

(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2017-2918

(P2017-2918A)

(43) 公開日 平成29年1月5日(2017.1.5)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 H 25/20 (2006.01)	F 1 6 H 25/20 D	3 D 0 4 8
B 6 0 T 13/74 (2006.01)	B 6 0 T 13/74 G	3 J 0 5 8
F 1 6 D 65/18 (2006.01)	F 1 6 D 65/18	3 J 0 6 2
H 0 2 K 7/102 (2006.01)	H 0 2 K 7/102	5 H 6 0 7
H 0 2 K 7/116 (2006.01)	H 0 2 K 7/116	
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 13 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2015-113918 (P2015-113918)
 (22) 出願日 平成27年6月4日 (2015.6.4)

(71) 出願人 000102692
 N T N株式会社
 大阪府大阪市西区京町堀 1 丁目 3 番 1 7 号
 (74) 代理人 100130513
 弁理士 鎌田 直也
 (74) 代理人 100074206
 弁理士 鎌田 文二
 (74) 代理人 100130177
 弁理士 中谷 弥一郎
 (74) 代理人 100167380
 弁理士 清水 隆
 (72) 発明者 村松 誠
 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 N T N
 株式会社内
 Fターム(参考) 3D048 BB33 CC49 HH18 HH58
 最終頁に続く

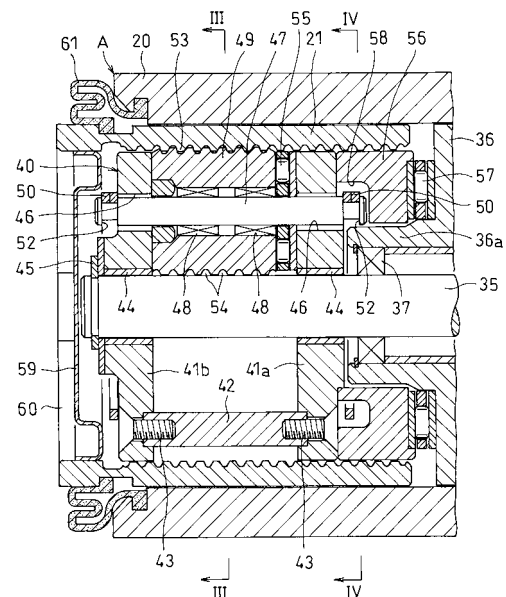
(54) 【発明の名称】 電動式直動アクチュエータおよび電動式ブレーキ装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 回転軸との摩擦接触によって自転しつつ公転する遊星ローラの回転状況の変化を抑制できるようにする。

【解決手段】 電動モータによって回転駆動される回転軸 35 と外輪部材 21 間に遊星ローラ 49 を組込み、回転軸 35 との接触により自転させつつ公転させ、遊星ローラ 49 の外周に形成された円周溝 54 の噛合により外輪部材 21 を軸方向に移動させる。遊星ローラ 49 を回転自在に支持するローラ軸 47 の軸端部をキャリア 40 のディスク 41 a、41 b で径方向に移動自在に支持し、そのローラ軸 47 の軸端部を巻き込むように掛け渡された弾性リング 50 で径方向内方に向けて付勢して、遊星ローラ 49 を回転軸 35 の外径面に圧接させる。弾性リング 50 をリングばねとしてローラ軸 47 との接触により回転自在とし、そのリングばね 50 の両端部に接線方向または径方向外方に向く延出部を設けて、リングばね 50 の回転が阻害されないようにする。

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ハウジング内に円筒状の外輪部材を組み込み、その外輪部材の軸心上に電動モータで駆動される回転軸を設け、その回転軸の外径面と前記外輪部材の内径面間に複数の遊星ローラを組み込み、それぞれの遊星ローラを回転自在に支持するローラ軸の両端部を前記回転軸を中心にして回転自在に支持されたキャリアの対向一对のディスクによって径方向に移動自在に支持し、前記複数のローラ軸の軸端部を巻き込むようにして掛け渡された弾性リングによって複数のローラ軸のそれぞれを径方向内方に向けて付勢し、前記遊星ローラのそれぞれの外径面に前記外輪部材の内径面に設けられた螺旋突条に噛合する螺旋溝または円周溝を形成し、前記回転軸の回転により、その回転軸との摩擦接触により複数の遊星ローラを自転および公転させて外輪部材とキャリアとを相対的に軸方向に移動させるようにした電動式直動アクチュエータにおいて、

10

前記弾性リングが、巻き数を一巻き以上とするリングばねからなり、そのリングばねの両端部に接線方向または径方向外方に向く延出部を設けたことを特徴とする電動式直動アクチュエータ。

【請求項 2】

前記ローラ軸の軸端部における外周一部に前記リングばねの内周一部が嵌合する嵌合溝を設けた請求項 1 に記載の電動式直動アクチュエータ。

【請求項 3】

電動式直動アクチュエータによりブレーキパッドを直線駆動し、そのブレーキパッドをディスクロータに押し付けて、そのディスクロータに制動力を付与するようにした電動式ブレーキ装置において、

20

前記電動式直動アクチュエータが請求項 1 又は 2 に記載の電動式直動アクチュエータからなることを特徴とする電動式ブレーキ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、ブレーキパッド等の被駆動部材を直線駆動する電動式直動アクチュエータおよびその電動式直動アクチュエータを用いた電動式ブレーキ装置に関する。

【背景技術】

30

【0002】

電動モータのロータ軸の回転運動を運動変換機構によって軸方向に移動自在に支持された被駆動部材の直線運動に変換する電動式直動アクチュエータとして下記の特許文献 1 に記載されたものが従来から知られている。

【0003】

特許文献 1 に記載された電動式直動アクチュエータにおいては、電動モータによって回転駆動される回転軸と外輪部材との間に複数の遊星ローラを組み込み、その遊星ローラを回転軸を中心にして回転自在に支持されたキャリアで回転自在に支持し、上記回転軸の回転により、その回転軸との摩擦接触によって遊星ローラを自転させつつ公転させ、その遊星ローラの外径面に形成された螺旋溝または円周溝と外輪部材の内径面に設けられた螺旋突条との噛合によって外輪部材とキャリアとを相対的に軸方向に直線移動させるようにしている。

40

【0004】

ここで、キャリアは、一对のディスクと、そのディスクの対向間隔を保持する複数の柱部材とで構成され、上記一对のディスクに形成された軸挿通孔を径方向に長い長孔とし、その軸挿通孔によってローラ軸の両端部を径方向に移動自在に支持し、そのローラ軸によって遊星ローラを回転自在に支持している。

【0005】

また、複数のローラ軸における軸端部の外周囲に弾性リングを巻き掛けて、ローラ軸の径方向内方への付勢により複数の遊星ローラのそれぞれを回転軸の外周に圧接させるよう

50

にしている。

【0006】

上記電動式直動アクチュエータにおいては、遊星ローラに設けられた螺旋溝または円周溝と外輪部材に設けられた螺旋突条との噛み合いによって外輪部材またはキャリアを相対的に軸方向に直線移動させる構成であるため、遊星歯車式等の減速機構を別途組み込むことなく大きな増力機能を確保することができ、直動ストロークが比較的小さい電動式ブレーキ装置への採用に好適であるという特徴を有している。

【0007】

また、弾性リングでローラ軸を径方向内方に向けて付勢して、遊星ローラを回転軸の外径面に圧接させるようにしているため、回転軸との摩擦接触によって遊星ローラを確実に接触回転させることができるという特徴も有している。

10

【0008】

しかし、弾性リングとして、コストの安い、入手の容易なC形リングを採用しているため、以下のような問題がある。

【0009】

すなわち、C形リングは周方向の一部が切り離されているため、遊星ローラの自転に伴って複数のローラ軸が僅かでも回転すると、そのローラ軸との接触によりC形リングが複数のローラ軸の外接円方向に回転することになる。

【0010】

そして、C形リングの切り離し部が複数のローラ軸の一つと径方向で対向する位置までC形リングが接触回転すると、その切り離し部にローラ軸が嵌まり込み、C形リングが自己の弾性で縮径する。その縮径により、回転軸の外径面に対する遊星ローラの接触圧が抜け、回転軸の回転を遊星ローラに伝達することができず、回転軸が空転して電動式直動アクチュエータを作動させることができなくなる。

20

【0011】

上記の問題を解決するため、本件出願人は、特許文献2において、C形リングと複数のローラ軸の相互間に回り止め手段を設け、その回り止め手段によってC形リングが複数のローラ軸の外接円方向に相対回転するのを防止する電動式直動アクチュエータを既に提案している。

【0012】

上記のように、C形リングを回り止めすることにより、C形リングによって複数の遊星ローラは回転軸の外径面に常に圧接される状態に保持されることになるため、回転軸の回転を遊星ローラのそれぞれに確実に伝達することができ、電動式直動アクチュエータを確実に機能させることができる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0013】

【特許文献1】特開2012-149747号公報

【特許文献2】特開2012-175772号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

ところで、上記特許文献2に記載された電動式直動アクチュエータにおいては、遊星ローラとその遊星ローラを支持するローラ軸との間に軸受を組み込んで遊星ローラを回転自在に支持しているが、軸受内に封入された潤滑剤の劣化や低温時の粘性抵抗の増加に伴って回転抵抗が増大し、遊星ローラの自転に伴い、ローラ軸が連れ回りすることが考えられる。

【0015】

ここで、ローラ軸が回転すると、そのローラ軸を径方向内方に向けて付勢するC形リングは回り止めされているため、C形リングとローラ軸の接触部で相対滑りによる摩耗が生

50

じ、C形リングの弾性力が低下する。その弾性力の低下に伴い回転軸に対する遊星ローラの接触圧力が低下して接触部で相対滑りが生じ、回転軸が空転して動力伝達不良が発生し、電動式直動アクチュエータが機能しなくなることが考えられる。

【0016】

また、C形リングとローラ軸の接触部で滑りが生じない場合は、ローラ軸の回転が規制され、外輪部材に押圧力の反力が作用していないときや、反力が小さいときに回転軸と遊星ローラが一体となって回転する場合がある。

【0017】

遊星ローラが回転軸と一体となって回転するか、自転しながら公転するかは、外輪部材の螺旋突条と遊星ローラの螺旋溝または円周溝の噛合部での摩擦力と遊星ローラとローラ軸の接触部での摩擦力の大小関係により生じる。

【0018】

外輪部材に押圧力の反力が作用して、外輪部材と遊星ローラの上記噛合部での摩擦力が遊星ローラとローラ軸の接触部での摩擦力より大きい場合は、遊星ローラは自転しながら回転軸の周りを公転するが、上記と逆に、外輪部材と遊星ローラの上記噛合部での摩擦力が遊星ローラとローラ軸の接触部での摩擦力より小さい場合は、回転軸と遊星ローラは一体となって回転する。遊星ローラとローラ軸の摩擦力は潤滑剤の状態に応じて変化し、その潤滑剤は温度の変化によって状態が変化するため、摩擦力を制御することは困難である。

【0019】

ここで、回転軸と遊星ローラが一体となって回転すると、回転軸の1回転当たりの外輪部材とキャリアの相対的な軸方向変位が大きくなり、電動モータの回転角により外輪部材とキャリアの相対的な軸方向の移動量を制御する場合に、外輪部材とキャリアの相対的な軸方向変位を精度よく制御できなくなる。

【0020】

この発明の課題は、回転軸との摩擦接触によって自転しつつ公転する遊星ローラの回転状況の変化を抑制できるようにすることである。

【課題を解決するための手段】

【0021】

上記の課題を解決するため、この発明に係る電動式直動アクチュエータにおいては、ハウジング内に円筒状の外輪部材を組込み、その外輪部材の軸心上に電動モータで駆動される回転軸を設け、その回転軸の外径面と前記外輪部材の内径面間に複数の遊星ローラを組み込み、それぞれの遊星ローラを回転自在に支持するローラ軸の両端部を前記回転軸を中心にして回転自在に支持されたキャリアの対向一对のディスクによって径方向に移動自在に支持し、前記複数のローラ軸の軸端部を巻き込むようにして掛け渡された弾性リングによって複数のローラ軸のそれぞれを径方向内方に向けて付勢し、前記遊星ローラのそれぞれの外径面に前記外輪部材の内径面に設けられた螺旋突条に噛合する螺旋溝または円周溝を形成し、前記回転軸の回転により、その回転軸との摩擦接触により複数の遊星ローラを自転および公転させて外輪部材とキャリアとを相対的に軸方向に移動させるようにした電動式直動アクチュエータにおいて、前記弾性リングが、巻き数を一卷き以上とするリングばねからなり、そのリングばねの両端部に接線方向または径方向外方に向く延出部を設けた構成を採用したのである。

【0022】

上記のように、ローラ軸を内向きに付勢して遊星ローラを回転軸の外径面に圧接させる弾性リングを巻き数が一巻き以上とされるリングばねとすることにより、ローラ軸と遊星ローラとの回転抵抗が増大して両者が一体に回転する状態になると、ローラ軸に対してリングばねが回転する。

【0023】

このとき、リングばねの両端には接線方向または径方向外方に向く延出部が設けられているため、リングばねの端部がローラ軸に両者の相対回転を妨げるように接することがな

10

20

30

40

50

く、リングばねはローラ軸との接触により確実に回転する。

【0024】

このため、ローラ軸とリングばねとの接触部の相対滑りを防止し、摩耗によってリングばねの弾性力が低下するという不都合の発生はない。このため、遊星ローラは回転軸の外径面に圧接する状態に確実に保持される。

【0025】

また、リングばねの回転により遊星ローラの自転が規制されることはない。その結果、遊星ローラは確実に自転しつつ回転軸の周りを公転し、電動式直動アクチュエータを確実に機能させることができる。

【0026】

ここで、ローラ軸の軸端部における外周一部にリングばねの内周一部が嵌合する嵌合溝を設けておくのがよい。嵌合溝を設けておくことによってリングばねの軸方向への移動を阻止し、リングばねの脱落を防止することができる。

【0027】

この発明に係る電動式ブレーキ装置においては、電動式直動アクチュエータによりブレーキパッドを直線駆動し、そのブレーキパッドでディスクロータを押圧して、そのディスクロータに制動力を付与するようにした電動式ブレーキ装置において、前記電動式直動アクチュエータとして上述の発明に係る電動式直動アクチュエータを用いた構成を採用したのである。

【0028】

上記の構成からなる電動式直動アクチュエータにおいて、電動モータの駆動により回転軸を回転すると、その回転軸との摩擦接触によって遊星ローラが自転しつつ公転し、遊星ローラの外径面に形成された螺旋溝または円周溝と外輪部材の内径面に設けられた螺旋突条の噛合により外輪部材またはキャリアが相対的に軸方向に直線移動する。

【0029】

このため、外輪部材またはキャリアに電動式ブレーキ装置のブレーキパッドを接続することにより、ブレーキパッドを直線駆動してディスクロータに押し付けることができ、ディスクロータに制動力を付与することができる。

【発明の効果】

【0030】

この発明に係る電動式直動アクチュエータにおいては、上記のように、ローラ軸を内向きに付勢して遊星ローラを回転軸の外径面に圧接させる弾性リングを巻き数が一巻き以上とされたリングばねとしたことにより、回転抵抗の増大により遊星ローラとローラ軸が一体に回転した場合に、ローラ軸との接触によってリングばねが回転することになり、ローラ軸とリングばねの接触部での相対滑りによる摩耗を防止し、弾性力の低下を抑制することができる。

【0031】

また、リングばねの回転により遊星ローラの自転が規制されることがなくなるため、回転軸との接触によって遊星ローラを確実に自転しつつ回転軸の周りを公転させることができ、電動式直動アクチュエータを確実に機能させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】 この発明に係る電動式直動アクチュエータの実施の形態を示す縦断面図

【図2】 図1の一部を拡大して示す断面図

【図3】 図2のIII-III線に沿った断面図

【図4】 図2のIV-IV線に沿った断面図

【図5】 図4の一部を拡大して示す断面図

【図6】 リングばねを示す斜視図

【図7】 リングばねの他の例を示す断面図

【図8】 この発明に係る電動式ブレーキ装置の実施の形態を示す縦断面図

10

20

30

40

50

【図 9】図 8 の右側面図

【発明を実施するための形態】

【0033】

以下、この発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図 1 乃至図 6 は、図 8 および図 9 に示す電動式ブレーキ装置に採用された電動式直動アクチュエータ A を示す。

【0034】

図 8 および図 9 に示す電動式ブレーキ装置においては、図示省略した車輪と一体に回転するディスクロータ 10 の外周囲にキャリパ 11 を設け、そのキャリパ 11 の一端部にディスクロータ 10 のアウト側面の外周部と軸方向で対向する爪部 12 を設け、その爪部 12 でアウト側ブレーキパッド 13 を支持している。

10

【0035】

また、ディスクロータ 10 のインナ側面の外周部にインナ側ブレーキパッド 14 を対向配置し、そのインナ側ブレーキパッド 14 をキャリパ 11 の他側部に設けられた電動式直動アクチュエータ A によりディスクロータ 10 に向けて移動させるようにしている。

【0036】

ディスクロータ 10 のインナ側面の外周部にはマウント 15 が設けられている。マウント 15 は図示省略したナックルに支持されて固定の配置とされている。図 9 に示すように、マウント 15 の両側部には対向一对のピン支持片 16 が設けられ、そのピン支持片 16 のそれぞれ端部にディスクロータ 10 (図 8 参照) に対して直交方向に延びるスライドピン 17 が設けられ、そのスライドピン 17 のそれぞれによってキャリパ 11 がスライド自在に支持されている。

20

【0037】

また、マウント 15 は、図では詳細に示されていないが、アウト側ブレーキパッド 13 およびインナ側ブレーキパッド 14 のそれぞれを回転不能 (回り止め) とする状態でディスクロータ 10 に向けて移動可能に支持している。

【0038】

図 1 に示すように、電動式直動アクチュエータ A はハウジング 20 を有する。ハウジング 20 は、図 8 に示すキャリパ 11 に一体的に設けられて筒状をなし、その内側には筒状の外輪部材 21 がスライド自在に組み込まれている。

【0039】

30

図 1 に示すように、ハウジング 20 の一端には径方向外方に向けてベースプレート 22 が設けられ、そのベースプレート 22 の外側面およびハウジング 20 の一端開口がカバー 23 によって覆われて、上記ベースプレート 22 とカバー 23 とでギヤケースを形成している。

【0040】

ベースプレート 22 には電動モータ 24 が支持され、その電動モータ 24 のロータ軸 25 の回転は、ベースプレート 22 とカバー 23 とで形成されるギヤケース内のギヤ減速機構 30 により減速されて出力される。

【0041】

40

図 1 および図 9 に示すように、ギヤ減速機構 30 は、電動モータ 24 のロータ軸 25 に取付けられた入力ギヤ 31 と、その入力ギヤ 31 に噛合する第 1 中間ギヤ 32 と、その第 1 中間ギヤ 32 と同軸上に設けられた第 2 中間ギヤ 33 と、その第 2 中間ギヤ 33 に噛合する出力ギヤ 34 とからなる。

【0042】

図 1 に示すように、出力ギヤ 34 は回転軸 35 の一端部に支持されている。回転軸 35 はハウジング 20 の一端部内に組み込まれた軸支持部材 36 のボス部 36 a を貫通し、そのボス部 36 a 内に組み込まれた複数の軸受 37 により回転自在に支持されて外輪部材 21 と同軸上の配置とされている。

【0043】

ここで、軸支持部材 36 は、その外径面がハウジング 20 の内径面に取り付けられた位

50

置決めリング 38 によってハウジング 20 の一端開口部側に移動するのが防止されている。

【0044】

図 1 および図 2 に示すように、回転軸 35 上には、その回転軸 35 を中心にして外輪部材 21 内で回転可能なキャリア 40 が組み込まれている。図 2 に示すように、キャリア 40 は、軸方向で対向する一対のディスク 41 a、41 b と、その一対のディスク 41 a、41 b の対向間隔を一定に保持する複数の柱部材 42 を有し、上記一対のディスク 41 a、41 b のそれぞれ外側面から各柱部材 42 の端面にねじ込まれるねじ 43 の締め付けによって一対のディスク 41 a、41 b と柱部材 42 を互いに連結している。

【0045】

ここで、図 3 に示すように、キャリア 40 の柱部材 42 は 4 本とされ、その 4 本の柱部材 42 が周方向に 90° の間隔をおいて設けているが、柱部材 42 の数は 4 本に限定されるものではなく、少なくとも 3 本以上あればよい。

【0046】

図 2 に示すように、キャリア 40 は、一対のディスク 41 a、41 b のそれぞれの内径面に組み込まれたすべり軸受 44 により回転軸 35 を中心にして回転自在に支持され、上記回転軸 35 の軸端部に取付けられた止め輪 45 により回転軸 35 の軸端から抜け出るのが防止されている。

【0047】

キャリア 40 における一対のディスク 41 a、41 b には、軸方向で対向する一対の軸挿通孔 46 が周方向に間隔をおいて複数形成されている。複数の対向一対の軸挿通孔 46 のそれぞれにはローラ軸 47 の軸端部が挿入され、それぞれのローラ軸 47 に複数の軸受 48 を介して遊星ローラ 49 が回転自在に支持されている。軸受 48 として、針状ころ軸受等の転がり軸受や滑り軸受を採用することができる。

【0048】

ここで、一対のディスク 41 a、41 b に形成された軸挿通孔 46 は径方向に長い長孔とされている。ローラ軸 47 はその長孔からなる軸挿通孔 46 の両端に当接する範囲内において移動自在とされ、それぞれのローラ軸 47 の軸端部を巻き込むようにして掛け渡された径方向に弾性変形可能な弾性リング 50 によりローラ軸 47 のそれぞれが内向きに付勢されて、遊星ローラ 49 が回転軸 35 の外径面に押し付けられている。つまり、ローラ軸 47 の両端に弾性リング 50 を配置している。このため、回転軸 35 が回転すると、その回転軸 35 の外径面に対する摩擦接触によって遊星ローラ 49 が回転する。

【0049】

図 4 乃至図 6 に示すように、弾性リング 50 は、巻き数が一巻き以上とされた円形のリングばねからなる。リングばね 50 は、断面が矩形の線材を素材としており、両端部は外向きに折曲げされて延出部 51 が設けられている。なお、リングばね 50 は断面が丸形の線材を素材としてもよい。

【0050】

図 2、図 4 および図 5 に示すように、リングばね 50 は、ローラ軸 47 の軸端部に形成されたリング状の嵌合溝 52 に内周一部が嵌合されてローラ軸 47 の軸端から抜け出るのが防止されている。

【0051】

図 2 に示すように、遊星ローラ 49 の外径面には、外輪部材 21 に設けられた断面 V 字状の螺旋突条 53 のピッチと同一のピッチで複数の円周溝 54 が形成され、その円周溝 54 に螺旋突条 53 が噛合している。なお、円周溝 54 に代えて、螺旋突条 53 とリード角が相違してピッチが同一とされた螺旋溝を形成してもよい。

【0052】

キャリア 40 における一対のディスク 41 a、41 b のうち、軸支持部材 36 側に位置するインナ側ディスク 41 a と遊星ローラ 49 の軸方向の対向部間にはスラスト軸受 55 が組み込まれ、そのスラスト軸受 55 によって遊星ローラ 49 が回転自在に支持されてい

10

20

30

40

50

る。

【0053】

図1に示すように、インナ側ディスク41aと回転軸35を回転自在に支持する前述の軸支持部材36間にはバックアッププレート56とスラスト軸受57とが組み込まれ、外輪部材21から遊星ローラ49を介してキャリア40に負荷される軸方向の反力を上記スラスト軸受57で支持するようになっている。

【0054】

図2に示すように、バックアッププレート56には、リングばね50と対向する面に凹部58が設けられ、その凹部58内にリングばね50が収容されている。

【0055】

外輪部材21のアウト側端部内にはカバー59が嵌合され、そのカバー59の外側において外輪部材21の先端部内に回り止め溝60が形成され、その回り止め溝60に図8に示すインナ側ブレーキパッド14のパッドホルダ18に設けられた回り止め突起19が係合し、その係合によって外輪部材21はインナ側ブレーキパッド14に対して回り止めされている。

【0056】

ここで、パッドホルダ18はマウント15によって軸方向に移動可能に支持され、かつ、回り止めされているため、外輪部材21はハウジング20に対して回り止めされて、軸方向には移動可能な支持とされている。

【0057】

図8に示すように、ハウジング20と外輪部材21のアウト側端部間にはブーツ61が取り付けられ、そのブーツ61によってハウジング20のアウト側の開口端と外輪部材21の先端部間が密閉されている。

【0058】

実施の形態で示す電動式ブレーキ装置は上記の構成からなり、図8は、ディスクロータ10に対する制動力の解除状態を示し、一对のブレーキパッド13、14はディスクロータ10に対して離反している。

【0059】

上記のような制動力の解除状態において、図1に示す電動モータ24を駆動すると、その電動モータ24のロータ軸25の回転がギヤ減速機構30により減速されて回転軸35に伝達され、回転軸35が制動方向に回転する。

【0060】

回転軸35の外径面には、複数の遊星ローラ49のそれぞれ外径面が弾性接触しているため、上記回転軸35の回転により遊星ローラ49が回転軸35との接触摩擦により、自転しつつ公転する。

【0061】

このとき、遊星ローラ49の外径面に形成された円周溝54は外輪部材21の内径面に設けられた螺旋突条53に噛合しているため、その円周溝54と螺旋突条53の噛合によって外輪部材21が軸方向に移動し、図8に示すように、その外輪部材21に当接されたインナ側ブレーキパッド14がディスクロータ10に当接して、そのディスクロータ10を軸方向に押圧し始める。その押圧力の反力により爪部12に支持されたアウト側ブレーキパッド13がディスクロータ10に接近する方向に向けてキャリア11が移動し、アウト側ブレーキパッド13がディスクロータ10に当接して、そのアウト側ブレーキパッド13がインナ側ブレーキパッド14とでディスクロータ10の外周部を軸方向両側から強く挟持し、ディスクロータ10に制動力が負荷される。

【0062】

上記のような制動力の付与時、外輪部材21から遊星ローラ49に軸方向荷重が負荷される。遊星ローラ49に負荷される軸方向荷重はスラスト軸受55で支持される。また、スラスト軸受55からキャリア40を介してバックアッププレート56に軸方向荷重が負荷されると共に、そのバックアッププレート56からスラスト軸受57に負荷され、その

10

20

30

40

50

スラスト軸受 57 で支持される。このため、遊星ローラ 49 およびキャリア 40 は回転が阻害されることはない。

【0063】

ディスクロータ 10 の制動後、電動モータ 24 のロータ軸 25 を逆回転させると、図 1 に示す回転軸 35 が前述と逆方向に減速回転され、自転しつつ公転する遊星ローラ 49 の円周溝 54 と螺旋突条 53 の噛合によって外輪部材 21 が図 8 に示す位置まで後退動し、アウト側ブレーキパッド 13 およびインナ側ブレーキパッド 14 がディスクロータ 10 の挟持を解除し、制動力の解除状態とされる。

【0064】

実施の形態で示す電動式直動アクチュエータにおいては、図 2 に示すように、遊星ローラ 49 とその遊星ローラ 49 を支持するローラ軸 47 との間に軸受 48 を組み込んで遊星ローラ 49 を回転自在に支持しているが、軸受 48 内の潤滑剤の劣化や低温時の粘性抵抗の増加に伴ってローラ軸 47 が連れ回りする可能性がある。

10

【0065】

ここで、ローラ軸 47 が万一連れ回りし、このとき、リングばね 50 が回り止めされたものであると、リングばね 50 とローラ軸 47 との接触部で相対滑りが生じて摩耗が生じ、リングばね 50 の弾性力が低下する。その弾性力の低下に伴い回転軸 35 に対する遊星ローラ 49 の接触圧力が低下して接触部で相対滑りが生じ、回転軸 35 が空転して動力伝達不良が発生し、電動式直動アクチュエータが機能しなくなる。

【0066】

しかし、実施の形態においては、図 2、図 5 および図 6 に示すように、リングばね 50 が巻き数を一巻き以上とするリング状のものであるため、軸受 48 内の潤滑剤の劣化や低温時の粘性抵抗の増加に伴ってローラ軸 47 が連れ回りした場合、ローラ軸 47 との接触によってリングばね 50 が接触回転する。

20

【0067】

このとき、リングばね 50 の両端には径方向外方に向く延出部 51 が設けられているため、リングばね 50 の端部がローラ軸 47 に両者の相対回転を妨げるように接することがなく、ローラ軸 47 に対してリングばね 50 が確実に回転する。

【0068】

このため、ローラ軸 47 とリングばね 50 との接触部での相対滑りにより摩耗が発生して弾性力が低下するという不都合の発生はない。したがって、遊星ローラ 49 は回転軸 35 の外径面に常に圧接する状態に保持されて、回転軸 35 との接触部で相対滑りが生じることがなく、また、リングばね 50 の回転により遊星ローラ 49 の自転が規制されることもないため、回転軸 35 の回転によって遊星ローラ 49 を確実に自転しつつ回転軸 35 の周りを公転させることができ、電動式直動アクチュエータを確実に機能させることができる。

30

【0069】

ここで、遊星ローラ 49 が自転することなく回転軸 35 と一体となって回転すると、回転軸 35 の 1 回転当たりの外輪部材 21 の軸方向変位が大きくなるが、遊星ローラ 49 は、上記のように、常に自転しつつ公転するため、外輪部材 21 は電動モータ 24 の回転角に応じた量だけ軸方向に移動することになる。その結果、電動モータ 24 の回転角により外輪部材 21 の軸方向の移動量を制御する場合には、外輪部材 21 の軸方向変位を精度よく制御できる。

40

【0070】

図 6 では、リングばね 50 の両端部を径方向外方に向けての折り曲げにより延出部 51 を形成して、リングばね 50 の回転時に両端部がローラ軸 47 に両者の相対回転を妨げるように接するのを防止するようにしたが、図 7 に示すように、リングばね 50 の両端部に接線方向に向く延出部 51 を形成してローラ軸 47 に対する両者の相対回転を妨げるように接するのを防止するようにしてもよい。

【符号の説明】

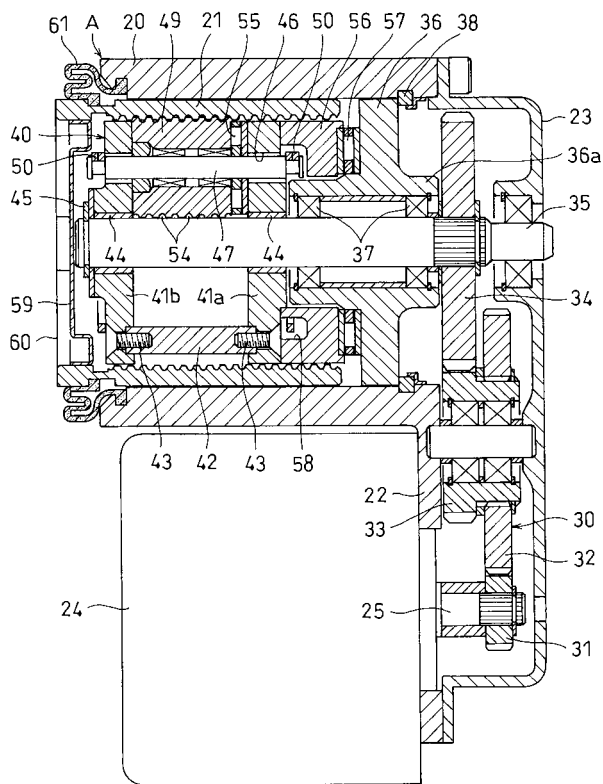
50

【 0 0 7 1 】

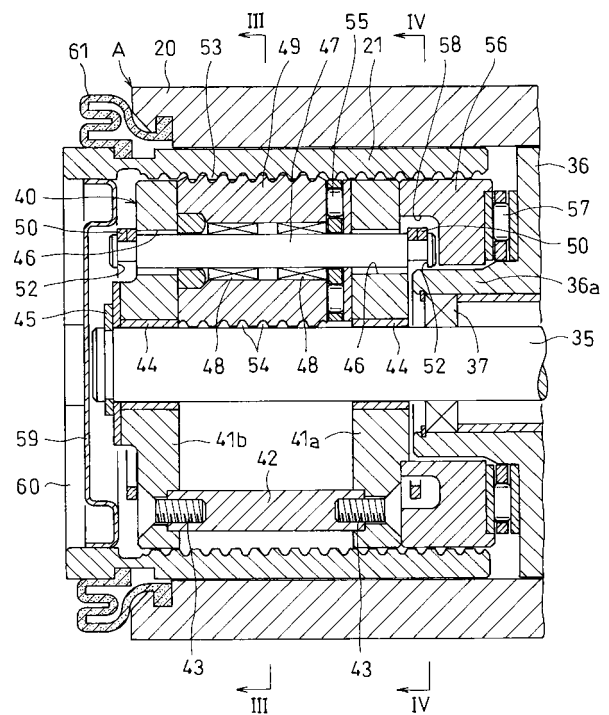
- A 電動式直動アクチュエータ
 10 ディスクロータ
 14 ブレーキパッド
 20 ハウジング
 21 外輪部材
 24 電動モータ
 35 回転軸
 40 キャリア
 41a ディスク
 41b ディスク
 47 ローラ軸
 49 遊星ローラ
 50 弾性リング（リングばね）
 51 延出部
 53 螺旋突条
 54 円周溝

10

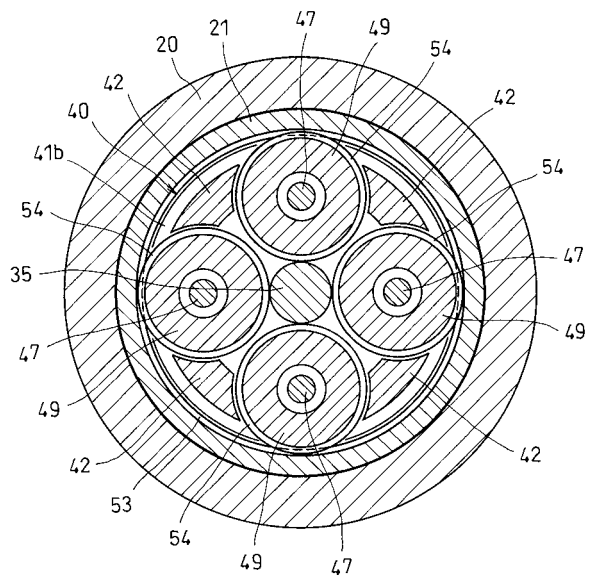
【 図 1 】



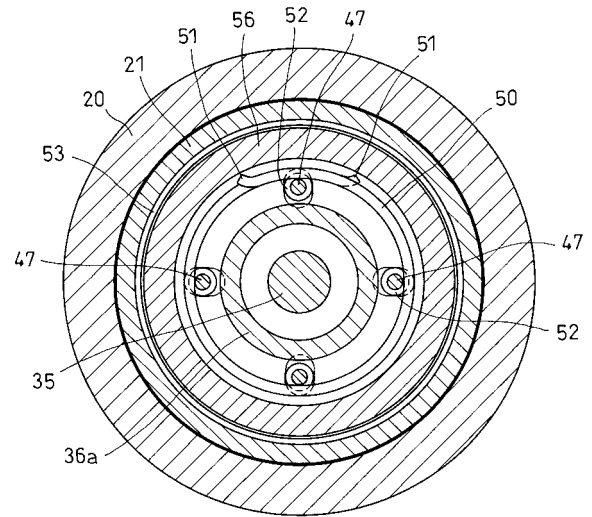
【 図 2 】



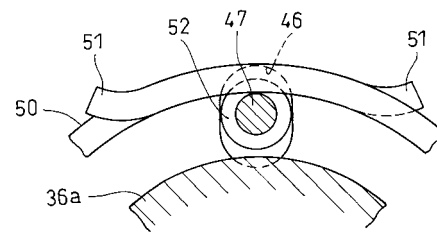
【図 3】



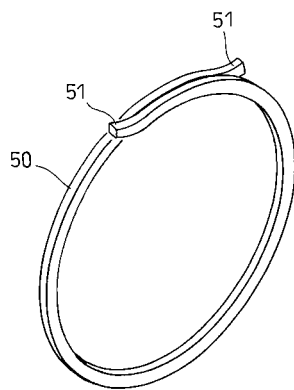
【図 4】



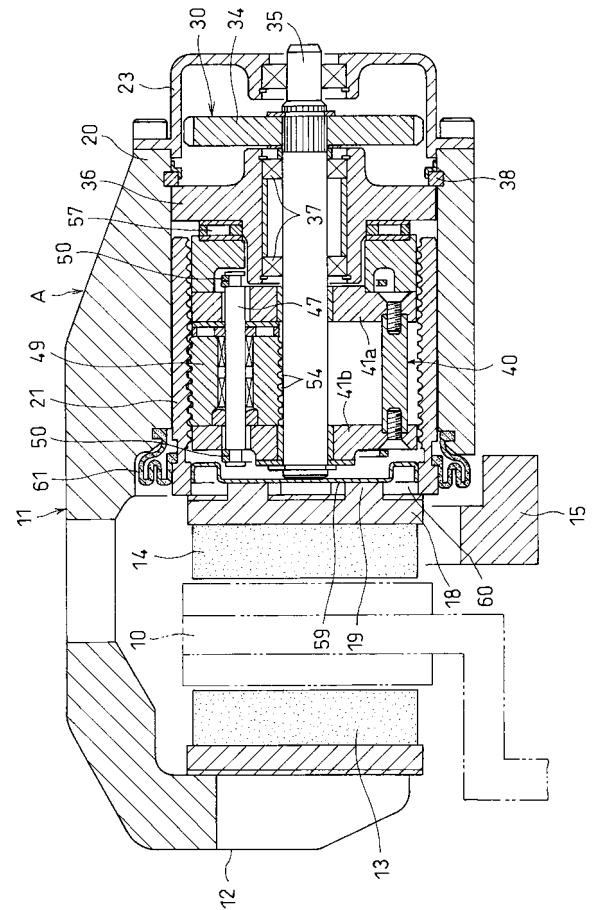
【図 5】



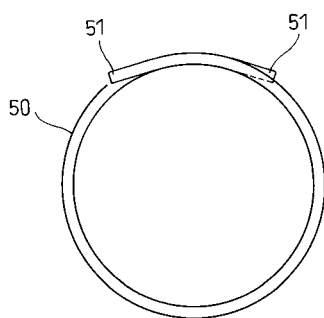
【図 6】



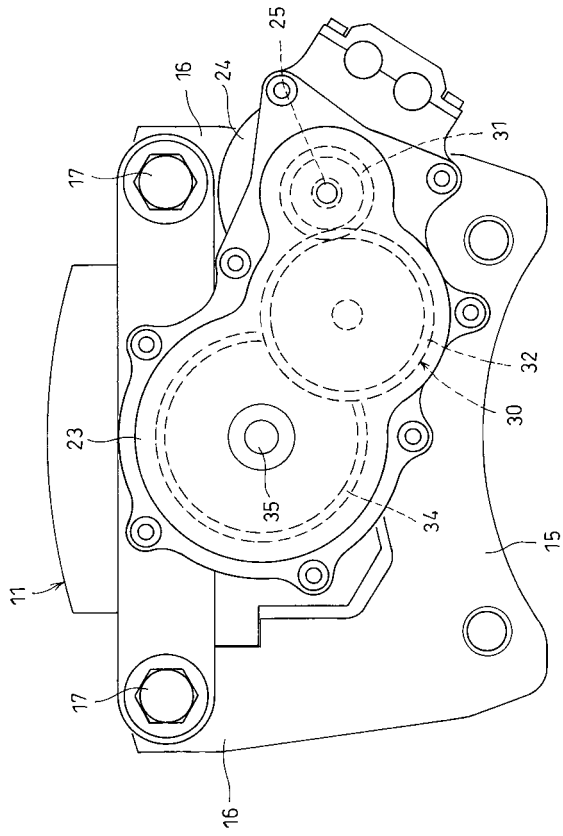
【図 8】



【図 7】



【図 9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)
<i>F 1 6 D 121/24</i>	<i>(2012.01)</i>	<i>F 1 6 D 121:24</i>	
<i>F 1 6 D 125/40</i>	<i>(2012.01)</i>	<i>F 1 6 D 125:40</i>	
<i>F 1 6 D 125/48</i>	<i>(2012.01)</i>	<i>F 1 6 D 125:48</i>	
<i>F 1 6 D 125/50</i>	<i>(2012.01)</i>	<i>F 1 6 D 125:50</i>	

Fターム(参考) 3J058 AA48 AA53 AA63 AA78 AA87 BA01 CC15 CC62
3J062 AA02 AB24 AC07 BA14 BA17 CA13 CA24 CD03 CD14 CD22
CG03 CG13 CG83
5H607 BB01 CC03 CC05 EE07 EE10 EE33 EE36