

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7010025号

(P7010025)

(45)発行日 令和4年1月26日(2022.1.26)

(24)登録日 令和4年1月17日(2022.1.17)

(51)国際特許分類

F I

H 0 2 K 7/116(2006.01)

H 0 2 K 7/116

G 0 1 L 5/00 (2006.01)

G 0 1 L 5/00

H

請求項の数 3 (全11頁)

(21)出願番号 特願2018-10884(P2018-10884)
(22)出願日 平成30年1月25日(2018.1.25)
(65)公開番号 特開2019-129649(P2019-129649
A)
(43)公開日 令和1年8月1日(2019.8.1)
審査請求日 令和3年1月14日(2021.1.14)

(73)特許権者 591156799
ユニバルス株式会社
東京都中央区日本橋久松町9番11号
(72)発明者 城下 健治
東京都中央区日本橋久松町9-11 ユ
ニバルス株式会社内
審査官 宮崎 賢司

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 トルク検出付きギアモータ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

モータ部と、

前記モータ部のモータ回転軸の回転を減速するギアを備えた減速機部と、

前記減速機部の出力軸に加わるトルクを検出するトルク検出部と、

前記モータ部、前記減速機部及び前記トルク検出部を収容するケーシングと、

を有するトルク検出付きギアモータであって、

前記モータ回転軸及び前記出力軸が、軸方向で離間して配置された第1の転がり軸受と第2の転がり軸受を介してそれぞれ前記ケーシングに支持され、

前記第1の転がり軸受の内輪の軸方向一端面を係止して前記第1の転がり軸受の軸方向の位置を規制する第1の規制手段と、

前記第1の転がり軸受の外輪の軸方向他端面を係止して前記第1の転がり軸受を前記軸方向一端面の側へ付勢する第1の弾性部材と、

前記第2の転がり軸受の内輪及び外輪の軸方向両端面を係止して前記第2の転がり軸受の軸方向両側の位置をそれぞれ規制する第2の規制手段と、

前記第1の転がり軸受の外輪の外周円柱面と前記外周円柱面に対面する前記ケーシングの対面部との間に設けられて前記第1の転がり軸受の外輪を軸中心方向へ付勢する第2の弾性部材と、を備え、前記第1の転がり軸受は、軸方向において前記第2の転がり軸受よりも前記減速機部の側に配置されていることを特徴とするトルク検出付きギアモータ。

【請求項2】

前記ケーシングの前記対面部の全周に溝が設けられ、前記溝には前記第 2 の弾性部材が配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載のトルク検出付きギアモータ。

【請求項 3】

前記第 2 の弾性部材は、前記第 1 の転がり軸受の外輪の外周円柱面と前記外周円柱面に対面する前記ケーシングの対面部との間に注入した液体ガスを硬化させた弾性部材である、ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のトルク検出付きギアモータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、産業用ロボットや荷役機械などに用いる、トルク検出機能付きのギアモータに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来では、モータの動力を負荷装置に伝達しつつ回転トルクを検出してトルク制御回路する手段として、モータ回転軸にカップリング等の軸継手を介して減速機を連結させて回転を減速させると同時にトルクを増加させ、さらに減速機の出力に軸継手を介してトルクが測定できるトルク検出器を繋いで、このトルク検出器の出力である出力軸を負荷装置に繋ぐというのが一般的であった。しかし軸方向に長さが大きくなることからこれを改善したものとして、モータ、減速機、トルク検出器を一体構造で構成するトルク検出付きギアモータが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2016 - 77121 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

例えば特許文献 1 にて開示されているようなトルク検出付きギアモータでは、トルクの制御をより精密に行うためにモータと減速機、減速機とトルク検出器との結合箇所をバックラッシュレスにするリジッド結合を行うことが望まれていた。しかしながらそれぞれの結合箇所をリジッドにして高精度なトルク検出付きギアモータを実現するためには部品精度や組立て精度を高める必要があり、コストが高くなり、さらに組立て調整時間も長くなるという課題があった。

【0005】

このような問題に鑑みて、本発明は、部品精度や組立て精度を特段高めることなく、トルク制御を高精度に行うことができるトルク検出付きギアモータの提供を目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記の目的を達成するために、本発明のトルク検出付きギアモータは、

モータ部と、

モータ部のモータ回転軸の回転を減速するギアを備えた減速機部と、

減速機部の出力軸に加わるトルクを検出するトルク検出部と、

モータ部、減速機部及びトルク検出部を収容するケーシングと、

を有するトルク検出付きギアモータであって、

モータ回転軸及び出力軸が、軸方向で離間して配置された第 1 の転がり軸受と第 2 の転がり軸受を介してそれぞれケーシングに支持され、

第 1 の転がり軸受の内輪の軸方向一端面を係止して第 1 の転がり軸受の軸方向の位置を規制する第 1 の規制手段と、

第 1 の転がり軸受の外輪の軸方向他端面を係止して第 1 の転がり軸受を軸方向一端面の側

10

20

30

40

50

へ付勢する第 1 の弾性部材と、
第 2 の転がり軸受の内輪及び外輪の軸方向両端面に係止して第 2 の転がり軸受の軸方向両側の位置をそれぞれ規制する第 2 の規制手段と、
第 1 の転がり軸受の外輪の外周円柱面と外周円柱面に対面するケーシングの対面部との間に設けられて第 1 の転がり軸受の外輪を軸中心方向へ付勢する第 2 の弾性部材と、を備え、
第 1 の転がり軸受は、軸方向において第 2 の転がり軸受よりも減速機部の側に配置されている。

【 0 0 0 8 】

また、ケーシングの対面部の全周に溝が設けられ、溝には第 2 の弾性部材が配置されている。

【 0 0 0 9 】

また、第 2 の弾性部材は、第 1 の転がり軸受の外輪の外周円柱面と当該外周円柱面に対面するケーシングの対面部との間に注入した液体ガスケットを硬化させた弾性部材である。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 0 】

本発明のトルク検出付きギアモータによれば、部品精度や組立て精度を特段高めることなしに、高精度なトルク制御による回転駆動を実現することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 1 】

【 図 1 】 本発明の実施形態に係るトルク検出付きギアモータの斜視外観図である。

【 図 2 】 本発明の実施形態に係るトルク検出付きギアモータの中央部断面図である。

【 図 3 】 本発明の実施形態に係るトルク検出付きギアモータのモータ回転軸の第 1 の転がり軸受付近において一部の部品を省略した斜視外観図である。

【 図 4 】 発明の実施形態に係るトルク検出付きギアモータの出力軸の第 1 の転がり軸受付近において一部の部品を省略した斜視外観図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 2 】

以下、本発明の実施形態に係るトルク検出付きギアモータについて、図面を基に詳細な説明を行う。

【 0 0 1 3 】

図 1 は本発明の実施形態であるトルク検出付きギアモータの斜視図である。本発明の実施形態であるトルク検出付きギアモータ 1 は、モータ部 10 と、モータ部 10 の負荷側の出力に繋がった減速機部 20 と、減速機部 20 の出力側に繋がったトルク検出部 30 と、モータ部 10 の反負荷側にてモータ部 10 に繋がった回転位置検出部 50 と、これらを連結すると共に収容して外部から保護するケーシング 60 (60 a ~ 60 h) を備えている。

【 0 0 1 4 】

図 2 は本発明の実施形態であるトルク検出付きギアモータを中心で切断した断面構造図である。

【 0 0 1 5 】

モータ部 10 は例えば交流サーボモータであって、動力を出力するモータ回転軸 11 を有している。モータ回転軸 11 は永久磁石 12 が取り付けられて回転子として機能する。永久磁石 12 の外周には永久磁石 12 と所定の間隔にて鉄心及びコイルからなる固定子 13 が配置されている。そしてこの固定子 13 はケーシング 60 d に固着されている。

【 0 0 1 6 】

回転位置検出部 50 は、モータ回転軸 11 の反負荷側のモータ回転軸端部 11 b に接続配置されていて、モータ回転軸 11 の回転位置を検出する。回転位置検出部 50 は、いわゆるエンコーダであって、本実施形態では反射型光学式であるが、透過式であってもよいし、光学式に限らず磁力その他の方式によるものであっても良い。

【 0 0 1 7 】

減速機部 20 は、モータ回転軸 11 の負荷側すなわち回転位置検出部 50 とは反対側に配

10

20

30

40

50

置されていて、モータ部 10 の回転を減速させる。

【0018】

モータ回転軸 11 は、第 1 の転がり軸受 14 と第 2 の転がり軸受 15 とを介して回転自在にケーシング 60 c、60 e にて支持されている。第 1 の転がり軸受 14 と第 2 の転がり軸受 15 とは例えば外輪と内輪を有する深溝玉転がり軸受であって、それぞれ軸方向に離間して配置されている。

【0019】

第 1 の転がり軸受外輪 14 a の外周円柱面は、ケーシング 60 c の内周円柱面に所定の隙間を有して対面している。第 1 の転がり軸受外輪 14 a の外周円柱面が対面するケーシング 60 c の内周円柱面すなわち対面部には、全周に渡って溝 40 M が設けられている。そして溝 40 M 内には第 2 の弾性部材 42 M が配設されている。第 2 の弾性部材 42 M は、第 1 の転がり軸受外輪 14 a の外周円柱面を軸中心方向に付勢している。第 2 の弾性部材 42 M は例えばオリングであるが、これに限るものではない。第 2 の弾性部材 42 M はオリングの他に、第 1 の転がり軸受外輪 14 a の外周円柱面とケーシング 60 c の対面部との所定の隙間に液体ガスケット等を注入し硬化させて弾性部材を形成しても良く、この時溝 40 M の有無は問わない。

【0020】

第 1 の転がり軸受内輪 14 b とモータ回転軸 11 とは、例えばしまりばめで嵌合した状態である。第 1 の転がり軸受内輪 14 b の軸方向一端面（回転位置検出部 50 側）を、第 1 の規制手段をなすモータ回転軸 11 c が係止することで、第 1 の転がり軸受内輪 14 b の軸方向の位置が規制される。一方、第 1 の転がり軸受内輪 14 b の軸方向他端面（減速機部 20 側）は規制されていない。また第 1 の転がり軸受外輪 14 a の軸方向他端面（減速機部 20 側）は、第 1 の弾性部材 41 M によって軸方向 A に付勢される。一方、第 1 の転がり軸受外輪 14 a の軸方向一端面（回転位置検出部 50 側）は規制されていない。

【0021】

第 1 の規制手段はモータ回転軸 11 に設けられた段差によって形成されたモータ回転軸 11 c であるが、これに限るものではなく、モータ回転軸 11 に嵌め込まれたカラーなどであっても良い。第 1 の弾性部材 41 M はケーシング 60 b と第 1 の転がり軸受外輪 14 a とを軸両方向に離間反発させるように圧縮方向に変形する例えば板バネ等の弾性部材である。図 3 は第 1 の弾性部材 41 M の例示であって、第 1 の弾性部材 41 M は環状の平板を折り曲げて形成され、第 1 の転がり軸受外輪 14 a に当接して第 1 の転がり軸受外輪 14 a を軸方向に付勢する部分と、ケーシング 60 c に当接する部分とを交互に円周方向に有している。

【0022】

第 2 の転がり軸受 15 は、ケーシング 60 e の内周円柱面に例えば極少の隙間を有して嵌入されている。一方、第 2 の転がり軸受内輪 15 b とモータ回転軸 11 とは、例えばしまりばめで嵌合した状態である。

【0023】

第 2 の転がり軸受 15 は、第 2 の転がり軸受外輪 15 a 及び第 2 の転がり軸受内輪 15 b の軸方向両端面で第 2 の規制手段により軸方向両側の位置が規制されている。すなわち第 2 の転がり軸受外輪 15 a はケーシング 60 e の段差部と円環状の押え部材 43 M によって係止される。そして第 2 の転がり軸受内輪 15 b はモータ回転軸 11 d と止め輪 44 M によって軸方向位置が規制されている。止め輪 44 M は、モータ回転軸端部 11 b の第 2 の転がり軸受 15 が嵌入される段部付近に設けられた溝に挿入されている。第 2 の規制手段とは、この押え部材 43 M、止め輪 44 M 及びケーシング 60 e の段差部を指す。

【0024】

ケーシング 60 c とケーシング 60 e とは、中間のケーシング 60 d を介してボルトにて軸方向に固定連結されている。したがってケーシング 60 d の軸方向の寸法を適宜規定することで、第 1 の転がり軸受 14 と第 2 の転がり軸受 15 の軸方向の位置及び第 1 の弾性部材 41 M による付勢力を規定することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 5 】

減速機部 2 0 は、モータ回転軸 1 1 の負荷側のモータ回転軸端部 1 1 a に接続されている。減速機部 2 0 は例えば波動歯車減速機である。減速機部 2 0 は外周が楕円状のウエーブジェネレータ 2 1 と、外周に多数の外歯が形成されウエーブジェネレータ 2 1 に外嵌されてウエーブジェネレータ 2 1 の回転により円周方向へ撓まされる位置が変化するようにした弾性変形可能な有底円筒形のフレクスプライン 2 2 と、フレクスプライン 2 2 の外周側においてフレクスプライン 2 2 の外歯と嵌合する内歯を備えたサーキュラスプライン 2 3 とからなる。そして動力は、フレクスプライン 2 2 を回転出力としてこれに繋げた出力軸 3 1 に取り出されて伝達するようになっている。この装置の減速機に波動歯車減速機のようなバックラッシが極小なものを使用することで、高精度なトルク制御を行うことができる。

10

【 0 0 2 6 】

ウエーブジェネレータ 2 1 は例えば鏝を有した円筒形のスリーブ 2 4 を介してモータ回転軸端部 1 1 b としまりばめで接続されている。したがって、モータ回転軸 1 1 と減速機部 2 0 は軸継手を介さずリジッドで連結されている。ウエーブジェネレータ 2 1 は、スリーブ 2 4 の鏝と円筒面に挿入された止め輪 4 4 G によって軸方向の位置が規定されている。またスリーブ 2 4 は例えばキーにてモータ回転軸端部 1 1 b に対して回転方向に滑らないようにモータ回転軸 1 1 と締結されている。

【 0 0 2 7 】

サーキュラスプライン 2 3 は、ケーシング 6 0 b にボルトで固定されていることから、減速機部 2 0 の減速された出力はフレクスプライン 2 2 の底の部分から伝達される。

20

【 0 0 2 8 】

第 1 の転がり軸受 1 4 とウエーブジェネレータ 2 1 との軸方向中間部には、モータ回転軸 1 1 の外周円柱面に沿ってオイルシールが配置されてオイルの飛散を防止している。

【 0 0 2 9 】

出力軸 3 1 はおおよそ円柱形状をしており、減速機部 2 0 に接続された一端がケーシング 6 0 b に収容されており、他端が負荷を取り付けられるようにケーシング 6 0 a から突出している。出力軸 3 1 は、フレクスプライン 2 2 の底の部分と接続部材 4 5 を介してボルトにて連結されている。

【 0 0 3 0 】

出力軸 3 1 の軸方向の中間部には、直径が他の部分よりも小さく形成した起歪部 3 1 c がある。この起歪部 3 1 c には出力軸 3 1 のねじりトルクを測定するために例えば歪みゲージ 4 6 が貼着されている。この起歪部 3 1 c は、出力軸 3 1 の軸方向には強度を有して変形しないが、直径が他の部分よりも小さく形成されているため、ねじれ方向には変形する。したがって歪みゲージ 4 6 は、起歪部 3 1 c に生じるねじれ（せん断歪み）によって歪み、歪みゲージ 4 6 はせん断歪み量に応じた抵抗変化を生じる。

30

【 0 0 3 1 】

歪みゲージ 4 6 は出力軸 3 1 に加わるねじりトルクに応じて起歪部 3 1 c に生ずる歪みを電気信号に変換するホイートストンブリッジ回路に組み込まれ、トルク検出回路の一部を構成している。このトルク検出回路が回転基板 3 2 に実装されている。

40

【 0 0 3 2 】

回転基板 3 2 は環状の円板であって、支柱等の固定支持部材を介して出力軸鏝 3 1 b にネジにて固定されて、出力軸 3 1 と一緒に回転する。回転基板 3 2 は、歪みゲージ 4 6 の抵抗変化を検出するホイートストンブリッジ回路を含む抵抗変化検出回路と、抵抗変化検出回路の出力をデジタル信号に変換する A/D 変換器と、このデジタル信号を処理する CPU と、整流回路及び安定化回路等を備えている。そしてトルク検出回路から送出されたねじりトルク測定値の信号は、発光素子 3 7 によって光信号に変換されて無線通信にて固定基板 5 1 a に実装された受光素子へ送られる。

【 0 0 3 3 】

固定基板 5 1 a は固定基板 5 1 b と例えば基板間コネクタで機械的かつ電氣的に接続され

50

ていて、固定基板 5 1 b はケーシング 6 0 g に固定されている。固定基板 5 1 a 及び固定基板 5 1 b は、発光素子 3 7 が発した光信号を電気信号に変換するフォトダイオードなどの受光素子と、電気信号に変換したデジタル変調信号からねじりトルクの測定値の信号をデジタル復調によって取り出すデジタル復調回路とを備えている。そして固定基板 5 1 b は、配線ケーブルにより、トルク検出付きギアモータ 1 を制御する不図示の制御装置と繋がっている。

【 0 0 3 4 】

また出力軸 3 1 の円柱面には、例えばフェライトシートなどの磁性体シートが巻回されて 2 次側コア 3 5 が形成されている。さらに 2 次側コア 3 5 の外周円筒面には、例えば銅線などの導電性の線材が巻回されて 2 次側コイル 3 6 が形成されている。

10

【 0 0 3 5 】

固定基板 5 1 a には、2 次側コア 3 5 及び 2 次側コイル 3 6 と対向する位置に 1 次側コア 3 3 が固定されている。1 次側コア 3 3 は、断面形状がコ字型の突部を有する柱形状をしており、例えばフェライトなどの磁性体で作られている。1 次側コイル 3 4 は、例えば銅線などの導電性の線材であって、1 次側コア 3 3 の 2 つの突部間に巻回して形成されている。

【 0 0 3 6 】

固定基板 5 1 a 及び固定基板 5 1 b には、不図示の制御装置と繋がったスイッチング回路が設けられている。このスイッチング回路は、制御装置から供給された直流電流を交流電流に変換する。そしてこのスイッチング回路は 1 次側コイル 3 4 と結線されており、変換した交流電流を 1 次側コイル 3 4 へ出力する。但し、制御装置によって交流電流が供給される場合は、スイッチング回路は不要である。変換された交流電流は 1 次側コイル 3 4 に交流磁界を発生させ、2 次側コイル 3 6 に電流を誘起する。よって、2 次側コイル 3 6 が 1 次側コイル 3 4 から非接触で電力を受電できる。2 次側コイル 3 6 に誘起された交流電流は回転基板 3 2 内の整流回路と安定化回路とによって直流電圧へ変換され、直流電圧は抵抗変化検出回路などへ供給される。

20

【 0 0 3 7 】

出力軸 3 1 は、第 1 の転がり軸受 3 8 と第 2 の転がり軸受 3 9 とを介して回転自在にケーシング 6 0 b、6 0 a にて支持されている。第 1 の転がり軸受 3 8 と第 2 の転がり軸受 3 9 とは例えば外輪と内輪を有する深溝玉転がり軸受であって、それぞれ軸方向に離間して配置されている。

30

【 0 0 3 8 】

第 1 の転がり軸受外輪 3 8 a の外周円柱面は、ケーシング 6 0 b の内周円柱面を対面部として所定の隙間を有して対面している。このケーシング 6 0 b の内周円柱面すなわち対面部には全周に渡って溝 4 0 T が設けられている。そして溝 4 0 T 内には第 2 の弾性部材 4 2 T が配設されている。第 2 の弾性部材 4 2 T は、第 1 の転がり軸受外輪 3 8 a の外周円柱面を軸中心方向に付勢している。第 2 の弾性部材 4 2 T は例えばリングであるが、これに限るものではない。また第 1 の転がり軸受外輪 3 8 a の外周円柱面とケーシング 6 0 b の対面部との所定の隙間に液体ガasket 等を注入し硬化させて弾性部材を形成しても良く、この時溝 4 0 T の有無は問わない。

40

【 0 0 3 9 】

第 1 の転がり軸受内輪 3 8 b と出力軸 3 1 とは、例えばしまりばめで嵌合した状態である。第 1 の転がり軸受内輪 3 8 b の軸方向一端面（負荷接続側）を、第 1 の規制手段をなす出力軸 3 1 b が係止することで第 1 の転がり軸受内輪 3 8 b の軸方向の位置が規制される。一方、第 1 の転がり軸受内輪 3 8 b の軸方向他端面（減速機部 2 0 側）は規制されていない。また第 1 の転がり軸受外輪 3 8 a の軸方向他端面（減速機部 2 0 側）は、第 1 の弾性部材 4 1 T によって軸方向 B に付勢される。一方、第 1 の転がり軸受外輪 3 8 a の軸方向の一端側（負荷接続側）は規制されていない。

【 0 0 4 0 】

第 1 の規制手段は出力軸 3 1 に設けられた段差によって形成された出力軸 3 1 b である

50

が、これに限るものではなく、出力軸 3 1 に嵌め込まれたカラーなどであっても良い。第 1 の弾性部材 4 1 T はケーシング 6 0 b と第 1 の転がり軸受外輪 3 8 a とを軸両方向に離間反発させるように圧縮方向に変形する例えば板バネ等の弾性部材である。図 4 は第 1 の弾性部材 4 1 T の例示であって、第 1 の弾性部材 4 1 T は環状の平板を折り曲げて形成され、第 1 の転がり軸受外輪 3 8 a に当接して第 1 の転がり軸受外輪 3 8 a を軸方向に付勢する部分と、ケーシング 6 0 b に当接する部分とを交互に円周方向に有している。

【 0 0 4 1 】

第 2 の転がり軸受 3 9 は、ケーシング 6 0 a の内周円柱面に例えば極少の隙間を有して嵌入されている。一方、第 2 の転がり軸受内輪 3 9 b と出力軸 3 1 とは、例えばしまりばめで嵌合した状態である。

10

【 0 0 4 2 】

第 2 の転がり軸受 3 9 は、第 2 の転がり軸受外輪 3 9 a 及び第 2 の転がり軸受内輪 3 9 b の軸方向両端面で第 2 の規制手段により軸方向両側の位置が規制されている。すなわち第 2 の転がり軸受外輪 3 9 a はケーシング 6 0 a の段差部と環状の押え部材 4 3 T によって係止される。そして第 2 の転がり軸受内輪 3 9 b は出力軸 3 1 a と止め輪 4 4 T によって軸方向位置が規制されている。止め輪 4 4 T は、出力軸 3 1 の第 2 の転がり軸受 3 9 が嵌入される段部付近に設けられた溝に挿入されている。第 2 の規制手段とは、この押え部材 4 3 T、止め輪 4 4 T 及びケーシング 6 0 a の段差部を指す。

【 0 0 4 3 】

ケーシング 6 0 a とケーシング 6 0 b とは、ボルトにて固定連結されている。したがってケーシング 6 0 a とケーシング 6 0 b の軸方向の寸法を適宜規定することで、第 1 の転がり軸受 3 8 と第 2 の転がり軸受 3 9 の軸方向の位置及び第 1 の弾性部材 4 1 T による付勢力を規定することができる。

20

【 0 0 4 4 】

第 1 の転がり軸受 3 8 とフレクスブライン 2 2 との軸方向中間部には、出力軸 3 1 の外周円柱面に沿ってオイルシールが配置されてオイルの飛散を防止している。

【 0 0 4 5 】

本実施形態によれば、モータ回転軸 1 1 を支持する第 1 の転がり軸受 1 4 は、第 2 の転がり軸受 1 5 よりも減速機部 2 0 の側に配置されている。そして出力軸 3 1 を支持する第 1 の転がり軸受 3 8 は、第 2 の転がり軸受 3 9 よりも減速機部 2 0 の側に配置されている。第 2 の転がり軸受 1 5 と第 2 の転がり軸受 3 9 とはいずれも両端が内輪及び外輪の各端面でそれぞれ軸方向の位置を規制されている。そして第 1 の転がり軸受 1 4 と第 1 の転がり軸受 3 8 とは一端側が内輪の端面で軸方向の位置を規制され、他端側が外輪の端面で一端側へ第 1 の弾性部材 4 1 M、第 1 の弾性部材 4 1 T によりそれぞれ付勢されている。さらにモータ回転軸 1 1 と減速機部 2 0、減速機部 2 0 と出力軸 3 1 はリジッドに連結されている。

30

【 0 0 4 6 】

一方、第 1 の転がり軸受 1 4 の外輪の外周円柱面とこの外周円柱面に対面するケーシング 6 0 c の対面部との間に、第 2 の弾性部材 4 2 M を備え、第 1 の転がり軸受 3 8 の外輪の外周円柱面とこの外周円柱面に対面するケーシング 6 0 b の対面部との間に、第 2 の弾性部材 4 2 T を備えている。

40

【 0 0 4 7 】

モータ回転軸 1 1 は出力軸 3 1 と比較して回転速度が速いことから、例えばモータ回転軸 1 1 と減速機部 2 0 とをリジッドに連結するとそれぞれの部品寸法精度や連結の組立て精度が低いとモータ回転軸 1 1 の回転に支障をきたす場合がある。また出力軸 3 1 には起歪部 3 1 c があって出力軸 3 1 のねじりトルクを歪みゲージ 4 6 によって検出していることから、例えば出力軸 3 1 と減速機部 2 0 とをリジッドに連結すると出力軸 3 1 のねじりトルク検出に影響を及ぼす場合がある。

【 0 0 4 8 】

本発明によれば、モータ回転軸 1 1 と減速機部 2 0、減速機部 2 0 と出力軸 3 1 をそれぞ

50

れリジッドに連結した場合であっても、これらの部品の寸法精度、組立て精度を特段高くする必要がなく、第１の弾性部材４１Ｍ、４１Ｔと第２の弾性部材４２Ｍ、４２Ｔがこれらの誤差を吸収して、高精度なトルク制御を行うトルク検出付きギアモータを実現できる。

【００４９】

以上、本発明を好ましい実施形態に基づき説明したが、本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の変更、変形が可能である。

【産業上の利用可能性】

【００５０】

本発明の活用例として、産業用ロボット等への適用が可能である。

【符号の説明】

10

【００５１】

１：トルク検出付きギアモータ

１０：モータ部

１１：モータ回転軸

１１ａ、１１ｂ：モータ回転軸端部

１１ｃ：モータ回転軸鏝（第１の規制手段）

１１ｄ：モータ回転軸鏝（第２の規制手段）

１２：永久磁石

１３：固定子

１４：第１の転がり軸受

20

１４ａ：第１の転がり軸受外輪

１４ｂ：第１の転がり軸受内輪

１５：第２の転がり軸受

１５ａ：第２の転がり軸受外輪

１５ｂ：第２の転がり軸受内輪

２０：減速機部

２１：ウエーブジェネレータ

２２：フレクスプライン

２３：サーキュラスプライン

２４：スリーブ

30

３０：トルク検出部

３１：出力軸

３１ａ：出力軸鏝（第２の規制手段）

３１ｂ：出力軸鏝（第１の規制手段）

３１ｃ：起歪部

３２：回転基板

３３：１次側コア

３４：１次側コイル

３５：２次側コア

３６：２次側コイル

40

３７：発光素子

３８：第１の転がり軸受

３８ａ：第１の転がり軸受外輪

３８ｂ：第１の転がり軸受内輪

３９：第２の転がり軸受

３９ａ：第２の転がり軸受外輪

３９ｂ：第２の転がり軸受内輪

４０Ｍ、４０Ｔ：溝

４１Ｍ、４１Ｔ：第１の弾性部材

４２Ｍ、４２Ｔ：第２の弾性部材

50

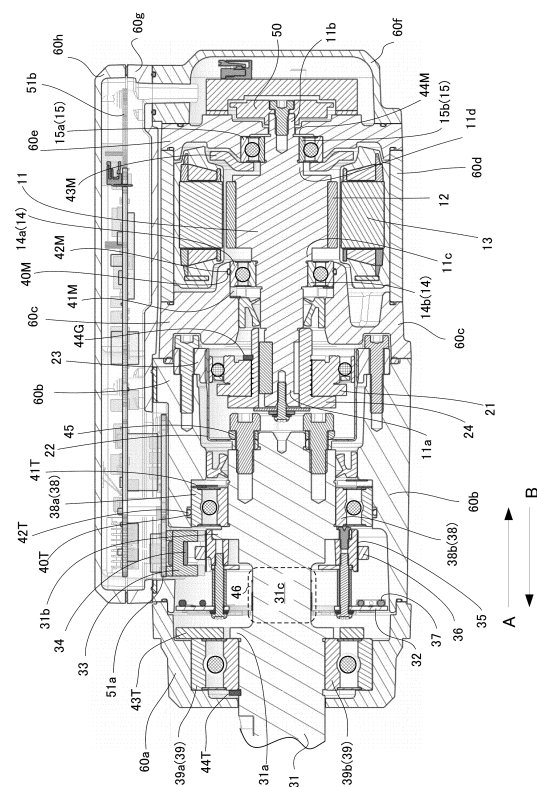
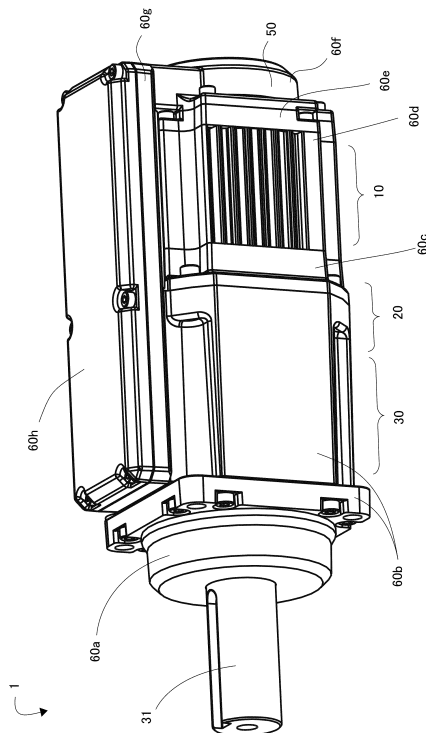
- 4 3 M、4 3 T : 押え部材 (第 2 の規制手段)
 4 4 M、4 4 T : 止め輪 (第 2 の規制手段)
 4 4 G : 止め輪
 4 5 : 接続部材
 4 6 : 歪みゲージ
 5 0 : 回転位置検出部
 5 1 a、5 1 b : 固定基板
 6 0 : ケーシング
 6 0 a、6 0 e : ケーシング (第 2 の規制手段)
 6 0 b、6 0 c、6 0 d、6 0 f、6 0 g、6 0 h : ケーシング

10

【図面】

【図 1】

【図 2】



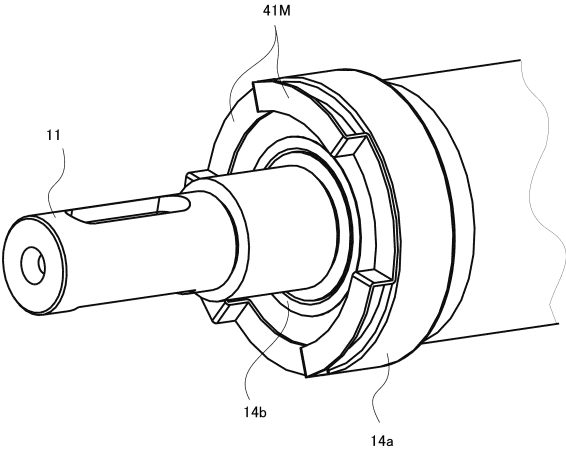
20

30

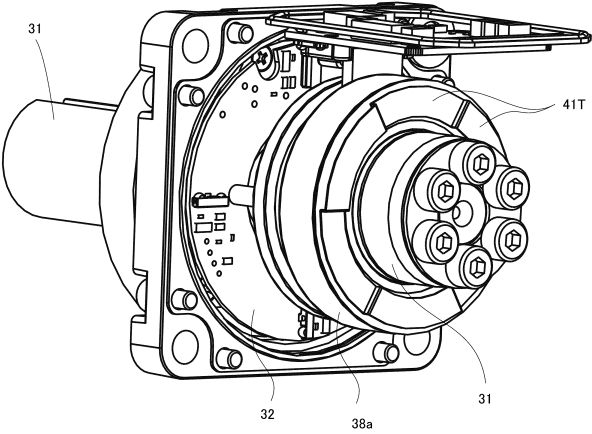
40

50

【 図 3 】



【 図 4 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 6 - 0 7 7 1 2 1 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 2 6 1 4 0 8 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 3 6 2 3 8 5 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 2 9 1 8 2 8 (J P , A)
特開 2 0 1 3 - 1 6 0 2 6 7 (J P , A)
特開 2 0 1 7 - 1 3 1 0 5 9 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 1 / 0 0 6 7 9 4 6 (U S , A 1)
米国特許出願公開第 2 0 1 1 / 0 1 4 7 1 1 3 (U S , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)
H 0 2 K 7 / 1 1 6
G 0 1 L 5 / 0 0
H 0 2 K 1 1 / 2 4