

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5094812号
(P5094812)

(45) 発行日 平成24年12月12日 (2012.12.12)

(24) 登録日 平成24年9月28日 (2012.9.28)

(51) Int.Cl.	F 1
F 1 6 H 25/20 (2006.01)	F 1 6 H 25/20 E
F 1 6 H 25/22 (2006.01)	F 1 6 H 25/22 Z
F 1 6 H 25/24 (2006.01)	F 1 6 H 25/24 A

請求項の数 7 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2009-247292 (P2009-247292)	(73) 特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(22) 出願日	平成21年10月28日 (2009.10.28)	(74) 代理人	100094916 弁理士 村上 啓吾
(65) 公開番号	特開2011-94658 (P2011-94658A)	(74) 代理人	100073759 弁理士 大岩 増雄
(43) 公開日	平成23年5月12日 (2011.5.12)	(74) 代理人	100093562 弁理士 児玉 俊英
審査請求日	平成23年11月1日 (2011.11.1)	(74) 代理人	100088199 弁理士 竹中 考生
		(72) 発明者	佐武 英和 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 直進・回転機構

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

平行に配置され、可動部が固定部に対して前記平行方向に移動する第1及び第2の直進機構と、

前記第1の直進機構の可動部に固定され、前記可動部の可動方向と平行な回転軸を有する第1の螺合部材と、

前記第2の直進機構の可動部に固定され、前記可動部の可動方向と平行な回転軸を有する第2の螺合部材と、

前記第1の螺合部材及び前記第2の螺合部材が共に螺合する第3の螺合部材とを備え、第1の螺合部材が螺合する第3の螺合部材の螺合部分と、第2の螺合部材が螺合する第3の螺合部材の螺合部分の螺合方向が反対であることを特徴とする直進・回転機構。

10

【請求項2】

前記第1の直進機構及び前記第2の直進機構の各可動部の移動方向及び速度差により、第3の螺合部材の直進運動及び回転運動を制御することを特徴とする請求項1に記載の直進・回転機構。

【請求項3】

前記第1の直進機構及び前記第2の直進機構は同軸上に配置されていることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の直進・回転機構。

【請求項4】

前記第1の直進機構及び前記第2の直進機構はリニアモータであることを特徴とする請求

20

項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の直進・回転機構。

【請求項 5】

前記リニアモータは固定部にコイルを、可動部に永久磁石を有することを特徴とする請求項 4 に記載の直進・回転機構。

【請求項 6】

前記第 1 の直進機構及び前記第 2 の直進機構は、電源 OFF 時に、可動部の移動を規制する機構を備えていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載の直進・回転機構。

【請求項 7】

前記第 1 の螺合部材及び前記第 2 の螺合部材はボールナットであり、前記第 3 の螺合部材はボールネジであることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載の直進・回転機構。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、直進運動及び回転運動を行う機構に関するものである。

【背景技術】

【0002】

搬送対象物を直線移動または回転移動させる装置には、直進・回転機構が組み込まれている。

20

従来の直進・回転機構として、特許文献 1 に記載の直進・回転機構を図 4 に示す。

直進機構 60a のモータ 61a の回転軸にボールネジ 62a が直結されている。

このボールネジ 62a にラック 63a が取り付けられていて、ボールネジ 62a の回転によりこのラック 63a が直線運動をする。

直進機構 60a と平行かつラック 63a の歯面に対向する側にも、モータ 61b とボールネジ 62b とラック 63b から成る同様の直進機構 60b が配置されている。ラック 63a とラック 63b との間にはピニオンギア 64 が、ラック 63a とラック 63b の双方の歯とかみ合せて配置されている。ピニオンギア 64 は、ラック 63a とラック 63b の歯に沿う方向に直線運動可能に構成され、かつラック 63a とラック 63b の移動速度差によって回転可能に構成されている。ピニオンギア 64 の下部端面にはリニアガイド 65 がラック 63a の直線運動方向と同じ方向に取り付けられている。また、ピニオンギア 64 の上部端面には、搬送対象物を把持する把持機構（図示せず）が取り付けられている。モータ 61a とモータ 61b を同一回転数で駆動すると、ボールネジ 62a とボールネジ 62b は同一回転数で回転し、ラック 63a とラック 63b が同一速度で直線運動するため、ピニオンギア 64 はラック 63a 及びラック 63b と同一速度で直線運動する。したがって、ピニオンギア 64 に取り付けられた把持機構を介して搬送対象物は直線移動する。

30

モータ 61a とモータ 61b を、それぞれ回転数に差を付けてつけて駆動すると、ボールネジ 62a とボールネジ 62b も回転数差を有して回転し、ラック 63a とラック 63b の直線運動に速度差が生じるため、ピニオンギア 64 はラック 63a とラック 63b の速度差により回転する。したがって、ピニオンギア 64 に取り付けられた把持機構を介して搬送対象物は回転移動する。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2000 - 161457 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 のような直進・回転機構においては、常にピニオンギアと 2 つのラックとが

50

噛み合った状態を保持する必要があるため、ピニオンギアの下部等を支えるガイド部材が必要となる。図4に示す直進・回転機構では、ピニオンギア64がガイド部材としてのリニアガイド65上に取り付けられることにより、把持機構及びピニオンギア64を所定の位置に保持可能となる。

このように、従来の直進・回転機構には把持機構及びピニオンギア64の位置を保持するためのガイド部材が必要となるため、直進・回転機構の構造が複雑になるという問題点があった。

【0005】

この発明は、上記の問題点を解決するためになされたものであり、簡単な構造を有する直進・回転機構を得ることを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明に係る直進・回転機構は、

平行に配置され、可動部が固定部に対して平行方向に移動する第1及び第2の直進機構と、

第1の直進機構の可動部に固定され、可動部の可動方向と平行な回転軸を有する第1の螺合部材と、

第2の直進機構の可動部に固定され、可動部の可動方向と平行な回転軸を有する第2の螺合部材と、

第1の螺合部材及び第2の螺合部材が共に螺合する第3の螺合部材とを備え、

第1の螺合部材が螺合する第3の螺合部材の螺合部分と、第2の螺合部材が螺合する第3の螺合部材の螺合部分の螺合方向が反対であることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0007】

この発明に係る直進・回転機構は、

平行に配置され、可動部が固定部に対して平行方向に移動する第1及び第2の直進機構と、

第1の直進機構の可動部に固定され、可動部の可動方向と平行な回転軸を有する第1の螺合部材と、

第2の直進機構の可動部に固定され、可動部の可動方向と平行な回転軸を有する第2の螺合部材と、

第1の螺合部材及び第2の螺合部材が共に螺合する第3の螺合部材とを備え、

第1の螺合部材が螺合する第3の螺合部材の螺合部分と、第2の螺合部材が螺合する第3の螺合部材の螺合部分の螺合方向が反対であることを特徴とするものなので、

製造コストの削減を図ることが可能となり、省エネルギーで簡素な構造の装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】この発明の直進・回転機構の実施の形態1の斜視図である。

【図2】この発明の直進・回転機構の実施の形態2の斜視図である。

【図3】この発明の直進・回転機構の実施の形態3の斜視図である。

【図4】従来の直進・回転機構の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

実施の形態1.

本発明の直進・回転機構の実施の形態1を図1を用いて説明する。

図1は、この発明の直進・回転機構の実施の形態1の斜視図である

第1のシャフトリニアモータ1aと第2のシャフトリニアモータ1b(以下リニアモータ1a、1bという)は、双方の可動部2a、2bが平行に前進、後退運動するように配置されている。

10

20

30

40

50

シャフト 3 a、3 b は図示しない支持部に固定されており、シャフト 3 a、3 b に沿って可動部 2 a、2 b が図 1 の上下方向に移動可能である。

可動部 2 a には第 1 の螺合部材であるボールナット 2 1 a が、可動部 2 b には第 2 の螺合部材であるボールナット 2 1 b がそれぞれ支持されている。そして、ボールナット 2 1 a とボールナット 2 1 b は、シャフト 3 a、3 b と平行な、第 3 螺合部材である 1 本のボールネジ 4 に螺合している。

このボールネジ 4 は、ボールナット 2 1 a 及びボールナット 2 1 b に螺合しているが、どこにも固定はされていない。

また、ボールネジ 4 は、ボールナット 2 1 a が螺合する図 1 の上半分部分と、ボールナット 2 1 b が螺合する下半分部分では螺合方向、つまりネジ山が逆に切つてある。

可動部 2 a と可動部 2 b には、リニアモータ 1 a、1 b への制御電源を切ったときに各可動部 2 a、2 b が自然落下することを防止するためのブレーキ 2 2 a、2 2 b をそれぞれに設けている。

そして、図 1 に示すように、ボールネジ 4 の一端には、搬送対象物を把持する把持機構 5 を設けている。

【 0 0 1 0 】

次に、把持機構 5 の直進運動について述べる。

リニアモータ 1 a とリニアモータ 1 b を同じ向きに同じ速さで駆動すると、リニアモータ 1 a の可動部 2 a とリニアモータ 1 b の可動部 2 b とが同じ方向に同じ速さで直進運動を行う。この時、それぞれに支持されたボールナット 2 1 a とボールナット 2 1 b も同じ

方向に同じ速さで直進運動を行う。
先述の通り、ボールネジ 4 はボールナット 2 1 a、2 1 b のみによって支持されている。よってボールナット 2 1 a とボールナット 2 1 b との間の相対速度がゼロであれば、ボールネジ 4 を回転させる力は発生せず、ボールネジ 4 はボールナット 2 1 a 及びボールナット 2 1 b と同じ方向に同じ速さで直進運動のみを行う。

したがって、ボールネジ 4 の先端に設けられた把持機構 5 も直進運動を行うのみで回転はしない。

【 0 0 1 1 】

次に、把持機構 5 の回転運動について述べる。簡単のため、ボールネジ 4 の正リード部 4 1 と逆リード部 4 2 のリード長が同じ場合について説明する。

リニアモータ 1 a の可動部 2 a と、リニアモータ 1 b の可動部 2 b とを反対の方向に同じ速さで駆動すると、それぞれに支持されたボールナット 2 1 a とボールナット 2 1 b も反対の方向に同じ速さで直進運動を行う。このとき、ボールナット 2 1 a が走行する正リード部 4 1 と、ボールナット 2 1 b が走行する逆リード部 4 2 とはリードの方向が互いに逆で、かつリード長さが等しいため、ボールネジ 4 は移動せずにその場で回転運動のみを行う。したがって、ボールネジ 4 の先端に設けられた把持機構 5 も回転運動のみを行う。

【 0 0 1 2 】

リニアモータ 1 a とリニアモータ 1 b の駆動速度が、同じ方向に同じ速さではなく、かつ逆の方向に同じ速さでもない場合、ボールネジ 4 は直進運動と回転運動の双方を行う。

モータ 1 a とリニアモータ 1 b の駆動速度を制御することにより、ボールネジ 4 の直進運動と回転運動の速度を制御することができる。

上述の説明では簡単のため、ボールネジ 4 の正リード部 4 1 と逆リード部 4 2 のリード長さが同じ場合について述べたが、リード長が異なる場合でも、リニアモータ 1 a とリニアモータ 1 b の駆動速度を、リード長の差に応じて制御することにより、ボールネジ 4 の直進運動と回転運動の速度を制御することが可能である。

【 0 0 1 3 】

本実施の形態 1 によれば、ボールナット 2 1 a 及びボールナット 2 1 b とボールネジ 4 との位置関係を保持するためのガイド部材を別途設ける必要がないので、直進・回転機構の製造コストの削減を図ることが可能となり、省エネルギーで簡素な構造の装置を提供できる。

10

20

30

40

50

なお、本実施の形態 1 では、第 1 及び第 2 の螺合部材としてボールナットを、第 3 の螺合部材としてボールネジを用いた場合について述べたが、第 1 及び第 2 の螺合部材としてはナットを、第 3 の螺合部材としてボルトを用いても同様に構成できる。

また、本実施の形態 1 では、第 1 の直進機構及び第 2 の直進機構としてシャフトリニアモータを用いた場合について述べたが、第 1 の直進機構又は第 2 の直進機構としては、モータとボールネジとボールナットとから成る直進機構又はリニアモータを用いても同様に構成できる。

【 0 0 1 4 】

また、本実施の形態 1 では、リニアモータ 1 a の可動部 2 a とリニアモータ 1 b の可動部 2 b の落下防止手段として、ブレーキ 2 2 a、2 2 b を用いているので、不測の電源遮断時においても直進。回転機構の安全性を確保できる。

なお、このような電源 OFF 時に可動部の移動を規制する機構として、ブレーキ 2 2 a、2 2 b のかわりに、ばねで可動部 2 a 及び可動部 2 b を吊り下げる構成としても同様に可動部の 2 a、2 b の不測の落下事故を防止できる。

また、リニアモータ 1 a のシャフト 3 a とリニアモータ 1 b のシャフト 3 b のそれぞれに、可動部 2 a 及び可動部 2 b の移動範囲を物理的に規制するストッパ部材を設ける構成としても、可動部 2 a、2 b の落下を防止できる。

また、落下防止手段は、ボールナット 2 1 a とボールナット 2 1 b とに設けても同様の効果が得られる。

【 0 0 1 5 】

実施の形態 2 .

図 2 は、本発明の直進・回転機構の実施の形態 2 を示す斜視図である。第 1 のシャフトリニアモータ 2 0 1 a (以下リニアモータ 2 0 1 a と言う) と、第 2 のシャフトリニアモータ 2 0 1 b (以下リニアモータ 2 0 1 b と言う) とは、1 つのシャフト 2 0 3 を共有しており、リニアモータ 2 0 1 a の可動部 2 0 2 a とリニアモータ 2 0 1 b の可動部 2 0 2 b がこのシャフト 2 0 3 に設置されている。その他の構成は実施の形態 1 と同じであるので説明を省略する。

【 0 0 1 6 】

本実施の形態 2 によれば、リニアモータ 2 0 1 a と、リニアモータ 2 0 1 b とは、1 つのシャフト 2 0 3 上に双方の可動部が配置される構成としたため、直進・回転機構としての幅寸法を小さく構成できる。

なお、本実施の形態 2 では、リニアモータ 2 0 1 a と、リニアモータ 2 0 1 b とは、1 つのシャフト 2 0 3 上に可動部が配置されているが、リニアモータ 2 0 1 a のシャフトと、リニアモータ 2 0 1 b のシャフトとが別体で、同軸上に配置される構成でも同様の効果が得られる。

【 0 0 1 7 】

実施の形態 3 .

図 3 は、本発明の直進・回転機構の実施の形態 3 を示す斜視図である。第 1 のシャフトリニアモータ 3 0 1 a (以下リニアモータ 3 0 1 a と言う) 及び第 2 のシャフトリニアモータ 3 0 1 b (以下リニアモータ 3 0 1 b と言う) において、それぞれ永久磁石を配置した可動シャフト 3 0 3 a、3 0 3 b が可動部として構成され、リニアモータ 3 0 1 a の可動シャフト 3 0 3 a の端部に第 1 のボールナット 3 2 1 a が、リニアモータ 3 0 1 b の可動シャフト 3 0 3 b の端部に第 2 のボールナット 3 2 1 b が、それぞれ支持されている。

そして、リニアモータ 3 0 1 a のコイル部 3 0 6 a 及びリニアモータ 3 0 1 b のコイル部 3 0 6 b は、それぞれ、リニアモータ 3 0 1 a、3 0 1 b の駆動の際に固定部となるよう構成されている。

その他の構成は実施の形態 1 と同じであるので説明を省略する。

【 0 0 1 8 】

本実施の形態 3 では、第 1 のボールナット 3 2 1 a を直進運動させるためのリニアモータ 3 0 1 a と、第 2 のボールナット 3 2 1 b を直進運動させるためのリニアモータ 3 0 1

10

20

30

40

50

bとの、双方にコイル部306a、306bを固定部として配置したため、リニアモータ301a、301bを駆動、制御するための配線が固定できる。

これによりリニアモータ301a及びリニアモータ301bの配線部の信頼性を長期間保つことができる。

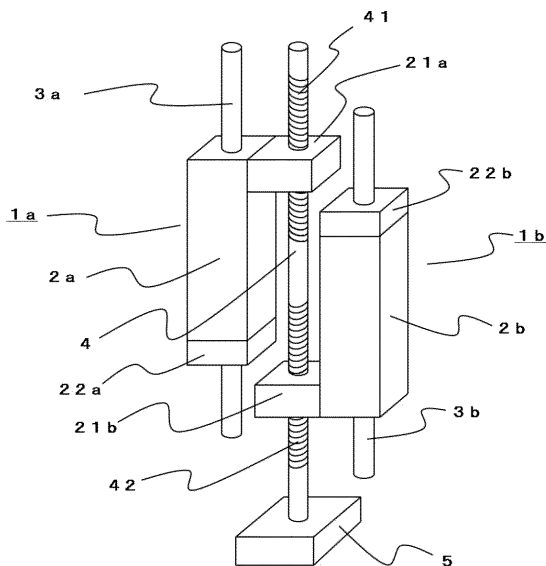
なお、本実施の形態3では第1、第2の一对の直進機構としてリニアモータの1種であるシャフトリニアモータの場合について述べているが、他のリニアモータを用いても、固定部としてコイル部を配置した構成であれば同様の効果が得られる。

【符号の説明】

【0019】

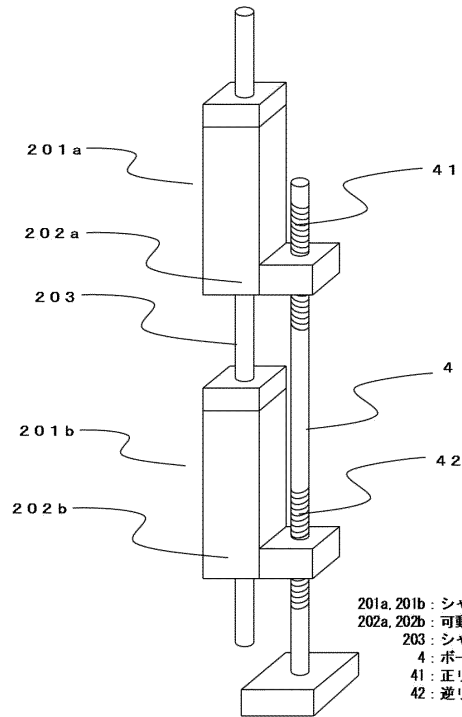
- 1a, 1b, 201a, 201b, 301a, 301b シャフトリニアモータ、
- 2a, 2b, 202a, 202b 可動部、3a, 3b, 203 シャフト、
- 303a, 303b 可動シャフト、
- 21a, 21b, 321a, 321b ボールナット、22a, 22b ブレーキ、
- 4 ボールネジ、41 正リード部、42 逆リード部、
- 306a, 306b コイル部。

【図1】



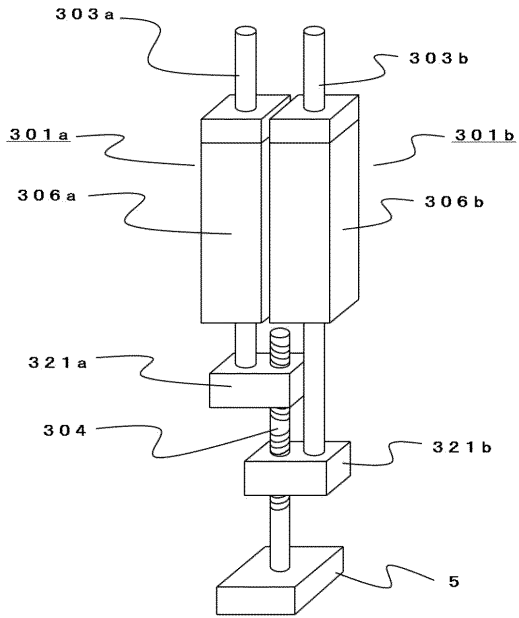
- 1a, 1b: シャフトリニアモータ
- 2a, 2b: 可動部
- 3a, 3b: シャフト
- 4: ボールネジ
- 41: 正リード部
- 42: 逆リード部
- 21a, 21b: ボールナット
- 22a, 22b: ブレーキ
- 5: 把持機構

【図2】



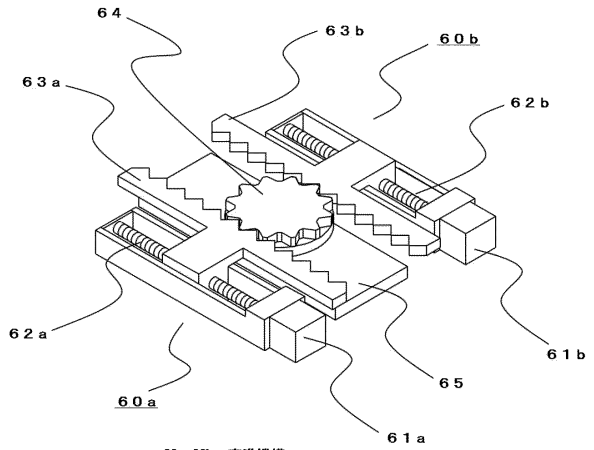
- 201a, 201b: シャフトリニアモータ
- 202a, 202b: 可動部
- 203: シャフト
- 4: ボールネジ
- 41: 正リード部
- 42: 逆リード部

【図3】



- 301a, 301b : シャフトリニアモータ
- 303a, 303b : 可動シャフト
- 321a, 321b : ボールナット
- 306a, 306b : コイル部
- 5 : 把持機構

【図4】



- 60a, 60b : 直進機構
- 62a, 62b : ボールネジ
- 63a, 63b : ラック
- 64 : ピニオンギア
- 65 : リニアガイド

フロントページの続き

- (72)発明者 橋本 昭
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 仲 興起
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 高石 陽介
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 井上 正哉
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 家澤 雅宏
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 小林 忠志

- (56)参考文献 特開2000-161457(JP,A)
特開平05-332416(JP,A)
国際公開第2008/096479(WO,A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16H 19/00 - 37/16
F16H 49/00