

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4446834号
(P4446834)

(45) 発行日 平成22年4月7日(2010.4.7)

(24) 登録日 平成22年1月29日(2010.1.29)

(51) Int. Cl.	F 1
F 1 6 D 65/18 (2006.01)	F 1 6 D 65/18 A
F 1 6 D 55/224 (2006.01)	F 1 6 D 65/18 D
F 1 6 D 65/56 (2006.01)	F 1 6 D 55/224 1 O 4 Z
	F 1 6 D 65/56 D

請求項の数 5 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2004-243958 (P2004-243958)	(73) 特許権者	000102692
(22) 出願日	平成16年8月24日(2004.8.24)		NTN株式会社
(65) 公開番号	特開2006-63999 (P2006-63999A)		大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号
(43) 公開日	平成18年3月9日(2006.3.9)	(74) 代理人	100074206
審査請求日	平成19年5月9日(2007.5.9)		弁理士 鎌田 文二
		(74) 代理人	100084858
			弁理士 東尾 正博
		(74) 代理人	100087538
			弁理士 鳥居 和久
		(72) 発明者	山本 憲
			静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN 株式会社内
		審査官	林 道広

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動式ブレーキ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ケーシング内に電動モータの回転駆動力を減速する遊星歯車減速機構と、遊星歯車減速機構で減速された回転駆動力を直線駆動力に変換する駆動力変換機構とを備え、この駆動力変換機構によって直線駆動力を伝達される直動部材の直線運動で、ブレーキ部材を被制動部材に押圧する電動式ブレーキ装置において、前記遊星歯車減速機構を、前記電動モータのロータと結合されて同軸で回転駆動される内歯歯車と太陽歯車との間に遊星歯車を噛み合わせ、この遊星歯車を回転キャリアに取り付けたものとして、この回転キャリアを、前記電動モータのロータに軸受で回転自在に支持して、前記回転キャリアから減速された回転駆動力を前記駆動力変換機構に伝達し、駆動力変換機構から回転キャリアに負荷される軸方向荷重を、前記遊星歯車のピッチ円直径よりも外径側に設けたスラスト軸受で前記ケーシングに支持し、このスラスト軸受をスラスト針状ころ軸受としたことを特徴とする電動式ブレーキ装置。

【請求項2】

前記回転キャリアをロータに支持する軸受を針状ころ軸受とした請求項1に記載の電動式ブレーキ装置。

【請求項3】

前記スラスト針状ころ軸受を複列スラスト針状ころ軸受とした請求項1または2に記載の電動式ブレーキ装置。

【請求項4】

前記回転キャリアを筒状のものとし、前記駆動力変換機構を筒状の回転キャリアの内径側に設けたボールねじ機構とした請求項 1乃至3 のいずれかに記載の電動式ブレーキ装置。

【請求項5】

前記直動部材の直線運動を前記ブレーキ部材を押圧する前進方向へは許容するが、後退方向へは阻止する直動一方向クラッチを設け、この直動一方向クラッチを前記直動部材側に回転可能に取り付けられ、前記回転キャリアの内径面に係合するものとした請求項 4 に記載の電動式ブレーキ装置

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、電動モータの回転駆動力を直線駆動力に変換して、ブレーキ部材を被制動部材に押圧する電動式ブレーキ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

車両用ブレーキ装置としては油圧式のものが多く採用されてきたが、近年、ABS (Anti-lock Brake System) 等の高度なブレーキ制御の導入に伴い、これらの制御を複雑な油圧回路なしに行うことができ、コンパクトに設計できる電動式ブレーキ装置が注目されている。電動式ブレーキ装置は、ブレーキペダルの踏み込み信号等で電動モータを作動させ、電動モータの回転駆動力を直線駆動力に変換する駆動力変換機構によって直動部材に直線駆動力を伝達し、直動部材の直線運動でブレーキ部材を被制動部材に押圧するものである。

20

【0003】

通常、電動式ブレーキ装置は車両のばね下に取り付けられ、コンパクトで軽量の設計が望まれるので、電動モータを小型で小容量のものとするために、電動モータと駆動力変換機構との間に減速機構を設けたものが多い。この減速機構には種々の形態のものがあるが、大きな減速率が得られるものとして遊星歯車減速機構がある（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

また、電動式ブレーキ装置の駆動力変換機構には、コンパクトな設計が可能であるねじ機構が多く採用され、ねじ機構としては螺合した回転部材と直動部材との摩擦抵抗が小さく、駆動力の変換ロスが少ないボールねじ機構が多く用いられている（例えば、特許文献2参照）。この駆動力変換機構には、回転部材と直動部材の軸方向で対向するカム面間に複数の転動体を配したカム機構を採用したものもある。

30

【0005】

【特許文献1】特開2002-48170号公報（第2-5頁、第1, 4図）

【特許文献2】特開2002-213505号公報（第2-4頁、第1-2図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

40

上述した減速機構に遊星歯車減速機構を採用した電動式ブレーキ装置は、減速された回転駆動力を駆動力変換機構に伝達する遊星歯車の回転キャリアの支持構造を工夫する必要がある。特に、回転キャリアは、駆動力変換機構の直動部材がブレーキ部材を押圧するときに、この押圧反力によって大きな軸方向荷重を負荷されるので、この軸方向荷重の支持に工夫を要する。

【0007】

特許文献1に記載されたものは、電動モータのロータの内周に設けた内歯歯車と太陽歯車とに噛み合う第1遊星歯車と、駆動力変換機構の回転部材の外歯歯車に噛み合う第2遊星歯車とを設け、これらの一対の遊星歯車を軸支した回転キャリアを円錐ころ軸受でケーシングに支持している。このため、遊星歯車をケーシング内の2箇所

50

って、構造が複雑で部品点数が多くなっているので、摩耗したブレーキ部材を交換したりするとき等のメンテナンスの作業性が悪くなるとともに、製造コストも高くなる問題がある。

【0008】

そこで、本発明の課題は、簡単な構造で部品点数を少なくして、電動式ブレーキ装置に遊星歯車減速機構を組み込むことである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記の課題を解決するために、本発明は、ケーシング内に電動モータの回転駆動力を減速する遊星歯車減速機構と、遊星歯車減速機構で減速された回転駆動力を直線駆動力に変換する駆動力変換機構とを備え、この駆動力変換機構によって直線駆動力を伝達される直動部材の直線運動で、ブレーキ部材を被制動部材に押圧する電動式ブレーキ装置において、前記遊星歯車減速機構を、前記電動モータのロータと同軸で回転駆動される内歯歯車と太陽歯車との間に遊星歯車を噛み合わせ、この遊星歯車を回転キャリアに取り付けたものとして、この回転キャリアから減速された回転駆動力を前記駆動力変換機構に伝達し、駆動力変換機構から回転キャリアに負荷される軸方向荷重を、スラスト軸受で前記ケーシングに支持した構成を採用した。

10

【0010】

すなわち、遊星歯車減速機構を、電動モータのロータと同軸で回転駆動される内歯歯車と太陽歯車との間に遊星歯車を噛み合わせ、この遊星歯車を回転キャリアに取り付けたものとして、この回転キャリアから減速された回転駆動力を駆動力変換機構に伝達し、駆動力変換機構から回転キャリアに負荷される軸方向荷重を、スラスト軸受でケーシングに支持することにより、簡単な構造で部品点数を少なくして、電動式ブレーキ装置に遊星歯車減速機構を組み込めるようにした。

20

【0011】

前記回転キャリアを、前記電動モータのロータに軸受で回転自在に支持することにより、ロータと同軸で回転駆動される内歯歯車の軸心と回転キャリアの軸心とを、容易に同軸上に保持することができる。

【0012】

前記回転キャリアをロータに支持する軸受を針状ころ軸受とすることにより、半径方向の軸受厚みをコンパクトに設計することができる。

30

【0013】

前記回転キャリアに負荷される軸方向荷重を支持するスラスト軸受を、前記遊星歯車のピッチ円直径よりも外径側に設けることにより、軸方向荷重の負荷容量を大きくすることができる。

【0014】

前記スラスト軸受をスラスト針状ころ軸受とすることにより、軸方向の軸受厚みをコンパクトに設計することができる。

【0015】

前記スラスト針状ころ軸受を複列スラスト針状ころ軸受とすることにより、軸方向荷重の負荷容量を大きくできるとともに、回転抵抗を低減することができる。

40

【0016】

前記回転キャリアを筒状のものとし、前記駆動力変換機構を筒状の回転キャリアの内径側に設けたボールねじ機構とすることにより、電動式ブレーキ装置をよりコンパクトに設計できるとともに、駆動力変換機構における駆動力の変換ロスを少なくすることができる。

【0017】

前記直動部材の直線運動を前記ブレーキ部材を押圧する前進方向へは許容するが、後退方向へは阻止する直動一方向クラッチを設け、この直動一方向クラッチを前記直動部材側に回転可能に取り付けられ、前記回転キャリアの内径面に係合するものとする事により

50

、少ない部品点数の追加で、ブレーキ部材が摩耗しても制動後の直動部材を常にブレーキ部材の押圧位置近くに保持できるようにし、コンパクトで軽量の設計を損なうことなく、かつ、安価にブレーキ部材の摩耗補償機構を組み込むことができる。

【発明の効果】

【0018】

本発明の電動式ブレーキ装置は、遊星歯車減速機構を、電動モータのロータと同軸で回転駆動される内歯歯車と太陽歯車との間に遊星歯車を噛み合わせ、この遊星歯車を回転キャリアに取り付けたものとして、この回転キャリアから減速された回転駆動力を駆動力変換機構に伝達し、駆動力変換機構から回転キャリアに負荷される軸方向荷重を、スラスト軸受でケーシングに支持するようにしたので、簡単な構造で部品点数を少なくして、電動式ブレーキ装置に遊星歯車減速機構を組み込むことができる。

10

【0019】

前記回転キャリアを、電動モータのロータに軸受で回転自在に支持することにより、ロータと同軸で回転駆動される内歯歯車の軸心と回転キャリアの軸心とを、容易に同軸上に保持することができる。

【0020】

前記回転キャリアをロータに支持する軸受を針状ころ軸受とすることにより、半径方向の軸受厚みをコンパクトに設計することができる。

【0021】

前記回転キャリアに負荷される軸方向荷重を支持するスラスト軸受を、遊星歯車のピッチ円直径よりも外径側に設けることにより、軸方向荷重の負荷容量を大きくすることができる。

20

【0022】

前記スラスト軸受をスラスト針状ころ軸受とすることにより、軸方向の軸受厚みをコンパクトに設計することができる。

【0023】

前記スラスト針状ころ軸受を複列スラスト針状ころ軸受とすることにより、軸方向荷重の負荷容量を大きくできるとともに、回転抵抗を低減することができる。

【0024】

前記回転キャリアを筒状のものとし、駆動力変換機構を筒状の回転キャリアの内径側に設けたボールねじ機構とすることにより、電動式ブレーキ装置をよりコンパクトに設計できるとともに、駆動力変換機構における駆動力の変換ロスを少なくすることができる。

30

【0025】

前記直動部材の直線運動をブレーキ部材を押圧する前進方向へは許容するが、後退方向へは阻止する直動一方向クラッチを設け、この直動一方向クラッチを直動部材側に回転可能に取り付けられ、回転キャリアの内径面に係合するものとして、少ない部品点数の追加で、ブレーキ部材が摩耗しても制動後の直動部材を常にブレーキ部材の押圧位置近くに保持できるようにし、コンパクトで軽量の設計を損なうことなく、かつ、安価にブレーキ部材の摩耗補償機構を組み込むことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

40

【0026】

以下、図面に基づき、本発明の実施形態を説明する。この電動式ブレーキ装置は、図1に示すように、キャリア1の内部で被制動部材としてのディスクロータ2の両側に、ブレーキ部材としてのブレーキパッド3を対向配置したディスクブレーキであり、前端側のキャリア1と一体に形成され、後端側に蓋4aが設けられたケーシング4の内径面に電動モータのステータ5が固定され、ロータ6が軸受7で回転自在に支持されている。

【0027】

図1および図2に示すように、前記ロータ6の軸方向後端側には内歯歯車8が同軸でボルト結合され、蓋4aの内面中心にボルト結合された太陽歯車9との間に、内歯歯車8と太陽歯車9とに噛み合う4つの遊星歯車10が筒状の回転キャリア11に取り付けられて

50

、遊星歯車減速機構が構成されている。回転キャリア11はロータ6の内径面に針状ころ軸受12で回転自在に支持されたキャリア本体11aと、蓋4aの内面側に複列スラスト針状ころ軸受13で支持されたキャリア分体11bとから成り、各遊星歯車10はキャリア本体11aとキャリア分体11bとの間に軸支されている。スラスト針状ころ軸受13は、遊星歯車10のピッチ円直径よりも外径側に設けられている。なお、スラスト針状ころ軸受13は単列のものとしてもよい。また、キャリア本体11aとキャリア分体11bは一体に形成してもよい。

【0028】

図1に示すように、前記キャリア本体11aの前端側には、駆動力変換機構としてのボールねじ機構のナット14が内嵌されて、直動部材としてのねじ軸15がボール16を介してナット14に螺合され、ねじ軸15の前端側に、ブレーキパッド3をディスクロータ2に押圧する別体の押圧部材17がボルト結合されて、ねじ軸15と押圧部材17が回り止めキー18で回り止めされている。したがって、押圧部材17でブレーキパッド3を押圧する際には、その押圧反力によって大きな軸方向荷重がねじ軸15とナット14を介して回転キャリア11に負荷されるが、この軸方向荷重は前記スラスト針状ころ軸受13を介してケーシング4の蓋4aで支持される。なお、ケーシング4の前端側は、キャリア1と押圧部材17間に取り付けられたブーツ19でシールされている。

【0029】

図3(a)に示すように、前記ねじ軸15の後端にはボルト20が螺着され、このボルト20に設けられた段付き部20aに、直動一方向クラッチとしての止め輪部材21が取り付けられている。この止め輪部材21は、図4に示すように、環状で円周上の一箇所に切断部21aを設けたものである。また、後述するブレーキパッド3の交換時に、縮径してキャリア本体11aの内径面から取り外すために、切断部21aの両側に工具の爪を引っ掛ける孔21bが設けられている。

【0030】

図3(a)、(b)に示すように、前記止め輪部材21は、内径縁がボルト20の段付き部20aと非接触で段付き部20aの回りに回転可能とされ、外周に屈曲部21cが設けられて、外径縁がキャリア本体11aの内径面に対して、ねじ軸15の前進方向と反対側へ突っ張るように傾斜した角度で接触するようになっており、ねじ軸15の直線運動を前進方向へは許容するが、後退方向へは阻止する。なお、止め輪部材21の外径縁が接触するキャリア本体11aの内径面は、止め輪部材21の外径縁との摩擦抵抗を適度に確保するために、表面粗さRaが6.3~50μmの粗面とされている。

【0031】

前記ねじ軸15が前進する制動時には、図3(a)に示すように、止め輪部材21はキャリア本体11aに追従して回転しながら、ボルト20の頭部に当接してねじ軸15と一緒に前進方向へ移動する。また、電動モータの回転が停止する制動解除時には、図3(b)に示すように、ボールねじの遊び分だけねじ軸15が後退すると、止め輪部材21は段付き部20aに沿ってねじ軸15の後端側へ相対移動し、ねじ軸15の後端面に係止されて、それ以上のねじ軸15の後退を阻止する。このため、段付き部20aの長さに相当する止め輪部材21の取り付けの軸方向へのガタ隙間分だけ、制動後のねじ軸15は僅かに後退を許容されるので、非制動時のブレーキパッド3の引きずりは生じない。

【0032】

以上のように、この電動式ブレーキ装置は、制動時に電動モータを一方向へ回転させ、制動解除時は電動モータを停止するのみであり、止め輪部材21のキャリア本体11aの内径面への係合位置が、制動時のブレーキパッド3の摩耗の進行に伴って少しずつ前方へ移動し、制動後のねじ軸15の待機位置が前方へ移動するように自然に変化する。図5は、ブレーキパッド3が摩耗した状態であり、ねじ軸15と止め輪部材21は、少しずつの前方への移動の積み重ねによって、かなり前方まで移動している。

【0033】

つぎに、前記摩耗したブレーキパッド3の交換方法を説明する。図5に示したように、

10

20

30

40

50

ねじ軸 15 と止め輪部材 21 がかなり前方へ移動した状態で、図 6 に示すように、ケーシング 4 から蓋 4a と太陽歯車 9、キャリア分体 11b および各遊星歯車 10 を取り外したのち、止め輪部材 21 を工具で縮径してキャリア本体 11a の内径面から取り外す。こののち、電動モータの逆転でキャリア本体 11a とナット 14 を針状ころ軸受 12 を介して逆転させることにより、ねじ軸 15 を初期の位置まで後退させて、ブレーキパッド 3 を新しいものと交換する。

【0034】

上述した実施形態では、駆動力変換機構にボールねじ機構を採用したが、台形ねじ等の通常のねじ機構やカム機構を採用することもできる。

【図面の簡単な説明】

10

【0035】

【図 1】電動式ブレーキ装置の実施形態を示す縦断面図

【図 2】図 1 の II - II 線に沿った断面図

【図 3】a、b は、それぞれ図 1 の要部を拡大して示す断面図

【図 4】図 3 の止め輪部材を示す平面図

【図 5】図 1 のブレーキパッドが摩耗した状態を示す縦断面図

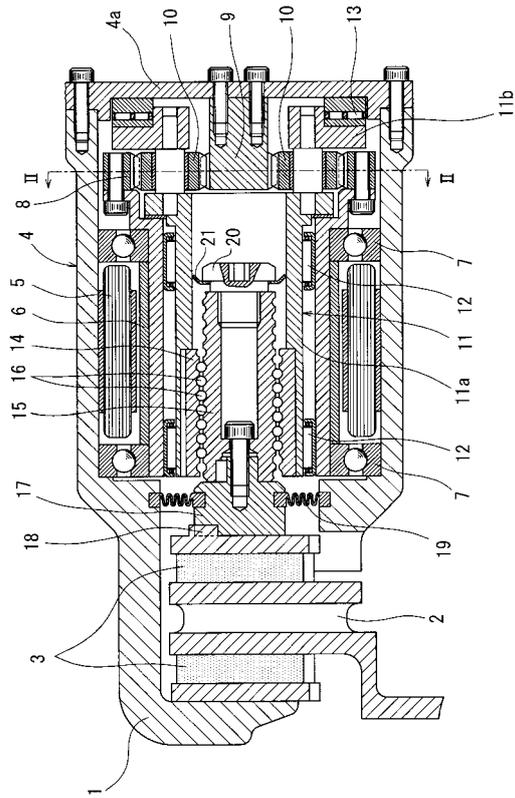
【図 6】図 5 の摩耗したブレーキパッドの交換方法を説明する縦断面図

【符号の説明】

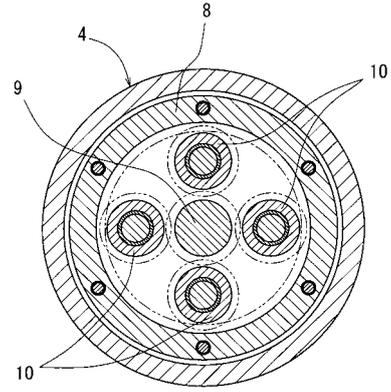
【0036】

1	キャリア	20
2	ディスクロータ	
3	ブレーキパッド	
4	ケーシング	
4a	蓋	
5	ステータ	
6	ロータ	
7	軸受	
8	内歯歯車	
9	太陽歯車	
10	遊星歯車	30
11	回転キャリア	
11a	キャリア本体	
11b	キャリア分体	
12	針状ころ軸受	
13	スラスト針状ころ軸受	
14	ナット	
15	ねじ軸	
16	ボール	
17	押圧部材	
18	回り止めキー	40
19	ブーツ	
20	ボルト	
20a	段付き部	
21	止め輪部材	
21a	切断部	
21b	孔	
21c	屈曲部	

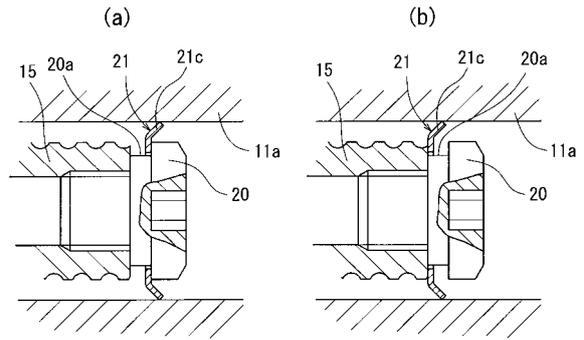
【図1】



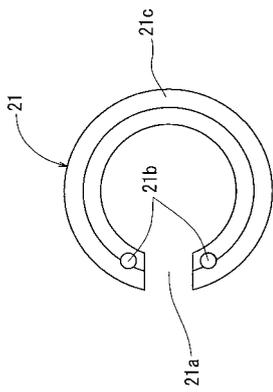
【図2】



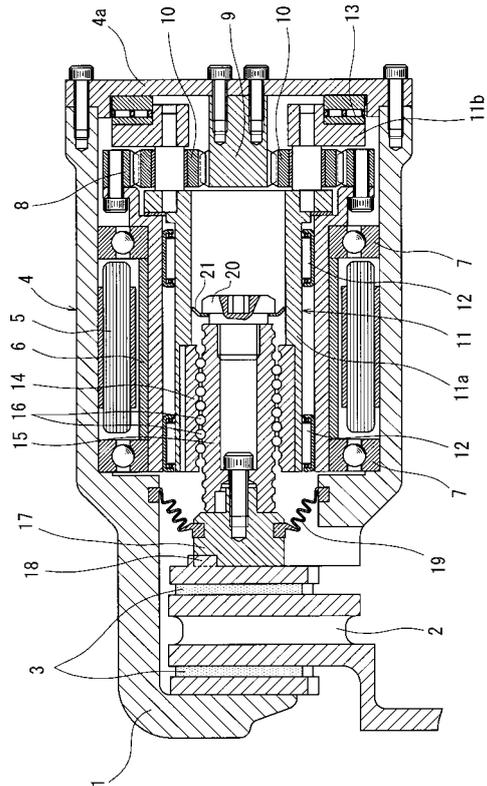
【図3】



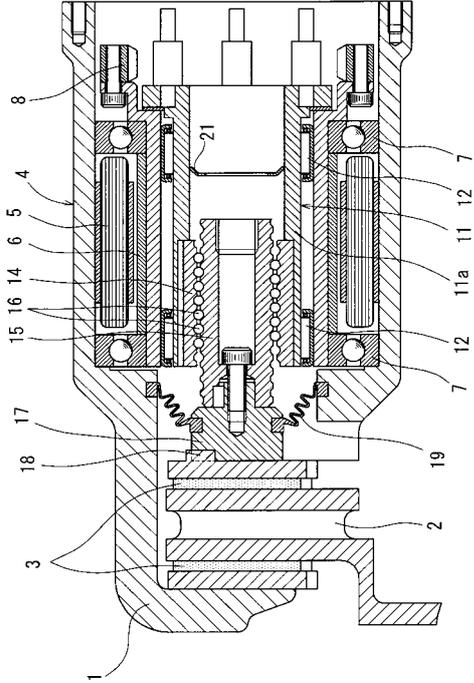
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-204990(JP,A)
実開平05-045292(JP,U)
実開昭61-160330(JP,U)
特表2003-529027(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16D 65/18

F16D 55/224

F16D 65/56

F16H 1/28 - 48/00, 48/00 - 48/30