

(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2012-205346

(P2012-205346A)

(43) 公開日 平成24年10月22日(2012.10.22)

(51) Int.Cl.

H02K	1/28	(2006.01)
H02K	1/27	(2006.01)
H02K	15/03	(2006.01)

F 1

HO2K	1/28	A
HO2K	1/27	501C
HO2K	15/03	Z
HO2K	1/28	D

テーマコード(参考)

5H601

5H622

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願2011-65770(P2011-65770)

(22) 出願日

平成23年3月24日(2011.3.24)

(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 100089118

弁理士 酒井 宏明

(72) 発明者 神木 泰明

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) 5H601 AA08 AA22 BB01 CC01 CC02
 CC15 CC20 DD01 DD09 DD11
 DD25 DD48 GA15 KK13 KK14
 5H622 AA02 CA02 CA07 CB01 PP03
 PP11

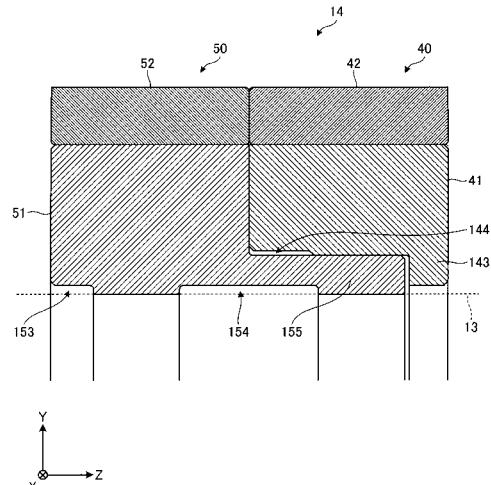
(54) 【発明の名称】回転電機および回転電機の回転子

(57) 【要約】

【課題】組立精度を容易に確保することができる回転電機および回転電機の回転子を提供することを課題とする。

【解決手段】回転電機1は、周方向に沿って第1の永久磁石42が配設された筒状の第1の回転子鉄心41と、周方向に沿って第2の永久磁石52が配設された筒状の第2の回転子鉄心51とを備える。そして、第1の回転子鉄心41は、内周面がシャフト13に接しないように第2の回転子鉄心51を介してシャフト13へ固定される。

【選択図】図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

周方向に沿って複数の永久磁石が配設された筒状の第1の回転子鉄心および第2の回転子鉄心

を備え、

前記第1の回転子鉄心は、

内周面がシャフトに接しないように前記第2の回転子鉄心を介して前記シャフトへ固定されることを特徴とする回転電機。

【請求項 2】

前記第2の回転子鉄心は、

前記第1の回転子鉄心と前記シャフトとの間の間隙に、前記シャフトに沿って延在する延在部を備え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】

前記延在部は、

前記第1の回転子鉄心と前記シャフトとの間の間隙のうちの一部に設けられ、

前記第1の回転子鉄心は、

前記延在部と対向しない内周面の一部から前記シャフトへ向けて突出する突出部を備え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】

前記第1の回転子鉄心は、

前記延在部と対向する内周面の一部に凹部を備えることを特徴とする請求項2または3に記載の回転電機。

【請求項 5】

前記第2の回転子鉄心は、

軸方向端部の内周面に、周方向に沿って形成される第1の溝部を備えることを特徴とする請求項1～4のいずれか一つに記載の回転電機。

【請求項 6】

前記第2の回転子鉄心は、

軸方向中央部の内周面に、周方向に沿って形成される第2の溝部を備えることを特徴とする請求項1～5のいずれか一つに記載の回転電機。

【請求項 7】

周方向に沿って複数の永久磁石が配設された筒状の第1の回転子鉄心および第2の回転子鉄心

を備え、

前記第1の回転子鉄心は、

内周面がシャフトに接しないように前記第2の回転子鉄心を介して前記シャフトへ固定されることを特徴とする回転子。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、回転電機および回転電機の回転子に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、電動機や発電機などの回転電機として、永久磁石式の回転電機が知られている。永久磁石式の回転電機は、たとえば、回転子鉄心の周方向に並べて配設される複数の永久磁石を有する回転子と、回転子の外周面と空隙を介して対向配置される固定子とを備える。

【0003】

この種の回転電機では、モータの振動や騒音の原因となるコギングトルクの低減を目的として、永久磁石を回転軸方向に2分割し、分割した永久磁石の一方を他方に対して周方

10

20

30

40

50

向に所定角度ずらした、いわゆる段スキー構造が採用される場合がある。

【0004】

たとえば、特許文献1には、回転子鉄心を回転軸方向に2分割した分割鉄心のそれぞれに対して複数の永久磁石を配設したうえで、これらの分割鉄心をそれぞれ回転軸へ取り付けることによって、段スキー構造を容易に形成する技術が開示されている。各分割鉄心は、永久磁石の配設位置および他の分割鉄心との連結位置があらかじめ位置決めされており、一方の分割鉄心に配設された永久磁石と他方の分割鉄心に配設された永久磁石とが周方向に所定角度ずれた状態で、回転軸に固定されることとなる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2010-119192号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1に記載の回転電機には、組立精度を確保するための工数がかかり易いという課題があった。

【0007】

たとえば、特許文献1に記載の回転電機では、分割した回転子鉄心のそれぞれを回転軸へ取り付けることとしている。このため、分割鉄心の内径に寸法誤差があると、各分割鉄心を回転軸へ取り付けることによって、一方の分割鉄心に配設された永久磁石と他方の分割鉄心に配設された永久磁石との間に段差が生じる可能性がある。かかる段差が生じた場合には、かかる段差をなくすために、たとえば分割鉄心を回転軸へ挿入し直すといった調整作業が発生する。

【0008】

開示の技術は、上記に鑑みてなされたものであって、組立精度を容易に確保することができる回転電機および回転電機の回転子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】

【0009】

本願の開示する回転電機は、周方向に沿って複数の永久磁石が配設された筒状の第1の回転子鉄心および第2の回転子鉄心を備え、前記第1の回転子鉄心は、内周面がシャフトに接しないように前記第2の回転子鉄心を介して前記シャフトへ固定される。

【発明の効果】

【0010】

本願の開示する回転電機の一つの態様によれば、組立精度を容易に確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1A】図1Aは、実施例1に係る回転電機の模式側面図である。

【図1B】図1Bは、回転電機の取付説明図である。

【図2】図2は、回転子の分解断面図である。

【図3】図3は、回転子の平面図である。

【図4】図4は、図1Bに示すH部の拡大図である。

【図5】図5は、実施例2に係る回転子の断面の一部を拡大した図である。

【図6】図6は、実施例3に係る回転子の断面の一部を拡大した図である。

【図7】図7は、実施例4に係る回転子の断面の一部を拡大した図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下に添付図面を参照して、本願の開示する回転電機および回転電機の回転子のいくつかの実施例を詳細に説明する。ただし、これらの実施例における例示で本発明が限定され

10

20

30

40

50

るものではない。

【実施例 1】

【0 0 1 3】

まず、本実施例 1 に係る回転電機の全体構成について図 1 A および図 1 B を用いて説明する。図 1 A は、実施例 1 に係る回転電機の模式側面図である。また、図 1 B は、回転電機の取付説明図である。

【0 0 1 4】

図 1 A に示すように、本実施例 1 に係る回転電機 1 は、ケース 1 1 と、減速機 1 2 と、シャフト 1 3 と、回転子 1 4 と、固定子 1 5 とを備える。なお、図 1 A では、減速機 1 2 以外の構成を断面で示している。

10

【0 0 1 5】

ケース 1 1 は、筒状に形成されており、内周面に固定子 1 5 の外周部 1 5 a が固着される。減速機 1 2 は、たとえば遊星ローラ型の減速機である。具体的には、減速機 1 2 は、筒状に形成されたハウジング内に、太陽ローラや遊星ローラ、遊星ローラ軸等を備える。

【0 0 1 6】

なお、減速機 1 2 は、遊星ローラ型に限ったものではなく、たとえば遊星歯車型の減速機等であってもよい。また、本実施例 1 では、回転電機 1 が減速機 1 2 を備える場合の例について示すが、回転電機 1 は、必ずしも減速機 1 2 を備えていなくてもよい。

20

【0 0 1 7】

シャフト 1 3 は、減速機 1 2 への入力軸 1 3 a および減速機 1 2 からの出力軸 1 3 b を備える。たとえば、入力軸 1 3 a は、減速機 1 2 の太陽ローラと接続され、出力軸 1 3 b は、遊星ローラ軸と接続される。なお、シャフト 1 3 は、減速機 1 2 のハウジングに設けられた軸受けによって回転自在に支持される。

【0 0 1 8】

減速機 1 2 では、入力軸 1 3 a の回転に伴って太陽ローラが回転するとともに、太陽ローラの回転に伴って遊星ローラ軸が自転しつつ太陽ローラを中心として公転する。そして、かかる遊星ローラ軸の公転に伴って出力軸 1 3 b が回転することとなる。

30

【0 0 1 9】

回転子 1 4 は、筒状の回転子鉄心の外周に複数の永久磁石が配設された円筒状の部材である。かかる回転子 1 4 は、回転子鉄心の内周面においてシャフト 1 3 と固定され、シャフト 1 3 を中心として回転する。

【0 0 2 0】

本実施例 1 にかかる回転子 1 4 は、段スキューリング構造を有する。段スキューリング構造とは、モータの振動や騒音の原因となるコギングトルクを低減するために、永久磁石を回転軸方向に分割し、分割した永久磁石の一方を他方に対して周方向に所定角度ずらした構造である。

40

【0 0 2 1】

また、本実施例 1 に係る回転子 1 4 は、かかる段スキューリング構造の形成を容易とするために、永久磁石が配設された 2 つの回転子鉄心を組み合わせて 1 つの回転子鉄心を形成することとしている。かかる回転子 1 4 の具体的な構成については、後述する。

【0 0 2 2】

固定子 1 5 は、外周部 1 5 a と、固定子鉄心 1 5 b と、固定子巻線 1 5 c とを備える円筒状の部材であり、回転子 1 4 の外周面と空隙を介して対向配置される。

【0 0 2 3】

なお、図 1 B に示すように、本実施例 1 に係る回転電機 1 は、ケース 1 1 と減速機 1 2 とシャフト 1 3 とがあらかじめ一体的に形成されたビルトインモータであり、シャフト 1 3 に対して回転子 1 4 を取り付け、ケース 1 1 の内周面に対して固定子 1 5 を取り付けることによって完成する。

【0 0 2 4】

以下では、図 1 A および図 1 B に示すように、シャフト 1 3 の延伸方向（すなわち軸方

50

向)をZ方向とし、図面視において上方をY方向とする。また、Z方向およびY方向と直交する方向をX方向とする。

【0025】

次に、回転子14の全体構成について図2および図3を用いて説明する。図2は、回転子14の分解断面図である。また、図3は、回転子14の平面図である。なお、図2は、図3のA-A'線断面視から見た回転子14の分解断面図に相当する。

【0026】

図2に示すように、回転子14は、第1の回転子40と、第2の回転子50と、結合部材60とを備える。また、第1の回転子40は、第1の回転子鉄心41と、複数の第1の永久磁石42とを備え、第2の回転子50は、第2の回転子鉄心51と、複数の第2の永久磁石52とを備える。
10

【0027】

結合部材60は、たとえばボルトやピン等である。第1の回転子40および第2の回転子50は、かかる結合部材60によって一体的に固定される。

【0028】

具体的には、第1の回転子鉄心41には、第2の回転子鉄心51への取付面側に開口を有する挿入孔141がZ方向に沿って形成され、第2の回転子鉄心51には、Z方向両端に開口を有する挿入孔151がZ方向に沿って形成される。そして、挿入孔141の位置と挿入孔151の位置とが一致するように第1の回転子40を第2の回転子50に対して取り付けた後、挿入孔141および挿入孔151に対して結合部材60を挿入することによって、第1の回転子40と第2の回転子50とが一体的に固定される。
20

【0029】

なお、ここでは、結合部材60を1本のみ示したが、回転子14が備える結合部材60の数は1本に限らない。すなわち、第1の回転子40および第2の回転子50は、複数の結合部材60によって一体化されてもよい。

【0030】

また、ここでは、一端が開口した挿入孔が第1の回転子鉄心41に形成され、両端が開口した挿入孔が第2の回転子鉄心51に形成される場合の例を示したが、これとは逆に、一端が開口した挿入孔が第2の回転子鉄心51に形成され、両端が開口した挿入孔が第1の回転子鉄心41側に形成されてもよい。
30

【0031】

第1の永久磁石42は、第1の回転子鉄心41の最外周面に沿って配設された永久磁石であり、第2の永久磁石52は、第2の回転子鉄心51の最外周面に沿って配設された永久磁石である。

【0032】

図3に示すように、回転子14は、第1の永久磁石42と第2の永久磁石52とが周方向に所定角度ずれた構造(段スキューリ構造)を有する。具体的には、第1の回転子鉄心41の外周面には、楔状の突条部142が所定間隔で複数形成され、各突条部142間に第1の永久磁石42が嵌め込まれる。同様に、第2の回転子鉄心51の外周面にも、楔状の突条部152が所定間隔で複数形成され、各突条部152間に第2の永久磁石52が嵌め込まれる。
40

【0033】

突条部142、152は、挿入孔141に対する突条部142の位置と、挿入孔151に対する突条部152の位置とが所定角度ずれるように、第1の回転子鉄心41および第2の回転子鉄心51に対してそれぞれ形成される。このため、挿入孔141、151の位置が一致するように第1の回転子40と第2の回転子50とを組み合わせることで、結果的に、第1の永久磁石42と第2の永久磁石52とが周方向に所定角度ずれた状態となる。

【0034】

このように、本実施例1に係る回転子14は、第1の回転子40と第2の回転子50と

を組み合わせるだけで段スキー構造を容易に形成することができる。なお、突条部 142, 152 は、回転子 14 の回転による第 1 の永久磁石 42、第 2 の永久磁石 52 の飛散を防止する役割も持つ。

【0035】

第 1 の回転子鉄心 41 は、第 2 の回転子鉄心 51 の内径よりも広い内径を有しており、シャフト 13 と接しないように第 2 の回転子鉄心 51 を介してシャフト 13 へ固定される。以下では、かかる点についてさらに具体的に説明する。

【0036】

図 4 は、図 1B に示す H 部の拡大図である。図 4 に示すように、回転子 14 は、第 2 の回転子鉄心 51 の内周面だけがシャフト 13 と接した状態となっている。そして、第 1 の回転子鉄心 41 は、シャフト 13 と接することなく第 2 の回転子鉄心 51 に固定される。

10

【0037】

このように、第 1 の回転子鉄心 41 がシャフト 13 と接することなく第 2 の回転子鉄心 51 に固定されるため、回転子 14 をシャフト 13 へ取り付けた場合に、第 1 の永久磁石 42 と第 2 の永久磁石 52 との間に段差が生じる可能性を少なくすることができる。

【0038】

すなわち、第 2 の回転子鉄心 51 だけがシャフト 13 と接するため、回転子 14 をシャフト 13 へ取り付けた場合に、第 1 の永久磁石 42 および第 2 の永久磁石 52 が径方向へ突出する量は、主に第 2 の回転子鉄心 51 の内径の寸法に依存することとなる。したがって、第 1 の永久磁石 42 および第 2 の永久磁石 52 のうちの一方が他方よりも径方向に飛び出る（すなわち、段差が生じる）といった状況が生じ難い。

20

【0039】

第 1 の永久磁石 42 と第 2 の永久磁石 52 との間に段差が生じる可能性が少なくなれば、回転子鉄心をシャフトへ挿入し直すといった調整作業が発生する可能性が少なくなるため、回転電機 1 の組立精度を容易に確保することができる。

【0040】

ところで、第 2 の回転子鉄心 51 の内周面には、第 1 の溝部 153 および第 2 の溝部 154 がそれぞれ形成されている。第 1 の溝部 153 は、第 2 の回転子鉄心 51 の Z 方向端部において周方向に沿って形成された溝部である。また、第 2 の溝部 154 は、第 2 の回転子鉄心 51 の Z 方向中央部において周方向に沿って形成された溝部である。

30

【0041】

このように、第 2 の回転子鉄心 51 の内周面に第 2 の溝部 154 を設けることとすれば、たとえば熱膨張等による第 2 の回転子鉄心 51 の変形を第 2 の溝部 154 とシャフト 13 との間の空間へ逃がすことができ、第 2 の回転子鉄心 51 全体としての変形を生じ難くすることができる。

【0042】

さらに、第 2 の回転子鉄心 51 の内周面に第 1 の溝部 153 を設けることとすれば、万一、第 2 の回転子鉄心 51 全体が変形したとしても、第 2 の回転子鉄心 51 の端部がシャフト 13 に食い込むことを防止することができる。なお、第 2 の回転子鉄心 51 は、これら第 1 の溝部 153 および第 2 の溝部 154 が形成されていない内周面においてシャフト 13 と接することとなる。これにより、加工面を少なくすることができ、加工作業に要する時間や労力を低減することができる。

40

【0043】

また、第 2 の回転子鉄心 51 は、第 1 の回転子鉄心 41 とシャフト 13 との間の隙間に、シャフト 13 に沿って延在する延在部 155 を備える。また、第 1 の回転子鉄心 41 は、内周面において、かかる延在部 155 の外周面と当接する。

【0044】

すなわち、第 1 の回転子鉄心 41 は、結合部材 60 によって第 2 の回転子鉄心 51 に固定されるだけでなく、延在部 155 によっても支持される。したがって、回転子 14 は、第 1 の回転子鉄心 41 と第 2 の回転子鉄心 51 とが一体化した状態をより確実に維持する

50

ことができる。

【0045】

また、延在部155と当接する第1の回転子鉄心41の内周面は、加工面である。第1の回転子鉄心41を第2の回転子鉄心51に対して取り付ける際には、かかる加工面を精密に加工することによって、第1の回転子鉄心41および延在部155が余分な応力を受けることなく互いに接した状態とすることができる。

【0046】

なお、第1の回転子鉄心41は、延在部155と対向する内周面の一部に凹部144が形成される。これにより、加工面を少なくすることができ、加工作業に要する時間や労力を低減することができる。また、第2の溝部154と同様に、第1の回転子鉄心41の変形を防止することもできる。

【0047】

また、第1の回転子鉄心41は、延在部155と対向しない内周面の一部からシャフト13へ向けて突出する突出部143を備える。

【0048】

すなわち、第1の回転子鉄心41は、第2の回転子鉄心51と比較して肉薄であり、また、結合部材60を挿入するための挿入孔141も形成されるため(図2参照)、第2の回転子鉄心51と比較して剛性が低くなる可能性がある。そこで、第1の回転子鉄心41に突出部143を設けることで、第1の回転子鉄心41の剛性を高めることとした。

【0049】

なお、図4に示すように、突出部143は、シャフト13に接しない程度に第1の回転子鉄心41の内周面から突出する。

【0050】

上述してきたように、本実施例1では、筒状の第1の回転子鉄心41および第2の回転子鉄心51を備え、第1の回転子鉄心41を、内周面がシャフト13に接しないように第2の回転子鉄心51を介してシャフト13へ固定することとした。したがって、組立精度を容易に確保することができる。

【0051】

なお、上述してきた実施例1では、第1の回転子鉄心41に凹部144が形成され、第2の回転子鉄心51に第1の溝部153および第2の溝部154が形成される場合の例を示したが、凹部144、第1の溝部153および第2の溝部154は、必ずしも形成されていなくてもよい。

【実施例2】

【0052】

ところで、上述してきた実施例1では、第1の回転子鉄心の剛性を確保するために、第1の回転子鉄心に突出部を設けることとしたが、これに限ったものではなく、第1の回転子鉄心は、突出部を備えていなくともよい。

【0053】

以下では、第1の回転子鉄心が突出部を備えない場合の実施例2について図5を用いて説明する。図5は、実施例2に係る回転子の断面の一部を拡大した図である。なお、以下の説明では、既に説明した部分と同様の部分については、既に説明した部分と同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

【0054】

図5に示すように、実施例2に係る回転子14aは、第1の回転子40に代えて第1の回転子40aを備え、第2の回転子50に代えて第2の回転子50aを備える。また、第1の回転子40aは、第1の回転子鉄心41aおよび第1の永久磁石42を備え、第2の回転子50aは、第2の回転子鉄心51aおよび第2の永久磁石52を備える。

【0055】

実施例2にかかる第1の回転子鉄心41aは、実施例1に係る第1の回転子鉄心41と異なり、突出部143を備えない。すなわち、第1の回転子鉄心は、必ずしも突出部14

10

20

30

40

50

3を備えなくともよい。なお、第1の回転子鉄心に突出部143を設けない場合には、剛性の高い素材で第1の回転子鉄心41aを形成することとしてもよい。

【0056】

また、実施例2に係る延在部155aは、実施例1に係る延在部155とは異なり、第1の回転子鉄心41aの端部まで延在する。これにより、第1の回転子鉄心41aと第2の回転子鉄心51aとが一体化した状態をより確実に維持することができる。

【0057】

ただし、これに限ったものではなく、延在部155aは、実施例1に係る延在部155と同様に、第1の回転子鉄心41aおよびシャフト13間の間隙の一部に設けられることとしてもよい。

10

【実施例3】

【0058】

また、上述した各実施例では、第1の回転子鉄心と第2の回転子鉄心とが一体化した状態をより確実に維持するために、第2の回転子鉄心に対して延在部を設けることとしたが、これに限ったものではなく、第2の回転子鉄心は、延在部を備えていなくともよい。

【0059】

以下では、第2の回転子鉄心が延在部を備えない場合の実施例3について図6を用いて説明する。図6は、実施例3に係る回転子の断面の一部を拡大した図である。

【0060】

図6に示すように、実施例3に係る回転子14bは、第1の回転子40に代えて第1の回転子40bを備え、第2の回転子50に代えて第2の回転子50bを備える。また、第1の回転子40bは、第1の回転子鉄心41bおよび第1の永久磁石42を備え、第2の回転子50bは、第2の回転子鉄心51bおよび第2の永久磁石52を備える。

20

【0061】

実施例3に係る第2の回転子鉄心51bは、実施例1に係る第2の回転子鉄心51とは異なり、延在部155を備えない。すなわち、第1の回転子鉄心41bは、結合部材60のみで第2の回転子鉄心51bに固定された状態となっている。

【0062】

なお、かかる場合には、たとえば結合部材60の本数を増やすことによって、第1の回転子鉄心41bと第2の回転子鉄心51bとが一体化した状態を確実に維持することとしてもよい。

30

【0063】

また、図6に示すように、本実施例3では、第2の回転子鉄心51bが、第1の溝部153を両端部の内周面にそれぞれ備えることとしたが、実施例1に係る第2の回転子鉄心51と同様に、一端側にのみ第1の溝部153を備えることとしてもよい。または、第1の溝部153を備えないこととしてもよい。また、第2の回転子鉄心51bが、第2の溝部154を備えていてもよく、第1の回転子鉄心41bが、突出部143を備えていてもよい。

【実施例4】

【0064】

また、上述した各実施例では、1つの第1の回転子鉄心と1つの第2の回転子鉄心を組み合わせて1つの回転子を形成する場合の例について説明してきたが、これに限ったものではない。たとえば、3段の段スキー構造を形成したい場合には、第2の回転子鉄心に対して2つの第1の回転子鉄心を取り付けることとしてもよい。

40

【0065】

以下では、第2の回転子を複数備える場合の実施例4について図7を用いて説明する。図7は、実施例4に係る回転子の断面の一部を拡大した図である。

【0066】

図7に示すように、実施例4に係る回転子14cは、第1の回転子40に代えて第1の回転子40c-1, 40c-2を備え、第2の回転子50に代えて第2の回転子50cを

50

備える。また、第1の回転子40c-1, 40c-2は、それぞれ第1の回転子鉄心41c-1, 41c-2および第1の永久磁石42c-1, 42c-2を備え、第2の回転子50cは、第2の回転子鉄心51cおよび第2の永久磁石52cを備える。

【0067】

第1の回転子鉄心41c-1, 41c-2は、実施例1に係る第1の回転子鉄心41と同様に、突出部143c-1, 143c-2や凹部144c-1, 144c-2をそれぞれ備える。これら第1の回転子鉄心41c-1, 41c-2は、第2の回転子50cの両端に取り付けられ、結合部材60によって第2の回転子50cに対してそれぞれ固定される。

【0068】

なお、回転子14cは、結合部材60によって第1の回転子鉄心41c-1を第2の回転子50cに固定し、別の結合部材60によって第1の回転子鉄心41c-2を第2の回転子50cに固定するように構成されていてもよいし、第2の回転子50cを貫通する結合部材60によって第1の回転子鉄心41c-1, 41c-2を一体的に固定するように構成されてもよい。

【0069】

第2の回転子鉄心51cは、第1の回転子鉄心41c-1およびシャフト13間の間隙と、第1の回転子鉄心41c-1およびシャフト13間の間隙とにそれぞれ延在部155cを備え、これら第1の回転子鉄心41c-1, 41c-2をそれぞれ支持する。

【0070】

このように、回転子は、シャフト13と接しない第1の回転子鉄心を複数備えていてもよい。なお、ここでは、各第1の回転子鉄心が第2の回転子鉄心に対して固定される場合の例を示したが、第1の回転子鉄心が他の第1の回転子鉄心に対して固定されるようにしてもよい。すなわち、たとえば、第2の回転子鉄心に対して第1の回転子鉄心を固定子、かかる第1の回転子鉄心に対して他の第1の回転子鉄心を固定するようにしてもよい。

【0071】

なお、上述した各実施例では、回転電機がビルトインモータである場合の例について説明してきたが、回転電機は、必ずしもビルトインモータである必要はなく、ケース11、減速機12およびシャフト13が別々に形成されたタイプのモータであってもよい。また、減速機12を備えないモータであってもよい。また、回転電機は、モータ等の電動機に限らず、発電機であってもよい。

【0072】

また、上述した各実施例では、回転子の構成として、回転子鉄心の外周面に永久磁石を配設した所謂SPM(Surface Permanent Magnet)を例に挙げて説明したが、これに限ったものではなく、回転子の構成は、回転子鉄心の内部に永久磁石を配設した所謂IPM(Interior Permanent Magnet)であってもよい。

【0073】

また、上述した各実施例では、回転子が段スキューリー構造を有する場合の例について説明してきたが、本願に係る回転子は、段スキューリー構造を有さない場合に対しても適用することができる。つまり、段スキューリー構造を形成せずに複数の回転子鉄心を組み合わせて1つの回転子鉄心を形成する場合においても、組立精度を容易に確保することができる。

【0074】

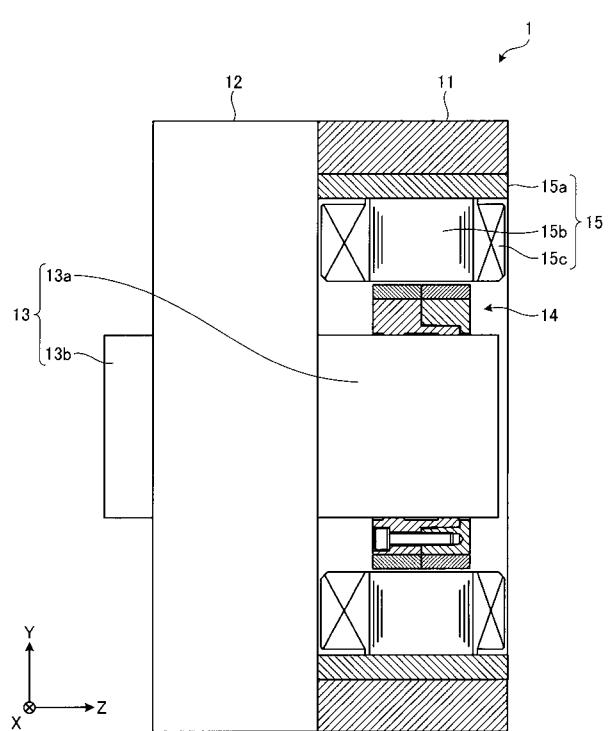
さらなる効果や変形例は、当業者によって容易に導き出すことができる。このため、本発明のより広範な態様は、以上のように表しかつ記述した特定の詳細および代表的な実施例に限定されるものではない。したがって、添付の特許請求の範囲およびその均等物によって定義される総括的な発明の概念の精神または範囲から逸脱することなく、様々な変更が可能である。

【符号の説明】

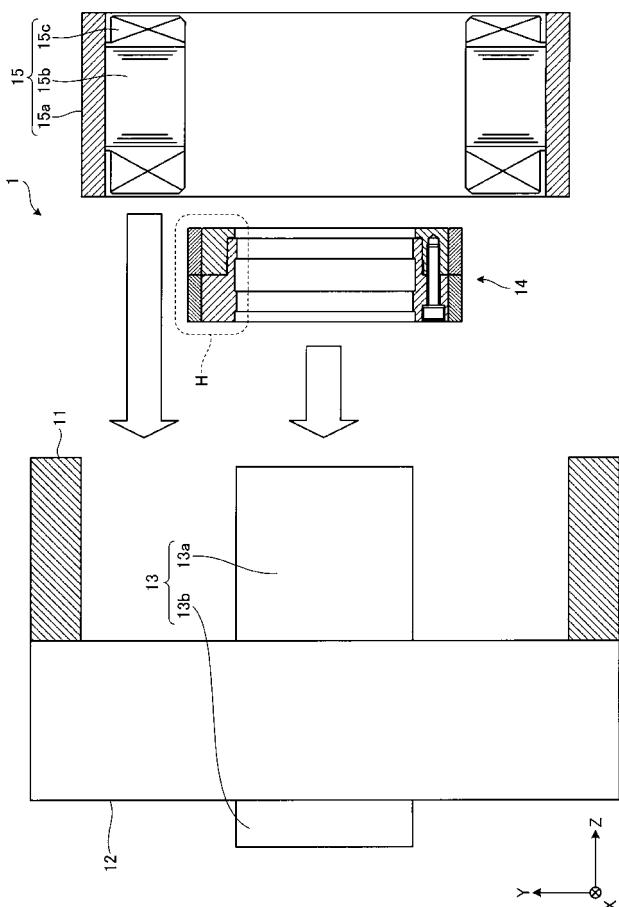
【0075】

1 1	ケース	
1 2	減速機	
1 3	シャフト	
1 3 a	入力軸	
1 3 b	出力軸	
1 4 , 1 4 a ~ 1 4 c	回転子	
4 0 , 4 0 a ~ 4 0 c	第1の回転子	
4 1 , 4 1 a ~ 4 1 c	第1の回転子鉄心	
1 4 1	挿入孔	
1 4 2	突条部	10
1 4 3	突出部	
1 4 4	凹部	
4 2 , 4 2 c	第1の永久磁石	
5 0 , 5 0 a ~ 5 0 c	第2の回転子	
5 1 , 5 1 a ~ 5 1 c	第2の回転子鉄心	
1 5 1	挿入孔	
1 5 2	突条部	
1 5 3	第1の溝部	
1 5 4	第2の溝部	
1 5 5	延在部	20
5 2 , 5 2 c	第2の永久磁石	
6 0	結合部材	
1 5	固定子	
1 5 a	外周部	
1 5 b	固定子鉄心	
1 5 c	固定子巻線	

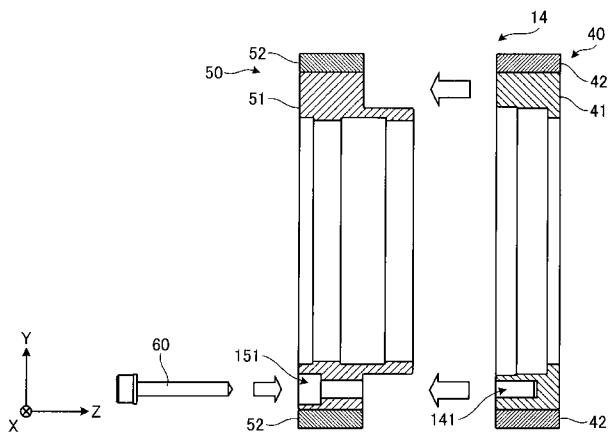
【図 1 A】



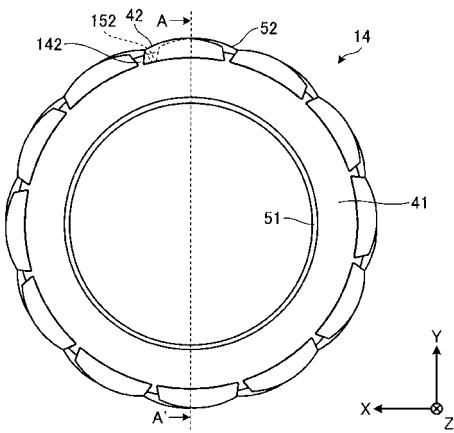
【図 1 B】



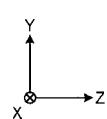
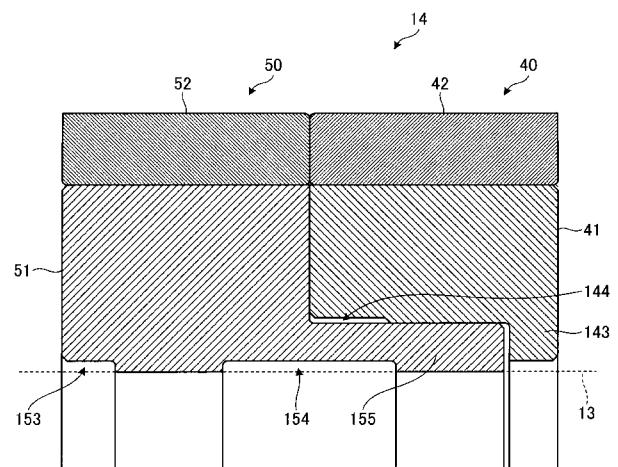
【図 2】



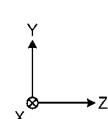
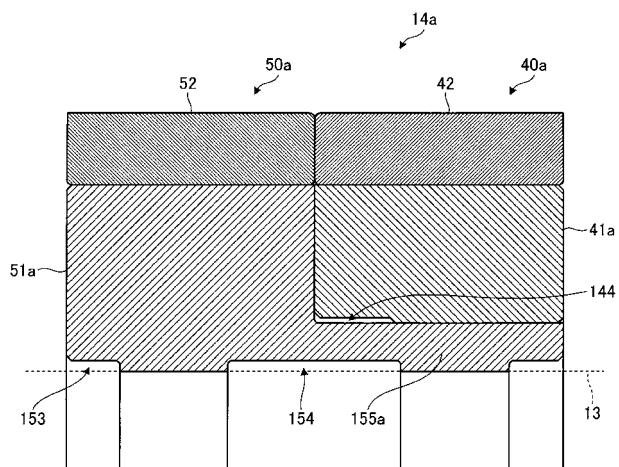
【図 3】



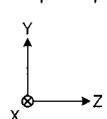
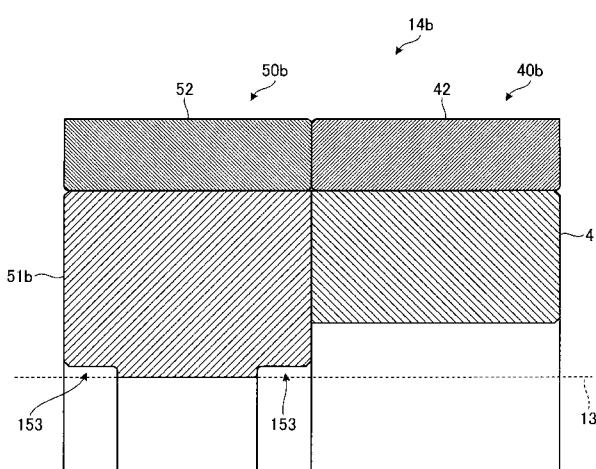
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

