

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4984745号
(P4984745)

(45) 発行日 平成24年7月25日(2012.7.25)

(24) 登録日 平成24年5月11日(2012.5.11)

(51) Int.Cl.

F I

H O 2 K 29/08 (2006.01)

H O 2 K 29/08

請求項の数 5 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2006-230802 (P2006-230802)
 (22) 出願日 平成18年8月28日 (2006.8.28)
 (65) 公開番号 特開2008-54476 (P2008-54476A)
 (43) 公開日 平成20年3月6日 (2008.3.6)
 審査請求日 平成20年10月1日 (2008.10.1)

(73) 特許権者 000002369
 セイコーエプソン株式会社
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
 (74) 代理人 110000028
 特許業務法人明成国際特許事務所
 (72) 発明者 竹内 啓佐敏
 長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコ
 ーエプソン株式会社内

審査官 尾家 英樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コアレスブラシレスモータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の電磁コイルを含むコイル列を有する、円盤状の少なくとも3つのステータ部と、
複数の永久磁石を含む磁石列を有し、前記ステータ部との相対位置が変化可能な円盤状
の少なくとも2つのロータ部と、

前記少なくとも3つのステータ部の少なくとも一部に設けられた磁気ヨーク部材と、
を備え、

前記ロータ部と前記ステータ部とは交互に配列され、前記少なくとも3つのステータ部
のうちの2つは、前記前記ロータ部と前記ステータ部の配列の両端に配置されており、

前記磁気ヨーク部材は、前記配列の両端に配置されたステータ部のみに設けられ、前記
配列の両端以外に配置されたステータ部には設けられていない、ことを特徴とする、コア
レスブラシレスモータ。

【請求項2】

前記磁気ヨーク部材は、前記コイル列を保持する基板に設けられており、

前記コイル列は、前記基板上に設置された前記磁気ヨーク部材に設けられている、こと
を特徴とする、請求項1記載のコアレスブラシレスモータ。

【請求項3】

前記磁気ヨーク部材は、前記コイル列を保持する基板に設けられており、

前記コイル列と前記磁気ヨーク部材とは前記基板の第1と第2の面に前記基板を挟んで
設けられている、ことを特徴とする、請求項1記載のコアレスブラシレスモータ。

10

20

【請求項 4】

前記磁気ヨーク部材は、各電磁コイルのリング形状の中空部分である第 1 の領域には磁性体が設けられておらず、隣接する各電磁コイル対の隣り合う導線部分に対応する第 2 の領域には磁性体が設けられている、ことを特徴とする、請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載のコアレスブラシレスモータ。

【請求項 5】

前記コイル列と前記磁石列は、対向する円盤形状に構成されており、

前記磁石列には、前記円盤形状に配列された磁石列の外周を覆う第 2 の磁気ヨーク部材が設けられている、ことを特徴とする、請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載のコアレスブラシレスモータ。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、永久磁石と電磁コイルとを利用したコアレスブラシレスモータに関する。

【背景技術】

【0002】

ブラシレスモータとしては、例えば下記の特許文献 1 に記載されたものが知られている。

【0003】

【特許文献 1】特開 2001 - 298982 号公報

20

【0004】

従来のブラシレスモータでは、電磁コイルに磁性体のコアを設けて磁束の有効利用を図るのが一般的であった。但し、磁性体のコアを設けないコアレスモータも従来から知られている。コアレスモータでは、コギングの無いなめらかな駆動を実現することが可能である。しかしながら、本発明の発明者は、従来のコアレスブラシレスモータにおいて、磁束の有効利用が必ずしも十分では無いことを発見し、より有効に磁束を利用できる構成を見出した。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

30

本発明は、コアレスブラシレスモータにおいて磁束をより有効に利用するための技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、本発明によるコアレスブラシレスモータは、磁性体コアを有さず個別にリング形状に導線が巻き回された複数の電磁コイルを有する少なくとも 1 組のコイル列を有し、固定体又は移動体として機能する第 1 の構造部と、複数の永久磁石を有する磁石列を有し、前記第 1 の構造部との相対位置が変化可能な第 2 の構造部と、を備え、

40

前記コイル列には磁気ヨーク部材が設けられており、前記磁気ヨーク部材は、前記コイル列を挟んで前記磁石列とは反対側に設置されている。

【0007】

このモータによれば、コイル列に、磁石列とは反対側の位置に磁気ヨーク部材が設けられているので、磁石列から発生する磁界をこの磁気ヨーク部材で保持して外部に逃がさないようにすることができる。この結果、コイル列における磁束密度を高めることができ、磁束をより有効に利用することが可能である。

【0008】

前記磁気ヨーク部材は、前記コイル列を保持するための基板に設置されており、

前記コイル列は、前記基板上に設置された前記磁気ヨーク部材の上に設置されているよ

50

うにしてもよい。

【0009】

あるいは、前記磁気ヨーク部材は、前記コイル列を保持するための基板に設置されており、前記コイル列と前記磁気ヨーク部材とは前記基板の第1と第2の面に前記基板を挟んで設置されているようにしてもよい。

【0010】

これらの構成によれば、磁気ヨーク部材がコイル列の近傍に設けられるので、磁束の漏れがすくなくなり、磁束の利用効率を高めることができる。

【0011】

前記磁気ヨーク部材は、各電磁コイルのリング形状の中空部分に対応する第1の領域には磁性体が設けられておらず、隣接する各電磁コイル対の隣り合う導線部分に対応する第2の領域には磁性体が設けられているように構成されているようにしてもよい。

10

【0012】

上記第1の領域ではコイルの導線が有効な駆動力をあまり発生せず、一方、上記第2の領域ではコイルの導線が有効な駆動力を発生する。従って、第1の領域において磁性体を省略することによってモータの重量を軽減することができ、また、第2の領域に磁性体を設けることによって磁束の利用効率を十分高めることができる。

【0013】

前記コイル列と前記磁石列は、対向する円盤形状に構成されており、

また、前記磁石列には、前記円盤形状に配列された磁石列の外周を覆う第2の磁気ヨーク部材が設けられているようにしてもよい。

20

【0014】

この構成によれば、円盤形状に配列された磁石列の外周から外部に漏れる磁力線を減らすことができ、鉄損を低減することが可能である。

【0015】

なお、本発明は、種々の形態で実現することが可能であり、例えば、電動モータ及びその制御方法、それらを用いたアクチュエータ等の形態で実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

次に、本発明の実施の形態を以下の順序で説明する。

30

A. 第1実施例：

B. 他の実施例：

C. 変形例：

【0017】

A. 第1実施例：

図1(A)は、本発明の第1実施例におけるコアレスブラシレスモータの構成を示す断面図である。このモータは、4極2相モータとして構成されている。

【0018】

このモータ100は、略円盤状の第1と第2のステータ部10、20と、略円盤状のロータ部30とを有している。図1(B)に示すように、ロータ部30は、円環状に配置された4つの磁石32を有している。ロータ部30の中心は回転軸112に固定されている。磁石32の磁化方向は図1(A)の上下方向であり、図1(B)では紙面に垂直な方向である。磁石32の外周には、磁気ヨーク部材34が設けられている。

40

【0019】

図1(C)、(D)は、第1と第2のステータ部10、20をそれぞれ示している。第1のステータ部10は、個別にリング状に導線が巻き回された4つの電磁コイル12を有する。ここで、「リング状」とは、円形に限らず、図1(C)のコイル12のような略扇形や、楕円形状などの種々の形状を含む広い意味を有している。4つの電磁コイル12は、基板(回路基板)16に設置されている。また、基板16と電磁コイル12の間には、強磁性体で形成された磁気ヨーク部材18が設置されている。さらに、基板16には、口

50

ータ部 30 の位置を検出するための磁気センサ 14 が設けられている。第 2 のステータ部 20 は、第 1 のステータ部 10 の電磁コイル 12 からずれた位置に設けられた 4 つの電磁コイル 22 を備えている。第 2 のステータ部 20 も、磁気センサ 24 と、基板（回路基板）26 と、磁気ヨーク部材 28 と、磁気センサ 24 とを備えている。第 1 と第 2 のステータ部 10, 20 は、モータ 100 のケーシング 102（図 1（A））に固定されている。

【0020】

なお、第 1 のステータ部 10 の 4 つの電磁コイル 12 を「A 相コイル列 12」とも呼び、第 2 のステータ部 20 の 4 つの電磁コイル 22 を「B 相コイル列 22」とも呼ぶ。また、A 相コイル列 12 のための磁気センサ 14 を「A 相磁気センサ 14」とも呼び、B 相コイル列 22 のための磁気センサ 24 を「B 相磁気センサ 24」とも呼ぶ。

10

【0021】

駆動制御回路（図示省略）は、A 相磁気センサ 14 の出力を利用して、A 相コイル列 12 を駆動するための第 1 の駆動信号を生成し、また、B 相磁気センサ 24 の出力を利用して、B 相コイル列 22 を駆動するための第 2 の駆動信号を生成する。磁気センサ 14, 24 としては、アナログ出力を有するホール IC を使用することができる。あるいは、2 値又は多値のデジタル出力を有するセンサを利用してもよい。駆動制御回路としては、これらのセンサ 14, 24 の出力を利用して PWM 制御を行うことによって駆動信号を生成する回路を利用することができる。あるいは、センサ 14, 24 の出力を増幅することによって駆動信号を生成する回路を利用することも可能である。

【0022】

20

A 相コイル列 12 の 4 つのコイルは互いに同じ位相で駆動される。また、B 相コイル列 22 の 4 つのコイルも互いに同じ位相で駆動される。ここで、「同じ位相で駆動される」とは、位相の差が π である場合も含んでいる。具体的には、A 相コイル列 12 の 4 つのコイルは、対向するコイル同士の位相差が 0 となり、隣接するコイル同士の位相差が π となるように駆動される。B 相コイル列 22 の 4 つのコイルも同様である。また、A 相コイル列 12 と B 相コイル列 22 は、互いの位相差が $\pi/2$ となるように駆動される。

【0023】

図 2 は、コイル列に設けられた磁気ヨーク部材の効果を示す説明図である。図 2（A）に示す比較例ではコイル 12, 22 に磁気ヨーク部材は設けられていない。一方、図 2（B）に示す実施例では、コイル 12, 22 の裏側（磁石 32 と反対の側）に磁気ヨーク部材 18, 28 がそれぞれ設けられている。比較例では、磁石 32 から発生した磁力線がコイル 12, 22 の裏側の空間にまで抜け出ており、磁束が必ずしもコイル 12, 22 によって有効に利用されていないことが理解できる。一方、実施例では、磁石 32 から発生した磁力線がコイル 12, 22 の裏側に設けられた磁気ヨーク部材 18, 28 の中にほぼ保持されており、この結果、コイル 12, 22 における磁束密度が高まっている。

30

【0024】

なお、一般にモータでは、磁石の磁界中に配置されたコイルに電流を流したときに発生するローレンツ力を利用して駆動力を発生させている。従って、コイルにおける磁界の強度を強く（すなわち磁束密度を高く）すれば、モータ効率が向上する。図 2 で示したように、本発明の実施例では、コイル 12, 22 の磁石 32 とは反対側の位置に磁気ヨーク部材 18, 28 を設けているので、コイル 12, 22 における磁束密度が高まり、効率が向上することが理解できる。

40

【0025】

なお、本実施例のモータは、各コイル 12, 22 の中心に磁性部材が設けられておらず、いわゆるコアレスモータとして構成されている。コアレスモータでは、コギングが発生しない滑らかな動作を実現することが可能である。一方、通常のコアレスモータでは、必ずしも磁束密度が有効に利用されないために、モータ効率が低下することが多い。これに対して、本実施例のモータでは、コイル 12, 22 の磁石 32 とは反対側の位置に磁気ヨーク部材 18, 28 を設けているので、コアが無いことによる効率の低下をこれらの磁気ヨーク部材 18, 28 によってかなり回復することが可能である。また、本実施例では、

50

磁石列 3 2 の両側にコイル列 1 2 , 2 2 を設けることによって、磁石列 3 2 の両側の磁束の利用効率をさらに高めている。

【 0 0 2 6 】

図 3 は、A 相コイル列 1 2 用の磁気ヨーク部材 1 8 の各種の形状を示す説明図である。なお、B 相コイル列 2 2 用の磁気ヨーク部材 2 8 にも、これらと同じ形状を採用することが可能である。図 3 (A) は、A 相コイル列 1 2 の形状を示している。各コイル 1 2 は、第 1 の外周円 O C 1 と第 1 の内周円 I C 1 とに挟まれた円環状の領域に巻かれている。また、個々のコイルの中空部分は、第 2 の外周円 O C 2 と第 2 の内周円 I C 2 とに挟まれた円環状の領域に存在する。なお、第 1 の外周円 O C 1 は第 2 の外周円 O C 2 よりも大きく、第 1 の内周円 I C 1 は第 2 の内周円 I C 2 よりも小さい。

10

【 0 0 2 7 】

図 3 (A) に示す磁気ヨーク部材 1 8 a は、第 2 の外周円 O C 2 と第 2 の内周円 I C 2 との間に挟まれた円環状の領域に渡って磁性体が設けられた形状を有している。この磁気ヨーク部材 1 8 a は、図 1 に示したモータ 1 0 0 で使用されていた磁気ヨーク部材 1 8 と同じものである。この磁気ヨーク部材 1 8 a において、個々のコイルの最外周の導線部分 (第 2 の外周円 O C 2 より外側の導線部分) と、最内周の導線部分 (第 2 の内周円 I C 2 より内側の導線部分) とに対応する領域に磁性体を設けないようにした理由は、これらの導線部分においては有効な駆動力が働かないからである。すなわち、コイルの最外周の導線部分と最内周の導線部分で発生する電磁力は、モータの動作方向とは垂直な方向 (すなわち、回転軸 1 1 2 (図 1 (A)) から放射状に伸びる方向) に働くだけであり、有効な

20

【 0 0 2 8 】

図 3 (C) に示した磁気ヨーク部材 1 8 b は、第 1 の外周円 O C 1 と第 1 の内周円 I C 1 との間に挟まれた円環状の領域に渡って磁性体が設けられた形状を有している。なお、この磁気ヨーク部材 1 8 b では、磁気センサ 1 4 (図 1 (C)) を実装するための穴 1 9 (図 3 (B) では省略していた) が示されている。この磁気ヨーク部材 1 8 b は、図 3 (B) の磁気ヨーク部材 1 8 a よりも磁束の利用効率は高くなる点で好ましいが、鉄損が増加する。従って、鉄損の点では図 3 (B) に示した磁気ヨーク部材 1 8 a の方が好ましい。

30

【 0 0 2 9 】

図 3 (D) に示した磁気ヨーク部材 1 8 c は、第 2 の外周円 O C 2 と第 2 の内周円 I C 2 との間に挟まれた円環状の領域のうちの一部に磁性体が設けられ、他の部分では磁性体が省略されており、この結果、4 つの島状の磁性体部分に分割されている。個々の磁性体部分は、隣接する一対のコイル 1 2 の隣り合う導線部分 (図 3 (A) において 2 本の導線がほぼ平行に並んでいる部分) を覆う領域に対応付けられている。また、磁性体が省略されている部分は、各コイルのリング形状の中空部分に対応付けられている。図 2 で説明したように、磁気ヨーク部材 1 8 による磁束密度の増加が効率向上に寄与するのは、導線が存在する部分である。従って、図 3 (D) に示すように各コイルの中空部分に相当する領域において磁性体を省略するようにしても、効率はあまり低下することが無い。また、この磁気ヨーク部材 1 8 c では、磁性体が少なく済むので、鉄損が少なく、また、モータを軽量化することができる。

40

【 0 0 3 0 】

図 3 (E) に示した磁気ヨーク部材 1 8 d は、図 3 (D) の磁気ヨーク部材 1 8 c の 4 つの磁性体部分を互いに接続して一体としたものである。図 3 (F) に示した磁気ヨーク部材 1 8 e は、図 3 (E) の磁気ヨーク部材 1 8 d に磁気センサ 1 4 用の穴 1 9 を設けたものである。なお、磁気ヨーク部材の形状としては、上述したもの以外の種々の形状を採用することが可能である。

【 0 0 3 1 】

図 4 は、磁石列 3 2 (図 1 (B)) の外周に設けられた磁気ヨーク部材 3 4 の効果を示

50

す説明図である。図4(A)に示す比較例では円盤状に配列された磁石列32の外周に磁気ヨーク部材は設けられておらず、一方、図4(B)に示す実施例では、磁石32の外周に磁気ヨーク部材34が設けられている。図4(A)の右側(側面図)に示すように、比較例では、磁石列32の外周からさらに外側の空間(すなわち上下に)に伸びるように磁力線が発生している。これらの磁力線は、モータの駆動に有効に働かない無駄な磁力線である。一方、図4(B)に示した実施例では、円盤状に配列された磁石列32の外周から発生する磁力線が磁気ヨーク部材34の中にほぼ保持されており、この結果、鉄損などの損失の発生を低減することができる。但し、磁石列32用の磁気ヨーク部材34は省略してもよい。

【0032】

10

以上のように、第1実施例では、各コアレスコイル列12, 22の裏側(永久磁石と反対側)に、磁気ヨーク部材18, 28を設けたので、コギングの発生を防止しつつ、磁石から発生する磁束密度の利用効率を向上させることができる。また、磁石列32の外周にも磁気ヨーク部材34を設けたので、損失の少ないモータを実現することができる。

【0033】

B. 他の実施例:

図5は、第2実施例におけるモータの構成を示している。このモータ100aは、図1(A)に示した第1実施例のモータ100の回路基板16と磁気ヨーク部材18の位置を逆にし、また、回路基板26と磁気ヨーク部材28の位置を逆にしたものであり、他の構成は第1実施例と同じである。すなわち、第2実施例のモータ100aでは、A相コイル列12と磁気ヨーク部材18は、回路基板16を挟んで回路基板16の異なる面に設置されている。B相コイル列22と磁気ヨーク部材28も、回路基板26を挟んで回路基板26の異なる面に設置されている。この第2実施例によっても、第1実施例と同様な効果を得ることができる。

20

【0034】

図6は、第3実施例におけるモータの構成を示している。このモータ100bは、第1実施例のモータ100の磁石列32(図1(B))の内周側に第2の磁気ヨーク部材36を追加したものであり、他の構成は第1実施例と同じである。なお、図6(A)は図1(A)と同じである。また、第3実施例のコイル列12, 22の構成は、図1(C), (D)に示したものと同一なので図示が省略されている。この第3実施例によっても、第1実施例と同様な効果を得ることができる。また、第3実施例では磁石列32の内周にも磁気ヨーク部材36を設けたので、より損失を低減することができる。

30

【0035】

図7(A)~7(C)は、第4~第6実施例におけるモータの構成を示している。図7(A)に示す第4実施例のモータ100cは、ケーシング102cを磁性体で構成したものであり、他の構成は第1実施例と同じである。ケーシング102cを磁性体で構成すれば、磁束の利用効率をより向上させることができる。図7(B)に示す第5実施例のモータ100dは、ケーシング102dを磁性体を含む樹脂で構成したものであり、他の構成は第1実施例と同じである。この構成によっても、磁束の利用効率をより向上させることができる。図7(C)に示す第6実施例のモータ100eは、ケーシング102の内面に磁性体粉末層104を塗布したものである。この構成によっても、磁束の利用効率をより向上させることができる。これらの図7(A)~7(C)に示した実施例のように、ケーシングに磁性体を含む磁性体層を設けるようにすれば、磁束の外部への漏洩を防止することができる。

40

【0036】

図8は、第7実施例におけるモータの構成を示している。このモータ100fは、2つの円盤状のロータ部30a, 30bを有するダブルロータ構造を有している。2つのロータ30a, 30bは、回転軸112に接続されており、互いに同じ構成を有している。図8(A)に示すように、このモータ100fは、上部モータ部100Uと、下部モータ部100Lとに分けられている。上部モータ部100Uは、第1のロータ部30aと、A相

50

コイル列 1 2 を有する第 1 のステータ部 1 0 と、B 相コイル列 2 2 a を有する第 2 のステータ部 2 0 a とで構成される。下部モータ部 1 0 0 L は、第 2 のロータ部 3 0 b と、A 相コイル列 1 2 を有する第 1 のステータ部 1 0 と、B 相コイル列 2 2 b を有する第 2 のステータ部 2 0 b とで構成される。この説明から理解できるように、A 相コイル列 1 2 は、上部モータ部 1 0 0 U と下部モータ部 1 0 0 L とで共用されている。2 つの B 相コイル列 2 2 a , 2 2 b は同じ構成を有している。

【 0 0 3 7 】

なお、第 7 実施例では、モータの両側に設けられた 2 つの B 相コイル列 2 2 a , 2 2 b には磁気ヨーク部材 2 8 が設けられているが、モータの軸方向の中央に設けられている A 相コイル列 1 2 には磁気ヨーク部材が設けられていない。この理由は、A 相コイル列 1 2 が上部モータ部 1 0 0 U と下部モータ部 1 0 0 L とで共用されるので、A 相コイル列 1 2 には磁気ヨーク部材が無い方が好ましいからである。

【 0 0 3 8 】

この第 7 実施例のモータ 1 0 0 f は、第 1 実施例のモータ 1 0 0 の約 2 倍の駆動力を発生することができる。また、複数のコイル列 1 2 , 2 2 a , 2 2 b のうちで、モータの両端にあるコイル列 2 2 a , 2 2 b にはその外側に磁気ヨーク部材 2 8 が設けられているので、第 1 実施例と同様に磁束の利用効率を高めることができる。この説明から理解できるように、略円盤状のロータ部と、略円盤状のステータ部とが交互に配列された多重ロータ構造のモータでは、複数のステータ部のうちのモータの両端にあるステータ部のコイル列の外側に磁気ヨーク部材を設けると共に、内部にあるステータ部のコイル列には磁気ヨーク部材を設けないことが好ましい。

【 0 0 3 9 】

図 9 は、第 8 実施例としてのリニアモータの構成を示している。このリニアモータ 1 0 0 0 は、固定ガイド部 1 1 0 0 と、移動部 1 2 0 0 とを備えている。固定ガイド部 1 1 0 0 には、図 9 (A) に示すように、移動方向に沿って多数の永久磁石 3 2 が配列されている。移動部 1 2 0 0 は、固定ガイド部 1 1 0 0 を上下方向に挟むように構成されており、コイル列 1 2 , 2 2 が磁石列 3 2 の上と下にそれぞれ対向して設けられている。また、磁気コイルの間には、A 相磁気センサ 1 4 と B 相磁気センサ 2 4 が設けられている。各コイル列 1 2 , 2 2 には、磁気ヨーク部材 1 8 , 2 8 がそれぞれ設けられている。図 9 (B) に示すように、移動部 1 2 0 0 には駆動制御部 1 2 5 0 が設けられている。駆動制御部 1 2 5 0 は、燃料電池などの自立的な電源装置 (図示省略) を有している。固定ガイド部 1 1 0 0 は、移動部 1 2 0 0 を導くためのレール 1 1 2 0 が設けられている。移動部 1 2 0 0 は、ベアリング部 1 1 4 0 によってレール 1 1 2 0 に摺動可能に保持されている。本発明によるコアレスブラシレスモータは、このようなリニアモータとしても実現可能である。

【 0 0 4 0 】

C . 変形例 :

なお、この発明は上記の実施例や実施形態に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様において実施することが可能であり、例えば次のような変形も可能である。

【 0 0 4 1 】

C 1 . 変形例 1 :

上述した実施例では、磁石列の両側にコイル列が設けられていたが、磁石列の片側にのみコイル列を設けるようにしてもよい。但し、磁石列の両側にコイル列が設けるようにすれば、磁石の磁束をより有効に利用することができ、モータ効率を向上させることが可能である。

【 0 0 4 2 】

C 2 . 変形例 2 :

上述した第 1 ないし第 7 実施例では、円盤状のロータ及びステータを有する平面ロータ型モータを説明したが、本発明は、円筒型のロータ及びステータを有するモータなどの種

10

20

30

40

50

々の構造のモータにも適用可能である。

【 0 0 4 3 】

C3 . 変形例 3 :

上記実施例では、2相のコアレスブラシレスDCモータを説明したが、本発明はこれ以外の種々のコアレスブラシレスモータに適用可能である。例えば、極数と相数としては、それぞれ任意の整数を採用することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 4 】

【図1】第1実施例におけるモータの構成を示す断面図である。

【図2】コイル列に設けられた磁気ヨーク部材の効果を示す説明図である。

10

【図3】コイル列用の磁気ヨーク部材の各種の形状を示す説明図である。

【図4】磁石列に設けられた磁気ヨーク部材の効果を示す説明図である。

【図5】第2実施例におけるモータの構成を示す断面図である。

【図6】第3実施例におけるモータの構成を示す断面図である。

【図7】第4～第6実施例におけるモータの構成を示す断面図である。

【図8】第7実施例におけるモータの構成を示す断面図である。

【図9】第8実施例におけるリニアモータの構成を示す断面図である。

【符号の説明】

【 0 0 4 5 】

1 0 ... 第1のステータ部 (第1の構造部)

20

1 2 ... 電磁コイル (A相コイル列)

1 4 ... 磁気センサ (A相磁気センサ)

1 6 ... 基板 (回路基板)

1 8 ... 磁気ヨーク部材

1 9 ... 穴

2 0 ... 第2のステータ部 (第1の構造部)

2 2 ... 電磁コイル (B相コイル列)

2 4 ... 磁気センサ (B相磁気センサ)

2 6 ... 回路基板

2 8 ... 磁気ヨーク部材

30

3 0 ... ロータ部 (第2の構造部)

3 2 ... 永久磁石 (磁石列)

3 4 ... 磁気ヨーク部材

3 6 ... 磁気ヨーク部材

1 0 0 ... モータ

1 0 0 L ... 下部モータ部

1 0 0 U ... 上部モータ部

1 0 2 ... ケーシング

1 0 4 ... 磁性体粉末層

1 1 2 ... 回転軸

40

1 0 0 0 ... リニアモータ

1 1 0 0 ... 固定ガイド部

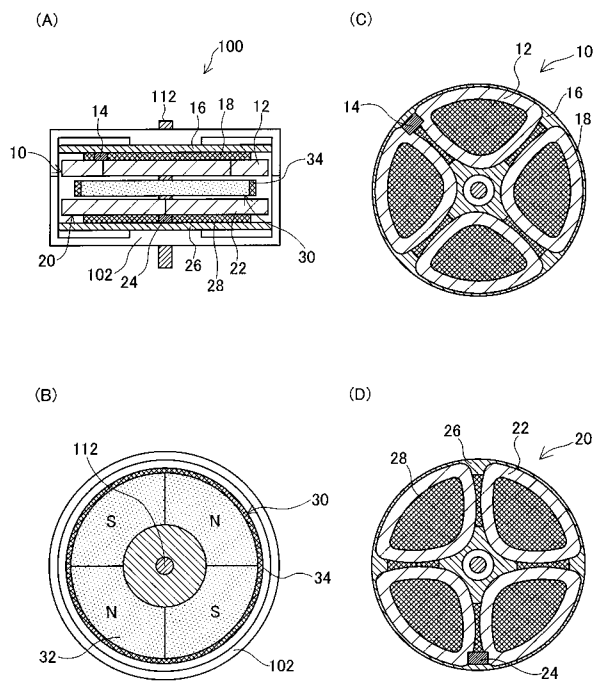
1 1 2 0 ... レール

1 1 4 0 ... ベアリング部

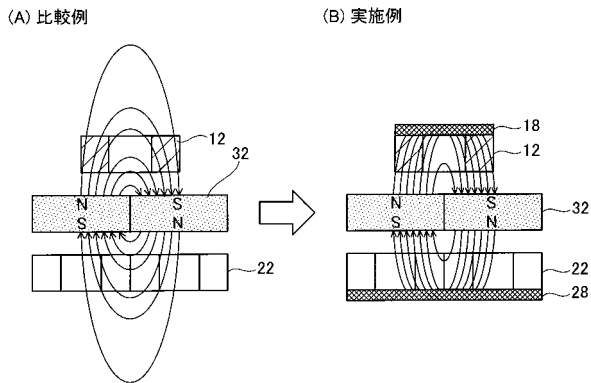
1 2 0 0 ... 移動部

1 2 5 0 ... 駆動制御部

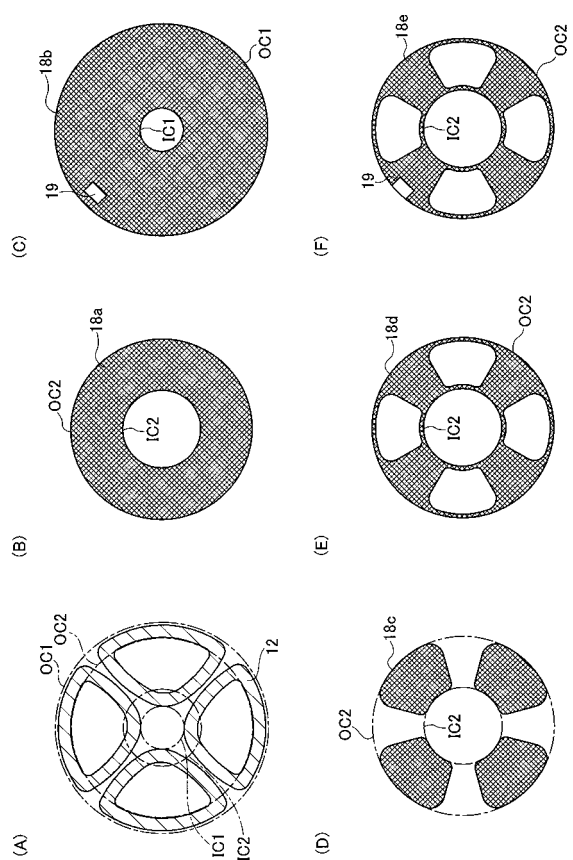
【図 1】



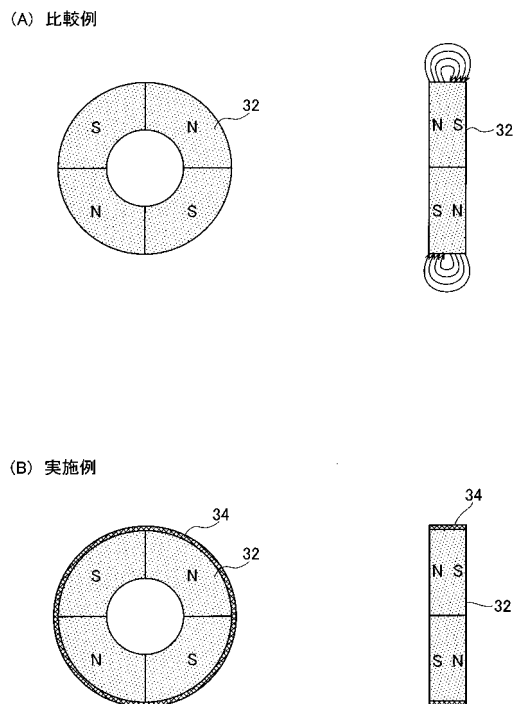
【図 2】



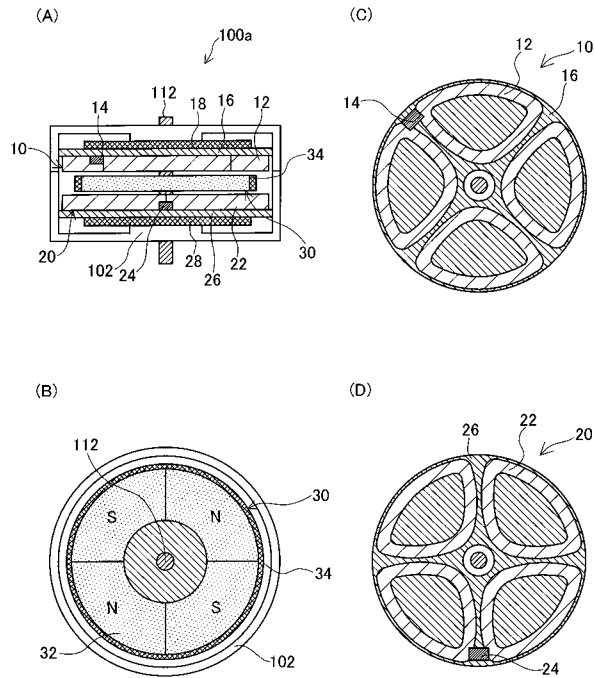
【図 3】



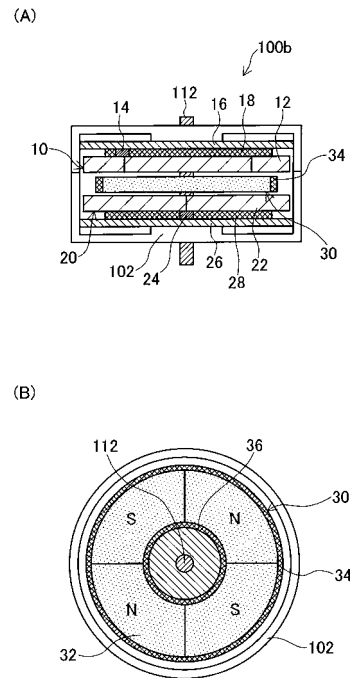
【図 4】



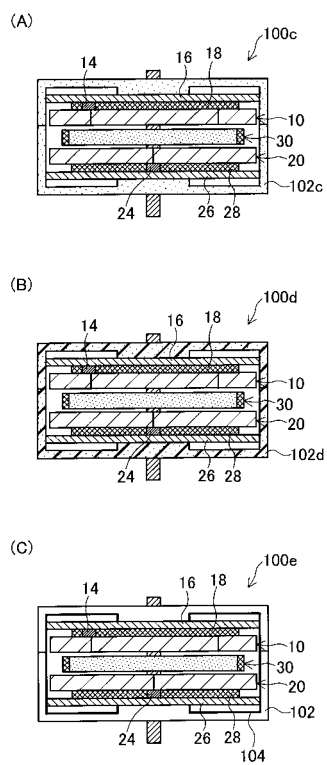
【図 5】



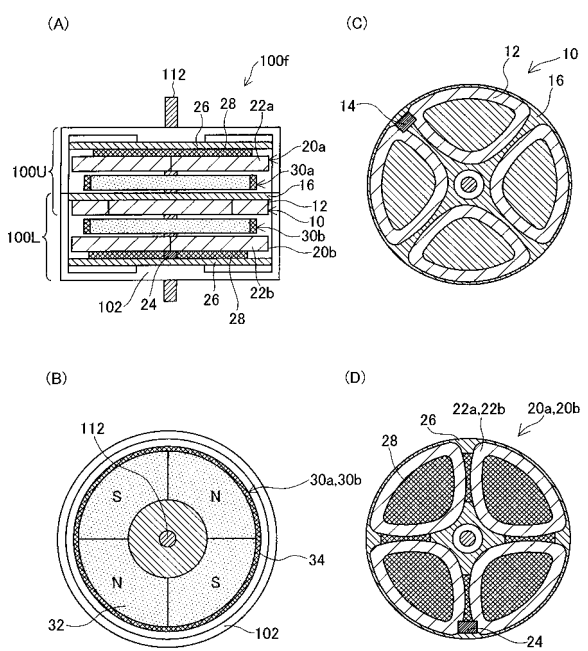
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-037065(JP,A)
特開平08-331822(JP,A)
特開平01-110044(JP,A)
特開2001-255485(JP,A)
特開平09-139016(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02K 29/00 - 29/14