

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3672326号
(P3672326)

(45) 発行日 平成17年7月20日(2005.7.20)

(24) 登録日 平成17年4月28日(2005.4.28)

(51) Int.Cl.⁷

H02K 41/06

F I

H02K 41/06

請求項の数 7 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願平4-94543	(73) 特許権者	591169803
(22) 出願日	平成4年4月14日(1992.4.14)		スチーブン シー. ヤコブセン
(65) 公開番号	特開平6-141527		アメリカ合衆国ユタ州, ソルト レイク
(43) 公開日	平成6年5月20日(1994.5.20)		シティ, サウス 1200 イースト 2
審査請求日	平成11年4月14日(1999.4.14)		74
前置審査		(73) 特許権者	592083339
			クラーク シー. デービス
			アメリカ合衆国ユタ州ソルト レイク シ
			ティ, ウオラス レーン 4564
		(74) 代理人	100066692
			弁理士 浅村 皓
		(74) 代理人	100072040
			弁理士 浅村 肇
		(74) 代理人	100091339
			弁理士 清水 邦明
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 偏心運動モータおよび流体ポンプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

閉じた空間の周りにアレイ状に配置された複数個の電磁石であって、各電磁石の一方の磁極は他方と直列に配置されそれら一方の磁極が閉じた径路を画定する前記複数個の電磁石と、

前記閉じた径路を形成する前記複数個の電磁石の内側表面に配置された、前記閉じた径路と関連した広がりをもって延在する一対のトラックと一対のリッジを画定する手段と、

一方の磁極が吸引されおよび/または反発されるときに閉じた径路を対面して転動するように配置されている永久磁石であって、バーと前記一対のトラックの各々の内で転動するように配置された一対のディスクとを備え、該永久磁石が前記閉じた径路に対面して転動するように前記一対のリッジを前記ディスクに作用させることによって前記バーの軸方向に移動しないようにした前記永久磁石と、

電磁石を選択的に励起して永久磁石を吸引しおよび/または反発させる励起手段であって、前記電磁石の一方の磁極が交番的に前記永久磁石を吸引しおよび反発して該永久磁石を前記径路に沿って転動させるように前記電磁石を励起する手段を有する前記励起手段と、

を備えた偏心運動モータ。

【請求項2】

請求項1に記載のモータにおいて、電磁石の前記一方の磁極は閉じた曲線径路を画定し、前記永久磁石はその径路に沿って転動する一般的に円筒状の外面を有するように形成さ

10

20

れている偏心運動モータ。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のモータにおいて、前記閉じた径路は一般的に円形であり、円周は永久磁石の円筒状外面の円周よりも大きい偏心運動モータ。

【請求項 4】

請求項 1 に記載のモータにおいて、前記励起手段は電磁石を励起させてその一方の磁極が順次吸引、ゼロ、反発、ゼロ、吸引等のモードとなって永久磁石を径路に沿って転動させる手段を含む偏心運動モータ。

【請求項 5】

閉じた連続の表面径路を画定し、かつ細長いほぼ円筒状バーの端部のそれぞれの周囲を囲むように間隔を置いて設けられた一対のトラックを含む固定子であって、前記トラックは前記固定子の内側表面に形成されたリッジを有する、前記固定子と、

10

該固定子の前記閉じた表面径路に対面して転動可能に配置された永久磁石を備えると共に、前記固定子の前記径路内で転動するように配置された磁極を有する前記円筒状バーを備えた電機子であって、該電機子が電磁石によって吸引されおよび／または反発されながら前記トラック上に接して転動するように前記円筒状バーまたはその各端部上に取り付けられた一対のディスクを備え、前記ディスクを前記リッジに作用させることによって前記電機子が軸方向に移動しないようにした前記電機子と、

前記閉じた表面において前記固定子に配置され、前記電機子を吸引しおよび／または反発するように継続的に励起可能にして該電機子を前記閉じた表面径路に対面し転動させる電磁要素であって、前記径路に沿って、相互に平行に間隔を置いて前記固定子に配置して磁極が整列するようにされた継続的に電流を受ける電磁石を備えた前記電磁要素と、

20

該電磁要素を継続的に励起する手段であって、前記電磁石に電流を継続的に供給するための整流子手段を有する前記手段と、

前記電機子を利用機構に結合する手段と、

を備えた利用機構駆動用偏心運動モータ。

【請求項 6】

仮想方形のコーナーに配置された第 1、第 2、第 3 および第 4 の請求項 1 に記載の偏心運動モータと、

前記第 1、第 2、第 3 および第 4 の電機子を利用機構に結合する手段と、
を備え、

30

前記各永久磁石を交互に吸引しおよび／または反発するように継続的に励起可能にしてそれぞれ対角線方向に対向した対の前記各永久磁石を相互に対称的に反対方向に前記各閉じた表面径路に沿って転動させることによって前記各永久磁石の移動により生ずる横方向の力を相殺する、利用機構駆動用偏心運動モータ。

【請求項 7】

固定子空胴を囲んでいる間隔を置いてほぼ平行に配置された一対の閉じた連続の表面トラックを画定し、該固定子空胴の内側表面に一対のリッジを形成した固定子と、

前記固定子空胴の回りにアレー状に配置した複数個の電磁要素と、

前記固定子空胴内に配置され、強磁性材料の細長いバーと該バー上の間隔を置いた位置に取り付けられた一対のディスクとを有し、前記固定子の各トラック上を接触して転動するようにすると共に前記一対のリッジによって中心軸に沿って移動しないようにされた電機子と、

40

前記電磁要素を選択的に励起して前記電機子を継続的に吸引し、該電機子を前記固定子空胴の回りで前記トラック上を転動させるようにした励起手段と、

を備えた、偏心運動モータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は固定子内を転動する電機子を有する磁気起動偏心モータに関する。

50

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

電動機は代表的に固定子および回転可能な電機子からなり、両者間に電磁力が生じて電機子を回転させる。電機子はベアリングにより支持されて電機子と固定子間にある間隔を維持し、もちろん、これにより摩擦が生じる。また、電機子と固定子間の間隔が大きいほど電磁力は弱くなる。

【 0 0 0 3 】

電機子すなわちローラが電磁力により円筒状空洞の内側を転動するモータやアクチュエータに対していくつかの提案がなされている。電磁力は空洞周辺に沿ってあるシーケンスで発生され強磁性材でできた電機子を吸引する。例えば、米国特許第 2, 5 6 1, 8 9 0 号、第 4, 7 2 8, 8 3 7 号および第 4, 4 8 2, 8 2 8 号、独国特許第 D A S 1 1 3 2 2 2 9 号およびスイス国特許第 1 5 9, 7 1 6 号を参照されたい。このような従来技術機構の欠点は一般的に極めて大型で重い機構となり、容易に小型化できず、エネルギー密度が低いことである。これは機構を適切に作動させるのに十分な電磁力を発生できる部品を必要とするために生じる。

10

【 0 0 0 4 】

静電モータも一般的に固定子および固定子の近くもしくはその内で回転するように搭載された電機子を含み、両者間の吸引力は電磁力ではなく静電力である。静電モータの例は米国特許第 7 3 5, 6 2 1 号、第 3, 2 9 7, 8 8 8 号、第 3, 5 1 7, 2 2 5 号および第 4, 2 2 5, 8 0 1 号に示されている。最近公開された米国特許第 4, 9 2 2, 1 6 4 号には中空円筒固定子と転動係合するように配置された円筒状電機子を有する偏心静電モータが開示されている。固定子空洞の内壁に細長い導電細片が配置され、空洞周りに円周方向に間隔がとられている。導電細片は連続的に電荷を受けて電機子を吸引し固定子空洞内を転動させる。

20

【 0 0 0 5 】

一般的に、静電モータは電磁モータよりも軽くサイズも小型となる可能性があるが、一般的に吸引力が弱い。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

所望の動作に必要な吸引力を損うことなく容易に小型化できる電磁モータを提供することが本発明の目的である。

30

【 0 0 0 7 】

磁気吸引力と磁気反発力の両方をモータの作動に利用できるようなモータを提供することも本発明の目的である。

【 0 0 0 8 】

固定子および電機子間の摩擦力を最少限とすることができるモータを提供することも本発明の目的である。

【 0 0 0 9 】

高いギア比で高エネルギー密度を有するモータを提供することも本発明の目的である。

【 0 0 1 0 】

設計が簡単で組立ておよび利用が容易なモータを提供することも本発明の目的である。

40

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

本発明の前記および他の目的は閉じた連続表面径路を画定する固定子、閉じた表面径路上に転動可能に載置された永久磁石からなる電機子、固定子内の閉じた表面に配置され選択的に励起されて電機子を交互に吸引および反発させ閉じた表面径路に沿って電機子を転動させる一連の電磁要素、および電磁要素を選択的に励起する回路を含む磁気偏心運動モータの特定実施例により実現される。連結機構を使用して電機子の回転を使用装置へ連結しそこでモータの機械的出力を実際に使用することができる。

【 0 0 1 2 】

50

本発明の一局面に従って、電磁要素は固定子内の径路に沿った間隔をとった位置に配置された細長い電磁石を含み、電磁石は一般的に互いに平行とされ各極が一致するようにされている。また、電機子は細長い一般的に円筒状のバーを含み、その極は電磁石の一致した各極に隣接する径路内を転動するように配置されている。励起回路は電磁石へ連続的に電流を供給して径路に沿って転動する電機子を交互に吸引および反発させる整流子回路を含んでいる。

【 0 0 1 3 】

【実施例】

図 1 を参照して、本発明に従って製造される磁気偏心運動モータを示す。モータは 4 個の電磁石 8 a , 8 b , 8 c , 8 d から形成される固定子 4 を含んでいる。各電磁石はコア
10 ロッド 2 0 の両端に載置された強磁性材のエンドピース 1 2 , 1 6 を含んでいる。各コア
ロッド周りには電線 2 4 等の導電性コイルワイヤが巻回されている。各コアロッド周りに
巻回されたコイルは整流子電流源 2 8 に接続され、それはコントロールユニット 3 2 から
の信号に応答して、すぐに説明する所定の順序および所定の極性でコイルへ電流を供給す
る。すなわち、コントロールユニット 3 2 の制御の元で、電流源 2 8 はコイルへ方向も
しくは反対方向へ電流を供給したり、供給しなかったりする。

【 0 0 1 4 】

電磁石 8 d のエンドピース 1 2 , 1 6 等のエンドピースは他のエンドピースと共に細長
い一般的に円筒状の電機子 4 0 が転動できる弧状径路の一部を画定する、エンドピース 1
2 の表面領域 3 6 等の、内部弧状表面領域を有する円弧状に形成される。モータの電機子
20 として作用する電機子 4 0 は図 2 に示すような N 極および S 極を有する永久磁石を構成す
る。明らかに、電機子 4 0 は公知の適切な材料により製造される。

【 0 0 1 5 】

表面領域 3 6 等の電磁石のエンドピースの内部弧状表面領域は窒化シリコン等の耐摩耗
材を被覆して電機子 4 0 とエンドピース表面間に生じる摩耗を防止することが有利である
。

【 0 0 1 6 】

図 1 に示すように、エンドピースの弧状内面により画定される径路内で電磁石 8 a , 8
b , 8 c , 8 d の各エンドピース間に配置された感知要素 5 2 に位置センサ回路 4 4 が導
体 4 8 により接続されている。これらの感知要素は説明上位置センサ回路 4 4 から電流を
30 受けそこを流れる電流が電機子 4 0 の位置および公知の印加電圧に応じて変化する電界効
果型トランジスタデバイスとすることができる。このようにして、位置センサ回路 4 4 は
固定子 4 内の電機子 4 0 の位置を決定することができる。

【 0 0 1 7 】

位置センサ回路 4 4 は電機子 4 0 の位置を識別する信号をコントロールユニット 3 2 へ
送り、次にコントロールユニット 3 2 は整流子電流源 2 8 へ信号を送って適切な電磁石へ
電流を供給し選定された電磁石と永久磁石電機子 4 0 との間に磁気吸引および磁気反発を
生じる。電磁石 8 a , 8 b , 8 c , 8 d を励起して電機子 4 0 を固定子内で転動させるシ
ーケンス例のグラフを図 3 A ~ 図 3 C に示す。各電磁石の一端だけを図 3 A ~ 図 3 C に示
し、それらの瞬時極性を (N 極を表わす) “ N ”、 (S 極を表わす) “ S ”、および (中
40 性すなわち無極性を表わす) “ O ” で示す。図 3 A において、N 極端を示す電機子は S 極
を示す電磁石 8 b のエンドピースに対して配置されている。電磁石 8 b のエンドピースは
N 極性を示し、電磁石 8 c のエンドピースは S 極性を示す。したがって、電機子 4 0 は電
磁石 8 a のエンドピースにより反発され電磁石 8 b , 8 c のエンドピースにより吸引され
る。これにより、電機子 4 0 は固定子 4 内を反時計方向に移動させられる。図 3 B におい
て、電磁石の 3 個のエンドピースは図示するように極性が換えられ電機子は電磁石 8 c ,
8 d のエンドピースに向って吸引されるが電磁石 8 b のエンドピースに反発され、電機子
は反時計方向の運動を継続する。最後に、図 3 C において、電磁石の 3 つのエンドピース
は再び極性が換えられ電機子 4 0 は電磁石 8 c のエンドピースにより反発されかつ電磁石
8 d , 8 a のエンドピースにより吸引されて電機子 4 0 の反時計方向の転動が継続される
50

。図3A～図3Cとは反対端でモータから生じる磁力も同様に電機子40を図3A～図3Cに示す方向に転動させる。

【0018】

電機子40は電磁石8a, 8b, 8c, 8dのエンドピースの弧状内面と転動接触もしくは極めて接近するため、電機子と電磁石との間には極めて強力な磁力が生じる。また、電機子は固定子と転動接触していてベアリングに支持されないため電機子の移動による摩擦は少い。さらに、米国特許第4,922,164号に記載されているように、ギアリダクションは本質的に特殊なギアリングを要せずに達成される。

【0019】

図2を参照して、電機子40は可撓性連結機構すなわち軸56により電機子の回転により駆動される使用ユニット60へ連結されている。このようにして、図1および図2のモータのエネルギーが利用される。さまざまな構造の連結機構が米国特許第4,922,164号で完全に検討されており、参照としてここに組み入れられている。

【0020】

説明上、コントロールユニット32はDEC VAX-LABもしくはIBM PC等の現在市販されているマイクロプロセッサもしくは他のプログラム内蔵コントロールユニットとすることができる。整流子電流源28はワイパー要素を含むモータ駆動ロータリスイッチとすることができ、ワイパー要素が回転させられる時に適切なシーケンスで適切な極性の電流源を選定されたワイヤコイル24へ接続する。また、整流子電流源28は適切なシーケンスおよび適切な極性で電磁石を励起することができる従来の電子整流子とすることができる。

【0021】

位置センサ44は各感知要素52および電流値、すなわち各感知要素が導通する電流の大きさ、を決定する電流検出器もしくは検出器バンクへ電流を供給し、次にどの感知要素52へ電機子40が最も近いかを識別するようにコントロールユニット32へ信号を与える信号回路へ電流を供給する電流源とすることができる。

【0022】

別の電機子位置感知構成は電磁石間の中央に配置された中空円筒状ケーシング内を転動するように電機子40が配置されかつケーシング内部が照明される光感知を含むことができる。ケーシング周りに円周方向に配置された開口を通る光を監視して電機子40の位置を決定することができる。明らかに、電機子が開口を一部覆う位置にある場合には、そこを光が通過せず従って電機子の位置が識別される。

【0023】

図4は一般的に円筒状の中空ケーシングすなわちハウジング104が設けられている本発明のもう一つの実施例の部分断面斜視図である。ケーシング104の両端にトラック108, 112が形成されていて電機子124の各端に載置された各ディスク116, 120はその上を転動することができる。一对のリッジ(係止部)すなわちリップ128, 132をケーシング104の内面上に形成すれば、リッジの内径がディスク116, 120の直径よりも小さいため電機子124の軸方向の移動を防止することができる。ケーシング104の内部には円周方向に間隔をとって複数個の電磁石136が配置されている。各電磁石136はエンドピース140, 144(バー形状の)コア148および各コア148周りに巻回されたワイヤコイル152を含んでいる。

【0024】

図4の実施例における電機子124は図1および図2の実施例に示すような永久磁石とするか、もしくは単に磁気吸引材で作ることができる。電機子124が永久磁石であれば、図3A～図3Cに関して説明した電機子の交互吸引および反発シーケンスを使用して電機子を駆動しディスク116, 124をそれぞれトラック108, 112上に転動させることができる。電機子124が磁気吸引材で出来ている場合には、電磁石136の電機子124吸引(反発ではない)を単に連続して励起および消勢して再びディスク116, 120をトラック108, 112上に転動させる。永久磁石電機子を設けることにより、電

10

20

30

40

50

機子が単なる磁気吸引材で出来ている場合よりも大きい吸引力（および反発力）を発生することができる。

【0025】

図5、図6、図7および図8はすべて本発明のモータの電機子および固定子の設計に対するさまざまな別の構成の部分斜視端面図である。図5は星状断面を有する電機子が配置された一種の六角形空胴208を有する固定子204を示す。空胴208の側壁は電機子212と共に、電機子の回転時に電機子の点すなわちリブ216が内部空腔の側壁と継続的なスライド接触を維持するように形成される。図示するように、電機子の回転時にこのような継続的接触を行うように形成された固定子204と空胴208はジャイレータとして知られている。ここでも電機子212は永久磁石であり固定子204は複数の電磁石220で構成されている（図面を簡単にするために巻線、電流源等は図示されていないが、これらの構造は図1と同じとすることができる）。

10

【0026】

本発明の図5の構成はポンプとして利用することができ、電機子212のリブ216間のある位置で固定子204の内部へ流体を導入して電機子が回転すると流体は別の位置から排出される。例えば、電機子212が回転してリブ216aが開口に向かって移動する時に開口224へ流体を導入することができる。次に、リブ216aが開口224から開口228へ向って回転すると、流体は固定子204の内部から排出される。

【0027】

図6に方形断面を有する内部空胴238を画定する固定子234を示す。空胴238内には三角形断面を有する電機子242が配置されている。固定子234は空胴238周りに4個の電磁石246を含み電機子を交互に吸引および反発させて空胴内で増分回転（転動）させる。空胴238のコーナーには電機子が空胴238内を移動する時に接触する電機子位置センサ対250、254が配置されている。電機子242が各センサ対と接触すると、対応する導体258、262間の回路が閉成しこの状態を位置感知回路が感知してコントロールユニットへ情報を与え、前記したように整流子電流源から電磁石246への電流印加が制御される。

20

【0028】

図7に本発明のもう一つのモータ構成を示し、固定子304が五角形空胴306を画定し一般的に方形断面を有する電機子308がその内を転動するように配置されている。固定子304は空胴306周りに円周方向に配置され選択的に励起して電機子308を電機子308周りにステップ移動させる5個の電磁石312を含んでいる。図6の実施例について説明したように、電磁石312間に（図示せぬ）電機子位置センサを設けてセンサが電機子のコーナーと接触する時に回路を完了すなわち閉成することができる。

30

【0029】

図8に示す本発明のモータの実施例では、固定子328により形成される内部空胴324の内壁に一連のスプライン332および溝336が形成され固定子内を縦方向に延在し側壁上で円周方向に間隔がとられている。電機子340が固定子空胴内に配置され電機子に沿って縦方向に延在しかつ円周方向に間隔のとられた歯車344を含み、歯の寸法は溝336に嵌合してスプライン332が歯間空間内に受容されるようにされている。前記したように、電磁石348が選択的に励起されると電機子340が固定子の空胴324内を転動する。

40

【0030】

図9に示す本発明のモータの実施例では、固定子354は一般的に互いに平行にかつ空胴362周りに円周方向に配置された複数の細長い永久磁石358により形成されている。拡張エンドピース358a、358bが電磁石358内に形成され互いに隣接配置されて内部弧状トラック366、370を画定する。空胴362内には強磁性材で出来た細長い円筒状電機子374がトラック366、370上を転動するように配置されている。ワイヤコイル378が空胴362周りにらせん状に巻回され、トラック366、370上を転動する時に電機子374と接触解除するようにされている。永久磁石358は異なる永

50

久磁石の隣接エンドピース 3 5 8 a , 3 5 8 b が異極性を示すように配置されている。例えば、エンドピース 3 5 8 b は最頂部永久磁石が N 極性を示し、固定子に対して時計回りで、次の永久磁石が S 極性を示し、再び S 極性が続く。

【 0 0 3 1 】

図 9 のモータは選択的に交番する極性の電流を供給して電機子 3 7 4 の極性を連続的に反転させ異なる永久磁石 3 5 8 に対して連続的に吸引および反発を行い電機子を空胴 3 6 2 内で転動させて作動する。図 9 の実施例では、電機子は最頂部永久磁石 3 5 8 へ向って吸引されるように示されている。電機子 3 7 4 の極性を切り替えると、電機子は時計方向で次の永久磁石へ向って吸引され、最頂部永久磁石により反発される。こうして、電機子 3 7 4 は前記したように空胴 3 6 2 内でトラック 3 6 6 , 3 7 0 上を転動する。

10

【 0 0 3 2 】

図示はしないが、電機子 3 7 4 は図 4 に示す空胴ケーシング内に形成された特殊トラック上を転動する図 4 に示すようなディスクで形成することができる。もちろん、これにより永久磁石および電機子 3 7 4 間の摩擦を抑制することができる。

【 0 0 3 3 】

極性切替え、すなわち一方から他方へ切替え次に一方へ戻す等、が必要なのは 1 個だけのワイヤコイル 3 7 8 であるため、図 9 のモータは簡単な整流子電流源を使用している。もちろん、本発明の他の実施例のように、多数の電磁石を使用するには、多数のコイルを必要とし各コイルを選択的に励起しなければならない。

【 0 0 3 4 】

20

図 1 0 は複数の円筒方向に配置された電磁石 4 1 6 により形成された固定子の空胴 4 0 8 内に配置された中空円筒状電機子 4 0 4 を有する電磁偏心運動モータを示す。中空電機子 4 0 4 内に電機子 4 0 4 の内径よりも小さい直径を有する中実円筒状電機子 4 2 0 が配置されていて電機子 4 2 0 は電機子 4 0 4 内を転動することができる。電機子 4 0 4 , 4 2 0 は磁気吸引材で出来ており電磁石 4 1 6 を連続的に励起すると、電機子 4 0 4 , 4 2 0 により電機子 4 0 4 は固定子 4 1 2 の空胴 4 0 8 内を転動し、電機子 4 2 0 は電機子 4 0 4 の空胴内を転動する。両電機子 4 0 4 , 4 2 0 共同時に同じ電磁石に向って吸引されるが、電機子 4 2 0 よりも大径の電機子 4 0 4 は異なる角速度で転動してトルクおよび速度の異なる 2 つの動力源を提供する。

【 0 0 3 5 】

30

電機子 4 0 4 は連結軸 4 2 4 を介して電機子 4 0 4 の回転従って軸 4 2 4 の回転により駆動される使用ユニット 4 2 8 へ連結される。軸 4 2 4 は電機子 4 0 4 へ直結するかもしれないが電機子端を橋絡する（点線で示す）クロスピース 4 3 2 へ接続することができる。図 1 0 に示すように、電機子 4 2 0 は連結軸 4 3 6 を介して使用ユニット 4 4 0 へ連結される。

【 0 0 3 6 】

図 1 1 A および図 1 1 B は本発明の電磁石を利用できる導体コイルの一実施例を示す。コイルは図 1 1 B（側断面図）に示すように、電磁石のコア 5 0 8 周りをらせん状に延在する導電材 5 0 4 の平坦な細片により構成されている。このようなコイル構造はコンパクトでしかもかなりの量の電流を運ぶことができる。コイル細片 5 0 4 はコイルの短絡を防止する絶縁被覆を含み、導電細片への電氣的アクセスは単に角状切込み 5 1 2 を行い絶縁体から導電細片の一端を露呈させて行われる。

40

【 0 0 3 7 】

図 1 2、図 1 3、図 1 4 はモータ電機子の偏心運動により生じる横力を減衰すなわち平衡させるモータ構成の部分斜視図である。図 1 2 はコーナーに 4 個の偏心運動モータ 5 2 4 が配置されている函体 5 2 0 を示す。モータ 5 2 4 の電磁石を励起してその電機子に対角的に対向する各モータ対に対して対称的に反対方向へ移動させ、モータから生じる横力を有効に相殺する。例えば、モータ 5 2 4 の電機子は函体 5 2 0 のコーナーに最も近い位置に示されており、この位置から電機子は函体中心に最も近い位置へ移動され次に再びコーナーに最も近い位置へ戻って電機子により生じる横力を相殺することができる。

50

【 0 0 3 8 】

図 1 3 に本発明に従って製造される偏心運動モータに生じる横力を減衰させる別の構成を示す。この実施例でも函体 5 4 0 が設けられ、モータ 5 4 4 はスプリング 5 4 8 もしくは他の適切な緩衝要素により函体 5 4 8 内に保持される。この構成では、モータ 5 4 4 の作動により生じる横力は平衡されずスプリング 5 4 8 により単に減衰される。簡単なコイルスプリングもしくは車輛に使用されるような精巧なショックアブソーバを使用することができる。

【 0 0 3 9 】

図 1 4 は本発明による平衡構成のもう一つの実施例の部分斜視図である。一般的に円筒状のケーシング 5 6 0 により囲まれた固定子の空洞 5 5 6 が示されている。(図示せぬ) 電磁石がケーシング 5 6 0 周りに円周方向に配置されケーシング内に配置された円筒状電機子 5 6 4 を選択的に吸引および/もしくは反発させる。電機子 5 6 4 の各端に平衡体が載置され、その一つを符号 5 6 8 に示し、平衡体は電機子の回転軸 5 7 2 と一致する位置に枢着されている。したがって、平衡体は所望により軸 5 7 2 周りを旋回すなわち回転して電機子の所望の平衡を達成することができる。図示するように、平衡体 5 6 8 は回転軸 5 7 2 の軸から電機子 5 6 4 の横方向へ延在しケーシング 5 6 0 の電機子 5 6 4 と反対側の位置へ達する。平衡体はさまざまな形状とすることができるが、ケーシング 5 6 0 内にちょうど嵌合する弧状上端を有して電機子 5 6 4 の任意の移動により平衡体がケーシング内面を滑動しケーシングの電機子と反対側の位置を維持する方向に移動する。例えば、電機子 5 6 4 が反時計方向に転動すると、(ケーシング 5 6 0 の内面により平衡体はその方向とされるため) 平衡体 5 6 8 も反時計方向に移動して電機子 5 6 4 および平衡体をケーシングの両側に維持する。こうして、平衡体の組合せ重量が電機子重量とほぼ同じとすると、電機子 5 6 4 の運動が平衡して横力は有効に相殺される。

【 0 0 4 0 】

図 1 5 は円筒状電機子 6 0 4 の回転運動を 2 つの環状取付具 6 0 8 , 6 1 2 の並進運動へ変換するアクチュエータの部分断面斜視図である。電機子 6 0 4 はその両端にねじ 6 1 6 , 6 2 0 を含み、2 組のねじは異なるサイズとされる。(図示せぬ) 固定子が電機子 6 0 4 を囲んで配置され、それぞれ環状取付具 6 0 8 , 6 1 2 の内壁に形成されたねじ切りトラック 6 2 4 , 6 2 8 上を電機子 6 0 4 が転動するようにする。電機子 6 0 4 が転動すると、電機子のねじ 6 1 6 , 6 2 0 はそれぞれ環状取付具 6 0 8 , 6 1 2 のねじ 6 2 4 , 6 2 8 と噛み合い、環状取付具は電機子に対して縦方向に移動しそれは噛合ねじの方向および電機子の転動方向により決定される。

【 0 0 4 1 】

環状取付具 6 1 2 は連結ロッド 6 3 2 を介してロッドを出し入れできる使用ユニット 6 3 6 へ連結されている。このようにして、電機子 6 0 4 の転動は環状取付具 6 0 8 , 6 1 2 の並進運動へ変換され、このような並進運動を使用して使用ユニット 6 3 6 へ動力を与えることができる。

【 0 0 4 2 】

図 1 6、図 1 7、図 1 8 は本発明のモータに利用できる固定子構造の正面図である。各固定子構造は強磁性材の外部環状枠すなわち環 7 0 4 を含んでいる。円周方向に間隔をとった位置で環 7 0 4 から半径方向内向きに複数の支柱 7 0 8 が突出しており、図 1 6 および図 1 7 の構造の各支柱の内端には弧状表面領域 7 1 6 を画定する円弧部 7 1 2 が形成され、それは他の円弧部と共に一般的に円形の環の径路内部を画定する。図 1 8 の構造において、支柱 7 0 8 の内端には方形径路 7 1 8 を画定する直角コーナー部 7 1 4 が形成されている。一般的に円筒状の磁気吸引電機子 7 2 0 が前記したように吸引される時に図 1 6 および図 1 7 の弧状部 7 1 2 により形成される径路上を転動するように配置されている。図 1 8 において、三角形断面を有する電機子 7 2 2 が径路 7 1 8 周りをステップ状に“フロップ”するように配置されている。

【 0 0 4 3 】

図 1 6 において電機子 7 2 0 を吸引および/もしくは反発させる磁力は環 7 0 4 上の各

10

20

30

40

50

隣接支柱対 708 間の位置に導体巻線を設けて発生する。図 16 の実施例には 4 本の支柱 708、したがって 4 個の巻線 724 がある。巻線 724 を選択的に励起することにより、弧状部 712 は電機子 720 を交互に吸引するような極性に磁化して弧状部により画定される径路内を転動させることができる。極性の例を図 16 に示し、“S” は S 極を表わし“N” は N 極を表わす。

【0044】

図 17 において、異なる巻線構成が提供され巻線 724 は支柱 708 周りに巻回されて弧状部 716 の磁極を選択的に変えることができる。

【0045】

図 18 の環 704 は図 16 と同様に巻回され、支柱 708 したがってコーナー部 714 の極性は連続的に変化して三角状電機子 722 は方形径路周りを連続的に“歩く”ことができる。

10

【0046】

次に図 19 A および図 19 B を参照して、可撓カップリング 804 の平面図および逆円錐状電機子 808 を使用した磁気偏心運動モータの側断面図をそれぞれ示す。すなわち、電機子 808 は一般的に平坦な頂面 812 および凹んだ円錐底面 816 を有する。電機子 808 は他の実施例の電機子について前記した強磁性材で出来ている。カップリング 804 はスプリング鋼等の可撓材で出来ており、材料の可撓性を高めるための複数の部分的円心状開口 820 を有するディスク状に形成されている。下面周辺において、電機子 808 の頂面 812 の周辺に形成された上向きに突出するリッジ 824 へカップリング 804 が

20

【0047】

電機子 808 は、凹んだ円錐頂面 830 を有しかつ 4 個の電磁石 832 A, 832 B, 832 C, 832 D が配置された円筒状函体 831 を含む固定子 828 の頂面で回転すなわち回転するように配置されている(図 19 A 参照)。電磁石 832 は連続的に励起されて電機子 808 を連続的に吸引し固定子表面 830 上を円周方向に回転および回転させる。各電磁石 832 はコア 836 を含み(図 19 B) その周りにコイル 840 が巻回されて周期的に電流を受けて電機子 808 を吸引する磁力を発生する。函体 831 の底部にはコアおよびコイルを保持する鉄のエンドプレート 844 が配置されている。

【0048】

30

駆動軸 848 が固定子 828 内を回転するように配置されている。軸 848 の上端で軸周りにハブ 852 が載置され、それには図 19 B に示すような可撓カップリング 804 が取り付けられている。軸 848 は固定子 828 の中心に配置された細長いベアリング 856 内に回転可能に収容される。固定子函体 831 の底部で軸 848 を囲みかつエンドプレート 844 と接触して保持リング 860 が配置されている。

【0049】

電磁石 832 を連続的に励起すると、電機子 808 は電磁石へ連続的に吸引されて固定子 828 上を回転かつ転動し可撓カップリング 804 を一緒に運ぶ。次に、可撓カップリング 804 がハブ 852 に連結されハブおよび軸 848 は電機子の回転と共に回転する。電機子 808 は可撓カップリング 804 により調整されるウォブル動作で回転するが、軸 848 は固定子函体内に保持されて固定軸周りを回転する。このようにして、回転電機子 808 は可撓カップリング 804 を介して軸 848 を駆動する。

40

【0050】

図 19 B のモータの整流は電機子の旋回径路内で固定子函体 831 周りに円周方向に間隔をとった板ばね状の導電接触要素 864 と連続的に接触する電機子 808 により行われる。接触要素 864 が連続的に接触すると、電機子の旋回方向シーケンスの次の電磁石へ電流が供給され、電磁石は電機子の吸引力を発生し、後記するように電機子をその方向へ旋回させる。

【0051】

図 20 A および図 20 B は円錐状偏心運動モータの別の実施例であり固定子 904 には

50

やはり4個の電磁石908A, 908B, 908C, 908Dが設けられている(図20B参照)。一般的に平坦な頂面916および凸状円錐底面920を有する電機子912が固定子函体904の頂部の一般的に平坦な上板910上を旋回かつ転動するように配置されている。円筒状の中央アクスル924が電機子912の中心を一般的に直角に貫通している。円筒状アクスル924の下端は電機子912の下へ延在しかつ固定子函体904の上板910に形成された開口928内へ延在している。曲った駆動軸932がアクスル924の中心を貫通し次にアクスルの下端で彎曲して固定子904の中心を下向きに延在している。駆動軸932はアクスル924内で回転可能であり、ベアリング936, 940により回転可能に保持される。

【0052】

10

図19Aおよび図19Bの実施例と同様に、電磁石908を連続的に励起すると、電機子920がそこへ向って吸引され電機子は上板910上を円形運動を行って旋回および回転し、このような旋回により、駆動軸932は(電機子の旋回速度と同じ速度で)回転する。電機子920は強磁性材、上板910は真鍮やプラスチック等の非磁性材、アクスル924は真鍮もしくはプラスチック等の材料、駆動軸932は(ベアリングとして作用する)金属もしくは合金で作ることができる。

【0053】

4個のコンタクトクリップ944が固定子904の外部周りに円周方向に間隔をとって配置され、電機子920と接触するとそこから(図示せぬ電流源から)電流を受けて次の電磁石を連続的に励起し電機子を吸引して上板910上を旋回かつ転動させる。他のさまざまな整流構成については後記する。

20

【0054】

図21Aおよび図21Bはそれぞれ円錐状電機子1004を使用した磁気偏心運動モータのもう一つの実施例の側断面図および部分斜視図である。ここでも、電機子1004は一般的に平坦な上面1008および凸状円錐底面1012を含んでいるが、円錐面の頂点には枢動球受1016が形成されている。枢動球1020は固定子1028の頂壁1024の上面内に形成されている。電機子1004の円錐面1012の周辺には電機子を囲むリングギア1032が形成されている。リングギア1032は固定子1028の上部周辺周りに間隔をとって配置された4個の部分リングギアセグメント1036と噛合してその上を連続的に転動するように形成されている。後記するように、電機子が固定子上を旋回かつ回転する時に電機子1004の円錐底面1012と常時接触を維持するための導体リング1040も固定子の上壁1024上に配置されている。4個の電磁石1044は前記した円錐状電機子モータと同様に固定子1028内に配置されている。

30

【0055】

クランク状の駆動軸1048が下端で電機子1004の頂面1008へ枢着され、上端でベアリング1052, 1056により一般的に垂直アライメント保持されている。

【0056】

動作について、電磁石1044は連続的に励起され電機子1004を吸引して枢動球1016上で枢動させ部分リングギア1036上を旋回かつ転動させる。すなわち、リングギア1032は対応する電磁石1044が励起されると部分リングギア1036と順次接触してその上を転動する。電機子1004が回転すると、駆動軸1048が回転して所望の駆動力が得られる。

40

【0057】

電磁石1044の整流は導体リング1040へ電流を供給し次に(導体リングと常時転動接触している)電機子1004を介してリングギア1032と接触する部分リングギア1036へ順次供給して行われる。次に、部分リングギア1036は各電磁石1044へ電流を供給して励起し電機子1004を回転させる。

【0058】

図22Aおよび図22Bはそれぞれ磁気偏心運動モータの平面図および側断面図である。ここでも、函体1062内に4個の電磁石1060A, 1060B, 1060C, 10

50

60Dが設けられその頂部には円錐状回転子すなわち電機子1064が回転するように配置されている。前記円錐状電機子の実施例と同様に、函体1062の上部周辺上に形成された歯車1068と噛合する歯車1066が電機子1064の底部周辺に形成されている。下向きに突出する環1070が電機子1064の底面上に形成され函体1062頂部に形成された空洞1072内に受容され回転する。駆動軸1074は上端が電機子1064へ枢着されベアリング1076, 1078により回転可能に保持される。駆動軸1074を円錐状電機子へ連結する2つの構成例を図23および図24に示す。

【0059】

図23に、駆動軸1082へ連結される円錐状電機子1080を示す。細長い空洞1084が電機子1080頂部に形成され中心部1084Aは電機子全体を貫通して駆動軸1082を受容する。クロスピース1086が駆動軸1082の横方向開口内に配置され空洞1084内に受容されていて、駆動軸がクロスピースの軸およびそれに直角な軸周りに回転できるようにしながら中央部1084Aからスリップするのを防止する。空洞1084は電機子1080が固定子函体上を回転する時に駆動軸が固定子函体内で実質的に一定の垂直位置にとどまることができるような方向に駆動軸1082が回転運動を行うのに十分な大きさに形成される。

【0060】

図24は電機子1090と駆動軸1091間の、Uジョイント形式の、別の連結構成を示す。駆動軸1091は電機子1090の開口1092を通り直径方向に橋絡しかつ電機子を囲むリング1094に枢着されたクロスバー1093に固着されている。クロスバー1093はリング1094から直径方向両方向に延在するピン1095A, 1095Bに枢着され駆動軸1091はリング1094に対して回転することができる。次に、リング1094は電機子から直径方向両方向に延在するピン1096A, 1096B上で電機子1090に枢着されている。リング1094を電機子1090に枢着することにより駆動軸1091はピン1095A, 1095Bの直線軸により画定される軸だけでなくピン1096A, 1096Bの直線軸により画定される軸周りを回転することができる。したがって、前記したように電機子1090が固定子函体の上面を回転する間駆動軸1091を一般的に垂直に維持することができる。

【0061】

図25は本発明によるもう一つの円錐状電機子磁気モータの側断面図である。この実施例には、固定子1112の(歯車を有する)円錐状上面1108上を回転かつ回転する双円錐状電機子1104(歯車を有する凹んだ円錐状頂面および底面)が設けられている。ここでも、電磁石1116を順次励起することにより電機子1104は固定子表面1108上を回転かつ回転し、それにより電機子の円錐状上面は同時に円錐状ギア1120と接触してそれを回転させる。円錐状ギア1120の上面はベアリング1128により一定の回転可能位置に保持された駆動軸1124へ連結され、その下面はベアリング1136により回転可能に保持されたもう一つの駆動軸1132へ連結されている。ベアリング1128, 1136および固定子は函体1140内に収容されている。

【0062】

図26は(固定子1212のトラック1208上を偏心運動する)電機子1204を駆動軸1216へ連結するギア連結構成を示す。駆動軸1216は内面にリングギア1224が形成された連結リング1220へ連結されている。連結リング1220は固定子1212の函体1232内に配置されたリングベアリング1228内を回転するように配置されている。電機子1204のトラック1208およびディスク1244上にそれぞれ噛合ギア1236, 1240が形成されている。同様に、前方に突出するシリンダ1252周りにリングギア1248が形成されていてリングギア1224と噛合する。(図3には示していないが前述した電磁石により)電機子1204がトラック1208上を移動すると、電機子の突出シリンダ1252上のリングギア1248が連結リング1220のリングギア1224と噛合してそれを駆動し連結リングを回転させる。連結リング1220が回転すると、駆動軸1216は一定の“非軌道”で回転する。このようにして、図26の偏

10

20

30

40

50

心運動モータはユニークなギア連結機構を介して駆動軸 1 2 1 6 を駆動する。

【 0 0 6 3 】

図 2 7 A および図 2 7 B は偏心回転電機子 1 3 0 4 を駆動軸 1 3 0 8 へ連結するもう一つの偏心運動モータ連結構成を示す。駆動軸 1 3 0 8 は函体 1 3 1 6 内に配置されたベアリング 1 3 1 2 により固定位置に回転可能に保持される。電機子 1 3 0 4 は中空孔 1 3 2 0 を有し、周辺のいくつかの点に取り付けられた可撓ディスク 1 3 2 8 の中心に一端が固定されたロッド 1 3 2 4 がその中を延在している。ロッド 1 3 2 4 の他端は周辺のいくつかの点で駆動軸 1 3 0 8 に取り付けられている可撓ディスク 1 3 3 2 の中心に接合されている。ディスク 1 3 3 2 およびリング 1 3 3 4 は複数の円周方向に間隔のとられた剛性フィンガー 1 3 3 6 により接合されている。可撓ディスク 1 3 2 8 , 1 3 3 2 は図 1 9 A および図 1 9 B の可撓カップリング 8 0 4 と同様な構成されている。電機子 1 3 0 4 が固定子 1 3 4 0 内で回転すると、ディスク 1 3 2 8 が回転してロッド 1 3 2 4 が回転する。ロッド 1 3 2 4 が回転すると、ディスク 1 3 3 2 が回転し、駆動軸 1 3 0 8 に接続された連結リング 1 3 3 4 が回転して駆動軸 1 3 0 8 を所望により駆動する。ディスク 1 3 2 8 , 1 3 3 2 が可撓性であるため、ロッド 1 3 2 4 は駆動軸 1 3 0 8 に対して旋回かつ処理を行い電機子の回転力をロッドを介して駆動軸へ伝達する。

10

【 0 0 6 4 】

図 2 8 はギア比を調整可能な偏心運動モータの側断面図である。前記したように、円錐台回転子 1 4 0 4 が固定子 1 4 0 8 内で偏心回転運動を行うように配置されている。回転子 1 4 0 4 の一端はベアリング 1 4 1 6 により滑動および回転可能に保持された可撓駆動軸 1 4 1 2 に連結されている。

20

【 0 0 6 5 】

駆動軸 1 4 1 2 は（矢符 1 4 2 0 で示す）縦方向に移動して固定子 1 4 0 8 内の回転子 1 4 0 4 の奥行を変えることにより、回転子の回転速度を変えることができる。すなわち、駆動軸 1 4 1 2 が図 2 8 において右へ移動すると、回転子 1 4 0 4 の回転速度が増大し、駆動軸 1 4 1 2 が左へ移動すると回転子 1 4 0 4 はさらに固定子 1 4 0 8 内へ移動して回転速度が低下する。このようにして、単に駆動軸 1 4 1 2 を縦方向に移動することによりギア比を調整することができる。

【 0 0 6 6 】

図 2 9 は本発明の偏心運動モータの一つの整流構成を示す。この実施例では、その中で電機子 1 5 1 2 の一端が回転する導電トラック 1 5 0 8 に電流源 1 5 0 4 が連結されている。トラック 1 5 0 8 へ供給される電流は導電電機子 1 5 1 2 へ流れ次に電機子 1 5 1 2 の他端が回転するトラックセグメント 1 5 1 6 へ順次流れる。トラックセグメント 1 5 1 6 の一つへ供給された電流は各電磁石 1 5 2 0 へ流れて電磁石へ電機子 1 5 1 2 を吸引させトラック 1 5 0 8 , 1 5 1 6 内で回転させる。電機子 1 5 1 2 が一つのトラックセグメント 1 5 1 6 と接触を絶つてもう一つのトラックセグメントと接触すると、次の電磁石が励起されてその電磁石の方向へ電機子を吸引し電機子を継続的に回転させる。このようにして、電機子 1 5 1 2 が回転すると電磁石 1 5 2 0 の整流が自動的に行われる。

30

【 0 0 6 7 】

図 3 0 は固定子の 4 個の導電セグメント 1 6 0 8 内で回転子 1 6 0 4 の双方向回転を行う整流構成を示す。電磁石 1 6 1 2 が各セグメント 1 6 0 8 に隣接配置されて回転子 1 6 0 4 を順次吸引し固定子内で回転させる。電磁石 1 6 1 2 は導電回転子 1 6 0 4 へ電流を供給する電流源 1 6 1 6 によりいずれかの方向へ順次励起され、次に現在回転子が接触しているいずれの固定子セグメント 1 6 0 8 へも電流が供給される。この固定子セグメントから、回転子 1 6 0 4 がそこへ向って回転する固定子セグメント 1 6 0 8 に隣接する電磁石 1 6 1 2 へ電流が流れる。例えば、回転子 1 6 0 4 が反時計方向に回転し固定子セグメント 1 6 0 8 a と接触しているものとする。この位置において、電流は回転子 1 6 0 4 から固定子セグメント 1 6 0 8 a およびダイオード 1 6 2 0 を介して電磁石 1 6 1 2 b へ流れる。したがって、電磁石 1 6 1 2 b が励起されて回転子 1 6 0 4 を吸引しその反時計回り運動を継続させる。回転子 1 6 0 4 の時計方向の運動に対しては、単に電流源 1 6 1 6

40

50

の極性を変えるだけである。

【 0 0 6 8 】

電流源 1 6 1 6 と回転子 1 6 0 4 の連結は最初に電流源を回転子が転動する導電リングへ連結し連続時に接触を維持して行われる。また、固定子セグメントにより電流源を回転子と相互接続することもできる。

【 0 0 6 9 】

前記構成は本発明の原理の応用を説明するものにすぎない。同業者ならば本発明の精神および範囲内でさまざまな修正や変更が可能と思われ、このような修正や変更は特許請求の範囲に含まれるものとする。

【図面の簡単な説明】

10

【図 1】 本発明の原理に従って作られた電磁偏心運動モータの斜視図。

【図 2】 図 1 のモータの側断面図。

【図 3】 固定子の電磁石をさまざまに励起する場合に固定子内を転動する電機子の連続位置を示すグラフであって、A では電機子が S 極を示す電機子のエンドピースに対向し、B では電機子が電磁石 8 c , 8 d のエンドピースに向って吸引され電磁石 8 b のエンドピースから反発されるようにされ、C では電機子が電磁石 8 c のエンドピースから反発され電磁石 8 d , 8 a のエンドピースにより吸引されることを示すグラフ。

【図 4】 本発明の原理に従って製造された磁気偏心運動モータのもう一つの実施例の斜視および断面図。

【図 5】 ポンプとして使用することができる本発明の偏心運動モータの一つの構成の部分斜視図。

20

【図 6】 一般的に方形の断面を有する固定子と一般的に三角形の断面を有する電機子とを有する磁気偏心運動モータの部分斜視図。

【図 7】 五角形断面の固定子と方形断面の電機子を有する磁気偏心運動モータの部分斜視図。

【図 8】 それぞれギアトラックおよびギアティースを形成した固定子および電機子を有する磁気偏心運動モータの部分斜視図。

【図 9】 電機子が電磁石として形成されている本発明の原理に従って製造された磁気偏心運動モータのもう一つの実施例の斜視および断面図。

【図 10】 一方が他方の空洞内に配置されている 2 つの電機子を使用した磁気偏心運動モータのもう一つの実施例の部分斜視図。

30

【図 11】 本発明の原理に従って製造された細分導体を巻回した電磁石の A は斜視図、B は側断面図。

【図 12】 モータの動作中に生じる横力を平衡させるための 4 個の固定子および 4 個の電機子を使用した磁気偏心運動モータの部分斜視図。

【図 13】 制動要素がモータの固定子をモータ函体へ接続してモータの動作により生じる横力を制動する磁気偏心運動モータの部分断面斜視図。

【図 14】 モータの動作により生じる横力を平衡させるために電機子に取り付けられた平衡要素を含む磁気偏心運動モータの斜視断面図。

【図 15】 回転運動を並進運動へ変換する磁気偏心運動モータの部分断面、斜視側面図。

40

【図 16】 本発明の磁気偏心運動モータの固定子として使用するのに適した電磁石のもう一つの実施例の正面図。

【図 17】 電磁石コイルが構造の異なる部分に巻回されている図 16 の電磁石の正面図。

【図 18】 本質的に方形の回転子径路を有する図 16 および図 17 の電磁石と同様に構成された電磁石の正面図。

【図 19】 A は可撓性カップリングの平面図、B は逆円錐状回転子を使用した磁気偏心運動モータの側断面図。

【図 20】 円錐状回転子を使用した磁気偏心運動モータのもう一つの実施例の A は側断

50

面図、Bは平面図。

【図21】 円錐状回転子磁気偏心運動モータのもう一つの実施例のAは側断面図、Bは部分平面斜視図。

【図22】 円錐状回転子磁気偏心運動モータの一つの実施例のAは平面図、Bは側断面図。

【図23】 偏心運動モータの円錐状回転子と回転子駆動軸間のカップリングの斜視図。

【図24】 偏心運動モータの円錐状回転子と回転子駆動軸間のカップリングのもう一つの実施例の斜視図。

【図25】 非ウォブル軸構成の円錐状磁気偏心運動モータのもう一つの実施例の側断面図。

10

【図26】 本発明の原理に従って製造された磁気偏心運動モータギアカップリングの側断面図。

【図27】 本発明の磁気偏心運動モータに使用する可撓性カップリング機構のAは側断面図、Bは端面図。

【図28】 可調整ギア比を有する磁気偏心運動モータの側断面図。

【図29】 整流構成の一実施例を有する磁気偏心運動モータの斜視側断面図。

【図30】 整流構成のもう一つの実施例を有する磁気偏心運動モータの平面図。

【符号の説明】

4 固定子

8 a 電磁石

8 b 電磁石

8 c 電磁石

8 d 電磁石

1 2 エンドピース

1 6 エンドピース

2 0 コアロッド

2 4 電線

2 8 整流子電流源

3 2 コントロールユニット

3 6 表面領域

4 0 電機子

4 4 位置センサ回路

4 8 導体

5 2 感知セグメント

5 6 軸

6 0 使用ユニット

1 0 4 ハウジング

1 0 8 トラック

1 1 2 トラック

1 1 6 ディスク

1 2 0 ディスク

1 2 4 電機子

1 2 8 リブ

1 3 2 リブ

1 3 6 電磁石

1 4 0 エンドピース

1 4 4 エンドピース

1 4 8 コア

1 5 2 ワイヤコイル

2 0 4 固定子

20

30

40

50

2 0 8	空洞	
2 1 2	電機子	
2 1 6	リブ	
2 1 6 a	リブ	
2 2 0	電磁石	
2 2 4	開口	
2 2 8	開口	
2 3 4	固定子	
2 3 8	空洞	
2 4 2	電機子	10
2 4 6	電磁石	
2 5 0	電機子位置センサ	
2 5 4	電機子位置センサ	
2 5 8	導体	
2 6 0	導体	
3 0 4	固定子	
3 0 6	空洞	
3 0 8	電機子	
3 1 2	電磁石	
3 2 4	空洞	20
3 2 8	固定子	
3 3 2	スプライン	
3 3 6	溝	
3 4 0	電機子	
3 4 4	歯車	
3 4 8	電磁石	
3 5 4	固定子	
3 5 8	永久磁石	
3 5 8 a	エンドピース	
3 5 8 b	エンドピース	30
3 6 2	空洞	
3 6 6	弧状トラック	
3 7 0	弧状トラック	
3 7 4	電機子	
3 7 8	ワイヤコイル	
4 0 4	電機子	
4 0 8	空洞	
4 1 2	電機子	
4 1 6	電磁石	
4 2 0	電機子	40
4 2 4	軸	
4 2 8	使用ユニット	
4 3 2	クロスピース	
4 4 0	使用ユニット	
5 0 4	コイル細片	
5 0 8	コア	
5 1 2	角状切込	
5 2 0	函体	
5 2 4	偏心運動モータ	
5 4 0	函体	50

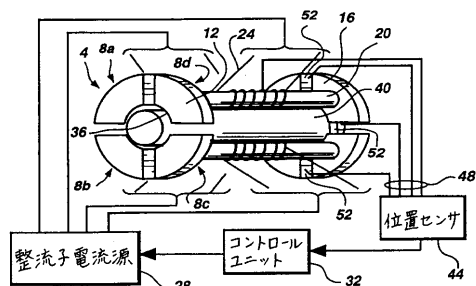
5 4 4	モータ	
5 4 8	スプリング	
5 5 6	空洞	
5 6 0	ケーシング	
5 6 4	電機子	
5 6 8	平衡体	
5 7 2	回転軸	
6 0 4	電機子	
6 0 8	環状取付具	
6 1 2	環状取付具	10
6 1 6	ねじ	
6 2 0	ねじ	
6 2 4	トラック	
6 2 8	トラック	
6 3 2	連結ロッド	
6 3 6	使用ユニット	
7 0 4	環	
7 0 8	支柱	
7 1 2	円弧部	
7 1 4	コーナー部	20
7 1 6	弧状表面領域	
7 1 8	径路	
7 2 0	電機子	
7 2 2	電機子	
7 2 4	巻線	
8 0 4	可撓カップリング	
8 0 8	逆円錐状電機子	
8 1 2	頂面	
8 1 6	底面	
8 2 0	円心状開口	30
8 2 4	リッジ	
8 2 8	固定子	
8 3 0	円錐頂面	
8 3 1	円筒状函体	
8 3 2	電磁石	
8 3 2 a	電磁石	
8 3 2 b	電磁石	
8 3 2 c	電磁石	
8 3 6	コア	
8 4 0	コイル	40
8 4 4	エンドプレート	
8 4 8	駆動軸	
8 5 2	ハブ	
8 5 6	ベアリング	
8 6 0	保持リング	
8 6 4	導電接触要素	
9 0 4	固定子	
9 0 8 a	電磁石	
9 0 8 b	電磁石	
9 0 8 c	電磁石	50

9 0 8 d	電磁石	
9 1 0	上板	
9 1 2	電機子	
9 1 6	平坦頂面	
9 2 0	電機子	
9 2 4	アクスル	
9 2 8	開口	
9 3 2	駆動軸	
9 3 6	ベアリング	
9 4 0	ベアリング	10
9 4 4	コンタクトクリップ	
1 0 0 4	円錐状電機子	
1 0 0 8	上面	
1 0 1 2	底面	
1 0 1 6	枢動球	
1 0 2 0	枢動球	
1 0 2 4	頂壁	
1 0 2 8	固定子	
1 0 3 2	リングギア	
1 0 3 6	リングギアセグメント	20
1 0 4 0	導電リング	
1 0 4 4	電磁石	
1 0 4 8	駆動軸	
1 0 5 2	ベアリング	
1 0 5 6	ベアリング	
1 0 6 0 A	電磁石	
1 0 6 0 B	電磁石	
1 0 6 0 C	電磁石	
1 0 6 0 D	電磁石	
1 0 6 2	函体	30
1 0 6 4	電機子	
1 0 6 6	歯車	
1 0 6 8	歯車	
1 0 7 0	環	
1 0 7 2	空洞	
1 0 7 4	駆動軸	
1 0 7 6	ベアリング	
1 0 7 8	ベアリング	
1 0 8 0	電機子	
1 0 8 2	駆動軸	40
1 0 8 4	空洞	
1 0 8 4 A	中心部	
1 0 8 6	クロスピース	
1 0 9 0	電機子	
1 0 9 1	駆動軸	
1 0 9 2	開口	
1 0 9 3	クロスバー	
1 0 9 4	リング	
1 0 9 5 A	ピン	
1 0 9 5 B	ピン	50

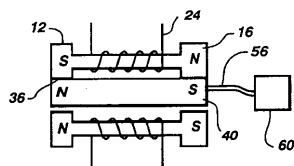
1 0 9 6 A	ピン	
1 0 9 6 B	ピン	
1 1 0 4	双円錐状電機子	
1 1 0 8	上面	
1 1 1 2	固定子	
1 1 1 6	電磁石	
1 1 2 0	円錐状ギア	
1 1 2 4	駆動軸	
1 1 2 8	ベアリング	
1 1 3 2	駆動軸	10
1 1 3 6	ベアリング	
1 1 4 0	函体	
1 2 0 4	電機子	
1 2 0 8	トラック	
1 2 1 2	固定子	
1 2 1 6	駆動軸	
1 2 2 0	連結リング	
1 2 2 4	リングギア	
1 2 2 8	リングベアリング	
1 2 3 2	函体	20
1 2 3 6	ギア	
1 2 4 0	ギア	
1 2 4 4	ディスク	
1 2 4 8	リングギア	
1 2 5 2	シリンダ	
1 3 0 4	偏心回転電機子	
1 3 0 8	駆動軸	
1 3 1 2	ベアリング	
1 3 1 6	函体	
1 3 2 0	中空孔	30
1 3 2 4	ロッド	
1 3 2 8	可撓ディスク	
1 3 3 2	可撓ディスク	
1 3 3 4	リング	
1 3 3 6	フィンガ	
1 4 0 4	円錐台回転子	
1 4 0 8	固定子	
1 4 1 2	可撓駆動軸	
1 4 1 6	ベアリング	
1 5 0 4	電流源	40
1 5 0 8	トラック	
1 5 1 2	電機子	
1 5 1 6	トラックセグメント	
1 5 2 0	電磁石	
1 6 0 4	回転子	
1 6 0 8	導電セグメント	
1 0 6 8 a	固定子セグメント	
1 6 1 2	電磁石	
1 6 1 2 b	電磁石	
1 6 1 6	電流源	50

1 6 2 0 ダイオード

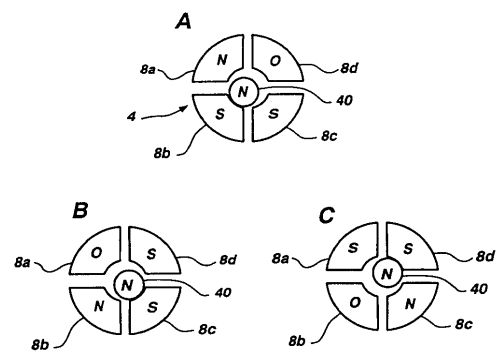
【図 1】



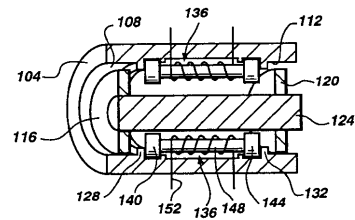
【図 2】



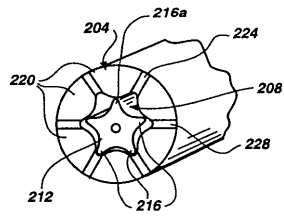
【図 3】



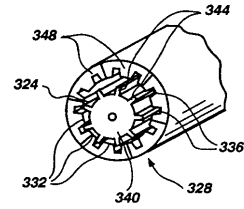
【図 4】



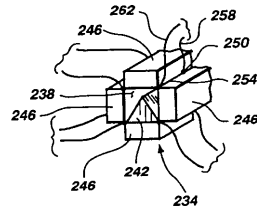
【 図 5 】



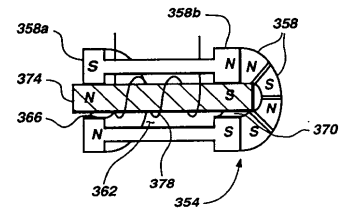
【 図 8 】



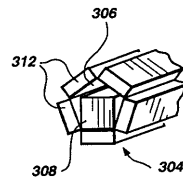
【 図 6 】



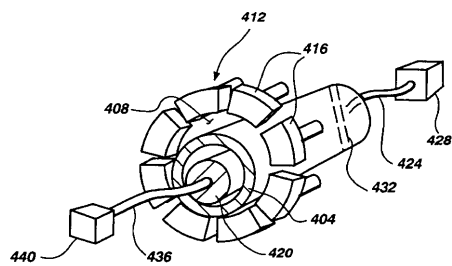
【 図 9 】



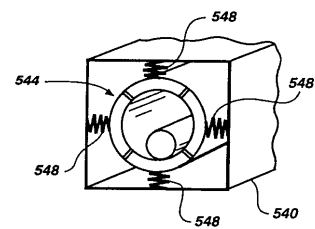
【 図 7 】



【 図 10 】



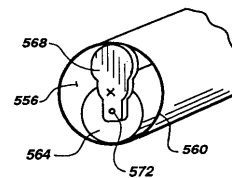
【 図 13 】



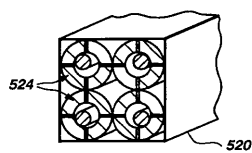
【 図 11 】



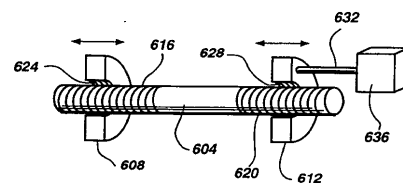
【 図 14 】



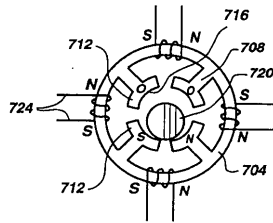
【 図 12 】



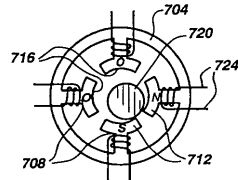
【 図 15 】



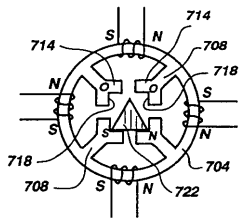
【図 16】



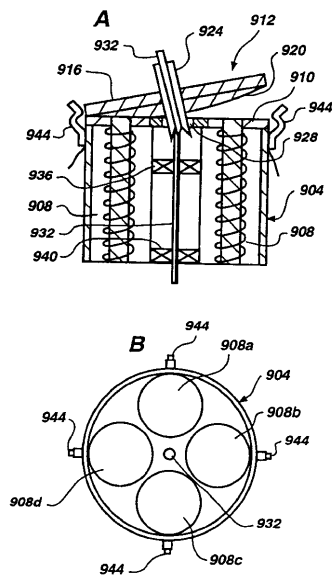
【図 17】



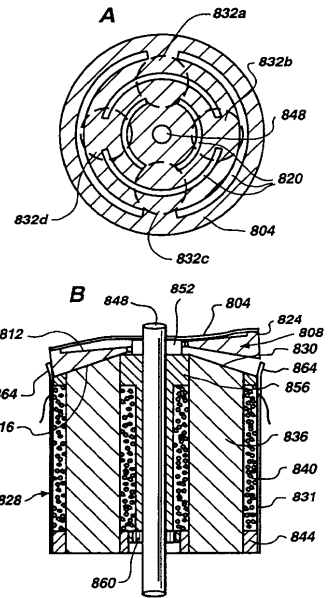
【図 18】



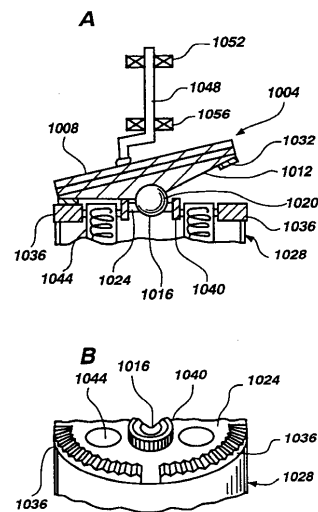
【図 20】



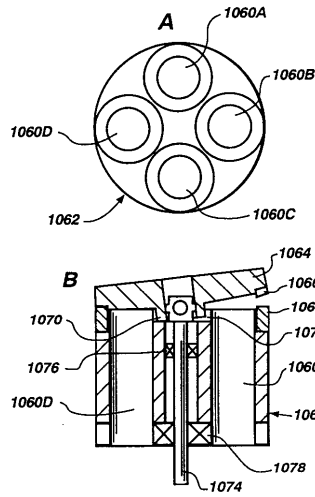
【図 19】



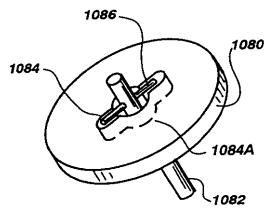
【図 21】



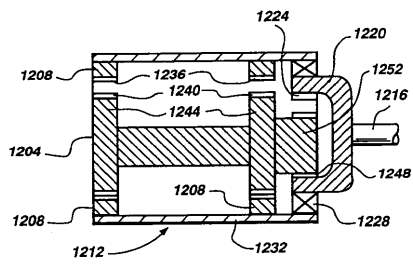
【 図 2 2 】



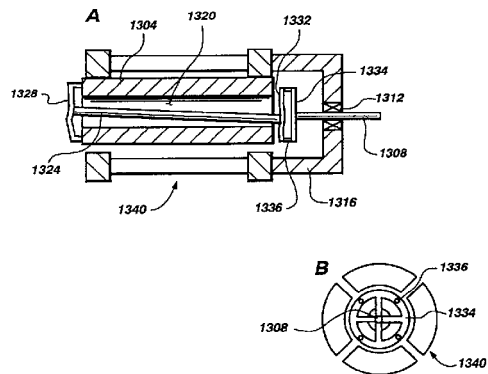
【 図 2 3 】



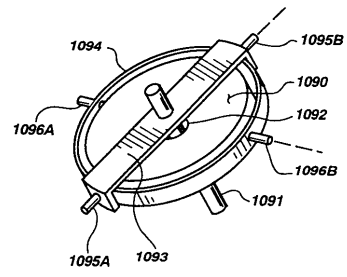
【 図 2 6 】



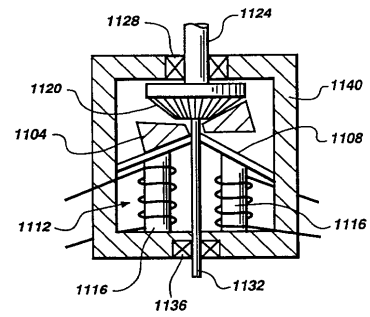
【 図 2 7 】



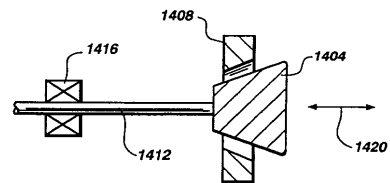
【 図 2 4 】



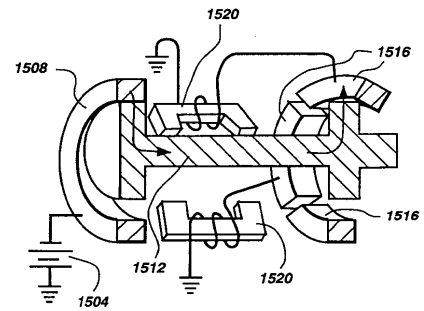
【 図 2 5 】



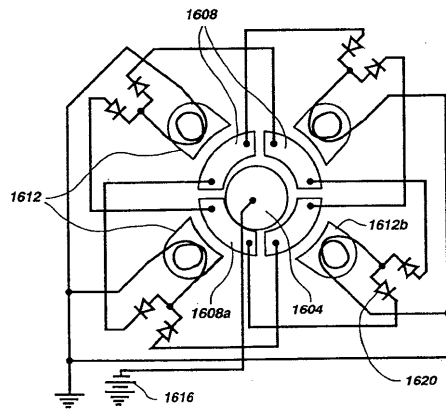
【 図 2 8 】



【 図 2 9 】



【図 30】



フロントページの続き

(74)代理人 100094673

弁理士 林 鈺三

(72)発明者 スチーブン シー・ヤコブセン

アメリカ合衆国ユタ州, ソルト レイク シティ, サウス 1200 イースト 274

(72)発明者 クラーク シー・デービス

アメリカ合衆国ユタ州ソルト レイク シティ, ウオラス レーン 4564

審査官 野村 亨

(56)参考文献 特開昭62-254655(JP, A)

特開昭62-023361(JP, A)

実開昭63-127278(JP, U)

実開平03-127479(JP, U)

特開平04-012658(JP, A)

実開平04-028781(JP, U)

特開昭63-129860(JP, A)

実開平03-106871(JP, U)

特開平02-228244(JP, A)

特開昭61-022752(JP, A)

特公昭48-036604(JP, B1)

特公昭42-004007(JP, B1)

特開平03-040749(JP, A)

特開昭53-088108(JP, A)

英国特許第697371(GB, B)

米国特許第2761079(US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H02K 41/06