

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 登録実用新案公報(U)

(11) 実用新案登録番号

実用新案登録第3147579号
(U3147579)

(45) 発行日 平成21年1月8日(2009.1.8)

(24) 登録日 平成20年12月10日(2008.12.10)

(51) Int.Cl.

H02K 21/14 (2006.01)

F 1

H02K 21/14

M

評価書の請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 実願2008-7449 (U2008-7449)
(22) 出願日 平成20年10月23日(2008.10.23)(73) 実用新案権者 595102787
小林 浩二
埼玉県和光市白子3丁目35番地 6-4
O3
(74) 代理人 100100376
弁理士 野中 誠一
(74) 代理人 100143199
弁理士 磯邊 毅
(72) 考案者 小林 浩二
埼玉県和光市白子3丁目35番6 和光ハ
ウス403号

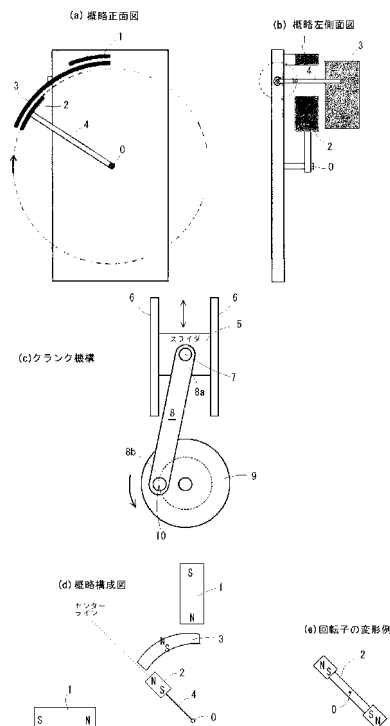
(54) 【考案の名称】 磁気モータ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 磁極同士の反発力を有効活用した磁気モータを提供する。

【解決手段】 回転中心Oから径方向に延びる回転軸の軸方向先端に磁極を設けた回転子2と、回転子2の回転軌道の外側に配置され、回転軸の磁極に対面する位置に、回転軸の磁極と同一磁極を設けた固定子1と、回転子2と固定子1との間に配置される可動磁石3と、を有して構成される。これにより、磁極同士の反発力や吸引力を有効活用して回転する磁気モータを実現することができる。

【選択図】 図1



【実用新案登録請求の範囲】

【請求項 1】

回転中心から径方向に延びる回転軸の軸方向先端に磁極を設けた回転子と、
前記回転子の回転軌道の外側に配置され、前記回転軸の磁極に対面する位置に、前記回転軸の磁極と同一磁極又は異磁極を設けた固定子と、
前記回転子と固定子との間に配置され、前記同一磁極との反発力を緩和するか、前記異磁極との吸引力を緩和する回転継続手段と、を有して構成され、
前記回転継続手段は、往復移動可能な固定磁極を有して構成されるか、固定状態の電磁コイルの駆動電流を制御して構成されることを特徴とする磁気モータ。

【請求項 2】

前記固定磁極は、クランク機構に基づいて、非定速度の往復運動を実現している請求項 1 に記載の磁気モータ。

【請求項 3】

前記回転継続手段は、隣接する固定子の一方側と、回転子との間の反発力を緩和するよう機能する請求項 1 又は 2 に記載の磁気モータ。

【請求項 4】

前記回転継続手段は、回転中の回転子が、隣接する固定子の中央位置を超えるタイミングに対応して機能するよう構成された請求項 1 ～ 3 の何れかに記載の磁気モータ。

【考案の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本考案は、永久磁石を利用した磁気モータに関し、特に、固定子と回転子の磁気反発力又は磁気吸引力を活用して回転を継続させる磁気モータに関するものである。

【背景技術】

【0002】

直流モータとしては、直流電流の電流方向を整流子（ブラシ）で切り替えるブラシモータが知られている。このブラシモータでは、直流電流の流れる方向を、交互に切り替えることで、固定子に近づく回転子の磁極を、固定子の磁極と反対磁極に設定している。例えば、N 極の固定子に近づく回転子の磁極は、S 極に設定される。

【考案の開示】

【考案が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、このブラシモータでは、電流を切り替える整流子を必要とするので、整流子の磨耗による動作寿命がある。また、ブラシモータは、極性の異なる磁石による吸引力を利用するものであり、反発力や吸引力のバランスを崩して回転させる直流モータは知られていない。

【0004】

本考案は、上記の問題点に鑑みてなされたものであって、磁極同士の反発力や吸引力を有効活用した磁気モータを提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記の目的を達成するため、本考案は、回転中心から径方向に延びる回転軸の軸方向先端に磁極を設けた回転子と、前記回転子の回転軌道の外側に配置され、前記回転軸の磁極に対面する位置に、前記回転軸の磁極と同一磁極又は異磁極を設けた固定子と、前記回転子と固定子との間に配置され、前記同一磁極との反発力を緩和するか、前記異磁極との吸引力を緩和する回転継続手段と、を有して構成され、前記回転継続手段は、往復移動可能な固定磁極を有して構成されるか、固定状態の電磁コイルの駆動電流を制御して構成される。

【0006】

前記固定磁極は、好ましくは、クランク機構に基づいて、非定速度の往復運動を実現し

10

20

30

40

50

ている。また、前記回転継続手段は、隣接する固定子の一方側と、回転子との間の反発力を緩和するよう機能している。ここで、前記回転継続手段は、好ましくは、回転中の回転子が、隣接する固定子の中央位置を超えるタイミングに対応して機能するよう構成されている。

【考案の効果】

【0007】

上記した本考案によれば、磁極同士の反発力や吸引力を有効活用して回転する磁気モータを実現することができる。

【考案を実施するための最良の形態】

【0008】

以下、本考案を実施例に基づいて本考案を詳細に説明する。図1は、第一実施例に係る磁気モータを説明する図面である。

【0009】

図1(a)に示す通り、この磁気モータは、永久磁石で構成された固定子1と、永久磁石を具備する回転子2と、適宜なタイミングで固定子1と回転子2の間に挿入される可動磁石3とで構成されている。

【0010】

特に限定されるものではないが、固定子1は、等間隔で、例えば90°間隔で4箇所配置され、径方向内方にN極が配置されている(図1(d)参照)。

【0011】

一方、回転子2は、回転中心Oから回転腕4が延びて構成され、回転腕4の先端に永久磁石が配置されている。図示の例では、固定子1の磁極に対応して、回転腕4の径方向外方にN極が配置されている。なお、図1(d)では、固定子1と回転子2とは、永久磁石のN極を対面させているが、逆に、永久磁石のS極を対面させても良いのは勿論である。

【0012】

図1(a)に示す実施例では、回転子2の回転中心Oから一方向にだけ回転腕4が延設されている。しかし、固定子1が等間隔で複数箇所に配置される実施例では、固定子1が対称位置に配置されることに対応して、回転子2の回転中心Oから両方向に、回転腕4を直線状に延ばしても良い。そして、このような構成を採る場合には、図1(e)に示す通り、回転子2の一方側と他方側の先端は、ともにN極となる。

【0013】

何れにしても、回転子2の磁力は、固定子1の磁力と同程度に設定するのが好ましい。このような構成を採ると、回転子2と固定子1の間に可動磁石3を挿入する際に、固定子1と可動磁石3の間に作用する反発力と、回転子2と可動磁石3の間に作用する吸引力とが相殺されて、可動磁石3の移動を容易にする。

【0014】

ところで、可動磁石3の磁極は、回転子2の磁極と同一方向を向いている必要がある。したがって、図1(d)の実施例では、径方向外方にN極が配置され、径方向内方にS極が配置される。

【0015】

可動磁石3は、例えば、図1(c)に示すクランク機構で駆動されるスライダ5に装着されている。スライダ5は、案内壁6に規制されて移動可能に配置されており、スライダ5の突出ピン7には、クランク軸8の一方端8aが遊嵌されている。一方、クランク軸8の他方端8bは、回転盤9の突出ピン10に遊嵌されている。

【0016】

したがって、回転盤9が回転するのに対応してクランク軸の他方端8bが円弧状に回転し、クランク軸8の一方端8aは、案内壁6に規制されることで、可動磁石3と共に、往復運動をすることになる。なお、図1(c)では、便宜上、突出ピン10が円軌道を描くよう記載されているが、実際には、突出ピン10がクランク軌道を描くので、スライダ5は、上方位置からゆっくり下方位置に近づき、下方位置から素早く上方位置に離れる非定

10

20

30

40

50

速度の往復運動を実現する。

【0017】

続いて、図1（d）及び図2を参照して、本実施例の磁気モータの動作を説明する。固定子1は、等間隔で複数個が配置されているが、図2（a）には、回転子2の時計方向の回転に対して、前方の固定子1Aと、後方の固定子1Bだけが記載されている。

【0018】

まず、可動磁石3が存在しない場合を仮定すると、このような場合には、回転子2は、隣接する固定子1A、1Bの中央位置（図1（d）センターライン参照）で、各固定子1A、1Bとの反発力が均衡して静止するはずである。

【0019】

しかし、この実施例では、回転中の回転子2が、隣接する固定子1A、1Bのセンターラインを超えるタイミングで、固定子1と回転子2の間に可動磁石3が挿入されるので、反発力の均衡がやぶれて回転が継続される（図1（d）参照）。

【0020】

図2（a）～図2（c）は、この動作を説明する図面である。まず、図2（a）は、回転子2の回転位置が、隣接する固定子1A、1Bのセンターラインを超えないタイミングを示している。図示の通り、このタイミングでは、可動磁石3は、回転子2の回転軌道から離れているので、可動磁石3の影響を殆ど無視することができる。

【0021】

そして、図2（a）のタイミングでは、前方の固定子1Aとの反発力より、後方の固定子1Bとの反発力の方が強いので、回転子2は、後方の固定子1Bとの反発力に基づいて時計方向に回転を継続する。

【0022】

そして、回転子2の回転位置が、隣接する固定子1A、1Bのセンターラインを超えるタイミングでは、可動磁石3が、クランク機構に基づいて回転子2の回転軌道に近づき、最終的に図2（b）の状態に至る。すると、可動磁石3の磁気によって、回転子2と前方の固定子1Aとの反発力が緩和されるので、回転子2は、それまでの回転慣性力によって時計方向の回転を継続することができる。

【0023】

その後、回転子2が固定子1Aの位置を通過するタイミングに合わせて、可動磁石3が、回転子2の回転軌道から素早く離れるので（図2（c））、その後は、固定子1Aとの反発力によって加速されて時計方向の回転を継続する。

【0024】

以上の通り、本実施例の磁気モータでは、ブラシモータのように整流子を設けることなく回転子を回転させることができる。なお、固定子1の磁極や可動磁石3は、必ずしも永久磁石を用いなくてもよく、例えば、磁性体にコイル線を巻き、このコイル線に直流電流を流す構成を採っても良い。

【0025】

また、図1の実施例では、回転子2が、2つの固定子1A、1Bのセンターラインを超えるタイミングで、可動磁石3を機能させたが、これより先行して可動磁石3を機能させても良い。また、この実施例では、クランク機構を利用したが、必ずしも可動部分を必要とするものではない。

【0026】

図3は、4個の補助コイルL1～L4を設けた実施例を示している。固定子1の構成は、図1の場合と同じであり、図示例では、4個の固定子1A～1Dが、N極を内方に向けて配置されている。なお、固定子は、永久磁石で構成してもよいが、磁性体に、コイル線を巻回した電磁コイルを採用するのが好ましい。この場合には、始動時には固定子1A～1Dの電磁コイルは非導通状態であり、補助コイルL1～L4の通電によって、回転子の回転を容易に始動されることができる。

【0027】

回転子 2 は、図 1 (e) の構成を有しており、例えば外方に N 極を配置した 2 つの永久磁石を使用するが、これについても、磁性体にコイル線を巻回した電磁コイルを使用しても良い。

【0028】

補助コイル L 1 及び補助コイル L 2 は直列接続されており、同一レベルの直流電流が流れる。そして、直流電流の電流方向によって磁極が切り替わり、直流電流の電流レベルによって磁極の強さを制御するよう構成されている。但し、補助コイル L 1 と補助コイル L 2 とは、コイル巻線の巻線方向が逆であるため、発生する磁極が逆であって、一方が内向きに S 極を形成すると、他方も内向きに S 極を形成する。

【0029】

以上の点は、補助コイル L 3 及び補助コイル L 4 についても同様であり、2 つのコイル L 3, L 4 は直列接続されており、直流電流の電流方向と電流レベルによって磁極の向きの磁極の強度が制御される。また、補助コイル L 3 と補助コイル L 4 とは、コイル巻線の巻線方向が逆であり、発生する磁極が逆となる。

【0030】

続いて、図 3 (a) ~ 図 3 (d) に基づいて、この磁気モータの動作内容を説明する。全ての補助コイル L 1 ~ L 4 に電流が流れていない初期状態では、隣接する固定子のほぼ中央位置で、2 つの固定子の磁力が均衡する。そのため、回転子 2 は、隣接する固定子の中央位置で静止状態となる。

【0031】

但し、この静止状態は、極めて不安定であり、補助コイル L 1 ~ L 4 を適宜に通電させて、反発力の均衡をやぶるだけで、回転子の回転を開始させることができる。そこで、次に、何らかの方法で始動させた回転子 2 の回転を継続させる方法を説明する。

【0032】

例えば、今、図 3 (a) の状態であって、回転子 2 が固定子の中央位置に達したとすると、このタイミングで、補助コイル L 1, L 2 に直流電流を流す。もっとも、補助コイル L 1, L 2 の通電タイミングは、図 3 (a) のタイミングに限定されず、このタイミングより先行させても良い。

【0033】

いずれにしても、この実施例では、図 3 (a) の矢印の向きに直流電流が流れると、各電磁コイル L 1, L 2 には、図示した方向に磁極が生じるようコイル巻線が巻かれている。そのため、回転子 2 の一方の N 極にとっては、隣接する固定子 1 A, 1 D との反発力がやぶれて、時計方向に吸引され、他方の N 極にとっては、隣接する固定子 1 B, 1 C との反発力の均衡がやぶれて時計方向に吸引されることになり、回転子 2 の回転が継続される。

【0034】

そして、回転子 2 の磁極が固定子 1 A, 1 C の位置を超えるタイミングでは、補助コイル L 1, L 2 の直流電流が遮断されるので、その後は、回転子の N 極と、固定子 1 A 及び固定子 1 C の N 極との反発力によって時計方向の回転が継続される。

【0035】

このようにして図 3 (a) の状態から、図 3 (b) の状態に移行すると、今度は、回転子が固定子の中央位置に達したタイミングか、これに先行するタイミングで、補助コイル L 3, L 4 に直流電流を流す。すると、図 3 (b) の矢印の向きの直流電流に対応して、各電磁コイル L 3, L 4 には、図示した方向に磁極が生じるようコイル巻線が巻かれているので、回転子の N 極は、補助コイル L 3 や補助コイル L 4 の S 極に吸引されて、時計方向の回転が継続される。

【0036】

そして、回転子が固定子 1 B, 1 D の位置を超えるタイミングでは、補助コイル L 3, L 4 の直流電流が遮断されるので、その後は、回転子の N 極と、固定子 1 B 及び固定子 1 D の N 極との反発力によって時計方向の回転が継続される。

10

20

30

40

50

【0037】

以下同様であり、図3(c)から図3(d)の状態を経て、図3(a)の状態に戻り時計方向の回転が継続される。なお、図4は、各補助コイルに流す駆動電流の波形を示している。なお、反時計方向に回転させる場合には、駆動電流の正負を反転させればよい。

【0038】

また、回転速度を増加させるには、電流レベルを増加させるとともに、駆動電流の周波数を上げればよい。逆に、回転速度を減少させるには、電流レベルを減少させるとともに、駆動電流の周波数を下げればよい。いずれの場合も電流レベルを変化させる場合には、段階的に変化させるのが好ましい。

【0039】

なお、図4ではパルス状の駆動電流を例示しているが、三角波状の駆動電流波形としても良い。いずれにしても、本考案によれば、ブラシを使用することなく直流モータを構成することができる。

【0040】

以上、本考案の実施例について詳細に説明したが、具体的な記載内容は特に本考案を限定するものではなく、適宜に設計変更可能である。特に、固定子の個数は、任意に増加させることができる。この場合、回転子の磁極の個数も、固定子の個数に対応して増加させるのが好適である。

【0041】

また、上記の実施例では、もっぱら、同一磁極との反発力を緩和する構成を説明したが、これに代えて、異磁極との吸引力を緩和する構成を採ることもできる。図5は、このような第三実施例の構成を例示したものである。この実施例では、回転子2の径方向外方には、例えばS極が配置される。

【0042】

以下、回転子2を時計方向に回転させる場合を説明する。この実施例では、図5(a)の少し前のタイミング、つまり、回転子のS極が固定子1A、1CのN極に対面するタイミングに合わせて、補助コイルL1、L2に直流電流を流す。すると、各電磁コイルL1、L2には、図5(a)に示す方向に磁極が生じるので、回転子2の一方のS極にとっては、固定子1Aとの吸引力が緩和され、他方のS極にとっては、固定子1Cとの吸引力が緩和されるので、回転子2の回転が継続される。

【0043】

その後、図3(a)の状態から少し経過して、回転子のS極が固定子1B、1DのN極に対面するタイミングに合わせて、補助コイルL1、L2の直流電流を遮断すると共に、補助コイルL3、L4に直流電流を流す。すると、回転子のS極は、固定子1B、1Dとの吸引力が緩和されることになり、回転子2の回転が継続される。

【0044】

以下同様であり、補助コイルL1～L4の駆動電流を切換えることで時計方向の回転を継続させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図1】第一実施例に係る磁気モータの構成を説明する図面である。

【図2】図1の磁気モータの動作を説明する図面である。

【図3】第二実施例に係る磁気モータの構成を説明する図面である。

【図4】図3の磁気モータにおける駆動電流の波形を示す図面である。

【図5】第三実施例に係る磁気モータの構成を説明する図面である。

【符号の説明】

【0046】

- 回転中心
- 2 回転子
- 1 固定子

10

20

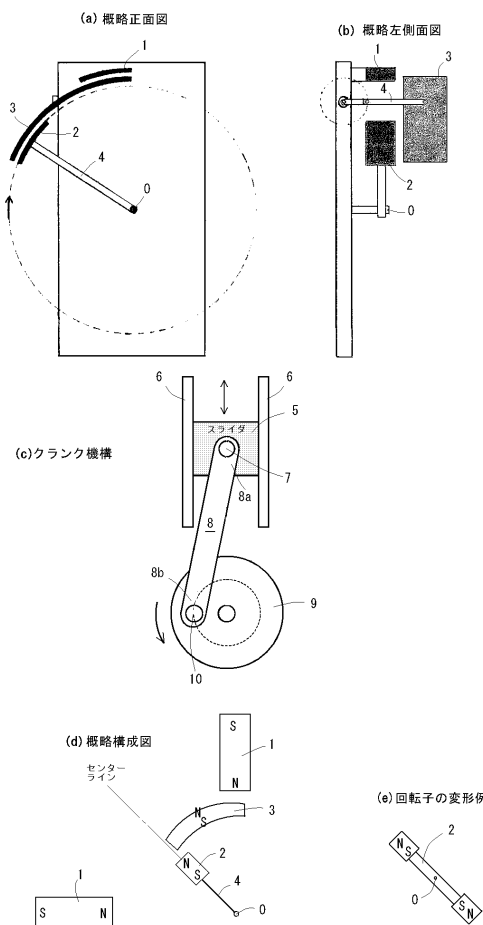
30

40

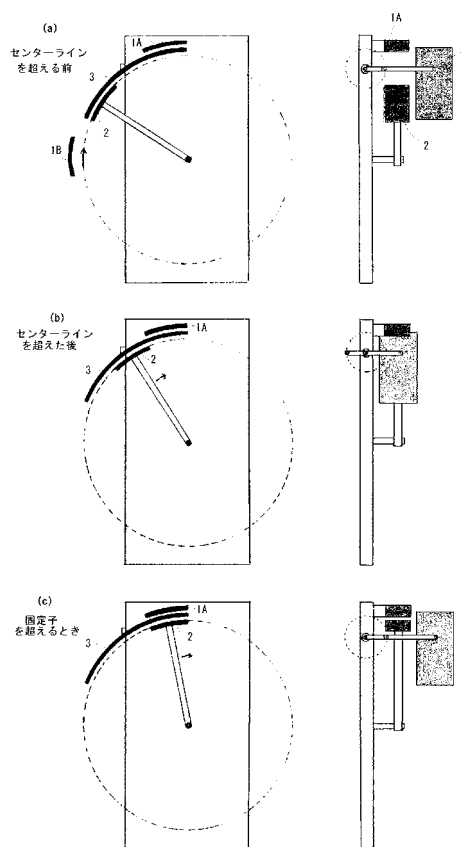
50

3 可動磁石

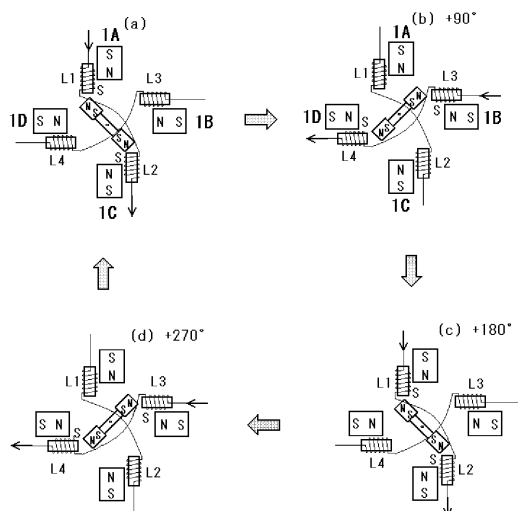
【図 1】



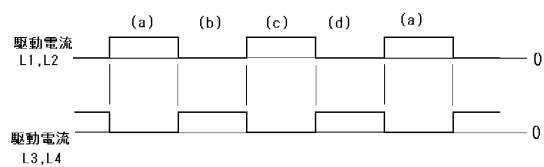
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

