(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3645605号
(P3645605)
(45)発行日　平成17年5月11日(2005.5.11)　(24)登録日　平成17年2月10日(2005.2.10)

(51)Int.Cl.[7]　F I
H02K　7/106　H02K　7/106

請求項の数 2　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願平7-29002
(22)出願日　平成7年2月17日(1995.2.17)
(65)公開番号　特開平8-223861
(43)公開日　平成8年8月30日(1996.8.30)
審査請求日　平成14年1月9日(2002.1.9)

(73)特許権者　000103792
オリエンタルモーター株式会社
東京都台東区小島２丁目２１番１１号
(74)代理人　100060069
弁理士　奥山　尚男
(74)代理人　100077713
弁理士　武田　正男
(74)代理人　100072143
弁理士　秋山　暢利
(74)代理人　100096769
弁理士　有原　幸一
(74)代理人　100099623
弁理士　奥山　尚一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電磁制動装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
ケーシングを貫通し直線運動するシャフトへの制動力付与及び制動力解除を選択的に行う電磁制動装置において、前記ケーシングには前記シャフトが通るテーパ穴を設け、該テーパ穴の内周面と前記シャフトの外周面との間に配置した転動体と、該転動体を前記テーパ穴の小径方向へ押圧するための磁性部材と、該磁性部材を前記シャフトの軸線に沿って互いに反対方向へ付勢する励磁手段及び弾撥手段とを備え、上記磁性部材には上記テーパ穴に適合したテーパ部と磁性フランジとを一体に有し、該磁性フランジによって、上記励磁手段の付勢力を受けるとともに上記励磁手段を収納する収納室の開口を覆い、該励磁手段及び弾撥手段によって前記磁性部材を前記テーパ穴の小径方向及び大径方向へ選択的に移動させ、前記転動体の表面を前記テーパ穴の内周面及びシャフトの外周面へ加圧接触させて該シャフトに制動力を付与することを特徴とする電磁制動装置。
【請求項２】
前記ケーシングには前記シャフトが通る互いに反対向きの一対のテーパ穴を設け、該一対のテーパ穴の内周面と前記シャフトの対応する外周面との間に配置したそれぞれの転動体と、前記一対のテーパ穴に対応し該転動体に係合するそれぞれの磁性部材とを備えたことを特徴とする請求項１に記載の電磁制動装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】

本発明は、筒形リニアパルスモータ等の直線運動するシャフトの動作を制動するための電磁制動装置に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

従来のこの種の電磁制動装置としては、図８に示すようなものがある。この電磁制動装置２１は、直線運動するシャフト１４に制動力を付与するものであって、ヨーク２３内に励磁コイル２４を配設し、ヨーク２３の壁面に複数のガイドピン２５が圧入されており、ヨーク２３を貫通して軸線上に摺動可能にスプリングコレット式のチャック３６を配置し、このチャック３６の筒部３６ａに止めねじ２６で止めた摺動可能なブレーキハブ２７と、該ブレーキハブ２７をヨーク２３壁面から離反させる方向に付勢する圧縮ばね２８とを備えている。

【０００３】

チャック３６は、筒部３６ａの一端部に分岐部３６ｂを設け、この分岐部３６ｂの内面にブレーキライニング３７が接着されている。ヨーク２３の挿通孔２３ａの内面側には傾斜面３８が設けられ、この傾斜面３８に当接する斜面３９がチャック３６の分岐部３６ｂの先端部に設けられている。

【０００４】

かかる電磁制動装置２１は、励磁コイル２４に通電すると、ブレーキハブ２７が吸引されて、ガイドピン２５に沿って摺動し、ヨーク２３側に引き寄せられる。これによって、チャック３６は、圧縮ばね２８の弾撥力に抗して矢印Ａ方向に摺動し、分岐部３６ｂがヨーク２３の壁面２３ｅの挿通孔２３ａの傾斜面３８に当接し、分岐部３６ｂの内面のブレーキライニング３７がシャフト１４の外周に加圧接触する。これによって、シャフト１４の直線運動が停止する。

【０００５】

一方、励磁コイル２４への通電を遮断すると、該励磁コイル２４が消勢され、ブレーキハブ２７は、圧縮ばね２８の弾撥力によって、ヨーク２３から離れる方向へ移動する。そして、チャック３６は、挿通孔２３ａの傾斜面３８から分岐部３６ｂの斜面３９が離れ、シャフト１４はフリー状態になる。ブレーキハブ２７は、ガイドピン２５の頭部によって係止され、それ以上の摺動が制限されるようになっている。

【０００６】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の電磁制動装置では、軸方向に摺動するチャック３６の分岐部３６ｂの内面に設けたブレーキライニング３７をシャフト１４の表面に押し付けて該シャフト１４に制動力を付与するので、外径が大きくなり、保持力が小さく、コストが高くなるという問題点があった。

【０００７】

本発明は、上記従来の欠点に鑑みなされたものであって、その目的は、保持力が大きく、小型で安価な電磁制動装置を提供することにある。

【０００８】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項１に記載の本発明は、ケーシングを貫通し直線運動するシャフトへの制動力付与及び制動力解除を選択的に行う電磁制動装置において、前記ケーシングには前記シャフトが通るテーパ穴を設け、該テーパ穴の内周面と前記シャフトの外周面との間に配置した転動体と、該転動体を前記テーパ穴の小径方向へ押圧するための磁性部材と、該磁性部材を前記シャフトの軸線に沿って互いに反対方向へ付勢する励磁手段及び弾撥手段とを備え、上記磁性部材には上記テーパ穴に適合したテーパ部と磁性フランジとを一体に有し、該磁性フランジによって、上記励磁手段の付勢力を受けるとともに上記励磁手段を収納する収納室の開口を覆い、該励磁手段及び弾撥手段によって前記磁性部材を前記テーパ穴の小径方向及び大径方向へ選択的に移動させ、前記転動体の表面を前記テーパ穴の内周面及びシャフトの外周面へ加圧接触させて該シャフトに制動力を付与す

ることを特徴とする。また、請求項２に記載の本発明は、請求項１に記載の本発明において、前記ケーシングには前記シャフトが通る互いに反対向きの一対のテーパ穴を設け、該一対のテーパ穴の内周面と前記シャフトの対応する外周面との間に配置したそれぞれの転動体と、前記一対のテーパ穴に対応し該転動体に係合するそれぞれの磁性部材とを備えたことを特徴とする。

【０００９】

【作用】

本発明は、ケーシングにシャフトが通るテーパ穴を設けてあり、該テーパ穴の内周面と前記シャフトの外周面との間に転動体を配置し、シャフトの軸線に沿って互いに反対方向へ付勢する励磁手段及び弾撥手段によって磁性部材を前記テーパ穴の小径方向及び大径方向へ選択的に移動させ、前記テーパ穴の小径方向へ移動する前記磁性部材によって該転動体を前記テーパ穴の小径方向へ押圧し、転動体の表面をテーパ穴の内周面及びシャフトの外周面へ加圧接触させて該シャフトに制動力を付与することにより、保持力が大きく、小型で安価な電磁制動装置の提供を可能にする。

【００１０】

【実施例】

本発明の第１の実施例について、図面を参照しながら詳細に説明する。図１は本発明の実施例に係る電磁制動装置を適用した円筒形リニアパルスモータを示す縦断面図、図２はその平断面図である。

【００１１】

この円筒形リニアパルスモータは、モータハウジング１の下方ブロック２及び上方ブロック３の間に図示しないねじ等をもって支持した固定子４と、軸線方向に移動自在な移動子６とを備え、上方ブロック３側に装着したカバー８内に、直線運動するシャフト１４への制動力付与及び制動力解除を選択的に行う電磁制動装置２１Ａを設けてある。

【００１２】

モータハウジング１の各ブロック２，３は、中心に一体形成したボス２ａ，３ａ内にそれぞれの軸受１２，１３を備え、これらの軸受１２，１３によってシャフト１４を軸線方向に摺動自在に受けており、上方ブロック３の所定箇所に複数のねじ穴３ｂを設けてある。

【００１３】

固定子４は、外周部が２つのブロック２，３とともにモータハウジング１を構成している固定子コア５と、該固定子コア５の突極Ｐ１～Ｐ５に巻回して形成したそれぞれの固定子巻線Ｗ１～Ｗ５とを備えている。

【００１４】

固定子コア５は、内周面に中心方向に向けて突出した５つの突極Ｐ１～Ｐ５を周方向に所定間隔を置いて設けたものであって、これらの突極Ｐ１～Ｐ５の内周面に軸方向に複数個の固定子小歯１１を等ピッチにて設けてある。

【００１５】

移動子６は、シャフト１４と、該シャフト１４に固着した両磁極コア１５，１６と、該両磁極コア１５，１６相互間に挟持され、かつ軸方向に磁化されたリング状の永久磁石１７とで構成してある。軸受１２，１３は、シャフト１４を軸方向に移動可能に支持し、通常、スライドブッシュ、リニアブッシュ又はリニアベアリングなどと呼ばれているものを使用している。

【００１６】

移動子６のシャフト１４は、出力を取り出す一端部が下方ブロック２の外側に導き出されて突出し、出力を取り出さない他端部が上方ブロック３の外側に突出しカバー８内にある。

【００１７】

磁極コア１５，１６は、外周面に軸方向に沿って配列した複数の移動子小歯１８を設け、歯先部１８ａを形成する外径の大きい移動子鉄板１９ａが２枚、歯底部１８ｂを形成する外径の小さい移動子鉄板１９ｂが３枚の順で、積層されている。

【００１８】
図３は固定子コアを構成する固定子鉄板の一例を示す平面図である。固定子鉄板２０は、５個の突極Ｐ１～Ｐ５を構成する突起Ｃ１～Ｃ５のうち２つの突起Ｃ１，Ｃ２の内径寸法が小さく設定されていてこれらの突起が固定子小歯１１の歯先部１１ａになり、残りの３つの突起Ｃ３～Ｃ５の内径寸法が大きく設定されていてこれらの突起が固定子小歯１１の歯底部１１ｂになる。
【００１９】
図４は、複数の固定子鉄板を所定角度だけ位置をずらし積層して形成した固定子小歯部を移動子側から見た展開図である。ハッチングのある部分が歯先部１１ａ、ハッチングのない部分が歯底部１１ｂである。ここで、固定子鉄板２０の厚さをt_0、固定子小歯部１１の１ピッチを構成する固定子鉄板２０の枚数をｍ、１ピッチの歯先部１１ａに対応する固定子鉄板２０の枚数をｎとすると、各突極Ｐ１～Ｐ５には、歯ピッチが$m \times t_0 = 5t_0$、歯厚が$n \times t_0 = 2t_0$の固定子小歯１１が形成されている。しかも、突極Ｐ１を基準としたとき、突極Ｐ２の固定子小歯１１のずれは歯ピッチの１／ｍ＝１／５、突極Ｐ３の固定子小歯１１のずれは歯ピッチの２／ｍ＝２／５、突極Ｐ４の固定子小歯１１のずれは歯ピッチの３／ｍ＝３／５、突極Ｐ５の固定子小歯１１のずれは歯ピッチの４／ｍ＝４／５である。
【００２０】
一方、移動子６に配設された永久磁石１７の軸方向の長さは、磁極コア１５に配設された移動子小歯１８と磁極コア１６に配設された移動子小歯１８とが互いに歯ピッチの１／２ずれるように設定されている。
【００２１】
ここで、巻線Ｗ１を巻回した相がＡ相、巻線Ｗ２を巻回した相がＢ相、巻線Ｗ３を巻回した相がＣ相、巻線Ｗ４を巻回した相がＤ相、巻線Ｗ５を巻回した相がＥ相となるように結線して、５相のハイブリッド型リニアパルスモータを構成する。このときのステップごとの基本移動量は、歯ピッチの１／（２×ｍ）＝（５×t_0）／１０となり、固定子鉄板２０の厚さt_0の１／２となる。
【００２２】
そして、入力パルスに応じて、各相巻線を所定の順序で順次励磁することにより、各固定子小歯１１と移動子小歯１８との間に順次磁束を発生させて移動子６を軸方向にステップ状に歩進動作させるものである。
【００２３】
図５は、図１の磁気制動装置を拡大して示した縦断面図である。磁気制動装置２１Ａは、ケーシング１０のケーシング本体２２にシャフト１４が通るテーパ穴２９を設けてあり、該テーパ穴２９の内周面とシャフト１４の外周面との間に転動体である複数の制動球３２を配置し、シャフト１４の軸線に沿って互いに反対方向へ付勢する励磁手段である励磁コイル２４及び弾撥手段である圧縮ばね２８によって、後述する磁性部材３３をテーパ穴２９の小径方向及び大径方向へ選択的に移動させ、該テーパ穴２９の小径方向へ移動する磁性部材３３によって該制動球３２をテーパ穴２９の小径方向へ押圧し、制動球３２の表面をテーパ穴２９の内周面及びシャフト１４の外周面へ加圧接触させて該シャフト１４に制動力を付与する。
【００２４】
磁気制動装置２１Ａのケーシング１０は、ケーシング本体２２とヨーク２３Ａとを備えている。ケーシング本体２２は、下部にシャフト１４が通る下細りのテーパ穴２９を設け、該テーパ穴２９に底面３０ａを介して上方に続く平行穴３０の内周にヨーク２３Ａのコイル収納部４３が嵌合し、下端フランジ３１を一体に有し、該下端フランジ３１に開けた複数の透孔３１ａにボルト３５を挿通し、該ボルト３５をねじ穴３ｂにねじ込んで上方ブロック３に固着してある。
【００２５】
ヨーク２３Ａは、一体形成した上端フランジ４１と下端の下向き開口４２とを有し、該開

口４２の上方に形成したコイル収納室４３ａに励磁手段である励磁コイル２４を収納し、該励磁コイル２４の内側の複数箇所にガイドピン２５を下向きに突出させて固着してあり、シャフト１４が通る中心孔４４に弾撥手段である圧縮ばね２８を配置し、上端フランジ４１に開けた複数の透孔４５にボルト４６を挿通し、該ボルト４６をねじ穴２２ａにねじ込んでケーシング本体２２に固着してある。

【００２６】

励磁コイル２４及び圧縮ばね２８は、上述のようにケーシング１０に内蔵し、磁性部材３３をシャフト１４の軸線に沿って互いに反対方向へ付勢し磁性部材３３をテーパ穴２９の小径方向及び大径方向へ選択的に移動させる。即ち、励磁コイル２４が励磁により磁性部材３３を上方へ吸引して大径方向へ移動させ、励磁コイル２４の消磁の時に、圧縮ばね２８が弾撥力によって磁性部材３３をテーパ穴２９の小径方向に移動させ、これによって、制動球３２の表面をテーパ穴２９の内周面及びシャフト１４の外周面へ加圧接触させて該シャフト１４に制動力を付与する。

【００２７】

制動球３２は、硬い材質の複数の硬球をテーパ穴２９の内周面とシャフト１４の外周面との間で、テーパ穴２９の下端寄り位置に嵌入したリング状の含油軸受４０の近傍に配置してある。

【００２８】

磁性部材３３は、鉄やニッケル等の磁性材料からなり、テーパ穴２９に適合したテーパ部５０とその上方の磁性フランジ５１とを一体に有し、ガイドピン２５に対応した箇所に上端が開口した複数の小穴５２を開けて該小穴５２にガイドピン２５の下部を遊嵌入してあり、磁性フランジ５１が開口４２を覆い、ケーシング本体２２の平行穴３０の底面とヨーク２３Ａの下面との間に間隙を残した状態にて磁性フランジ５１を配置してある。

【００２９】

そして、磁性部材３３は、圧縮ばね２８によって下方への弾撥力を受けており、励磁コイル２４の消磁の時に圧縮ばね２８の弾撥力により制動球３２をテーパ穴２９の小径方向へ押圧しシャフト１４へ制動力を付与し、励磁コイル２４の励磁によって該制動力を解除するためのものである。

【００３０】

上記第１の実施例に係る電磁制動装置２１Ａは、制動時に、圧縮ばね２８の弾撥力により磁性部材３３が押し下げられ、シャフト１４の外周面と制動球３２の表面、制動球３２の表面とケーシング１０のテーパ穴２９の内周面がそれぞれ接触することによって、摩擦力が作用し、直線運動するシャフト１４を制動する。また、シャフト１４に下方力が加わると、制動球３２も下方向へ動こうとし、テーパ穴２９により、制動球３２がさらに強くシャフト１４に接触し、より大きな制動力を得ることができる。制動力解除時は、励磁コイル２４に通電することにより、磁性部材３３が励磁コイル２４側へ吸引され、制動球３２がシャフト１４から離れる。

【００３１】

図６は本発明の第２の実施例に係る電磁制動装置を示す縦断面図であって、図５と同一部分に同一符号を付けてある。この電磁制動装置２１Ｂの場合、ケーシング１０は、下方のケーシング本体２２Ａと上方のケーシング本体２２Ｂとをその接続フランジ５５，５６で接続して構成し、上下一対のブレーキを組み込んである。

【００３２】

即ち、各ケーシング本体２２Ａ，２２Ｂには、それぞれのヨーク２３Ｂ、励磁コイル２４、圧縮ばね２８、共通のシャフト１４が通る互いに反対向きの一対のテーパ穴２９、該一対のテーパ穴２９の内周面とシャフト１４の対応する外周面との間に配置したそれぞれの制動球３２と、一対のテーパ穴２９に対応し該制動球３２に係合するそれぞれの磁性部材３３とが設けられ、これら及びガイドピン２５等その他がいずれも上下対称に配設されている。

【００３３】

第２の実施例に係る電磁制動装置２１Ｂは、一対のブレーキを設けてあるので、シャフト１４が上方へ直線運動しているときには、上方の励磁コイル２４を消磁し、対応する磁性部材３３を圧縮ばね２８の弾撥力によって上方へ移動させ、上方の制動球３２を押しあげ、シャフト１４の外周面と制動球３２の表面、制動球３２の表面と上方のテーパ穴２９の内周面が接触することで、摩擦力が作用し、直線運動するシャフト１４に制動力を付与する。

【００３４】

そして、シャフト１４が下方へ直線運動しているときには、下方の励磁コイル２４を消磁し、対応する磁性部材３３を圧縮ばね２８の弾撥力によって下方へ移動させ、下方の制動球３２を押し下げ、シャフト１４の外周面と制動球３２の表面、制動球３２の表面と下方のテーパ穴２９の内周面が接触することで、摩擦力が作用し、直線運動するシャフト１４に制動力を付与する。したがって、シャフト１４の上・下どちら方向への直線運動に対しても確実に制動力を付与し保持できるという利点がある。

【００３５】

また、上記第１及び第２の実施例に係る電磁制動装置２１Ａ，２１Ｂは、いずれも励磁コイル２４を消磁したときにブレーキが作動する消磁作動型であり、これを円筒形リニアモータに組付けることにより、軸方向に直線運動するシャフト１４の無励磁状態での位置保持が可能となり、停電時の安全性を確保できるという利点がある。

【００３６】

図７は本発明の第３の実施例に係る電磁制動装置を示す縦断面図である。この電磁制動装置２１Ｃは、前述の第１及び第２の実施例の如き消磁作動型でなく、励磁作動型である点が異なる。ケーシング１０は、ケーシング本体２２とこれにボルト４６をねじ込んで固定した蓋板９とからなっている。ヨーク２３Ｃは開口４２を上向きに開けてある。磁性部材３３は、テーパ部５０と一体に筒部５３及び磁性フランジ５１とを有し該磁性フランジ５１がケーシング本体２２の平行穴３０内に固定したヨーク２３Ｃの上方にあり、シャフト１４の外周の含油軸受４０の外周に遊嵌合して軸線方向に案内されるので、図５及び図６に示すガイドピン２５が不要である。

【００３７】

そして、該ヨーク２３Ｃに設けた励磁コイル２４に通電したときに該磁性フランジ５１が下方へ吸引されてシャフト１４に制動力が付与され、消磁したときに圧縮ばね２８によって押し上げられて制動力が解除される。

【００３８】

なお、本発明は、上記実施例によって限定されるものではなく、その要旨から逸脱しない範囲で種々の変形が可能である。例えば、モータ以外の直線運動するシャフトにも適用でき、上下方向に直線運動するシャフトに代えて横方向又は任意の角度で傾斜して直線運動するシャフトに適用してもよく、転動体としての制動球に代えて球面ころを用いることもできる。

【００３９】

【発明の効果】

請求項１に記載の本発明は、ケーシングを貫通し直線運動するシャフトへの制動力付与及び制動力解除を選択的に行う電磁制動装置において、前記ケーシングには前記シャフトが通るテーパ穴を設け、該テーパ穴の内周面と前記シャフトの外周面との間に配置した転動体と、該転動体を前記テーパ穴の小径方向へ押圧するための磁性部材と、該磁性部材を前記シャフトの軸線に沿って互いに反対方向へ付勢する励磁手段及び弾撥手段とを備え、上記磁性部材には上記テーパ穴に適合したテーパ部と磁性フランジとを一体に有し、該磁性フランジによって、上記励磁手段の付勢力を受けるとともに上記励磁手段を収納する収納室の開口を覆い、該励磁手段及び弾撥手段によって前記磁性部材を前記テーパ穴の小径方向及び大径方向へ選択的に移動させ、前記転動体の表面を前記テーパ穴の内周面及びシャフトの外周面へ加圧接触させて該シャフトに制動力を付与することにより、直線運動するシャフトに直接的に制動力を付与し保持することができ、小型で安価な電磁制動装置を

提供できるという効果を奏する。

また、請求項２に記載の本発明では、ケーシングにシャフトが通る互いに反対向きの一対のテーパ穴を設け、該一対のテーパ穴の内周面と該シャフトの対応する外周面との間に配置したそれぞれの転動体と、一対のテーパ穴に対応し転動体に係合するそれぞれの磁性部材とを備えたことにより、シャフトが軸線に沿っていずれの方向へ直線運動する場合に対しても確実にシャフトに制動力を付与し保持できるという利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の第１の実施例に係る電磁制動装置を適用した円筒形リニアパルスモータを示す縦断面図である。

【図２】図１の平断面図である。

【図３】図１のモータの固定子コアを構成する固定子鉄板の一例を示す平面図である。

【図４】図１のモータにおいて複数の固定子鉄板を所定角度だけ位置をずらし積層して形成した固定子小歯部を移動子側から見た展開図である。

【図５】本発明の第１の実施例に係る図１の磁気制動装置を拡大して示した縦断面図である。

【図６】本発明の第２の実施例に係る電磁制動装置を示す縦断面図である。

【図７】本発明の第３の実施例に係る電磁制動装置を示す縦断面図である。

【図８】従来の電磁制動装置を示す縦断面図である。

【符号の説明】

Ｐ１～Ｐ５　突極

Ｗ１～Ｗ５　固定子巻線

４　固定子

６　移動子

１０　ケーシング

１４　シャフト

２１Ａ　電磁制動装置（第１の実施例）

２１Ｂ　電磁制動装置（第２の実施例）

２２　ケーシング本体（第１の実施例）

２２Ａ，２２Ｂ　ケーシング本体（第２の実施例）

２３Ａ　ヨーク

２４　励磁コイル（励磁手段）

２８　圧縮ばね（弾撥手段）

２９　テーパ穴

３０　平行穴

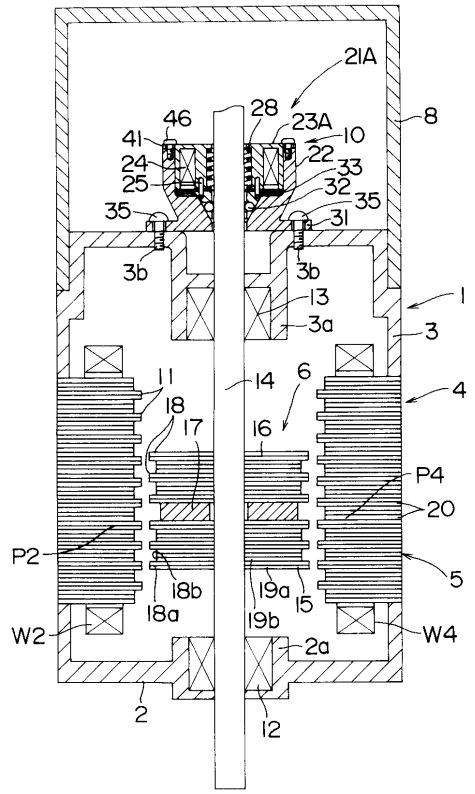
３２　制動球（転動体）

３３　磁性部材

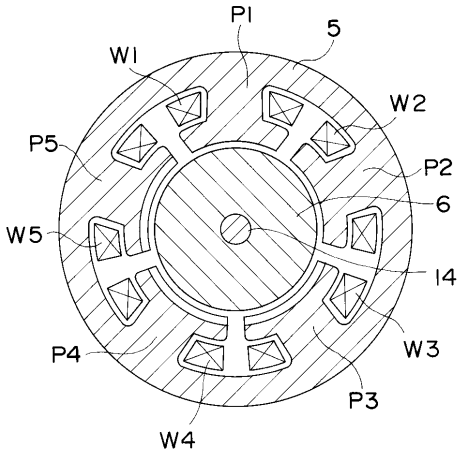
５０　テーパ部

５１　磁性フランジ

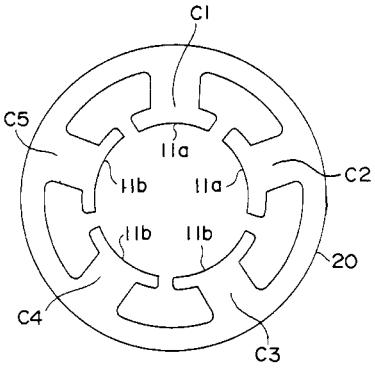
【図１】


21A
46
28
23A
8
41
10
24
22
33
25
32
35
35
31
3b
3b
13
1
3a
3
11
14
6
4
18
17
16
P4
20
P2
5
18b
19a
15
18a
19b
W2
W4
2a
2
12

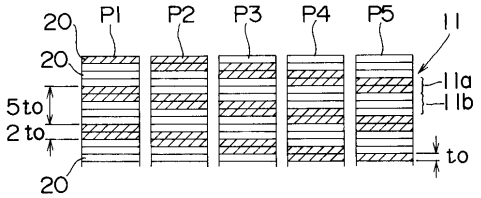
【図２】


P1
5
W1
W2
P5
P2
6
W5
14
P4
W3
P3
W4

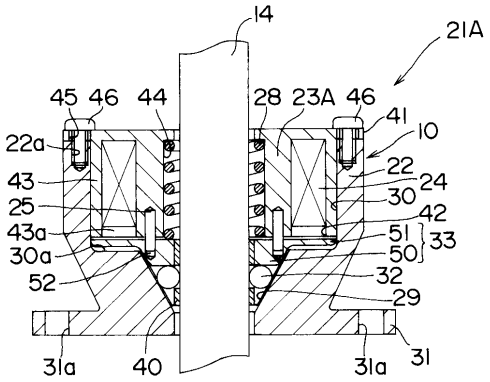
【図３】


C1
C5
11a
11b
11a
C2
11b
11b
20
C4
C3

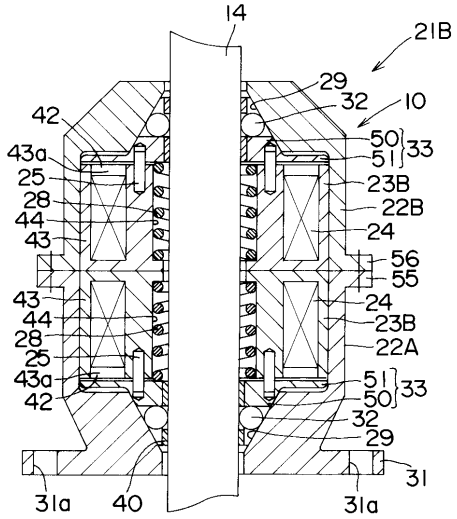
【図４】


20
P1
P2
P3
P4
P5
11
20
11a
11b
5to
2to
20
to

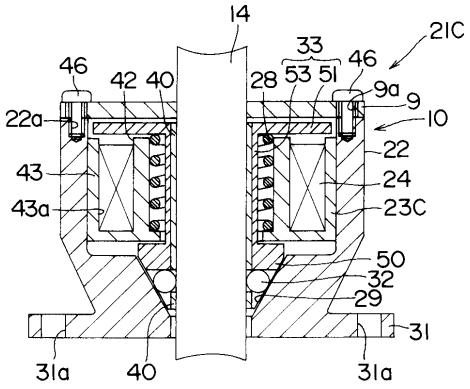
【図５】


14
21A
45
46
44
28
23A
46
41
10
22a
22
43
24
25
30
43a
42
51
33
30a
50
52
32
29
31a
40
31a
31

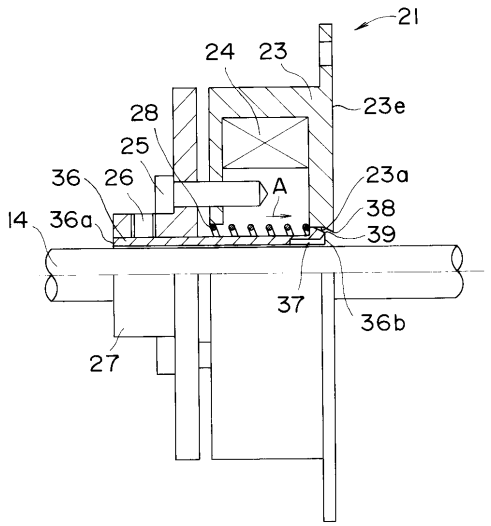
【図６】


14
21B
29
32
10
42
50
51
33
43a
25
23B
28
22B
44
24
43
56
55
43
24
44
23B
28
22A
25
43a
51
33
42
50
32
29
31
31a
40
31a

【図７】


14
21C
33
46
46
42 40
28
53 51
9a
9
22a
10
22
43
24
43a
23C
50
32
29
31
31a
40
31a

【図８】


21
24
23
23e
28
25
36
26
A
23a
38
14
36a
39
37
36b
27

フロントページの続き

(72)発明者　岡田　　正
千葉県柏市篠籠田１４００　オリエンタルモーター株式会社内
(72)発明者　岩佐　孝夫
千葉県柏市篠籠田１４００　オリエンタルモーター株式会社内
(72)発明者　里見　博文
千葉県柏市篠籠田１４００　オリエンタルモーター株式会社内
(72)発明者　倉石　幸雄
千葉県柏市篠籠田１４００　オリエンタルモーター株式会社内
(72)発明者　金木　敏兼
千葉県柏市篠籠田１４００　オリエンタルモーター株式会社内

審査官　千馬　隆之

(56)参考文献　実開昭６１－０００５３０（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
H02K　7/106
F16D　49/00-71/04