(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2012-240632
(P2012-240632A)
(43)公開日　平成24年12月10日(2012.12.10)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
B60T 13/74	(2006.01)	B60T	13/74	Z	3D048
F16D 65/18	(2006.01)	F16D	65/18		3J058
F16D 65/14	(2006.01)	F16D	65/14	124	
F16D 65/54	(2006.01)	F16D	65/14	334	
		F16D	65/14	340	

審査請求 未請求　請求項の数 5　ＯＬ　（全 18 頁）　最終頁に続く

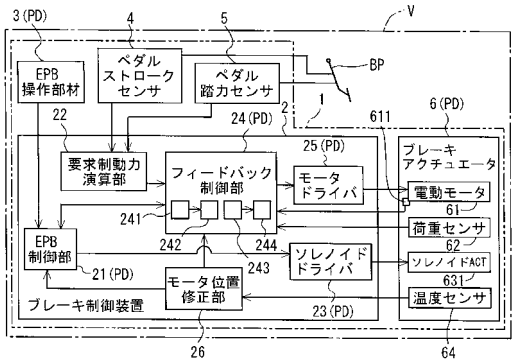
(21)出願番号　特願2011-115599 (P2011-115599)
(22)出願日　平成23年5月24日 (2011.5.24)

(71)出願人　301065892
株式会社アドヴィックス
愛知県刈谷市昭和町２丁目１番地
(74)代理人　100089082
弁理士　小林　脩
(72)発明者　野平　俊
愛知県刈谷市昭和町２丁目１番地　株式会社アドヴィックス内
(72)発明者　大塩　優介
愛知県刈谷市昭和町２丁目１番地　株式会社アドヴィックス内

Ｆターム(参考)　3D048 BB29 CC49 HH18 HH66
3J058 AA43 AA48 AA53 AA63 AA69
AA73 AA78 AA83 AA87 BA57
CC15 CC45 CC62 DA04 DA32
FA01

(54)【発明の名称】電動ブレーキ装置および電動ブレーキ装置の制御方法

(57)【要約】
【課題】作動応答性のよい電動ブレーキ装置および電動ブレーキ装置の制御方法の提供。
【解決手段】ブレーキアクチュエータ６は、電動モータ６１の回転を直進運動に変換してピストンに伝達し、ピストンによってブレーキパッドをディスクロータに押圧することにより車輪に制動力を発生させる。ブレーキ操作が終了すると、ブレーキ制御装置２は電動モータ６１を戻り方向に対応する方向に回転させ、制動力が解消した時の電動モータ６１の回転位置を検出する。ブレーキ制御装置２はさらに電動モータ６１を戻り方向に回転させ、制動力が解消した時の回転位置と、現在の電動モータ６１の回転位置との間の差が基準回転範囲内に入るように、電動モータ６１の回転位置を調整した後、ロック機構によって電動モータ６１の回転を規制する。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
車輪と一体に回転する被制動部材に対して、制動部材を押圧するピストンと、
前記被制動部材に発生する制動力を検出する制動力検出手段と、
ブレーキ操作量と前記制動力検出手段によって検出された制動力とに基づいて電流が供給され回転する電動モータと、
前記電動モータによる回転を直進運動に変換して前記ピストンに伝達する運動方向変換機構と、
前記制動部材が前記被制動部材から離間する方向である戻り方向へ、前記電動モータが回転するように付勢する付勢手段と、
少なくとも前記戻り方向への回転を規制した状態で前記電動モータを保持することが可能なロック機構と、
前記電動モータおよび前記ロック機構の作動を制御する制御手段と、
を備え、
前記制御手段は、
前記制動部材が押圧状態にない場合に、前記制動部材と前記被制動部材との間の隙間量が、基準範囲の内にあるか否かを判定する隙間判定手段と、
前記隙間判定手段によって、前記隙間量が前記基準範囲の内にないと判定された時、前記電動モータを駆動して前記隙間量を調整する隙間調整手段と、
を有し、
前記制御手段は、
前記制動部材が押圧状態にない場合に、前記隙間量が前記基準範囲の内に入るように、前記電動モータを駆動して前記隙間量を調整するとともに、前記ロック機構によって、前記隙間量が調整された状態で前記電動モータの回転を規制する電動ブレーキ装置。
【請求項２】
前記ロック機構は、
車両の駐車時に、前記被制動部材に制動力を発生させた状態において前記電動モータの回転を規制する電動パーキングブレーキ装置に含まれる請求項１記載の電動ブレーキ装置。
【請求項３】
前記電動モータの回転位置を検出するモータ位置検出手段を備え、
前記制御手段は、
前記基準範囲を前記電動モータの回転位置に換算した値を基準回転範囲とし、
前記隙間量を調整する場合、前記制動部材の押圧を解除して、前記戻り方向に前記ピストンが移動する際に、前記制動力検出手段により検出された前記被制動部材に発生する制動力が解消する時の前記電動モータの回転位置を原点位置とし、前記ピストンをさらに前記戻り方向に移動させた場合の前記電動モータの回転位置と前記原点位置との間の差が、前記基準回転範囲の内に入るように前記電動モータの回転位置を調整する請求項１または２に記載の電動ブレーキ装置。
【請求項４】
前記制御手段は、
前記制動部材が押圧状態にない時に、前記制動部材あるいは前記被制動部材の温度変化に基づいて、前記隙間量を修正する請求項１乃至３のうちのいずれか一項に記載の電動ブレーキ装置。
【請求項５】
車輪と一体に回転する被制動部材に対して、制動部材を押圧するピストンと、
前記被制動部材に発生する制動力を検出する制動力検出手段と、
ブレーキ操作量と前記制動力検出手段によって検出された制動力とに基づいて電流が供給され回転する電動モータと、
前記電動モータによる回転を直進運動に変換して前記ピストンに伝達する運動方向変換

機構と、
前記制動部材が前記被制動部材から離間する方向である戻り方向へ、前記電動モータを付勢する付勢手段と、
少なくとも前記戻り方向への回転を規制した状態で前記電動モータを保持することが可能なロック機構と、
を備えた電動ブレーキ装置の制御方法であって、
前記制動部材が押圧状態にない場合に、前記制動部材と前記被制動部材との間の隙間量が、基準範囲の内にあるか否かを判定する隙間判定ステップと、
前記隙間判定ステップによって、前記隙間量が前記基準範囲の内にないと判定された時、前記電動モータを駆動して前記隙間量を調整する隙間調整ステップと、
を有し、
前記制動部材が押圧状態にない場合に、前記隙間量が前記基準範囲の内に入るように、前記電動モータを駆動して前記隙間量を調整するとともに、前記ロック機構によって、前記隙間量が調整された状態で前記電動モータの回転を規制する電動ブレーキ装置の制御方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、車両制動時に、電動モータを駆動して車輪に制動力を付与する電動ブレーキ装置および電動ブレーキ装置の制御方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
車輪に取り付けられ、電動モータを作動させることにより車輪に制動力を付与する電動ブレーキ装置に関する従来技術があった（例えば、特許文献１参照）。特許文献１に開示された電動ブレーキ装置は、ブレーキペダル操作時に、電動モータの回転をボールネジを介して直線運動に変換し、加圧部材を直進させてブレーキパッドをディスクロータに押圧している。
【０００３】
上述の電動ブレーキ装置は、ブレーキパッドを押圧する加圧部材とキャリパとの間に圧縮スプリングが介装され、ブレーキペダルの非操作時には、圧縮スプリングに発生した付勢力によって加圧部材を強制的に移動させ、ブレーキパッドをディスクロータから離れる方向に戻している。
これにより電動モータの故障時にも、車輪の引き摺りあるいはロックを防止し、運転者の予期せぬブレーキ作動を防ぐことができる。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開２００５－２４７３０６号
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
しかしながら、特許文献１に開示された電動ブレーキ装置は、圧縮スプリングによって加圧部材を強制的に戻しているため、ブレーキペダルの操作終了時には、常に、加圧部材が最大の戻り位置まで後退して、ブレーキパッドとディスクロータとの間に所定の隙間が発生する。したがって、次回、ブレーキペダル操作が行われた場合に、ブレーキパッドがディスクロータに当接するまでに時間を要し、ブレーキ作動の応答遅れが発生する恐れがある。
【０００６】
これを防止するためには、ブレーキペダルの非操作時に、作動遅れの発生しない位置に加圧部材を保持するように、常に電動モータに通電してその作動を制御する必要がある。

その結果、消費電力が増大し、電動モータの劣化、発熱、低寿命化へとつながることがある。

また、特許文献１に開示された電動ブレーキ装置において、電動モータの故障と圧縮スプリングの経年劣化が重複して発生した時には、上述した場合とは逆に、加圧部材の戻り量が不足してブレーキの引き摺り等が発生する恐れがある。

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、作動応答性のよい電動ブレーキ装置および電動ブレーキ装置の制御方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

上述した課題を解決するために、請求項１に係る電動ブレーキ装置の発明の構成は、車輪と一体に回転する被制動部材に対して、制動部材を押圧するピストンと、被制動部材に発生する制動力を検出する制動力検出手段と、ブレーキ操作量と制動力検出手段によって検出された制動力とに基づいて電流が供給され回転する電動モータと、電動モータによる回転を直進運動に変換してピストンに伝達する運動方向変換機構と、制動部材が被制動部材から離間する方向である戻り方向へ、電動モータが回転するように付勢する付勢手段と、少なくとも戻り方向への回転を規制した状態で電動モータを保持することが可能なロック機構と、電動モータおよびロック機構の作動を制御する制御手段と、を備え、制御手段は、制動部材が押圧状態にない場合に、制動部材と被制動部材との間の隙間量が、基準範囲の内にあるか否かを判定する隙間判定手段と、隙間判定手段によって、隙間量が基準範囲の内にないと判定された時、電動モータを駆動して隙間量を調整する隙間調整手段と、を有し、制御手段は、制動部材が押圧状態にない場合に、隙間量が基準範囲の内に入るように、電動モータを駆動して隙間量を調整するとともに、ロック機構によって、隙間量が調整された状態で電動モータの回転を規制することである。

【０００８】

請求項２に係る発明の構成は、請求項１の電動ブレーキ装置において、ロック機構は、車両の駐車時に被制動部材に制動力を発生させた状態において電動モータの回転を規制する電動パーキングブレーキ装置に含まれることである。

【０００９】

請求項３に係る発明の構成は、請求項１または２の電動ブレーキ装置において、電動モータの回転位置を検出するモータ位置検出手段を備え、制御手段は、基準範囲を電動モータの回転位置に換算した値を基準回転範囲とし、隙間量を調整する場合、制動部材の押圧を解除して、戻り方向にピストンが移動する際に、制動力検出手段により検出された被制動部材に発生する制動力が解消する時の電動モータの回転位置を原点位置とし、ピストンをさらに戻り方向に移動させた場合の電動モータの回転位置と原点位置との間の差が、基準回転範囲の内に入るように電動モータの回転位置を調整することである。

【００１０】

請求項４に係る発明の構成は、請求項１乃至３のうちのいずれかの電動ブレーキ装置において、制御手段は、制動部材が押圧状態にない時に、制動部材あるいは被制動部材の温度変化に基づいて、隙間量を修正することである。

【００１１】

請求項５に係る電動ブレーキ装置の制御方法の発明の構成は、車輪と一体に回転する被制動部材に対して、制動部材を押圧するピストンと、被制動部材に発生する制動力を検出する制動力検出手段と、ブレーキ操作量と制動力検出手段によって検出された制動力とに基づいて電流が供給され回転する電動モータと、電動モータによる回転を直進運動に変換してピストンに伝達する運動方向変換機構と、制動部材が被制動部材から離間する方向である戻り方向へ、電動モータを付勢する付勢手段と、少なくとも戻り方向への回転を規制した状態で電動モータを保持することが可能なロック機構と、を備えた電動ブレーキ装置の制御方法であって、制動部材が押圧状態にない場合に、制動部材と被制動部材との間の隙間量が、基準範囲の内にあるか否かを判定する隙間判定ステップと、隙間判定ステップによって、隙間量が基準範囲の内にないと判定された時、電動モータを駆動して隙間量を

調整する隙間調整ステップと、を有し、制動部材が押圧状態にない場合に、隙間量が基準範囲の内に入るように、電動モータを駆動して隙間量を調整するとともに、ロック機構によって、隙間量が調整された状態で電動モータの回転を規制することである。

【発明の効果】

【００１２】

請求項１に係る電動ブレーキ装置によれば、制動部材が押圧状態にない場合に、制動部材と被制動部材との間の隙間量が基準範囲の内に入るように、電動モータを駆動して隙間量を調整するとともに、ロック機構によって、隙間量が調整された状態で電動モータの回転を規制することにより、ブレーキの非操作時に、隙間量が基準範囲の内に入った状態で電動モータの回転位置を保持することができ、制動部材の摩耗または付勢手段の劣化にもかかわらず、ブレーキの非操作時の引き摺りまたはロックを防止するとともに、次回のブレーキ操作が行われた場合に、その作動応答性を向上させることができる。

【００１３】

また、制動部材と被制動部材との間の隙間量が基準範囲の内に入った状態で、ロック機構によって電動モータの回転を規制することにより、ブレーキの非操作時に、電動モータを作動させることなく制動部材の位置を保持することができるため、消費電力を低減し、電動モータの劣化、発熱を防ぐことができ、その長寿命化を実現できる。

また、電動モータによりピストンの位置を長時間保持する必要がないため、電動モータを小型化することができ、電動ブレーキ装置の低コスト化を実現することができる。

【００１４】

請求項２に係る電動ブレーキ装置によれば、ロック機構は、車両の駐車時に電動モータの回転を規制する電動パーキングブレーキ装置に含まれることにより、電動モータの回転位置を保持するために、新たにロック機構を設ける必要がなく、製造が容易で低コストの電動ブレーキ装置にすることができる。

【００１５】

請求項３に係る電動ブレーキ装置によれば、基準範囲を電動モータの回転位置に換算した値を基準回転範囲とし、隙間量を調整する場合、制動部材の押圧を解除して、戻り方向にピストンが移動する際に、被制動部材に発生する制動力が解消する時の電動モータの回転位置を原点位置とし、ピストンをさらに戻り方向に移動させた場合の電動モータの回転位置と原点位置との間の差が、基準回転範囲の内に入るように電動モータの回転位置を調整することにより、ブレーキ操作が解除される時に、制動部材と被制動部材との間の隙間量を容易に調整することができる。

【００１６】

請求項４に係る電動ブレーキ装置によれば、制動部材が押圧状態にない時に、制動部材あるいは被制動部材の温度変化に基づいて、隙間量を修正することにより、電動モータの回転が規制されている間に、温度変化によって制動部材あるいは被制動部材に形状変化が発生して双方の間の隙間量が変化しても、隙間量を再び適正な量に修正することができる。

【００１７】

請求項５に係る電動ブレーキ装置の制御方法によれば、制動部材が押圧状態にない場合に、隙間量が基準範囲の内に入るように、電動モータを駆動して隙間量を調整するとともに、ロック機構によって、隙間量が調整された状態で電動モータの回転を規制することにより、ブレーキの非操作時に、隙間量が基準範囲の内に入った状態で電動モータの回転位置を保持することができ、制動部材の摩耗または付勢手段の劣化にもかかわらず、ブレーキの非操作時の引き摺りまたはロックを防止するとともに、次回のブレーキ操作が行われた場合に、その作動応答性を向上させることができる。

【００１８】

また、制動部材と被制動部材との間の隙間量を調整した状態で、ロック機構によって電動モータの回転を規制することにより、ブレーキの非操作時に、電動モータを作動させることなく制動部材の位置を保持することができるため、消費電力を低減し、電動モータの

劣化、発熱を防ぐことができ、その長寿命化を実現できる。
また、電動モータによりピストンの位置を長時間保持する必要がないため、電動モータを小型化することができ、電動ブレーキ装置の低コスト化を実現することができる。
【図面の簡単な説明】
【００１９】
【図１】本発明の一実施形態による電動ブレーキ装置の全体構成を示すブロック図
【図２】図１に示したブレーキアクチュエータがディスクロータと係合した状態の外観斜視図
【図３】図２に示したブレーキアクチュエータを、ディスクロータの回転軸方向にカットした状態を示した断面図
【図４】図３に表したロック機構を模式的に示した図
【図５】電動ブレーキ装置の制御方法の前半を表したフローチャートを示す図
【図６】電動ブレーキ装置の制御方法の後半を表したフローチャートを示す図
【図７】ブレーキパッドとディスクロータとの間の隙間量の調整方法を説明するための簡略図
【発明を実施するための形態】
【００２０】
図１乃至図７に基づき、本発明の一実施形態による電動ブレーキ装置１について説明する。尚、図３に示したブレーキアクチュエータ６において、左右方向が後述するディスクロータ９（被制動部材に該当する）の回転軸φ方向である。また、図３において、左方を前方とし、右方を後方として説明する場合がある。
図１に示すように、本実施形態による電動ブレーキ装置１は車両Ｖに取り付けられ、ブレーキ制御装置２（制御手段に該当する）と、ブレーキ制御装置２によって作動制御されるブレーキアクチュエータ６とを備えている。
ブレーキアクチュエータ６は、電動モータ６１、荷重センサ６２（制動力検出手段に該当する）、ロック機構６３（後述する）に含まれるソレノイドアクチュエータ６３１およびブレーキパッド６５ａ、６５ｂ（制動部材に該当する）に取り付けられた温度センサ６４を具備している。ブレーキアクチュエータ６については、後述する。
【００２１】
また、ブレーキ制御装置２には、車両Ｖに設けられたＥＰＢ操作部材３、ペダルストロークセンサ４およびペダル踏力センサ５が電気的に接続されている。ＥＰＢ操作部材３は、電動パーキングブレーキ（ＥＰＢ）装置ＰＤに含まれ、これに限定されるべきものではないが、例えば、運転席に設けられ、運転者により押圧操作される押しボタンにより形成される。
ペダルストロークセンサ４およびペダル踏力センサ５は、車両Ｖにおけるフットブレーキ（サービスブレーキ）の操作量として、それぞれブレーキペダルＢＰの操作ストロークおよび操作踏力を検出している。車両Ｖにおいて、ペダルストロークセンサ４およびペダル踏力センサ５のうち、いずれか一方のみを設けてもよい。
【００２２】
ブレーキ制御装置２は、ＣＰＵ、演算装置、記憶装置、入出力装置等を備えたコンピュータ装置であって、ＥＰＢ操作部材３に接続されたＥＰＢ制御部２１と、ペダルストロークセンサ４およびペダル踏力センサ５に接続された要求制動力演算部２２とを備えている。
要求制動力演算部２２は、ペダルストロークセンサ４またはペダル踏力センサ５によって検出されたブレーキペダルＢＰの操作量に基づいて、要求制動力を演算する。
ＥＰＢ制御部２１には、ソレノイドドライバ２３を介して、前述のソレノイドアクチュエータ６３１が接続されている。また、ＥＰＢ制御部２１および要求制動力演算部２２には、ともにフィードバック制御部２４が接続されている。
【００２３】
フィードバック制御部２４には、モータドライバ２５を介して電動モータ６１が接続さ

れている。また、フィードバック制御部２４には、電動モータ６１の回転位置を検出するレゾルバ６１１（モータ位置検出手段に該当する）と、ブレーキアクチュエータ６による制動力を検出する荷重センサ６２が接続されている。

さらに、フィードバック制御部２４は、制動力判定部２４１と制動力調整部２４２とを含んでいる。制動力判定部２４１は、荷重センサ６２によって検出されたブレーキアクチュエータ６の制動力が、要求制動力演算部２２によって算出された要求制動力に見合っているか否かを判定する。

また、制動力調整部２４２は、ブレーキアクチュエータ６の制動力が要求制動力に見合っていない場合、電動モータ６１を駆動してブレーキアクチュエータ６の制動力を調整する。

【００２４】

また、フィードバック制御部２４は、隙間判定部２４３（隙間判定手段に該当する）と隙間調整部２４４（隙間調整手段に該当する）とを含んでいる。隙間判定部２４３は、後述するブレーキパッド６５ａ、６５ｂがディスクロータ９に対して押圧状態にない場合に、ブレーキパッド６５ａ、６５ｂとディスクロータ９との間の隙間量（以下、隙間量という）が、基準範囲の内にあるか否かを判定する。隙間調整部２４４は、隙間判定部２４３によって隙間量が基準範囲の内にないと判定された時、電動モータ６１を駆動して隙間量を調整する。

さらに、ＥＰＢ制御部２１およびフィードバック制御部２４にはモータ位置修正部２６が接続され、モータ位置修正部２６は、ブレーキパッド６５ａ、６５ｂに設けられた温度センサ６４に接続されている。

【００２５】

図２に示したように、本発明の構成外であるディスクロータ９は、その回転中心において車両Ｖの外方へと突出したハット部９１と、ハット部９１の周囲に形成され、後述するように、第１ブレーキパッド６５ａおよび第２ブレーキパッド６５ｂによって挟圧されるプレート部９２とを有している。

ハット部９１の端面からは、複数のスタッドボルト９３が突出している。ディスクロータ９は、これらのスタッドボルト９３を用いて、車輪Ｗのディスクホイールに取り付けられており、これにより車輪Ｗと一体回転可能とされている。

【００２６】

ブレーキアクチュエータ６のマウンティング６６は、車両Ｖの図示しないナックルアームに取り付けられて固定されている。マウンティング６６には、第１ブレーキパッド６５ａおよび第２ブレーキパッド６５ｂ（以下、双方を総称してブレーキパッド６５ａ、６５ｂという）が保持されている（図２において、第２ブレーキパッド６５ｂのみ示す）。第１ブレーキパッド６５ａは、ディスクロータ９と後述するピストン６９との間に配置されている。第１ブレーキパッド６５ａおよび第２ブレーキパッド６５ｂは、それぞれ裏板６５１ａ、６５１ｂに摩擦材としてのライニング６５２ａ、６５２ｂが接合されて形成されている（図３示）。

【００２７】

マウンティング６６には、一対のスライドピン６７を介して、ブレーキハウジング６８がディスクロータ９の回転軸φ方向（以下、回転軸方向という）に移動可能に取り付けられている。ブレーキハウジング６８は、ディスクロータ９のプレート部９２を跨ぐように、その断面形状が略コの字状に形成されている（図２および図３示）。また、ブレーキハウジング６８には、第２ブレーキパッド６５ｂを押圧するための一対の爪部６８１が形成されている。

【００２８】

図３に示したように、ブレーキハウジング６８の内部にはシリンダ部６８２が形成されており、シリンダ部６８２の端部を封止するように電動モータ６１が取り付けられている。電動モータ６１からは、シリンダ部６８２内に進入するように、回転シャフト６１２が突出している。

また、シリンダ部６８２内には、第１ブレーキパッド６５ａと当接するようにピストン６９が配置されている。ピストン６９の外周面には、回転軸方向に延びるガイド溝６９１が形成され、ガイド溝６９１には、ブレーキハウジング６８に着脱可能に設けられたガイドピン６８３が係合している。これによりピストン６９は、シリンダ部６８２内において、回転軸方向に移動可能かつ回転不能に形成されている。

【００２９】

ピストン６９はカップ状に形成されており、シリンダ部６８２との間にリタンスプリング７４（付勢手段に該当する）が介装されることにより、回転軸方向であって、第１ブレーキパッド６５ａがディスクロータ９から離れる向きである戻り方向（図３における右方であり、以下、当該方向を戻り方向という）に付勢されている。

リタンスプリング７４はピストン６９を押圧することにより、結果的に、後述する摩耗補償機構７２、回転クサビ７１およびサイクロイド減速機７０を介して、電動モータ６１の回転シャフト６１２が、ピストン６９あるいは第１ブレーキパッド６５ａの戻り方向に対応する方向（以下、戻り方向に対応する方向という）に逆回転するように付勢している。

【００３０】

ブレーキハウジング６８内には、電動モータ６１とピストン６９との間に位置するように、前述したロック機構６３、電動モータ６１の回転を減速して伝達するサイクロイド減速機７０、電動モータ６１による回転を直進運動に変換してピストン６９に伝達する回転クサビ７１（運動方向変換機構に該当する）、ブレーキパッド６５ａ、６５ｂのライニング６５２ａ、６５２ｂが摩耗した際に、摩耗量に応じてピストン６９をディスクロータ９に向けて所定量ずつ間欠的に突出させる摩耗補償機構７２が設けられている。サイクロイド減速機７０、回転クサビ７１および摩耗補償機構７２については後述する。

【００３１】

ブレーキハウジング６８内に形成されたホルダ７３は、電動モータ６１の回転シャフト６１２に対して、ラジアルニードルベアリング６１３を介して相対回転可能に設けられている。ホルダ７３はシリンダ部６８２に対して、キー７３１を介して回転不能かつ回転軸方向に移動可能に係合している。

ホルダ７３の後面（図３において右側面）には、前述した荷重センサ６２が取り付けられている。荷重センサ６２は、回転シャフト６１２の軸線を中心として、ホルダ７３の円周上に均等間隔に３個が取り付けられている（図３において、１個のみ示す）。各々の荷重センサ６２のホルダ７３に取り付けられた面の反対側には、電動モータ６１のモータケース６１６の端面が当接可能となっている。

【００３２】

これにより荷重センサ６２は、ブレーキパッド６５ａ、６５ｂがディスクロータ９に対し押圧されている場合に、第１ブレーキパッド６５ａからの反力を受けたホルダ７３と、ブレーキハウジング６８を介して第２ブレーキパッド６５ｂからの反力を受けたモータケース６１６の端面とによって挟圧され、その時のブレーキアクチュエータ６の（ディスクロータ９に発生している）制動力を検出することができるように形成されている。

【００３３】

サイクロイド減速機７０は周知の構成であり、入力部材７０１と出力部材７０２とを備えている。入力部材７０１は、電動モータ６１の回転シャフト６１２に形成された偏心軸部６１２ａに対し、ラジアルニードルベアリング６１４を介して相対回転可能に取り付けられている。入力部材７０１の後面には突部７０１ａが形成されており、突部７０１ａはホルダ７３の凹部７３２に遊嵌している。

【００３４】

環状を呈する出力部材７０２は、入力部材７０１の外周側に配置されるとともに、その内周縁における円周上の１箇所にて入力部材７０１の外周面と噛合している。出力部材７０２は、ラジアルボールベアリング７０３とスラストニードルベアリング７０４とにより、ホルダ７３に対して回転可能に係合している。

電動モータ６１の回転シャフト６１２が回転すると、入力部材７０１が出力部材７０２に対して、円周上の１箇所において噛合しながら揺動することにより、電動モータ６１の回転が減速されて出力部材７０２に出力される。

【００３５】

回転クサビ７１は、回転部材７１１、３組の転動体７１２、直動部材７１３および各転動体７１２を回転可能に支持する環状の支持プレート７１４を備えている。回転部材７１１は、支持プレート７１４および直動部材７１３を貫通する筒部７１１ａを有していて、筒部７１１ａは電動モータ６１の回転シャフト６１２に対し、ラジアルニードルベアリング６１５を介して回転可能に取り付けられている。

また、回転部材７１１において、筒部７１１ａに対して半径方向外方に形成された部位の前面には、回転カム（図示せず）が形成されている。さらに、回転部材７１１はキー７１１ｂを介して、サイクロイド減速機７０の出力部材７０２と連結されており、出力部材７０２と一体的に回転する。

【００３６】

各転動体７１２は、回転シャフト６１２の軸線を中心として、支持プレート７１４の円周上に均等間隔に取り付けられている。転動体７１２は支持プレート７１４とともに、シリンダ部６８２に対して回転軸方向に移動可能に設けられている。

直動部材７１３の後端面には、転動体７１２と係合可能な回転カム（図示せず）が形成されており、直動部材７１３はキー７１３ａを介して、ホルダ７３に対して回転不能かつ回転軸方向に移動可能に係合している。

サイクロイド減速機７０の出力部材７０２によって回転部材７１１が回転されると、回転部材７１１および直動部材７１３に設けられた回転カムにより、回転部材７１１の回転運動は、直動部材７１３の回転軸方向への直進運動へと変換される。

【００３７】

回転クサビ７１の構成および作動は本発明の主眼ではないため、これ以上の説明は行わない。回転クサビ７１のさらなる詳細については、特許公開公報である特開２０１１－４３２２２号に記載されている。

また、ブレーキアクチュエータ６の運動方向変換機構として、回転クサビ７１に代えて、例えば、特開２００３－１１３８７７号に記載されているボールランプ機構、または特開２００５－２４７３０６号に記載されているボールネジを適用してもよい。

【００３８】

摩耗補償機構７２はピストン６９と回転クサビ７１との間に配置され、入力部材７２１、出力部材７２２、レバー７２３および戻し捩りバネ７２４を備えている。入力部材７２１は、回転部材７１１の筒部７１１ａの半径方向外方に回転可能に設けられている。入力部材７２１の内周部には球状面７２１ａが形成され、球状面７２１ａは、直動部材７１３の内周部分に形成された円錐面７１３ｂと摺動可能に接触している。この、入力部材７２１の球状面７２１ａと、直動部材７１３の円錐面７１３ｂとの係合により、ピストン６９のブレーキハウジング６８に対する首振りを可能にしている。

【００３９】

入力部材７２１は、連結ピン７２５および戻し捩りバネ７２４を介して、回転部材７１１の筒部７１１ａに連結されている。また、入力部材７２１は、その外周部において、キー７２６を介して回転クサビ７１の直動部材７１３と連結され、双方は一体的に回転軸方向に移動可能に形成されている。

出力部材７２２は環状の調整ネジであり、内周縁の全周にはラチェット歯７２２ａが形成されているとともに、外周部には雄ネジ７２２ｂが形成されている。また、出力部材７２２の後面は、入力部材７２１の前面に設けられた摩擦係合面７２１ｂと摩擦係合可能に形成されている。各々のラチェット歯７２２ａは、レバー７２３によって出力部材７２２を一方向に回転させるためのものであり、レバー７２３の爪（図示せず）が係脱可能に形成されている。

【００４０】

雄ネジ７２２ｂは、ピストン６９の内周に形成された雌ネジ６９２に対して噛合しており、出力部材７２２が一方向に回転することにより、ピストン６９がディスクロータ９に向けて回転軸方向に移動可能となっている。

摩耗補償機構７２の構成および作動についても本発明の主題ではないため、これ以上の説明は行わない。摩耗補償機構７２のさらなる詳細な構成は、前述した特許公開公報である特開２０１１－４３２２２号に記載されたものと同一である。

尚、摩耗補償機構７２は、本発明による電動ブレーキ装置１において必須の構成ではなく、回転クサビ７１の直動部材７１３によって直接にピストン６９を押圧する構成にしてもよい。

【００４１】

ロック機構６３は、電動モータ６１とサイクロイド減速機７０との間に配置されている。図３に示したように、ロック機構６３は、電動モータ６１の回転シャフト６１２に対し一体回転可能なように固着されたロックギヤ６３２と、前述したソレノイドアクチュエータ６３１とにより形成されている。

図４に示したように、ロックギヤ６３２の外周面には、全周に渡って複数の歯部６３２ａが形成されている。各々の歯部６３２ａは、その断面形状が一対の斜面にて形成された略三角形を呈している。歯部６３２ａは、後述するソレノイドアクチュエータ６３１のプランジャ部材６３１ｂと係合することにより、ピストン６９をディスクロータ９に向けて近づける方向（以下、前進方向という）に対応する方向への電動モータ６１の回転は許容されるが、戻り方向に対応する方向への電動モータ６１の回転は禁止されるように、一方の斜面の傾きが他方の斜面の傾きよりも大きく形成されている。

【００４２】

ソレノイドアクチュエータ６３１は、ブレーキハウジング６８に取り付けられており、図４に示したように、アクチュエータ本体６３１ａ、アクチュエータ本体６３１ａに移動可能に接続されたプランジャ部材６３１ｂおよびプランジャ部材６３１ｂをロックギヤ６３２と係合する方向に付勢するロックスプリング６３１ｃとにより形成されている。

アクチュエータ本体６３１ａは、図示しないソレノイドを含んでおり、ソレノイドに通電されることにより、ロックスプリング６３１ｃの付勢力に抗して、プランジャ部材６３１ｂをロックギヤ６３２との係合を解除させる方向に付勢する。したがって、ソレノイドに通電されていない場合、ロック機構６３は戻り方向に対応する方向への回転を規制した状態で電動モータ６１を保持することが可能である。

【００４３】

上述したブレーキアクチュエータ６、ＥＰＢ操作部材３、ＥＰＢ制御部２１、フィードバック制御部２４、モータドライバ２５およびソレノイドドライバ２３によって、電動パーキングブレーキ装置ＰＤが形成されている。

以下、本発明の主題である隙間調整制御の説明に先立って、フットブレーキ制御およびＥＰＢ作動制御について説明する。

【００４４】

＜フットブレーキ制御＞

車両Ｖのブレーキペダル ＢＰが操作されると、フィードバック制御部２４からブレーキ作動信号を受信したＥＰＢ制御部２１は、ソレノイドアクチュエータ６３１を作動させ、ロック機構６３による電動モータ６１の保持を解除する（アンロック位置）。

その後、フィードバック制御部２４は、ブレーキ操作量に応じて要求制動力演算部２２によって算出された要求制動力と、荷重センサ６２によって検出されたブレーキアクチュエータ６に発生している制動力とに基づいてフィードバック制御を行い、電動モータ６１に対して要求制動力に応じた適正な電流を供給する。

【００４５】

電流が供給されて電動モータ６１が前進方向に対応する方向に回転すると、サイクロイド減速機７０によって電動モータ６１の回転が減速されて、回転クサビ７１の回転部材７１１に伝達される。回転クサビ７１によって回転部材７１１の回転運動は、直動部材７１

３の回転軸方向の直進運動に変換され、摩耗補償機構７２へと伝達される。直動部材７１３によって付勢された摩耗補償機構７２の入力部材７２１は、出力部材７２２と一体となって、リタンスプリング７４の付勢力に抗して、ピストン６９をディスクロータ９に向けて前進方向（図３における左方）に付勢する。

これによってピストン６９は、第１ブレーキパッド６５ａをディスクロータ９に対して押圧する。この時、摩耗補償機構７２の入力部材７２１と出力部材７２２は、双方の間の摩擦係合力によって一体的に移動し、出力部材７２２が回転することはない。

【００４６】

一方、第１ブレーキパッド６５ａがディスクロータ９を押圧することによって発生する戻り方向（図３において右方）への反力は、第１ブレーキパッド６５ａ、ピストン６９、出力部材７２２、入力部材７２１、直動部材７１３、転動体７１２、回転部材７１１、出力部材７０２、スラストニードルベアリング７０４、ホルダ７３、荷重センサ６２および電動モータ６１を介して、ブレーキハウジング６８へと伝わり、ブレーキハウジング６８をピストン６９と反対方向（図３において右方）へと付勢する。

これにより、ブレーキハウジング６８が戻り方向に移動し、爪部６８１が第２ブレーキパッド６５ｂをディスクロータ９に向けて付勢する。したがって、ディスクロータ９は第１ブレーキパッド６５ａおよび第２ブレーキパッド６５ｂによって挟圧され、車輪Ｗに制動力が付与される。

【００４７】

また、ディスクロータ９に対する制動力の解除時には、電動モータ６１を戻り方向に対応する方向に逆回転させると、ピストン６９はリタンスプリング７４の付勢力によって戻り方向に移動し、第１ブレーキパッド６５ａへの押圧を停止する。これにより、第１ブレーキパッド６５ａに発生する反力も消滅するため、ブレーキハウジング６８の爪部６８１による、第２ブレーキパッド６５ｂへの押圧も解消し、車輪Ｗへの制動力が解除される。

尚、フットブレーキ制御中は、ソレノイドアクチュエータ６３１が作動され、ロック機構６３のアンロック位置が継続されている。

【００４８】

＜ＥＰＢ作動制御＞

ＥＰＢ制御部２１は、車両Ｖの駐車時においてＥＰＢ操作部材３が操作されたことを検出すると、ソレノイドアクチュエータ６３１を作動させ、ロック機構６３による電動モータ６１の保持を解除する（アンロック位置）。その後、フィードバック制御部２４は、ＥＰＢ制御部２１からＥＰＢ作動信号を受信して電動モータ６１を駆動し、ブレーキアクチュエータ６に所定の制動力を発生させる。

【００４９】

荷重センサ６２によって、ブレーキアクチュエータ６に所定の制動力が発生したことが検出されると、フィードバック制御部２４はＥＰＢ制御部２１に対して加圧完了信号を発信する。加圧完了信号を受信したＥＰＢ制御部２１は、ソレノイドアクチュエータ６３１の作動を停止させ、ロック機構６３により電動モータ６１の回転を規制する（ロック位置）。その後、ＥＰＢ制御部２１からロック完了信号を受信したフィードバック制御部２４は、電動モータ６１への電流供給を停止する。

【００５０】

ＥＰＢ作動制御が解除される時、ＥＰＢ制御部２１が、ソレノイドアクチュエータ６３１を作動させ、ロック機構６３による電動モータ６１の保持を解除するとともに、フィードバック制御部２４は、電動モータ６１を戻り方向に対応する方向に逆回転させる（後述するステップＳ６０１）。

【００５１】

＜隙間量調整制御＞

次に、図５乃至図７に基づき、本発明の主題である電動ブレーキ装置１の隙間量調整制御について説明する。

ＥＰＢ制御部２１によってＥＰＢ操作部材３が操作されたと判定されると（図５におけ

るステップＳ５０１）、前述したＥＰＢ作動制御が実行される（ステップＳ５０５）。ＥＰＢ作動制御が終了すると、ステップＳ６０１（図６示）へと進む。

【００５２】

ＥＰＢ操作部材３が操作されていない場合、ペダルストロークセンサ４またはペダル踏力センサ５によって、車両Ｖのブレーキペダル ＢＰが操作されたか否かが判定される（ステップＳ５０２）。ブレーキペダル ＢＰが操作されたと判定されると、前述したフットブレーキ制御が実行される（ステップＳ５０３）。フットブレーキ制御は、ブレーキペダル ＢＰの操作が終了するまで継続される（ステップＳ５０４）。

ステップＳ５０２において、ブレーキペダル ＢＰが操作されていないと判定されると、ブレーキパッド６５ａ、６５ｂとディスクロータ９との間の隙間量について、温度補正をするか否かが判定される（ステップＳ５０６）。ステップＳ５０６およびステップＳ５０７については後述する。

【００５３】

ステップＳ５０４において、ブレーキペダル ＢＰの操作が終了したと判定された場合、またはステップＳ５０５に示したＥＰＢ作動制御が解除された場合、フィードバック制御部２４は、電動モータ６１を戻り方向に対応する方向に回転させ、ピストン６９による第１ブレーキパッド６５ａに対する押圧を解除する（ステップＳ６０１）。

ピストン６９の戻り方向への移動によって、荷重センサ６２による検出荷重ｆは徐々に低下していくが、荷重センサ６２による検出荷重ｆがδ以下になったか否かが判定される（ステップＳ６０２）。δは０に非常に近似した値に設定されている。検出荷重ｆがδ以下になるまで電動モータ６１は戻り方向に対応する方向に駆動される。

【００５４】

荷重センサ６２による検出荷重ｆがδ以下になると、レゾルバ６１１によって、その時点における電動モータ６１の回転位置θ_0（原点位置）が検出される（ステップＳ６０３）。通常、ディスクロータ９から第１ブレーキパッド６５ａが受ける反力と第２ブレーキパッド６５ｂが受ける反力とがバランスするように、ブレーキハウジング６８の位置が決定されるため、電動モータ６１の回転位置が原点位置θ_0にある時点において、ディスクロータ９は第１ブレーキパッド６５ａおよび第２ブレーキパッド６５ｂの双方から押圧力を受けておらず、ブレーキアクチュエータ６の制動力は解消している。

【００５５】

その後、さらに電動モータ６１を戻り方向に対応する方向に駆動しながら（ステップＳ６０４、隙間調整ステップに該当する）、レゾルバ６１１によって、電動モータ６１の回転位置θ_rを検出する（ステップＳ６０５、隙間調整ステップに該当する）。検出された電動モータ６１の回転位置θ_rによって、現在の電動モータ６１の回転位置θ_rと原点位置θ_0との間の差$|\theta_r-\theta_0|$が、ω_a以上、かつ、ω_b以下である範囲内にあるか否かが判定される（ステップＳ６０６、隙間判定ステップに該当する）。

【００５６】

ブレーキ制御装置２においては、ブレーキパッド６５ａ、６５ｂとディスクロータ９との間の隙間量について、予め、基準範囲が設定されている。隙間量の基準範囲とは、ブレーキの非操作時の引き摺りまたはロックを防止するとともに、次回のブレーキ操作が行われた場合に、その作動応答性を維持することができるような、双方のブレーキパッド６５ａ、６５ｂとディスクロータ９との間のそれぞれの隙間量の範囲をいう。

【００５７】

ステップＳ６０４乃至ステップＳ６０６においては、電動モータ６１を戻り方向に対応する方向に回転させた場合に、図７に示したように、制動力が解消する位置からピストン６９が変位した量を実隙間量として、当該実隙間量が、最小許容隙間量と最大許容隙間量との間にある上述した基準範囲内に位置するように電動モータ６１の回転位置を制御している。

【００５８】

ここで、上述した電動モータ６１の回転位置について、ω_a以上、かつ、ω_b以下である

範囲は、前述のブレーキパッド６５ａ、６５ｂとディスクロータ９との間の隙間量の基準範囲を、電動モータ６１の回転量に換算した値（基準回転範囲）である。すなわち基準回転範囲は、電動モータ６１を戻り方向に対応する方向に回転させた場合に、制動力が解消する時の回転位置θ_0（原点位置）から電動モータ６１が回転変位した量が、ブレーキの非操作時の引き摺りまたはロックを防止するとともに、次回のブレーキ操作が行われた場合に、その作動応答性を維持することができるような値の範囲に相当する。

【００５９】

ここで、通常、ディスクロータ９の振れ等によって、ブレーキパッド６５ａ、６５ｂとディスクロータ９との間の隙間量は、ディスクロータ９と双方のブレーキパッド６５ａ、６５ｂとの間において、ほぼ均等に形成されるため、ステップＳ６０６において示した基準回転範囲（ω_a以上、かつ、ω_b以下）は、ディスクロータ９と双方のブレーキパッド６５ａ、６５ｂとの間にそれぞれ形成すべき隙間量の総和を、電動モータ６１の回転変位量に換算した値となる。

【００６０】

図６に戻って、ステップＳ６０４において、現在の電動モータ６１の回転位置θ_rと原点位置θ_0との間の差$|\theta_r-\theta_0|$が、上述した基準回転範囲内に入るまで、電動モータ６１は戻り方向に駆動される。

電動モータ６１の回転位置θ_rと原点位置θ_0との間の差が基準回転範囲内に入ると、フィードバック制御部２４はＥＰＢ制御部２１に対して調整完了信号を発信する。調整完了信号を受信したＥＰＢ制御部２１は、ソレノイドアクチュエータ６３１の作動を停止させ、ディスクロータ９とブレーキパッド６５ａ、６５ｂとの間の隙間量が調整された状態で、ロック機構６３によって電動モータ６１の回転を規制する（ステップＳ６０７）。その後、ＥＰＢ制御部２１からロック完了信号を受信したフィードバック制御部２４は、電動モータ６１への電流供給を停止する（ステップＳ６０８）。

【００６１】

ディスクロータ９とブレーキパッド６５ａ、６５ｂとの間の隙間量が調整された状態で車両Ｖが走行している時に、温度センサ６４により、ディスクロータ９またはブレーキパッド６５ａ、６５ｂに温度変化があったことが検出された場合（図５におけるステップＳ５０６）、モータ位置修正部２６は、ＥＰＢ制御部２１に対しロック解除信号を送信して、ロック機構６３をアンロック位置に作動させる。それとともに、フィードバック制御部２４に対して温度補正信号を送信し、電動モータ６１の回転位置θ_rを変化させる。これにより、ディスクロータ９とブレーキパッド６５ａ、６５ｂとの間の隙間量が、ディスクロータ９またはブレーキパッド６５ａ、６５ｂの温度変化量と修正量とのマップ等に基づいて修正される（ステップＳ５０７）。

隙間量の修正後、ＥＰＢ制御部２１は、ソレノイドアクチュエータ６３１を非作動とし、ロック機構６３をロック位置に復帰させる。

ディスクロータ９およびブレーキパッド６５ａ、６５ｂに温度変化がない場合、調整されている隙間量が維持される。

【００６２】

本実施形態によれば、ブレーキパッド６５ａ、６５ｂが押圧状態にない場合に、ブレーキパッド６５ａ、６５ｂとディスクロータ９との間の隙間量が基準範囲の内に入るように、電動モータ６１を駆動して隙間量を調整するとともに、ロック機構６３によって、隙間量が調整された状態で電動モータ６１の回転を規制することにより、ブレーキの非操作時に、隙間量が基準範囲の内に入った状態で電動モータ６１の回転位置を保持することができ、ブレーキパッド６５ａ、６５ｂの摩耗またはリタンスプリング７４の劣化にもかかわらず、ブレーキの非操作時の引き摺りまたはロックを防止するとともに、次回のブレーキ操作が行われた場合に、その作動応答性を向上させることができる。

【００６３】

また、ブレーキパッド６５ａ、６５ｂとディスクロータ９との間の隙間量が基準範囲の内に入った状態で、ロック機構６３によって電動モータ６１の回転を規制することにより

、ブレーキの非操作時に、電動モータ６１を作動させることなくブレーキパッド６５ａ、６５ｂの位置を保持することができるため、消費電力を低減し、電動モータ６１の劣化、発熱を防ぐことができ、その長寿命化を実現できる。

また、電動モータ６１によりピストン６９の位置を長時間保持する必要がないため、電動モータ６１を小型化することができ、電動ブレーキ装置１の低コスト化を実現することができる。

また、ロック機構６３は、車両Ｖの駐車時に電動モータ６１の回転を規制する電動パーキングブレーキ装置ＰＤに含まれることにより、電動モータ６１の回転位置を保持するために、新たにロック機構６３を設ける必要がなく、製造が容易で低コストの電動ブレーキ装置１にすることができる。

【００６４】

また、基準範囲を電動モータ６１の回転位置に換算した値を基準回転範囲とし、隙間量を調整する場合、ブレーキパッド６５ａ、６５ｂの押圧を解除して、戻り方向にピストン６９が移動する際に、ディスクロータ９に発生する制動力が解消する時の電動モータ６１の回転位置を原点位置θ_0とし、ピストン６９をさらに戻り方向に移動させた場合の電動モータ６１の回転位置θ_rと原点位置θ_0との間の差が、基準回転範囲の内に入るように電動モータ６１の回転位置θ_rを調整することにより、ブレーキ操作が解除される時に、ブレーキパッド６５ａ、６５ｂとディスクロータ９との間の隙間量を容易に調整することができる。

【００６５】

また、ブレーキパッド６５ａ、６５ｂが押圧状態にない時に、ブレーキパッド６５ａ、６５ｂあるいはディスクロータ９の温度変化に基づいて、隙間量を修正することにより、隙間量が調整された状態で電動モータ６１の回転が規制されている間に、温度変化によってブレーキパッド６５ａ、６５ｂあるいはディスクロータ９に形状変化が発生して、双方の間の隙間量が変化しても、隙間量を再び適正な量に修正することができる。

【００６６】

＜他の実施形態＞

本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、次のように変形または拡張することができる。

制動力検出手段として、荷重センサ６２の代わりに、圧力センサまたはディスクロータ９の制動トルクを検出するトルクセンサ等を使用してもよい。

また、付勢手段として、ピストン６９と係合するリタンスプリング７４に代えて、電動モータ６１またはサイクロイド減速機７０もしくは回転クサビ７１と係合して、いずれかを戻り方向に付勢する付勢部材であってもよい。また、付勢手段には、コンプレッションスプリング以外に、コニカルスプリング、板バネのようなあらゆるバネ部材、または弾性ゴム等のように、ピストン６９を戻り方向に付勢するあらゆる部材が適用可能である。

【００６７】

また、ロック機構６３は、ソレノイドへの通電によりアンロック位置となる構成に代えて、ソレノイドへの通電によりロック位置となる構成であってもよい。その場合、ソレノイドへの通電を停止しても、ソレノイドアクチュエータ６３１のプランジャ部材６３１ｂとロックギヤ６３２の歯部６３２ａとの係合が機械的に保持される構造とすれば、ソレノイドの通電によりロック機構６３をロック位置とした後、ソレノイドへの通電を停止することができる。

また、ロック機構６３は、サイクロイド減速機７０または回転クサビ７１と係合することにより、電動モータ６１の回転位置を保持するものであってもよい。

また、ディスクロータ９またはブレーキパッド６５ａ、６５ｂの温度変化による隙間量の修正は、温度センサ６４による温度検出に代えて、隙間量を調整してからの経過時間に基づいて行ってもよい。あるいは温度センサ６４による検出温度と、隙間量を調整してからの経過時間との双方に基づいて行ってもよい。

【００６８】

また、隙間量調整を行う場合、電動モータ６１の原点位置θ_0を検出した後、電動モータ６１を戻り方向に対応する方向に駆動して、第１ブレーキパッド６５ａがディスクロータ９から最も離れる位置まで移動させ、その時点において、ソレノイドアクチュエータ６３１の作動を停止させ、ロック機構６３によって電動モータ６１の戻り方向への回転を規制した状態で（ロック位置）、電動モータ６１を第１ブレーキパッド６５ａがディスクロータ９に近づく方向に移動させ、隙間量を基準範囲内に調整するようにしてもよい。

また、ディスクロータ９とブレーキパッド６５ａ、６５ｂとの間の隙間量を検出する場合、電動モータ６１の回転量によって換算する代わりに、レーザーあるいは超音波式の距離センサ等を用いてもよい。

【００６９】

また、本発明は、ディスクロータ９をブレーキハウジング６８の爪部６８１とピストン６９とで挟圧する浮動型のディスクブレーキのみではなく、ディスクロータ９の双方の側面をピストンにて押圧する対向型のディスクブレーキにも適用可能である。

【００７０】

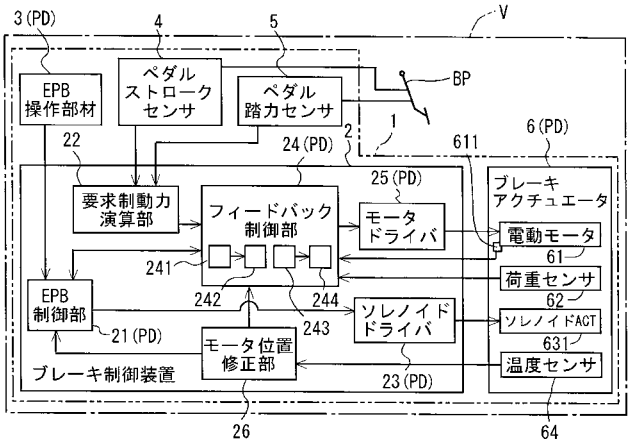
また、電動モータ３には、同期機、誘導機、直流機等のあらゆるモータが使用可能である。

【符号の説明】

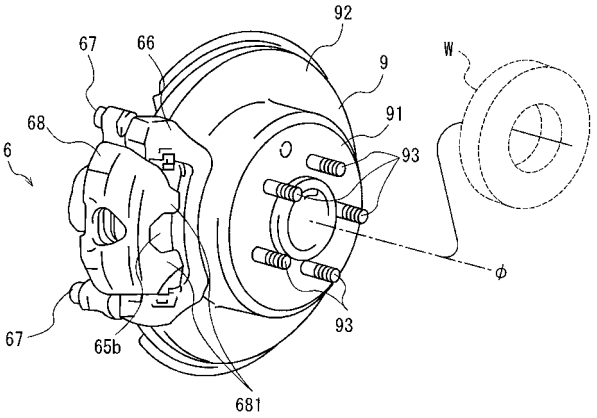
【００７１】

図面中、１は電動ブレーキ装置、２はブレーキ制御装置（制御手段）、９はディスクロータ（被制動部材）、６１は電動モータ、６２は荷重センサ（制動力検出手段）、６３はロック機構、６５ａは第１ブレーキパッド（制動部材）、６５ｂは第２ブレーキパッド（制動部材）、６９はピストン、７１は回転クサビ（運動方向変換機構）、７４はリタンスプリング（付勢手段）、２４３は隙間判定部（隙間判定手段）、２４４は隙間調整部（隙間調整手段）、６１１はレゾルバ（モータ位置検出手段）、ＰＤは電動パーキングブレーキ装置、Ｖは車両、Ｗは車輪を示している。

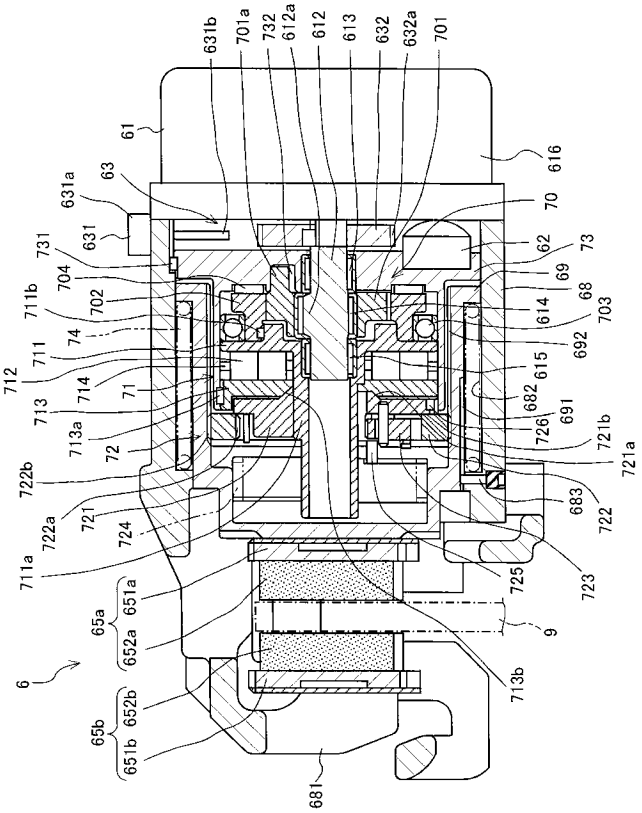
【図１】



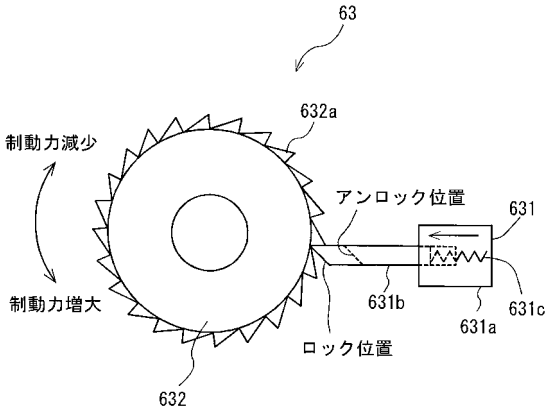
【図２】



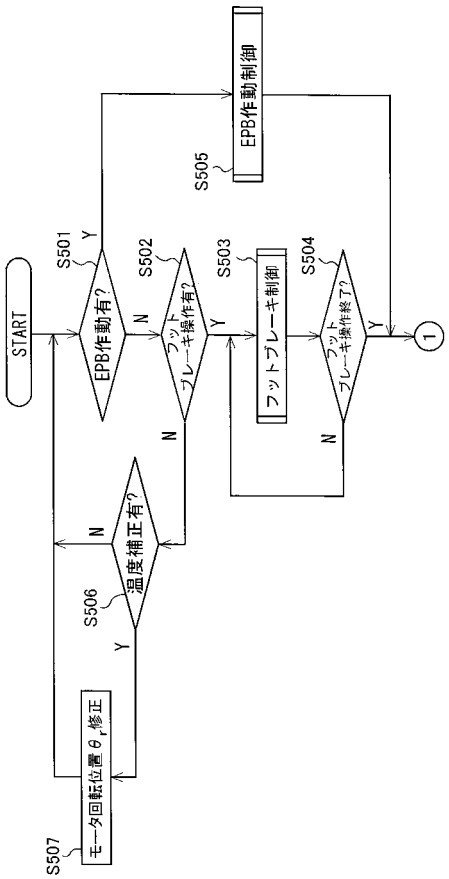
【図３】


631b
701a
732
612a
612
613
632
632a
701
61
616
631a
63
70
631
731
62
73
704
69
711b
702
614
68
703
74
711
692
712
615
714
71
682
713
691
713a
726
721b
72
721a
722b
683
721
722
722a
724
711a
725
723
651a
65a
9
652a
6
713b
652b
65b
651b
681

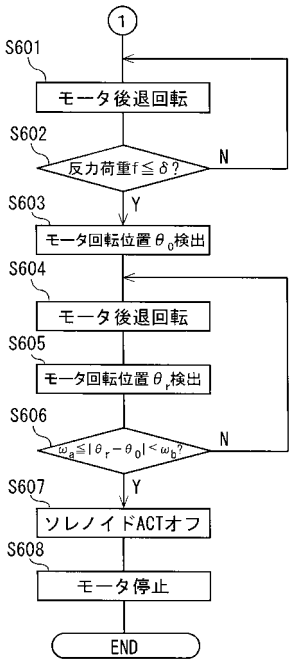
【図４】


63
632a
制動力減少
アンロック位置
631
631b
631c
631a
制動力増大
ロック位置
632

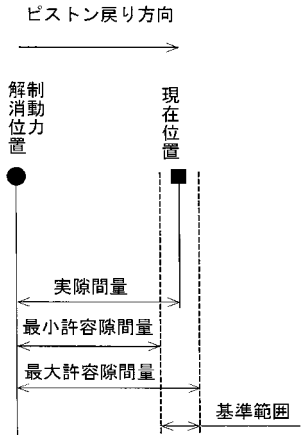
【図５】


EPB作動制御
S505
S501
S502
S503
S504
START
EPB作動有?
フットブレーキ操作有?
フットブレーキ制御
フットブレーキ操作終了?
Y
N
1
温度補正有?
S506
モータ回転位置θr修正
S507

【図６】


1
S601
モータ後退回転
S602
反力荷重f≦δ?
N
Y
S603
モータ回転位置θ0検出
S604
モータ後退回転
S605
モータ回転位置θr検出
S606
ωa≦|θr−θ0|<ωb?
S607
ソレノイドACTオフ
S608
モータ停止
END

【図７】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	FI		テーマコード（参考）
	Ｆ１６Ｄ 65/14	４０６	
	Ｆ１６Ｄ 65/54	Ａ	