
処理開始条件が成立した
タイミングで
アップダウン処理を開始
S30
制動力指令値を
基準値で
一定に保持
S26
配分条件を充足する
制動力指令値の増減範囲内で
アップダウン処理を継続
S40
エンド

[図8]

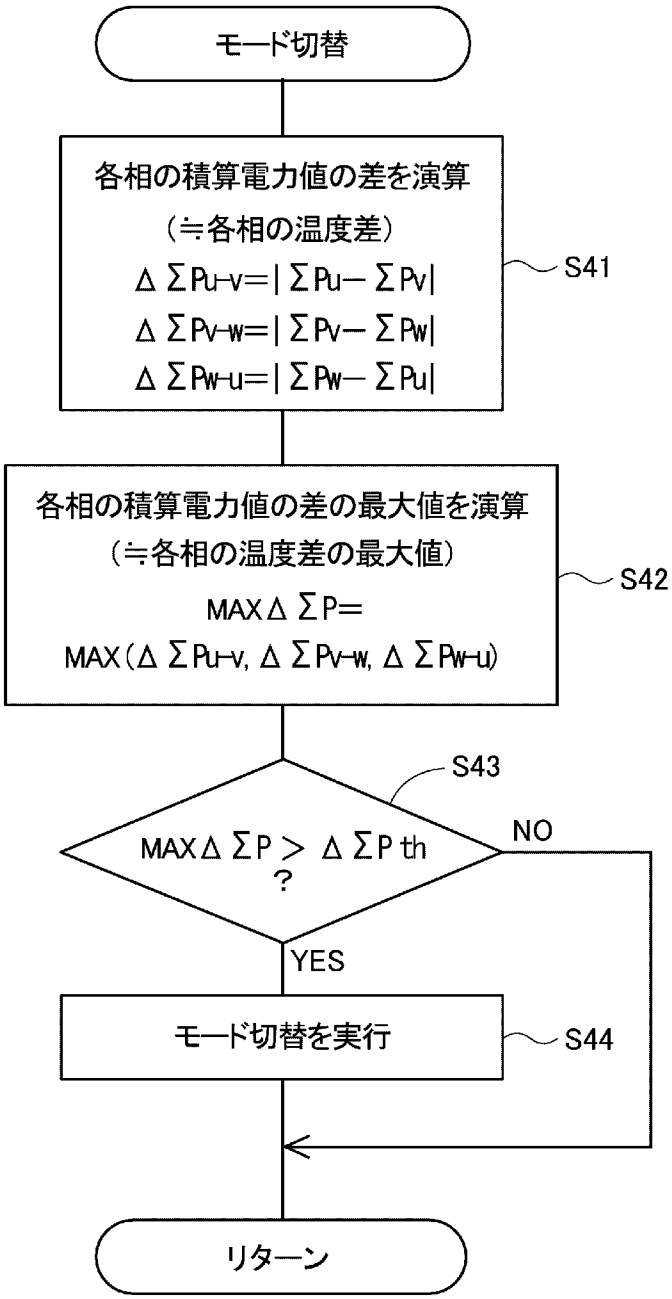

適用除外要件成否判定
S21
要求制動力
<
適用除外
制動力閾値
？
NO
YES
S22
要求制動力の変動
>
適用除外
制動力変動閾値
？
NO
YES
S23
モータ温度
<
適用除外
温度閾値
？
NO
YES
適用除外要件を
満たす
S24
エンド

[図9]


積算電力値
or
モータ温度
ΣP＞ΣPth
Temp＞Temp_th_st
閾値
アップダウン処理
[4]
時間
制動力
ΔBr＜ΔBr_th_st
Twt
アップダウン処理
[3]
Br＞Br_th_st
閾値
Twt
アップダウン処理
[2]
0
0
時間
アップダウン処理
[1]
通電制御開始

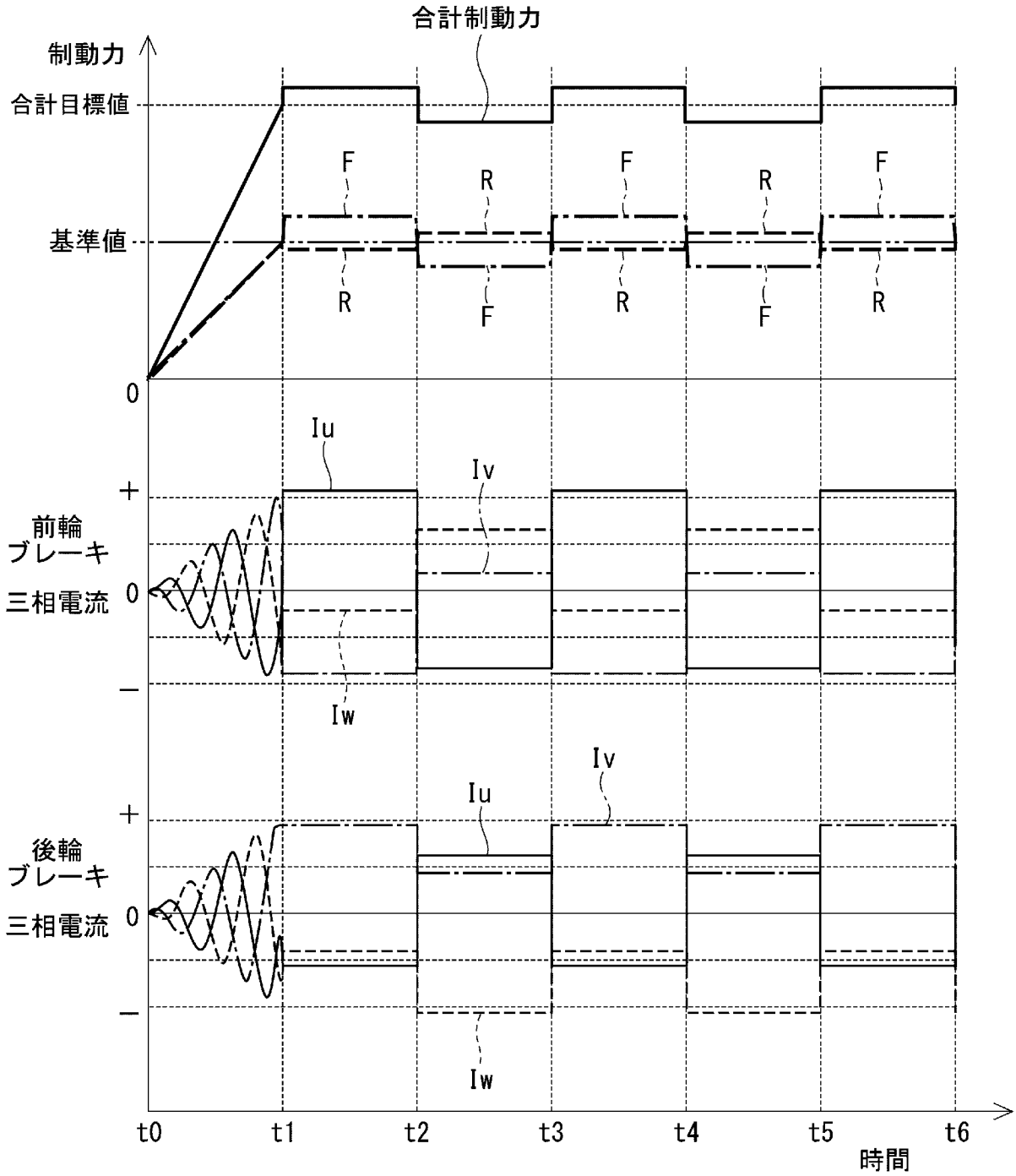
[図10]

第2実施形態


モード切替
各相の積算電力値の差を演算
（≒各相の温度差）
Δ ΣPu-v=| ΣPu− ΣPv|
Δ ΣPv-w=| ΣPv− ΣPw|
Δ ΣPw-u=| ΣPw− ΣPu|
S41
各相の積算電力値の差の最大値を演算
（≒各相の温度差の最大値）
MAXΔ ΣP=
MAX(Δ ΣPu-v, Δ ΣPv-w, Δ ΣPw-u)
S42
S43
MAXΔ ΣP > Δ ΣP th
?
NO
YES
モード切替を実行
S44
リターン

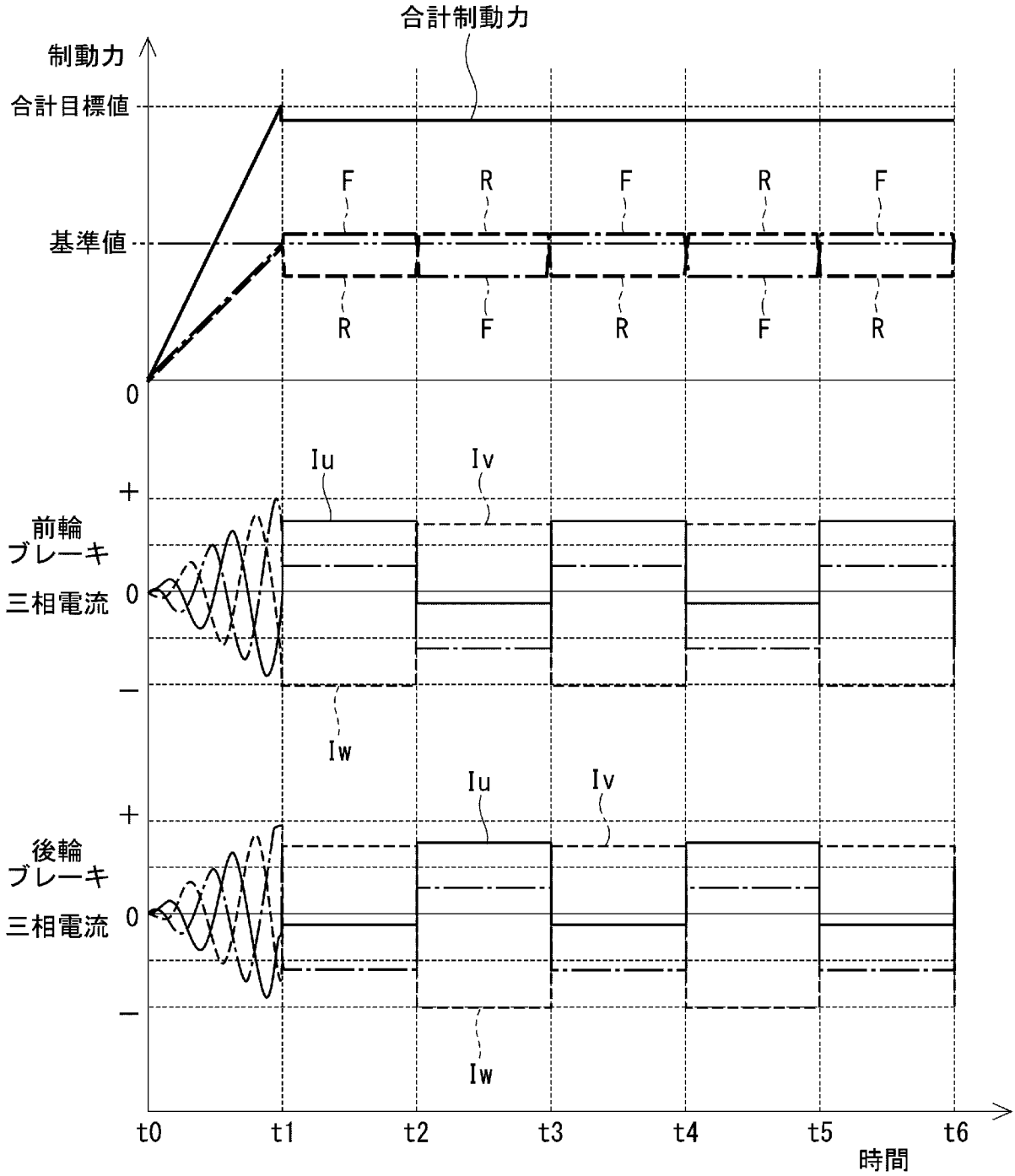
[図11]

第2実施形態 変形例1



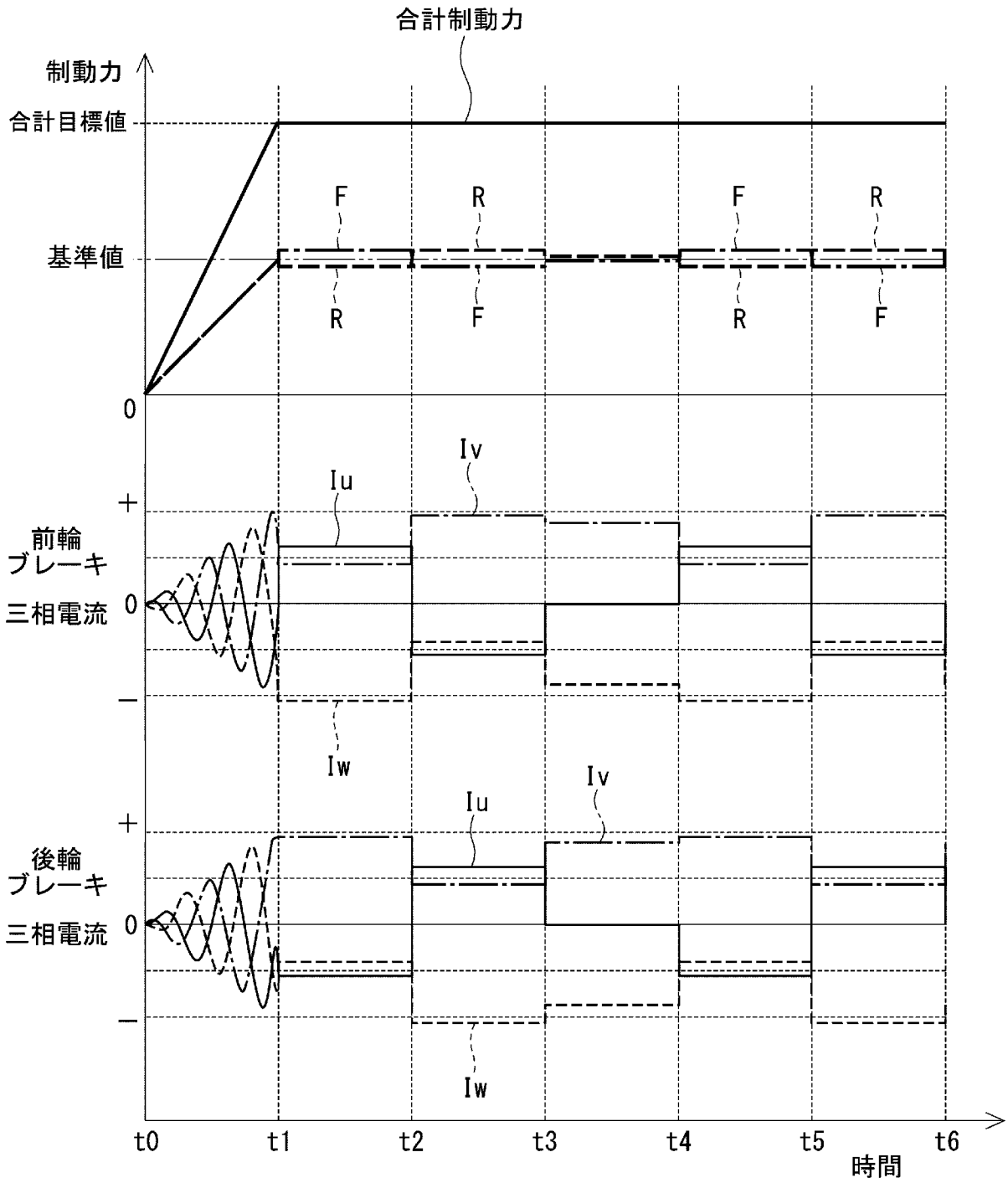
[図12]

第2実施形態 変形例2

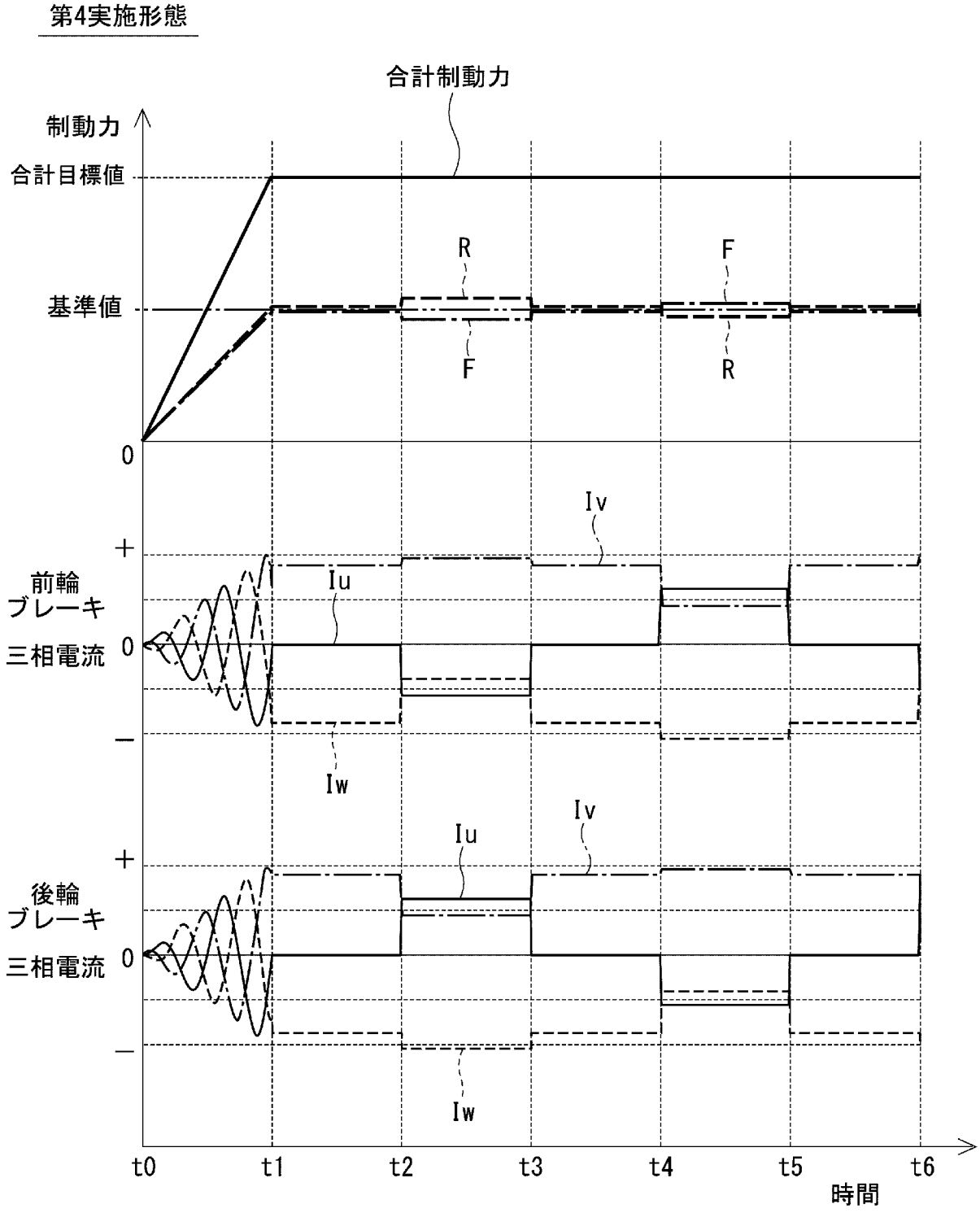


[図13]

第3実施形態

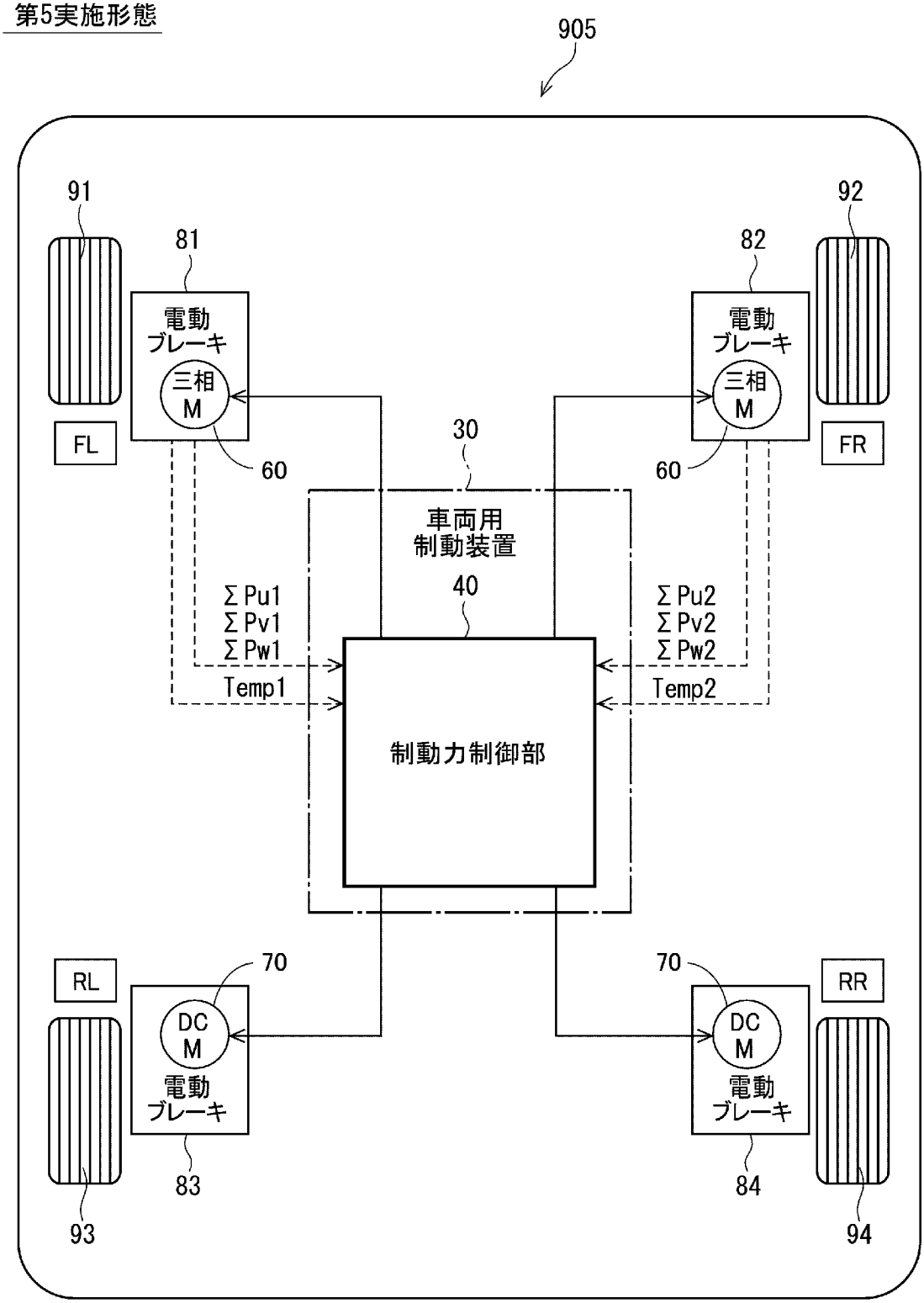

合計制動力
制動力
合計目標値
基準値
F
R
R
F
F
R
R
F
0
Iu
Iv
Iw
前輪
ブレーキ
三相電流
+
0
−
Iu
Iv
Iw
後輪
ブレーキ
三相電流
+
0
−
t0
t1
t2
t3
t4
t5
t6
時間

[図14]

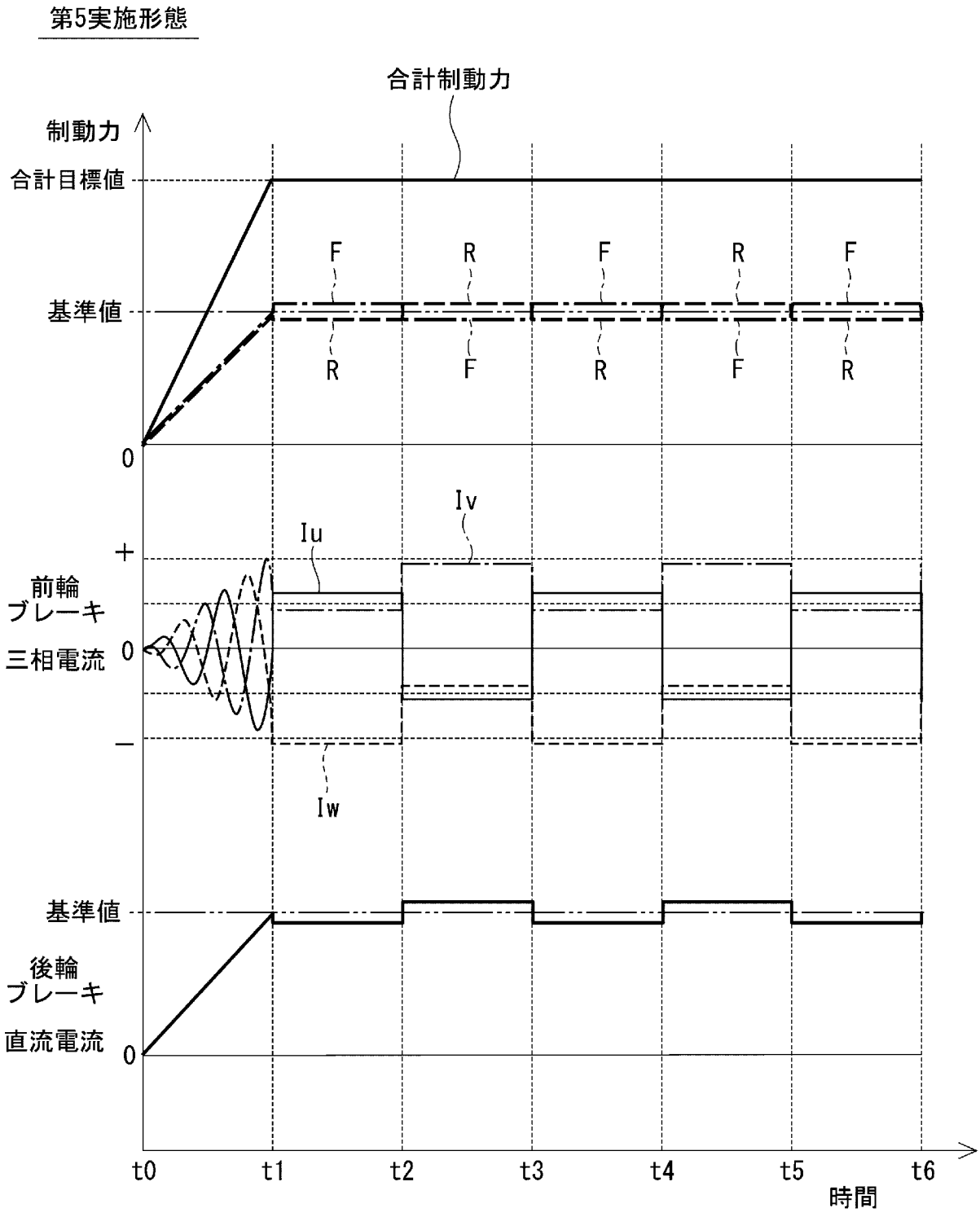

第4実施形態
合計制動力
制動力
合計目標値
基準値
R
F
F
R
0
Iv
+
前輪
ブレーキ
三相電流
0
Iu
−
Iw
Iv
Iu
+
後輪
ブレーキ
三相電流
0
−
Iw
t0
t1
t2
t3
t4
t5
t6
時間

[図15]

第5実施形態


905
91
92
81
82
電動
ブレーキ
三相
M
FL
FR
60
60
30
車両用
制動装置
40
ΣPu1
ΣPv1
ΣPw1
Temp1
ΣPu2
ΣPv2
ΣPw2
Temp2
制動力制御部
RL
RR
70
70
DC
M
電動
ブレーキ
83
84
93
94

[図16]


第5実施形態
合計制動力
制動力
合計目標値
基準値
F
R
F
R
F
R
F
R
F
R
0
Iv
Iu
+
前輪
ブレーキ
三相電流
0
−
Iw
基準値
後輪
ブレーキ
直流電流
0
t0
t1
t2
t3
t4
t5
t6
時間

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2022/045090

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60T 13/74(2006.01)i; ***B60T 8/17***(2006.01)i; ***B60T 8/32***(2006.01)i; ***H02P 29/62***(2016.01)i
FI: B60T8/17 A; B60T8/32; B60T13/74 G; H02P29/62

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)

B60T13/74; B60T8/17; B60T8/32; H02P29/62

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 1971-2023
Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-228768 A (HITACHI LTD) 06 September 2007 (2007-09-06) entire text, all drawings	1-12
A	WO 2018/070367 A1 (DENSO CORP) 19 April 2018 (2018-04-19) entire text, all drawings	1-12
A	JP 2016-215887 A (NTN CORPORATION) 22 December 2016 (2016-12-22) entire text, all drawings	1-12

☐ 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	Date of mailing of the international search report
10 January 2023	**24 January 2023**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2022/045090

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2007-228768 A	06 September 2007	US 2007/0200523 A1 entire text, all drawings EP 1829729 A2	
WO 2018/070367 A1	19 April 2018	CN 109843634 A entire text, all drawings	
JP 2016-215887 A	22 December 2016	US 2018/0072295 A1 entire text, all drawings WO 2016/190212 A1 EP 3299231 A1 CN 107614334 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2022/045090

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

B60T 13/74(2006.01)i; B60T 8/17(2006.01)i; B60T 8/32(2006.01)i; H02P 29/62(2016.01)i
FI: B60T8/17 A; B60T8/32; B60T13/74 G; H02P29/62

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））

B60T13/74; B60T8/17; B60T8/32; H02P29/62

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	１９７１－２０２３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２３年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2007-228768 A (株式会社日立製作所) 06.09.2007 (2007-09-06) 全文，全図	1-12
A	WO 2018/070367 A1 (株式会社デンソー) 19.04.2018 (2018-04-19) 全文，全図	1-12
A	JP 2016-215887 A (ＮＴＮ株式会社) 22.12.2016 (2016-12-22) 全文，全図	1-12

☐ 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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
10.01.2023	24.01.2023

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
前原　義明 3W 4851

電話番号 03-3581-1101 内線 3367

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2022/045090

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2007-228768 A	06.09.2007	US 2007/0200523 A1 全文，全図 EP 1829729 A2	
WO 2018/070367 A1	19.04.2018	CN 109843634 A 全文，全図	
JP 2016-215887 A	22.12.2016	US 2018/0072295 A1 全文，全図 WO 2016/190212 A1 EP 3299231 A1 CN 107614334 A	