

(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2012-161201
(P2012-161201A)

(43) 公開日 平成24年8月23日 (2012.8.23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02K 7/116 (2006.01)	H02K 7/116	3C048
H02K 7/102 (2006.01)	H02K 7/102	5H605
H02K 5/173 (2006.01)	H02K 5/173 A	5H607
H02K 21/16 (2006.01)	H02K 21/16 M	5H621
B23Q 1/52 (2006.01)	B23Q 1/52	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2011-20475 (P2011-20475)
(22) 出願日 平成23年2月2日 (2011.2.2)

(71) 出願人 000006622
株式会社安川電機
福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
(74) 代理人 100104503
弁理士 益田 博文
(72) 発明者 宮内 信和
福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
株式会社安川電機内
(72) 発明者 山岸 俊幸
福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
株式会社安川電機内
Fターム(参考) 3C048 BC02 CC04 CC17 DD13
5H605 AA08 BB05 BB10 CC02 CC10
DD05 DD09 EB10 EB12 GG04

最終頁に続く

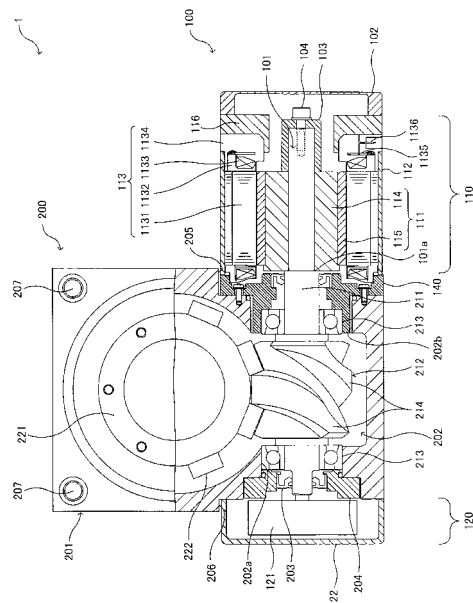
(54) 【発明の名称】 回転電機及び回転装置

(57) 【要約】

【課題】 回転子と固定子の同軸度を出しつつ、回転装置の組立作業を効率良く行うことができるようにする。

【解決手段】 モータ100は、減速機200の入力軸211を回転自在に支持する軸受213を支持すると共に、当該軸受213に予圧を与える軸受支持部材140を備えており、この軸受支持部材140には固定子113が設けられている。減速機200の入力軸211とモータ100の回転軸101とは、一体的に構成されており同軸となっている。その結果、回転子111と固定子113とは、1つの部材である軸受支持部材140によって実質的に位置決めが行われる構造となる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力軸及び出力軸を有する減速機と一体的に構成され、界磁と電機子のいずれか一方を回転子、他方を固定子とする回転電機であって、

前記回転子が固定され、前記減速機の前記入力軸に同軸に連結された回転軸と、
前記減速機の前記入力軸を回転自在に支持する軸受を支持する軸受支持部材と、を備え

、
前記軸受支持部材には、前記固定子が設けられている
ことを特徴とする回転電機。

【請求項 2】

前記軸受支持部材は、
前記入力軸が貫通する貫通孔を有し、前記入力軸の軸方向と直交する方向に分割可能な
前記減速機のハウジングの前記貫通孔に設けられている
ことを特徴とする請求項 1 に記載の回転電機。

【請求項 3】

前記軸受支持部材は、
前記軸受が嵌合される嵌合部を有し、外径が前記貫通孔の内径よりも小さな支持部と、
外径が前記貫通孔の内径よりも大きな鏝部と、を有する
ことを特徴とする請求項 2 に記載の回転電機。

【請求項 4】

前記軸受支持部材は、
前記固定子にインロー結合するインロー結合部を有する
ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の回転電機。

【請求項 5】

前記回転軸に対し着脱可能に連結されており、前記回転子のヨークが前記回転軸の軸方
向に位置ずれを生じるのを防止するヨーク押さえを有する
ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の回転電機。

【請求項 6】

前記回転子及び前記回転軸を有するモータ電磁部と、
前記モータ電磁部の反減速機側に隣接して配置され、前記回転軸の前記反減速機側に連
結されたブレーキ軸に対し制動を行うブレーキ部と、をさらに有し、
前記ブレーキ軸は、
前記回転軸に対し着脱可能に連結されており、前記回転子のヨークが前記回転軸の軸方
向に位置ずれを生じるのを防止するヨーク押さえ部を一体的に有する
ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の回転電機。

【請求項 7】

前記ブレーキ軸は、
当該ブレーキ軸を制動するためのブレーキディスク部をさらに一体的に有する
ことを特徴とする請求項 6 に記載の回転電機。

【請求項 8】

前記回転子は、
前記回転軸の外周に固定されたヨークと、
前記ヨークに設けられたマグネットと、を有し、
前記ヨークは、
当該ヨークが前記回転軸の軸方向に位置ずれを生じるのを防止するヨーク押さえ部を一
体的に有する
ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の回転電機。

【請求項 9】

前記回転子及び前記回転軸を有するモータ電磁部と、
前記モータ電磁部の反減速機側に隣接して配置され、前記回転軸の前記反減速機側に連

10

20

30

40

50

結されたブレーキ軸部に対し制動を行うブレーキ部と、をさらに有し、

前記ヨークは、

前記ブレーキ軸部をさらに一体的に有する

ことを特徴とする請求項 8 に記載の回転電機。

【請求項 10】

前記入力軸と前記回転軸との間に、前記回転子が突き当たる段差部を有している

ことを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の回転電機。

【請求項 11】

入力軸と出力軸が平行に配設された減速機と、界磁と電機子のいずれか一方を回転子、他方を固定子とする回転電機と、を一体的に備えた回転装置であって、

10

前記回転電機は、

前記回転子が固定され、前記減速機の前記入力軸に同軸に連結された回転軸と、

前記減速機の前記入力軸を回転自在に支持する軸受を支持する軸受支持部材と、を備え

、前記軸受支持部材には、前記固定子が設けられている

ことを特徴とする回転装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、回転テーブル装置等の駆動源に用いられる回転電機及びこれを備えた回転装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

従来、例えば工作機械等の分野において、ワークの載置台として採用される回転テーブル装置の駆動源として、回転電機と減速機を備えた回転装置が用いられている（例えば、特許文献 1 参照）。この回転装置では、回転電機の回転子が、減速機の入力軸に対して取付フランジを介してボルトで連結されている。また、減速機の入力軸にはローラギヤカムが設けられており、出力軸の外周に設けられたカムフォロアがローラギヤカムに順次係合することにより、入力軸の回転が減速されて出力軸に伝達される。入力軸と出力軸は、各軸の軸方向が略直角且つねじれの位置関係となるようにハウジング内に回転自在に配設されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】実開平 3 - 1 2 6 5 4 5 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

回転電機においては、回転子と固定子とが互いに同軸となるように精度良く位置決めされる必要がある。

40

【0005】

このとき、上記従来技術の回転装置では、回転電機の回転子が取付フランジを介して減速機の入力軸に連結されている。一方で、入力軸を支持する軸受は軸受スリーブを介して減速機のハウジングに固定されており、回転電機の固定子はこのハウジングに対して支持板を介して固定されている。このように、回転子と固定子との間に多数の部材が介在する構造となっているため、回転電機における回転子と固定子の同軸度を出しにくいという問題があった。また部材が多いために、回転装置の組立作業に手間を要するという問題もあった。

【0006】

本発明はこのような問題点を鑑みてなされたものであり、回転子と固定子の同軸度を出

50

しつつ、回転装置の組立作業を効率良く行うことができる回転電機及びこれを備えた回転装置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】

【0007】

上記目的を達成するために、本願発明は、入力軸及び出力軸を有する減速機と一体的に構成され、界磁と電機子のいずれか一方を回転子、他方を固定子とする回転電機であって、前記回転子が固定され、前記減速機の前記入力軸に同軸に連結された回転軸と、前記減速機の前記入力軸を回転自在に支持する軸受を支持する軸受支持部材と、を備え、前記軸受支持部材には、前記固定子が設けられている。

【0008】

好ましくは、前記軸受支持部材は、前記入力軸が貫通する貫通孔を有し、前記入力軸の軸方向と直交する方向に分割可能な前記減速機のハウジングに対して設けられている。

【0009】

また好ましくは、前記軸受支持部材は、前記軸受が嵌合される嵌合部を有し、外径が前記貫通孔の内径よりも小さな支持部と、外径が前記貫通孔の内径よりも大きな鏝部と、を有する。

【0010】

また好ましくは、前記軸受支持部材は、前記固定子にインロー結合するインロー結合部を有する。

【0011】

また好ましくは、前記回転軸に対し着脱可能に連結されており、前記回転子のヨークが前記回転軸の軸方向に位置ずれを生じるのを防止するヨーク押さえを有する。

【0012】

また好ましくは、前記回転子及び前記回転軸を有するモータ電磁部と、前記モータ電磁部の反減速機側に隣接して配置され、前記回転軸の前記反減速機側に連結されたブレーキ軸に対し制動を行うブレーキ部と、をさらに有し、前記ブレーキ軸は、前記回転軸に対し着脱可能に連結されており、前記回転子のヨークが前記回転軸の軸方向に位置ずれを生じるのを防止するヨーク押さえ部を一体的に有する。

【0013】

また好ましくは、前記ブレーキ軸は、当該ブレーキ軸を制動するためのブレーキディスク部をさらに一体的に有する。

【0014】

また好ましくは、前記回転子は、前記回転軸の外周に固定されたヨークと、前記ヨークに設けられたマグネットと、を有し、前記ヨークは、当該ヨークが前記回転軸の軸方向に位置ずれを生じるのを防止するヨーク押さえ部を一体的に有する。

【0015】

また好ましくは、前記回転子及び前記回転軸を有するモータ電磁部と、前記モータ電磁部の反減速機側に隣接して配置され、前記回転軸の前記反減速機側に連結されたブレーキ軸部に対し制動を行うブレーキ部と、をさらに有し、前記ヨークは、前記ブレーキ軸部をさらに一体的に有する。

【0016】

また好ましくは、前記入力軸と前記回転軸との間に、前記回転子が突き当たる段差部を有している。

【0017】

上記目的を達成するために、本願発明は、入力軸と出力軸が平行に配設された減速機と、界磁と電機子のいずれか一方を回転子、他方を固定子とする回転電機と、を一体的に備えた回転装置であって、前記回転電機は、前記回転子が固定され、前記減速機の前記入力軸に同軸に連結された回転軸と、前記減速機の前記入力軸を回転自在に支持する軸受を支持する軸受支持部材と、を備え、前記軸受支持部材には、前記固定子が設けられている。

【0018】

10

20

30

40

50

入力軸及び出力軸を有する減速機と一体的に構成され、界磁と電機子のいずれか一方を回転子、他方を固定子とする回転電機であって、前記回転子及び前記回転子が固定された回転軸を有するモータ電磁部と、前記モータ電磁部の反減速機側に隣接して配置され、前記回転軸の前記反減速機側に連結されたブレーキ軸に対し制動を行うブレーキ部と、を有し、前記ブレーキ軸は、前記回転軸に対し着脱可能に連結されており、前記回転子のヨークが前記回転軸の軸方向に位置ずれを生じるのを防止するヨーク押さえ部を一体的に有する。

【0019】

入力軸及び出力軸を有する減速機と一体的に構成され、界磁と電機子のいずれか一方を回転子、他方を固定子とする回転電機であって、前記回転子が固定された回転軸を有し、前記回転子は、前記回転軸の外周に固定されたヨークと、前記ヨークに設けられたマグネットと、を有し、前記ヨークは、当該ヨークが前記回転軸の軸方向に位置ずれを生じるのを防止するヨーク押さえ部を一体的に有する。

10

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、回転子と固定子の同軸度を出しつつ、回転装置の組立作業を効率良く行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の一実施形態である回転装置の全体構成を表す縦断面図である。

20

【図2】本発明の一実施形態である回転装置の全体構成を表す、エンコーダ部側から見た側面図である。

【図3】図1に示す回転装置の縦断面図のうち軸受支持部材近傍を抽出して示す部分拡大図、及び、図3(a)中I I I B - I I I B断面に相当する断面図である。

【図4】軸受支持部材をエンコーダ部側にも設ける変形例における、回転装置の全体構成を表す縦断面図である。

【図5】減速機がブレーキ部を有し、ブレーキ軸とヨーク押さえが一体構造である変形例における、回転装置の全体構成を表す縦断面図である。

【図6】ブレーキ軸、ヨーク押さえ、ブレーキディスクが一体構造である変形例における、回転装置の全体構成を表す縦断面図である。

30

【図7】ヨークとヨーク押さえが一体構造である変形例における、回転装置の全体構成を表す縦断面図である。

【図8】ヨーク、ヨーク押さえ、ブレーキ軸が一体構造である変形例における、回転装置の全体構成を表す縦断面図である。

【図9】入力軸と出力軸が平行に配設された減速機を用いる変形例における、回転装置の全体構成を表す縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、本発明の実施形態を図面を参照しつつ説明する。

【0023】

40

まず、図1及び図2を用いて、本発明の一実施形態である回転装置の全体構成について説明する。図1は、本発明の一実施形態である回転装置の全体構成を表す縦断面図である。図2は、本発明の一実施形態である回転装置の全体構成を表す、エンコーダ部側から見た側面図である。

【0024】

図1に示すように、回転装置1は、回転電機としてのモータ100と、減速機200とを一体的に備えている。モータ100は、モータ電磁部110と、エンコーダ部120とを有している。モータ電磁部110とエンコーダ部120の間には、減速機200が配置されている。

【0025】

50

モータ電磁部 110 は、回転軸 101 と同軸となるように固定された回転子 111 と、この回転子 111 の外周面と径方向に対向するようにモータフレーム 112 に固定された固定子 113 とを備えている。回転軸 101 は、減速機 200 の入力軸 211 と 1 本の軸として一体成形されている。

【0026】

回転子 111 は、ヨーク 114 及びマグネット 115 を有しており、回転軸 101 の反減速機 200 側（反負荷側。図 1 中右側）から挿入され、回転軸 101 の外周に接着固定されている。挿入の際、入力軸 211 と回転軸 101 間に形成された段差部 101a が回転子 111 の突き当て面としての役割を果たす。回転軸 101 の軸端部には、ヨーク押さえ 103 が設けられている。このヨーク押さえ 103 は、有底筒状に形成されており、ボルト 104 によって回転軸 101 の軸端部に被さるように固定されている。ヨーク押さえ 103 は、ヨーク 114 に対し減速機 200 側（負荷側。図 1 中左側）に向けて予圧を与え、ヨーク 114 が回転軸 101 の軸方向に位置ずれを生じるのを防止する。

10

【0027】

固定子 113 は、積層鉄心体 1131 と、積層鉄心体 1131 を挿通したボビン 1132 と、ボビン 1132 に巻き回されたコイル線 1133 と、コイル線 1133 の結線基板 1135 と、結線基板 1135 に接続された入力端子 1136 とを有している。ボビン 1132 は、積層鉄心体 1131 とコイル線 1133 とを電氣的に絶縁するために、樹脂等の絶縁性材料で構成されている。積層鉄心体 1131、ボビン 1132、コイル線 1133、結線基板 1135、入力端子 1136 は、樹脂 1134 によりモールドされている。固定子 113 の反減速機 200 側には、ブラケット 116 が設けられており、このブラケット 116 のさらに反減速機 200 側には、カバー 102 が設けられている。

20

【0028】

エンコーダ部 120 は、減速機 200 を挟み、モータ電磁部 110 とは反対側に配置されている。エンコーダ部 120 は、例えば光学式あるいは磁気式のエンコーダ 121 と、このエンコーダ 121 を覆うエンコーダカバー 122 を有している。エンコーダ 121 は、回転軸 101 の回転角度等を検出する。

【0029】

次に、減速機 200 について説明する。減速機 200 は、ローラギヤカム 212 が設けられた入力軸 211 と、ローラギヤカム 212 に順次係合するカムフォロア 222 が外周に設けられた出力軸 221 と、これら入力軸 211 と出力軸 221 を、各軸の軸方向が略直角且つねじれの位置関係となるように内部に配設したハウジング 201 とを有する、いわゆるローラギヤ減速機である。

30

【0030】

入力軸 211 は、軸方向両側に配置された軸受 213 により、ハウジング 201 に対し回転自在に支持されている。入力軸 211 には、ローラギヤカム 212 が一体的に設けられており、このローラギヤカム 212 には、その回転角度に応じて軸方向の変位が一様に与えられた螺旋状のテーパリブ 214 が形成されている。また前述したように、入力軸 211 は、モータ 100 の回転軸 101 と 1 本の軸として一体成形されている。

【0031】

出力軸 221 は中空軸であり、軸方向両側に配置された図示しない軸受により、ハウジング 201 に対し回転自在に支持されている。出力軸 221 の外周面には、周方向に沿って所定の間隔で複数のカムフォロア 222 が放射状に設けられている。これらのカムフォロア 222 のうちの隣接する 2 つのカムフォロア 222 が、ローラギヤカム 212 の回転に伴い順次テーパリブ 214 の両側面に対して予圧を加えつつ当接係合することにより、入力軸 211 の回転が減速されて出力軸 221 に伝達される。

40

【0032】

図 2 に示すように、ハウジング 201 は、入力軸 211 の軸方向と直交する方向（すなわち出力軸 221 の軸方向。図 2 中左右方向）に分割可能な構造となっており、第 1 ハウジング部 201u と第 2 ハウジング部 201d の 2 つのハウジング部を有している。これ

50

ら第1ハウジング部201uと第2ハウジング部201Dとは、ボルト207(図1参照)により連結されている。またハウジング201は、入力軸211が貫通する貫通孔202を有している。この貫通孔202のうち、エンコーダ部120側の貫通孔202aには軸受213が設けられている。この軸受213の軸端側(図1中左側)には、オイルシール203と、このオイルシール203を支持するとともに、軸受213に予圧を与えるオイルシールホルダ204とが設けられている。貫通孔202aのさらに軸端側は、ハウジング201の表面に開口しており、この開口206にはエンコーダカバー132が所定の位置に固定されている。

【0033】

貫通孔202のうち、モータ電磁部110側の貫通孔202bには、軸受213を支持すると共に、当該軸受213に予圧を与える軸受支持部材140が設けられている。なお、軸受213が予圧を与える必要のない軸受(例えば円筒ころ軸受等)である場合には、軸受支持部材140は予圧を与えない状態で軸受213を支持する。貫通孔202bの軸端側(図1中右側)は孔径が拡大されてハウジング201の表面に開口しており、この開口205には軸受支持部材140を介してモータ電磁部110が所定の位置に位置決めされて固定されている。

10

【0034】

次に、図3を用いて軸受支持部材140について説明する。図3(a)は、図1に示す回転装置の縦断面図のうち軸受支持部材近傍を抽出して示す部分拡大図、図3(b)は図3(a)中IIIB-IIIB断面に相当する断面図である。

20

【0035】

図3(a)及び図3(b)に示すように、軸受支持部材140は、中央に入力軸211を貫通させるための貫通孔141を有する環状の部材である。この軸受支持部材140は、上述したハウジング201のモータ電磁部110側の貫通孔202bの内径よりも外径が小さな支持部142と、貫通孔202bの内径よりも外径が大きな鏝部143とを有している。軸受支持部材140がハウジング201の貫通孔202bに固定された状態において、支持部142は貫通孔202bの内部に挿入され、鏝部143は貫通孔202bの外部、この例では上述した開口205内に配置される。このとき、支持部142の外径が貫通孔202bの内径よりも小さいので、支持部142の外周と貫通孔202bの内周との間に隙間Sが形成される。

30

【0036】

貫通孔141の減速機200側(図3(a)中左側)は、孔径が拡大されて軸受支持部材140の減速機200側(図3(a)中左側)の表面に開口している。この開口144は、軸受213が嵌合される嵌合部として機能する。開口144に軸受213が嵌合されることで、支持部142が軸受213を支持する。なお、貫通孔141と開口144の間には孔径の差により段差部145が形成されており、この段差部145が軸受213に予圧を与える。

【0037】

貫通孔141の反減速機200側(図3(a)中右側)には、オイルシール203が設けられている。このオイルシール203は、鏝部143の径方向中央側に円周状に設けられたオイルシールホルダ部146によって支持されている。

40

【0038】

鏝部143には、周方向複数箇所(この例では8箇所)に、軸受支持部材140を固定するためのボルト208が挿通されるボルト孔147が形成されている。ボルト孔147の孔径はボルト208よりも大きく形成されており、各ボルト孔147内ではボルト208の周囲に隙間が形成されるようになっている。ボルト208が、鏝部143に形成されたボルト孔147に挿通されてハウジング201に締結することにより、軸受支持部材140はハウジング201の貫通孔202bに固定される。

【0039】

また鏝部143は、径方向外周側にオイルシールホルダ部146と同心円状に形成され

50

た凸部 148 (インロー結合部) を有している。なお、インロー結合部としては、凸部形状に限られず、凹部形状であってもよい。この凸部 148 は、反減速機 200 側 (図 3 (a) 中右側) に向けて突出して形成されており、その内周面と、モータ電磁部 110 の固定子 113 の樹脂 1134 の外周面とが係合することにより、凸部 148 と樹脂 1134 とがインロー結合する。これにより、軸受支持部材 140 に固定子 113 が設けられる。このとき、モータフレーム 112 の端部が凸部 148 と突き当たり、インロー結合時の突き当て面としての役割を果たす。このインロー結合によって、軸受支持部材 140 と固定子 113 とが互いに同軸となるように位置決めされる。なお、凸部 148 と樹脂 1134 とは、インロー結合された後、接着により固定される。

【0040】

以上説明した回転装置 1 により得られる効果について説明する。

【0041】

前述のように、モータ 100 は、減速機 200 の入力軸 211 を回転自在に支持する軸受 213 を支持すると共に、当該軸受 213 に予圧を与える軸受支持部材 140 を備えており、この軸受支持部材 140 には固定子 113 が設けられている。このとき、減速機 200 の入力軸 211 とモータ 100 の回転軸 101 とは一体的に構成されており同軸である。その結果、回転子 111 と固定子 113 とは、1 つの部材である軸受支持部材 140 によって実質的に位置決めが行われる構造となる。これにより、回転電機 100 における回転子 111 と固定子 113 の同軸度を向上できる。また、軸受支持部材 140 が一部材で固定子 113 の取付部材、軸受 213 の支持部材、及び予圧部材として機能するため、部品点数を少なくでき、回転装置 1 の組立作業を効率良く行うことができる。

【0042】

また、本実施形態では特に、減速機 200 のハウジング 201 が、入力軸 211 の軸方向と直交する方向に分割可能に構成されている。このような構造の場合、図 3 (b) に一例として示すように、2 つのハウジング部 201u, 201d 間に生じる寸法誤差により、モータ電磁部 110 側の貫通孔 202b においてハウジング部同士の突き合わせ部分に段差 209 が生じる可能性がある。この場合において、例えば貫通孔 202b に軸受を嵌め込む一般的な構造である場合、貫通孔 202b の内径と軸受の外径とは略一致するように構成されているため、そのままでは軸受を貫通孔 202b に嵌め込むことが困難となる。このため、貫通孔 202b の段差 209 を消去するための切削作業等が必要となり、回転装置の組立作業に手間を要する結果となる。

【0043】

これに対し本実施形態の回転装置 1 では、軸受支持部材 140 が軸受 213 を支持した状態でハウジング 201 の貫通孔 202b に設けられる。このとき、軸受支持部材 140 の支持部 142 の外径が貫通孔 202b の内径よりも小さくなっているため、支持部 142 の外周と貫通孔 202b の内周との間に隙間 S が形成される。これにより、上記のように貫通孔 202b に段差 209 が生じた場合でも、図 3 (b) に示すように、その段差 209 を隙間 S で許容しつつ、軸受 213 を貫通孔 202b に配設することができる。その結果、段差 209 を消去する切削作業等をすることなく、軸受 213 をハウジング 201 に容易に設置することができるので、回転装置 1 の組立作業を効率良く行うことができる。また、支持部 142 の外径と貫通孔 202b の内径との寸法差に比較的余裕をもたせておくことで、貫通孔 202b に生じた段差 209 が大きな場合でも確実に軸受 213 を設けることができる。

【0044】

また軸受支持部材 140 の鍔部 143 では、ボルト孔 147 の孔径がボルト 208 よりも大きく形成されており、各ボルト孔 147 内ではボルト 208 の周囲に隙間が形成される。このボルト孔 147 の隙間と、上述した支持部 142 の外周と貫通孔 202b の内周との間の隙間 S とによって、軸受支持部材 140 は、ハウジング 201 に対し入力軸 211 の軸方向に垂直な面方向に隙間分だけずらしつつ任意の位置で固定することが可能である。したがって、ハウジング部 201u, 201d の寸法誤差により貫通孔 202b の中

10

20

30

40

50

心位置が入力軸 2 1 1 の軸芯位置よりずれたような場合でも、軸受 2 1 3 を入力軸 2 1 1 と同軸となる位置に支持しつつ固定することができる。

【 0 0 4 5 】

また、本実施形態では特に、軸受支持部材 1 4 0 が支持部 1 4 2 と鏝部 1 4 3 とを有している。支持部 1 4 2 は、軸受 2 1 1 が嵌合される開口 1 4 4 を有しており、外径が貫通孔 2 0 2 b の内径よりも小さく構成されている。これにより、軸受支持部材 1 4 0 をハウジング 2 0 1 に固定した際に、支持部 1 4 2 の外周と貫通孔 2 0 2 b の内周との間に確実に隙間 S を形成しつつ、軸受 2 1 1 を貫通孔 2 0 2 b の内部に配置することができる。一方、鏝部 1 4 3 は、外径が貫通孔 2 0 2 b の内径よりも大きく構成されている。これにより、貫通孔 2 0 2 b の外部に位置する鏝部 1 4 3 を利用して、ボルト締結により軸受支持部材 1 4 0 をハウジング 2 0 1 に確実に固定することができる。

10

【 0 0 4 6 】

また、本実施形態では特に、軸受支持部材 1 4 0 の鏝部 1 4 3 が、モータ 1 0 0 の固定子 1 1 3 の樹脂 1 1 3 4 にインロー結合する凸部 1 4 8 を有している。これにより、回転装置 1 の組立作業においてモータ 1 0 0 を減速機 2 0 0 に取り付ける際に、凸部 1 4 8 と固定子 1 1 3 とをインロー結合させることにより、固定子 1 1 3 を軸受支持部材 1 4 0 に対し所定の位置に位置決めしつつ容易に取り付けることができる。したがって、モータ 1 0 0 の位置決め作業が不要となり、組立作業の作業性を向上することができる。

【 0 0 4 7 】

また組立作業においては、軸受支持部材 1 4 0 に支持された軸受 2 1 3 に入力軸 2 1 1 を挿通させ、軸受支持部材 1 4 0 を入力軸 2 1 1 に取り付けた後、軸受支持部材 1 4 0 の凸部 1 4 8 とモータ 1 0 0 の固定子 1 1 3 とをインロー結合させて固定子 1 1 3 を軸受支持部材 1 4 0 に取り付ける。このとき、初めに軸受支持部材 1 4 0 を入力軸 2 1 1 に取り付けた際に、軸受支持部材 1 4 0 と入力軸 2 1 1 とは互いに同軸となる。また、その後軸受支持部材 1 4 0 の凸部 1 4 8 とモータ 1 0 0 の固定子 1 1 3 とをインロー結合させた際に、軸受支持部材 1 4 0 と固定子 1 1 3 とが互いに同軸となる。さらに、減速機 2 0 0 の入力軸 2 1 1 とモータ 1 0 0 の回転軸 1 0 1 とは一体的に構成されているので、同軸である。これらの結果、モータ 1 0 0 を減速機 2 0 0 に取り付けた際に、回転子 1 1 1 と固定子 1 1 3 とが軸受支持部材 1 4 0 を介して互いに同軸となるように位置決めされるので、回転装置 1 の組立精度を向上することができる。

20

30

【 0 0 4 8 】

さらに、モータ 1 0 0 の固定子 1 1 3 を軸受支持部材 1 4 0 に対し直接インロー結合させる構造としたので、例えばモータ 1 0 0 のブラケットを軸受支持部材 1 4 0 に取り付ける構造に比べて、ブラケットが不要となり、モータ 1 0 0 (すなわち回転装置 1) の小型化を図ることができる。

【 0 0 4 9 】

なお、本発明は、上記実施形態に限られるものではなく、その趣旨及び技術的思想を逸脱しない範囲内で種々の変形が可能である。以下、そのような変形例を順を追って説明する。

【 0 0 5 0 】

(1) 軸受支持部材をエンコーダ部側にも設ける場合

上記実施形態では、モータ電磁部 1 1 0 側の軸受 2 1 3 のみ軸受支持部材 1 4 0 で支持する構成としたが、これに限らず、エンコーダ部 1 2 0 側の軸受 2 1 3 についても軸受支持部材で支持する構成としてもよい。

40

【 0 0 5 1 】

図 4 は、本変形例の回転装置の全体構成を表す縦断面図である。この図 4 において、図 1 と同様の部分には同符号を付し適宜説明を省略する。図 4 に示すように、回転装置 1 A の減速機 2 0 0 A においては、エンコーダ部 1 2 0 側の貫通孔 2 0 2 a にも、軸受 2 1 3 を支持する軸受支持部材 1 5 0 が固定されている。

【 0 0 5 2 】

50

軸受支持部材 150 は、軸受支持部材 140 と同様、中央に入力軸 211 を貫通させるための貫通孔 151 を有する環状の部材である。この軸受支持部材 150 は、ハウジング 201 のエンコーダ部 120 側の貫通孔 202 a の内径よりも外径が小さな支持部 152 と、貫通孔 202 a の内径よりも外径が大きな鏝部 153 とを有している。軸受支持部材 150 がハウジング 201 の貫通孔 202 a に固定された状態において、支持部 152 は貫通孔 202 a の内部に挿入され、鏝部 153 は貫通孔 202 a の外部、この例では上述した開口 206 内に配置される。このとき、支持部 152 の外径が貫通孔 202 a の内径よりも小さいので、支持部 152 の外周と貫通孔 202 a の内周との間に隙間 S が形成される。

【0053】

貫通孔 151 の減速機 200 A 側（図 4 中右側）は、孔径が拡大されて軸受支持部材 150 の減速機 200 A 側の表面に開口しており、この開口 154 は軸受 213 が嵌合される嵌合部として機能する。貫通孔 151 と開口 154 との間には孔径の差により段差部 155 が形成されており、この段差部 155 が軸受 213 に予圧を与える。貫通孔 151 の反減速機 200 A 側（図 4 中左側）には、オイルシール 203 が設けられている。

【0054】

鏝部 153 には、軸受支持部材 140 と同様、周方向複数箇所に、軸受支持部材 150 を固定するためのボルト 208 が挿通されるボルト孔 157 が形成されている。ボルト孔 157 の孔径はボルト 208 よりも大きく形成されており、各ボルト孔 157 内ではボルト 208 の周囲に隙間が形成されるようになっている。ボルト 208 が、鏝部 153 に形成されたボルト孔 157 に挿通されてハウジング 201 に締結することにより、軸受支持部材 150 はハウジング 201 の貫通孔 202 a に固定される。

【0055】

軸受支持部材 150 の反減速機 200 A 側には、エンコーダカバー 122 が設けられている。なお、回転装置 1A の上記以外の構成については、前述の実施形態の回転装置 1 と同様である。

【0056】

本変形例によれば、前述の実施形態と同様の効果を得る他、エンコーダ部 120 側の貫通孔 202 a に段差が生じた場合でも、その段差を隙間 S で許容しつつ、軸受 213 を貫通孔 202 a に配設することができる。

【0057】

（2）減速機がブレーキ部を有し、ブレーキ軸とヨーク押さえが一体構造の場合

図 5 は、本変形例の回転装置の全体構成を表す縦断面図である。この図 5 において、図 1 等と同様の部分には同符号を付し適宜説明を省略する。図 5 に示すように、本変形例の回転装置 1C においては、モータ 100C が、モータ電磁部 110 と、エンコーダ部 120 と、ブレーキ部 130 とを有している。モータ電磁部 110 とブレーキ部 130 とは隣接して配置されている。

【0058】

ブレーキ部 130 は、回転軸 101 の反減速機 200 側（図 5 中右側）に対し制動を行う無励磁作動型の電磁ブレーキであり、モータ電磁部 110 の反減速機 200 側に隣接して配置されている。このブレーキ部 130 は、回転軸 101 の反減速機 200 側に連結されたブレーキ軸 139 と、このブレーキ軸 139 の外周部に接着あるいは止めネジ（図示省略）等により固定されたブレーキディスク 131 と、励磁コイル 132 及びばね（図示省略）を収納したフィールドコア 133 と、このフィールドコア 133 に対向するように減速機 200 側（図 5 中左側）に配置されたアーマチュア 134 とを有している。ブレーキ部 130 は、ボルト 138 により、カラー 137 を介してブラケット 116 に固定される。ブレーキ部 130 は、リード線を介して、入力端子 1136 に接続されている。

【0059】

フィールドコア 133 に収納された上記ばねは、アーマチュア 134 に対し減速機 200 側へ押圧する付勢力を作用させる。アーマチュア 134 は、適宜の磁性体材料（例えば

10

20

30

40

50

鋼板)によって円板状に形成されており、フィールドコア133とブレーキディスク131との間に軸方向(図5中左右方向)にのみ移動自在に配置されている。ブレーキディスク131の反減速機200側表面には、摩擦材135が設けられている。

【0060】

ブレーキ軸139は、回転軸101に対しボルト105により着脱可能に連結されている。ボルト105は、ブレーキ軸139を軸方向に貫通し、回転軸101の先端部に締結する。またブレーキ軸139は、モータ電磁部110の回転子111のヨーク114が回転軸101の軸方向に位置ずれを生じるのを防止するヨーク押さえ部1391を軸方向一端側(図5中左端側)に一体的に有している。ヨーク押さえ部1391は筒状に形成されており、回転軸101の先端部に被さるように固定されている。

10

【0061】

上記ブレーキ部130を構成する各機器はブレーキカバー136の内部に収納されている。また、ブレーキカバー136の反減速機200側には、前述のカバー102が設けられている。

【0062】

上記のような構成であるブレーキ部130の動作について説明する。

【0063】

励磁コイル132に通電していない状態(=無励磁状態)では、ブレーキ部130による制動が行われる。すなわち、無励磁状態では、アーマチュア134がばねに押圧されることにより減速機200側へ移動し、摩擦材135に接触する。この結果、ブレーキディスク131は制動され、ブレーキ軸139及び回転軸101の回転は制動される。一方、励磁コイル132に通電している状態(=励磁状態)では、ブレーキ部130による制動が行われない。すなわち、励磁状態では、励磁コイル132がアーマチュア134に対して反減速機200側への磁気吸引力を与える。これにより、アーマチュア134はばねの付勢力に抗して反減速機200側へ移動する。この結果、アーマチュア134は、摩擦材135から離間して上記制動から解放され、ブレーキ軸139及び回転軸101は回転可能となる。

20

【0064】

なお、上記以外の回転装置1Cの構成は、前述の実施形態の回転装置1と同様である。

【0065】

以上説明した本変形例によれば、ブレーキ軸139がヨーク押さえ部1391を有しているため、ヨーク114の回転軸101からの抜けを防止でき、モータ100C(すなわち回転装置1C)の信頼性を向上することができる。また、ブレーキ軸139がヨーク押さえ部1391を一体的に有するので、それらを別部品で構成する場合に比べ、部品点数やコストを削減することができる。また別部品とした場合には、芯出し作業や連結作業が必要となるが、一体化することによりそれらの作業が不要となるため、組立作業に要する工数を削減でき、組立作業を効率良く行うことができる。さらに、ブレーキ軸139が回転軸101に対し着脱可能な構成となっているため、例えばモータ100Cにブレーキ部130が不要となった場合には、ブレーキ軸139に代えてヨーク押さえ(例えば図1に示すヨーク押さえ103)のみを回転軸101に連結することで、柔軟に対応することが可能である。これにより、ヨーク114の回転軸101からの抜け防止を図りつつ、ブレーキの要否に応じて軸長を変更可能なモータ100C(回転装置1C)を実現できる。

30

40

【0066】

(3)ブレーキ軸、ヨーク押さえ、ブレーキディスクが一体構造の場合

図6は、本変形例の回転装置の全体構成を表す縦断面図である。この図6において、図5等と同様の部分には同符号を付し適宜説明を省略する。図6に示すように、本変形例の回転装置1Dにおいては、モータ100Dのブレーキ部130がブレーキ軸139Dを有している。このブレーキ軸139Dは、ヨーク押さえ部1391を軸方向一端側(図6中左端側)に一体的に有すると共に、当該ブレーキ軸139Dを制動するためのブレーキディスク部1392を外周側に一体的に有している。ブレーキディスク部1392の反減速

50

機 200 側表面には、摩擦材 135 が設けられている。またブレーキ軸 139D は、回転軸 101 に対しボルト 105 により着脱可能に連結されている。

【0067】

なお、上記以外の回転装置 1D の構成は、前述の変形例(2)の回転装置 1C と同様である。

【0068】

以上説明した本変形例によれば、ブレーキ軸 139D が、当該ブレーキ軸 139D を制動するためのブレーキディスク部 1392 を一体的に有しているので、それらを別部品で構成する場合に比べ、部品点数やコストを削減することができる。また別部品とした場合には、芯出し作業や連結作業が必要となるが、一体化することによりそれらの作業が不要となるので、組立作業に要する工数を削減でき、組立作業を効率良く行うことができる。さらに、ブレーキ軸とブレーキディスクを別部品とする場合、それらにキー及びキー溝を形成してブレーキディスクの回転方向のずれを防止する必要があるが、キー及びキー溝はアンバランス要素となり、軸振れを招くおそれがある。本変形例では、一体化によりキー及びキー溝が不要となるので、アンバランス要素を排除でき、軸振れを抑制することができる。また、別部品とする場合よりも同軸度を高めることができるため、これによっても軸振れを抑制することができる。

10

【0069】

(4) ヨークとヨーク押さえが一体構造の場合

前述の実施形態では、ヨーク 114 とヨーク押さえ 103 とが別体である場合を説明したが、これらを一体構造としてもよい。

20

【0070】

図 7 は、本変形例の回転装置の全体構成を表す縦断面図である。この図 7 において、図 1 等と同様の部分には同符号を付し適宜説明を省略する。図 7 に示すように、回転装置 1E のモータ 100E においては、回転子 111 のヨーク 114E が、当該ヨーク 114E が回転軸 101 の軸方向に位置ずれを生じるのを防止するヨーク押さえ部 1141 を一体的に有している。ヨーク 114E は、ヨーク押さえ部 1141 がボルト 104 によって回転軸 101 に締結されることにより固定されている。なお、上記以外の回転装置 1E の構成は、前述の実施形態の回転装置 1 と同様である。

【0071】

本変形例によれば、ヨーク 114E がヨーク押さえ部 1141 を一体的に有し、当該ヨーク押さえ部 1141 をボルト 104 により回転軸 101 に固定するので、ヨーク 114E の回転軸 101 からの抜けを防止でき、モータ 100E (すなわち回転装置 1E) の信頼性を向上することができる。また、ヨーク 114E がヨーク押さえ部 1141 を一体的に有するので、それらを別部品で構成する場合に比べ、部品点数やコストを削減することができる。また別部品とした場合には、芯出し作業や連結作業が必要となるが、一体化することによりそれらの作業が不要となるので、組立作業に要する工数を削減でき、組立作業を効率良く行うことができる。

30

【0072】

(5) ヨーク、ヨーク押さえ、ブレーキ軸が一体構造の場合

図 8 は、本変形例の回転装置の全体構成を表す縦断面図である。この図 8 において、図 7 と同様の部分には同符号を付し適宜説明を省略する。図 8 に示すように、本変形例の回転装置 1F においては、モータ 100F が、モータ電磁部 110 と、エンコーダ部 120 と、ブレーキ部 130 とを有している。モータ 100F においては、回転子 111 のヨーク 114F が、ヨーク押さえ部 1141 を一体的に有すると共に、ブレーキ軸部 1142 を一体的に有している。ボルト 105 は、ブレーキ軸部 1142 を軸方向に貫通し、回転軸 101 の先端部に締結する。ヨーク 114F 及びヨーク押さえ部 1141 は、ブレーキ軸部 1142 がボルト 105 によって回転軸 101 に締結されることにより固定されている。なお、上記以外の回転装置 1F の構成は、前述の変形例(2)の回転装置 1C と同様である。

40

50

【 0 0 7 3 】

以上説明した本変形例によれば、ヨーク 1 1 4 F が、ヨーク押さえ部 1 1 4 1 及びブレーキ軸部 1 1 4 2 を一体的に有している。これにより、それらを別部品で構成する場合に比べ、部品点数やコストを削減することができる。また別部品とした場合には、芯出し作業や連結作業が必要となるが、一体化することによりそれらの作業が不要となるので、組立作業に要する工数を削減でき、組立作業を効率良く行うことができる。さらに、ヨーク 1 1 4 F、ヨーク押さえ部 1 1 4 1、及びブレーキ軸部 1 1 4 2 の一体化により、これらを別部品とする場合よりも同軸度を高めることができる。これにより、軸振れを抑制することができる。

【 0 0 7 4 】

(6) 入力軸と出力軸が平行に配設された減速機を用いる場合

以上では、減速機として、入力軸と出力軸の軸方向が略直角に配設されたローラギヤ減速機を用いた場合を説明したが、これに限らず、入力軸と出力軸が平行に配設された減速機を用いてもよい。本変形例では、入力軸と出力軸が平行に配設された減速機の一例として、遊星減速機を用いた場合を説明する。

【 0 0 7 5 】

図 9 は、本変形例の回転装置の全体構成を表す縦断面図である。この図 9 において、図 1 等と同様の部分には同符号を付し適宜説明を省略する。図 9 に示すように、減速機 2 0 0 G は、ハウジング 2 0 1 G と、モータ 1 0 0 G の回転軸 1 0 1 と同軸に一体成形された太陽ローラとしての入力軸 2 1 1 G と、ハウジング 2 0 1 G に固定されたリング 2 3 1 と、このリング 2 3 1 と入力軸 2 1 1 G との間に周方向に等間隔に配置された複数の遊星ローラ 2 3 2 と、これら複数の遊星ローラ 2 3 2 の遊星ローラ軸 2 3 3 により回転される出力軸 2 2 1 G と、この出力軸 2 2 1 G を回転自在に支持する軸受 2 3 4 とを有している。

【 0 0 7 6 】

入力軸 2 1 1 G と出力軸 2 2 1 G は同軸となるように配設されている。また、軸受支持部材 1 4 0 は、減速機 2 0 0 G の入力軸 2 1 1 G を回転自在に支持する軸受 2 1 3 を支持すると共に、当該軸受 2 1 3 に予圧を与える。回転装置 1 G の上記以外の構成については、前述の実施形態の回転装置 1 と同様である。なお、図示の例ではモータ 1 0 0 G がモータ電磁部 1 1 0 のみを有する構成となっているが、エンコーダ部 1 2 0 やブレーキ部 1 3 0 を有する構成としてもよい。このような構成である本変形例によっても、前述の実施形態と同様の効果を得る。

【 0 0 7 7 】

なお、本変形例では遊星減速機を一例として説明したが、例えばハーモニック減速機やサイクロ減速機等、他の種類の減速機を用いてもよい。

【 0 0 7 8 】

(7) その他

以上では、減速機のハウジングが 2 つに分割される構成を一例として説明したが、回転子と固定子の同軸度を出しつつ組立作業を効率良く行うという本発明の主要な効果を得る上では、ハウジングは分割構成である必要はなく、一体型としてもよい。また分割構成とする場合には、2 つに分割される構成に限定されず、3 つ以上に分割される構成でもよい。

【 0 0 7 9 】

また図 1 ~ 図 8 では、モータ電磁部 1 1 0 とエンコーダ部 1 2 0 とを減速機 2 0 0 の両側に分けて配置した構成だったが、例えばモータ電磁部 1 1 0 とエンコーダ部 1 2 0 とを減速機 2 0 0 の一方側に配置した構成のモータに対して本発明を適用してもよい。また、この場合に減速機 2 0 0 の他方側にブレーキ部 1 2 0 を配置した構成としてもよいし、ブレーキ部 1 2 0 を配置しない構成としてもよい。さらには、例えばモータ電磁部 1 1 0、ブレーキ部 1 2 0、及びエンコーダ部 1 3 0 の全てを減速機 2 0 0 の一方側にまとめて配置した構成としてもよい。これらの変形例においても、上記実施形態と同様の効果を得ることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 0 】

また以上においては、ヨーク 1 1 4 及びマグネット 1 1 5 を含む界磁を回転子とし、ボビン 1 1 7 等を含む電機子を固定子とするモータ 1 0 0 を例にとって説明したが、これに限られない。反対に、ヨーク及びマグネットを含む界磁をモータフレームに設けて固定子とし、ボビン等を含む電機子を回転軸に設けて回転子とするモータとしてもよい。この場合も、上記実施形態と同様の効果を得ることができる。

【 0 0 8 1 】

また、以上既に述べた以外にも、上記実施形態や各変形例による手法を適宜組み合わせ利用しても良い。

その他、一々例示はしないが、本発明は、その趣旨を逸脱しない範囲内において、種々の変更が加えられて実施されるものである。

10

【 符号の説明 】

【 0 0 8 2 】

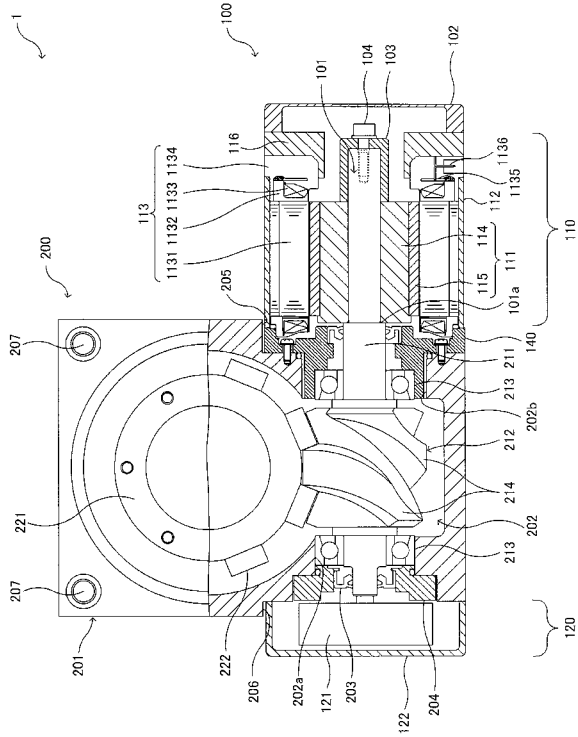
1	回転装置
1 A ~ 1 G	回転装置
1 0 0	モータ（回転電機）
1 0 0 C ~ 1 0 0 G	モータ（回転電機）
1 0 1	回転軸
1 0 1 a	段差部
1 0 3	ヨーク押さえ
1 1 0	モータ電磁部
1 1 1	回転子
1 1 3	固定子
1 1 4	ヨーク
1 1 4 E ~ 1 1 4 F	ヨーク
1 3 0	ブレーキ部
1 3 9	ブレーキ軸
1 3 9 D	ブレーキ軸
1 4 0	軸受支持部材
1 4 2	支持部
1 4 3	鏝部
1 4 4	開口（嵌合部）
1 4 8	凸部（インロー結合部）
2 0 0	減速機
2 0 0 A ~ 2 0 0 G	減速機
2 0 1 , 2 0 1 G	ハウジング
2 0 2 b	貫通孔
2 1 1 , 2 1 1 G	入力軸
2 1 3	軸受
2 2 1 , 2 2 1 G	出力軸
1 1 4 1	ヨーク押さえ部
1 1 4 2	ブレーキ軸部
1 3 9 1	ヨーク押さえ部
1 3 9 2	ブレーキディスク部

20

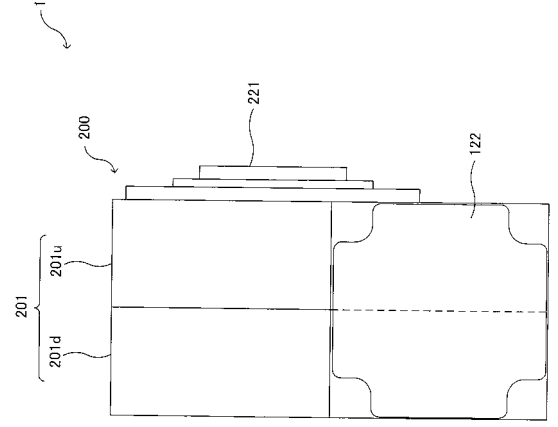
30

40

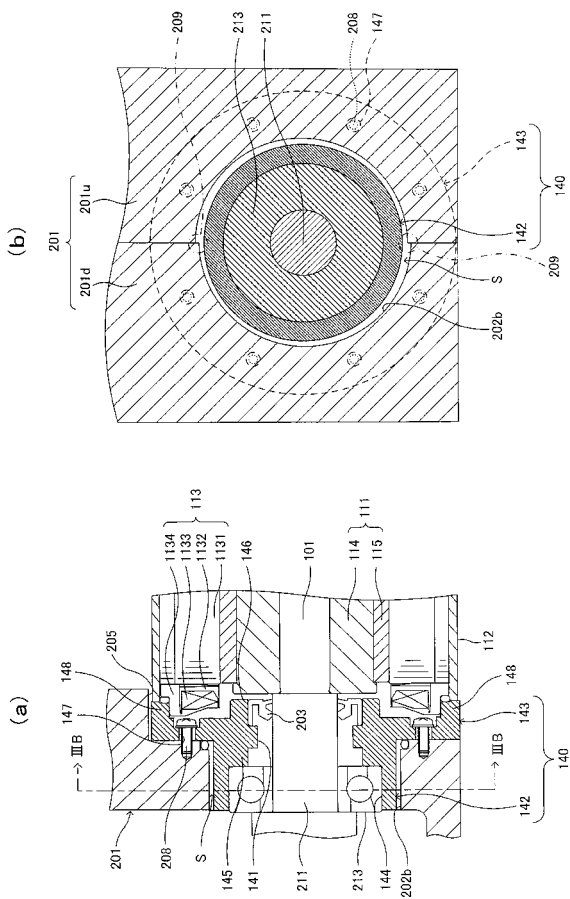
【 図 1 】



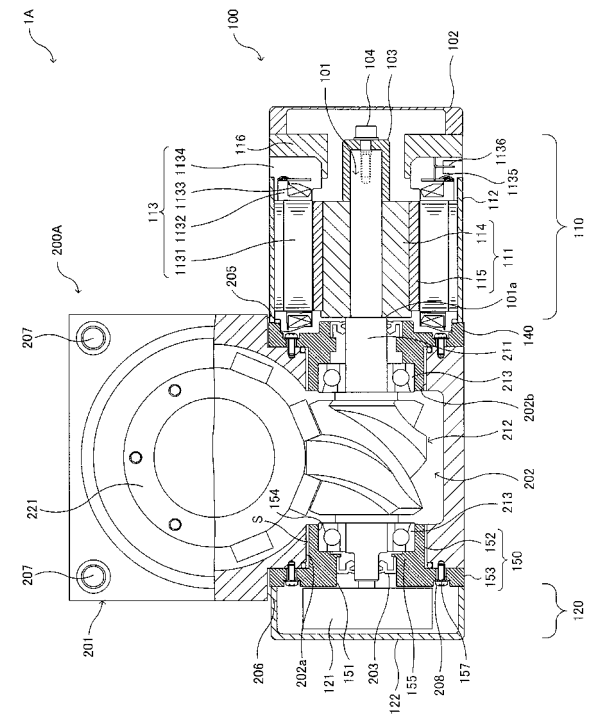
【 図 2 】



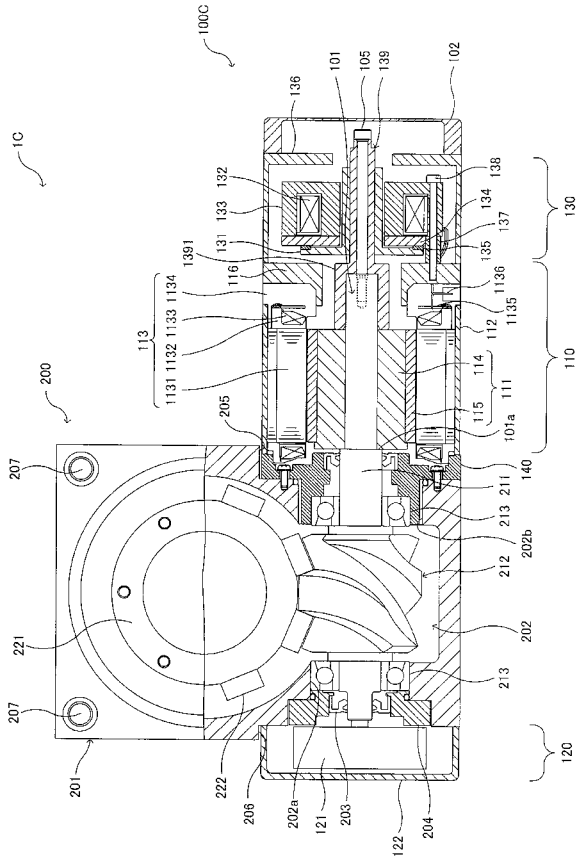
【 図 3 】



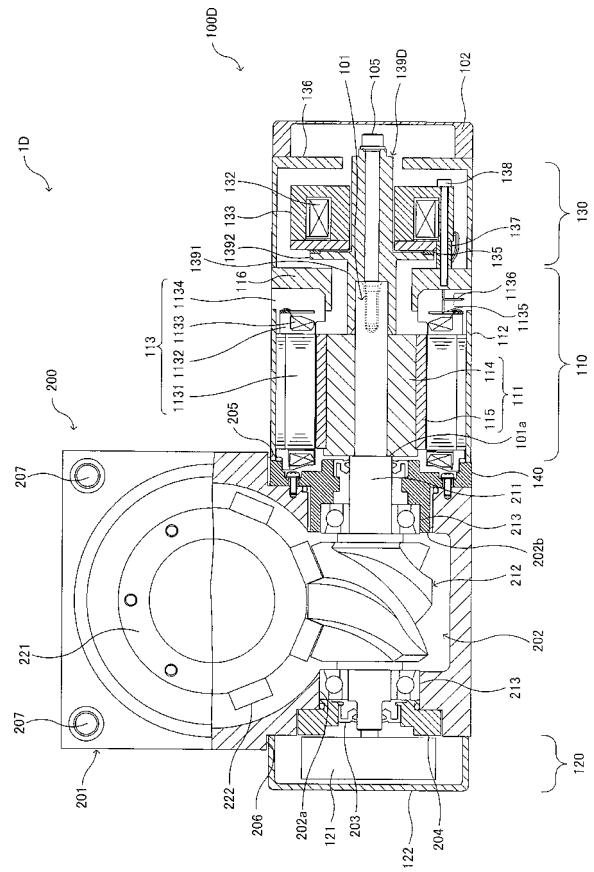
【 図 4 】



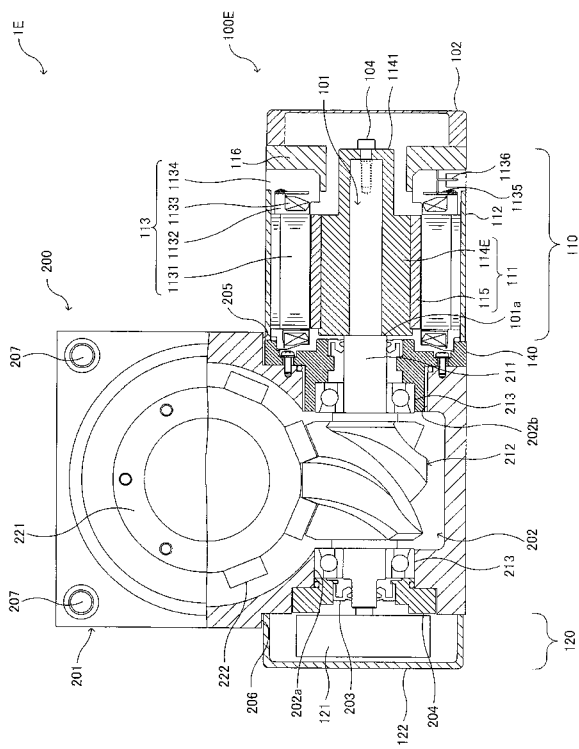
【 図 5 】



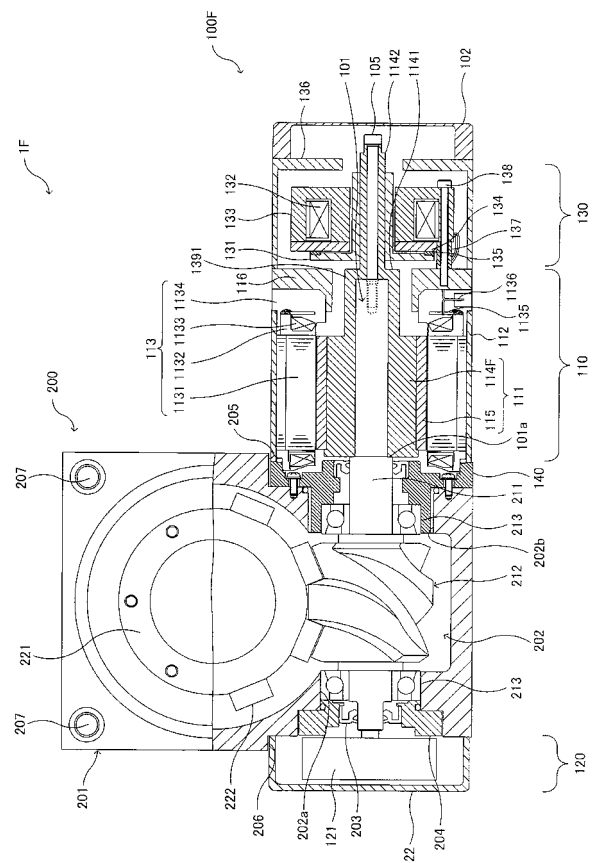
【 図 6 】



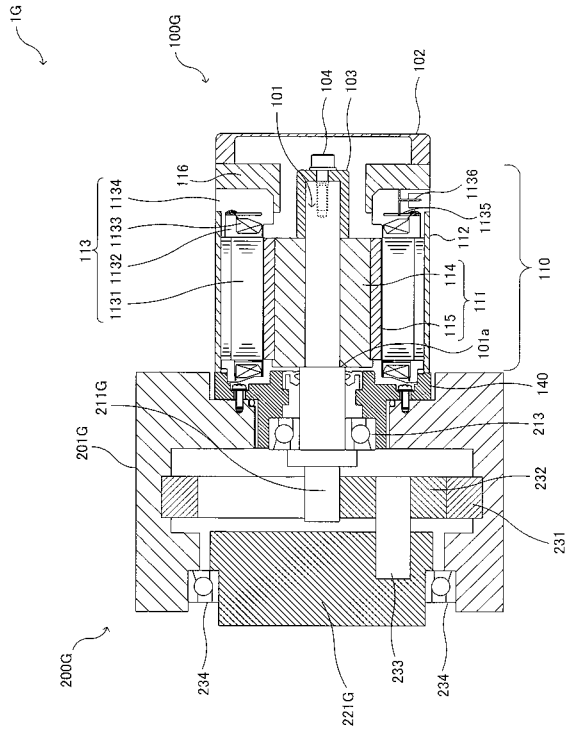
【 図 7 】



【 図 8 】



【図 9】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)
B 2 3 Q	1/28	(2006.01)	B 2 3 Q	1/28	E	
B 2 3 Q	5/10	(2006.01)	B 2 3 Q	5/10		

Fターム(参考) 5H607 AA12 BB01 BB07 BB14 BB26 CC03 DD01 DD07 DD09 DD19
EE07 EE31 GG01 GG08 JJ05 JJ06
5H621 BB07 GA04 GB10 HH01 JK17 JK19