

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3855873号

(P3855873)

(45) 発行日 平成18年12月13日(2006.12.13)

(24) 登録日 平成18年9月22日(2006.9.22)

(51) Int. Cl.

H02K 41/03 (2006.01)

F I

H02K 41/03

A

請求項の数 5 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2002-222322 (P2002-222322)
 (22) 出願日 平成14年7月31日(2002.7.31)
 (65) 公開番号 特開2004-64940 (P2004-64940A)
 (43) 公開日 平成16年2月26日(2004.2.26)
 審査請求日 平成16年2月18日(2004.2.18)

(73) 特許権者 000005108
 株式会社日立製作所
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
 (74) 代理人 100100310
 弁理士 井上 学
 (72) 発明者 金 弘中
 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号
 株式会社 日立製作所 日立
 研究所内
 (72) 発明者 牧 晃司
 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号
 株式会社 日立製作所 日立
 研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】直線駆動装置及びそれを用いた製造装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

上部磁極歯と下部磁極歯とが対向する第一の対向部を有し、磁性体を有する第一のコアと上部磁極歯と下部磁極歯とが対向する第二の対向部を有し、磁性体を有する第二のコアとを備え、前記第一のコアと前記第二のコアは互い違いに配置され、かつ、前記第一の対向部と前記第二の対向部の磁極の向きが対向する複数の電機子ユニットと、

前記複数の電機子ユニットが複相分並べて配置された電機子とを備え、

前記第一の対向部の間及び前記第二の対向部の間に永久磁石を有する二次側部材を配置し、

前記二次側部材の上方には前記第一のコアに配置される上部磁極歯と前記第二のコアに配置される上部磁極歯が交互に配置され、

前記二次側部材の下方には前記第一のコアに配置される下部磁極歯と前記第二のコアに配置される下部磁極歯が交互に配置され、

前記第一のコアと前記第二のコアに共通にコイルが巻かれ、

前記複相の電機子の間にスペーサが配置され、該スペーサ中の前記二次側部材を挟んで前記コイルに対向する場所に位置検出装置が配置されていることを特徴とする駆動装置。

【請求項2】

請求項1において、

前記スペーサを2個以上配置し、該それぞれのスペーサに前記位置検出装置が配置されていることを特徴とする駆動装置。

【請求項 3】

請求項 1 において、

前記複相の電機子の間隔が、前記電機子の磁極ピッチを P 、前記駆動装置の相数を M とするとほぼ $k \cdot P + P / M$ ($k = 0, 1, 2, 3 \dots$) であることを特徴とする駆動装置。

【請求項 4】

請求項 1 において、

前記位置検出装置は位置検出素子が複数の位置検出素子を有し、前記複数の位置検出素子が配置される間隔を、二次側部材の磁極ピッチを P としたとき、ほぼ $P / 6$ またはほぼ $P / 3$ であることを特徴とする駆動装置。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の駆動装置を駆動源としたことを特徴とする製造装置。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電磁力を利用した駆動装置及びそれを駆動源とした半導体等の製造装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の半導体製造装置等の駆動源として用いられる駆動装置としては、例えば特開 2001-288 号公報（以下、従来例 1 という。）がある。従来例 1 には、可動子には、複数の永久磁石を着磁方向が交互となるように配置し、固定子は、2種類の磁性体コアを有し、コイルを巻いた電機子が複数直列に配置されているものが記載されている。また、特開平 11-262237 号には、可動子の位置制御の高精度化、推力脈動の低減のために、可動子の位置を検出する位置センサを固定子側に配置したものが記載されている。

20

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

電磁力を利用した駆動装置に、位置制御の高精度化、推力脈動の低減等のために磁極位置検出装置を配置した場合、位置検出装置の分駆動装置全体の体格が大きくなり、設置場所が制限される場合がある。特にコンパクト性が要求される半導体等の電子機器の製造装置の駆動源として上記のような駆動装置を利用した場合に、上記の課題が顕著となる。

30

【0004】

本発明の目的は、磁極位置検出装置を取り付けた駆動装置及びそのような駆動装置を駆動源として用いた製造装置をコンパクトな構造とすることである。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記課題を達成するために、本発明の駆動装置は、上部磁極歯と下部磁極歯とが対向する第一の対向部を有し、磁性体を有する第一のコアと上部磁極歯と下部磁極歯とが対向する第二の対向部を有し、磁性体を有する第二のコアとを備え、前記第一のコアと前記第二のコアは互い違いに配置され、かつ、前記第一の対向部と前記第二の対向部の磁極の向きが対向する複数の電機子ユニットと、前記複数の電機子ユニットが複相分並べて配置された電機子とを備え、前記第一の対向部の間及び前記第二の対向部の間に永久磁石を有する二次側部材を配置し、前記二次側部材の上方には前記第一のコアに配置される上部磁極歯と前記第二のコアに配置される上部磁極歯が交互に配置され、前記二次側部材の下方には前記第一のコアに配置される下部磁極歯と前記第二のコアに配置される下部磁極歯が交互に配置され、前記第一のコアと前記第二のコアに共通にコイルが巻かれ、前記複相の電機子の間にスペーサが配置され、該スペーサ中の前記二次側部材を挟んで前記コイルに対向する場所に位置検出装置が配置されていることを特徴とするものである。

40

【0010】

【発明の実施の形態】

図 5 に比較例の駆動装置を示す。比較例において、磁極位置検出装置 101 は電機子コイ

50

ル4の有効導体部から極ピッチのn倍離れた位置に配置されている。比較例の構成では、電機子全体の長さが大きくなる。また、駆動中に衝突によって磁極位置検出装置101が破損する恐れがある。

【0011】

図1は、本発明の実施例の駆動装置の全体図である。図1において、電機子3には導体からなる電機子コイル4が巻かれて、電機子3を複数個直列に配置して一次側部材を構成し、二次側部材6はベアリング等で一次側部材の電機子3のギャップ中に移動可能に支持されている。本実施例では、一次側部材が固定され二次側部材が動作する構成であるが、二次側部材が固定され一次側部材が動作する構成でもよい。隣り合う電機子3は、推力の脈動を抑えるため及び位置制御を高精度化するために、所定の間隔が保たれている。そのため、隣り合う電機子3の間にスペーサ100が設けられている。ここで、磁極位置検出装置101は、スペーサ100に設けられている。本実施例によれば、位置の変化による推力脈動の抑制等の目的で隣り合う電機子3の間の間に設けられた空間を利用し、その位置に磁極位置検出装置101を配置することにより、駆動装置をコンパクトな構造とすることができる。また、外部から磁極位置検出装置を保護することができる。

10

【0012】

図2に本実施例に用いられる駆動装置を示す。図2(a)は、駆動装置の磁束の流れを示す図、図2(b)は、駆動装置の全体図である。複数の永久磁石34がN極、S極が交互になるように配置され駆動装置の二次側6になる。電機子3は、駆動装置の一次側部材(コイルを巻いた磁性体を有する側)に相当し、コア51、52と電機子コイル4から構成される。

20

【0013】

コア51、52は磁性体で構成され、コア51とコア52には、上部と下部の磁極が互い違いになるように構成されている。ここで、コア51の上部磁極歯11aと下部磁極歯21bを第一の対向部と定義し、コア52の下部磁極歯12bと上部磁極歯22aを第二の対向部と定義する。よって、(2n-1)番目のコアは、第一の対向部、(2n)番目のコアは、第二の対向部を有するように電機子3を構成する(但し、n=1, 2, 3...)。コア51、52の各対向部の上部磁極歯と下部磁極歯の間に一定のギャップを設け、ギャップに二次側6を通すと、二次側6が第一の対向部及び第二の対向部の間に配置された構造を形成する。二次側6と電機子3の相対的な位置に応じてコイル4に単相の交流電流をながすと、駆動装置各対向部の上部磁極歯と下部磁極歯の間のギャップには、磁束が上部と下部の磁極歯間を交番して上下に通じ、第一の対向部と第二の対向部に流れる磁束の向きは交互に逆方向になる。第一の対向部及び第二の対向部に流れる磁束と、永久磁石34の作る磁束の相互作用により、二次側部材6にはx方向に電磁力による駆動力が発生する。

30

【0014】

図3に磁極位置検出装置の配置に関する実施例を示す。前述したように、隣り合う電機子の磁極歯中心間にはスペーサ100を用いて所定の間隔($k \cdot P + P/M$)を保つ必要がある(ここに、 $k = 0, 1, 2, 3, \dots$, $P =$ 磁極ピッチ, $M =$ 相数)。スペーサ100に磁極位置検出装置101を組み込むことにより、全体の体格は大きくならずにコンパクトな駆動装置が提供可能であり、外部から磁極位置検出装置を保護する機能を持つ効果もある。

40

【0015】

図3に示す磁極位置検出装置101はホール素子、ホールIC等の磁極位置検出部で構成され、3相分を一つにした磁極位置検出装置ユニットを意味する。

【0016】

図4は各相の磁極位置検出装置配置間隔の一例を示す。図4(A)は3相駆動装置における、磁極位置検出装置101をほぼ $1/3$ (磁極ピッチをPとすると、ほぼ $P/6$) の間隔で配置した例であり、図4(B)は磁極位置検出装置101をほぼ $2/3$ (ほぼ $P/3$) の間隔で配置した例を示す。

【0017】

50

また、前記スペーサ100に磁極位置検出装置101を備える方法において、電機子3からなる一次側部材の磁極中心と永久磁石からなる二次側部材6の永久磁石磁極中心のずれに応じて制御回路による電流供給の進角を補正すれば、磁極位置検出の配置制約を小さくすることができる。

【0018】

本発明の磁極位置検出装置の配置は、上記のような駆動装置の構成に限らず、複数の電機子を有し、電機子同士に間隔が設けられている駆動装置であれば適用することができる。また、上記実施例のような駆動装置の構成は、特にコンパクト化の要請の強い半導体等の電子機器の製造装置に適用した場合に有効である。

【0019】

【発明の効果】

本発明によれば、駆動装置及び製造装置において磁極位置検出装置をコンパクトに配置することができる。全体の体格は大きくすることなくコンパクトな駆動装置及び製造装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の全体図。

【図2】本発明の実施例に用いられる駆動装置の構造図。

【図3】本発明の磁極位置検出装置を配置した構造図(その1)。

【図4】本発明の磁極位置検出装置を配置した構造図(その2)。

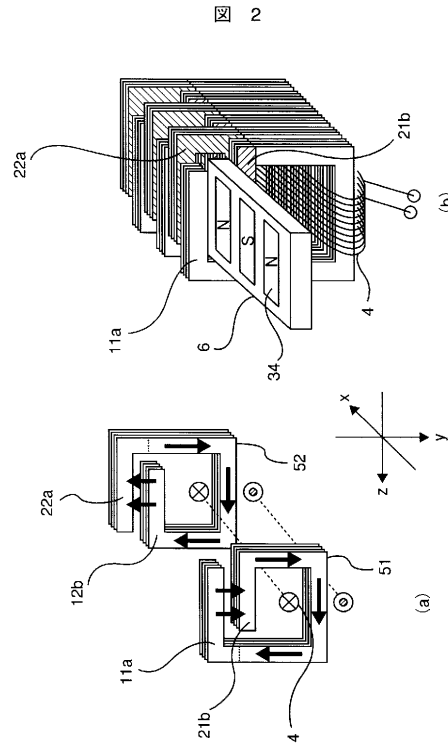
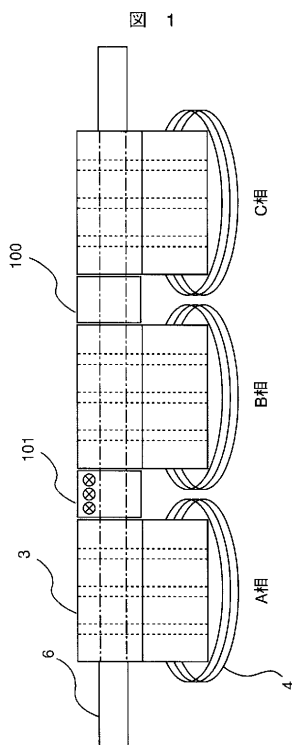
【図5】比較例の駆動装置の磁極位置検出装置の配置構造図。

【符号の説明】

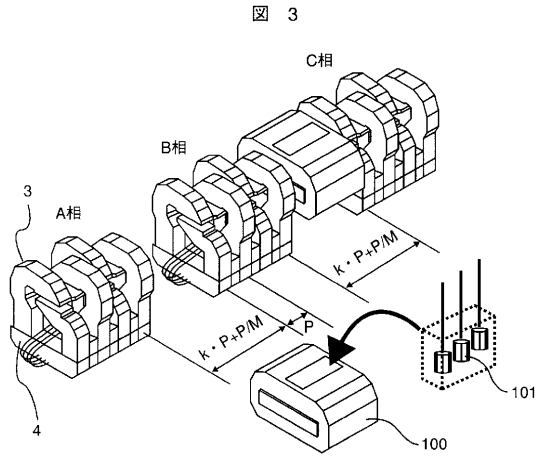
3...電機子、4...コイル、6...二次側部材、11a...磁極1の上部磁極歯、12b...磁極1の下部磁極歯、21b...磁極2の下部磁極歯、22a...磁極2の上部磁極歯、34...永久磁石、51...第1の対向部を有するコア、52...第2の対向部を有するコア、100...相間スペーサ、101...磁極位置検出装置。

【図1】

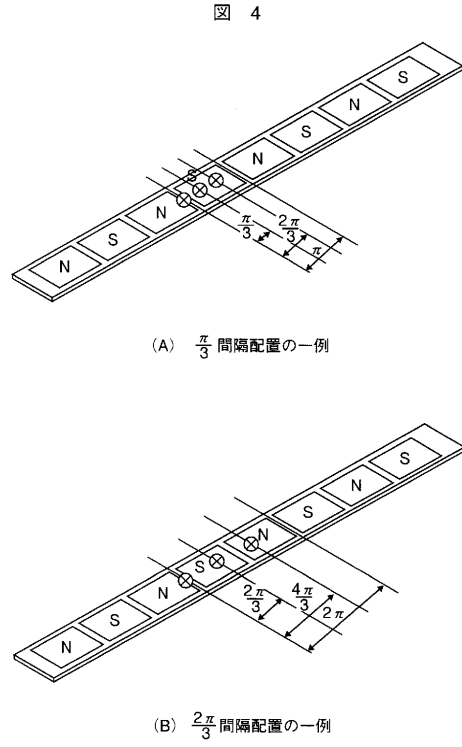
【図2】



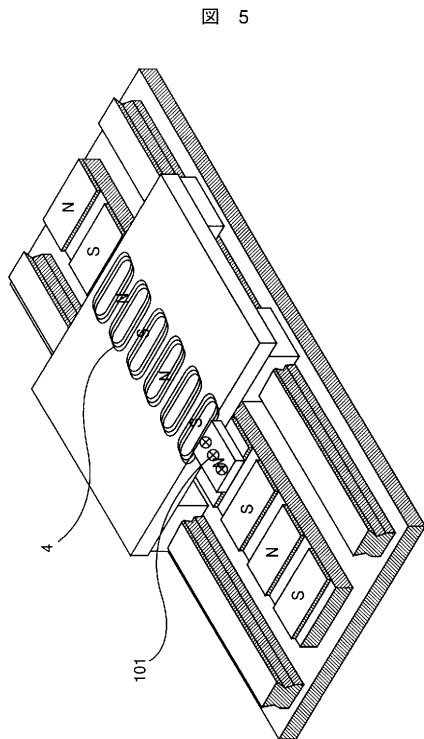
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (72)発明者 田所 久男
茨城県日立市会瀬町二丁目9番1号 日立設備エンジニアリング株式会社内
- (72)発明者 嶋根 秀樹
茨城県日立市会瀬町二丁目9番1号 日立設備エンジニアリング株式会社内
- (72)発明者 柴田 均
茨城県日立市会瀬町二丁目9番1号 日立設備エンジニアリング株式会社内
- (72)発明者 酒井 慶次郎
茨城県日立市会瀬町二丁目9番1号 日立設備エンジニアリング株式会社内

審査官 牧 初

- (56)参考文献 特開2001-268884(JP,A)
特開2001-028875(JP,A)
特開平09-137674(JP,A)
特開平11-220866(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02K 41/00-41/035