

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第5部門第2区分

【発行日】平成17年9月2日(2005.9.2)

【公開番号】特開2004-183712(P2004-183712A)

【公開日】平成16年7月2日(2004.7.2)

【年通号数】公開・登録公報2004-025

【出願番号】特願2002-349207(P2002-349207)

【国際特許分類第7版】

F 16 D 65/18

【F I】

F 16 D 65/18 A

【手続補正書】

【提出日】平成17年2月24日(2005.2.24)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

ピストンと、回転アクチュエータと該回転アクチュエータの回転を直線運動に変換して前記ピストンに伝達するボールランプ機構とを配設してなるキャリパを備え、前記モータの回転に応じて前記ピストンを推進し、ブレーキパッドをディスクロータに押圧して制動力を発生する電動ディスクブレーキであって、前記ブレーキパッドの摩耗に応じて該摩耗分を調整するように前記ピストンを前記ボールランプ機構内の直動部材に対して前進作動させるパッド摩耗補償機構を設け、該パッド摩耗補償機構が、回動可能でかつ前記ボールランプ機構内の回動部材と回転方向に所定の遊びをもって噛合うリミッタを備え、前記所定遊びは前記パッド摩耗補償機構作動後に前記ブレーキパッドと前記ピストンとの間に所定のパッドクリアランスを確保するためのものにおいて、前記ボールランプ機構内の回動部材と前記パッド摩耗補償機構内のリミッタとの間に、該回動部材の無負荷回転抵抗よりも大きいセット荷重を発生し�かつ制動時における該回動部材と該リミッタとの相対回転に応じて前記所定の遊びの範囲内でトルクを蓄える弾性体を設けたことを特徴とする電動ディスクブレーキ。

【請求項2】

前記弾性体が、前記回動部材若しくはリミッタと同心に巻回され、ねじりトルクを蓄えるコイルスプリングからなることを特徴とする請求項1に記載の電動ディスクブレーキ。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0002

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0002】

【従来の技術】

電動ディスクブレーキとしては、ピストンと、回転アクチュエータと該回転アクチュエータの回転を直線運動に変換して前記ピストンに伝達する運動変換機構とを配設してなるキャリパを備え、モータの回転に応じて前記ピストンを推進し、ブレーキパッドをディスクロータに押圧して前記モータのトルクに応じた制動力を発生するものがある。このような電動ディスクブレーキにおいては、ピストンに推力が発生している制動中、電源線の断

線などで回転アクチュエータの故障が発生すると、回転アクチュエータの内部抵抗や回転アクチュエータの回転トルクを増加させるための減速機を有している場合には、その減速機の内部抵抗によりピストンに推力が残存し、ブレーキ解除は困難となる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0003

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0003】

そこで従来、回転アクチュエータの故障時にブレーキを自動的に解除するため、例えば、特許文献1に記載のものでは、モータのロータにばねを付設し、該ばねの戻し力によりロータを逆回転させるようにし、また、特許文献2に記載のものでは、モータに付設した減速機構の一部にピストン戻し用の電気モータを組込み、ピストン推進用の主電気モータの故障時には前記ピストン戻し用電気モータを作動させるようにし、さらに、特許文献3に記載のものでは、運動変換機構のナットを受けるスラスト荷重受け部に電磁クラッチを設けて、モータ故障時に前記電磁クラッチを解除してナットを後退させるようにしていた。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明は、ピストンと、回転アクチュエータと該回転アクチュエータの回転を直線運動に変換して前記ピストンに伝達するボールランプ機構とを配設してなるキャリバを備え、前記モータの回転に応じて前記ピストンを推進し、ブレーキパッドをディスクロータに押圧して制動力を発生する電動ディスクブレーキであって、前記ブレーキパッドの摩耗に応じて該摩耗分を調整するよう前記ピストンを前記ボールランプ機構内の直動部材に対して前進作動させるパッド摩耗補償機構を設け、該パッド摩耗補償機構が、回動可能でかつ前記ボールランプ機構内の回動部材と回転方向に所定の遊びをもって噛合うリミッタを備え、前記所定遊びは前記パッド摩耗補償機構作動後に前記ブレーキパッドと前記ピストンとの間に所定のパッドクリアランスを確保するためのものにおいて、前記ボールランプ機構内の回動部材と前記パッド摩耗補償機構内のリミッタとの間に、該回動部材の無負荷回転抵抗よりも大きいセット荷重を発生し�かつ制動時における該回動部材と該リミッタとの相対回転に応じて前記所定の遊びの範囲内でトルクを蓄える弾性体を設けたことを特徴とする。

このように構成した電動ディスクブレーキにおいては、制動中、回転アクチュエータの故障によりブレーキがロックした場合には、制動時に弾性体に蓄えられたトルクにより、ボールランプ機構の回動部材が制動時とは逆方向に回転し、ボールランプ機構が初期位置に復帰してブレーキが自動的に解除される。この場合、弾性体に蓄えられるトルクは、ボールランプ機構内の回動部材とパッド摩耗機構内のリミッタとが所定の遊びの範囲内で相対回転することにより生ずるだけなので、前記相対回転以降は弾性体のたわみ量が一定となり、モータを回転させるための消費電力が経年的に増大していくことはない。また、回動部材とリミッタとの間に弾性体を設けるだけなので、製造コストが特に高くなることもない。

また、前記弾性体として、前記回動部材若しくは前記リミッタと同心に巻回され、ねじりトルクを蓄えるコイルスプリング弾性体としてコイルスプリングを用いた場合は、弾性体をキャリバ内にコンパクトに収めることができ、キャリバの大型化を防止することができる。

【手続補正5】**【補正対象書類名】**明細書**【補正対象項目名】**0018**【補正方法】**変更**【補正の内容】****【0018】**

一方、パッドクリアランス ϕ 分だけピストン10が移動する間は、前記したように第2ディスク34に作用するウェーブワッシャ39等の摩擦力により回転抵抗およびパッド摩耗補償機構50内のコイルスプリング54のね力がブレーキ解除機構としてのコイルスプリング60のね力よりも大きいため、スプリングホールダ53およびリミッタ51は第2ディスク34と共に回転しない状態を維持する。この結果、ロータ22により回転駆動される第1ディスク32とリミッタ51との間に相対回転が生じ、これによりブレーキ解除機構としてのコイルスプリング60がねじり変形を起こし、前記所定の遊びの範囲内で該コイルスプリング60に所定のトルクが蓄えられる。

【手続補正6】**【補正対象書類名】**明細書**【補正対象項目名】**0022**【補正方法】**変更**【補正の内容】****【0022】**

図5は、上記した制動中に各構成要素に生じるトルクおよび発生制動力を、前記図4の各状態(A~D)における第1ディスク32の位置(回転角)と対応させて示したものである。同図中、T60は、ブレーキ解除機構としてのコイルスプリング60に発生するトルク、T58は、パッド摩耗補償機構50内のコイルスプリング54に発生するトルク、R32は、ボールランプ機構30内の第1ディスク32の回転抵抗、R34は、ボールランプ機構30内の第2ディスク34の回転抵抗、Fは、発生制動力をそれぞれ表している。

図5に示す結果より、コイルスプリング60に発生するトルクT60は、図4の(A) (B)の行程、すなわち第1ディスク32とリミッタ51との回転方向の遊び(溝55と係合突起56との噛合い)の範囲内で第1ディスク32が回転する際に上昇し、その後は、第1ディスク32が回転しても一定の水準を推移する。すなわち、コイルスプリング60のたわみ量が一定の範囲に抑えられる。

そして、モータ20が故障してブレーキがロックした場合には、皿ばね38の付勢力およびコイルスプリング54の戻し力により第2ディスク34とピストン10とが一体的に後退し、ディスクロータDへの押付け力が解放されるとともに、リミッタ51が第1ディスク32の回転に追従することで、推力を発生し始める制動開始位置までピストン10が戻る。この状態では、ディスクロータDとブレーキパッド3とは接触している状態であるが、本実施の形態においては粉汁スプリング60の制動時におけるたわみ量分だけ回転トルクが蓄えられているため、この回転トルクによって第1ディスク32が回動して第2ディスク34およびピストン10が移動して、ブレーキパッド3がディスクロータDから離れるようになっている。このように制動時におけるコイルスプリング60のたわみ量が前記所定の遊びの一定範囲に抑えられることになるため、モータ20を回転させるための消費電力が、ブレーキパッド3、4の摩耗度合によって経年的に増大することはない。

【手続補正7】**【補正対象書類名】**明細書**【補正対象項目名】**0023**【補正方法】**変更**【補正の内容】****【0023】****【発明の効果】**

以上詳述したように、本発明に係る電動ディスクブレーキによれば、回転アクチュエー

タの故障によりブレーキがロックした場合には、制動時に弾性体に蓄えたトルクを利用してブレーキを自動的に解除するので、別途、ブレーキ解除用の駆動源を必要とせず、小型化およびコスト低減を達成できるばかりか、信頼性も向上する。また、トルクを蓄える弾性体のたわみ量が、ある程度上昇した後は一定となるので、回転アクチュエータを回転させるための消費電力が経年的に増大することはなくなる。

また、弾性体としてコイルスプリングを用いた場合は、弾性体をキャリパ内にコンパクトに収めることができ、キャリパの大型化を防止することができる。