

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3710098号

(P3710098)

(45) 発行日 平成17年10月26日(2005.10.26)

(24) 登録日 平成17年8月19日(2005.8.19)

(51) Int. Cl.⁷

F I

H02K 7/06

H02K 7/06

A

H02K 11/00

H02K 11/00

C

請求項の数 1 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願平6-157116	(73) 特許権者	000102511
(22) 出願日	平成6年7月8日(1994.7.8)		SMC株式会社
(65) 公開番号	特開平8-33264		東京都港区新橋1丁目16番4号
(43) 公開日	平成8年2月2日(1996.2.2)	(74) 代理人	100077665
審査請求日	平成13年5月22日(2001.5.22)		弁理士 千葉 剛宏
審判番号	不服2003-10155(P2003-10155/J1)	(74) 代理人	100116676
審判請求日	平成15年6月5日(2003.6.5)		弁理士 宮寺 利幸
		(72) 発明者	永井 茂和
			茨城県筑波郡谷和原村絹の台4-2-2
			エスエムシー株式会社 筑波技術センター
			内
		(72) 発明者	川本 勲
			茨城県筑波郡谷和原村絹の台4-2-2
			エスエムシー株式会社 筑波技術センター
			内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動アクチュエータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

長手方向に沿って延在するフレームと、
前記フレームに形成された溝部に沿って平行に固設される一対のリニアガイドと、
前記リニアガイドの案内作用下に前記フレームの長手方向に沿って変位するスライドテーブルと、
前記フレームの長手方向に沿った両端部に相互に対向して着脱自在に装着されるエンドカバーと、
前記フレームの長手方向と直交する両側面部に相互に対向して着脱自在に装着されるサイドカバーと、
前記フレームの長手方向に沿った上面部に設けられ、前記エンドカバーを介して着脱自在に装着されるトップカバーと、
前記ボールねじの一端部にモータ部を一体的に設けるとともに、前記ボールねじの他端部に該モータ部の回転数または回転角度を検出するエンコーダ部を一体的に設け、前記モータ部とエンコーダ部との間には、前記ボールねじに螺着されて該ボールねじの軸線方向に沿って変位する係合ブロックが配設され、前記モータ部、前記ボールねじ、前記エンコーダ部および前記係合ブロックが一体的に組み付けられて設けられた駆動ユニットと、
前記モータ部を前記フレームに固定するねじ部材と、
前記モータ部はケーシングを含み、コイルが巻回され前記ケーシングに固定されたステータと、

10

20

前記エンコーダ部はエンコーダ固定用ブロックを含み、前記エンコーダ固定用ブロックに設けられ前記ボールねじを回転自在に支持するベアリング部材と、

を備え、

前記フレームには、長手方向に沿って貫通し、前記駆動ユニットの配線通路である断面略矩形状の貫通孔が設けられ、

前記駆動ユニットを前記フレームに組み付ける際、前記モータ部およびエンコーダ部は、前記フレームの両端部に形成された一組の段部にそれぞれ位置決めされることにより、前記フレーム内に予め固定されたリニアガイドと前記駆動ユニットのボールねじとの平行精度が確保され、

前記スライドテーブルは、所定間隔離間して平行に形成された一对の固定ブロックと、前記一对の固定ブロックの間に一体的に結合された保持ブロックとからなり、前記保持ブロックには、前記駆動ユニットを前記フレームに組み付ける際、前記ボールねじが挿通可能な間隙が形成されることを特徴とする電動アクチュエータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、フレームに設けられたモータ部の回転駆動力をボールねじを介してスライドテーブルに伝達し、前記フレームに固定されたガイドレールに沿って前記スライドテーブルを変位させることによりワークを搬送する電動アクチュエータに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来から、例えば、ワークを搬送するための手段として電動アクチュエータが用いられている。この電動アクチュエータは、基本的には、アクチュエータのフレームに配設された電動モータと、前記電動モータの回転駆動力を直線運動に変換して他の部材に伝達するボールねじ等の駆動力伝達手段と、前記駆動力伝達手段を介してフレームの長手方向に沿って変位するスライドテーブルとからなり、前記夫々の構成要素が単一の部品で形成され且つ各構成要素毎に夫々組み付けられて構成されている。

【0003】

電動モータとボールねじとの間には、モータ軸とボールねじとを同軸に連結し且つモータ軸の回転運動をボールねじに伝達するカップリング部材が介装されている。また、前記ボールねじの一端部には、該ボールねじを回転自在に軸支する支持ブロック等が設けられ、さらに、電動モータに近接し、あるいは該電動モータと一体化されて回転数または回転角度等を検出するエンコーダが設けられている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記の従来技術に係る電動アクチュエータでは、カップリング部材等が設けられることにより、フレームの長手方向の全長において、スライドテーブルの移動範囲以外の余分なスペースが必要となり、フレームの長手方向の全長にわたってスライドテーブルの移動範囲とすることができないという不都合がある。

【0005】

また、電動アクチュエータにおける種々の構成要素は夫々単一の部品で形成されているため、組み付け工数に多くの時間を要し、製造コストが高騰するという不都合がある。

【0006】

本発明は、前記の不都合を克服するためになされたものであり、スライドテーブルの移動範囲を増長させて該移動範囲とフレーム長とが略一致するように形成するとともに、前記フレームに配設される構成要素をユニット化して組み付け工数を削減し、製造コストの低減化を図ることが可能な電動アクチュエータを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

前記の目的を達成するために、本発明は、長手方向に沿って延在するフレームと、

10

20

30

40

50

前記フレームに形成された溝部に沿って平行に固設される一対のリニアガイドと、
前記リニアガイドの案内作用下に前記フレームの長手方向に沿って変位するスライドテ
ーブルと、

前記フレームの長手方向に沿った両端部に相互に対向して着脱自在に装着されるエンド
カバーと、

前記フレームの長手方向と直交する両側面部に相互に対向して着脱自在に装着されるサ
イドカバーと、

前記フレームの長手方向に沿った上面部に設けられ、前記エンドカバーを介して着脱自
在に装着されるトップカバーと、

前記ボールねじの一端部にモータ部を一体的に設けるとともに、前記ボールねじの他端
部に該モータ部の回転数または回転角度を検出するエンコーダ部を一体的に設け、前記モ
ータ部とエンコーダ部との間には、前記ボールねじに螺着されて該ボールねじの軸線方向
に沿って変位する係合ブロックが配設され、前記モータ部、前記ボールねじ、前記エンコ
ーダ部および前記係合ブロックが一体的に組み付けられて設けられた駆動ユニットと、

前記モータ部を前記フレームに固定するねじ部材と、

前記モータ部はケーシングを含み、コイルが巻回され前記ケーシングに固定されたステ
ータと、

前記エンコーダ部はエンコーダ固定用ブロックを含み、前記エンコーダ固定用ブロック
に設けられ前記ボールねじを回転自在に支持するベアリング部材と、

を備え、

前記フレームには、長手方向に沿って貫通し、前記駆動ユニットの配線通路である断面
略矩形形状の貫通孔が設けられ、

前記駆動ユニットを前記フレームに組み付ける際、前記モータ部およびエンコーダ部は
、前記フレームの両端部に形成された一組の段部にそれぞれ位置決めされることにより、
前記フレーム内に予め固定されたリニアガイドと前記駆動ユニットのボールねじとの平行
精度が確保され、

前記スライドテーブルは、所定間隔離間して平行に形成された一対の固定ブロックと、
前記一対の固定ブロックの間に一体的に結合された保持ブロックとからなり、前記保持ブ
ロックには、前記駆動ユニットを前記フレームに組み付ける際、前記ボールねじが挿通可
可能な間隙が形成されることを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

【 作用 】

上記の本発明に係る電動アクチュエータでは、モータ部、ボールねじ、エンコーダ部お
 よび係合ブロックが一体的に組み付けられた駆動ユニットを備えることにより、前記駆動
 ユニットのフレームに簡便に組み付けることができる。前記駆動ユニットを前記フレーム
 に組み付ける際、前記モータ部およびエンコーダ部が前記フレームの両端部に形成され
 た一組の段部にそれぞれ位置決めされることにより、前記フレーム内に予め固定され
 たリニアガイドと前記駆動ユニットのボールねじとの平行精度が確保される。この結果、これら
 の部材の組み付け作業を短時間で効率的に行うことができる。さらに、本願発明では、ス
 ライドテーブルを構成する保持ブロックにボールねじが挿通可能な間隙を設けることによ
 り、モータ部、ボールねじ、エンコーダ部および係合ブロックが一体的に組み付けられ
 た駆動ユニットをフレームに組み付ける際、前記係合ブロックをスライドテーブルの保持ブ
 ロックに対して簡便に組み付けることができる。

【 0 0 1 0 】

【 実施例 】

次に、本発明に係る電動アクチュエータについて好適な実施例を挙げ、添付の図面を参照
 しながら以下詳細に説明する。

【 0 0 1 1 】

図 1 は、本発明の実施例に係る電動アクチュエータの斜視図、図 2 は、図 1 に示す電動ア
 クチュエータの要部分解斜視図、図 3 は、図 1 に示す電動アクチュエータの一部断面側面

10

20

30

40

50

図、図 4 は、図 1 の I V - I V 線に沿った縦断面図である。

【 0 0 1 2 】

この電動アクチュエータ 1 0 は、基本的には、図 2 に示されるように、長手方向に沿って長尺状に形成されたフレーム 1 2 と、前記フレーム 1 2 の上面部に画成された溝部 1 4 a、1 4 b に略平行に固設される一対のリニアガイド 1 6 a、1 6 b と、前記リニアガイド 1 6 a、1 6 b に固定されてフレーム 1 2 の長手方向に沿って変位するスライドテーブル 1 8 と、フレーム 1 2 の両端部に画成された一組の段部 1 9、2 1 に夫々位置決めして固定される駆動ユニット 2 0 とから構成される（図 2 参照）。

【 0 0 1 3 】

前記フレーム 1 2 の長手方向に沿った両端部には一組のエンドカバー 2 2、2 4 が夫々対向して装着され、前記フレーム 1 2 の短手方向に沿った両側面部には、一対のサイドカバー 2 6 a、2 6 b が夫々対向して装着され、前記フレーム 1 2 の上面部にはトップカバー 2 8 が装着される（図 1 参照）。なお、前記エンドカバー 2 2、2 4、サイドカバー 2 6 a、2 6 b およびトップカバー 2 8 は、夫々フレーム 1 2 に着脱自在に設けられている。さらに、前記フレーム 1 2 には、断面略矩形形状の第 1 ~ 第 4 の貫通孔 3 0 a ~ 3 0 d が画成され（図 4 参照）、前記第 1 ~ 第 4 貫通孔 3 0 a ~ 3 0 d は、駆動ユニット 2 0 の配線通路等として用いられる。フレーム 1 2 の底面部には、長手方向に沿って延在し他の装置等に連結するための断面略 T 字状の溝部 3 2 a、3 2 b が画成されている。

【 0 0 1 4 】

リニアガイド 1 6 a、1 6 b は、図 2 に示されるように、夫々略同一形状に形成され、所定間隔離間する複数の固定用孔部 3 4 を介してフレーム 1 2 の溝部 1 4 a、1 4 b に位置決めされて固設される長尺な一対のガイドレール 3 6 a、3 6 b と、夫々のガイドレール 3 6 a、3 6 b の長手方向に沿って摺動変位する一対のガイドブロック 3 8 a、3 8 b とから構成される。前記ガイドレール 3 6 a、3 6 b とガイドブロック 3 8 a、3 8 b との摺動部位には、ボール等の図示しない転動部材が環状通路内に配設され、ガイドブロック 3 8 a、3 8 b をガイドレール 3 6 a、3 6 b に沿って円滑に変位させることができる。

【 0 0 1 5 】

スライドテーブル 1 8 は、図 2 および図 4 に示されるように、一対のガイドブロック 3 8 a、3 8 b に夫々ねじ止めして固定され、所定間隔離間して略平行に形成された固定ブロック 4 0 a、4 0 b と、前記固定ブロック 4 0 a、4 0 b の間に一体的に結合され、断面略円弧状を呈する保持ブロック 4 2 とから構成される。前記保持ブロック 4 2 の上面部には、駆動ユニット 2 0 を構成するボールねじ 4 4 が挿通可能な幅からなる間隙 4 6 が画成され、前記間隙 4 6 に連続して略円形状の開口部が画成されている（図 2、図 4 参照）。

【 0 0 1 6 】

駆動ユニット 2 0 は、図 2 並びに図 3 に示されるように、ボールねじ 4 4（駆動力伝達手段）の両端部に夫々同軸に設けられたモータ部 4 8 およびエンコーダ部 5 0 と、前記モータ部 4 8 とエンコーダ部 5 0 との間に設けられボールねじ 4 4 に螺着されて軸線方向に沿って変位する係合ブロック 5 2 とが一体的にユニット化されて構成されている。前記係合ブロック 5 2 には円柱部 5 4 が設けられ、前記円柱部 5 4 は取付用孔部 5 6 を介して保持ブロック 4 2 の開口部に装着される。なお、送りねじとして機能するボールねじ 4 4 に代替して、図示しないタイミングベルト等を用いてもよい。

【 0 0 1 7 】

モータ部 4 8 は、図 5 に示されるように、ねじ 5 8 を介してフレーム 1 2 の段部 1 9 に固定されるとともに、図示しない位置決めピンを挿入してフレーム 1 2 の中心に位置決めされるモータ固定用ブロック 6 0 と、前記モータ固定用ブロック 6 0 と一体的に連結される断面略矩形形状のケーシング 6 2 とを含む。前記ケーシング 6 2 の外周部にはステータ 6 4 が設けられ、前記ステータ 6 4 の内壁面にコイルが巻回されたステータコイル部 6 6 が設けられている。前記ケーシング 6 2 内には、軸線方向に沿って延在するボールねじ 4 4 の端部がベアリング部材 6 8 によって支持され、該ボールねじ 4 4 の終端部にはロータ 7 0 が止めねじ 7 2 を介して保持されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 8 】

エンコーダ部 5 0 は、図 6 に示されるように、ボールねじ 4 4 の端部近傍をベアリング部材 7 4 を介して回転自在に支持するとともに、ねじ 7 6 を介してフレーム 1 2 の段部 2 1 に固定されるエンコーダ固定用ブロック 7 8 と、連結部材 8 0、8 2 を介して前記エンコーダ固定用ブロック 7 8 に連結され、モータの回転数または回転角度等を検出するエンコーダ本体 8 4 とから構成される。この場合、前記エンコーダ本体 8 4 はエンコーダ固定用ブロック 7 8 と一体的に連結され、且つ該エンコーダ固定用ブロック 7 8 によって保持されている。

【 0 0 1 9 】

なお、駆動ユニット 2 0 は、モータ部 4 8 およびエンコーダ部 5 0 を夫々フレーム 1 2 の両端部に画成された段部 1 9、2 1 に位置決めして固定することにより、ボールねじ 4 4 とガイドレール 3 6 a、3 6 b との平行精度を確保することができる。さらに、モータ固定用ブロック 6 0 およびエンコーダ固定用ブロック 7 8 に夫々画成された位置決め用孔部（図示せず）とフレーム 1 2 の段部 1 9、2 1 に夫々画成された位置決め用孔部 8 6、8 8（図 2 参照）とに図示しない位置決めピンを挿通することにより、前記モータ固定用ブロック 6 0 およびエンコーダ固定用ブロック 7 8 を夫々フレームの中心に位置決めすることができる。

10

【 0 0 2 0 】

また、前記駆動ユニット 2 0 では、モータ部 4 8、ボールねじ 4 4 およびエンコーダ部 5 0 をユニットとして構成しているが、例えば、図示しないステッピングモータ等のパルスモータを用いることにより、モータ部 4 8 およびボールねじ 4 4 のみをユニットとして構成してもよい。

20

【 0 0 2 1 】

さらに、エンコーダ本体 8 4 に代替して、エンコーダ固定用ブロック 7 8 にリミットスイッチ等のセンサを設ける構成を採用することも可能である。

【 0 0 2 2 】

本発明の実施例に係る電動アクチュエータ 1 0 は基本的には以上のように構成されるものであり、次にその動作並びに作用効果について説明する。

【 0 0 2 3 】

先ず、電動アクチュエータ 1 0 の組み付け工程について説明する。

30

【 0 0 2 4 】

図 2 に示されるように、フレーム 1 2 の溝部 1 4 a、1 4 b にリニアガイド 1 6 a、1 6 b を位置決めして固設する。続いて、前記リニアガイド 1 6 a、1 6 b を構成するガイドブロック 3 8 a、3 8 b に沿ってスライドテーブル 1 8 の固定ブロック 4 0 a、4 0 b をねじ止めする。次に、予め、単一の部品として製造された駆動ユニット 2 0 の係合ブロック 5 2 をスライドテーブル 1 8 の保持ブロック 4 2 に嵌合する。この場合、保持ブロック 4 2 の間隙 4 6 を介してボールねじ 4 4 を挿通した後、軸線方向に沿ってボールねじ 4 4 を移動させることにより、保持ブロック 4 2 の開口部に円柱部 5 4 を嵌着することができる。

【 0 0 2 5 】

続いて、前記駆動ユニット 2 0 を構成するモータ部 4 8 およびエンコーダ部 5 0 をフレーム 1 2 に位置決めして固定する。すなわち、モータ固定用ブロック 6 0 およびエンコーダ固定用ブロック 7 8 をフレーム 1 2 の段部 1 9、2 1 に位置決めして、ボールねじ 4 4 とガイドレール 3 6 a、3 6 b との平行精度を確保した後、図示しない位置決めピンによってモータ固定用ブロック 6 0 およびエンコーダ固定用ブロック 7 8 をフレーム 1 2 の中心に位置決めして固定することができる。

40

【 0 0 2 6 】

このように、一対のリニアガイド 1 6 a、1 6 b、スライドテーブル 1 8 および駆動ユニット 2 0 をフレーム 1 2 の上面方向から簡便に組み付けた後、前記フレーム 1 2 にエンドカバー 2 2、2 4、サイドカバー 2 6 a、2 6 b およびトップカバー 2 8 を装着する。な

50

お、ユーザーの用途に応じて前記各種のカバーを装着せずに、フレーム 1 2 が露呈した状態で使用することも可能である。

【 0 0 2 7 】

このように組み付けられた電動アクチュエータ 1 0 は、図示しない電源を付勢してモータ部 4 8 を駆動させ、モータ軸として機能するボールねじ 4 4 を回動させる。この場合、モータの回転数または回転角度等はボールねじ 4 4 の端部に設けられたエンコーダ本体 8 4 によって検出され、前記検出信号は貫通孔 3 0 a ~ 3 0 d に挿入されたリード線を通じて図示しないコントローラに導入される。

【 0 0 2 8 】

前記ボールねじ 4 4 の回転運動は、該ボールねじ 4 4 に螺着された係合ブロック 5 2 に伝達され、前記係合ブロック 5 2 を保持するスライドテーブル 1 8 がリニアガイド 1 6 a、1 6 b に沿って円滑に直線状に変位する。

【 0 0 2 9 】

以上のように、本実施例に係る電動アクチュエータ 1 0 では、ボールねじ 4 4 の両端部に夫々モータ部 4 8 とエンコーダ部 5 0 とを同軸に且つ一体的に設けるとともに、モータ部 4 8、エンコーダ部 5 0、ボールねじ 4 4 および係合ブロック 5 2 からなる構成要素を一体化した駆動ユニット 2 0 として構成している。このため、各構成要素毎に組み付け作業を行っていた従来技術と比較して、本実施例に係る電動アクチュエータ 1 0 では、組み付け工数を削減して製造コストの低減化を図ることが可能となる。

【 0 0 3 0 】

前記駆動ユニット 2 0 がユニット化されることにより、大量生産することが可能となるとともに、何らかの原因で故障が発生した場合には、簡便にフレーム 1 2 から離脱させることにより、新たな駆動ユニット 2 0 と容易に交換することができる。

【 0 0 3 1 】

また、本実施例に係る電動アクチュエータ 1 0 では、カップリング部材を用いることなくモータ軸とボールねじ 4 4 とを同軸に形成していることから、前記カップリング部材が占有する長さだけスライドテーブル 1 8 の移動範囲が増長され、この結果、フレーム 1 2 の略全長にわたってスライドテーブル 1 8 を移動させることが可能となる。

【 0 0 3 2 】

【 発明の効果 】

本発明に係る電動アクチュエータによれば、以下の効果が得られる。

【 0 0 3 3 】

すなわち、モータ部、ボールねじ、エンコーダ部および係合ブロックが一体的に組み付けられた駆動ユニットとして構成し、前記モータ部およびエンコーダ部を前記フレームの両端部に形成された一組の段部にそれぞれ位置決めして前記駆動ユニットを該フレームに固定することにより、電動アクチュエータを製造する際の組み付け工数を削減し、製造コストの低減化を図ることができる。

【 0 0 3 4 】

また、従来技術のようにカップリング部材を用いることなく、ボールねじの一端部および他端部にそれぞれモータ部およびエンコーダ部を一体化しているため、前記カップリング部材を配設するスペースを削減してスライドテーブルが移動する範囲を増長させ、フレームの略全長にわたって該スライドテーブルを移動させることが可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の実施例に係る電動アクチュエータの斜視図である。

【 図 2 】 図 1 に示す電動アクチュエータの要部分解斜視図である。

【 図 3 】 図 1 に示す電動アクチュエータの一部断面側面図である。

【 図 4 】 図 1 に示す I V - I V 線に沿った縦断面図である。

【 図 5 】 駆動ユニットを構成するモータ部の部分断面図である。

【 図 6 】 駆動ユニットを構成するエンコーダ部の部分断面図である。

【 符号の説明 】

10

20

30

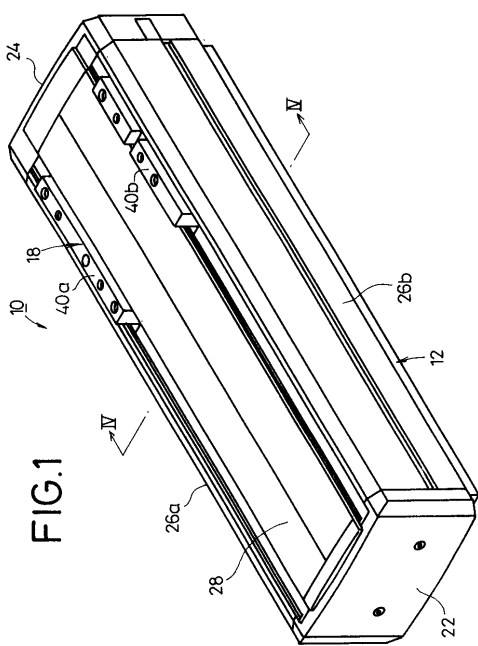
40

50

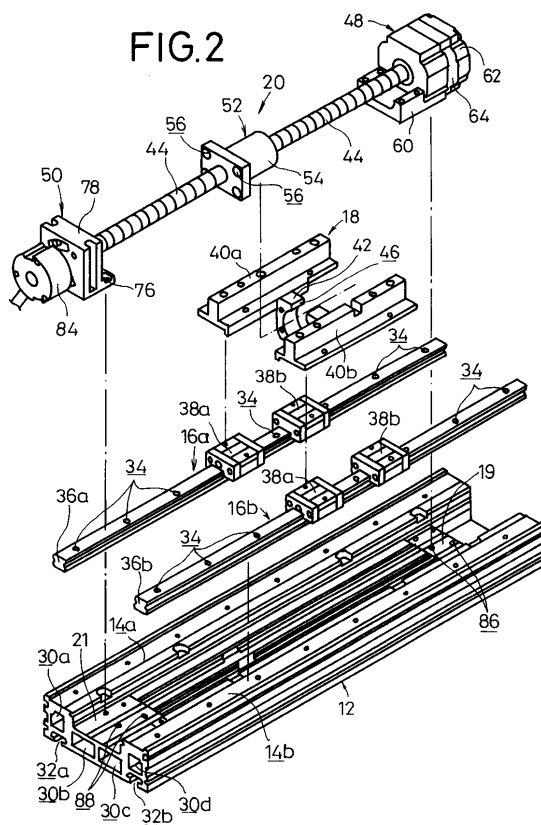
- 10 ... 電動アクチュエータ
- 14 a、14 b ... 溝部
- 18 ... スライドテーブル
- 20 ... 駆動ユニット
- 38 a、38 b ... ガイドブロック
- 42 ... 保持ブロック
- 50 ... エンコーダ部
- 54 ... 円柱部
- 78 ... エンコーダ固定用ブロック

- 12 ... フレーム
- 16 a、16 b ... リニアガイド
- 19、21 ... 段部
- 36 a、36 b ... ガイドレール
- 40 a、40 b ... 固定ブロック
- 48 ... モータ部
- 52 ... 係合ブロック
- 60 ... モータ固定用ブロック
- 84 ... エンコーダ本体

【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】

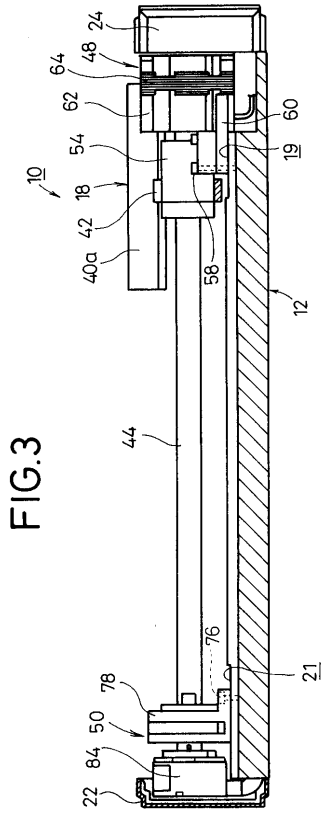


FIG.3

【 図 4 】

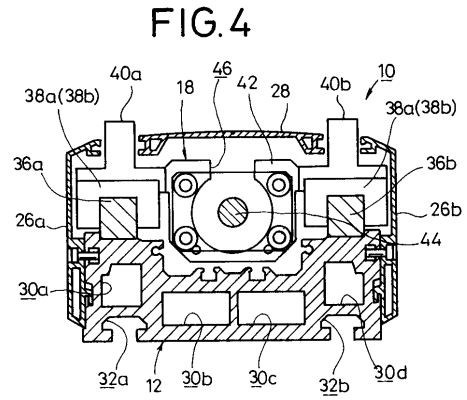


FIG.4

【 図 5 】

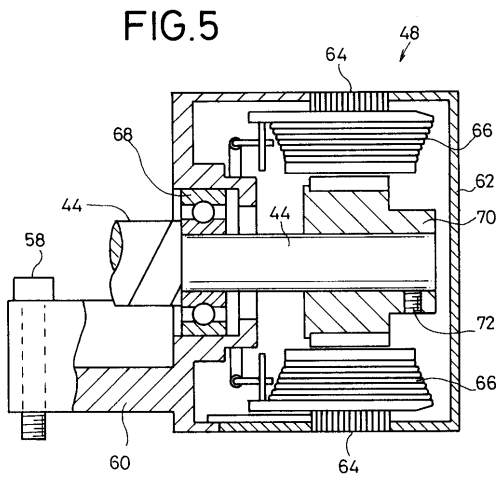


FIG.5

【 図 6 】

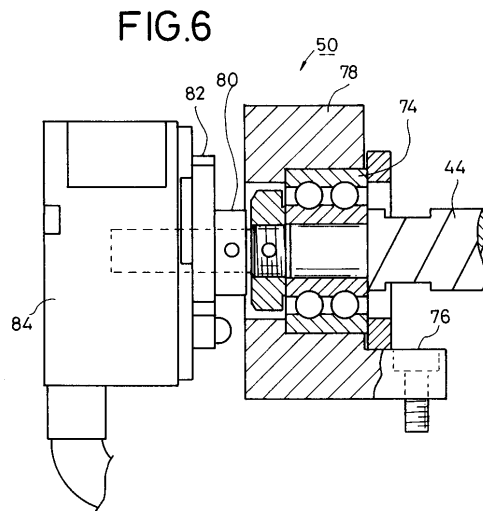


FIG.6

フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 雅彦

茨城県筑波郡谷和原村絹の台4 - 2 - 2 エスエムシー株式会社 筑波技術センター内

合議体

審判長 田良島 潔

審判官 安池 一貴

審判官 高木 進

(56)参考文献 特開平5 - 38091 (JP, A)

実開平2 - 109016 (JP, U)

実開平1 - 109258 (JP, U)

実開昭58 - 75650 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H02K7/06