

(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2007-295702

(P2007-295702A)

(43) 公開日 平成19年11月8日(2007.11.8)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 2 K 41/03 (2006.01)	H O 2 K 41/03 A	5 F O 4 6
H O 2 K 41/02 (2006.01)	H O 2 K 41/02 C	5 H 6 4 1
H O 1 L 21/027 (2006.01)	H O 1 L 21/30 5 O 3 A	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2006-119421 (P2006-119421)	(71) 出願人	000003458 東芝機械株式会社 東京都中央区銀座4丁目2番11号
(22) 出願日	平成18年4月24日(2006.4.24)	(74) 代理人	110000637 特許業務法人樹之下知的財産事務所
		(74) 代理人	100079083 弁理士 木下 實三
		(74) 代理人	100094075 弁理士 中山 寛二
		(74) 代理人	100106390 弁理士 石崎 剛
		(72) 発明者	塩崎 正人 静岡県沼津市大岡2068の3 東芝機械株式会社内

最終頁に続く

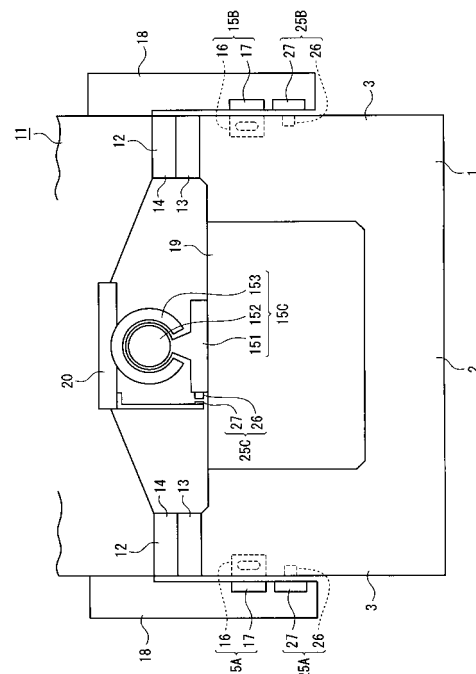
(54) 【発明の名称】 リニアモータ、および、ステージ駆動装置

(57) 【要約】

【課題】 Yステージの移動制御を良好に実施できるY軸中央駆動手段の提供。

【解決手段】 Yステージ11に設けられるY軸中央駆動手段15Cに、複数のマグネットにより円柱状に形成された固定子152と、この固定子152の長手方向一端、他端、側面を一方向側から支持する固定子支持部材151と、を設けている。コイルを屈曲させることにより断面C字状の筒状に形成された可動子153を、固定子152の側面を覆いかつ固定子152との間に隙間が形成される状態で設けている。このため、固定子支持部材151による支持により固定子152の撓みを抑制することができ、可動子153の移動に伴う振動の発生を抑制することができる。さらに、可動子153を断面C字状の筒状に形成しているので、固定子支持部材151に接触することなく、可動子153を固定子152の一端から他端まで移動させることができる。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一方向に並設された複数の磁性体により柱状に形成された固定子と、
この固定子の長手方向一端および他端をそれぞれ支持する一对の端支持部と、
前記固定子の側面を少なくとも一方向側から支持する側面支持部と、
コイルを屈曲させることにより断面略コ字状の筒状に形成され、前記固定子の側面を覆
いかつ前記固定子との間に隙間が形成される状態で設けられた可動子と、
を備えていることを特徴とするリニアモータ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のリニアモータにおいて、
前記側面支持部は、前記固定子の側面における長手方向一端から他端にかけて一連の部
分を前記少なくとも一方向側から支持する状態で設けられている
ことを特徴とするリニアモータ。 10

【請求項 3】

請求項 2 に記載のリニアモータにおいて、
前記一对の端支持部および側面支持部は、一体的に形成されている
ことを特徴とするリニアモータ。

【請求項 4】

請求項 1 に記載のリニアモータにおいて、
前記側面支持部は、前記固定子の側面における長手方向略中央の部分を前記少なくとも
一方向側から支持する状態で設けられている
ことを特徴とするリニアモータ。 20

【請求項 5】

請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載のリニアモータにおいて、
前記固定子は、円柱状に形成され、
前記断面略コ字状の筒状は、中心角が 180° を超える断面円弧状の筒状である
ことを特徴とするリニアモータ。

【請求項 6】

請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載のリニアモータにおいて、
前記固定子は、円柱状に形成され、
前記断面略コ字状の筒状は、中心角が 180° 以下の断面円弧状の筒状である
ことを特徴とするリニアモータ。 30

【請求項 7】

請求項 1 ないし請求項 6 のいずれかに記載のリニアモータと、
このリニアモータの前記可動子に取り付けられたステージと、
を備えていることを特徴とするステージ駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、リニアモータ、および、ステージ駆動装置に関する。例えば、工作機械や半
導体製造装置などに使用されるリニアモータ、および、ステージ駆動装置に関する。 40

【背景技術】

【0002】

例えば、工作機械や半導体製造装置などのステージを駆動させる構成として、磁石を内
蔵したシャフトに沿って、コイルを内蔵したスライダを移動させてステージを駆動させる
構成が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

この特許文献 1 に記載のものは、ウエハステージの底面に固定された可動子と、この可
動子の中央部近傍に形成された丸孔の内部に挿入された状態で X 軸方向に延びる円柱状の
固定子と、を備えている。これら固定子の長手方向の両端部は、一对の保持機構にて保持 50

されている。

そして、可動子を固定子との間の電磁相互作用により発生するローレンツ力によりX軸方向に駆動させて、ウェハステージを移動させる構成が採られている。

【0004】

【特許文献1】特開2001-23894号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上述したような特許文献1のような構成では、固定子の長手方向両端部を一对の保持部材により保持する構成としているため、固定子に撓みが発生してしまうおそれがある。このため、可動子の移動に伴い振動が発生してしまい、ステージの移動制御を良好に実施できないおそれがあるという問題が一例として挙げられる。

【0006】

本発明の目的は、このような実情などに鑑みて、良好に駆動可能なリニアモータ、および、ステージ駆動装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明のリニアモータは、一方向に並設された複数の磁性体により柱状に形成された固定子と、この固定子の長手方向一端および他端をそれぞれ支持する一对の端支持部と、前記固定子の側面を少なくとも一方向側から支持する側面支持部と、コイルを屈曲させることにより断面略コ字状の筒状に形成され、前記固定子の側面を覆いかつ前記固定子との間に隙間が形成される状態で設けられた可動子と、を備えていることを特徴とする。

この発明によれば、リニアモータに、柱状の固定子と、この固定子の長手方向両端をそれぞれ支持する一对の端支持部と、固定子の側面を少なくとも一方向側から支持する側面支持部と、を設けている。さらに、コイルを屈曲させることにより断面略コ字状の筒状に形成された可動子を、固定子の側面を覆いかつ固定子との間に隙間が形成される状態で設けている。

このため、側面支持部による固定子側面の支持により固定子の撓みを抑制することが可能となり、可動子の移動に伴う振動の発生を抑制することが可能となる。さらに、可動子を断面略コ字状の筒状に形成しているので、側面支持部に接触することなく、可動子を固定子の一端から他端まで移動させることが可能となる。

したがって、良好に駆動可能なリニアモータを提供することが可能となる。

【0008】

本発明のリニアモータにおいて、前記側面支持部は、前記固定子の側面における長手方向一端から他端にかけて一連の部分を前記少なくとも一方向側から支持する状態で設けられている構成が好ましい。

この発明によれば、側面支持部を、固定子の側面における長手方向一端から他端にかけて一連の部分を少なくとも一方向側から支持する状態で設けている。

このため、例えば、側面支持部を固定子の長手方向略中央部分のみを支持する状態で設ける構成と比べて、固定子の撓みをより抑制することが可能となり、より良好にリニアモータを駆動させることが可能となる。

【0009】

本発明のリニアモータにおいて、前記一对の端支持部および側面支持部は、一体的に形成されている構成が好ましい。

この発明によれば、一对の端支持部および側面支持部を一体的に形成している。

このため、部品点数を減らすことが可能となり、リニアモータの製造性を高めることが可能となる。

【0010】

本発明のリニアモータにおいて、前記側面支持部は、前記固定子の側面における長手方向略中央の部分を前記少なくとも一方向側から支持する状態で設けられている構成が好ま

10

20

30

40

50

しい。

この発明によれば、側面支持部を、固定子の側面における長手方向略中央の部分を支持する状態で設けている。

このため、側面支持部を固定子の長手方向一端側近傍や他端側近傍に設ける構成と比べて、固定子の撓みを抑制することが可能となり、より良好に駆動させることが可能となる。

また、固定子の側面を支持する構成を長手方向一端から他端にかけて一連に支持する状態で設ける構成と比べて、側面支持部を構成する材料の使用量を低減でき、軽量化を図ることが可能となる。

【0011】

本発明のリニアモータにおいて、前記固定子は、円柱状に形成され、前記断面略コ字状の筒状は、中心角が 180° を超える断面円弧状の筒状である構成が好ましい。

この発明によれば、固定子を円柱状に形成するとともに、可動子を中心角が 180° を超える断面円弧状の筒状に形成している。

このため、例えばリニアモータを運搬する際に、可動子に支持部で支持されている側と反対側への力が加えられたとしても、開口端が固定子に当接して固定子から外れるのを抑制することが可能となる。

また、可動子を、中心角が 180° 以下の断面円弧状に形成する構成と比べて、可動子および固定子に対向する部分の面積を大きくすることが可能となり、可動子移動時の推進力を高めることが可能となる。

【0012】

本発明のリニアモータにおいて、前記固定子は、円柱状に形成され、前記断面略コ字状の筒状は、中心角が 180° 以下の断面円弧状の筒状である構成が好ましい。

この発明によれば、固定子を円柱状に形成するとともに、可動子を中心角が 180° 以下の断面円弧状の筒状に形成している。

このため、可動子を、固定子の軸と交差する方向から、固定子の側面を覆う状態に設けることが可能となる。

したがって、可動子を固定子に対する所定位置に容易に設けることが可能となる。

【0013】

本発明のステージ駆動装置は、上述したリニアモータと、このリニアモータの前記可動子に取り付けられたステージと、を備えていることを特徴とする。

この発明によれば、ステージ駆動装置に、上述したように良好に駆動可能なリニアモータと、このリニアモータの可動子に取り付けられたステージと、を設けている。

このため、可動子の移動に伴う振動の発生が抑制されるので、ステージの移動制御を良好に実施可能なステージ駆動装置を提供することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下に、本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。

＜実施形態の構成＞

図1は、本発明のステージ駆動装置を適用した工作機械の斜視図、図2は、工作機械の正面図、図3は、Yステージ駆動用のY軸側面駆動手段、Y軸中央駆動手段およびリニアスケールを示す部分拡大正面図、図4は、Y軸中央駆動手段の斜視図、図5は、Y軸中央駆動手段を構成する可動子の概略構成を示す斜視図、図6は、Xステージ駆動用の駆動手段およびリニアスケールを示す部分拡大側面図、図7は、Zステージ駆動用の駆動手段およびリニアスケールを示す部分拡大平面図である。

図1～3、図6、7に示すように、本実施形態の工作機械は、ベッド1と、このベッド1上に前後方向（Y軸方向）へ移動可能に支持されたYステージ11と、このYステージ11上にYステージ11の移動方向に対して直交する左右方向（X軸方向）へ移動可能に支持されたXステージ31と、このXステージ31上にYステージ11およびXステージ31の移動方向に対して直交する上下方向（Z軸方向）へ移動可能に支持されたZステー

10

20

30

40

50

ジ 5 1 とを備える。

【0015】

ベッド 1 は、正面から見て U 字形状に形成されている。つまり、底部連結壁部 2 と、この底部連結壁部 2 の両側から上方へ向かって互いに平行に立ち上がった立上壁部 3 とを有する U 字形状に形成されている。底部連結壁部 2 の一端側には、ワークを載置するテーブル 4 が配置されている。テーブル 4 は、単なる台でもよいが、X、Y、Z 軸方向へ移動可能な移動機構を備える構造であってもよい。

【0016】

Y ステージ 1 1 は、ベッド 1 の両立上壁部 3 の上端面にガイド手段 1 2 を介して移動可能に支持され、かつ、2 つの Y 軸側面駆動手段 1 5 A、1 5 B、リニアモータとしての Y 軸中央駆動手段 1 5 C を介して Y 軸方向へ移動されるとともに、3 つのリニアスケール 2 5 A、2 5 B、2 5 C を介して Y 軸方向位置が検出される。

ガイド手段 1 2 は、立上壁部 3 の上端面に Y 軸方向に沿って固定されたガイドレール 1 3 と、このガイドレール 1 3 に沿って摺動可能でかつ Y ステージ 1 1 の下面に固定されたスライダ 1 4 とから構成されている。

【0017】

Y 軸側面駆動手段 1 5 A、1 5 B および Y 軸中央駆動手段 1 5 C は、Y ステージ 1 1 を Y 軸方向（同方向）へ駆動するもので、図 2、3 に示すように、ベッド 1 の両側に Y 軸側面駆動手段 1 5 A、1 5 B が配置され、Y ステージ 1 1 の下面中央に Y 軸中央駆動手段 1 5 C が配置されている。

Y 軸側面駆動手段 1 5 A、1 5 B は、図 3 に示すように、ベッド 1 の両立上壁部 3 の外面に Y 軸方向に沿って設けられた固定子 1 6 と、Y ステージ 1 1 の両側面にブラケット 1 8 を介して取り付けられかつ固定子 1 6 に対して隙間を隔てて対向配置された可動子 1 7 とを有するリニアモータによって構成されている。なお、固定子 1 6 は図示しないコイルによって、可動子 1 7 は図示しないマグネットによって構成されているが、これとは逆でもよい。

【0018】

Y 軸中央駆動手段 1 5 C は、ベッド 1 の立上壁部 3 間に設けられた支持台 1 9 を介して Y 軸方向に沿って固定された固定子支持部材 1 5 1 と、この固定子支持部材 1 5 1 に支持される状態で設けられた固定子 1 5 2 と、Y ステージ 1 1 の下面中央にブラケット 2 0 を介して取り付けられかつ固定子 1 5 2 に対して隙間が形成される状態で設けられた可動子 1 5 3 と、を有するリニアモータによって構成されている。

【0019】

ここで、Y 軸中央駆動手段 1 5 C の詳細な構成について説明する。

固定子支持部材 1 5 1 は、図 4 に示すように、例えば S U S（ステンレス）により長方形板状に形成された基部 1 5 1 A と、この基部 1 5 1 A の一面における短手方向略中央から長手方向に沿って一連に立設された断面台形状の立設部 1 5 1 B とを備える。

基部 1 5 1 A における短手方向両端側には、長手方向に沿ってボルト B が挿通される図示しないボルト孔が一定間隔で開口形成されている。このボルト孔にボルト B が挿通されて支持台 1 9 の図示しない螺合部に螺合されることにより、固定子支持部材 1 5 1 が支持台 1 9 に固定される。

【0020】

固定子 1 5 2 は、円柱状に形成され、その軸方向が立設部 1 5 1 B の長手方向と一致する状態で立設部 1 5 1 B に設けられている。この固定子 1 5 2 は、円筒状の筒部 1 5 2 A と、この筒部 1 5 2 A の内部空間に設けられた複数の磁性体としてのマグネット 1 5 2 B とを備える。

【0021】

筒部 1 5 2 A は、例えば S U S により、軸方向の長さ寸法が基部 1 5 1 A の長手方向寸法と等しい円筒状に形成されている。そして、筒部 1 5 2 A は、立設部 1 5 1 B の立設先端に、その軸方向が立設部 1 5 1 B の長手方向と一致する状態で一体的に設けられている

10

20

30

40

50

。すなわち、筒部 1 5 2 A は、その側面における長手方向一端から他端にかけて一連の部分を一方向側から立設部 1 5 1 B により支持されている。

つまり、立設部 1 5 1 B の長手方向両端を本発明の端支持部として機能させ、長手方向両端以外の部分を本発明の側面支持部として機能させることにより、本発明の端支持部および側面支持部を一体的に形成している。

マグネット 1 5 2 B は、外径寸法が筒部 1 5 2 A の内径寸法と略等しい短尺の円柱状を有し、磁化方向が厚さ方向に設定されている。そして、複数のマグネット 1 5 2 B は、磁極が異なる面同士が連結された状態で筒部 1 5 2 A の内部空間に設けられている。

【0022】

可動子 1 5 3 は、中心角が約 2 8 8 ° の断面円弧状（以下、断面 C 字状と称す）の筒状、すなわち断面コ字状の筒状に形成され、固定子 1 5 2 の側面を覆いかつ固定子 1 5 2 との間に隙間が形成される状態で設けられている。ここで、断面 C 字状の中心角は、この断面 C 字状の開口端間の寸法が、立設部 1 5 1 B の厚さ寸法よりも大きくなる角度に設定されている。 10

この可動子 1 5 3 は、図 5 に示すように、断面 C 字状の筒状に屈曲されたコイル 1 5 3 A と、このコイル 1 5 3 A により形成された筒状の周囲を覆う被覆部 1 5 3 B とを備える。

【0023】

コイル 1 5 3 A は、図 5 に示すように屈曲されて、断面 C 字状の筒状に形成されている。 20

すなわち、コイル 1 5 3 A を、中心角が約 2 8 8 ° の円弧（以下、第 1 円弧と称す）C 1 を形成する状態に屈曲させた後に、この第 1 円弧 C 1 の内側に同様の円弧（以下、第 2 円弧と称す）C 2 を形成する状態に屈曲させる。さらに、コイル 1 5 3 A を、上述した第 1 円弧 C 1 に重畳する複数の第 1 円弧 C 1 と、上述した第 2 円弧 C 2 に重畳する複数の第 2 円弧 C 2 とを、順次形成する状態に屈曲させることにより、断面 C 字状の筒状に形成されている。

また、コイル 1 5 3 A は、その両端が図示しない電力供給手段に接続されている。

【0024】

そして、可動子 1 5 3 は、図 3 に示すように、筒状の軸が Y 軸と平行、かつ、断面 C 字状の開口部が下方を向く状態で、ブラケット 2 0 に取り付けられている。また、断面 C 字状の開口端間に、固定子支持部材 1 5 1 の立設部 1 5 1 B が接触しない状態で設けられている。 30

この可動子 1 5 3 は、電力供給手段からコイル 1 5 3 A に供給される電力により Y 軸に沿って移動して、Y ステージ 1 1 を移動させる。

【0025】

ここにおいて、Y ステージ 1 1 およびこれに搭載される X ステージ 3 1 や Z ステージ 5 1 等の構造物は、正面（図 2 の正面図）から見て中心軸に対して左右対称構造に構成されている。

【0026】

リニアスケール 2 5 A, 2 5 B, 2 5 C は、図 3 に示すように、対応する Y 軸側面駆動手段 1 5 A, 1 5 B、Y 軸中央駆動手段 1 5 C に近接した位置に設けられている。 40

リニアスケール 2 5 A, 2 5 B は、ベッド 1 の両立上壁部 3 の外面に Y 軸方向に沿って設けられたスケール部材 2 6 と、Y ステージ 1 1 のブラケット 1 8 に取り付けられかつスケール部材 2 6 に対して隙間を隔てて対向配置された検出ヘッド 2 7 とから構成されている。

リニアスケール 2 5 C は、固定子支持部材 1 5 1 の側面に Y 軸方向に沿って固定されたスケール部材 2 6 と、ブラケット 2 0 にブラケット 1 8 を介して取り付けられかつスケール部材 2 6 に対して隙間を隔てて対向配置された検出ヘッド 2 7 とから構成されている。

【0027】

X ステージ 3 1 は、図 6 に示すように、Y ステージ 1 1 の上端面にガイド手段 3 2 およ 50

びブラケット 3 8 を介して移動可能に支持され、かつ、駆動手段 3 5 を介して X 軸方向へ移動されるとともに、リニアスケール 4 5 を介して X 軸方向位置が検出される。

X ステージ 3 1 は（図 1 参照）、ブラケット 3 8 に固定された本体部 4 1 と、この本体部 4 1 の前部に設けられたガイドブロック 4 2 と、本体部 4 1 の後部に設けられたバランスウェイト 4 3 とを備える。バランスウェイト 4 3 は、X ステージ 3 1 およびこれに搭載される Z ステージ 5 1 やこれに取り付けられる部材（主軸ヘッドなど）の重心位置が X ステージ 3 1 の駆動手段 3 5 の中心軸線上にくるように、重量設定されている。

【0028】

ガイド手段 3 2 は、Y ステージ 1 1 の上端面に X 軸方向に沿って形成されたガイドレール 3 3 と、このガイドレール 3 3 に沿って摺動可能でかつブラケット 3 8 の下面に固定されたスライダ 3 4 とから構成されている。 10

駆動手段 3 5 は、Y ステージ 1 1 の上面中央に X 軸方向に沿って固定された固定子 3 6 と、ブラケット 3 8 の下面に取り付けられかつ固定子 3 6 に対して隙間を隔てて対向配置された可動子 3 7 とを有するリニアモータによって構成されている。

リニアスケール 4 5 は、固定子 3 6 の側面に X 軸方向に沿って設けられたスケール部材 4 6 と、ブラケット 3 8 の下面にブラケット 4 8 を介して取り付けられかつスケール部材 4 6 に対して隙間を隔てて対向配置された検出ヘッド 4 7 とから構成されている。

【0029】

Z ステージ 5 1 は、図 7 に示すように、X ステージ 3 1 のガイドブロック 4 2 の正面にガイド手段 5 2 およびブラケット 5 8 を介して Z 軸方向へ移動可能に支持され、かつ、駆動手段 5 5 を介して Z 軸方向へ移動されるとともに、リニアスケール 6 5 を介して Z 軸方向位置が検出される。 20

Z ステージ 5 1 には（図 1 参照）、テーブル 4 上に載置されたワークに対して加工を施す工具を備えた主軸ヘッド 6 1 が搭載されているとともに、ブラケット 6 2 を介して X ステージ 3 1 のガイドブロック 4 2 の上端に固定されたバランスシリンダ 6 3 が連結されている。バランスシリンダ 6 3 は、ブラケット 5 8 や主軸ヘッド 6 1 を含む Z ステージ 5 1 の重量をシリンダ内のエア圧で保持できるように構成され、Z ステージ 5 1 を軽い力で昇降できるように構成されている。

【0030】

ガイド手段 5 2 は、X ステージ 3 1 の正面に Z 軸方向に沿って形成されたガイドレール 5 3 と、このガイドレール 5 3 に沿って摺動可能でブラケット 5 8 の裏面に固定されたスライダ 5 4 とから構成されている。 30

駆動手段 5 5 は、X ステージ 3 1 のガイドブロック 4 2 の正面に Z 軸方向に沿って固定された固定子 5 6 と、ブラケット 5 8 の裏面に取り付けられかつ固定子 5 6 に対して隙間を隔てて対向配置された可動子 5 7 とを有するリニアモータによって構成されている。

リニアスケール 6 5 は、固定子 5 6 の側面に設けられたスケール部材 6 6 と、ブラケット 5 8 の裏面にブラケット 6 8 を介して取り付けられスケール部材 6 6 に対して隙間を隔てて対向配置された検出ヘッド 6 7 とから構成されている。

【0031】

<実施形態の効果>

40

（１）Y 軸中央駆動手段 1 5 C に、複数のマグネット 1 5 2 B により円柱状に形成された固定子 1 5 2 と、この固定子 1 5 2 の長手方向一端、他端、側面を一方向側から支持する立設部 1 5 1 B と、を設けている。さらに、コイル 1 5 3 A を屈曲させることにより断面コ字状の筒状に形成された可動子 1 5 3 を、固定子 1 5 2 の側面を覆いかつ固定子 1 5 2 との間に隙間が形成される状態で設けている。

このため、立設部 1 5 1 B による支持により固定子 1 5 2 の撓みを抑制することができ、可動子 1 5 3 の移動に伴う振動の発生を抑制することができる。さらに、可動子 1 5 3 を断面略コ字状の筒状に形成しているので、立設部 1 5 1 B に接触することなく、可動子 1 5 3 を固定子 1 5 2 の一端から他端まで移動させることができる。

したがって、良好に駆動可能な Y 軸中央駆動手段 1 5 C を提供できる。

50

また、立設部 1 5 1 B で固定子 1 5 2 の側面を支持しているので、固定子 1 5 2 の高剛性化、長ストローク化を容易に図ることができる。

さらに、可動子 1 5 3 の開口部および立設部 1 5 1 B の隙間を介して、可動子 1 5 3 および固定子 1 5 2 の隙間と、外部とを連通させる構成としているので、可動子 1 5 3 の移動時に発生する熱を外部に放出することができる。

【0032】

(2) 立設部 1 5 1 B を、固定子 1 5 2 の側面における長手方向一端から他端にかけて一連の部分を一方向側から支持する状態で設けている。

このため、例えば、立設部 1 5 1 B を固定子 1 5 2 の長手方向略中央部分のみを支持する状態で設ける構成と比べて、固定子 1 5 2 の撓みをより抑制することができ、より良好に Y 軸中央駆動手段 1 5 C を駆動させることができる。 10

【0033】

(3) 立設部 1 5 1 B の長手方向両端を本発明の端支持部として機能させ、長手方向両端以外の部分を本発明の側面支持部として機能させることにより、本発明の端支持部および側面支持部を一体的に形成している。

このため、部品点数を減らすことができ、Y 軸中央駆動手段 1 5 C の製造性を高めることができる。

【0034】

(4) 固定子 1 5 2 を円柱状に形成するとともに、可動子 1 5 3 を断面 C 字状、すなわち中心角が 1 8 0 ° を超える断面円弧状の筒状に形成している。 20

このため、例えば Y 軸中央駆動手段 1 5 C を運搬する際に、可動子 1 5 3 に立設部 1 5 1 B で支持されている側と反対側への力が加えられたとしても、開口端が固定子 1 5 2 に当接して固定子 1 5 2 から外れるのを抑制することができる。

また、可動子 1 5 3 を、中心角が 1 8 0 ° 以下の断面円弧状に形成する構成と比べて、可動子 1 5 3 および固定子 1 5 2 が対向する部分の面積を大きくすることができ、可動子 1 5 3 の移動時の推進力を高めることができる。

【0035】

(5) 工作機械に、上述したように良好に駆動できる Y 軸中央駆動手段 1 5 C と、この Y 軸中央駆動手段 1 5 C の可動子 1 5 3 に取り付けられた Y ステージ 1 1 と、を設けている。 30

このため、可動子 1 5 3 の移動に伴う振動の発生が抑制されるので、Y ステージ 1 1 の移動制御を良好に実施できる。

【0036】

<変形例>

本発明は前述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良等は本発明に含まれる。

【0037】

前記実施形態では、本発明のリニアモータを Y 軸中央駆動手段 1 5 C のみに適用したが、これに限らず Y 軸側面駆動手段 1 5 A, 1 5 B、駆動手段 3 5, 5 5 に適宜適用してもよい。 40

さらに、本発明のリニアモータを、Y ステージ 1 1、X ステージ 3 1、Z ステージ 5 1 にそれぞれ 2 つ以上設ける構成としてもよい。

これらのようにすれば、Y ステージ 1 1、X ステージ 3 1、Z ステージ 5 1 に移動制御を良好に実施できる。

【0038】

また、前記実施形態では、Y ステージ 1 1 を駆動する Y 軸側面駆動手段 1 5 A, 1 5 B、Y 軸中央駆動手段 1 5 C、X ステージ 3 1 を駆動させる駆動手段 3 5、Z ステージ 5 1 を駆動させる駆動手段 5 5 を全てリニアモータで構成したが、Y 軸中央駆動手段 1 5 C 以外については、リニアモータでなくてもよい。ボールねじ軸を用いた送り機構であってもよい。 50

【0039】

そして、図8に示すようなリニアモータとしてのY軸中央駆動手段75Cを適用してもよい。

この図8に示すY軸中央駆動手段75Cは、固定子支持部材151と、固定子152と、中心角が180°の断面円弧状の筒状に形成された可動子753と、を有している。そして、可動子753は、ここでは図示しないが、断面円弧状の開口部が下方を向く状態でブラケット20に取り付けられる。

このような構成にすれば、可動子753を、固定子152の軸と交差する方向、例えば固定子152の上方から、固定子152の側面を覆う状態に設けることができる。

したがって、可動子753を固定子152に対する所定位置に容易に設けることができる。 10

なお、可動子753を、中心角が180°未満の断面円弧状の筒状に形成しても、同様の作用効果を奏することができる。

【0040】

また、図9に示すような固定子支持部材851に固定子152を設ける構成としてもよい。

この図9に示す固定子支持部材851は、基部151Aと、この基部151Aの一面における短手方向略中央かつ長手方向両端にそれぞれ立設され断面台形状の一对の端支持部851Bと、これら一对の端支持部851Bの略中間位置に立設され断面台形状の側面支持部851Cとを備える。 20

そして、固定子152は、一对の端支持部851Bにて長手方向両端側が支持されるとともに、側面支持部851Cにて長手方向略中央が支持される。

このような構成にすれば、側面支持部851Cを固定子152の長手方向一端側近傍や他端側近傍に設ける構成と比べて、固定子152の撓みを抑制することができ、より良好に駆動させることができる。

また、固定子152の側面を支持する構成を長手方向一端から他端にかけて一連に支持する状態で設ける構成と比べて、側面支持部851Cを構成する材料の使用量を低減でき、軽量化を図ることができる。

【0041】

さらに、図9に示すような構成において、側面支持部851Cを一对の端支持部851Bのうちいずれか一方の近傍に設ける構成としてもよい。 30

また、側面支持部851Cを基部151Aの長手方向に沿って複数設ける構成としてもよい。

【0042】

そして、固定子152を円柱状としたが、これに限らず固定子152を断面正方形や断面長方形の柱状などとするとともに、可動子153を固定子152に対応する筒状とする構成としてもよい。

【0043】

前記実施形態では、ベッド1に対してYステージ11をY軸方向へ移動可能に支持し、このYステージ11にXステージ31をX軸方向へ移動可能に支持し、このXステージ31にZステージ51をZ軸方向へ移動可能に支持した構成であったが、少なくとも1つのステージを1軸方向へ移動可能に支持した構造であっても、本発明を適用することができる。 40

【0044】

前記実施形態では、Zステージ51に、ワークを加工する主軸ヘッド61（工具）を取り付けたが、計測ヘッドやワークでもよい。計測ヘッドを取り付ければ、テーブル4上に載置したワークを計測するための計測機械を構成できる。また、ワークを取り付けた場合でも、別に主軸ヘッド（工具）を用意すれば、ワークを加工する加工機械として構成することができる。

【産業上の利用可能性】

【0045】

本発明は、ワークに対して各種加工を行う工作機械や半導体製造装置のほか、計測装置などにも利用できる。

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】本発明の実施形態に係る工作機械を示す斜視図。

【図2】同上実施形態の工作機械の正面図。

【図3】同上実施形態において、Yステージ駆動用のY軸側面駆動手段、Y軸中央駆動手段およびリニアスケールを示す部分拡大正面図。

【図4】同上実施形態のY軸中央駆動手段の斜視図。

10

【図5】同上実施形態のY軸中央駆動手段を構成する可動子の概略構成を示す斜視図。

【図6】同上実施形態において、Xステージ駆動用の駆動手段およびリニアスケールを示す部分拡大側面図。

【図7】同上実施形態において、Zステージ駆動用の駆動手段およびリニアスケールを示す部分拡大平面図。

【図8】本発明の変形例に係るY軸中央駆動手段の正面図。

【図9】本発明の更に他の変形例に係る固定子支持部材の斜視図。

【符号の説明】

【0047】

11…Yステージ

20

15C, 75C…リニアモータとしてのY軸中央駆動手段

151B…端支持部および側面支持部として機能する立設部

152…固定子

152B…磁性体としてのマグネット

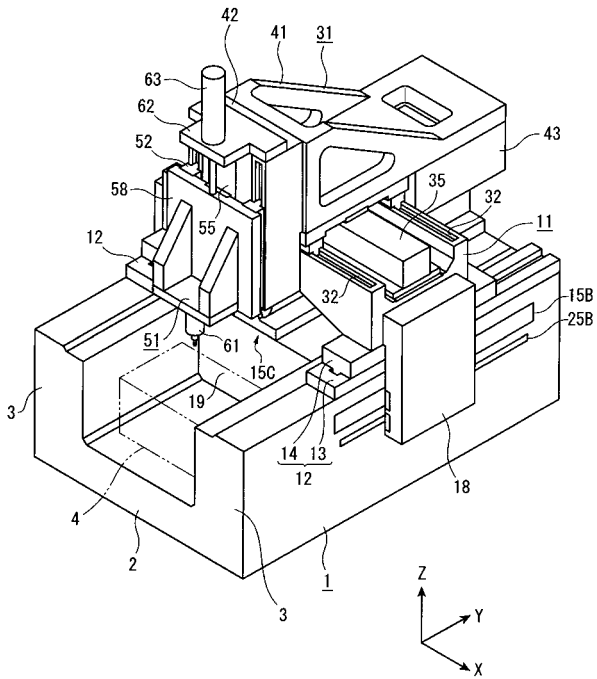
153, 753…可動子

153A…コイル

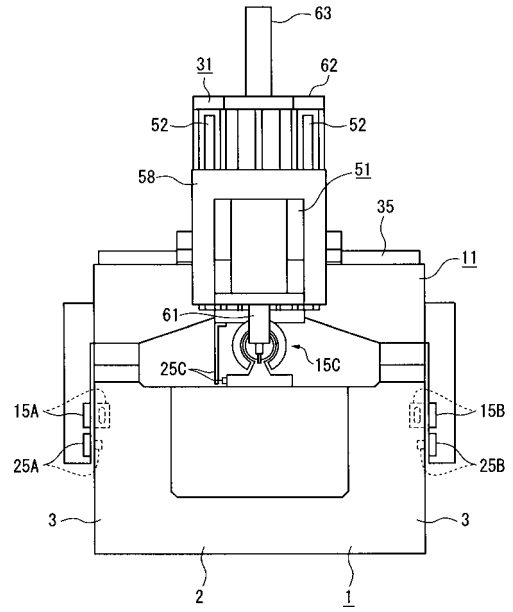
851B…端支持部

851C…側面支持部

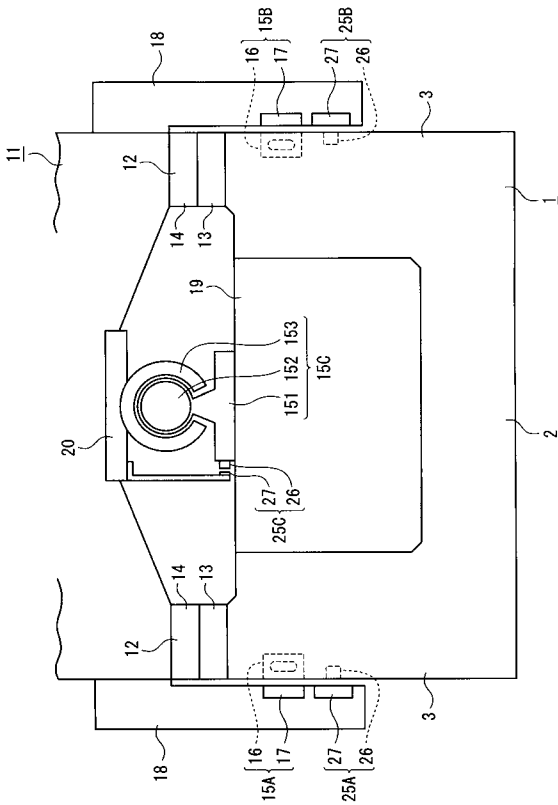
【 図 1 】



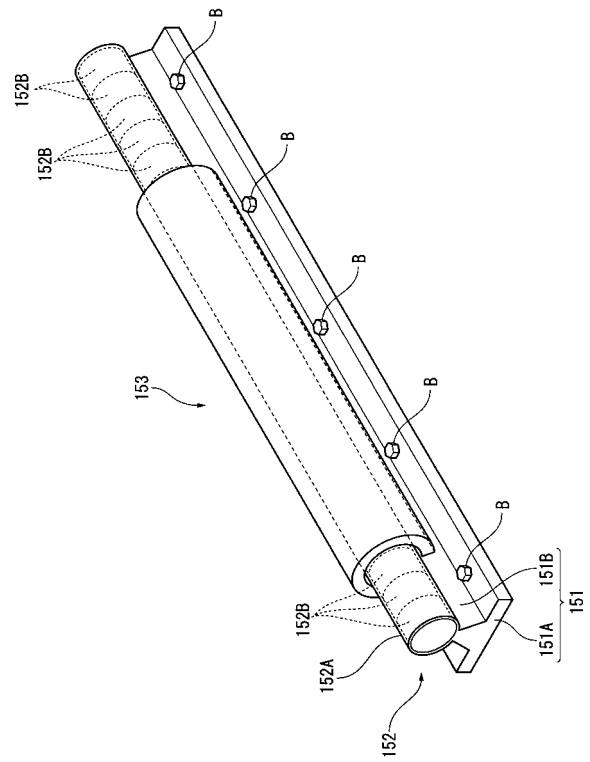
【 図 2 】



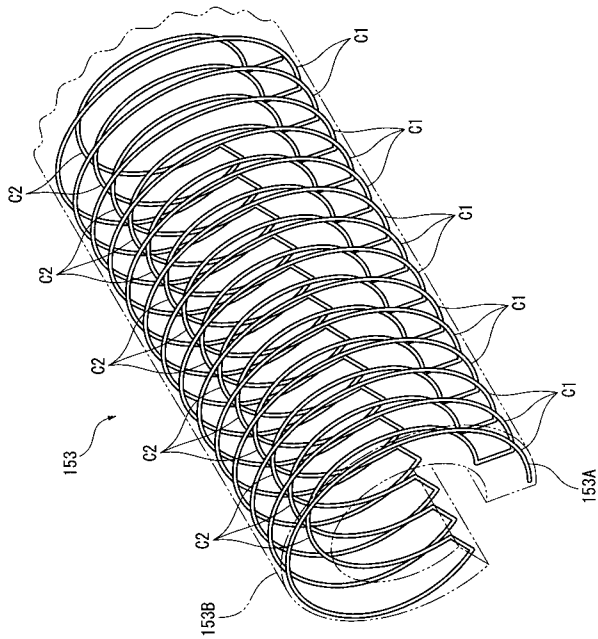
【 図 3 】



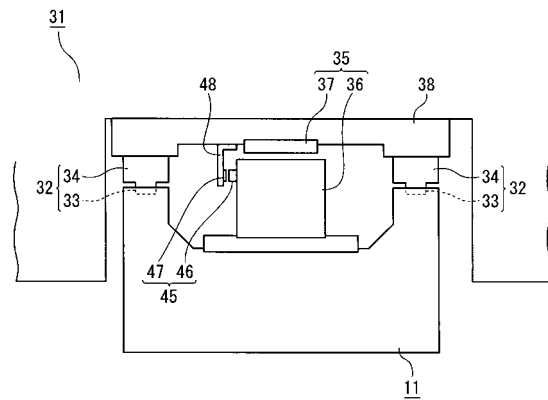
【圖 4】



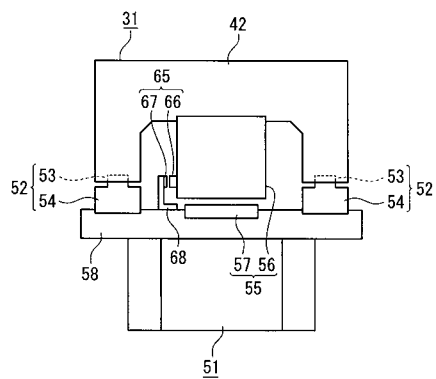
【図 5】



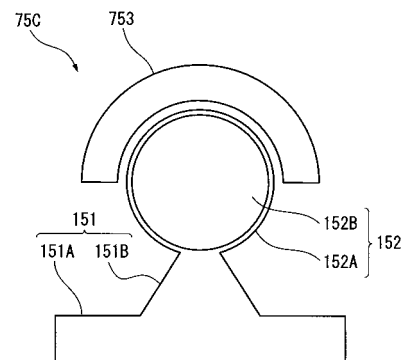
【図 6】



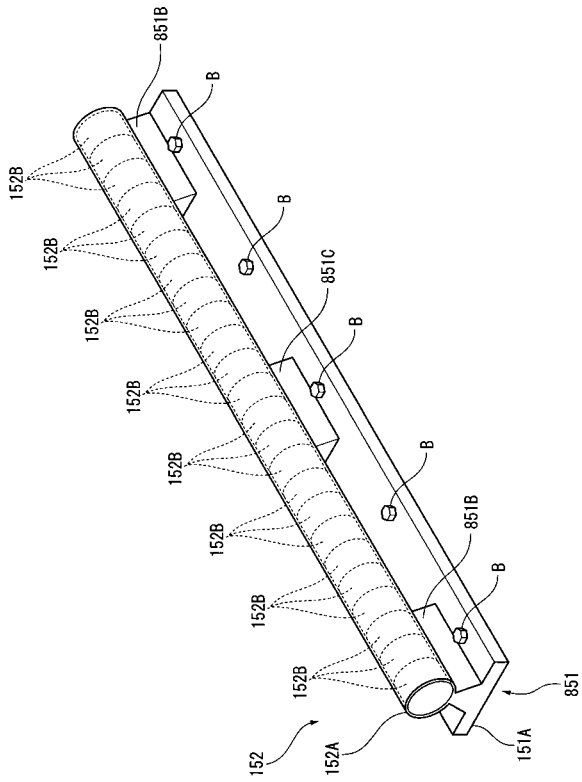
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 ▲濱▼村 実

静岡県沼津市大岡 2 0 6 8 の 3 東芝機械株式会社内

Fターム(参考) 5F046 CC01 CC02 CC03 CC17

5H641 BB06 GG03 GG05 GG08 HH02 JA07 JA09 JA13