

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-2904

(P2007-2904A)

(43) 公開日 平成19年1月11日(2007.1.11)

(51) Int. Cl.

F 1 6 D 65/18 (2006.01)

F 1

F 1 6 D 65/18

A

テーマコード (参考)

3 J 0 5 8

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2005-182766 (P2005-182766)
 (22) 出願日 平成17年6月23日 (2005.6.23)

(71) 出願人 000005108
 株式会社日立製作所
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
 (74) 代理人 100100310
 弁理士 井上 学
 (72) 発明者 川原 義成
 茨城県ひたちなか市堀口832番地2 株
 式会社日立製作所機械研究所内
 (72) 発明者 横山 篤
 茨城県ひたちなか市堀口832番地2 株
 式会社日立製作所機械研究所内
 (72) 発明者 斎藤 博之
 茨城県ひたちなか市大字高場2520番地
 株式会社日立製作所オートモティブシス
 テムグループ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動ブレーキ装置

(57) 【要約】

【課題】

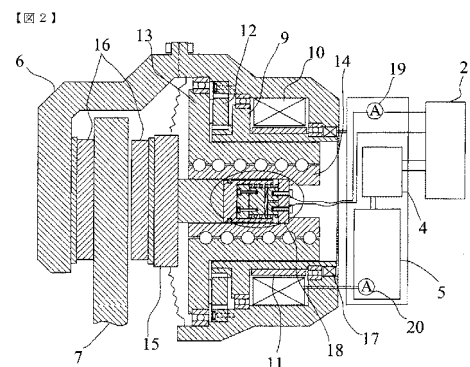
ブレーキパッドとディスクロータが接触するピストン位置を高精度に検出する手段を備えることにより安全に走行および制動ができる電動ブレーキ装置を提供する。

【解決手段】

パッド押圧力が発生していないときには電気閉回路が形成されず電流が流れないのに対し、パッド押圧力が発生しているときには電気閉回路が形成されて電流が流れることを利用したパッド接触位置検出装置を電動ブレーキ装置に適用する。

これによりパッド接触位置を高精度に検出できるので、制動力制御の精度を向上させることができ、安全な走行および制動ができる電動ブレーキ装置を提供できる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

原動機と、前記原動機によって発生する動力により直動運動する直動部材と、前記直動部材とともに動作する摩擦材と、前記摩擦材の変位を検出する変位検出手段と、車輪とともに回転し前記摩擦材により押圧される回転体とを有し、前記摩擦材の押圧力により制動力を発生する電動ブレーキ装置において、前記摩擦材の押圧力発生時に機械構造上前記押圧力を支持する部位に、前記押圧力が発生すると電気信号変化を発生するスイッチと、前記スイッチの可動部分に前記押圧力とは反対方向の復元力を付勢する弾性体を配置したことを特徴とする電動ブレーキ装置。

【請求項 2】

10

請求項 1 に記載の電動ブレーキ装置において、前記弾性体の剛性を前記摩擦材の剛性以下にすることを特徴とする電動ブレーキ装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の電動ブレーキ装置において、前記電動ブレーキが浮動型のディスクブレーキである場合に、車輪とともに回転するディスクロータのディスク面を基準として前記原動機および前記直動部材が配置される側に前記スイッチと前記弾性体を配置することを特徴とする電動ブレーキ装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の電動ブレーキ装置において、前記スイッチおよび前記弾性体を、前記直動部材と共に直動運動するように配置したことを特徴とする電動ブレーキ装置。

20

【請求項 5】

請求項 1 に記載の電動ブレーキ装置において、前記弾性体を、前記原動機が動力を発生しても不動である部材上に配置することを特徴とした電動ブレーキ装置。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の電動ブレーキ装置において、前記スイッチが可動部を有し、前記摩擦材に押圧力が発生する際に該可動部が動作することにより該スイッチが電気信号変化を発生する場合に、該可動部の可動方向最大寸法が、該可動部の可動方向に対して垂直な方向における最大寸法以上であることを特徴とする電動ブレーキ装置。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の電動ブレーキ装置において、前記原動機の電流を測定する電流検知手段を設け、前記原動機の電流変化から前記摩擦材と前記回転体の接触状態を推定するように構成し、前記スイッチが発生する電気信号変化により推定された、前記摩擦材と前記回転体との接触状態と比較を行うことにより前記スイッチおよび前記弾性体、あるいは前記電流検知手段の故障を検知する故障検知手段を設けたことを特徴とする電動ブレーキ装置。

30

【請求項 8】

請求項 1 に記載の電動ブレーキ装置において、非制動時には、前記スイッチが発生する電気信号の変化を検出したときの前記摩擦材位置に対して前記摩擦材を前記回転体から離れる方向に待機させることを特徴とする電動ブレーキ装置。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は原動機が発生する動力によって、ブレーキパッドを動作させることにより、制動力を発生させる電動ブレーキ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

車両の制動装置において液圧による手段を用いず、モータなどの原動機の動作によってブレーキパッドを動作させて制動力を発生させるようにした電動ブレーキ装置の一例として、特開 2004-92812 号公報に記載されたものが提案されている。この例では、モータと、モータの回転を直動運動に変換するボールねじ機構と、ボールねじ機構の直動

50

部分の移動により、2個1対のブレーキパッドでディスクロータを挟み込んで制動するフローティングタイプのディスクブレーキシステムが示されている。この電動ブレーキ装置ではブレーキパッドとディスクロータが接触するピストン位置（パッド接触位置）を検出し、パッド接触位置を基準としてピストンをストロークさせることにより、ディスクロータとブレーキパッドとの隙間（パッドクリアランス）管理をしたり、パッド押圧力を制御したりしている。したがって、このような電動ブレーキにおいてはパッド接触位置の検出精度がパッドクリアランス管理の精度やパッド押圧力制御の精度にも影響を及ぼすことになる。該公報に記載されている技術は、ディスクブレーキにおいて、ピストン部分に押圧力センサと弾性部材を配置し、ピストンをパッド押圧力増加方向に変位させていったときに、ブレーキパッドとディスクロータとの接触時点におけるパッド押圧力の値を予め実験により求めておき、実際のパッド接触位置検出動作時にパッド押圧力が前記値よりも少し大きな値となったピストン位置をパッド接触位置とみなす方法によりパッド接触位置の検出精度を向上させるというものである。

10

【0003】**【特許文献1】** 特開2004-92812号公報**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

上記従来技術においては、パッド接触位置検出動作時に押圧力センサ出力値を用いるため、押圧力センサによる押圧力取得の分解能にパッド接触位置の検出精度が左右されることが、また、パッド押圧力が小さいピストン位置においては、ピストン位置の変化量に対するパッド押圧力の変化量が小さいために、ブレーキパッドとディスクロータとの接触時点におけるパッド押圧力の値を実験で高精度に求めることが困難であるという課題があった。

20

【0005】

本発明の目的は押圧力センサを用いることなく正確にパッド接触位置を検出し、これによって正確な制動力制御を行い安全な車両走行が可能な電動ブレーキ装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

本発明はピストン位置を検知することができる電動ブレーキ装置において、パッド押圧力発生時に機械構造上押圧力を支持する部位に、ある水準以上に押圧力が発生している場合と、押圧力がある水準未満の場合とでON状態とOFF状態を切り替えることができるスイッチと、スイッチの可動部に押圧力とは反対方向の復元力を付勢することにより、ある水準以下の押圧力の場合にはスイッチをON状態、またはOFF状態に制御するための弾性体を配置したことを特徴とする。このスイッチの状態がONからOFFあるいはOFFからONに切り替わるピストン位置を検知することによりパッド接触位置を高精度に検出することが可能である。

30

【発明の効果】**【0007】**

本発明を適用した電動ブレーキ装置では、パッド押圧力が発生していないときには電気閉回路が形成されず電流が流れないのに対し、パッド押圧力が発生しているときには電気閉回路が形成されて電流が流れることを利用したパッド接触位置検出装置を有していることから、停車中および走行中にパッド接触位置を高精度に検出することができる。本発明によれば、パッド押圧力を測定する押圧力センサが不要であるため、自動車の車輪における過酷な振動、温度環境における押圧力センサの信頼性を考慮した設計をする必要がないだけでなく、低コストな電動ブレーキ装置を提供することができる。また、パッド接触位置を高精度に検出することにより、制動力制御の精度を向上させることができ、安全な走行および制動ができる電動ブレーキ装置を提供できる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

50

【0008】

以下、本発明の一実施の形態を図1ないし図7を用いて詳細に説明する。

【0009】

最初に図1を用いて4輪の車両における電動ブレーキ装置のシステム概要を説明する。図1において、車両の電動ブレーキ装置は、車輪8a~8dと、車輪8a~8dとともに回転するディスクロータ7a~7dと、ディスクロータ7a~7dを押圧し摺動する電動ブレーキアクチュエータ6a~6dと、ブレーキペダル1と、ブレーキペダル1の変位量を電気信号に変換するためのストロークセンサ2と、ストロークセンサ2からの電気信号に基づいて4輪の各制動力を統括的に制御するメインコントローラ3と、メインコントローラ3から出力される電気信号に基づいて各輪の電動ブレーキを制御する電動ブレーキコントローラ4a~4dと、電動ブレーキコントローラ4a~4dから出力される電気信号に基づいて各輪の電動ブレーキアクチュエータ6a~6dのモータに電流を入力しモータを動作させるモータドライバ5a~5dから構成されている。 10

【0010】

電動ブレーキアクチュエータ6の構成および動作メカニズムを、図2を用いて説明する。電動ブレーキアクチュエータ6はモータドライバ5により電流が入力されるモータコイル10とモータコイル10に流れる電流を測定するモータ電流センサ20と、モータコイルの磁界変化に伴って回転するモータロータ9と、モータロータ9に固定されている磁石11と、モータロータ9の回転速度を減速するとともにトルクを増幅する減速機12と、減速機12の減速された回転運動を直動運動に変換する回転→直動変換機構であるボールねじ13と、ボールねじロッド14により直動運動させられるピストン15とピストンに固定され、ディスクロータ7を押圧するブレーキパッド16a、16bと、モータロータ9の回転変位を検出するためのレゾルバ17と、パッド接触位置を検出するためのパッド接触位置検出装置18と、パッド接触位置検出装置18が発生する電流変化を検知する電流計19と、モータコイル10に流れる電流を測定するモータ電流センサ20と、モータドライバ5と電動ブレーキコントローラ4とパッド接触位置検出装置18に電圧を与えるためのバッテリー21から構成されている。なお、回転→直動変換機構にはボールねじでなく、ボールランプを使用してもよい。 20

【0011】

上記電動ブレーキ装置によるパッド押圧力の制御方法について詳しく説明する。運転者のペダル踏み込み量や車体挙動からメインコントローラ3で必要な制動力を算出し、それに基づいてパッド押圧力指令が作成され、電動ブレーキコントローラ4へ指令が送信される。電動ブレーキコントローラ4ではパッド押圧力指令と等しいパッド押圧力が発生するために必要なモータ位置を算出するとともに該モータ位置を実現するために必要なモータ電流を計算する。モータドライバ5では電動ブレーキコントローラ4で計算されたモータ電流が実際にモータコイル10に流れるように電流指令をモータコイル10に送る。モータコイル10に電流が流れてモータロータ9が回転すると、この回転に応じてピストン15が動作する。モータロータ9の回転量（モータ位置）はレゾルバ17により測定され、測定されたモータ位置を電動ブレーキコントローラ4へフィードバックすることにより、モータ位置の制御を行う。パッド押圧力は、一般的にモータ位置と電動ブレーキアクチュエータ全体の剛性から一意に決まるため、電動ブレーキアクチュエータ全体の剛性を予め実験などで把握しておけばモータ位置から現在のパッド押圧力を推定することができる。したがって、モータ位置制御により、パッド押圧力制御を行うことができる。このとき、ピストンをパッド押圧力増力側に変位させていったときにパッド押圧力が発生し始めるピストン位置、すなわちパッド接触位置を精度よく把握することができれば、パッド押圧力を精度よく制御することができる。なお、パッド接触位置はピストンをパッド押圧力減力側に変位させていったときにパッド押圧力が0になるピストン位置としてもよい。本電動ブレーキ装置においては上記のモータ位置制御によるパッド押圧力制御を適用している。 30 40

【0012】

図3はパッド接触位置検出装置18を詳細に示した図である。パッド接触位置検出装置18はボールねじロッド14の中空部分内で直動運動することができるプランジャ部材22とプラ 50

ンジャ部材22の中空部分内に組み込まれている絶縁部材23と、絶縁部材23に固定される導体部材24と、絶縁板26と、絶縁板26上に間隔を確保しつつ、導体のねじ28aおよび28bによって固定される2つ1組の導体でできた電極部材27aおよび27bと、電極部材27aおよび27bと接続されているリード線29aおよび29bと、絶縁部材23と絶縁板26が互いに離れるように挿入されたばね25により構成されている。

【0013】

このパッド接触位置検出装置18の動作および機能を、図3を用いて説明する。パッド接触位置検出装置18の2本のリード線29aと29bにはそれぞれバッテリー21が発生するプラス電位とマイナス電位がかけられており、これらのリード線はそれぞれ導体のねじ29a、29bを介してそれぞれ電極部材27a、27bに接続されている。したがって、通常電極部材27a、27bには電位差が生じているので、導体でできている導体部材24が電極部材27a、27bに接触すると、導体部材24、電極部材27a、27b、ねじ28a、28b、リード線29a、29b、バッテリー21で構成される電気閉回路が形成され電流が流れる。ここで、パッド押圧力が発生していない状態では、ばね25の弾性力によって導体部材24と電極部材27a、27bの間には隙間が確保され、電気回路は切断されるようになっている。ただし、ばね25の剛性（ばね定数）はブレーキパッド16a、16bの剛性よりも小さいものとする。したがって、導体部材24が電極部材27a、27bに接触するのはパッド押圧力が発生し、絶縁部材23と絶縁板26の間でばね25が押し縮められた場合である。このようなスイッチ機能により、上記電気回路を構成する部材において電流計19を用いて電流値の変化を検知すれば、ばね25を導体部材24と電極部材27a、27bの間の隙間分圧縮したときのピストン位置を把握することができる。なお、絶縁部材23および絶縁板26はセラミックスでできており、また、ばね25には絶縁のためのコーティングが施してあるため、プランジャ部材22やボールねじロッド14が導体であっても他の部分に電流が流れることはない。また、導体部材24が電極部材27a、27bに接触した状態からさらにパッド押圧力を増力した状態にある場合には導体部材24および電極部材27a、27bで荷重を受け持つようになっている。

【0014】

プランジャ部材22はボールねじロッド14の中空部分内において、図2の紙面左右方向に直動運動する。このため、プランジャ部材22の直動運動方向に対して垂直な方向の寸法をボールねじロッド14の中空部分の寸法よりも若干小さくする必要がある。ただし、このような寸法差があると、外部から異物がプランジャ部材内部に侵入して電極部材に付着し、電気閉回路の形成を妨げる可能性があるため、プランジャ部材22にはグリースを塗ったOリング30を装着している。このOリング30は異物進入を防ぐのと同時に、プランジャ部材22の振動を減衰させ、電流計19で測定される電流信号を安定化する効果もある。

【0015】

プランジャ部材22がボールねじロッド14の中空部分内で直動運動する場合、直動運動中にプランジャ部材22が外部からの衝撃などにより傾き、ボールねじロッド14の中空部分内でひっかかってしまい、直動運動できなくなる可能性がある。したがって、プランジャ部材22の直動運動方向に対して垂直な方向の寸法Dとプランジャ部材の直動方向寸法Lの関係を、 L/D の値が少なくとも1以上になるようにしている。このような設計を行うことにより、プランジャ部材22が正確に、かつ、確実にボールねじロッド14の中空部分内で直動運動するようになる。

【0016】

電動ブレーキアクチュエータ6が浮動型ブレーキ装置である場合、パッド接触位置検出装置18は図2のディスクロータ7よりも紙面右側に配置するとよい。パッド接触位置検出装置18をディスクロータ7よりも紙面左側に配置すると、パッド押圧力減力時において、パッド押圧力が発生しなくなったときに導体部材24を電極部材27a、27bから乖離させるためには電動ブレーキアクチュエータ6全体をばね25によってスライドさせる必要があるため、ばね25のばね定数を大きくする必要がある。しかしながら、パッド接触位置検出装置18をディスクロータ7a～7dよりも紙面右側に配置すれば、導体部材24を電極部材27a、27bから乖離させる場合に、プランジャ部材22とディスクロータ7の間にある直動運動する部

材のみをスライドさせるだけでよいため、ばね定数を小さくすることができる。

【0017】

また、パッド接触位置検出装置18をブレーキパッド16a、16b、ピストン15、ボールねじロッド14などの直動運動する部材上に配置すれば、直動運動しない部材上に配置した場合に比べ、パッド押圧力を直接プランジャ部材22に伝えることができるため、高精度なパッド接触位置検出が可能となる。

【0018】

逆に、たとえば、パッド接触位置検出装置18をケーシングの外側に配置し、ケーシングのひずみを通してプランジャ部材22に押圧力を伝える場合など、直動運動しない部分にパッド接触位置検出装置18を配置する場合は、プランジャ部材22に伝わるパッド押圧力は間接的なものであるため、パッド接触位置の検出精度は低下する。しかしながら、パッド接触位置検出装置18のリード線29a、29bが不動であるという効果もあり、リード線29a、29bの信頼性が向上する。

【0019】

次に図4を用いて、パッド接触位置検出装置においてパッド押圧力発生時に形成される電気閉回路に流れる電流（以下、スイッチ電流と呼ぶ。）と、ピストン位置、パッド押圧力の関係について具体的に説明する。図4はピストン位置を一定の速度で一定時間パッド押圧力増力側に前進させ、次にパッド押圧力減力側に後退させた場合のピストン位置、パッド押圧力、モータ電流、スイッチ信号を、横軸を時間軸として模式的に示した図である。なお、時刻0においては、パッドクリアランスが確保されているものとする。このとき、図4下部に示したA、B、C、D、Eの各時間領域について説明すると、時間領域Aはパッドクリアランスを縮めていく時間、時間領域Bはブレーキパッド16a、16bがディスクロータ7a~7dに接触してばね25を縮め、導体部材24と電極部材27a、27bの間の隙間を低減していく時間、時間領域Cは導体部材24と電極部材27a、27bの間の隙間がなくなり、導体部材24と電極部材27a、27bが接触している時間、時間領域Dはばね25の弾性力のみでパッド押圧力を受け、導体部材24と電極部材27a、27bの間に隙間が存在する時間、時間領域Eはパッドクリアランスが増加していく時間である。

【0020】

図5を用いて実際のパッド接触位置を求める方法を説明する。図5はピストン位置とパッド押圧力の関係を模式的に示す図である。図5中のA、B、C、D、Eは図4のA、B、C、D、Eと対応している。すなわち、(A、E)と記された区間はパッドクリアランスが存在するピストン位置、(B、D)と記された区間はばね25の弾性力によってパッド押圧力を支持するピストン位置、区間(C)は導体部材24と電極部材27a、27bでパッド押圧力を支持するピストン位置である。図5の区間(B、D)に相当するピストン変位量sは、パッド押圧力増力側にピストンを変位させていった場合にブレーキパッド16a、16bがディスクロータ7a~7dに接触してからスイッチ電流が発生するまでのピストン変位である。したがって、パッド接触位置はスイッチ電流が変化したピストン位置からsを差し引いたピストン位置として求められる。また、減力時において、スイッチ電流が0になったピストン位置からsを差し引いたピストン位置をパッド接触位置として検知してもよい。なお、sの値は、導体部材24と電極部材27a、27bの間に設定した初期隙間、あるいは実験から求めることができる。このように、本パッド接触位置検出装置によれば、増力時および減力時にパッド接触位置を容易に求めることができるので、たとえば、増力時に求まった値と減力時に求まった値の平均値をパッド接触位置とすれば、より高精度にパッド接触位置を把握することが可能である。また非制動時のピストン待機位置をスイッチ電流が変化するピストン位置からs以上ピストンを後退させたピストン位置に設定することにより、非制動時にパッド押圧力が残留するブレーキパッド引きずり現象を防止することができる。

【0021】

パッド押圧力増力時には図4に示すように、モータ電流はピストン位置に比例して増加していく。したがって、停車中あるいは走行中にブレーキを動作させた場合に、上記特性を利用してパッド接触位置検出装置18および、モータ電流センサ20の自己故障診断を行う

10

20

30

40

50

ようにしている。スイッチ電流とモータ電流を監視しながらピストンをパッド押圧力増力側に変位させていったときに、ある決められた電流値 I_t になった時点においても未だスイッチ電流が0のままである場合にはパッド接触位置検出装置18の故障であると判断する。また、スイッチ電流が立ち上がってからさらにピストンを P_t だけ前進させたときにモータ電流値が I_t 以下であるならば、モータ電流センサ20の故障であると判断する。

【0022】

上記説明のパッド接触位置検出装置18は、パッド押圧力が発生していない場合には電気回路が切断されており電流が流れないのに対し、パッド押圧力が発生すると電気閉回路が形成され電流が流れる仕組みになっている。しかしながら、実際には非制動時間の方が制動時間よりも多いので、電動ブレーキコントローラ4a～4dにおいてはパッド押圧力が発生していない場合に電流が流れ、パッド押圧力が発生すると電流が流れなくなるようにする方がリード線29a、29bの断線を判断する場合に有利である。図6はリレー要素を用いて、パッド接触位置検出装置18で電気回路（回路A）が形成されていない場合には電流計19で電流が検知されて電動ブレーキコントローラ4に電気信号が入力され、パッド接触位置検出装置18で電気閉回路（回路A）が形成されると、電流計19で電流が検知されなくなり、電動ブレーキコントローラ4への電気信号が途絶えるようにした電気回路の模式図である。回路Aが切断されている場合にはリレー要素31内のスイッチが閉じられており、回路Bが形成されて電動ブレーキコントローラ4a～4dに電気信号が入力される。一方、回路Aが形成されて電流が流れると、リレー要素31内のスイッチが開かれて回路Bが切断されるため電動ブレーキコントローラ4に電気信号は入力されなくなる。この電気回路を作成することにより、非制動時のリード線断線をただちに判断することができ、走行時における制動安全性を向上させることができる。

【0023】

パッド接触位置検出装置18は、たとえば特開平7-144636号公報に示されているような、複数のアクチュエータを有する電動ブレーキに対して有効に適用することができる。この公報では、ブレーキ初期作動時の低荷重大ストローク時にはモータの駆動力によってブレーキパッドを変位させ、ブレーキ作動中の高荷重小ストローク時には圧電素子によって所定のパッド押圧力に制御するブレーキ装置が示されている。このシステムにパッド接触位置検出装置18を適用した場合、スイッチ電流変化時のピストン位置を基準として、モータによる駆動と圧電素子による駆動を効率よく切り替えることができ、ブレーキの制御性能向上を図ることができる。

【0024】

図7に本発明の第2の実施形態を示す。本実施形態の電動ブレーキ装置の基本構成は第1の実施形態で説明したものと略同様であるため、異なる部分についてのみ説明する。本実施形態におけるパッド接触位置検出装置は図7に示すように、第1の実施形態における導体部材24と電極部材27a、27bの間に設定した初期隙間よりもストロークの大きなスイッチ33を配置し、パッド押圧力を該スイッチではなくプランジャ32の紙面右端とスイッチ固定板35により支持することを特徴としている。機能に関しても第1の実施形態と同様に、スイッチ33がプランジャ32により押されると電気閉回路が形成され、電気リード線37a、37bに電流が流れるようになっている。このパッド接触位置検出装置は第1の実施形態で示したもののよりも、ばね部材34でパッド押圧力を支持するピストン変位の範囲が大きいいため、パッド接触位置検出結果のばらつきが大きくなる一方、プランジャ32とスイッチ33が1箇所接触するため軸の倒れが起きた場合にも電流計19で検知される電流信号が安定していること、電氣的接触点スイッチ33の内部に格納されているため、接触点保護が容易であること、スイッチ機能と荷重支持機能を分離できるため、スイッチ33とプランジャ32、スイッチ固定板35の素材適正化が可能であること、などの利点がある。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】 4輪に電動ブレーキを搭載した自動車の一般的なシステム構成を示す図である。

【図2】 電動ブレーキ装置の構成要素を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 3】パッド接触位置検出装置の一例を示す図である。

【図 4】パッド接触位置検出装置による信号とピストン位置、パッド押圧力、モータ電流の関係を模式的に示す図である。

【図 5】パッド接触位置検出装置を有する電動ブレーキ装置においてピストン位置とパッド押圧力の関係を模式的に示す図である。

【図 6】パッド接触位置検出装置による出力信号を逆転させるための電気回路図である。

【図 7】パッド接触位置検出装置の他例を示す図である。

【符号の説明】

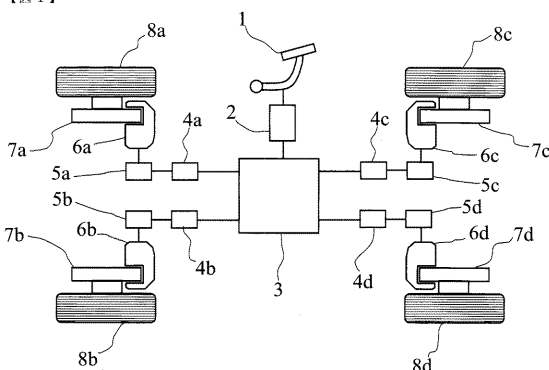
【0026】

1…ブレーキペダル、2…ストロークセンサ、3…メインコントローラ、4a、4b、4c、4d…電動ブレーキコントローラ、5a、5b、5c、5d…モータドライバ、6a、6b、6c、6d…電動ブレーキアクチュエータ、7a、7b、7c、7d…ディスクロータ、8a、8b、8c、8d…車輪、9…モータロータ、10…モータコイル、11…磁石、12…減速機、13…ボールねじ、14…ボールねじロッド、15…ピストン、16a、16b…ブレーキパッド、17…レゾルバ、18…パッド接触位置検出装置、19…電流計、20…モータ電流計、21…バッテリー、22…プランジャ部材、23…絶縁部材、24…導体部材、25…ばね、26…絶縁板、27a、27b…電極部材、28a、28b…ねじ、29a、29b…リード線、30…Oリング、31…リレー、32…プランジャ、33…スイッチ、34…ばね部材、35…スイッチ固定板、36a、36b…とめねじ、37a、37b…電気リード線、38…シール部材。

10

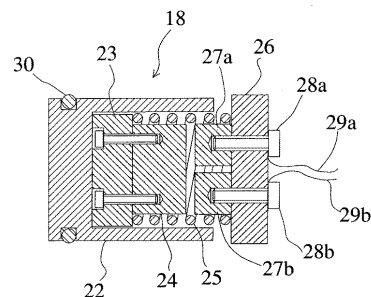
【図 1】

【図 1】



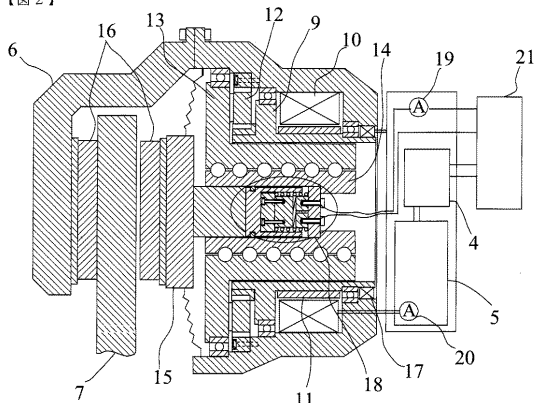
【図 3】

【図 3】



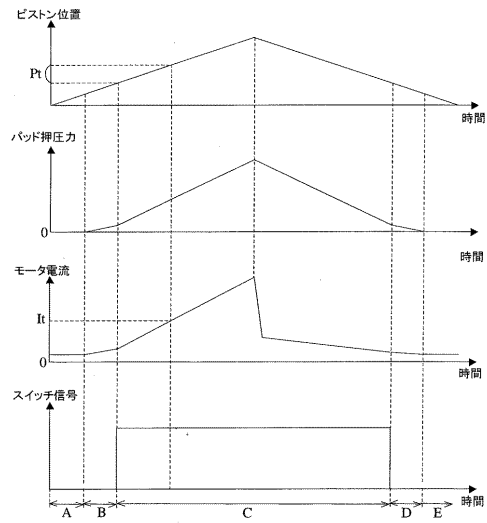
【図 2】

【図 2】



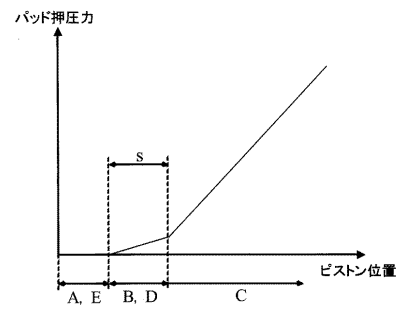
【図 4】

【図 4】



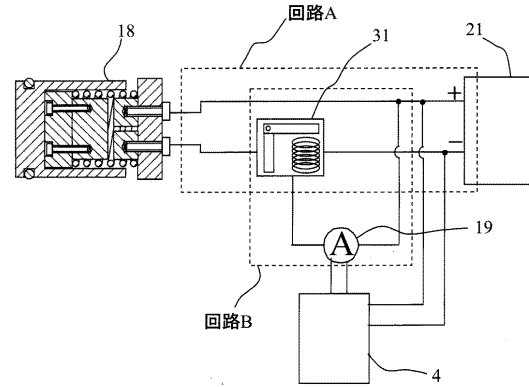
【図 5】

【図 5】



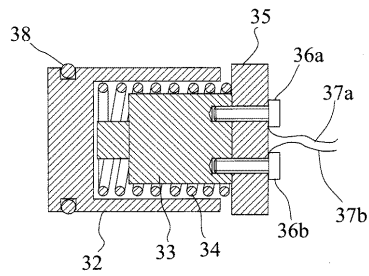
【図 6】

【図 6】



【図 7】

【図 7】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3J058 AA43 AA48 AA53 AA63 AA69 AA73 AA78 AA83 AA87 BA01
CC15 DB23