

(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2015-19525
(P2015-19525A)

(43) 公開日 平成27年1月29日(2015.1.29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02K 7/06 (2006.01)	H02K 7/06 A	3J062
F16H 25/20 (2006.01)	F16H 25/20 B	5H607
	F16H 25/20 A	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2013-146155 (P2013-146155)
(22) 出願日 平成25年7月12日 (2013.7.12)

(71) 出願人 000114215
ミネベア株式会社
長野県北佐久郡御代田町大字御代田410
6-73
(74) 代理人 100110788
弁理士 橋 豊
(74) 代理人 100143557
弁理士 竹内 美保
(74) 代理人 100124589
弁理士 石川 竜郎
(74) 代理人 100166811
弁理士 白鹿 剛
(72) 発明者 田中 誠
長野県北佐久郡御代田町大字御代田410
6-73 ミネベア株式会社内
最終頁に続く

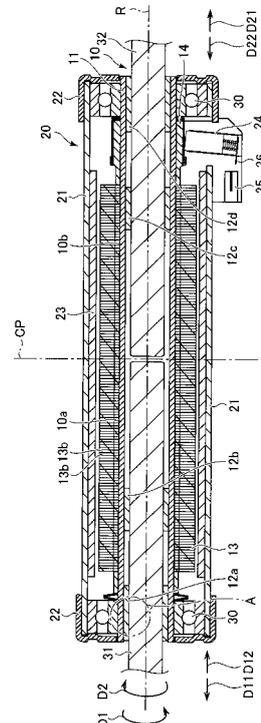
(54) 【発明の名称】 ブラシ付き直流モータ

(57) 【要約】

【課題】ウォームシャフトが伸縮自在なブラシ付き直流モータを提供する。

【解決手段】ブラシ付き直流モータは、ウォームシャフト31および32を駆動し、ステータ20と、ステータ20の内周側に設けられたロータ10とを備える。ロータ10は、回転軸Rとなる部分に中空を有する筒状ケース11と、筒状ケース11の内壁面に形成された、ウォームシャフト31および32とねじ作用で嵌め合わされる雌ねじ部12a、12b、12c、および12dとを含む。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ウォームシャフトを駆動するブラシ付き直流モータであって、ステータと、前記ステータの内周側に設けられたロータとを備え、前記ロータは、回転軸となる部分に中空を有する筒状部と、前記筒状部の内周面に設けられ、前記ウォームシャフトとねじ作用で嵌め合わされる雌ねじ部とを含む、ブラシ付き直流モータ。

【請求項 2】

前記モータは、第 1 および第 2 のウォームシャフトを駆動し、前記ロータは、回転軸に沿う方向に並べて配置された第 1 および第 2 のロータを含み、前記第 1 のロータの前記雌ねじ部には前記第 1 のウォームシャフトが嵌め合わされ、前記第 2 のロータの前記雌ねじ部には前記第 2 のウォームシャフトが嵌め合わされる、請求項 1 に記載のブラシ付き直流モータ。

10

【請求項 3】

前記第 1 のロータの前記雌ねじ部は、第 1 の向きのねじ山を有し、前記第 2 のロータの前記雌ねじ部は、前記第 1 の向きとは逆の向きである第 2 の向きのねじ山を有する、請求項 2 に記載のブラシ付き直流モータ。

【請求項 4】

前記第 1 のロータの前記雌ねじ部は、第 1 のピッチのねじ山を有し、前記第 2 のロータの前記雌ねじ部は、前記第 1 のピッチとは異なるピッチである第 2 のピッチのねじ山を有する、請求項 2 または 3 に記載のブラシ付き直流モータ。

20

【請求項 5】

前記第 1 のロータの前記筒状部と、前記第 2 のロータの前記筒状部とは分離しており、前記第 1 のロータは第 1 の整流子を通じて電力供給を受け、前記第 2 のロータは、前記第 1 の整流子とは異なる第 2 の整流子を通じて電力供給を受ける、請求項 2 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のブラシ付き直流モータ。

【請求項 6】

前記雌ねじ部は、前記筒状部の内周面に固定されたウォームナットである、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載のブラシ付き直流モータ。

30

【請求項 7】

前記雌ねじ部とねじ作用で嵌め合わされ、前記筒状部の一端から外方へ突出する第 1 のウォームシャフトと、前記雌ねじ部とねじ作用で嵌め合わされ、前記筒状部の他端から外方へ突出する第 2 のウォームシャフトとをさらに備えた、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載のブラシ付き直流モータ。

【請求項 8】

前記ステータの回転軸方向の端部を覆う端部蓋をさらに備え、前記第 1 および第 2 のウォームシャフトの各々は、前記回転軸を法線とする断面で見た場合に、前記雌ねじ部とねじ作用で嵌め合わされる弧状の雄ねじ部と、前記雄ねじ部によって構成される円周よりも内周側に窪んだ窪み部とを含み、前記端部蓋は、前記第 1 および第 2 のウォームシャフトの回転を規制する形状を有する貫通孔を含む、請求項 7 に記載のブラシ付き直流モータ。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はブラシ付き直流モータに関し、より特定的には、ウォームシャフトを駆動するブラシ付き直流モータに関する。

【背景技術】

【0002】

50

リニアアクチュエータは、モータの回転運動を利用して直線運動を出力する装置として知られている。従来のリニアアクチュエータは、モータと、モータの出力軸に取り付けられたウォームホイール（はすば歯車）と、ウォームシャフトとかみ合うウォームシャフトなどを含んでいる。リニアアクチュエータでは、モータの回転とともにウォームホイールが回転し、ウォームホイールの回転が直接または歯車を介して間接的にウォームシャフトに伝えられ、ウォームシャフトが回転運動および直線運動を行う。その結果、ウォームシャフトに取り付けられた部材が直線運動を行う。

【0003】

従来のリニアアクチュエータにおいては、ウォームホイールとウォームシャフトなどにより構成されるギアユニットから、歯車同士のかみ合いに起因するギア騒音が発生するという問題があった。また、ギアユニットを介してモータの回転がウォームシャフトに伝えられるので、モータの回転運動を直線運動に変換する効率が悪いという問題があった。

10

【0004】

そこで、ギアユニットを介さずに直線運動を出力し得るモータが、たとえば下記特許文献1および2などにおいて提案されている。下記特許文献1には、モータの回転部である軸を中空軸にし、中空軸の内部にらせんねじを設けたモータが開示されている。モータが右回転または左回転することにより、中心軸に挿入された中心軸がモータに対して相対的に移動する。

【0005】

下記特許文献2には、固定ハウジング内に収容された第1および第2のボールねじ機構と、各ボールねじ機構を駆動する第1および第2電動モータとを備えた電動アクチュエータが開示されている。第1の電動モータは、固定ハウジングの内周に保持された第1ステータと、第1のボールねじ機構を構成する第1ボールナットの外周に配置された第1ロータとを備えている。第2の電動モータは、固定ハウジングの内周に保持された第2ステータと、第2のボールねじ機構を構成する第2ボールナットの外周に配置された第2ロータとを備えている。第1電動モータのロータおよび第2電動モータのロータの各々は、制御部によって制御される。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

30

【特許文献1】実開平7-3265号公報

【特許文献2】特開2011-205737号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

特許文献1のモータは、軸が一つであるため、モータの回転により一方向に中心軸が移動する。このモータを伸縮する箇所に適用する場合は、2つのモータを配置する必要がある。また、特許文献1のモータは、整流子やブラシなどの構成を有していないため、ブラシレスモータであるものと推測される。また特許文献2の電動アクチュエータでは、第1電動モータのロータおよび第2電動モータのロータの各々は、制御部と電氣的に接続されているため、第1電動モータおよび第2電動モータはブラシレスモータであるものと推測される。

40

【0008】

ブラシレスモータの場合、外側ケースの内周面にステータコアが配置され、ロータ側にマグネットが配置されるのが一般的である。ステータコアは、円環状の内周側に突極を持つ形状をしている。この場合、モータの軸方向の長さが長くなれば長くなるほど（長尺になればなるほど）、隣り合う突極のすき間に巻線コイルを巻くことが難しくなる。このような場合においては、ステータコアのそれぞれの突極を分割し、分割された突極にコイルを巻回した後、突極を再度リング状に組立するという製造方法もあるが、作業工数が非常に掛かるといった問題があった。

50

【 0 0 0 9 】

本発明は、上記課題を解決するためのものであり、その目的は、ウォームシャフトが伸縮自在なブラシ付き直流モータを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

本発明の一の局面に従うブラシ付き直流モータは、ウォームシャフトを駆動するブラシ付き直流モータであって、ステータと、ステータの内周側に設けられたロータとを備え、ロータは、回転軸となる部分に中空を有する筒状部と、筒状部の内周面に設けられ、ウォームシャフトとねじ作用で嵌め合わされる雌ねじ部とを含む。

【 0 0 1 1 】

上記ブラシ付き直流モータにおいて好ましくは、モータは、第1および第2のウォームシャフトを駆動し、ロータは、回転軸に沿う方向に並べて配置された第1および第2のロータを含み、第1のロータの雌ねじ部には第1のウォームシャフトが嵌め合わされ、第2のロータの雌ねじ部には第2のウォームシャフトが嵌め合わされる。

【 0 0 1 2 】

上記ブラシ付き直流モータにおいて好ましくは、第1のロータの雌ねじ部は、第1の向きのねじ山を有し、第2のロータの雌ねじ部は、第1の向きとは逆の向きである第2の向きのねじ山を有する。

【 0 0 1 3 】

上記ブラシ付き直流モータにおいて好ましくは、第1のロータの雌ねじ部は、第1のピッチのねじ山を有し、第2のロータの雌ねじ部は、第1のピッチとは異なるピッチである第2のピッチのねじ山を有する。

【 0 0 1 4 】

上記ブラシ付き直流モータにおいて好ましくは、第1のロータの筒状部と、第2のロータの筒状部とは分離しており、第1のロータは第1の整流子を通じて電力供給を受け、第2のロータは、第1の整流子とは異なる第2の整流子を通じて電力供給を受ける。

【 0 0 1 5 】

上記ブラシ付き直流モータにおいて好ましくは、雌ねじ部は、筒状部の内周面に固定されたウォームナットである。

【 0 0 1 6 】

上記ブラシ付き直流モータにおいて好ましくは、雌ねじ部とねじ作用で嵌め合わされ、筒状部の一端から外方へ突出する第1のウォームシャフトと、雌ねじ部とねじ作用で嵌め合わされ、筒状部の他端から外方へ突出する第2のウォームシャフトとをさらに備える。

【 0 0 1 7 】

上記ブラシ付き直流モータにおいて好ましくは、ステータの回転軸方向の端部を覆う端部蓋をさらに備え、第1および第2のウォームシャフトの各々は、回転軸を法線とする断面で見た場合に、雌ねじ部とねじ作用で嵌め合わされる弧状の雄ねじ部と、雄ねじ部によって構成される円周よりも内周側に窪んだ窪み部とを含み、端部蓋は、第1および第2のウォームシャフトの回転を規制する形状を有する貫通孔を含む。

【 0 0 1 8 】

本発明によれば、ウォームシャフトが伸縮自在なブラシ付き直流モータを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 9 】

【図1】本発明の第1の実施の形態におけるブラシ付き直流モータの構成を示す正面図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態におけるブラシ付き直流モータの、回転軸Rを含む平面で切った場合の断面図である。

【図3】図2のA部拡大図である。

【図4】雌ねじ部の変形例の構成を模式的に示す断面図である。

10

20

30

40

50

【図 5】図 1 中 V - V 線に沿った断面図である。

【図 6】本発明の第 1 の実施の形態におけるブラシ付き直流モータの構成を示す側面図である。

【図 7】本発明の第 2 の実施の形態におけるブラシ付き直流モータの構成を示す側面図である。

【図 8】端部蓋 2 2 の貫通孔 2 2 a 付近の拡大図である。

【図 9】本発明の第 3 の実施の形態におけるブラシ付き直流モータの構成を示す正面図である。

【図 10】本発明の第 3 の実施の形態におけるブラシ付き直流モータの、回転軸 R を含む平面で切った場合の断面図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明の実施の形態について、図面に基づいて説明する。

【0021】

[第 1 の実施の形態]

【0022】

始めに、本実施の形態におけるブラシ付き直流モータの構成を説明する。

【0023】

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態におけるブラシ付き直流モータの構成を示す正面図である。図 2 は、本発明の第 1 の実施の形態におけるブラシ付き直流モータの、回転軸 R を含む平面で切った場合の断面図である。なお、図 2 および図 10 ではコイル 15 の図示が省略されている。

20

【0024】

図 1 および図 2 を参照して、本実施の形態におけるブラシ付き直流 (DC) モータは、通常シャフトが配置される部分に、中空になった筒が配置されたモータであり、ウォームシャフト 31 および 32 を駆動する。このブラシ付き直流モータは、ロータ 10 と、ステータ 20 と、軸受 30 と、ウォームシャフト 31 および 32 とを備えている。ステータ 20 は円筒形状を有しており、ロータ 10 はステータ 20 の内周側に設けられている。軸受 30 は、ロータ 10 をその両端において支持している。これにより、ロータ 10 はステータ 20 に対して回転可能となっている。ウォームシャフト 31 および 32 は、ロータ 10

30

【0025】

ロータ 10 は、筒状ケース (筒状部の一例) 11 と、雌ねじ部 12 a、12 b、12 c、および 12 d と、ロータコア 13 と、整流子 14 と、コイル 15 (図 5) とを含んでいる。ロータ 10 を回転軸 R 方向の中央部の平面 CP で仮想的に左右に区分した場合、図 2 中左側に存在するロータ 10 a (第 1 のロータの一例) と、図 2 中右側に存在するロータ 10 b (第 2 のロータの一例) とは、回転軸 R に沿う方向に並べて配置されている。

【0026】

筒状ケース 11 は、回転軸 R に沿って図 2 中横方向に延在しており、ロータ 10 の回転軸 R となる部分に中空を有している。ロータ 10 a の筒状ケース 11 には、ウォームシャフト 31 が挿入されており、ロータ 10 b の筒状ケース 11 には、ウォームシャフト 32 が挿入されている。ウォームシャフト 31 は、ロータ 10 a の筒状ケース 11 の図 2 中左側の端部から、回転軸 R の延在方向に沿って外方に突出している。ウォームシャフト 32 は、ロータ 10 b の筒状ケース 11 の図 2 中右側の端部から、回転軸 R の延在方向に沿って外方に突出している。ウォームシャフト 31 および 32 の各々は、ロータ 10 に対して着脱可能である。

40

【0027】

なお、2つのウォームシャフト 31 および 32 のうち一方を中実軸、他方を中空軸とし、筒状ケース 11 内において中空軸内に中実軸の端部が挿入されてもよい。

【0028】

50

雌ねじ部 1 2 a および 1 2 b は、ロータ 1 0 a の筒状ケース 1 1 に設けられており、雌ねじ部 1 2 c および 1 2 d は、ロータ 1 0 b の筒状ケース 1 1 に設けられている。

【 0 0 2 9 】

ロータコア 1 3 は、筒状ケース 1 1 の外周面に固定されている。ロータコア 1 3 は、たとえば、平板である複数枚のコアピース 1 3 b の各々を、回転軸 R 方向に積層することにより構成されている。

【 0 0 3 0 】

図 5 は、図 1 中 V - V 線に沿った断面図である。

【 0 0 3 1 】

図 5 を参照して、ロータコア 1 3 は、マグネット 2 3 の方向（外周方向）に突出した 1 5 個の突起部 1 3 a を有している。すなわち、ブラシ付きモータの場合、突起部が外周方向に突出するため、突起部同士の隙間が広くなり、コイルを容易に巻回することができる。なお、図 5 では、1 5 個のスロットを有しているが、ロータコア 1 3 のスロット数は任意である。

10

【 0 0 3 2 】

コイル 1 5 は、ロータコア 1 3 の突起部 1 3 a の各々に、絶縁材料（たとえば、粉体塗装やインシュレータ、図示無し）を介して巻回されている。コイル 1 5 は、整流子 1 4 と電氣的に接続されている。

【 0 0 3 3 】

図 1 および図 2 を参照して、整流子 1 4 は、筒状ケース 1 1 の外周面に固定されている。整流子 1 4 は、ロータコア 1 3 と、図 2 中右側に存在する軸受 3 0 との間に設けられている。

20

【 0 0 3 4 】

ステータ 2 0 は、ケース 2 1 と、端部蓋 2 2 と、マグネット 2 3 と、ブラシ 2 4 と、コネクタ 2 5 と、ブラケット組立体 2 6 とを含んでいる。

【 0 0 3 5 】

ケース 2 1 は、円筒状の形状を有しており、その内部にロータ 1 0 を収容している。

【 0 0 3 6 】

端部蓋 2 2 は、ケース 2 1 に取り付けられており、ステータ 2 0 の回転軸 R 方向の両端部の開口を塞いでいる。

30

【 0 0 3 7 】

マグネット 2 3 は、ケース 2 1 の内周面に固定されており、微小な空間を隔ててロータコア 1 3 と対向している。マグネット 2 3 は、円筒形状を有しており、円筒の円周方向に沿って、N 極の磁極と S 極の磁極とが交互に形成されている。マグネット 2 3 には合計 6 つの磁極が周期的に形成されている。マグネット 2 3 の磁極数は任意である。

【 0 0 3 8 】

ブラシ 2 4 は、たとえばカーボンよりなっている。ブラシ 2 4 は、整流子 1 4 と接触している。

【 0 0 3 9 】

コネクタ 2 5 は、ブラシ 2 4 と電氣的に接続されており、外部から電力の供給を受ける部分である。

40

【 0 0 4 0 】

ブラケット組立体 2 6 は、コネクタ 2 5 およびブラシ 2 4 を収容している。ブラケット組立体 2 6 は、ケース 2 1 の外周面に固定されている。

【 0 0 4 1 】

図 3 は、図 2 の A 部拡大図である。

【 0 0 4 2 】

図 2 および図 3 を参照して、雌ねじ部 1 2 a、1 2 b、1 2 c、および 1 2 d は、ここではウォームナットであり、筒状ケース 1 1 の内周面に固定されている。雌ねじ部 1 2 a および 1 2 b は、ウォームシャフト 3 1 とねじ作用で嵌め合わされている。同様に、ロー

50

タ 1 0 b の筒状ケース 1 1 にも、2 つの雌ねじ部 1 2 c および 1 2 d が設けられている。雌ねじ部 1 2 c および 1 2 d は、ウォームシャフト 3 2 とねじ作用で嵌め合わされている。

【 0 0 4 3 】

図 4 は、雌ねじ部の変形例の構成を模式的に示す断面図である。

【 0 0 4 4 】

図 4 を参照して、雌ねじ部は、筒状部の内周面に設けられ、ウォームシャフトとねじ作用で嵌め合わされるものであればよく、筒状ケース 1 1 の内周面に固定されたウォームナットである代わりに、(a) に示すように、筒状ケース 1 1 の内周面に直接形成されたねじ山 1 2 であってもよい。雌ねじ部は、筒状ケース 1 1 の内周面の一部に形成されてい

10

【 0 0 4 5 】

雌ねじ部 1 2 a および 1 2 b と、雌ねじ部 1 2 c および 1 2 d とは、互いに逆向き（一方が右ねじで他方が左ねじ）のねじ山を有していてもよいし、同じ向きのねじ山を有していてもよい。また、雌ねじ部 1 2 a および 1 2 b が、(b) に示すように第 1 のピッチのねじ山を有し、雌ねじ部 1 2 c および 1 2 d が、(c) に示すように第 1 のピッチとは異なるピッチである第 2 のピッチを有していてもよい。また、雌ねじ 1 2 b および雌ねじ 1 2 c の代わりに、雌ねじ 1 2 b および雌ねじ 1 2 c のねじ山を無くしたスライド軸受のようなものを配置してもよい。

【 0 0 4 6 】

図 6 は、本発明の第 1 の実施の形態におけるブラシ付き直流モータの構成を示す側面図である。

20

【 0 0 4 7 】

図 6 を参照して、端部蓋 2 2 は、回転軸 R の部分に形成された貫通孔 2 2 a を含んでいる。貫通孔 2 2 a からはウォームシャフト 3 1 および 3 2 の各々が突出している。ウォームシャフト 3 1 および 3 2 の各々は、回転軸を法線とする断面で見た場合に、たとえば円形状を有している。ウォームシャフト 3 1 および 3 2 の各々は、貫通孔 2 2 a を通じて回転軸 R の延在方向に移動可能である。

【 0 0 4 8 】

次に、本実施の形態におけるブラシ付き直流モータの動作を説明する。

30

【 0 0 4 9 】

図 2 を参照して、コネクタ 2 5、ブラシ 2 4、および整流子 1 4 を通じて電力が供給されると、コイル 1 5 に電流が流れる。コイル 1 5 に電流が流れるとコイル 1 5 から磁界が発生し、コイル 1 5 から発生した磁界と、マグネット 2 3 の磁界との間に吸引力または反発力が発生する。その結果、ロータ 1 0 が回転する。ロータ 1 0 の回転により、ウォームシャフト 3 1 および 3 2 の各々は回転軸 R に沿った方向に駆動される。

【 0 0 5 0 】

ウォームシャフト 3 1 および 3 2 の各々は、雌ねじ部 1 2 a、1 2 b、1 2 c、および 1 2 d のねじ山の向き、およびロータ 1 0 の回転方向に応じた方向に、直線的に移動する。たとえば、雌ねじ部 1 2 a および 1 2 b と雌ねじ部 1 2 c および 1 2 d とが互いに逆向きのねじ山を有する場合において、ロータ 1 0 が矢印 D 1 で示す方向に回転するときは、ウォームシャフト 3 1 はケース 2 1 に対して、矢印 D 1 1 の方向に相対的に移動し（ロータ 1 0 から図 2 中左方へ飛び出し）、ウォームシャフト 3 2 はケース 2 1 に対して、矢印 D 2 1 の方向に相対的に移動する（ロータ 1 0 から図 2 中右方へ飛び出す）。ロータ 1 0 が矢印 D 2 で示す方向（矢印 D 1 で示す方向とは逆の方向）に回転するときは、ウォームシャフト 3 1 はケース 2 1 に対して、矢印 D 1 2 の方向に相対的に移動し（ロータ 1 0 内部へ収納され）、ウォームシャフト 3 2 はケース 2 1 に対して、矢印 D 2 2 の方向に相対的に移動する（ロータ 1 0 内部へ収納される）。

40

【 0 0 5 1 】

雌ねじ部 1 2 a および 1 2 b と雌ねじ部 1 2 c および 1 2 d とが同じ向きのねじ山を有

50

する場合において、ロータ10が矢印D1で示す方向に回転するときは、ウォームシャフト31はケース21に対して、矢印D11の方向に相対的に移動し(ロータ10から図2中左方へ飛び出し)、ウォームシャフト32はケース21に対して、矢印D22の方向に相対的に移動する(ロータ10内部へ収納される)。ロータ10が矢印D2で示す方向に回転するときは、ウォームシャフト31はケース21に対して、矢印D12の方向に相対的に移動し(ロータ10内部へ収納され)、ウォームシャフト32はケース21に対して、矢印D21の方向に相対的に移動する(ロータ10から図2中右方へ飛び出す)。

【0052】

ウォームシャフト31および32の移動速度は、雌ねじ部12a、12b、12c、および12dのねじ山のピッチにより調節可能である。すなわち、雌ねじ部12a、12b、12c、および12dのねじ山のピッチが大きい場合には、ロータ1回転当たりのウォームシャフト31および32の移動量が大きくなり、雌ねじ部12a、12b、12c、および12dのねじ山のピッチが小さい場合には、ロータ1回転当たりのウォームシャフト31および32の移動量が小さくなる。雌ねじ部12aおよび12bのねじ山のピッチと、雌ねじ部12cおよび12dのねじ山のピッチとが異なる場合には、ロータ1回転当たりのウォームシャフト31の移動量と、ロータ1回転当たりのウォームシャフト32の移動量とが異なるようになる。

【0053】

本実施の形態では、ブラシ付き直流モータを回転させることで、ロータの筒状部内に嵌め合わされたウォームシャフトを伸縮させることができる。これにより、モータの回転がギアユニットを介さずにウォームシャフトに伝えられるので、ギアユニットからの騒音の発生を防止することができ、モータの回転運動を、回転軸方向の直線運動(伸縮力)に容易に変換することができる。さらに、1つのモータにより、2つのウォームシャフトを駆動することができるので、2つのウォームシャフトを駆動するために従来用いられていた2つのモータを、1つのモータで置き換えることができ、リニアアクチュエータの小型化を図ることができる。その結果、モータの高性能化を図ることができる。さらに、ブラシ付き直流モータの場合、ロータコアの突起部が外周方向に突出するため、突起部同士の隙間が広くなり、コイルを容易に巻回することができる。

【0054】

[第2の実施の形態]

【0055】

図7は、本発明の第2の実施の形態におけるブラシ付き直流モータの構成を示す側面図である。図8は、端部蓋22の貫通孔22a付近の拡大図である。

【0056】

図7および図8を参照して、本実施の形態において、ウォームシャフト31は、回転軸Rを法線とする断面で見た場合に、コーナー部が面取りされた略四角形の形状を有している。逆に言えば、円周の相対する部分に2つの平面をもつ形状を有している。すなわち、ウォームシャフト31は、雌ねじ部12aおよび12bとねじ作用で嵌め合わされる弧状の雄ねじ部31aと、雄ねじ部31aの弧を延長することで得られる円周CLよりも内周側に窪んだ窪み部31bとを含んでいる。ウォームシャフト32も、ウォームシャフト31と同様の断面形状を有している。

【0057】

なお、ウォームシャフト31および32は、回転軸Rを法線とする断面で見た場合に、弧状の雄ねじ部と、雄ねじ部によって構成される円周よりも内周側に窪んだ窪み部とを含んでいればよく、四角形以外の多角形の形状(たとえば三角形や五角形)を有していてもよい。

【0058】

端部蓋22の貫通孔22aは、ウォームシャフト31および32の断面形状と相似な形状を有しており、かつウォームシャフト31および32の断面のサイズよりも少し大きなサイズを有している。貫通孔22aは、ウォームシャフト31および32の回転を規制す

10

20

30

40

50

る形状およびサイズであればよく、端部蓋 22 は、円周 C L よりも回転軸 R 側に突出する部分を有していればよい。

【0059】

なお、ブラシ付き直流モータの上述以外の構成は、第 1 の実施の形態のブラシ付き直流モータの構成とほぼ同じであるので、同一の部材には同一の符号を付し、その説明は繰り返さない。

【0060】

本実施の形態によれば、ロータがステータに対して回転する際に、ウォームシャフトがロータの回転とともに回転するのを、貫通孔によって規制することができる。その結果、ウォームシャフトの回転を規制しつつ、ウォームシャフトを直線的に移動させる（伸縮させる）ことができる。

10

【0061】

[第 3 の実施の形態]

【0062】

図 9 は、本発明の第 3 の実施の形態におけるブラシ付き直流モータの構成を示す正面図である。図 10 は、本発明の第 3 の実施の形態におけるブラシ付き直流モータの、回転軸 R を含む平面で切った場合の断面図である。

【0063】

図 9 および図 10 を参照して、本実施の形態において、ロータ 10 a の筒状ケース 11 a と、ロータ 10 b の筒状ケース 11 b とは、たとえば中央部の平面 C P で分離しており、ロータ 10 a および 10 b の各々は、互いに独立して駆動される。

20

【0064】

ロータコア 13 は、筒状ケース 11 a の外周面に固定されたロータコア 13 c と、筒状ケース 11 b の外周面に固定されたロータコア 13 d とを含んでいる。

【0065】

整流子 14 は、筒状ケース 11 a の外周面に固定された整流子 14 a と、筒状ケース 11 b の外周面に固定された整流子 14 b とを含んでいる。

【0066】

マグネット 23 は、ロータコア 13 c と対向するマグネット 23 a と、ロータコア 13 d と対向するマグネット 23 b とを含んでいる。

30

【0067】

ブラシ 24 は、整流子 14 a と接触するブラシ 24 a と、整流子 14 b と接触するブラシ 24 b とを含んでいる。

【0068】

コネクタ 25 は、ブラシ 24 a と電氣的に接続されたコネクタ 25 a と、ブラシ 24 b と電氣的に接続されたコネクタ 25 b とを含んでいる。

【0069】

ブラケット組立体 26 は、コネクタ 25 a およびブラシ 24 a を収容するブラケット組立体 26 a と、コネクタ 25 b およびブラシ 24 b を収容するブラケット組立体 26 b とを含んでいる。

40

【0070】

軸受 30 は、ロータ 10 a をその両端において支持する軸受 30 a と、ロータ 10 b をその両端において支持する軸受 30 b とを含んでいる。

【0071】

コネクタ 25 a、ブラシ 24 a、および整流子 14 a を通じて電力が供給されると、コイル 15 a に電流が流れる。コイル 15 a に電流が流れるとコイル 15 a から磁界が発生し、ロータ 10 a が回転する。ロータ 10 a の回転により、ウォームシャフト 31 は回転軸 R に沿った方向に駆動される。同様に、コネクタ 25 b、ブラシ 24 b、および整流子 14 b を通じて電力が供給されると、コイル 15 b に電流が流れる。コイル 15 b に電流が流れるとコイル 15 b から磁界が発生し、ロータ 10 b が回転する。ロータ 10 b の回

50

転により、ウォームシャフト 3 2 は回転軸 R に沿った方向に駆動される。

【 0 0 7 2 】

なお、ブラシ付き直流モータの上述以外の構成は、第 1 の実施の形態のブラシ付き直流モータの構成とほぼ同じであるので、同一の部材には同一の符号を付し、その説明は繰り返さない。

【 0 0 7 3 】

本実施の形態によれば、1 つのモータが 2 つの駆動系を持っているので、2 つのウォームシャフトの各々に対して、別々のロータの回転力を与えることができ、2 つのウォームシャフトを互いに独立して駆動することが可能となる。

【 0 0 7 4 】

[その他]

【 0 0 7 5 】

上述の実施の形態では、2 本のウォームシャフト 3 1 および 3 2 が筒状ケース 1 1 に挿入される場合について説明したが、1 本のウォームシャフトのみが筒状ケース 1 1 を貫通するように、筒状ケース 1 1 に挿入されてもよい。但し、この場合には、雌ねじ部 1 2 a、1 2 b、1 2 c、および 1 2 d が同じ方向のねじ山を有する必要がある。

【 0 0 7 6 】

2 本のウォームシャフト 3 1 および 3 2 が筒状ケース 1 1 に挿入される場合、ロータ 1 0 a における筒状ケース 1 1 の中空と、ロータ 1 0 b における筒状ケース 1 1 の中空とは、繋がっていてもよいし、壁によって隔てられていてもよい。ロータ 1 0 a における筒状ケース 1 1 の中空と、ロータ 1 0 b における筒状ケース 1 1 の中空とが壁によって隔てられる場合、壁の位置は中央部の平面 C P の位置であってもよいし、それ以外の任意の位置であってもよい。

【 0 0 7 7 】

上述の実施の形態は適宜組み合わせることができる。たとえば第 2 の実施の形態と第 3 の実施の形態とを組み合わせることにより、図 1 0 に示す 2 つのロータ 1 0 a および 1 0 b を備えたブラシ付き直流モータに対して、図 8 に示すウォームシャフト 3 1 および 3 2 と、端部蓋 2 2 とを適用してもよい。

【 0 0 7 8 】

上述の実施の形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 9 】

- 1 0 , 1 0 a , 1 0 b ロータ
- 1 1 , 1 1 a , 1 1 b 筒状ケース
- 1 2 ねじ山
- 1 2 a , 1 2 b , 1 2 c , 1 2 d 雌ねじ部
- 1 3 , 1 3 c , 1 3 d ロータコア
- 1 3 a 突起部
- 1 3 b コアピース
- 1 4 , 1 4 a , 1 4 b 整流子
- 1 5 , 1 5 a , 1 5 b コイル
- 2 0 ステータ
- 2 1 ケース
- 2 2 端部蓋
- 2 2 a 貫通孔
- 2 3 , 2 3 a , 2 3 b マグネット
- 2 4 , 2 4 a , 2 4 b ブラシ
- 2 5 , 2 5 a , 2 5 b コネクタ

10

20

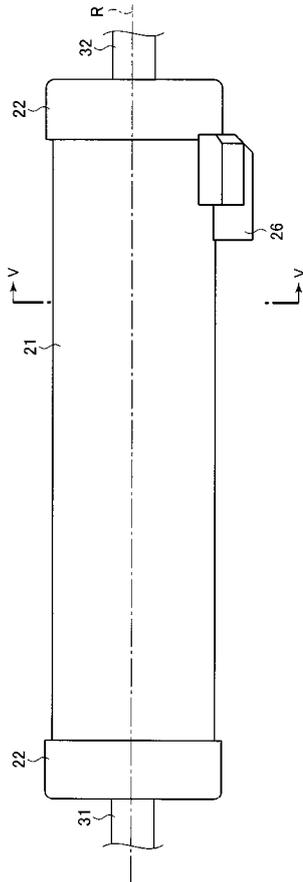
30

40

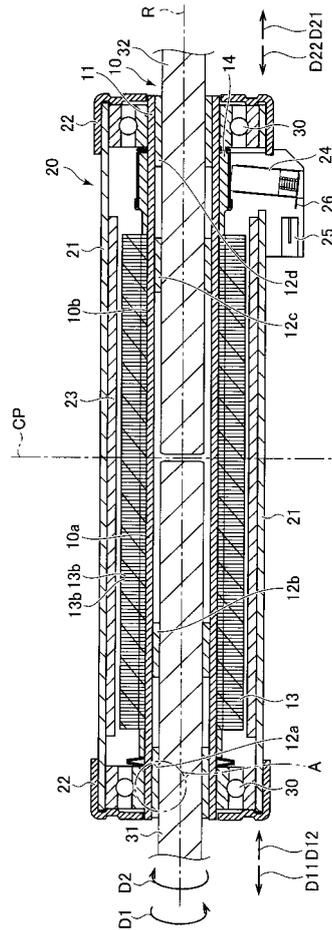
50

- 26, 26a, 26b ブラケット組立体
- 30, 30a, 30b 軸受
- 31, 32 ウォームシャフト
- 31a 雄ねじ部
- 31b 窪み部
- CL 円周
- CP 平面
- D1, D2, D11, D12, D21, D22 矢印
- R 回転軸

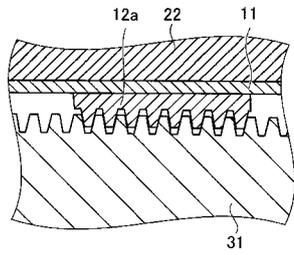
【図1】



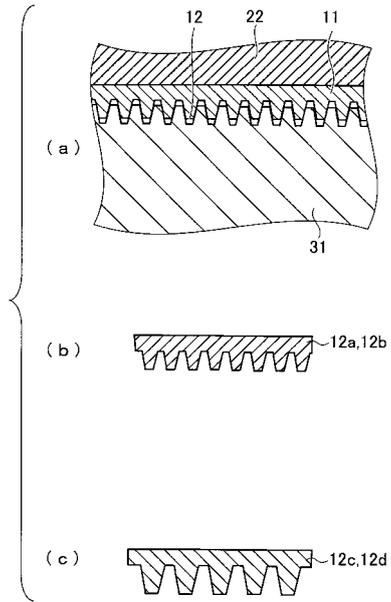
【図2】



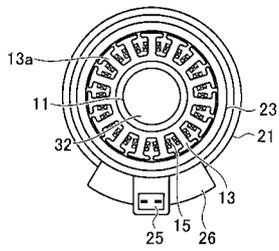
【 図 3 】



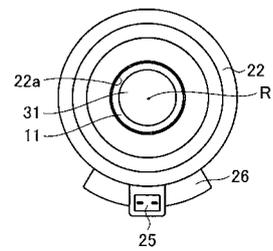
【 図 4 】



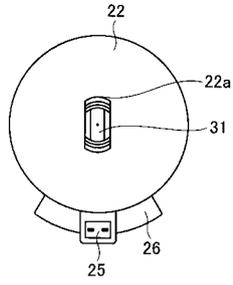
【 図 5 】



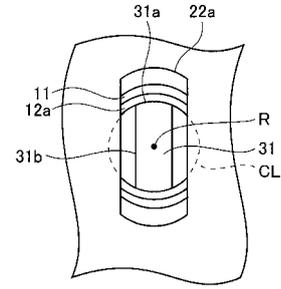
【 図 6 】



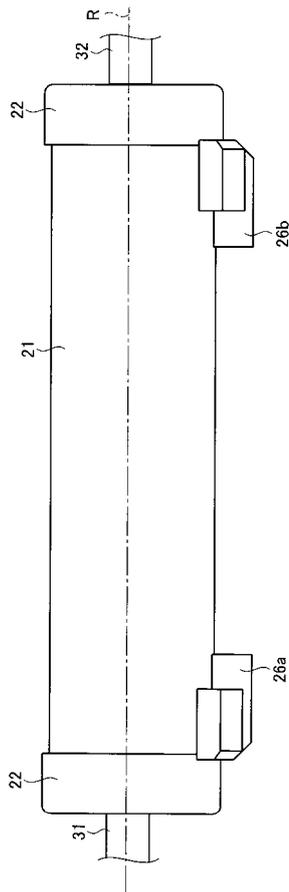
【 図 7 】



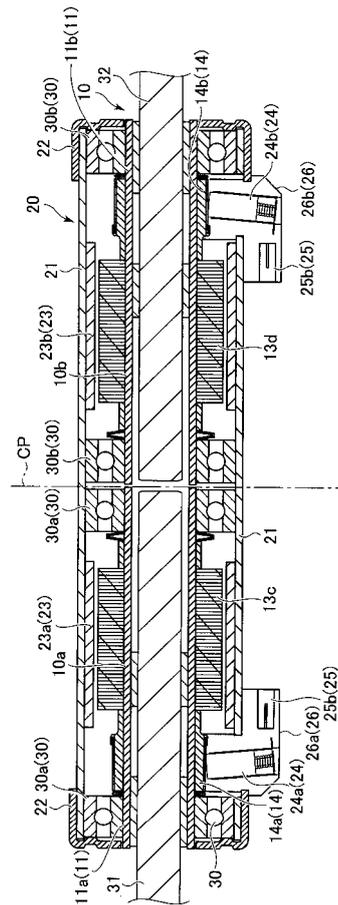
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

(72)発明者 黒田 稔

長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1 0 6 - 7 3 ミネベア株式会社内

Fターム(参考) 3J062 AB24 AC07 CD03 CD23 CD45 CD50

5H607 AA12 BB01 BB14 CC03 DD04 DD16 EE53