

(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2010-166718

(P2010-166718A)

(43) 公開日 平成22年7月29日(2010.7.29)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
H 0 2 K 41/03 (2006.01) H 0 2 K 41/03 B 5 H 6 4 1

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2009-7304 (P2009-7304)
 (22) 出願日 平成21年1月16日 (2009.1.16)

(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
 (72) 発明者 青木 輝彦
 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 BB06 BB10 BB14 GG02 GG05
 GG10 HH03 JA03 JA09 JA10
 JA13

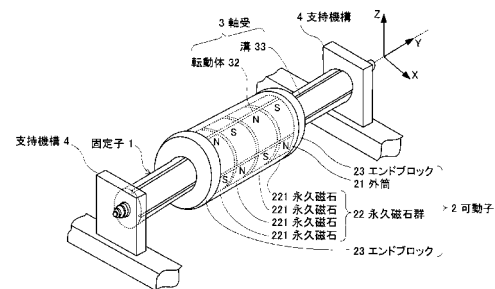
(54) 【発明の名称】 円筒型リニアスライダ装置

(57) 【要約】

【課題】 小型化、組立時間の削減、コストの削減、出力の増大を実現する円筒型リニアスライダ装置を提供する。

【解決手段】 本発明に係る円筒型リニアスライダ装置は、中空シャフトと、当該中空シャフトの内側かつ当該中空シャフトの軸方向に並べられた複数の中空コイルとを含む固定子1と、中空シャフトの外側に配置された外筒21と、中空シャフトの軸方向に並べられた複数の永久磁石221で各々が構成され、中空シャフトの外側を囲むように当該外筒の内側に配置された複数の永久磁石群22と、を含み、複数の中空コイルを選択的に励磁することによって中空シャフトの軸方向に移動する可動子2と、を備える円筒型リニアスライダ装置において、隣り合う永久磁石群22間に配置されると共に可動子2を移動可能に支持する複数の軸受3を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

中空シャフトと、当該中空シャフトの内側かつ当該中空シャフトの軸方向に並べられた複数の中空コイルとを含む固定子と、

前記中空シャフトの外側に配置された外筒と、前記中空シャフトの軸方向に並べられた複数の永久磁石で各々が構成され、前記中空シャフトの外側を囲むように当該外筒の内側に配置された複数の永久磁石群と、を含み、前記複数の中空コイルを選択的に励磁することによって前記中空シャフトの軸方向に移動する可動子と、を備える円筒型リニアスライダ装置において、

隣り合う前記永久磁石群間に配置されると共に前記可動子を移動可能に支持する複数の軸受を備えることを特徴とする円筒型リニアスライダ装置。

10

【請求項 2】

前記複数の軸受の各々は、

複数の転動体と、

前記中空シャフトの軸方向に沿って前記中空シャフトの外面に形成された溝と、

前記外筒の内面に固着され前記溝との間で前記複数の転動体を転動可能に保持する保持部材と、により構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の円筒型リニアスライダ装置。

【請求項 3】

各前記転動体は、球形状であることを特徴とする請求項 2 に記載の円筒型リニアスライダ装置。

20

【請求項 4】

各前記転動体は、ころ形状であることを特徴とする請求項 2 に記載の円筒型リニアスライダ装置。

【請求項 5】

前記可動子は、前記永久磁石群を 4 つ含み、

前記円筒型リニアスライダ装置は、前記軸受を 4 つ備えることを特徴とする請求項 1 に記載の円筒型リニアスライダ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、例えば工作機械、半導体製造装置、または一般産業用機械などの搬送軸に用いられる円筒型リニアスライダ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、搬送軸に用いられる油圧シリンダやエアシリンダは、動力源として油圧装置や空圧装置などの大型の装置を有しているため、小型の搬送装置としては不向きであった。一方、固定子および可動子を備える円筒型リニアスライダ装置は、電源を備えるのみで可動子を固定子の軸方向に移動させることができる（例えば特許文献 1）。そのため、円筒型リニアスライダ装置は、小型の搬送装置として好適に利用される。

40

【0003】

このような円筒型リニアスライダ装置の移動部の一例として、図 4 に示す円筒型リニアスライダ装置の移動部が提案されている。図 4 は、従来の円筒型リニアスライダ装置の移動部の正断面図である。図 4 に示すように、円筒型リニアスライダ装置の移動部は、固定子 91、可動子 92 を備えている。

【0004】

固定子 91 は、中空シャフト 911、複数の中空コイル 912 を備えている。中空シャフト 911 は、中空内部を有する円筒である。複数の中空コイル 912 は、外周が中空シャフト 911 の内面にモールド樹脂で固着され、中空シャフト 911 の軸方向に並んで配置されている。可動子 92 は、固定子 91 の外側に配置されており、外筒 921、4 つの

50

永久磁石群 9 2 2 を備えている。外筒 9 2 1 は、中空内部を有する円筒であり、軸が中空シャフト 9 1 1 の軸と一致するように、中空シャフト 9 1 1 の外側に配置されている。4 つの永久磁石群 9 2 2 の各々は、中空シャフト 9 1 1 の軸方向に並べられた複数の永久磁石により構成されている。4 つの永久磁石群 9 2 2 は、中空シャフト 9 1 1 の外側を囲むように外筒 9 2 1 の内面に接着剤で固着されている。このように構成された可動子 9 2 は、複数の中空コイル 9 1 2 を選択的に励磁することによって、中空シャフト 9 1 1 の軸（固定子 9 1 の軸）方向に移動する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 5】

【特許文献 1】特開 2 0 0 7 - 0 4 3 8 7 8 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 6】

しかしながら、従来の円筒型リニアスライダ装置の移動部の構造は、中空シャフト 9 1 1 と 4 つの永久磁石群 9 2 2 との間に隙間が形成される構造となっており、中空シャフト 9 1 1 と 4 つの永久磁石群 9 2 2 とが分離した構造となっている。このため、従来の円筒型リニアスライダ装置では、可動子 9 2 の移動時に中空シャフト 9 1 1 と 4 つの永久磁石群 9 2 2 とを接触させないようにするために、案内レールを別途設ける必要があった。

【0 0 0 7】

図 5 は、従来の円筒型リニアスライダ装置全体を示す斜視図である。図 5 に示すように、従来の円筒型リニアスライダ装置は、固定子 9 1 および可動子 9 2 からなる移動部、2 つの支持機構 9 3、テーブル 9 4、2 つのブロック 9 5、2 つの案内レール 9 6 を備えている。固定子 9 1 は、その両端に配置された 2 つの支持機構 9 3 によって支持されている。テーブル 9 4 は、可動子 9 2 の上面に取り付けられている。テーブル 9 4 の上面には、図示しない被移動体に取り付けられる。テーブル 9 4 の下面には、2 つのブロック 9 5 が取り付けられている。2 つのブロック 9 5 それぞれの下面には、案内レール 9 6 が配置されている。可動子 9 2、テーブル 9 4、2 つのブロック 9 5 は、2 つの案内レール 9 6 を移動軸として移動する。このような案内レール 9 6 を設けることにより、中空シャフト 9 1 1 と 4 つの永久磁石群 9 2 2 とを接触させることなく、可動子 9 2 を固定子 9 1 の軸方向に移動させることができる。

【0 0 0 8】

このように、従来の円筒型リニアスライダ装置では、案内レール 9 6 を別途設ける必要があった。案内レール 9 6 を別途設ける場合、円筒型リニアスライダ装置の構成部品点数が多くなるとともに、高い精度で組み立てる必要がある。このため、円筒型リニアスライダ装置が大型化する他、円筒型リニアスライダ装置の組立時間が増大する。また、案内レール 9 6 は、精度が高く高価な部品であり、円筒型リニアスライダ装置の構成部品点数も多くなる。このため、円筒型リニアスライダ装置のコストが増大する。

【0 0 0 9】

さらに、円筒型リニアスライダ装置の出力を増大させるためには、可動子 9 2 の移動時に中空シャフト 9 1 1 と 4 つの永久磁石群 9 2 2 を接触させないようにしつつ、中空シャフト 9 1 1 と 4 つの永久磁石群 9 2 2 との間に形成される隙間を小さくする必要がある。しかしこの場合、テーブル 9 4、ブロック 9 5、案内レール 9 6 それぞれの部品精度および組立精度をさらに高くする必要がある。このため、隙間を小さくすることは実質的に不可能であり、円筒型リニアスライダ装置の出力を増大させることは困難であった。

【0 0 1 0】

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、小型化、組立時間の削減、コストの削減、出力の増大を実現する円筒型リニアスライダ装置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】

10

20

30

40

50

【 0 0 1 1 】

上記問題を解決するため、本発明は、次のように構成したものである。

請求項 1 に記載の発明は、中空シャフトと、当該中空シャフトの内側かつ当該中空シャフトの軸方向に並べられた複数の中空コイルとを含む固定子と、中空シャフトの外側に配置された外筒と、中空シャフトの軸方向に並べられた複数の永久磁石で各々が構成され、中空シャフトの外側を囲むように当該外筒の内側に配置された複数の永久磁石群と、を含み、複数の中空コイルを選択的に励磁することによって中空シャフトの軸方向に移動する可動子と、を備える円筒型リニアスライダ装置において、隣り合う永久磁石群間に配置されると共に可動子を移動可能に支持する複数の軸受を備えることを特徴とするものである。

10

また、請求項 2 に記載の発明は、複数の軸受の各々が、複数の転動体と、中空シャフトの軸方向に沿って中空シャフトの外面に形成された溝と、外筒の内面に固着され溝との間で複数の転動体を転動可能に保持する保持部材と、により構成されることを特徴とするものである。

また、請求項 3 に記載の発明は、各転動体が球形状であることを特徴とするものである。

また、請求項 4 に記載の発明は、各転動体がころ形状であることを特徴とするものである。

また、請求項 5 に記載の発明は、可動子が永久磁石群を 4 つ含み、円筒型リニアスライダ装置が軸受を 4 つ備えることを特徴とするものである。

20

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

請求項 1 に記載の発明によると、円筒型リニアスライダ装置が複数の軸受を備えることで、小型化、組立時間の削減、コストの削減、出力の増大を実現することができる。

また、請求項 2 に記載の発明によると、可動子を回転させることなく移動させることができる。

また、請求項 3 および 4 に記載の発明によると、可動子を容易に移動させることができる。

また、請求項 5 に記載の発明によると、可動子をより安定的に移動させることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 3 】

【図 1】本発明に係る円筒型リニアスライダ装置全体を示す斜視図

【図 2】図 1 に示した円筒型リニアスライダ装置の移動部の中心軸を Y - Z 平面で切断したときの側断面図

【図 3】本発明に係る円筒型リニアスライダ装置の移動部の正断面図

【図 4】従来の円筒型リニアスライダ装置の移動部の正断面図

【図 5】従来の円筒型リニアスライダ装置全体を示す斜視図

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 4 】

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】

【 0 0 1 5 】

図 1 は、本発明に係る円筒型リニアスライダ装置全体を示す斜視図である。なお、説明のために、図 1 中に X 軸 ~ Z 軸を記載している。図 2 は、図 1 に示した円筒型リニアスライダ装置の移動部の中心軸を Y - Z 平面で切断したときの側断面図である。図 3 は、本発明に係る円筒型リニアスライダ装置の移動部の正断面図であって、図 1 に示した円筒型リニアスライダ装置の移動部の中心軸を X - Z 平面で切断したときの状態を示している。

【 0 0 1 6 】

図 1 および図 2 に示すように、本発明に係る円筒型リニアスライダ装置は、大略的に、

50

固定子 1、可動子 2、4つの軸受 3 からなる移動部と、2つの支持機構 4 とを備えている。固定子 1 は、その両端に配置された 2 つの支持機構 4 によって支持されている。なお、図 1 および図 2 では、図示を省略しているが、被移動体に取り付けられる図 5 に示したテーブル 9 4 に相当する部材が、可動子 2 の上面に取り付けられていてもよい。

【0017】

本発明に係る円筒型リニアスライダ装置の移動部は、上述したように、固定子 1、可動子 2、4つの軸受 3 を備えている。固定子 1 は、中空シャフト 1 1、複数の中空コイル 1 2 を備えている。中空シャフト 1 1 は、中空内部を有する円筒である。複数の中空コイル 1 2 は、外周が中空シャフト 1 1 の内面にモールド樹脂で固着され、中空シャフト 1 1 の軸（Y 軸）方向に並んで配置されている。

10

【0018】

可動子 2 は、固定子 1 の外側に配置されており、外筒 2 1、4つの永久磁石群 2 2、2つのエンドブロック 2 3 を備えている。外筒 2 1 は、中空内部を有する円筒であり、軸が中空シャフト 1 1 の軸（Y 軸）と一致するように、中空シャフト 1 1 の外側に配置されている。4つの永久磁石群 2 2 の各々は、中空シャフト 1 1 の軸方向に並べられた複数の永久磁石 2 2 1 により構成されている。複数の永久磁石 2 2 1 は、図 1 に示すように、隣り合う永久磁石 2 2 1 間で極性が異なるように着磁されている。4つの永久磁石群 2 2 は、中空シャフト 1 1 の外側を囲むように外筒 2 1 の内面に接着剤で固着されている。図 2 では、永久磁石群 2 2 は、外筒 2 1 内面の右上部分、外筒 2 1 内面の右下部分、外筒 2 1 内面の左上部分、外筒 2 1 内面の左下部分それぞれに、1つずつ固着されている。2つのエンドブロック 2 3 は、後述する複数の転動体 3 2 の脱落を防止するために、外筒 2 1 の両端に設けられている。このように構成された可動子 2 は、複数の中空コイル 1 2 を選択的に励磁することによって、中空シャフト 1 1 の軸方向に移動する。

20

【0019】

4つの軸受 3 の各々は、隣り合う永久磁石群 2 2 間に配置され、可動子 2 を中空シャフト 1 1 の軸方向に移動可能に支持する。具体的には、4つの軸受 3 の各々は、保持部材 3 1、複数の転動体 3 2、溝 3 3 により構成されている。溝 3 3 は、半円形状であり、中空シャフト 1 1 の軸方向に沿って中空シャフト 1 1 の外面に形成されている。保持部材 3 1 は、隣り合う永久磁石群 2 2 間であって外筒 2 1 内面に接着剤あるいは機械的にねじ等で固着されている。なお、溝 3 3 は、保持部材 3 1 と対応する位置に形成されている。保持部材 3 1 は、対応する溝 3 3 との間で複数の転動体 3 2 を転動可能に支持する。転動体 3 2 の形状としては、球形状やころ形状などが挙げられる。ころ形状にする場合、溝 3 3 の形状もころ形状に対応した形状にすればよい。

30

【0020】

このような 4つの軸受 3 によって、本発明に係る円筒型リニアスライダ装置の移動部の構造は、中空シャフト 1 1 と 4つの永久磁石群 2 2 とが一体化した構造となる。これにより、中空シャフト 1 1 と 4つの永久磁石群 2 2 とを接触させることなく、中空シャフト 1 1 と 4つの永久磁石群 2 2 との間に隙間を形成しながら、可動子 2 を移動させることができる。なお、4つの軸受 3 の各転動体 3 2 は溝 3 3 内で転動するので、移動時、可動子 2 は回転しない。

40

【0021】

以上のように、本発明に係る円筒型リニアスライダ装置によれば、4つの軸受 3 を設けることで、従来必要であった案内レールを設けずに、可動子 2 を移動可能に支持することができる。このため、案内レールを別途設ける場合に生じた、大型化、組立時間の増大、コストの増大を防止することができる。また、4つの軸受 3 によって、中空シャフト 1 1 と 4つの永久磁石群 2 2 との間の隙間を容易に小さくすることができるので、円筒型リニアスライダ装置の出力を容易に増大させることもできる。

【0022】

なお、上述では、永久磁石群 2 2 および軸受 3 をそれぞれ 4つずつ設けていたが、これに限定されない。永久磁石群 2 2 および軸受 3 は、少なくとも 2つずつ設けてあればよく

50

、3つずつ設けてあってもよい。

【産業上の利用可能性】

【0023】

本発明に係る円筒型リニアスライダ装置は、小型化、組立時間の削減、コストの削減、出力の増大を実現することが可能であり、工作機械、半導体製造装置、または一般産業用機械などの搬送装置などに適用される。

【符号の説明】

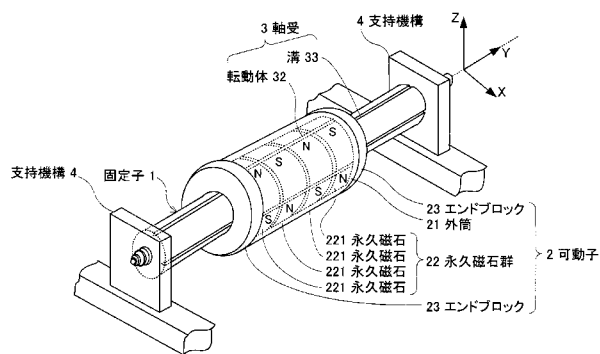
【0024】

- 1、91 固定子
- 11、911 中空シャフト
- 12、912 中空コイル
- 2、92 可動子
- 21、921 外筒
- 22、922 永久磁石群
- 23 エンドブロック
- 221 永久磁石
- 3 軸受
- 31 保持部材
- 32 転動体
- 33 溝
- 4、93 支持機構
- 94 テーブル
- 95 ブロック
- 96 案内レール

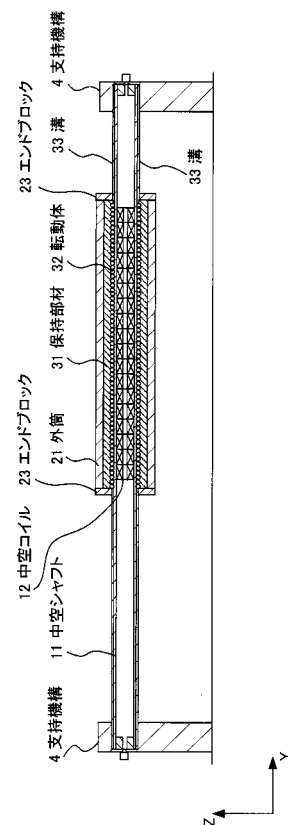
10

20

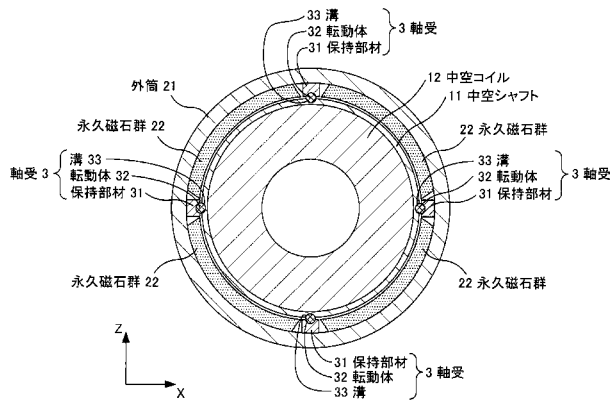
【図1】



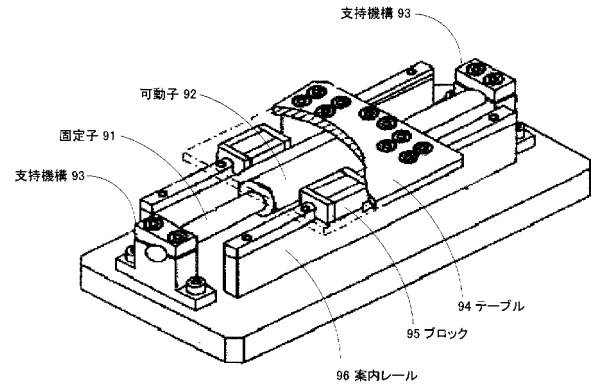
【図2】



【図 3】



【図 5】



【図 4】

