

(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2004-80938

(P2004-80938A)

(43) 公開日 平成16年3月11日(2004.3.11)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H02K 41/03	H02K 41/03	5H609
H02K 9/19	H02K 9/19	5H641
H02K 41/02	H02K 41/02	A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2002-239618 (P2002-239618)	(71) 出願人	000006622 株式会社安川電機
(22) 出願日	平成14年8月20日 (2002.8.20)	(72) 発明者	鹿山 透 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 株式会社安川電機内
		(72) 発明者	入江 信幸 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 株式会社安川電機内
		Fターム(参考)	5H609 BB03 BB08 PP06 PP07 PP09 QQ02 QQ03 QQ08 RR30 RR38 RR70 5H641 BB06 GG03 GG05 GG07 GG11 HH02 JB04

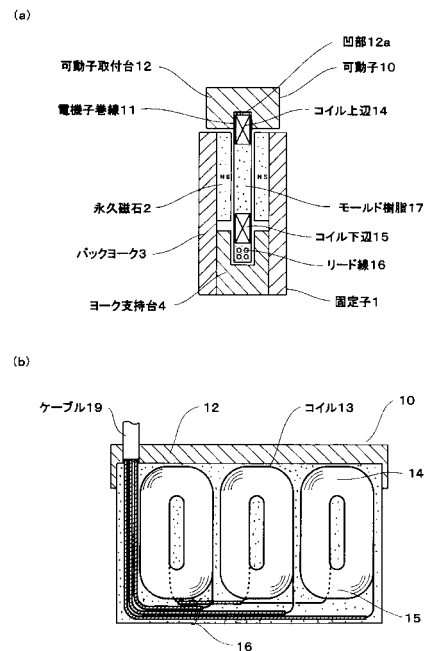
(54) 【発明の名称】 コアレスリニアモータ

(57) 【要約】

【課題】 電機子巻線の温度上昇を低減することができるコアレスリニアモータを提供する。

【解決手段】 可動子10が複数のコイル13から成る電機子巻線11と電機子巻線11を支持する可動子取付台12から構成されるとともに、固定子1が複数の磁極を形成する永久磁石2とバックヨーク3から構成され、さらには、電機子巻線11の左右両側を空隙を介して永久磁石2で挟み込むように構成されたコアレスリニアモータにおいて、可動子取付台12の下面に凹部12aを設けるとともに、コイル13の上側にあたるコイル上辺14を、可動子取付台12の凹部12a内に挿入し、コイル13の下側にあたるコイル下辺15の近傍にコイル13間もしくはリード線16との結線処理を行うスペースを設ける。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

可動子が複数のコイルから成る電機子巻線と前記電機子巻線を支持する可動子取付台から構成されるとともに、固定子が複数の磁極を形成する永久磁石とバックヨークから構成され、さらには、前記電機子巻線の左右両側を空隙を介して前記永久磁石で挟み込むように構成されたコアレスリニアモータにおいて、

前記可動子取付台の下面に凹部を設けるとともに、前記コイルの上側にあたるコイル上辺を、前記可動子取付台の凹部に挿入し、前記コイルの下側にあたるコイル下辺の近傍にコイル間もしくはリード線との結線処理を行うスペースを設けたことを特徴とするコアレスリニアモータ。

10

【請求項 2】

前記コイル下辺の真下に結線処理を行うスペースを設けたことを特徴とする請求項 1 記載のコアレスリニアモータ。

【請求項 3】

前記コイル下辺の左右両側に結線処理を行うスペースを設けたことを特徴とする請求項 1 記載のコアレスリニアモータ。

【請求項 4】

前記可動子取付台に冷媒もしくは空気を流すための冷却通路を設けたことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかの項に記載のコアレスリニアモータ。

【発明の詳細な説明】

20

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、推力リプルや低発熱が要求される一定速送り用や高精度位置決め用のコアレスリニアモータに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

集中巻のコイルを重ねずに配置する従来のコアレスリニアモータとしては、特開平 7 - 322595 号公報、特開平 6 - 165474 号公報、US 4151447 公報に開示されるものがある。これらに開示されるコアレスリニアモータの特長は、コアレスであるが故にコギング力が発生しない、つまり、速度リプルが小さいことである。また、集中巻のコイルを重ねずに配置することを理由に、絶縁性が高いことも特長として上げられる。

30

従来のコアレスリニアモータを、図 4 および図 5 に示す。図 4 は、従来技術におけるコアレスリニアモータの可動子と固定子のみを示す斜視図である。図 5 は可動子進行方向から見た断面図である。

固定子 1 は、複数の磁極を形成している永久磁石 2、それを貼り付けているバックヨーク 3、左右両側に配置された 2 つのバックヨーク 3 を片側で固定支持しているヨーク支持台 4 から構成されている。永久磁石 2 は、2 つのバックヨーク 3 の内側に対面する極性が異極となるように、かつ、可動子進行方向で隣接する極性が異極となるようにピッチごとに配置されている。

可動子 10 は、電機子巻線 11 とそれを固定する断面が凹形状の可動子取付台 12 から構成されている。可動子取付台 12 は、負荷となるテーブル等に取り付けられるため、強度が確保されるアルミ等の金属部材で構成される。電機子巻線 11 は、2 つのバックヨーク 3 の内側に配置された永久磁石 2 と所定の空隙を介して配置されている。また、電機子巻線 11 は複数個のコイル 13 から構成されている。ここで、コイル 13 の上側にあたるコイルエンド部分をコイル上辺 14、下側にあたるコイルエンド部分をコイル下辺 15 と称する。コイル 13 間はコイル上辺 14 で結線されており、その先ではリード線 16 と結線されている。また、コイル 13 間を結線するためのスペースとリード線 16 のスペースは、可動子取付台 12 の凹内に設けられている。最終的には、電機子巻線 11 と可動子取付台 12 の凹内部はモールド樹脂 17 によって覆われ、電機子巻線 11 と可動子取付台 12 が一体となって可動子 10 が構成されている。

40

50

以上のように構成された固定子と可動子は、図示しないリニアガイド等の支持機構によって、その進行方向に移動自在となっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、従来技術には次のような問題があった。

電機子巻線 11 に所定の推力発生に必要な電流が印加されると、コイル 13 にはその電流の 2 乗に比例したジュール熱が発生する。コイル 13 で発生した熱は、モールド樹脂 17 の空隙面から放出される分と可動子取付台 12 へ熱伝導する分に分かれる。可動子取付台 12 が取り付けられている負荷テーブルの材質、大きさ、取り付け状態によりその熱分配率は異なるものの、金属製で熱伝導の良い可動子取付台 12 へ流れる熱の方が多い。逆に、可動子取付台 12 に熱が伝わりにくい構造であれば、コイル 13 の温度上昇が極めて大きなものとなる。従来技術によれば、可動子取付台 12 とコイル 13 間は、結線処理のための幅広い凹内にモールド樹脂 17 が充填されている。つまり、モールド樹脂 17 が大きな熱抵抗となり、可動子取付台 12 へ熱が伝わらずコイル 13 の温度上昇が極めて高いものになった。これをできる限り防ぐため、モールド樹脂 17 には熱伝導の良い、例えばアルミナを配合したエポキシ樹脂（熱伝導率 1.5 W/mK ）が使用されているが、十分な効果が得られないでいた。

10

本発明は、このような問題を解決するためになされたもので、電機子巻線の温度上昇を低減することができるコアレスリニアモータを提供することを目的とするものである。

【0004】

20

【課題を解決するための手段】

上記問題を解決するため、請求項 1 の本発明は、可動子が複数のコイルから成る電機子巻線と前記電機子巻線を支持する可動子取付台から構成されるとともに、固定子が複数の磁極を形成する永久磁石とバックヨークから構成され、さらには、前記電機子巻線の左右両側を空隙を介して前記永久磁石で挟み込むように構成されたコアレスリニアモータにおいて、前記可動子取付台の下面に凹部を設けるとともに、前記コイルの上側にあたるコイル上辺を、前記可動子取付台の凹部に挿入し、前記コイルの下側にあたるコイル下辺の近傍にコイル間もしくはリード線との結線処理を行うスペースを設けるようにしたものである。

請求項 2 の本発明は、前記コイル下辺の真下に結線処理を行うスペースを設けるようにしたものである。

30

請求項 3 の本発明は、前記コイル下辺の左右両側に結線処理を行うスペースを設けるようにしたものである。

請求項 4 の本発明は、前記可動子取付台に冷媒もしくは空気を流すための冷却通路を設けるようにしたものである。

【0005】

【発明の実施形態】

以下、本発明の実施例を図に基づいて説明する。

本発明は、可動子構造を除き、従来技術の図 4、5 に示される構造と同じである。従って、固定子に関する説明は省略する。

40

【0006】

[第 1 の実施例]

図 1 (a)、(b) は第 1 の実施例を示す図であり、請求項 1 と 2 に関するものである。

図 1 (a) は可動子進行方向から見た断面図、図 1 (b) は側面から見た可動子の断面図である。

第 1 の実施例における可動子 10 は、従来技術と同じく、複数個のコイル 13 から成る電機子巻線 11、それを固定支持する可動子取付台 12、リード線 16、電機子巻線 11 とリード線 16 全体を覆ったモールド樹脂 17 によって構成されている。ここでは、3 相を例に、最もコイル数の少ない 3 個の集中巻のコイル 13 によって構成されたものを示す。3 個のコイル下辺 15 の真下では、コイル 13 間同士やリード線 16 との結線が行われる

50

ためのスペースが設けられている。リード線 16 は、これらコイル下辺 15 を通り、可動子 10 の前方において、可動子取付台 12 に引き回されている。可動子取付台 12 は、負荷となるテーブル等に取り付けられるため、強度が確保されるアルミ等の金属部材で構成される。また、可動子取付台 12 の断面は凹形状となっており、その凹部にはコイル 13 のコイル上辺 14 が挿入されている。可動子取付台 12 の凹部はコイル上辺 14 の挿入部分と合致するように溝加工されている。

このような構成により、コイル上辺 14 を可動子取付台 12 に近接させることができる。つまり、この間の熱抵抗が極めて小さくなり、コイル 13 で発生した熱が可動子取付台 12 へと逃げやすくなっている。その結果、コイル 13 の温度上昇を大幅に低減することができる。

10

【0007】**[第2の実施例]**

次に第2の実施例について説明する。第2の実施例は請求項3に関するものである。図2は進行方向から見た断面を示す図である。第2の実施例が第1の実施例と異なる点は、結線処理のスペースをコイル下辺 15 の左右に設けた点である。この結果、可動子 10 の断面はI形状となる。

このような構成により、第1の実施例と同様にコイル 13 の温度上昇を大幅に低減できる。さらなる第2の実施例の特長は、結線処理スペースを永久磁石 2 の真下に置くため、可動子の高さ方向の寸法を小さくすることができることである。

【0008】

20

[第3の実施例]

次に第3の実施例について説明する。第3の実施例は請求項4に関するものである。図3は進行方向から見た断面を示す図である。第3の実施例が第1もしくは第3の実施例と異なる点は、可動子取付台 12 に、冷媒もしくは空気を流す冷媒通路 18 を設けた点である。

このような構成により、熱通過の大きい可動子取付台 12 を直接冷却できるため、第1及び第2の実施例の効果であるコイル 13 の温度上昇低減を、さらに高めることができる。

【0009】**【発明の効果】**

以上述べたように、本発明によれば次のような効果がある。

30

(1) コイルと可動子取付台の間の熱抵抗が極めて小さくなることにより、コイルの温度上昇を抑えることができる(請求項1の発明)。

(2) 結線処理のスペースを新たに設けることにより、請求項1の発明と同様の効果を得ることができる(請求項2の発明)。

(3) 結線処理のスペースをコイルエンド部分の左右両側に設けることにより、請求項1の発明と同様の効果を得ることができるとともに、請求項2の発明に対し、さらに可動子の高さをより小さくできる効果も得ることができる(請求項3の発明)。

(4) 熱が多く伝わる可動子取付台に冷却通路を設けることにより、請求項1乃至3の発明の効果をさらに高めることができる(請求項4の発明)。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例におけるコアレスリニアモータを示す図で、(a)は進行方向から見た断面図で(b)は側面から見た可動子の断面図である。

【図2】本発明の第2の実施例におけるコアレスリニアモータを示す図1(a)相当図である。

【図3】本発明の第3の実施例におけるを示すコアレスリニアモータを示す図1(a)相当図である。

【図4】従来技術におけるコアレスリニアモータを示す斜視図である。

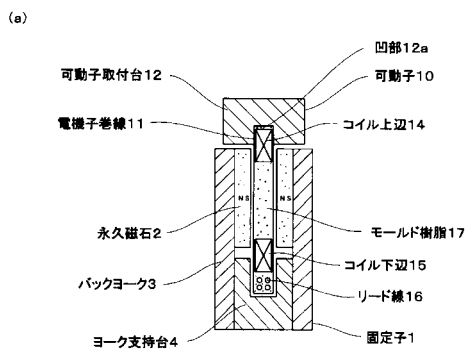
【図5】従来技術におけるコアレスリニアモータを示す図1(a)相当図である。

【符号の説明】

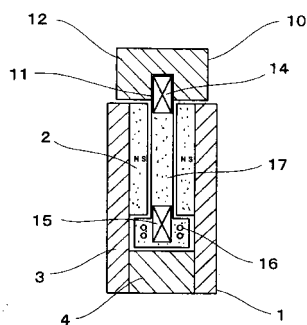
50

- 1 固定子
- 2 永久磁石
- 3 バックヨーク
- 4 ヨーク支持台
- 10 可動子
- 11 電機子巻線
- 12 可動子取付台
- 12 a 凹部
- 13 コイル
- 14 コイル上辺
- 15 コイル下辺
- 16 リード線
- 17 モールド樹脂

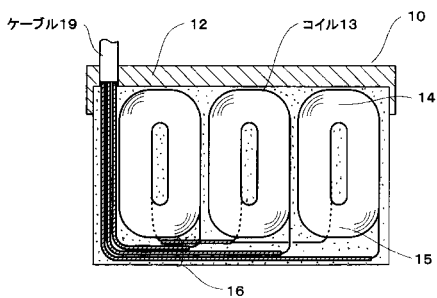
【図1】



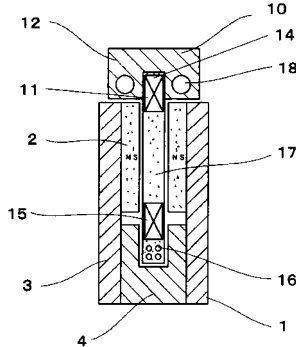
【図2】



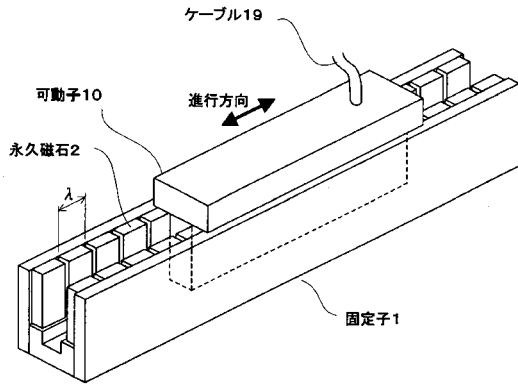
(b)



【図3】



【 図 4 】



【 図 5 】

