

(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2005-184877

(P2005-184877A)

(43) 公開日 平成17年7月7日(2005.7.7)

(51) Int. Cl.⁷
H02K 41/03

F I
H02K 41/03

テーマコード (参考)
5H641

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2003-417664 (P2003-417664)
(22) 出願日 平成15年12月16日 (2003.12.16)

(71) 出願人 000006622
株式会社安川電機
福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
(74) 代理人 100105647
弁理士 小栗 昌平
(74) 代理人 100105474
弁理士 本多 弘徳
(74) 代理人 100108589
弁理士 市川 利光
(74) 代理人 100115107
弁理士 高松 猛
(74) 代理人 100090343
弁理士 濱田 百合子

最終頁に続く

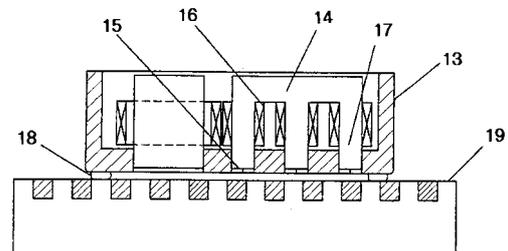
(54) 【発明の名称】 平面アクチュエータ可動子部およびこれを備えた平面アクチュエータ

(57) 【要約】

【課題】 推力変動がなく、しかも構成が簡単で安価な平面アクチュエータを提供する。

【解決手段】 底部とこの底部から立設された側壁部とから成るケース13と、ケース13内に配置されて、E形電磁鋼板を積層したコア14とE形コア14の各ティース17周囲に巻回されたコイル16と各ティース17の先端にそれぞれ設けられた永久磁石15とから成る1組以上の電機子と、を有する平面アクチュエータ可動子部において、各ティース17の先端の形状又は永久磁石15の形状と同一形状の穴をケース13の底部に複数個設け、この穴に各ティース17の先端又は永久磁石15を配設させた。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

底部と該底部から立設された側壁部とから成るケースと、該ケース内に配置される電機子であって、E形電磁鋼鉄を積層したコアと該E形コアの各ティース周囲に巻回されたコイルと前記各ティースの先端にそれぞれ設けられた永久磁石とから成る1組以上の電機子と、を有する平面アクチュエータ可動子部において、

前記各ティースの先端の形状又は前記永久磁石の形状と同一形状の穴を前記ケース底部に複数個設け、該穴に前記各ティースの先端又は前記永久磁石を配設させたことを特徴とする平面アクチュエータ可動子部。

【請求項 2】

前記穴は四角穴であり、前記ティースの先端又は前記永久磁石を前記四角穴に隙間なく配設したことを特徴とする請求項 1 記載の平面アクチュエータ可動子部。

【請求項 3】

前記電機子の複数個を前記ケース内に前記電機子の推力方向が互いに直交する方向に配置したことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の平面アクチュエータ可動子部。

【請求項 4】

平面部分が格子状に形成された磁性体のプラテンと、該プラテンの上に前記永久磁石を前記プラテンと微小隙間を維持するように配置した請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項記載の平面アクチュエータ可動子部と、から構成されたことを特徴とする平面アクチュエータ。

【請求項 5】

前記ケースの底部のプラテン面と対向する面の複数箇所に突起を設け、該突起と前記プラテン面が接触することを特徴とする請求項 4 記載の平面アクチュエータ。

【請求項 6】

前記突起が先端丸形状の突起であることを特徴とする請求項 5 記載の平面アクチュエータ。

【請求項 7】

前記先端丸形状の突起がボールを回転可能に内蔵する突起であることを特徴とする請求項 6 記載の平面アクチュエータ。

【請求項 8】

前記突起は交換可能としたことを特徴とする請求項 5 ~ 7 のいずれか 1 項記載の平面アクチュエータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体製造装置関連やFA機器、医療装置などの分野で小型、高精度で低価格を要求される平面アクチュエータ可動子部およびこれを備えた平面アクチュエータに関する。

【背景技術】

【0002】

可動子に電機子巻線と永久磁石を備えた電機子鉄心、固定子に誘導子歯を持つ3相リニアの平面アクチュエータは、従来より知られている(例えば、特許文献1および特許文献2参照。)

図6はこれら公知の平面アクチュエータの上面図である。

図において、111はY軸用リニアガイド、112はX軸用リニアガイド、119はプラテン、120はX方向移動プレート、121はY方向移動プレートである。Y方向移動プレート121はY軸用リニアガイド111に固定されているためY方向に移動する。X方向移動プレート120はX軸用リニアガイド112に固定されているためX軸方向に移動するとともに、Y方向移動プレート121の上に取り付けられているためY軸方向にも移動することができる。よって、X方向移動プレート120はX方向やY方向に自在に移動できる。

10

20

30

40

50

図7は図6の正面図である。

図7において、113は電機子、116は永久磁石、118はケース、118aはネジである。図6と同じ符号は図6の部品と同じものを指すので、重複説明は省略する。電機子113はケース118の天板部に締め付けネジ118aによって締結されている。そして、ケース118がX方向移動プレート120に取り付けられているため、前述のごとくケース118はプラテン119面との微小隙間を維持しながらX方向およびY方向に自在に移動するものである。

図8はケース118の正面図である。

図において、114はコア、115はティース、117はコイルである。

ケース118は側壁部と天板から成る構成を有し、この天板にE形電磁鋼板を積層したコア114を締め付けネジ118aによって締結している。そして、コア114のティース115の周囲にコイル117を巻回し、ティース115の先端に永久磁石116を配設している。

10

図9はこの平面アクチュエータの底面図である。

図において、電機子113は4個の電機子113a~113dから成っており、図に示すように、X方向の推力を与える電機子113aと113bが1組、そしてY方向の推力を与える電機子113cと113dが1組、四角のケース118内に配置されている。

このような平面アクチュエータの推力発生原理は、次のとおりである。

平面アクチュエータは、プラテン119の誘導子歯によって、U、V、W極の永久磁石116の磁束が互いに通路を与えられて流れる。また、各相磁極の位相差が電気角で120°なので、移動プレート120又は121(図6)を動かすと各相コイル117には互いに120°差の磁束が鎖交し、3相誘起電圧を発生するので、逆に、各相コイル117(図8)に3相電流を通電すると3相同期モータとして推力を発生し、移動プレート120又は121がプラテン119上を長手方向に直線移動することとなる。

20

以上のように、従来のは、電機子部113(図7)とプラテン119との微小隙間を確保するため、リニアガイド111、112(図6、図7)を用いていた。

【特許文献1】特開昭61-161952号公報

【特許文献2】特開2001-45736号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0003】

従来の平面アクチュエータは、電機子のコアをケースにネジ締結しティース先端に永久磁石を接着した構成となっているため、永久磁石までの高さ寸法がコアのティース長さやケースのコア取り付け面の製作誤差によって決まってしまう、プラテン面との微小隙間にバラツキが発生し推力が変動するという問題があった。

また、永久磁石がケースより突出しているため、取り扱い時に周囲の物と接触し永久磁石の端面が欠けるという問題があり、各電機子で特性が変わり推力が不均一となっていた。

さらに、平面の移動にリニアガイドを使用しているため構造が複雑で、高精度の部品製作が必要であり組立調整に手間がかかり、製作コストが高くなるというような問題もあった。

40

本発明はこのような問題点に鑑みてなされたものであり、永久磁石からプラテン面までの微小隙間を均一にできるような、しかも構造が簡単で、製作コストも安価にできる平面アクチュエータ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】

【0004】

上記問題を解決するため、請求項1記載の発明は、平面アクチュエータ可動子部に係るもので、底部と該底部から立設された側壁部とから成るケースと、該ケース内に配置される電機子であって、E形電磁鋼板を積層したコアと該E形コアの各ティース周囲に巻回されたコイルと前記各ティースの先端にそれぞれ設けられた永久磁石とから成る1組以上の

50

電機子と、を有する平面アクチュエータ可動子部において、前記各ティースの先端の形状又は前記永久磁石の形状と同一形状の穴を前記ケース底部に複数個設け、該穴に前記各ティースの先端又は永久磁石を配設させたことを特徴とする。

請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の平面アクチュエータ可動子部において、前記穴は四角穴であり、前記ティースの先端又は前記永久磁石を前記四角穴に隙間なく配設したことを特徴とする。

請求項 3 記載の発明は、請求項 1 又は 2 記載の平面アクチュエータ可動子部において、前記電機子の複数個を前記ケース内に前記電機子の推力方向が互いに直交する方向になるように配置したことを特徴とする。

請求項 4 記載の発明は、平面アクチュエータに係り、平面部分が格子状に形成された磁性体のプラテンと、該プラテンの上に前記永久磁石を前記プラテンと微小隙間を維持するように配置した請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項記載の平面アクチュエータ可動子部と、から構成されたことを特徴とする。

請求項 5 記載の発明は、請求項 4 記載の平面アクチュエータにおいて、前記ケースの底部のプラテン面と対向する面の複数箇所に突起を設け、該突起と前記プラテン面が接触することを特徴とする。

請求項 6 記載の発明は、請求項 5 記載の平面アクチュエータにおいて、前記突起が先端丸形状の突起であることを特徴とする。

請求項 7 記載の発明は、請求項 6 記載の平面アクチュエータにおいて、前記先端丸形状の突起がボールを回転可能に内蔵する突起であることを特徴とする。

請求項 8 記載の発明は、請求項 5 ~ 7 のいずれか 1 項記載の平面アクチュエータにおいて、前記突起を交換可能としたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0005】

以上の構成により、電機子コアの製作誤差や永久磁石の位置ズレ誤差を許容することができ、推力の変動をなくすことができる。また、永久磁石の欠けがなくなり、しかも組立精度が向上し電機子相互の特性が一定となり滑らかな動きができるようになる。さらに、従来使用していたリニアガイドなどの高価で高精度の装置は必要なくなり、安価で、製作の容易なアクチュエータが製作できる。そして、丸形状の突起の材料を変えることにより、推力の増減を行うことができ、1組のアクチュエータで多用途に活用できるようになる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

以下、本発明の実施の形態について図を参照して説明する。

【実施例 1】

【0007】

図 1 は、本発明の第 1 の実施例に係る平面アクチュエータの側断面図である。

図において、13 はケース、14 はコア、15 は永久磁石、16 はコイル、17 はティース、18 は突起、19 はプラテンである。

ケース 13 は底部とこの底部から立設された側壁部とから成る四角い重箱状のケースであり、その底部にティース 17 の形状及び永久磁石 15 の形状と同一形状の四角穴（図 3 の四角穴 20 を参照。）を設け、その四角穴にコア 14 及び永久磁石 15 をきっちりと隙間がないように整列に取り付けられている。

また、ケース 13 の底面の四隅に突起 18（図 3 を参照。）を設け、この突起 18 がプラテン 19 面に接触している。しかもこの突起 18 は図 4 に示すようにケース 13 とネジ締結となっているため、自由に交換ができるようになっている。

プラテン 19 の凹面は、平面が均一となるように例えばエポキシ樹脂などが充填されている。このようにして、図 1 で示すように、突起 18 をプラテン 19 面に接触させている構成のため、従来技術で使用したりニアガイドは必要がなくなる。

図 2 は図 1 の平面図であり、複数個の電機子のうち、X 軸用電機子 11a、11b と Y

10

20

30

40

50

軸用電機子 12 a、12 b が互いに同じ方向に推力を発生し、X 方向や Y 方向に移動することができる。

【0008】

従来技術の平面アクチュエータでは、永久磁石とプラテンとの微小隙間のバラツキが大きかったが、本発明では前述のようにケース 13 の四角穴と同一にしたティース 17 形状と永久磁石 15 形状を挿入し、永久磁石 15 のプラテン 19 面との対向面は、ケース 13 底面と同一にしたことにより、永久磁石 15 とプラテン 19 面の微小隙間が一定に保つことができ、推力の変動がなくなる。

【0009】

図 3 は本発明に係る平面アクチュエータのケース底面図である。

10

図で示すように、四角穴 20 に永久磁石 15 を隙間なく整列させたことにより永久磁石 15 の位置決めが簡単にできるとともに、ケース 13 の底面よりも突出しないために永久磁石 15 の欠けがなくなり、持ち運びが容易になる。

【実施例 2】

【0010】

図 4 は平面アクチュエータの突起 18 を示す拡大図断面図である。

図において、突起 18 はケース 13 の四隅（図 4）に本発明により設けられたもので、先端が先細に形成されており、接触摩擦抵抗を小さくして、僅かな推力で移動できるようにしている。

ところが、これでは限界があり、これを第 2 の実施例に係る突起で解消している。図 5 は本発明の第 2 の実施例に係る平面アクチュエータの突起を示す拡大図断面図で、突起 18 を先端丸形状の突起とし、さらにはボールを回転可能に内蔵する突起としている。このように突起 18 の先端にボール（自在に回転可能な）のように構成すると、プラテン 19 面との摩擦が小さくなり推力の低下がなくなるので、従来使用していたリニアガイド（図 6、図 7 の 111、112）などの高価で高精度の装置は必要なくなり、安価で、製作の容易なアクチュエータが製作できる。

20

そして、丸形状の突起の材料を変えることにより、推力の増減を行うことができ、1組のアクチュエータで多用途に活用できるようになる。

【0011】

以上の構成により、電機子コアの製作誤差や永久磁石の位置ズレ誤差を許容することができ、推力の変動をなくすことができる。また、永久磁石の欠けがなくなり、しかも組立精度が向上し電機子相互の特性が一定となり滑らかな動きができるようになる。さらに、従来使用していたリニアガイドなどの高価で高精度の装置は必要なくなり、安価で、製作の容易なアクチュエータが製作できる。そして、丸形状の突起の材料を変えることにより、推力の増減を行うことができ、1組のアクチュエータで多用途に活用できるようになる。

30

したがって、大掛かりな支持機構などが不要なく、小型でしかも安価であるため、営業用のデモ装置や展示会用のデモとしての用途にも適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

40

【図 1】本発明の第 1 の実施例に係る平面アクチュエータの側断面図である。

【図 2】本発明の平面アクチュエータの上面図である。

【図 3】本発明の平面アクチュエータのケース底面図である。

【図 4】本発明の平面アクチュエータの部分断面図である。

【図 5】本発明の第 2 の実施例に係る平面アクチュエータの部分断面図である。

【図 6】従来の平面アクチュエータの上面図である。

【図 7】従来の平面アクチュエータの側面図である。

【図 8】従来の平面アクチュエータの拡大側断面図である。

【図 9】従来の平面アクチュエータの底面図である。

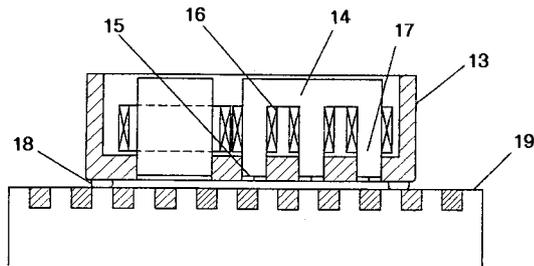
【符号の説明】

50

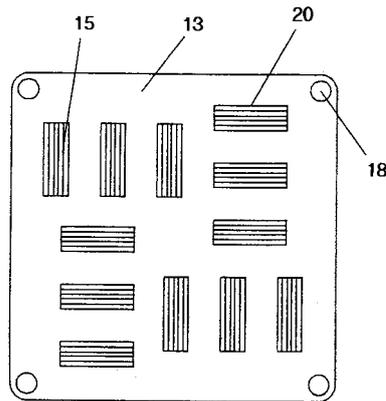
【 0 0 1 3 】

- 1 1 a、1 1 b X 軸用電機子
- 1 2 a、1 2 b Y 軸用電機子
- 1 3 ケース
- 1 4 コア
- 1 5 永久磁石
- 1 6 コイル
- 1 7 ティース
- 1 8 突起
- 1 9 プラテン
- 2 0 四角穴

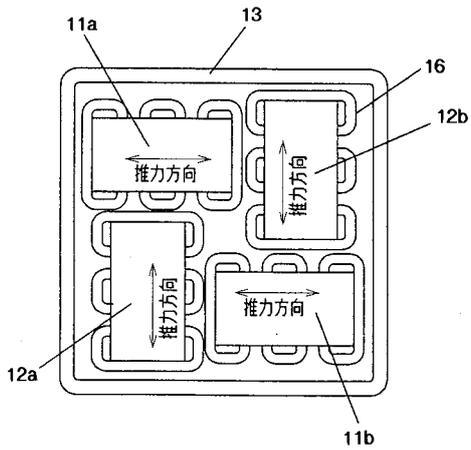
【 図 1 】



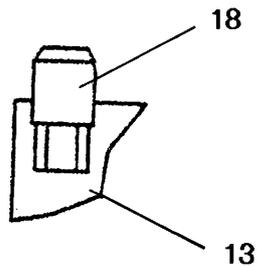
【 図 3 】



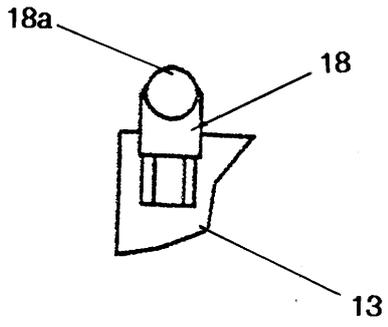
【 図 2 】



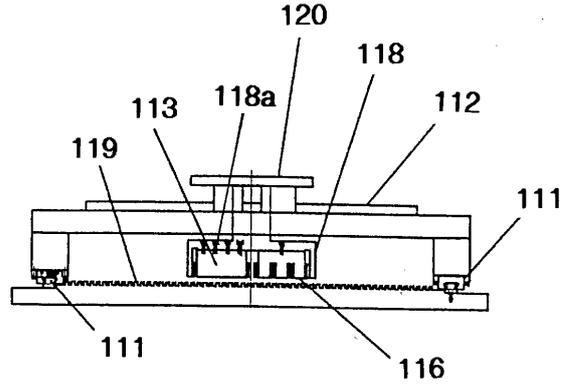
【 図 4 】



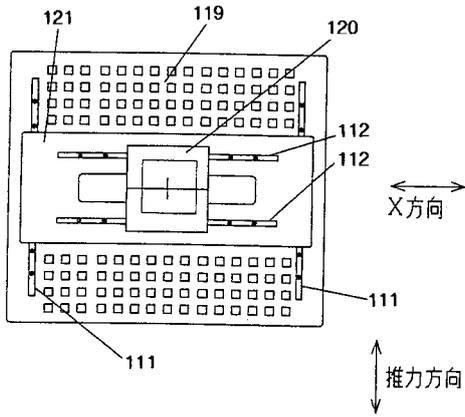
【 図 5 】



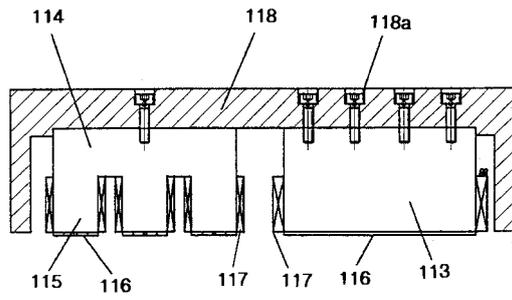
【 図 7 】



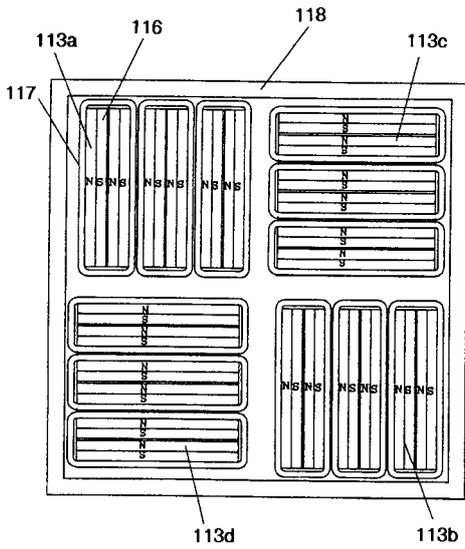
【 図 6 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 坂口 安幸

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

(72)発明者 松崎 光洋

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) 5H641 BB10 BB11 BB15 BB16 GG03 GG04 GG07 GG10 HH02 HH10

JA02 JA05 JA09 JA14