

(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2015-124864  
(P2015-124864A)

(43) 公開日 平成27年7月6日(2015.7.6)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)			
<b>F16H</b>	<b>25/24</b>	<b>(2006.01)</b>	F16H	25/24	B	3J062
<b>F16H</b>	<b>25/20</b>	<b>(2006.01)</b>	F16H	25/20	E	5H607
<b>HO2K</b>	<b>7/06</b>	<b>(2006.01)</b>	HO2K	7/06	A	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2013-271559 (P2013-271559)	(71) 出願人	000103792
(22) 出願日	平成25年12月27日 (2013.12.27)		オリエンタルモーター株式会社
			東京都台東区小島2丁目21番11号
		(74) 代理人	100099623
			弁理士 奥山 尚一
		(74) 代理人	100096769
			弁理士 有原 幸一
		(74) 代理人	100107319
			弁理士 松島 鉄男
		(74) 代理人	100114591
			弁理士 河村 英文
		(74) 代理人	100125380
			弁理士 中村 綾子
		(74) 代理人	100142996
			弁理士 森本 聡二

最終頁に続く

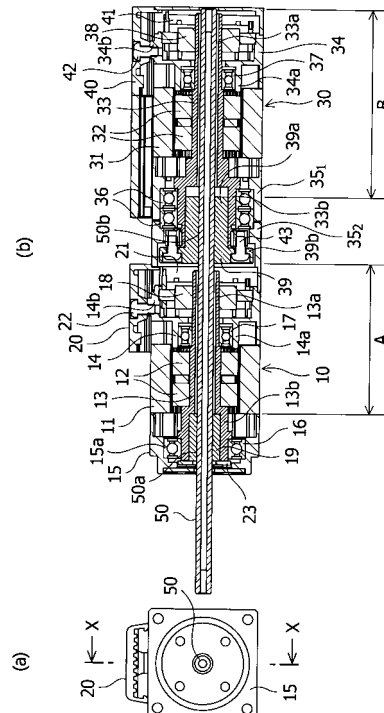
(54) 【発明の名称】 回転・直動アクチュエータ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】省スペースで構造が簡単な回転・直動アクチュエータを提供する。

【解決手段】駆動軸50を軸方向へ移動させるための第1のモータ30と、第1のモータ30と同一軸線上に配置され、駆動軸50を回転させるための第2のモータ10とから構成される回転・直動アクチュエータであって、第1のモータ30は小径部33aと大径部33bの中空出力軸33を有し、駆動軸50のねじ部50bに係合される第1のナット39を大径部33bに装着し、かつ第2のモータ10は小径部13aと大径部13bの中空出力軸13を有し、駆動軸50のスプライン部50aに係合される第2のナット19を大径部13bに装着するとともに、第1のモータ30により第1のナット39を回転して駆動軸50を軸方向に移動し、かつ第2のモータ10により直接に又は伝達機構を介して第2のナット19を回転して駆動軸50を回転するように構成した。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ねじ部とスプライン部とを有する駆動軸と、前記駆動軸を軸方向へ移動させるための第 1 のモータと、前記第 1 のモータと同一軸線上に配置され、前記駆動軸を回転させるための第 2 のモータとから構成される回転・直動アクチュエータであって、

前記第 1 のモータは、小径部と大径部の中空出力軸を有し、前記駆動軸のねじ部に係合される第 1 のナットを該大径部に装着し、かつ、前記第 2 のモータは、小径部と大径部の中空出力軸を有し、前記駆動軸のスプライン部に係合される第 2 のナットを該大径部に装着するとともに、前記第 1 のモータにより前記第 1 のナットを回転して前記駆動軸を軸方向に移動し、かつ前記第 2 のモータにより直接に又は伝達機構を介して前記第 2 のナットを回転して前記駆動軸を回転するように構成したことを特徴とする回転・直動アクチュエータ。

10

## 【請求項 2】

前記駆動軸は、軸方向に沿ってねじ部とスプライン部が部分的に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の回転・直動アクチュエータ。

## 【請求項 3】

前記駆動軸は、軸方向に沿ってねじ部とスプライン部が駆動軸の全域に渡り形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の回転・直動アクチュエータ。

## 【請求項 4】

前記第 1 のモータの中空出力軸の大径部は、スラスト方向とラジアル方向の荷重を受けることができるベアリングを有することを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の回転・直動アクチュエータ。

20

## 【請求項 5】

ねじ部とカット部とを部分的に有する駆動軸と、前記駆動軸を軸方向へ移動させるための第 1 のモータと、前記第 1 のモータと同一軸線上に配置され、前記駆動軸を回転させるための第 2 のモータとから構成される回転・直動アクチュエータであって、

前記第 1 のモータは、小径部と大径部の中空出力軸を有し、前記駆動軸のねじ部に係合される第 1 のナットを該大径部に装着し、かつ、前記第 2 のモータは、小径部と大径部の中空出力軸を有し、前記駆動軸のカット部に係合される第 2 のナットを該大径部に装着するとともに、前記第 1 のモータにより直接に又は伝達機構を介して前記第 1 のナットを回転して前記駆動軸を軸方向に移動し、前記第 2 のモータにより直接に又は伝達機構を介して前記第 2 のナットを回転して前記駆動軸を回転するようにしたことを特徴とする回転・直動アクチュエータ。

30

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は省スペースで構造が簡単な回転・直動アクチュエータに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、この種の回転・直動アクチュエータとしては、例えば、特開平 5 - 296308 号公報（特許文献 1 と略称する。）や特開平 6 - 292343 号公報（特許文献 2 と略称する。）に示すようなものがある。

40

## 【0003】

特許文献 1 の回転・直動アクチュエータにおいては、2 台のモータと、ボールねじとナットにより構成され、詳細には、出力軸側に設けた第 1 のモータの回転子に固定したナットと、ナットと嵌合するボールねじと、ボールねじの出力側と反対側の端部に設けたスプラインと、このスプラインと嵌合する溝を内径に切った中空シャフトと、この中空シャフトに固定した第 2 のモータの回転子と、前記第 1 のモータの固定子と第 2 のモータの固定子を一体化するブラケットとで構成された回転・直動アクチュエータが開示されている。

## 【0004】

50

特許文献2の回転・直動アクチュエータにおいては、ボールねじ、または、ねじが形成されたねじ部および、スプラインまたはボールスプラインが形成されたスプライン部とを部分的に有する駆動軸と、この駆動軸を軸方向へ移動させるための第1のモータおよび駆動軸のねじ部に係合される第1のナットと、前記駆動軸を回転させるための第2のモータおよび駆動軸のスプライン部に係合される第2のナットとを備え、モータ軸に中空部を設けることによってモータ軸と駆動軸を一直線に配置した回転・直動アクチュエータが開示されている。

【0005】

しかしながら、このような従来の特許文献1の技術においては、直動用のモータである第1のモータは、回転子の内径側を、カップ状のハブに固定してある。カップ状のハブのリム部にはナットを固定し、ナットを回転するようにしてある。このため、第1のモータの回転子は、ナットをリム部に固定する部分の外径より大きくなり、これに伴い固定子の外径、つまり第1のモータの外径が大きくなってしまふ。さらに、固定子および回転子が薄型となってしまう、モータのトルクが十分に大きくできない。

10

【0006】

また、ナットの外周は、ハウジングを介し、複列アンギュラ軸受により高剛性で支持しているが、1箇所のみ軸受支持なので、第1のモータの回転子(ナット)の回転が安定しないという問題点があった。第2のモータの中空シャフトの内面に設けた溝に、ボールねじの出力軸と反対側の端面に設けたスプラインと嵌合し、軸方向に摺動するようにしてある。このため、ボールねじのストローク分の長さを持つ中空シャフトの内面に溝を切

20

【0007】

特許文献2においては、第1のモータの中空出力軸にボールナット部を結合することで、第1のモータの外径を小さくすることができる。つまり、ボールナットの外径に拘らず、駆動軸が挿通できる内径の中空出力軸を駆動できる大きさの外径を持つモータが使用できる。さらに、固定子、回転子もモータの出力(直動の推力)に応じた大きさ(厚み)のモータが使用できる。第2のモータの中空出力軸にスプラインナット部を結合することで、第2のモータの中空出力部に直接、溝を切る必要がなくなる。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0008】

【特許文献1】特開平5-296308号公報

【特許文献2】特開平6-292343号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、駆動軸にかかるスラスト荷重は、モータ部とボールナットが分割構造なので、主としてボールナットで受けられる。第1のモータの中空出力軸の支持にはアンギュラ玉軸受が設けられているが、ボールナット部は軸受等で支持されていない。スプラインナットは駆動軸の振れ止めとしての機能も有しているが、このスプラインナットも軸受等で支持することができないので、振れ止めの効果が弱いという問題点があった。

40

【0010】

本発明は、このような従来課題を解決することができる、省スペースで構造が簡単な回転・直動アクチュエータ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】

【0011】

本発明は、上記課題を解決するため、中空出力軸モータを2台連結し、中空出力軸の中にスプライン軸とボールねじ軸が一体となった駆動軸を配置し、各中空出力軸を大径部と小径部で構成し、それぞれの大径部にスプラインナット及びボールねじナットを係合することで、駆動軸を太く出来るとともに、モータ出力を出来るだけ大きくすることが出来、

50

中空出力軸の中空部をストロークとして有効に使用することが出来る。さらに、中空出力軸の大径部を軸受で支持することで、ナット部を直接支持することができ、大きな径の軸受を使用できるため、高剛性となり強固に安定して中空出力軸を支持することができる。さらに、ボールねじナットが係合される中空出力軸の大径部の支持には、複列のスラスト・ラジアルベアリングを用いることで、駆動軸にかかるスラスト荷重を強力に受けることができる。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、以下に列挙する効果が得られる。

ねじ部とスプライン部とを有する駆動軸と、前記駆動軸を軸方向へ移動させるための第1のモータと、前記第1のモータと同一軸線上に配置され、前記駆動軸を回転させるための第2のモータとから構成される回転・直動アクチュエータであって、前記第1のモータは、小径部と大径部の中空出力軸を有し、前記駆動軸のねじ部に係合される第1のナットを該大径部に装着し、かつ、前記第2のモータは、小径部と大径部の中空出力軸を有し、前記駆動軸のスプライン部に係合される第2のナットを該大径部に装着するとともに、前記第1のモータにより前記第1のナットを回転して前記駆動軸を軸方向に移動し、かつ前記第2のモータにより直接に又は伝達機構を介して前記第2のナットを回転して前記駆動軸を回転するように構成したので、従来のものより、機構面積を少なくし、省スペース化が出来るとともに、ストロークが長く取れる。デッドスペースがスプラインナット部・ボールねじ部と少ない。また、伝達部品の削減、部品の共通化によるコスト削減が出来る。さらに、モータモジュールとしてボールねじのリードや機種を容易に変更出来る。スプラインナット及びボールねじナットが係合されている中空出力軸の大径部の円周上に大きなベアリングを設置することにより、スプラインナットとボールねじナットの振動を抑制すると共に高剛性で高寿命化を達成出来る。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の実施の形態による回転・直動アクチュエータを示し、(a)は正面図、(b)は(a)のX-X線断面図である。

【図2】本発明の他の実施の形態による回転モータ部と直動モータ部を反対にした回転・直動アクチュエータを示し、(a)は正面図、(b)は(a)のY-Y線断面図である。

【図3】本発明の別の他の実施の形態による回転・直動アクチュエータを示す縦断面図である。

【図4】本発明の他の実施の形態によるセンサレスモータの回転・直動アクチュエータを示し、(a)は正面図、(b)は(a)のZ-Z線断面図である。

【図5】図1のねじ部とスプライン部が部分的に形成されている駆動軸を示す斜視図である。

【図6】ねじ部とスプライン部が全軸に渡り形成されている駆動軸を示す斜視図である。

【図7】ねじ部とDカットスプライン部が部分的に形成されている駆動軸を示す斜視図である。

【図8】ねじ部と多面スプライン部が部分的に形成されている駆動軸を示す斜視図である。

【図9】ねじ部と多溝スプライン部が部分的に形成されている駆動軸を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の実施の形態を図面にもとづいて説明する。

図1(a)(b)は、本発明の一実施例を示す回転・直動アクチュエータの正面図およびX-X線断面図である。

まず構成を説明すると、回転・直動アクチュエータ1は、同一軸線上に配置された第2のモータとしての回転モータ部10と、第1のモータとしての直動モータ部30で構成さ

10

20

30

40

50

れている。回転モータ部 10 は、円筒状に配置されたステータ 11 と、このステータ 11 の軸線上に同心状に配置されたロータ 12 と、このロータ 12 の軸線上に挿通され、該ロータ 12 を支持する中空出力軸 13 とを備えている。

前記中空出力軸 13 は、小径部 13 a と大径部 13 b が設けられている。

前記ステータ 11 の軸方向の側にはブラケット 14 が配置され、前記ステータ 11 の軸方向の他側にはフランジ 15 が配置されている。このフランジ 15 のボス部 15 a には、フランジ側ベアリング 16 が配置されて、前記中空出力軸 13 の大径部 13 b 側外周面を支持している。前記ブラケット 14 のボス部 14 a には、ブラケット側ベアリング 17 が配置されて、前記中空出力軸 13 の小径部 13 a 側外周面を支持している。

#### 【0015】

前記ブラケット 14 のボス部 14 a と反対側の空間部には、前記中空出力軸 13 の小径部 13 a の外周側に位置するように回転検出センサ部 18 が配置されている。一方、前記中空出力軸 13 の大径部 13 b の内側には、スプラインナット 19 が内装されている。前記ブラケット 14 には、外周面にケーブルを引き出すためのケーブルクランプ 20 が設けられている。前記ブラケット 14 の空間部には、回転検出センサ部 18 の開口部を塞ぐセンサカバー 21 が配置されている。ケーブルクランプ 20 は、ネジ 22 を介して前記ブラケット 14 の外周壁面 14 b に螺着されている。前記中空出力軸 13 の大径部 13 b の開口端部には、カバー 23 が装着されて前記スプラインナット 19 の抜け止めが図られている。

#### 【0016】

前記直動モータ部 30 は、円筒状に配置されたステータ 31 と、このステータ 31 の軸線上に同心状に配置されたロータ 32 と、このロータ 32 の軸線上に挿通され、該ロータ 32 を支持する中空出力軸 33 とを備えている。

前記中空出力軸 33 は、小径部 33 a と大径部 33 b が設けられている。

前記ステータ 31 の軸方向の側にはブラケット 34 が配置され、前記ステータ 31 の軸方向の他側には第 1 のフランジ 35<sub>1</sub>、および第 2 のフランジ 35<sub>2</sub> が同軸方向に並設されている。この第 1 のフランジ 35<sub>1</sub>、および第 2 のフランジ 35<sub>2</sub> のボス部には、複列のスラスト・ラジアルベアリング 36 が配置されて、前記中空出力軸 33 の大径部 33 b 側外周面を支持している。前記ブラケット 34 のボス部 34 a には、ブラケット側ベアリング 37 が配置されて、前記中空出力軸 33 の小径部 33 a 側外周面を支持している。

#### 【0017】

前記ブラケット 34 のボス部 34 a と反対側の空間部には、前記中空出力軸 33 の小径部 33 a の外周側に位置するように回転検出センサ部 38 が配置されている。一方、前記中空出力軸 33 の大径部 33 b の内側には、ボールねじナット 39 の基端部 39 a が内装されている。前記ブラケット 34 には、外周面にケーブルを引き出すためのケーブルクランプ 40 が設けられている。前記ブラケット 34 の空間部には、回転検出センサ部 38 の開口部を塞ぐセンサカバー 41 が配置されている。前記ケーブルクランプ 40 はネジ 42 を介して前記ブラケット 34 の外周壁面 34 b に螺着されている。ボールねじナット 39 の先端フランジ部 39 b はネジ 43 を介して前記中空出力軸 33 の大径部 33 b に螺着されている。

#### 【0018】

前記回転モータ部 10 と、直動モータ部 30 は、前記中空出力軸 13 と前記中空出力軸 33 が同一軸線上に配置されており、この 2 台のモータ部の中心軸に、駆動軸 50 としてのボールねじ・スプライン軸が配置されている。駆動軸 50 は、ボールねじ・スプライン軸のスプライン部 50 a と、ボールねじ・スプライン軸のボールねじ部 50 b を共通のシャフトに形成したものである。前記駆動軸 50 のスプライン部 50 a には、前記スプラインナット 19 が噛み合い、前記駆動軸 50 のボールねじ部 50 b には、前記ボールねじナット 39 が噛み合っている。

#### 【0019】

前記中空出力軸 13 の小径部 13 a は、回転モータ部 10 のロータ 12 と結合されてお

10

20

30

40

50

り、前記中空出力軸 33 の小径部 33 a は、直動モータ部 30 のロータ 32 と結合されている。回転モータ部 10 のステータ 11 からの回転磁界により、ロータ 12 と共に中空回転軸 13 が回転し、直動モータ部 30 のステータ 31 からの回転磁界により、ロータ 32 と共に中空回転軸 33 が回転する。

前記回転モータ部 10 の中空出力軸 13 の大径部 13 b の中空部には、スプラインナット 19 が係合されており、外径部はフランジ側ベアリング 16 で支持されている。

また、直動モータ部 30 の中空出力軸 33 の大径部 33 b の中空部には、ボールねじナット 39 が係合されており、外径部は複列のスラスト・ラジアルベアリング 36 で支持されている。

#### 【0020】

次に、上記の実施の形態による回転・直動アクチュエータの作用を説明する。

回転モータ部 10 のロータ 12 に中空出力軸 13 が結合され、中空出力軸 13 の大径部 13 b にスプラインナット 19 が結合されて、同期回転する。スプラインナット 19 には駆動軸 50 であるボールねじ・スプライン軸のスプライン部 50 a が噛合され、駆動軸 50 も同期回転する。同様に直動モータ部 30 のロータ 32 に中空出力軸 33 が結合され、中空出力軸 33 の大径部 33 b にボールねじナット 39 が結合されており、同期回転する。ボールねじナット 39 には、駆動軸 50 であるボールねじ・スプライン軸のボールねじ部 50 b が噛合されている。

#### 【0021】

この回転・直動アクチュエータの構造により、次のような動作が可能である。

回転モータ部 10 を停止させ、直動モータ部 30 のみを動かすとボールねじナット 39 の回転に伴って駆動軸 50 はスラスト方向に移動する。

回転モータ部 10 の回転方向と直動モータ部 30 を同期回転することにより、駆動軸 50 はその場で回転のみを行う。

回転モータ部 10 と直動モータ部 30 の回転速度差を生じるように行うことより、スパイラル的動作が可能となる。

モータの性能が同じ場合、回転モータ部 10 と直動モータ部 30 の回転方向を逆方法に動かすことにより、スラスト方向の速度はモータが 1 軸の場合の動きに対して最大 2 倍の速度を出すことが出来る。

#### 【0022】

作用

回転モータ部 10 にスプラインナット 19 と回転用大径ベアリング 16 と回転検出センサ 18、直動モータ部 30 にボールねじナット 39 とスラスト・ラジアルベアリング 36 と回転検出センサ 38 が内蔵されている。さらに、各モータからの伝達機構がなく、直結していることにより、部品削減と共に省スペース化を実現できる。

#### 【0023】

スプラインナット 19、ボールねじナット 39 を各モータのステータ 11、31 よりオフセットしたことにより、図 1 のように中空シャフト内部を有効ストロークとして使用できるため、全体を省スペース化出来る。図 1 の場合、ストローク A、B の短い方 B が中空出力軸内部での使用出来るストロークとなる。

#### 【0024】

スプラインナット 19、ボールねじナット 39 を各モータのステータ 11、31 よりオフセットしたことにより、モータロータ径の内径を出来るだけ小さく出来るため、中空出力軸 13、33 による出力低下を最小限にすることが出来る。また、反対にスプラインナット 19 とボールねじナット 39 を大きくすることが出来、駆動軸 50 を大きくすることになり、高出力化及び高寿命化を図ることが出来る。

#### 【0025】

スプラインナット 19、ボールねじナット 39 を各モータのステータ 11、31 よりオフセットしたことにより、スプラインナット 19 及びボールねじナット 39 の円周上に大きなベアリングを設置することができ、スプラインナット 19 とボールねじナット 39 の

10

20

30

40

50

振動を抑制すると共に高剛性で高寿命化を達成出来る。また、同時に省スペース化を実現している。

【0026】

前記回転モータ部10と、直動モータ部30を連結するために、連結部品を設けず、回転モータ部10のブラケット14、またはセンサカバー21に直動モータ部30の第2のフランジ35<sub>2</sub>を直接結合する構造となっており、省スペース化を図っている。

【0027】

前記回転モータ部10と、直動モータ部30が独立しているため、どちらかが壊れた場合、容易に交換することができる。スプラインナット19、ボールねじナット39が壊れても容易に交換することが出来る。

10

【0028】

前記回転モータ部10のフランジ15、中空出力軸13、フランジ側ベアリング16、ブラケット14、センサカバー21、ケーブルクランプ20と、直動モータ部30の第1のフランジ35<sub>1</sub>、および第2のフランジ35<sub>2</sub>、中空出力軸33、複列のスラスト・ラジアルベアリング36、ブラケット34、センサカバー41、ケーブルクランプ40とは、互いに相違しているが、それ以外の部品については共通の部品を使用できるものが多いことから、コスト的にもメリットがある。

【0029】

図2(a)(b)は、本発明の他の実施の形態であり、図1(a)(b)の回転モータ部10と、直動モータ部30の軸方向の位置を前後逆に配置したもので、同一部分は同符号を付して同一部分の説明は省略して説明する。

20

この場合回転モータ部10と、直動モータ部30の軸方向の位置を入れ替えることにより駆動軸50<sub>2</sub>には、スプラインナット19に噛合するスプライン部50aを後方に、ボールねじナット39に噛合するボールねじ部50bが前方に形成されている。

【0030】

図3は、本発明の別の他の実施の形態であり、この場合、図1(b)と同一部分は同符号を付して同一部分の説明は省略して示すものである。

この場合、駆動軸50<sub>1</sub>には、図1に記載した駆動軸50よりも全長の長いものを使用したものである。したがって、駆動軸50<sub>1</sub>は回転モータ部10と、直動モータ部30のいずれの側からも突出して作動させることができる。こうして、駆動軸50<sub>1</sub>としてのボールねじ軸・スプライン軸がブラケット34側、フランジ15側に飛び出している。

30

【0031】

図4(a)(b)は、本発明の別の他の実施の形態であり、この場合、図1(a)(b)と同一部分は同符号を付して同一部分の説明は省略して示すものである。

この実施例は、所謂、センサレスモータで回転検出センサ部18、38を省略して全長を短くしたものである。駆動軸50には、図1の実施の形態よりわずかに短いものを使用している。作用および効果は図1の実施の形態と同様である。

【0032】

図5及び図6は本発明の駆動軸の変形例であり、図5の場合は、駆動軸50<sub>3</sub>にボールねじ・スプライン軸のスプライン部50<sub>3</sub>aと、ボールねじ・スプライン軸のボールねじ部50<sub>3</sub>bを部分的に形成したものである。こうして、前記スプラインナット19またはボールねじナット39がスプライン部50<sub>3</sub>aまたはボールねじ部50<sub>3</sub>bに噛合している範囲内で移動することができる。

40

図6の場合、駆動軸50<sub>4</sub>は、前記駆動軸50と異なり、ボールねじ・スプライン軸のスプライン部50<sub>4</sub>aと、ボールねじ・スプライン軸のボールねじ部50<sub>4</sub>bの両方を共通のシャフトの全長に亘り形成したものである。前記駆動軸駆動軸50<sub>4</sub>のスプライン部50<sub>4</sub>aには、前記スプラインナット19が噛み合い、前記駆動軸50<sub>4</sub>のボールねじ部50<sub>4</sub>bには、前記ボールねじナット39が噛み合っている。こうして、前記スプラインナット19またはボールねじナット39がスプライン部50<sub>4</sub>aまたはボールねじ部50<sub>4</sub>bに噛合している範囲内で移動することができる。

50

## 【 0 0 3 3 】

以上説明してきたように、上記実施の形態によれば、以下に列挙する効果が得られる。

従来のもより、機構全体の面積を少なくして、省スペース化を図ることが出来る。

デッドスペースがスプラインナット部・ボールねじ部と少ないことから、従来のもより、ストロークを長く取ることができる。

中空出力軸 1 3、3 3 からスプラインナット 1 9、あるいはボールねじナット 3 9 を介して直接、駆動軸 5 0、5 0<sub>1</sub>、5 0<sub>2</sub>、5 0<sub>3</sub> に伝達することができるので、伝達部品の削減、部品の共通化によるコスト削減を図ることが出来る。

モータモジュールとしてボールねじのリードや機種を容易に変更出来る。

スプラインナット 1 9 及びボールねじナット 3 9 が係合されている中空出力軸 1 3、3 3 の大径部 1 3 b、3 3 b の円周上に大きなベアリング 1 6、3 6 を設置することにより、スプラインナット 1 9 とボールねじナット 3 9 の振動を抑制すると共に高剛性で高寿命化を達成出来る。

10

## 【 産業上の利用可能性 】

## 【 0 0 3 4 】

なお、上記実施の形態では、駆動軸のボールねじ・スプライン軸は回転モータ部がスプライン部、直動モータ部がボールねじ部を結合したものをを用いているが、図 5 のように部分的にスプライン部とボールねじ部を設けたものでもよく、あるいは、図 6 のように全軸スプライン部とボールねじ部が融合したものをを用いても、同じ効果が得られる。

また、駆動軸の変形例として、図 7 のように駆動軸 5 0<sub>5</sub> は、ボールねじ部 5 0<sub>5</sub> b と外径を D カットした軸 5 0<sub>5</sub> a でもよく、この場合、スプラインナット 1 9 に変えて、D カットした軸 5 0<sub>5</sub> a に対応した D カットした軸対応のナット 5 9 を用いる。さらに、図 8 のように駆動軸 5 0<sub>6</sub> は、ボールねじ部 5 0<sub>6</sub> b と多面カットをした軸 5 0<sub>6</sub> a を用いてもよく、この場合、スプラインナット 1 9 に変えて、多面カットをした軸 5 0<sub>6</sub> a 対応のナット 6 9 を用いる。

20

あるいは図 9 のように駆動軸 5 0<sub>7</sub> は、ボールねじ部 5 0<sub>7</sub> b と多溝を有する回り止め軸 5 0<sub>7</sub> a を用いたものでもよい。この場合、スプラインナット 1 9 に変えて、多溝を有する回り止め軸 5 0<sub>7</sub> a 対応のナット 7 9 を用いる。これらの駆動軸 5 0<sub>5</sub>、駆動軸 5 0<sub>6</sub>、駆動軸 5 0<sub>7</sub> によっても同じ効果が得られる。等、その他、本発明の技術的思想を変更しない範囲内で適宜変更して実施しうることは言うまでもない。

30

## 【 符号の説明 】

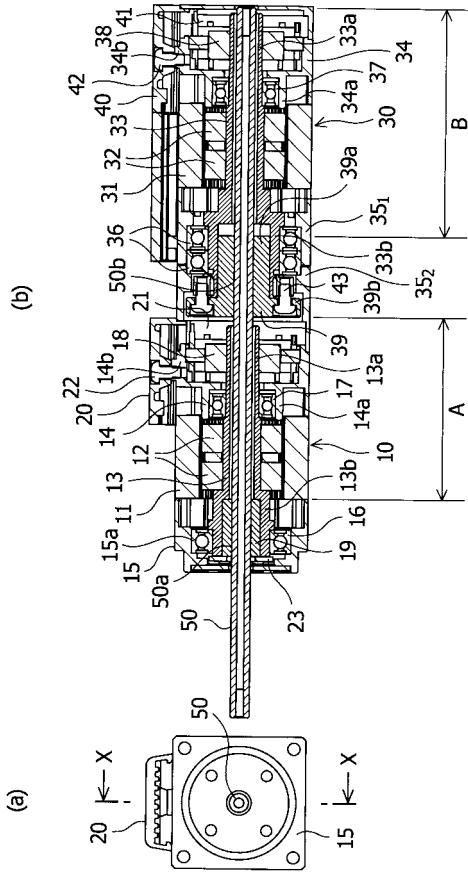
## 【 0 0 3 5 】

- 1 回転・直動アクチュエータ
- 1 0 回転モータ部 (第 2 のモータ)
- 1 1 ステータ
- 1 2 ロータ
- 1 3 中空出力軸
- 1 3 a 小径部
- 1 3 b 大径部
- 1 9 スプラインナット
- 3 0 直動モータ部 (第 1 のモータ)
- 3 1 ステータ
- 3 2 ロータ
- 3 3 中空出力軸
- 3 3 a 小径部
- 3 3 b 大径部
- 3 9 ボールねじナット
- 5 0、5 0<sub>1</sub> ~ 5 0<sub>7</sub> 駆動軸
- 5 0 a スプライン部
- 5 0 b ボールねじ部

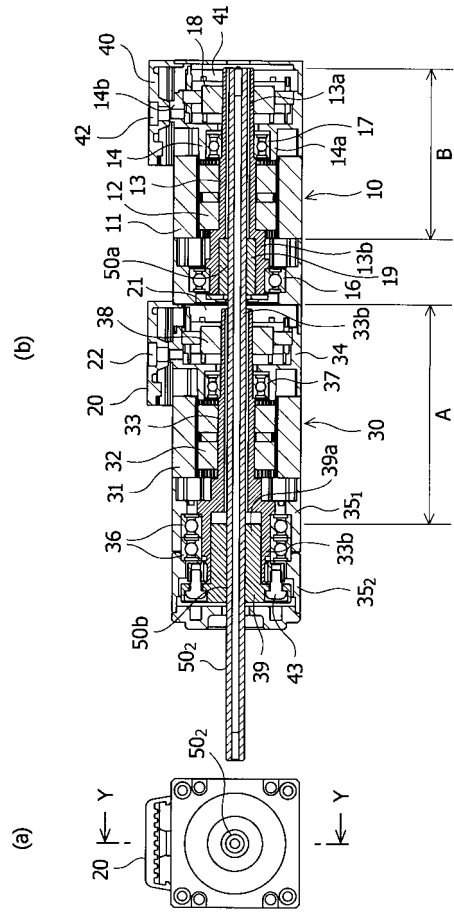
40

50

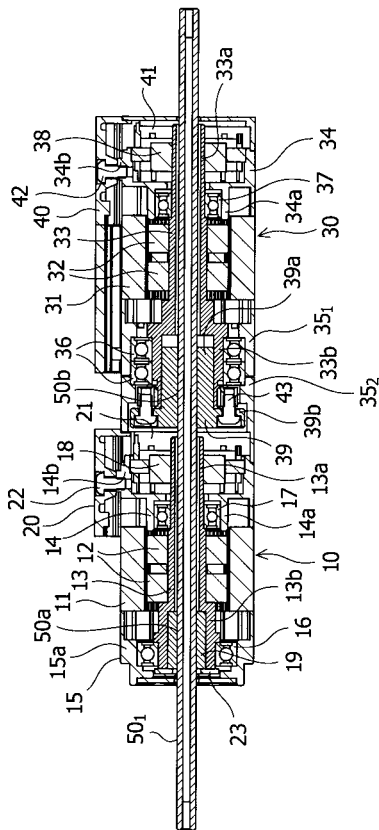
【 図 1 】



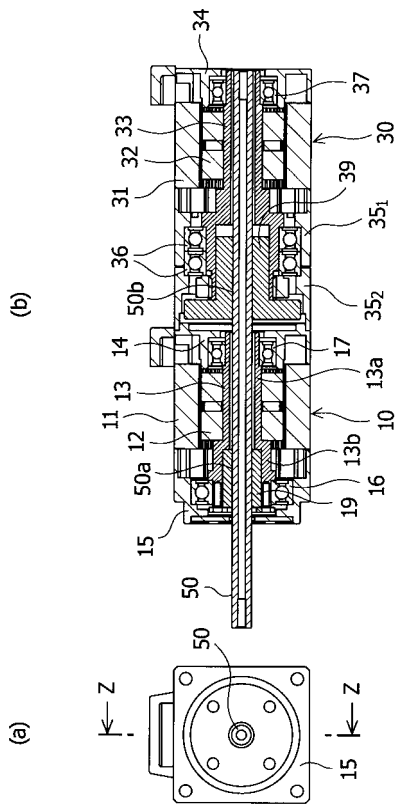
【 図 2 】



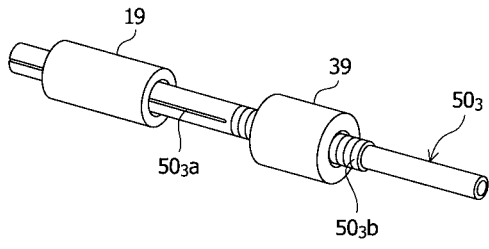
【 図 3 】



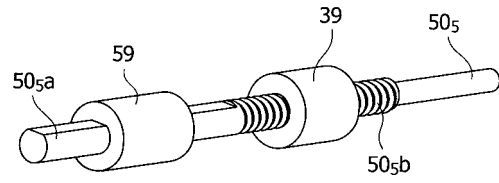
【 図 4 】



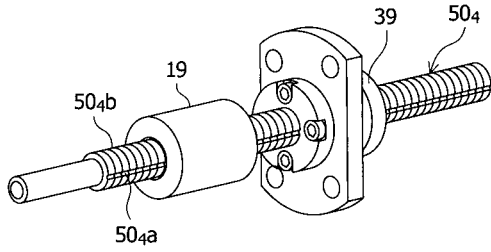
【 図 5 】



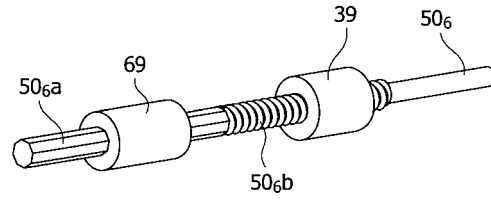
【 図 7 】



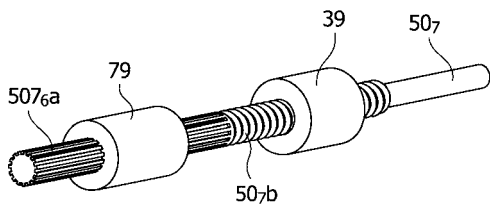
【 図 6 】



【 図 8 】



【 図 9 】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100154298

弁理士 角田 恭子

(74)代理人 100166268

弁理士 田中 祐

(74)代理人 100170379

弁理士 徳本 浩一

(74)代理人 100161001

弁理士 渡辺 篤司

(72)発明者 染谷 和志

茨城県つくば市東光台 5 - 8 - 3 オリエンタルモーター株式会社内

Fターム(参考) 3J062 AB21 AC07 BA12 CD04 CD23 CD54

5H607 BB01 BB04 BB14 CC03 DD03 EE53