

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6397694号
(P6397694)

(45) 発行日 平成30年9月26日(2018.9.26)

(24) 登録日 平成30年9月7日(2018.9.7)

(51) Int.Cl.

B60T 13/74 (2006.01)

F 1

B 60 T 13/74

G

請求項の数 8 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2014-170299 (P2014-170299)
 (22) 出願日 平成26年8月25日 (2014.8.25)
 (65) 公開番号 特開2016-43836 (P2016-43836A)
 (43) 公開日 平成28年4月4日 (2016.4.4)
 審査請求日 平成29年2月24日 (2017.2.24)

(73) 特許権者 509186579
 日立オートモティブシステムズ株式会社
 茨城県ひたちなか市高場2520番地
 (74) 代理人 100091096
 弁理士 平木 祐輔
 (74) 代理人 100105463
 弁理士 関谷 三男
 (74) 代理人 100102576
 弁理士 渡辺 敏章
 (72) 発明者 濑戸 信治
 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
 (72) 発明者 小船 達朗
 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
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ブレーキ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転部材に押圧部材を押圧して前記回転部材の回転を制動するブレーキ装置であって、前記押圧部材を押圧する方向に移動可能なピストンと、電源の供給により前記ピストンを移動させるモータと、該モータに流れる電流を検出する電流検出部と、前記ピストンが移動を開始してから前記押圧部材を押圧開始するまでの間に前記モータに流れる空走電流と、前記モータへの電流の供給を停止するときの基準となるモータ停止電流との対応関係を記憶した記憶部と、

前記空走電流を用いて前記記憶部を参照することにより前記モータ停止電流を設定するモータ停止電流設定部と、

前記モータに流れる電流が前記モータ停止電流に到達することに応じて前記モータへの電流の供給を停止する制御部と、を備え、

前記記憶部には、前記空走電流が小さいときの方が大きいときよりも、前記空走電流に対する前記モータ停止電流の変化率が小さくなるように対応関係が設定されていることを特徴とするブレーキ装置。

【請求項 2】

前記記憶部では、前記空走電流が小さい範囲では、前記空走電流が増えるほど、モータ停止電流が小さくなり、前記空走電流が大きい範囲では、前記空走電流が増えるほど、モータ停止電流が大きくなるように対応関係が設定されていることを特徴とする請求項 1 に

10

20

記載のブレーキ装置。

【請求項 3】

前記記憶部では、前記空走電流が大きい範囲では、前記空走電流の増加分に対するモータ停止電流の増加分が大きくなるように対応関係が設定されていることを特徴とする請求項 2 に記載のブレーキ装置。

【請求項 4】

前記記憶部では、前記対応関係が前記モータの温度と減速機の温度に基づいて設定されていることを特徴とする請求項 3 に記載のブレーキ装置。

【請求項 5】

前記モータの温度は、前記モータに流れる電流に基づいて推定されることを特徴とする請求項 4 に記載のブレーキ装置。 10

【請求項 6】

前記記憶部は、前記モータの電圧と前記モータ停止電流とを対応付けたマップを記憶しており、

前記制御部は、前記マップを参照して前記モータ停止電流を設定することを特徴とする請求項 1 から 請求項 5 のいずれか一項に記載のブレーキ装置。

【請求項 7】

車輪と共に回転するロータを押圧することにより車両に制動力を与える押圧部材と、

前記押圧部材を、前記ロータに向けて、又は、前記ロータから遠ざかる方向に移動させるピストンと、 20

電流が供給されることにより前記ピストンを移動させるモータと、

前記モータの動力を前記ピストンに伝達する減速機と、

前記モータを駆動開始した直後に流れる突入電流が収束した後に流れる前記空走電流を検知する検知部と、

前記モータを駆動することにより前記車両に制動力を発生させた後、前記モータを駆動するモータ電流が目標値を超過した時間が、所定時間経過したと判断されると、前記モータを停止する制御部と、を備え、

前記制御部は、前記モータのトルク定数の変化と前記減速機の抵抗の変化に基づいて、前記目標値を設定する、ブレーキ装置。

【請求項 8】

車輪と共に回転するロータを押圧することにより車両に制動力を与える押圧部材と、

前記押圧部材を、前記ロータに向けて、又は、前記ロータから遠ざかる方向に移動させるピストンと、 30

電流が供給されることにより前記ピストンを移動させるモータと、

前記モータを駆動開始した直後に流れる突入電流が収束した後に流れる前記空走電流を検知する検知部と、

前記モータに流れる電流に基づいて当該モータの温度を推定する温度推定部と、

前記モータを駆動することにより前記車両に制動力を発生させた後、前記押圧部材の前記ロータに対する押圧力が前記モータの駆動を停止させる目標値に達することを終了条件として前記モータを停止する制御部と、を備え、 40

前記制御部は、前記空走電流が大きいほど前記目標値を大きくするように設定する、ブレーキ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両の制動に用いられるブレーキ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、ブレーキ装置としてモータの回転によりブレーキパッドやドラムシュー等の押圧部材をロータやブレーキドラム等の回転部材に押圧して制動する電動ブレーキが提案

されている。電動ブレーキでは、必要な制動力に対して、できるだけ過剰な制動力とならないようにしたいという要求がある。

【0003】

特許文献1には、低温下ではアクチュエータの負荷が増加し、設定電流値に対応する電流を供給しても所定の制動力が得られないため、雰囲気温度を検出し、それに比例して設定電流値を変更させる旨が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2008-56090号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、高温下ではトルク定数が小さくなるので、雰囲気温度に比例して設定電流値を変更するだけでは、所定の制動力が得られないおそれがある。

【0006】

そこで、本発明の目的は、温度の変化時にも適切な制動力を発生させることができる電動ブレーキを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

20

上記課題を解決するため、例えば特許請求の範囲に記載の構成を採用する。本発明は上記課題を解決する手段を複数含んでいるが、その一例を挙げるならば、本発明のブレーキ装置は、回転部材に押圧部材を押圧して前記回転部材の回転を制動するブレーキ装置であって、前記押圧部材を押圧する方向に移動可能なピストンと、電源の供給により前記ピストンを移動させるモータと、該モータに流れる電流を検出する電流検出部と、前記ピストンが移動を開始してから前記押圧部材を押圧開始するまでの間に前記モータに流れる空走電流と、前記モータへの電流の供給を停止するときの基準となるモータ停止電流との対応関係を記憶した記憶部と、前記空走電流を用いて前記記憶部を参照することにより前記モータ停止電流を設定するモータ停止電流設定部と、前記モータに流れる電流が前記モータ停止電流に到達することに応じて前記モータへの電流の供給を停止する制御部とを備え、前記記憶部には、前記空走電流が小さいときの方が大きいときよりも、前記空走電流に対する前記モータ停止電流の変化率が小さくなるように対応関係が設定されていることを特徴としている。

30

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、温度の変化時にも適切な制動力を発生させることができる電動ブレーキを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明が適用されるブレーキ装置の一例を示す構成図。

40

【図2】ブレーキ装置を備える車両の構成例を示す図。

【図3】ブレーキ装置のコントローラの構成例を示す図。

【図4】モータの制御処理を説明するフローチャート。

【図5】アプライ指令、制動力、モータ電流の時間波形を示す図。

【図6】モータ停止電流が一定の場合の温度とブレーキ推力の関係を示すグラフ。

【図7】空走電流とモータ停止電流及び温度との関係の一例を示すグラフ。

【図8】空走電流とモータ停止電流の関係の他の一例を示すグラフ。

【図9】空走電流の時間波形のモータ停止電流到達付近の拡大図。

【図10】空走電流とモータ停止電流の関係を示すグラフ。

【図11】空走電流とモータ停止電流の関係を示すグラフ。

50

【図12】空走電流とモータ停止電流の関係の他の一例を示すグラフ。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明に係るブレーキ装置の実施例を、図面を用いて説明する。

【0011】

<実施例1>

まず、図1～図8を用いて、本発明に係るブレーキ装置の実施例1を説明する。図1は本発明が適用されるブレーキ装置の一例を示す構成図、図2は、ブレーキ装置を備える車両の構成例を示す図である。

【0012】

10

図2に示すように、本発明が適用されるブレーキ装置は、ディスクブレーキ装置1a、1b(1a、1bの構成は同一)であり、車両21の左右の後輪部分に配設される。車両21は、運転者によって操作されるブレーキペダル22と、ブレーキペダル22の操作によって内部のピストンを移動させてブレーキフルードに圧力を発生させる真空倍力装置を備えたマスタシリンダ23と、圧力を伝達する配管24a、24b、24cと、前輪のディスクブレーキ装置25a、25b(a、bの構成は、左右の違いのみで機構上は同一)とを備える。なお、マスタシリンダ23と各輪の配管24の間には液圧を制御する横すべり防止装置等を行う液圧制御装置27が配置される。

【0013】

20

後輪に配設されるディスクブレーキ装置1(a、bは、左右の違いのみで機構上は同一構成なので以降a、bは省略)は、図1に示す、いわゆるフローティング型のキャリパであり、車輪と共に回転するディスクロータ(回転部材)2より車両21内側に位置する車両21の非回転部に固定するための固定部とシリンダ4をディスクロータ2の軸方向へ移動可能に支持するシリンダ支持部を有するキャリア3、ディスクロータ2の両側に配置された摩擦部材を有するブレーキパッド(押圧部材)5a、5b、シリンダ4内に摺動可能に設けられブレーキパッドを押圧するピストン6、ブレーキフルードが配管24cから導かれ内圧でピストン6を押圧する圧力室7、ピストン6を駆動するモータ8等から構成される。モータ8の出力軸は、減速機9と接続され、減速機9の出力軸13が回転直動変換機構10に接続され、回転直動変換機構10によりピストン6は直動方向に移動可能となる構成である。また、モータ8はコントローラ11と電線12によって接続される。モータ8の回転制御は、コントローラ11によって行われる(制御部)。よって、ピストン6は、圧力室7の圧力とモータ8の駆動力、ディスクロータ2からの反力で移動される。

【0014】

30

コントローラ11は、図3に示すように、モータ8の駆動時の電流を検出する電流検出部33を備えている。コントローラ11は、運転者によって操作される駐車ブレーキスイッチ35、加速度、車速等の各種センサ36、液圧制御装置27からの情報等、車両21の各部情報を取得するためのCAN37に接続されており、各自の信号に応じてモータ8への電源供給を制御する。また、必要に応じて警告灯等の報知手段38が接続される。また、センサ36として電源を検出する電源センサや、モータの電圧を検出する電圧センサが含まれる。

40

【0015】

次に、ブレーキ装置1の動作について説明する。

【0016】

まず、ブレーキ装置1を常用ブレーキとして使用する場合の動作について説明する。運転者がブレーキペダル22を操作すると、マスタシリンダ23によってブレーキフルードの液圧が発生し、その液圧が配管24を通して、圧力室7に通じていることから、この圧力による力でピストン6を推進することで、ディスクロータ2にブレーキパッド5a、5bを押圧する力が発生し、制動力が発生する。また、液圧制御装置27等を備えたブレーキ装置ではドライバのブレーキペダル22の操作にかかわらず、液圧制御装置27により、必要な液圧が発生することが可能であり、同様に、発生した液圧により制動力が発生す

50

る。

【0017】

次に、駐車ブレーキの動作について説明する。制動力発生は、ドライバの駐車ブレーキスイッチ35のスイッチオン操作、あるいは、車両状態等を検出して、駐車ブレーキコントローラ11からのモータ推力発生のアプライ指令41に基づく。指令に基づきモータ8が駆動し、モータ駆動力により、減速機9や回転直動変換機構10等を介して、ピストン6を駆動する力となり、図1に示すように、ピストン6がブレーキパッド5bと当接し、またシリンダ4にはブレーキパッド5aをディスクロータ2に押圧する方向に力が発生して、ディスクロータ2をブレーキパッド5a、5bで挟み込んで制動力が発生し、必要な制動力となればモータ駆動を停止する。

10

【0018】

このときのフローチャートを図4に示す。まず、アプライ指令あり(S51でYES)の判断でモータ駆動(S52)が行われ、モータ電流43がモータ停止電流44(目標値)を超過した場合、または超過後所定時間経過した(S53でYES)と判断されると、モータ停止(S54)となる。

【0019】

また、図5に、このときのアプライ指令41、制動力42、モータ電流43の時間波形を示す。アプライ指令41が入力されると、モータ8が駆動し、ピストン6はブレーキパッド5bに接近する方向に移動される。そして、回転直動変換機構10とピストン6の間の隙間等がなくなり、ブレーキパッド5bに当接するまでピストン6は空走する。このとき、モータ8にかかる負荷は小さく、モータ電流43は、ほぼ一定の低い値(空走電流45)を保つ。モータ電流は、モータの駆動を開始した直後に突入電流が流れてから収束し、その収束してからピストン6がブレーキパッド5bに当接するまでの間、流れる電流が空走電流45となる。

20

【0020】

その後、ピストン6とブレーキパッド5bが当接するとピストン6の駆動力が上昇し、それに伴い、ブレーキパッド5bがディスクロータ2を押圧する押圧力も上昇し、モータ8への負荷が徐々に増加し、モータ電流が増加する。そして、モータ電流43がモータ停止電流44に到達した後、所定時間t秒経過した場合にモータを停止させる。モータ停止電流44に到達してすぐに停止してもよい。

30

【0021】

また、図9に示すように、センサで検出された電流(検出電流47)は、あるサンプリング時間48ごとに収集されることから、この検出電流47がモータ停止電流44を所定回数(図9では3回)超過したところで、停止するとしてもよい。このような処理を行うのは、実際のモータ電流は、機械損失、電源電圧の変動などで変動しているので、モータ電流が確実にモータ停止電流47を超過したか否かを判断するためである。例えば、所定回数が3回の場合において、モータ停止電流44以上の電流を1回サンプリングしても、2回目でモータ停止電流44未満の電流をサンプリングした場合は、カウントした回数をリセットする。そして、モータ電流が3回連続してモータ停止電流44を超過するまで処理を繰り返す。

40

【0022】

次に、このモータ停止電流44の決め方について説明する。まず、記憶部は、モータ電流43のうち、ピストン6がブレーキパッド5bに当接する前の空走電流45を記憶する。例えば、図5に示すように、アプライ指令41の入力後、突入電流の発生するアプライ後所定時間46を無視して、その後の空走所定時間47内のモータ電流の平均、あるいは最小値、あるいはローパスフィルタ等でフィルタリング実施した結果を、空走電流45として記憶する。

【0023】

そして、この空走電流45を用いて記憶部を参照することによりモータ停止電流44を決める(モータ停止電流設定部)。記憶部は、コントローラ11内に設けられている。記

50

憶部には、ピストン 6 がブレーキパッド 5 b に当接するまでの間、モータ 8 に流れる空走電流と、モータ 8 への電流の供給を停止するときの基準となるモータ停止電流との対応関係が記憶されている。この空走電流 4 5 とモータ停止電流 4 4 の関係は、空走電流 4 5 が小さいときの方が大きいときよりも、空走電流に対するモータ停止電流の変化率が小さくなるように設定されている。

【0024】

例えば図 7 (a) に示すように、空走電流 4 5 が小さい範囲では、空走電流 4 5 が増えるほど、モータ停止電流 4 4 が小さくなり、空走電流に対するモータ停止電流の変化率は小さくなるように設定されている。一方、空走電流 4 5 が大きい範囲では、空走電流 4 5 が増えるほど、モータ停止電流 4 4 が大きくなり、空走電流に対するモータ停止電流の変化率は大きくなるように設定されている。また、空走電流 4 5 が大きくなるに応じて、空走電流 4 5 の増加分に対するモータ停止電流 4 4 の増加分が大きくなる関係としてもよい。また、空走電流 4 5 とモータ停止電流 4 4 の関係は、2 次関数や、より高次の関数等の関係やデジタル的な段階的な関係で表してもよい。図 7 (a) に示す空走電流とモータ停止電流との対応関係は、図 6 に示すブレーキ推力とモータの温度との関係から求めることができる。

10

【0025】

モータ 8 で、モータ電流 4 3 と制動力が比例すると考えれば、モータ停止電流 4 4 を一定値に決めておけば、必要な制動力に応じたモータ推力で停止することが可能となる。しかし、実際のモータ推力には、制動力に使用される有効な推力以外に、空走時に必要な空走推力が含まれる。また、モータ推力と電流の関係は、モータの巻線温度の影響等で温度が高いほどトルク定数が小さくなる。このことから、モータ電流 4 3 と制動力は一対一では対応しない。

20

【0026】

一方、空走電流 4 5 は、減速機 9 で発生するグリスの粘性抵抗等抵抗力の影響を受ける空走推力により変化し、空走推力が大きいほど空走電流 4 5 は大きくなる。すなわち、粘性抵抗は低温ほど大きいため、図 7 (b) に示すように、低温ほど空走電流 4 5 は大きく、高温ほど小さくなる傾向にある。また、高温ほど、モータの巻線温度が上昇する影響で、モータのトルク定数が低くなる傾向にあり、同じ電流でもモータ発生推力が小さくなる傾向にある。

30

【0027】

したがって、図 6 に示すように、モータ停止電流を一定としたときのブレーキ推力（制動力）は、低温から高温にかけて、低温では小さく、中間温度で最大となり、高温ではまた低下する関係となる。制動力は、必要以上に大きいと、各部の強度を上げる必要があり、コストが増え、またサイズを大きくする必要があり、できる限り必要最小限の値で一定とすることが求められる。

【0028】

そこで、モータ停止電流と空走電流の関係を図 7 (a) に示すように設定し、温度が高いところではモータ停止電流 4 4 を高く、中間の温度ではモータ停止電流 4 4 を低く、またさらに高いところではモータ停止電流 4 4 を高める。これにより、モータ停止電流 4 4 が一定値だった場合に、ばらつくブレーキ推力を温度変化に対してもほぼ一定に保つことが可能となる。

40

【0029】

なお、図 8 に示すように、空走電流 4 5 が所定値以下の場合には、モータ停止電流 4 4 を一定としてもよい。空走電流 4 5 は温度範囲の変化で特定の範囲しかとらないが、その範囲外をセンサ誤差等により低く検知される場合がある。この際に、モータ停止電流 4 4 が極端に大きすぎる値となるのを防ぐことが可能である。空走電流 4 5 が所定値以上の場合も一定の値としてもよい。

【0030】

次に、制動力解除について説明する。制動力解除は、ドライバの駐車ブレーキスイッチ

50

のスイッチオフ操作や、例えば、車両が走行開始を検知した場合の車両状態等を検出して、モータ8にモータ推力解除指令が出され、それに基づき、ピストンが制動力発生時とは逆方向に駆動されることで、パッドにかかる押圧力を解除し、制動力が解除される。

【0031】

以上のように本発明では、温度によるトルク定数の変化や、粘性の変化に応じて、モータ停止電流44を変化させることで、制動力のばらつきを低減することが可能であり、コスト低減を図ることが可能となる。

【0032】

本発明に係るブレーキ装置によれば、低温で増える減速機のグリス等の粘性抵抗等の抵抗力と、高温で低下する電動モータのトルク定数を考慮してモータ停止電流を設定するので、温度に影響を受けることなく、常に適切な制動力を発生させることができる。したがって、低温、高温で必要制動力を確保しても、常温で過剰な制動力発生を抑えることができるため、小型、低コスト、高信頼の構成とすることが可能となる。

10

【0033】

なお、上記した実施例1では、温度によるトルク定数の変化と、減速機のグリス等の粘性の変化の両方を考慮することにより、モータ停止電流と空走電流との関係は、図7(a)に示すような略I字状となっているが、例えば、低速で増える減速機のグリス等の粘性抵抗のみを考慮した場合には、モータ停止電流と空走電流との関係は、図12に示すように、空走電流が小さい範囲では、空走電流に対するモータ停止電流の変化率は小さく、空走電流が大きい範囲では、空走電流に対するモータ停止電流の変化率は大きくなるように、変化率が二段階で大きくなるように設定してもよい。

20

【0034】

<実施例2>

次に、図10を用いて本発明に係るブレーキ装置の実施例2について説明する。なお、本実施例については、モータ停止電流44の決め方のみ変更したものであるため、以下では、図1から図9のディスクブレーキ装置1のうち既に説明したものと同一の構成、機能を有する部分については同一の符号を付すことにより、具体的な説明を省略する。

【0035】

図10は、本実施例での空走電流45とモータ停止電流44の関係を示すものである。図10に示すように、電圧に応じて、空走電流45とモータ停止電流44の関係を変化させる。図では3パターンの電圧マップを用意しているが、これらの間を所定の関数で補間するようにしてもよい。

30

【0036】

これは、例えば前述のように、モータ電流43がモータ停止電流44を所定回数超過した場合にモータ8を停止する、とした場合、その所定回数経過する間にモータ電流43が増加し、モータ8が停止する際の実際の電流は、同じモータ停止電流44でも変化してしまう。その主要因としては、モータ8の回転速度が異なることにより、モータ電流43の増加の仕方が異なるためである。モータ8の回転速度はモータ電圧に依存し、電圧が高いほど速度は大きい。

そこで、電圧ごとにマップを用意し、必要なモータ停止電流44を異なるように設定する。すなわち、図10に示すように、電圧の高いところではモータ停止電流44を低くし、電圧の低いところではモータ停止電流44を高く設定するようにする。これにより、電圧によらず、モータが停止する際の実際の電流が、必要な制動力となるところで停止する。コントローラ11への入力はモータ電圧としても、大きな差がないバッテリ電圧としてもよい。本実施例によれば電圧や温度によらず、ブレーキ装置1の過剰な推力を抑えることが可能である。

40

【0037】

<実施例3>

次に、図11を用いて本発明に係るブレーキ装置の実施例3を説明する。

【0038】

50

なお、本実施例については、モータ停止電流44の決め方の部分のみ変更したものであるため、以下では、図1～図9のディスクブレーキ装置1のうち、既に説明したものと同一の構成、機能を有する部分については同一の符号を付すことにより、具体的な説明を省略する。

【0039】

図11は、モータ停止電流44の決め方を説明する図である。本実施例では、実施例2の電圧による違いに加え、必要制動力によってもモータ停止電流44を変化させている。必要制動力は、道路の傾斜等によって変わる場合がある。このため、必要制動力ごとにこれらの関係を求めておくことで、各必要制動力に対して過剰な制動力を抑えられる。本実施例によれば、電圧や温度によらず、かつ必要制動力ごとに過剰な制動力を抑えることが可能となる。

10

【0040】

なお、上述では、実施例としてディスクブレーキの場合を例に説明したが、本発明のブレーキ装置は、ドラムブレーキに適用することも可能である。また、本発明のブレーキ装置は、自動車等の車両に限定されるものではなく、制動力を発生させる必要があるものであれば用いることができる。

【0041】

上述のように、従来技術では、高温下においてトルク定数が小さくなることを考慮していないため、雰囲気温度に比例して設定電流値を変更するだけでは、所定の制動力が得られないおそれがある。また、雰囲気温度を検出するためには、外気温や排気温度、あるいは冷却水の水温等、温度を検出する手段が別個に必要であり、その分、コストがかかる。更に、これらの別個の手段からアクチュエータの温度を推定する必要があり、その精度等を考慮する必要があった。しかし、本実施例によれば、別途のセンサを設けることなく、簡単な構造で、温度に影響を受けることなく、適切な制動力を発生可能な電動ブレーキを提供することができる。

20

【0042】

以上、本発明の実施形態について詳述したが、本発明は、前記の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の精神を逸脱しない範囲で、種々の設計変更を行うことができるものである。例えば、前記した実施の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。さらに、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。

30

【符号の説明】

【0043】

- 1 ブレーキ装置（後輪ディスクブレーキ装置）
- 2 ディスクロータ（回転部材）
- 3 キャリア
- 4 シリンダ
- 5 パッド（押圧部材）
- 6 ピストン
- 7 圧力室
- 8 モータ
- 9 減速機
- 10 回転直動機構
- 11 コントローラ（制御部）
- 21 車両
- 22 ブレーキペダル
- 23 マスターシリンダ

40

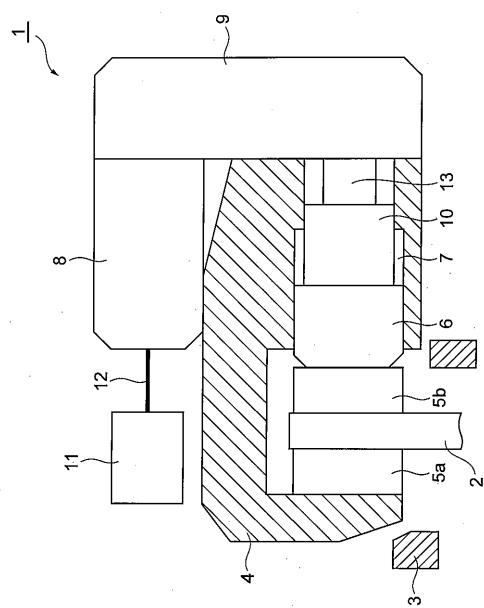
50

2 4 配管

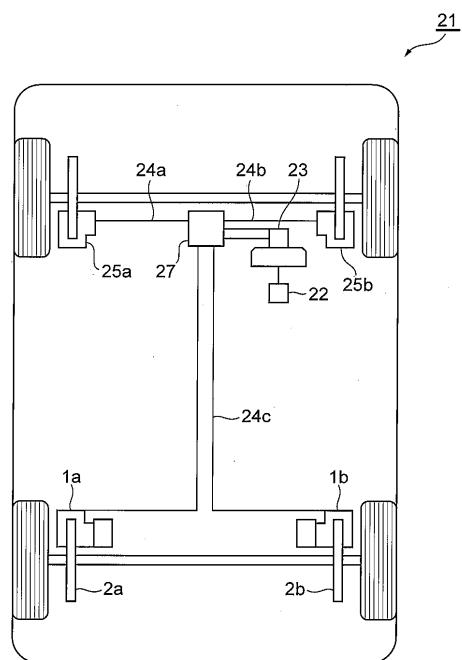
2.5 前輪ディスクブレーキ装置

4.4 モータ停止電流（目標値）

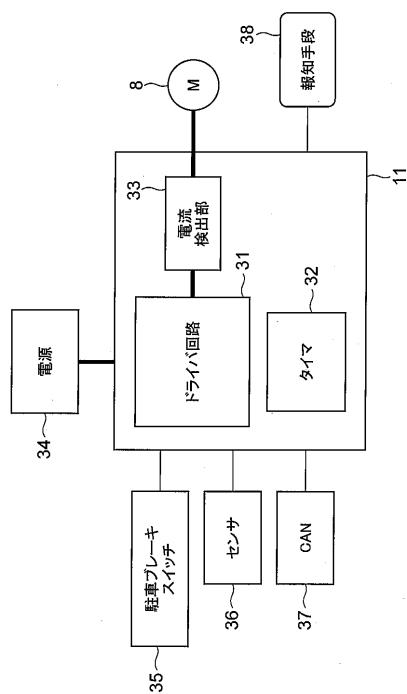
【 図 1 】



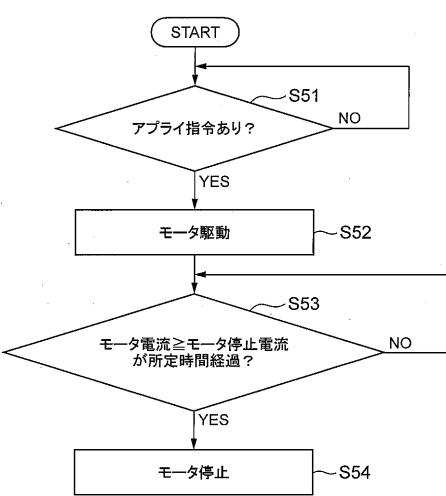
【 図 2 】



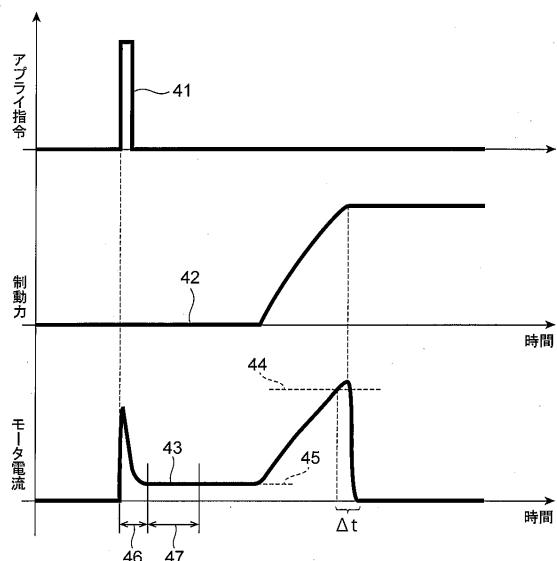
【図3】



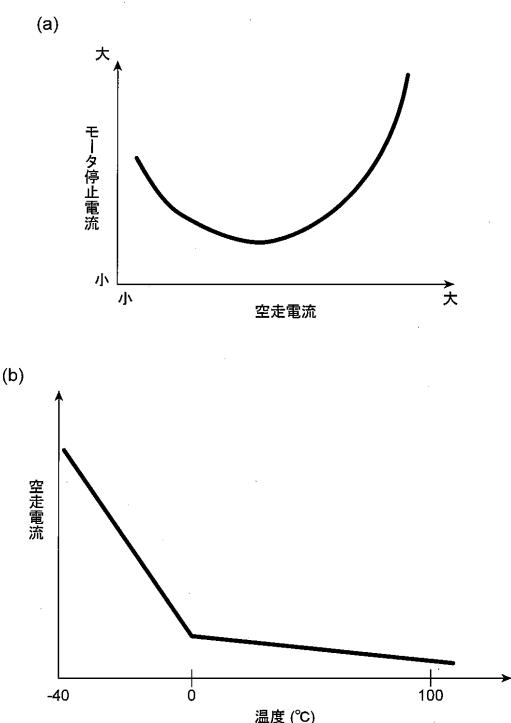
【図4】



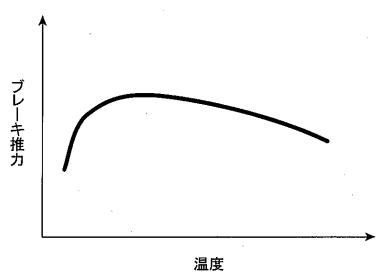
【図5】



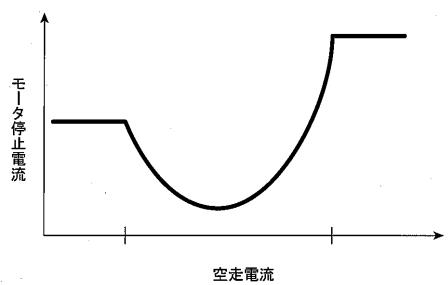
【図7】



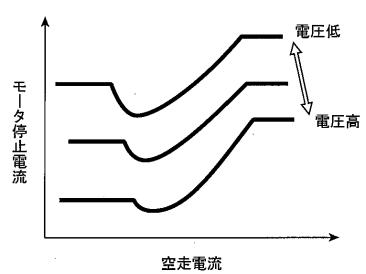
【図6】



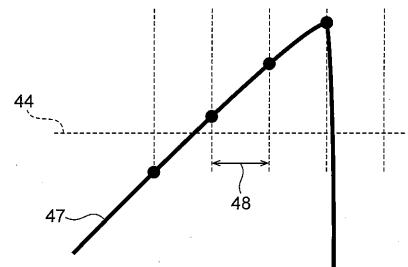
【図 8】



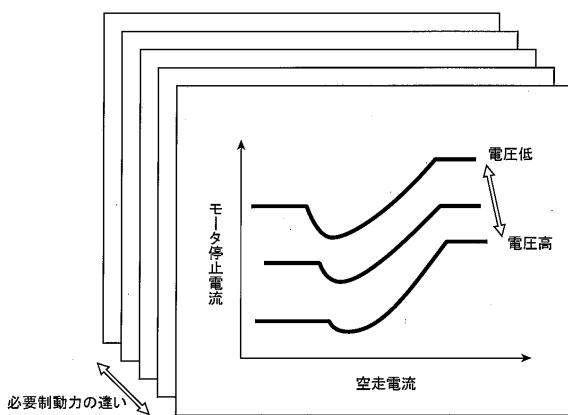
【図 10】



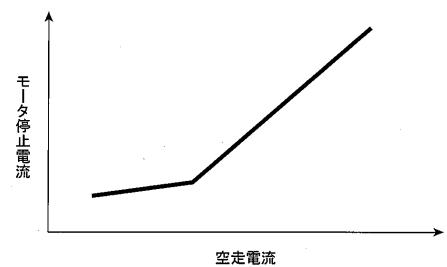
【図 9】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(72)発明者 坂下 貴康

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

審査官 山田 康孝

(56)参考文献 特開平5-112233 (JP, A)

特開2002-081475 (JP, A)

特開2005-009639 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60T 13/74