

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6832335号
(P6832335)

(45) 発行日 令和3年2月24日 (2021.2.24)

(24) 登録日 令和3年2月3日 (2021.2.3)

(51) Int.Cl.

F 1

B 2 5 J 17/00 (2006.01)

F 1 6 J 15/3204 (2016.01)

F 1 6 C 33/78 (2006.01)

F 1 6 C 19/06 (2006.01)

F 1 6 J 15/447 (2006.01)

B 2 5 J 17/00 E

F 1 6 J 15/3204 2 O 1

F 1 6 C 33/78 Z

F 1 6 C 19/06

F 1 6 J 15/447

請求項の数 10 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2018-501591 (P2018-501591)

(86) (22) 出願日 平成29年2月13日 (2017.2.13)

(86) 国際出願番号 PCT/JP2017/005075

(87) 国際公開番号 W02017/145833

(87) 国際公開日 平成29年8月31日 (2017.8.31)

審査請求日 令和1年11月5日 (2019.11.5)

(31) 優先権主張番号 特願2016-33810 (P2016-33810)

(32) 優先日 平成28年2月25日 (2016.2.25)

(33) 優先権主張国・地域又は機関
日本国 (JP)

(73) 特許権者 000000262

株式会社ダイヘン

大阪府大阪市淀川区田川2丁目1番11号

(73) 特許権者 000004112

株式会社ニコン

東京都港区港南二丁目15番3号

(74) 代理人 110002572

特許業務法人平木国際特許事務所

(72) 発明者 姜 楠

大阪府大阪市淀川区田川2丁目1番11号

株式会社ダイヘン内

(72) 発明者 中桐 浩

大阪府大阪市淀川区田川2丁目1番11号

株式会社ダイヘン内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 駆動装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

中空部が形成された入力シャフトと、

前記入力シャフトを回転軸周りに回転させるモータと、

前記モータの一方側において、前記入力シャフトから前記モータの動力が入力される減速機と、

前記入力シャフトの前記中空部に挿通され、前記減速機から出力された動力で、前記回転軸周りに回転する出力シャフトと、

前記モータの一方側において、前記減速機から出力された動力を前記出力シャフトに伝達するように、前記出力シャフトの先端部に装着可能となるカップリングと、

前記モータの他方側において、前記入力シャフトの回転情報と前記出力シャフトの回転情報とを検出する検出部と、を備え、

前記モータの他方側には、前記出力シャフトを支承する第1軸受が配置されており、

前記モータの一方側には、前記入力シャフトと前記出力シャフトとの間の前記中空部内において、前記出力シャフトを支承する第2軸受が配置され、

前記出力シャフトは前記カップリングから離れた状態で、前記出力シャフトが前記第2軸受によって、前記入力シャフトを一体的かつ回転自在に支持するように、前記第2軸受は、前記中空部内に配置されている、駆動装置。

【請求項 2】

前記第2軸受は、前記入力シャフトの先端部またはその近傍に配置されている、請求項

10

20

1 に記載の駆動装置。

【請求項 3】

前記入力シャフトと前記出力シャフトとの間の前記中空部内において、前記第 2 軸受よりも前記入力シャフトの先端側に、前記中空部内への異物の浸入を抑制するシール材が配置されている、請求項 2 に記載の駆動装置。

【請求項 4】

中空部を有する入力シャフトと、
前記入力シャフトを回転させるモータと、
前記入力シャフトの前記中空部に挿通され、前記モータの回転軸周りに回転する出力シャフトと、
前記入力シャフトの回転を前記出力シャフトに伝達させる伝達部と、
前記入力シャフトの回転情報と前記出力シャフトの回転情報とを検出する検出部と、を
備え、

10

前記出力シャフトは、その一方側である前記伝達部側において、前記中空部から突出した突出部を有し、前記突出部は、前記伝達部に対して装着可能であり、

前記出力シャフトには、前記検出部側において前記出力シャフトを支承する第 1 支持部材と、前記伝達部側において前記突出部またはその近傍に配置され前記出力シャフトを支承する第 2 支持部材が配置されており、

前記出力シャフトは前記伝達部から離れた状態で、前記出力シャフトが前記第 2 支持部材によって、前記入力シャフトを一体的かつ回転自在に支持するように、前記第 2 支持部材は、前記中空部内に配置されている、駆動装置。

20

【請求項 5】

前記伝達部は、
前記モータの一方側において、前記入力シャフトから前記モータの動力が入力される減速機と、
前記モータの一方側において、前記減速機から出力された動力を前記出力シャフトに伝達するように、前記出力シャフトの前記突出部に接続されたカップリングと、
を含む、請求項 4 に記載の駆動装置。

【請求項 6】

前記第 2 支持部材は、前記出力シャフトと前記入力シャフトとの前記中空部内に配置されている、請求項 4 または 5 に記載の駆動装置。

30

【請求項 7】

前記第 2 支持部材は、前記カップリングの近傍に配置されている、請求項 5 に記載の駆動装置。

【請求項 8】

中空部が形成された入力シャフトと、
前記入力シャフトを回転させるモータと、
前記入力シャフトの一方側において、前記入力シャフトから前記モータの動力が伝達される減速機と、

前記入力シャフトの前記中空部に挿通され、前記減速機から出力された動力で回転する出力シャフトと、

40

前記入力シャフトの他方側に配置され、前記出力シャフトを支持する第 1 軸受と、
前記入力シャフトの一方側で前記中空部内に配置され、前記出力シャフトを支持する第 2 軸受と、

前記出力シャフトの先端部に装着可能となるカップリングと、を備え、
前記出力シャフトは前記カップリングから離れた状態で、前記出力シャフトが前記第 2 軸受によって、前記入力シャフトを一体的かつ回転自在に支持するように、前記第 2 軸受は、前記中空部内に配置されている、駆動装置。

【請求項 9】

前記入力シャフトの他方側に配置され、前記入力シャフトの回転情報と前記出力シャフ

50

トの回転情報とを検出する検出部を備える、請求項 8 に記載の駆動装置。

【請求項 10】

前記出力シャフトは、前記減速機側において前記減速機及び前記中空部から突出した突出部を備える、請求項 8 または 9 に記載の駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば産業用ロボットなどに好適に用いられる駆動装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、産業用ロボットを駆動させるために、駆動装置が用いられている。たとえば、特許文献 1 には、モータの動力で回転する入力シャフトと、入力シャフトからモータの動力が入力される減速機と、減速機から出力される動力で回転する出力シャフトと、を備えた駆動装置が提案されている。

【0003】

駆動装置の入力シャフトには、軸方向に沿って貫通した中空部が形成されており、中空部には出力シャフトが挿通されている。モータの一方側には、減速機が配置されており、モータの他方側には、入力シャフトと出力シャフトとの回転情報を検出する検出部が配置されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】 実用新案登録 2 5 2 2 4 9 5 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

この種の駆動装置をメンテナンスする際には、入力シャフトおよび出力シャフトを一体的に減速機等の装置本体から取り外し、再度、これに組み込むことが多い。しかしながら、この際、出力シャフトはモータの他方側で片持支持されている構造が多いため、中空部に挿通された出力シャフトの先端部を装置本体に組み込むことは容易ではない。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の第 1 の態様に従えば、軸方向に沿って貫通した中空部が形成された入力シャフトと、該入力シャフトを前記軸方向に沿った回転軸周りに回転させるモータと、該モータの一方側において、前記入力シャフトから前記モータの動力が入力される減速機と、前記入力シャフトの前記中空部に挿通され、前記減速機から出力された動力で、前記回転軸周りに回転する出力シャフトと、前記モータの一方側において、前記減速機から出力された動力を前記出力シャフトに伝達するように、前記出力シャフトの先端部に接続されたカップリングと、前記モータの他方側において、前記入力シャフトの回転情報と前記出力シャフトの回転情報とを検出する検出部と、を備え、前記モータの他方側には、前記出力シャフトを支承する第 1 軸受が配置されており、前記モータの一方側には、前記入力シャフトと前記出力シャフトとの間の前記中空部内において、前記出力シャフトを支承する第 2 軸受が配置されている駆動装置が提供される。

【0007】

本発明の第 2 の態様に従えば、中空部を有する入力シャフトと、前記入力シャフトを回転させるモータと、前記入力シャフトの前記中空部に挿通され、前記モータの回転軸周りに回転する出力シャフトと、前記入力シャフトの回転を前記出力シャフトに伝達させる伝達部と、前記入力シャフトの回転情報と前記出力シャフトの回転情報とを検出する検出部と、を備え、前記出力シャフトには、前記検出部側において前記出力シャフトを支承する第 1 支持部材と、前記伝達部側において前記出力シャフトと前記入力シャフトとの前記中

10

20

30

40

50

空部内に配置され前記出力シャフトを支承する第 2 支持部材が配置されている駆動装置が提供される。

【 0 0 0 8 】

本発明の第 3 の態様に従えば、中空部が形成された入力シャフトと、前記入力シャフトを回転させるモータと、前記入力シャフトの一方側において、前記入力シャフトから前記モータの動力が伝達される減速機と、前記入力シャフトの前記中空部に挿通され、前記減速機から出力された動力で回転する出力シャフトと、前記入力シャフトの他方側に配置され、前記出力シャフトを支持する第 1 軸受と、前記入力シャフトの一方側で前記中空部内に配置され、前記出力シャフトを支持する第 2 軸受と、を備える駆動装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

10

【 0 0 0 9 】

【図 1】第 1 実施形態に係る駆動装置の全体構成を示す模式的断面図である。

【図 2】図 1 に示す A - A 線矢視断面図である。

【図 3】図 1 に示す B 部近傍の拡大断面図である。

【図 4】図 1 に示す駆動装置のメンテナンス作業時の状態を説明する図である。

【図 5】図 4 に示す状態から駆動装置を組み立てる作業を説明する要部拡大図である。

【図 6 A】図 5 に示す組み立て作業を説明する模式図である。

【図 6 B】図 6 A に示す駆動装置の比較となる例を説明するための模式図である。

【図 7】第 2 実施形態に係る駆動装置の全体構成を示す模式的断面図である。

【図 8】図 7 に示す C 部近傍の拡大図である。

20

【図 9】図 7 に示す駆動装置のメンテナンス作業時の状態を説明する要部拡大図である。

【図 1 0】第 3 実施形態に係る駆動装置の全体構成を示す模式的断面図である。

【図 1 1】図 1 0 に示す D 部近傍の拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

以下に、図 1 から図 1 1 を参照しながら、本発明を実施するためのいくつかの形態を説明する。なお、本発明の範囲は、以下の実施の形態に限定されず、本発明の技術的思想の範囲内で任意に変更可能である。

【 0 0 1 1 】

(第 1 実施形態)

30

1 . 駆動装置 1 0 0 の構造について

図 1 は、第 1 実施形態に係る駆動装置 1 0 0 の全体構成を示す模式的断面図である。図 2 は、図 1 に示す A - A 線矢視断面図であり、図 3 は、図 1 に示す B 部近傍の拡大断面図である。

【 0 0 1 2 】

図 1 に示すように、本実施形態に係る駆動装置 1 0 0 は、例えば、ロボットなどに用いられ、モータ 1 からの動力を入力シャフト 2 からたとえば減速機 3 などを含む伝達部 3 A に入力し、伝達部 3 A を介して出力シャフト 5 を回転駆動させる装置である。駆動装置 1 A は、モータ 1、入力シャフト 2、伝達部 3 A、および出力シャフト 5、を少なくとも備えており、より好ましい態様として、検出部 6 をさらに備えている。

40

【 0 0 1 3 】

モータ 1 は、永久磁石が配置されたロータ 1 1 と、巻線が配置されたステータ 1 2 と、これらを収容するケーシング 1 3 と、を少なくとも備えた同期電動機のサーボモータである。本実施形態は、モータ 1 に電動機を用いたが、エアを動力としたエアモータ、油圧を動力とした油圧モータ等であってもよい。

【 0 0 1 4 】

モータ 1 のロータ 1 1 には、第 1 シャフト 2 4 が連結されている。モータ 1 の一方側に位置する、第 1 シャフト 2 4 の先端部には、アタッチメント 2 6 を介して第 2 シャフト 2 5 が一体的に取り付けられている。本実施形態では、第 1 シャフト 2 4 と第 2 シャフト 2 5 とにより、伝達部 3 A の減速機 3 にモータ 1 の動力を入力する入力シャフト 2 を構成す

50

る。

【0015】

入力シャフト2は、略円筒形状であり、モータ1の回転駆動により、回転軸Lの周りを回転する。入力シャフト2には、軸方向（軸線方向）に沿って貫通した中空部22が形成されており、中空部22には出力シャフト5が挿通されている。なお、軸方向は入力シャフト2が回転する際に回転運動の中心線となる方向であり、回転軸Lと一致する軸線方向である。出力シャフト5が挿通された入力シャフト2は、モータ1の両側を貫通するように配置されている。

【0016】

モータ1の一方側には、すなわち入力シャフト2の一方側には、入力シャフト2の回転を出力シャフト5に伝達させる伝達部3Aが配置されている。モータ1の一方側は、モータ1の伝達部3A側と言い換えてもよい。伝達部3Aは減速機3を含んでもよい。減速機3には、入力シャフト2からモータ1の動力が入力される。本実施形態では、減速機3に、遊星歯車機構が用いられているが、この他に、例えば、ハーモニックギア機構、または歯車減速機が用いられてもよい。

10

【0017】

図2に示すように、本実施形態に係る遊星歯車機構は、回転軸Lの周りを回転する太陽歯車31と、太陽歯車31に噛合して回転する3つの遊星歯車32と、3つの遊星歯車32に噛合して回転する内歯車33で構成される。太陽歯車31は、入力シャフト2（具体的には第2シャフト25）に形成されており、内歯車33は、減速機3のカバー34に形成されている。3つの遊星歯車32は、各遊星歯車32が回転可能なように遊星キャリア36に連結されている。

20

【0018】

このように構成することにより、入力シャフト2から伝達されたモータ1の動力が、減速機3に伝達され、伝達された動力により、内歯車33が形成されたカバー34が回転軸Lの周りに回転する。減速機3の内部には、グリースGが充填されており、入力シャフト2は、その先端部27を減速機3の内部に挿入することにより、減速機3に接続される。この接続時に、入力シャフト2は、減速機3の遊星歯車32に支持される。本実施形態では、太陽歯車31は、入力シャフト2に形成されているが、太陽歯車31と、入力シャフト2とが別部材で構成され、これらが連結されていてもよい。

30

【0019】

減速機3の一部を構成する遊星キャリア36とカバー34とは選択的に固定可能となっている。遊星キャリア36とカバー34とを固定しない場合には、遊星歯車32と内歯車33とを独立して、太陽歯車31の周りに公転させることができる。一方、遊星キャリア36とカバー34を固定した場合には、遊星歯車32と内歯車33とを、太陽歯車31の周りに一体的に公転させることができる。このようにして、減速機3の減速比を変更することができる。

【0020】

減速機3のカバー34は、板状の第1動力伝達部材35、筒状の第2動力伝達部材41、および第3動力伝達部材42を介して、カップリング45の一方側に連結されている。これにより、減速機3のカバー34の回転を、出力シャフト5に伝達することができる。なお、例えば、第1、第2、および第3動力伝達部材35、41、42のいずれか1つがロボット本体（図示せず）の一部を構成していてもよく、これらのいずれか1つがロボット本体に接続されていてもよい。この結果、カバー34の回転により、ロボットを動作させることができる。

40

【0021】

第2動力伝達部材41および第3動力伝達部材42により形成された内部空間には、カップリング45を収容する継手収容室46が形成されている。継手収容室46内に配置されたカップリング45は、第3動力伝達部材42と出力シャフト5とを連結している。このように構成することにより、カップリング45は減速機3から出力された動力を出力シ

50

シャフト 5 に伝達する。減速機 3 から出力された動力で、出力シャフト 5 を回転軸 L の周りに回転させることができる。また、出力シャフト 5 の先端部 5 1 は、カップリング 4 5 に連結されているので、出力シャフト 5 の回転軸 L に対する偏心を調整することができる。なお、伝達部 3 A は、その一例として、減速機 3 と、第 1、第 2、および第 3 動力伝達部材 3 5, 4 1, 4 2 と、カップリング 4 5 とを含んでいるが、少なくとも減速機 3 とカップリング 4 5 とを含むことが好ましく、入力シャフト 2 の回転を出力シャフト 5 に伝達できるものであれば、特にその構成は限定されない。

【0022】

出力シャフト 5 は、長尺状の円柱形状の部材であり、入力シャフト 2 に対して非接触な状態で入力シャフト 2 の中空部 2 2 に挿通されており、減速機 3 から出力された動力で回転する。出力シャフト 5 の長さは、入力シャフト 2 の長さよりも長く、出力シャフト 5 の端部は入力シャフト 2 の端部から突出している。出力シャフト 5 の両端部は、入力シャフト 2 の両端部から突出していてもよい。出力シャフト 5 がモータ 1 の一方側において突出している場合、図 3 に示すように、出力シャフト 5 の一方側には、入力シャフト 2 の中空部 2 2 から突出した第 1 突出部 5 3 が形成されており、第 1 突出部 5 3 の先端部 5 1 には、カップリング 4 5 が連結されている。なお、図 3 に示すように、第 1 突出部 5 3 は、さらに減速機 3 から突出していてもよい。モータ 1 の他方側である、出力シャフト 5 の他方側にも、入力シャフト 2 の中空部 2 2 から検出部 6 側に突出した第 2 突出部 5 4 が形成されており、出力シャフト 5 は、この部分において、軸受などの第 1 支持部材（第 1 軸受）4 で支承されている。言い換えると、本実施形態では、第 1 支持部材（第 1 軸受）4 は、入力シャフト 2 の他方側に配置され、出力シャフト 5 を支持している。

【0023】

モータ 1 の他方側、すなわち入力シャフト 2 の他方側には、入力シャフトと出力シャフトとの回転情報（回転に関する情報）を検出する検出部 6 が配置されていることがより好ましい。モータ 1 の他方側は、モータ 1 の検出部側と言い換えてもよい。検出部 6 は、第 1 検出器 6 1 と、第 2 検出器 6 5 とを有している。第 1 検出器 6 1 は、入力シャフト 2 の回転に関する情報（たとえば回転方向、角度位置、回転数等）を検出する。第 1 検出器 6 1 は、回転ハブ 6 2 と、スケール 6 3 と、センサ（回転検出部）6 4 とを備えている。回転ハブ 6 2 は、入力シャフト 2 の端部に固定されており、円板状のスケール 6 3 は回転ハブ 6 2 に固定されている。これにより、入力シャフト 2、回転ハブ 6 2、およびスケール 6 3 は、一体的に回転可能となっている。

【0024】

回転検出部 6 4 は、スケール 6 3 に対向する位置で固定されている。回転検出部 6 4 は、例えば光検出部や磁気検出部である。例えば、回転検出部 6 4 が光検出部である場合、スケール 6 3 の表面に検出光を照射し、その表面に形成された指標パターンで反射した検知光を、例えばフォトダイオードなどの受光素子で受光する。回転検出部 6 4 は、入力シャフト 2 の回転に関する情報を検出することができる。

【0025】

第 2 検出器 6 5 は、出力シャフト 5 の回転に関する情報（例えば回転方向、角度位置、回転数等）を検出する。第 2 検出器 6 5 は、回転ハブ 6 6 と、スケール 6 7 と、センサ（回転検出部）6 8 とを備えている。第 2 検出器 6 5 は、第 1 検出器 6 1 と同様の原理で、出力シャフト 5 の回転に関する情報を検出することができる。なお、第 1 検出器 6 1 が入力シャフト 2 の回転に関する情報を検出する原理と、第 2 検出器 6 5 が出力シャフト 5 の回転に関する情報を検出する原理とは異なってもよい。

【0026】

さらに、本実施形態では、図 3 に示すように、モータ 1 の一方側には、入力シャフト 2 と出力シャフト 5 との間の中空部 2 2 内に、出力シャフト 5 を支承する軸受などの第 2 支持部材（第 2 軸受）8 が配置されている。第 2 軸受 8 は、減速機 3 よりもモータ 1 の一方側に配置されている。言い換えると、本実施形態では、第 2 支持部材（第 2 軸受）8 は、入力シャフト 2 の一方側に配置され、出力シャフト 5 を支持している。第 2 軸受 8 は、中

空部 2 2 内の突出部 5 1 の近傍に配置されているが、第 1 突出部 5 3 に配置されていてもよい。

【 0 0 2 7 】

入力シャフト 2 の先端部 2 7 には、収容凹部 2 7 a が形成されており、収容凹部 2 7 a に第 2 軸受 8 が収容されている。第 2 軸受 8 のインナレース 8 1 は、出力シャフト 5 の外周面 5 2 の周りに配置されている。一方、第 2 軸受 8 のアウトレース 8 2 は、入力シャフト 2 の収容凹部 2 7 a の内周面 2 7 c の周りに配置されている。このようにして、出力シャフト 5 は、第 2 軸受 8 を介して、入力シャフト 2 に回転自在に支持（支承）されることになる。また、後述するように、本実施形態では、出力シャフト 5 は入力シャフト 2 と一体に連結された状態でカップリング 4 5 に対して挿脱可能となっている。

10

【 0 0 2 8 】

さらに、インナレース 8 1 と外周面 5 2 の間、アウトレース 8 2 と内周面 2 7 c との間のいずれか一方に締め代を設け、その他方では、これらが相対的な軸方向の移動が可能となっている。これにより、第 2 軸受 8 が、入力シャフト 2 または出力シャフト 5 のいずれかに固定され、出力シャフト 5 が軸方向に熱膨張で伸びたとしても、これを拘束することなくその伸び代を吸収することができる。

【 0 0 2 9 】

2 . 駆動装置 1 0 0 の動作について

以下に、本実施形態の駆動装置 1 0 0 の動作について説明する。

まず、モータ 1 を駆動させると入力シャフト 2 が回転軸 L の周りに回転する。入力シャフト 2 の回転により、モータ 1 の動力が入力シャフト 2 から減速機 3 に入力される。減速機 3 に入力された動力で、減速機 3 のカバー 3 4 が減速比に応じた回転数で回転する。カバー 3 4 の回転により、第 1、第 2、および第 3 動力伝達部材 3 5 , 4 1 , 4 2 と、カップリング 4 5 とを介して連結された出力シャフト 5 が、カバー 3 4 と同じ回転数で回転する。

20

【 0 0 3 0 】

第 1 検出器 6 1 では、入力シャフト 2 の回転により、回転ハブ 6 2 およびスケール 6 3 が回転し、回転検出部 6 4 で入力シャフト 2 の回転情報が検出される。一方、第 2 検出器 6 5 では、出力シャフト 5 の回転により、回転ハブ 6 6 およびスケール 6 7 が回転し、回転検出部 6 8 で出力シャフト 5 の回転情報が検出される。

30

【 0 0 3 1 】

ここで、モータ 1 の一方側および他方側において、出力シャフト 5 は、その両側で第 1 軸受 4 および第 2 軸受 8 で支承されているので、出力シャフト 5 は、その両側で回転自在に支持されることになる。これにより、駆動装置の動作時に、出力シャフト 5 の振れ回りを抑制することができ、検出部 6 における出力シャフト 5 の回転情報の検出精度を高めることができる。

【 0 0 3 2 】

3 . 駆動装置 1 0 0 のメンテナンス作業について

以下に、本実施形態の駆動装置 1 0 0 のメンテナンス作業について説明する。

図 4 は、図 1 に示す駆動装置 1 0 0 のメンテナンス作業時の状態を説明する図であり、図 5 は、図 4 に示す状態から駆動装置 1 0 0 を組み立てる作業を説明する要部拡大図である。図 6 (A) は、図 5 に示す組み立て作業を説明する模式図であり、(B) は、その比較となる例を説明するための模式図である。

40

【 0 0 3 3 】

例えば、メンテナンス作業時に検出部 6 の部品交換等を行う際には、図 4 に示すように、減速機 3 等の伝達部 3 A の部品をロボット本体側に残して、モータ 1、入力シャフト 2、出力シャフト 5、および検出部 6 を 1 つのユニットとして一体的に引き抜く。出力シャフト 5 は、入力シャフト 2 と一体に連結された状態でカップリング 4 5 に対して取り外される。

【 0 0 3 4 】

50

部品交換後、再度、引き抜かれたユニットを元の状態に戻す際には、入力シャフト 2 を、減速機 3 に再度接続し、入力シャフト 2 と一体に連結され中空部 2 2 に挿通した状態の出力シャフト 5 の突出部 5 3 の先端部 5 1 をカップリング 4 5 の連結穴 4 5 a に挿入する（図 5 参照）。

【 0 0 3 5 】

ここで、図 6 B に示すように、比較となる例では、中空部 2 2 に挿通された出力シャフト 5 は、検出部 6 側の第 1 軸受 4 のみで片持状態となるように支承されている場合、その先端部 5 1 の位置は安定してない。さらに、出力シャフト 5 は、入力シャフト 2 よりも細く長尺であるため自重により撓み易い。

【 0 0 3 6 】

このような点を前提に、駆動装置の動作時に出力シャフト 5 を両側で支承すべく、たとえば、第 2 動力伝達部材 4 1 等の装置本体側に、軸受 9 を固定した場合、出力シャフト 5 の先端部 5 1 を軸受 9 に案内し、カップリング 4 5 に対して出力シャフト 5 の芯合わせをして、装置本体に出力シャフト 5 を組み込むことは容易ではない。

【 0 0 3 7 】

しかしながら、本実施形態では、図 6 A に示すように、出力シャフト 5 は、その両側で第 1 軸受 4 および第 2 軸受 8 により回転自在に支持されている。これにより、出力シャフト 5 の第 1 突出部 5 3 の先端部 5 1 の位置を安定させて、この先端部 5 1 をカップリング 4 5 の連結穴 4 5 a に簡単に案内することができる。このような結果、出力シャフト 5 の装置本体への組み込み性を向上することができる。

【 0 0 3 8 】

特に、本実施形態では、第 2 軸受 8 を、入力シャフト 2 の先端部 2 7 の近傍に配置したので、出力シャフト 5 のより先端部 5 1 側において、第 2 軸受 8 で出力シャフト 5 を回転自在に支持することができる。これにより、出力シャフト 5 の自重による撓みを低減し、出力シャフト 5 と、カップリング 4 5 の連結穴 4 5 a との芯合わせを容易に行うことができる。

【 0 0 3 9 】

（第 2 実施形態）

図 7 は、第 2 実施形態に係る駆動装置 1 0 0 の全体構成を示す模式的断面図である。図 8 は、図 7 に示す C 部近傍の拡大図であり、図 9 は、図 7 に示す駆動装置のメンテナンス作業時の状態を説明する要部拡大図である。

【 0 0 4 0 】

第 2 実施形態の駆動装置 1 0 0 が、第 1 実施形態のものと相違する点は、入力シャフト 2 の先端部 2 7 にオイルシール（シール材）7 をさらに設けた点である。したがって、本実施形態では、第 1 実施形態と同一又は同等の要素については同一符号を付し、その説明を省略または簡略化する。

【 0 0 4 1 】

図 7 に示すように、第 2 実施形態に係る駆動装置 1 0 0 では、オイルシール 7 が、入力シャフト 2 の先端部 2 7 の第 2 軸受 8 に隣接して取付けられている。具体的には、図 8 に示すように、オイルシール 7 は、入力シャフト 2 と出力シャフト 5 との間の中空部 2 2 内において、第 2 軸受 8 よりも入力シャフト 2 の先端 2 7 b 側に配置されている。

【 0 0 4 2 】

オイルシール 7 は、中空部 2 2 内へのグリース G 等の異物の浸入（移動）を抑制するような向きに取付けられている。オイルシール 7 の環状のリップ部 7 1 が、中空部 2 2 とその外部を仕切る位置で、出力シャフト 5 の外周面 5 2 に密着している。

【 0 0 4 3 】

オイルシール 7 を設けることにより、駆動装置 1 0 0 の駆動時に、入力シャフト 2 の中空部 2 2 にグリース G が侵入することを抑えることができる。特に、オイルシール 7 が、第 2 軸受 8 に隣接して取り付けられているので、オイルシール 7 が過剰に変形するがない

10

20

30

40

50

。これにより、オイルシール 7 によるシール性を確保することができる。

【 0 0 4 4 】

さらに、駆動装置 1 0 0 のメンテナンス作業時には、上述したように、出力シャフト 5 を中空部 2 2 に挿通した状態の入力シャフト 2 を減速機 3 から取り外し、これを再度減速機 3 に取付ける。

【 0 0 4 5 】

ここで、図 8 に示す状態から、さらに入力シャフト 2 と出力シャフト 5 とを一体的に引き抜き、オイルシール 7 の劣化・摩耗が起因となって、オイルシール 7 を交換することができる。この際には、図 9 から明らかなように、第 2 軸受 8 を取り外すことなく、入力シャフト 2 の先端 2 7 b 側からオイルシール 7 のみを交換することができる。

10

【 0 0 4 6 】

これにより、第 2 軸受 8 の取り外し・再取り付けにより、入力シャフト 2 および出力シャフト 5 に対する第 2 軸受 8 の組み付け精度（公差）が変わることがない。この結果、出力シャフト 5 とカップリング 4 5 との位置関係は維持されるので、カップリング 4 5 から引き抜いた出力シャフト 5 を、簡単にカップリング 4 5 に再度連結することができる。

【 0 0 4 7 】

さらに、入力シャフト 2 を減速機 3 に装置本体に再度取り付け際には、中空部 2 2 にはオイルシール 7 が常時配置されているので、中空部 2 2 へのグリース G の浸入が起因した入力シャフト 2 と出力シャフト 5 の回転精度の低下を抑えることができる。

20

【 0 0 4 8 】

（第 3 実施形態）

図 1 0 は、第 3 実施形態に係る駆動装置 1 0 0 の全体構成を示す模式的断面図であり、図 1 1 は、図 1 0 に示す D 部近傍の拡大図である。

【 0 0 4 9 】

第 3 実施形態の駆動装置 1 0 0 が、第 2 実施形態のものと相違する点は、オイルシール 7 と第 2 軸受 8 の配置された位置である。したがって、本実施形態では、第 2 実施形態と同一又は同等の要素については同一符号を付し、その説明を省略または簡略化する。

【 0 0 5 0 】

図 1 0 および図 1 1 に示すように、第 3 実施形態に係る駆動装置 1 0 0 では、モータ 1 の一方側に（すなわちモータ 1 よりも減速機 3 側）において、入力シャフト 2 の第 1 シャフト 2 4 の先端部 2 7 に、オイルシール 7 と第 2 軸受 8 が隣接して配置されている。第 2 軸受 8 は、オイルシール 7 よりも第 1 シャフト 2 4 の先端 2 7 b 側に配置されている。これにより、第 2 軸受 8 は、出力シャフト 5 の中央よりもやや減速機 3 寄りに配置されることになる。

30

【 0 0 5 1 】

この場合であっても、出力シャフト 5 は、第 1 軸受 4 および第 2 軸受 8 により、離間した 2 カ所で支承されるので、出力シャフト 5 の振れ回りを抑え、メンテナンス作業時に、出力シャフト 5 の先端部 5 1 をカップリング 4 5 に案内できる。

【 0 0 5 2 】

以上、本発明の実施の形態を詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲における設計変更があっても、それらは本発明に含まれるものである。

40

【 0 0 5 3 】

第 2 および 3 実施形態では、入力シャフトと出力シャフトとの間の中空部内にオイルシールを設け、中空部内に異物としてグリースが浸入することをより効果的に制限した。しかしながら、グリースの浸入を制限することができるのであれば、オイルシールの代わりに、メカニカルシール、ラビリンスシール等を用いてもよい。さらに、異物がグリースではなく、水、汚れ等その他の物質である場合は、これらの浸入を抑制すべく、オイルシールの代わりにパッキン等を用いてもよい。

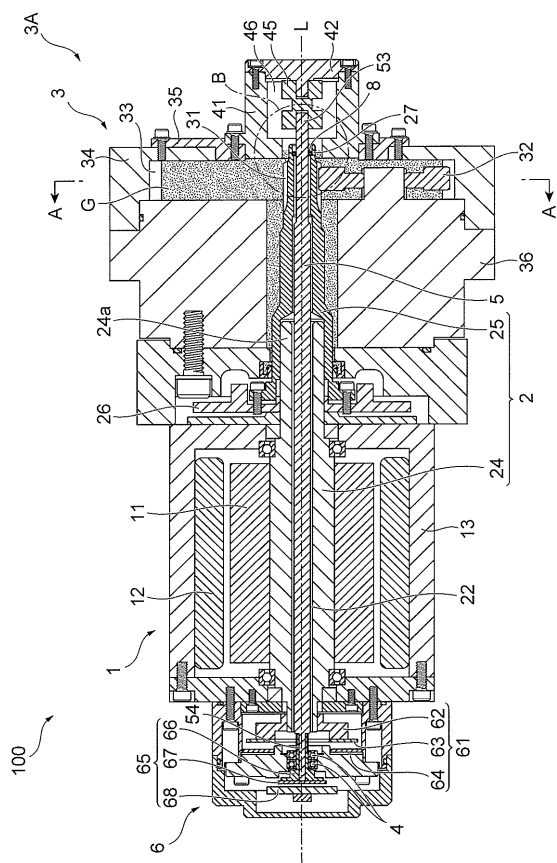
【 符号の説明 】

50

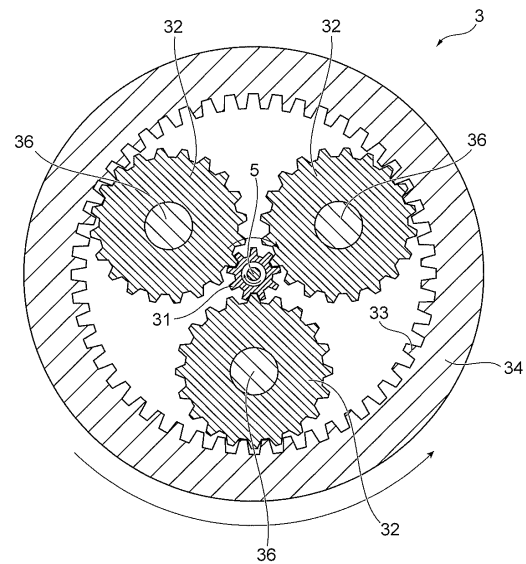
【 0 0 5 4 】

1 : モータ、2 : 入力シャフト、3 A : 伝達部、3 : 減速機、4 : 第 1 軸受、5 : 出力シャフト、6 : 検出部、7 : オイルシール (シール材)、8 : 第 2 軸受、2 2 : 中空部、4 5 : カップリング、G : グリース、L : 回転軸

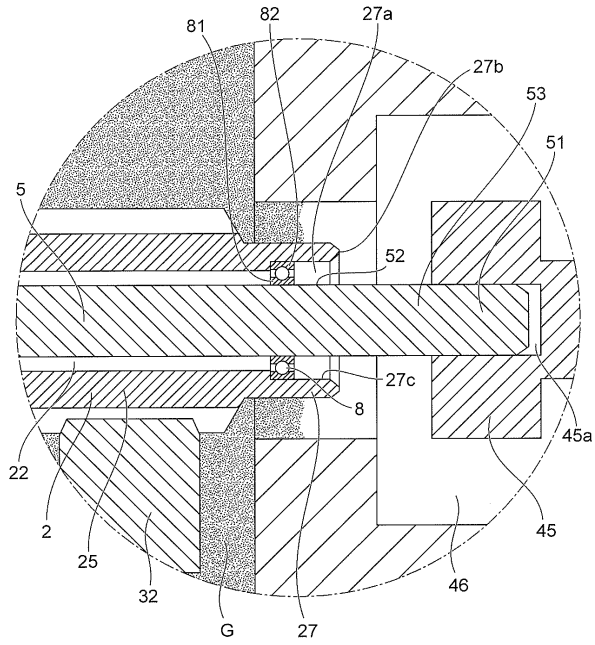
【 図 1 】



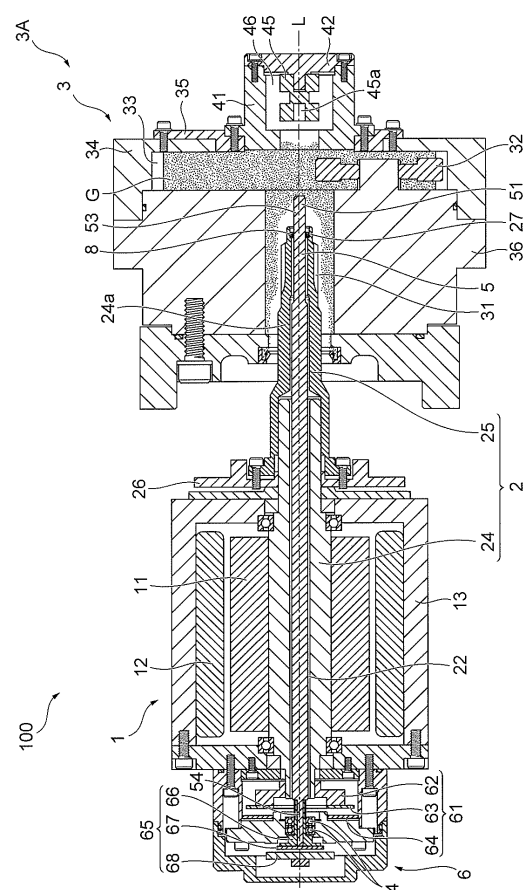
【 図 2 】



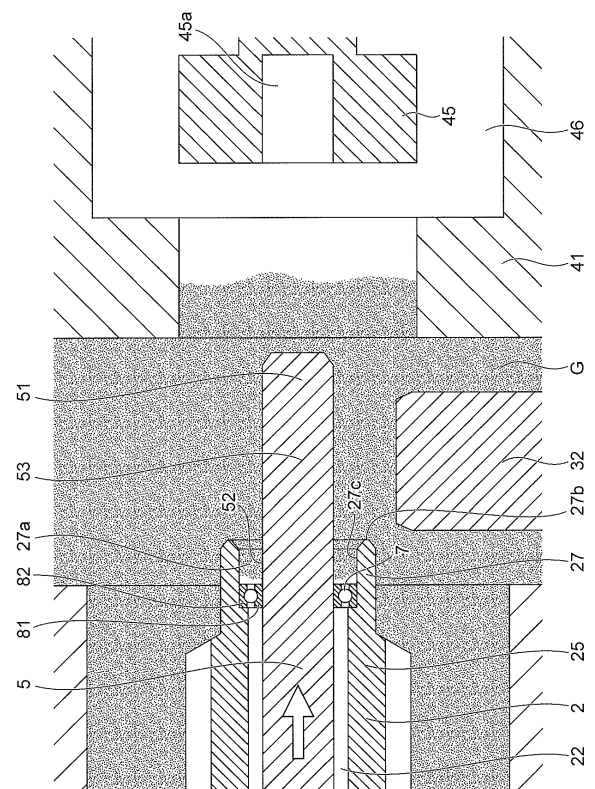
【図 3】



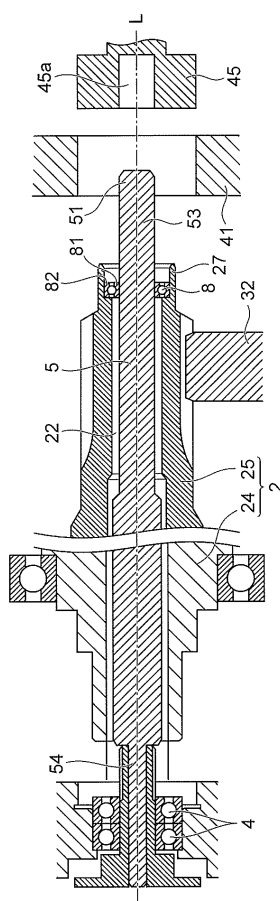
【図 4】



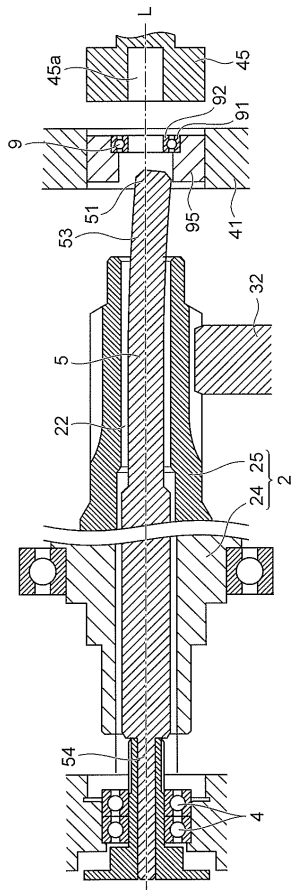
【図 5】



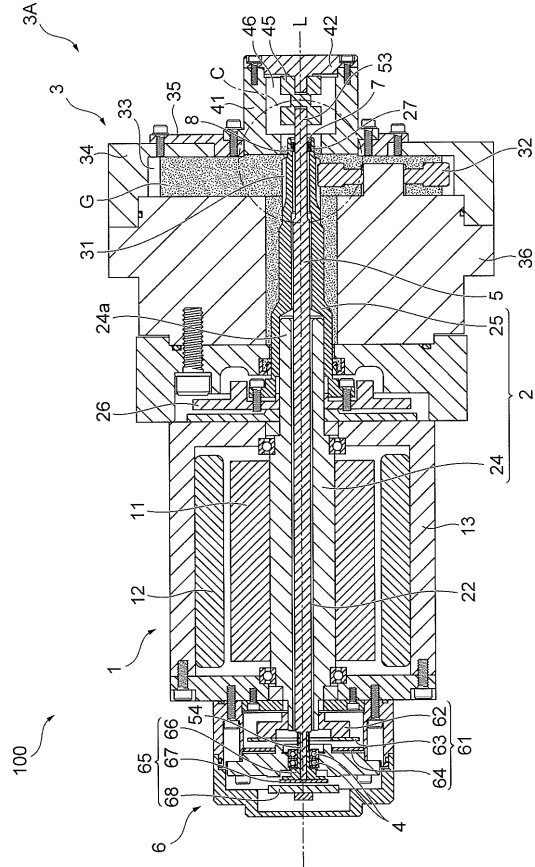
【図 6 A】



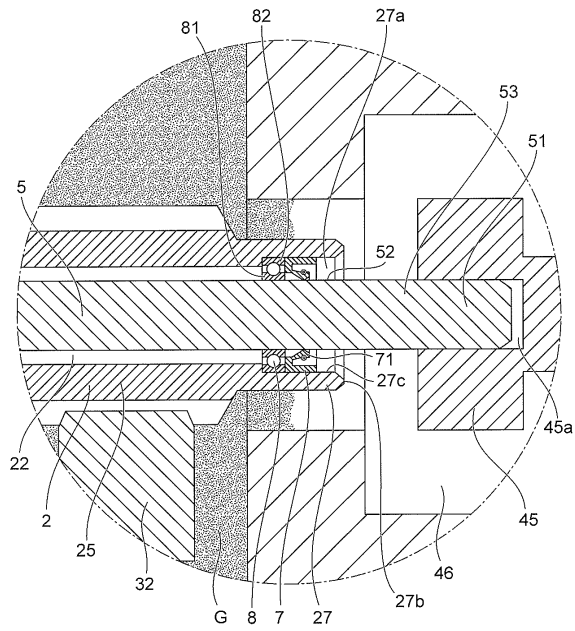
【図 6 B】



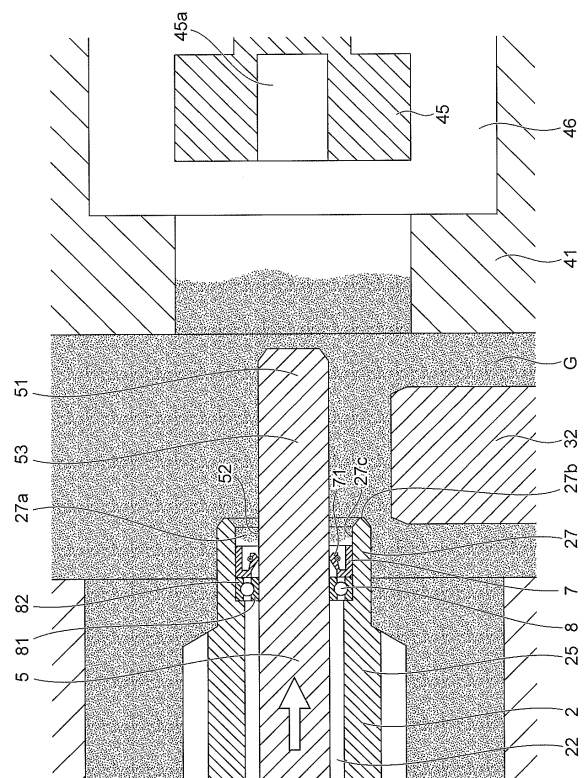
【図 7】



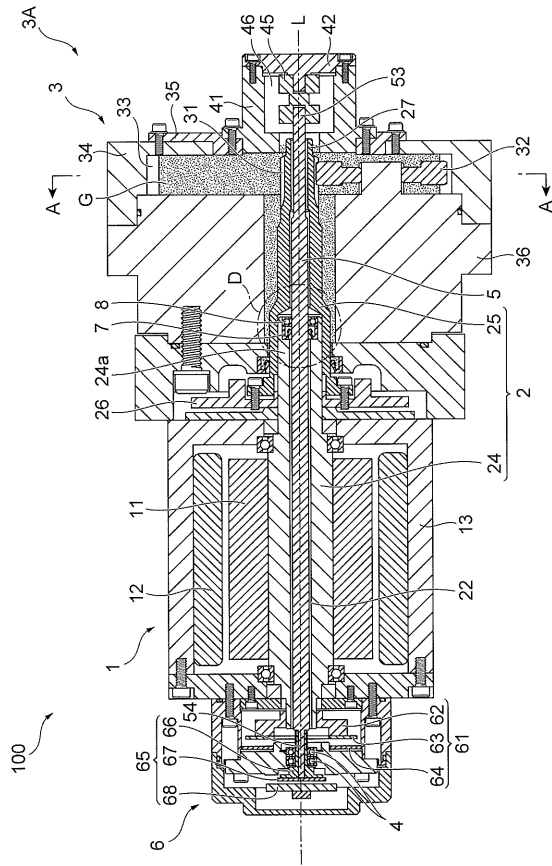
【図 8】



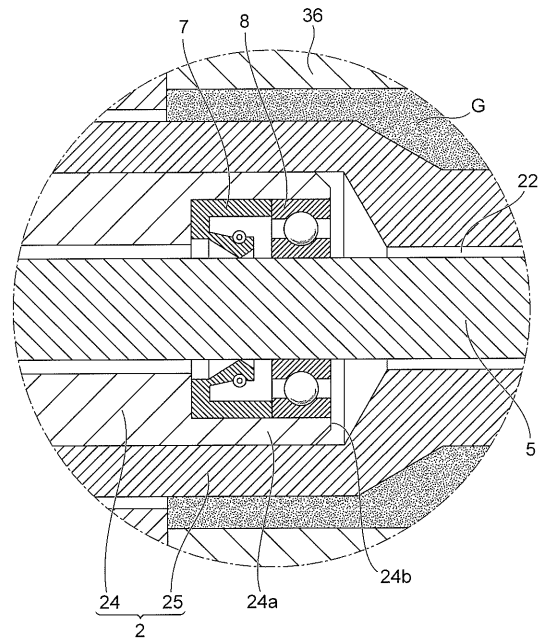
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

- (72)発明者 星島 耕太
大阪府大阪市淀川区田川2丁目1番11号 株式会社ダイヘン内
- (72)発明者 小俣 賢治
東京都港区港南二丁目15番3号 株式会社ニコン内

審査官 藤井 浩介

- (56)参考文献 国際公開第2014/185489(WO, A1)
特開2002-096285(JP, A)
特開平10-257728(JP, A)
特開2009-121550(JP, A)
特開2011-024406(JP, A)
国際公開第2013/146371(WO, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------------------------|
| B25J | 1/00 - 21/02 |
| F16C | 19/06; 33/78; 35/06 |
| F16J | 15/3204 |
| H02K | 7/08; 7/10; 7/14; 11/21 |
| B62D | 1/16 |