

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2023-169738

(P2023-169738A)

(43)公開日 令和5年11月30日(2023.11.30)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
H 0 2 K 1/06 (2006.01)	H 0 2 K 1/06 Z	5 H 6 0 1
H 0 2 K 1/2789(2022.01)	H 0 2 K 1/2789	5 H 6 2 2

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全16頁)

(21)出願番号	特願2022-81042(P2022-81042)	(71)出願人	000004260
(22)出願日	令和4年5月17日(2022.5.17)		株式会社デンソー
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
		(71)出願人	000110251
			トピー工業株式会社
			東京都品川区大崎一丁目2番2号
		(74)代理人	100121821
			弁理士 山田 強
		(74)代理人	100139480
			弁理士 日野 京子
		(74)代理人	100125575
			弁理士 松田 洋
		(74)代理人	100175134
			弁理士 北 裕介
		(74)代理人	100207859

最終頁に続く

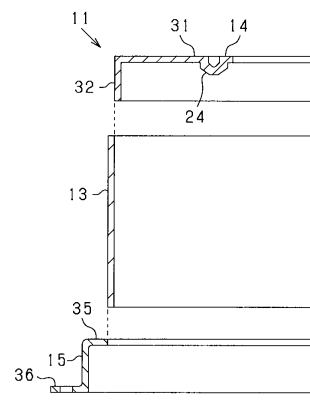
(54)【発明の名称】 ロータハウジング

(57)【要約】

【課題】様々な要求に応じて好適に対応することができるロータハウジングを提供する。

【解決手段】回転電機のロータは、ロータハウジング11と磁石とを有している。ロータハウジング11は、円筒状をなし、ロータの磁石を保持する円筒部13と、円筒部13の軸方向端部に接合され、回転軸であるシャフトが固定される端板部14と、を備えている。円筒部13と端板部14とはそれぞれ別体で形成され、互いに接合されることで一体化されている。

【選択図】 図3



10

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

回転電機のロータ（１０）に用いられるロータハウジング（１１）であって、
円筒状をなし、前記ロータの磁石（１２）を保持する円筒部（１３）と、
前記円筒部の軸方向端部に接合され、回転軸であるシャフト（２１）が固定される端板部（１４）と、を備え、

前記円筒部と前記端板部とはそれぞれ別体で形成され、互いに接合されることで一体化されている、ロータハウジング。

【請求項 2】

前記円筒部及び前記端板部は、前記円筒部側の接合部分と前記端板部側の接合部分とが径方向に互いに嵌め合わされた状態で一体化されている、請求項 1 に記載のロータハウジング。 10

【請求項 3】

前記円筒部の径方向内側に前記磁石が取り付けられるロータハウジングであって、
前記円筒部及び前記端板部は、前記円筒部側の接合部分を径方向外側、前記端板部側の接合部分を径方向内側にした状態で互いに接合されている、請求項 2 に記載のロータハウジング。

【請求項 4】

前記円筒部の径方向内側に前記磁石が取り付けられるロータハウジングであって、
前記円筒部及び前記端板部は、前記円筒部側の接合部分を径方向内側、前記端板部側の接合部分を径方向外側にした状態で互いに接合されている、請求項 2 に記載のロータハウジング。 20

【請求項 5】

前記端板部は、軸方向に延びる円環状の環状部（３２）を有し、
前記円筒部は、その軸方向端部に、径方向内側に張り出す張出部（１６）を有し、その張出部の径方向端部に、軸方向に延びる円環状の嵌合部（１６a）が設けられており、
前記円筒部及び前記端板部は、前記円筒部側の接合部分である前記嵌合部を径方向内側、前記端板部側の接合部分である前記環状部を径方向外側として嵌め合わされている、請求項 4 に記載のロータハウジング。

【請求項 6】

前記円筒部及び前記端板部が、前記円筒部側の接合部分を径方向内側、前記端板部側の接合部分を径方向外側にして互いに重なった状態において、前記端板部が、径方向に前記円筒部と前記磁石とに重なるようになっている、請求項 4 に記載のロータハウジング。 30

【請求項 7】

前記円筒部は磁性材料により形成され、
前記端板部は、非磁性でありかつ前記円筒部よりも軽量な材料により形成されている、請求項 1 に記載のロータハウジング。

【請求項 8】

前記円筒部において前記端板部とは軸方向逆側の端部に、前記磁石の配置領域よりも軸方向外側に延びる筒状延出部（１５）が設けられており、
前記円筒部と前記筒状延出部とがそれぞれ別体で形成され、互いに接合されることで一体化されている、請求項 1 に記載のロータハウジング。 40

【請求項 9】

前記端板部は、軸方向に直交する方向に延びる円板部（３１）と、前記円板部の径方向中心側に設けられ、前記シャフトを固定するシャフト固定部（４１）と、を有し、
前記円板部と前記シャフト固定部とがそれぞれ別体で形成され、互いに接合されることで一体化されている、請求項 1 に記載のロータハウジング。

【請求項 10】

前記円筒部と前記端板部とは厚さ寸法が互いに異なっており、前記円筒部の厚さ寸法が、前記端板部の厚さ寸法よりも大きい、請求項 1 ～ 9 のいずれか 1 項に記載のロータハウ 50

ジング。

【請求項 11】

前記円筒部と前記端板部とは厚さ寸法が互いに異なり、前記端板部の厚さ寸法が、前記円筒部の厚さ寸法よりも大きい、請求項 1～9 のいずれか 1 項に記載のロータハウジング。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この明細書における開示は、回転電機に用いられるロータハウジングに関する。

【背景技術】

10

【0002】

回転電機のロータに関する先行技術として、例えば特許文献 1 が知られている。この特許文献 1 には、ロータとして、円環状の第 1 コア部と、第 1 コア部の内周に設けられる磁石と、第 1 コア部の内周に固定され、磁石の周方向端部を第 1 コア部とは反対側から覆う第 2 コア部とを備える構成が記載されている。また、第 1 コア部の軸方向端部に、第 1 コア部を回転軸に連結する連結部を固定した構成が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2007 - 159308 号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、回転電機には、例えば性能に関して様々な要求が生じる。また、回転電機の様々な要求に対応して個別にロータを製造するには、手間やコストが嵩むことが懸念される。特にロータハウジングは、回転に伴い遠心力や振動が生じる部材であり、性能要求が変わることにより遠心力や振動が変わっても、適正に対応できる技術が望まれる。

【0005】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、様々な要求に応じて好適に対応することができるロータハウジングを提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

この明細書における開示された複数の態様は、それぞれの目的を達成するために、互いに異なる技術的手段を採用する。この明細書に開示される目的、特徴、および効果は、後続の詳細な説明、および添付の図面を参照することによってより明確になる。

【0007】

手段 1 は、

回転電機のロータに用いられるロータハウジングであって、

円筒状をなし、前記ロータの磁石を保持する円筒部と、

前記円筒部の軸方向端部に接合され、回転軸であるシャフトが固定される端板部と、を備え、

40

前記円筒部と前記端板部とはそれぞれ別体で形成され、互いに接合されることで一体化されていることを特徴とする。

【0008】

ロータにおいて、磁石を保持する円筒部と、回転軸であるシャフトが固定される端板部とは一体物として設けられるが、回転電機の性能要求や用途等が相違すると、円筒部及び端板部に求められる性能が異なるものとなる。この点、円筒部と端板部とをそれぞれ別体で形成し、互いに接合することで一体化するものとしたため、回転電機の性能要求や用途等に応じたバリエーション対応が容易となる。その結果、様々な要求に応じて好適に対応することが可能なロータハウジングを実現できる。

50

【 0 0 0 9 】

手段 2 では、前記円筒部及び前記端板部は、前記円筒部側の接合部分と前記端板部側の接合部分とが径方向に互いに嵌め合わされた状態で一体化されている。

【 0 0 1 0 】

円筒部及び端板部を、円筒部側の接合部分と端板部側の接合部分とが径方向に互いに嵌め合わされた状態で一体化する構成とした。この場合、円筒部及び端板部について互いの同軸の精度が高められるものとなっている。

【 0 0 1 1 】

手段 3 では、前記円筒部の径方向内側に前記磁石が取り付けられるロータハウジングであって、前記円筒部及び前記端板部は、前記円筒部側の接合部分を径方向外側、前記端板部側の接合部分を径方向内側にした状態で互いに接合されている。 10

【 0 0 1 2 】

円筒部及び端板部を、円筒部側の接合部分を径方向外側、端板部側の接合部分を径方向内側にした状態で互いに接合するようにした。この場合、ロータにおいて、円筒部の径方向内側に接合された端板部の軸方向端面が、磁石の軸方向端面に対向する。これにより、端板部による磁石の軸方向の位置決めが可能になっている。

【 0 0 1 3 】

手段 4 では、前記円筒部の径方向内側に前記磁石が取り付けられるロータハウジングであって、前記円筒部及び前記端板部は、前記円筒部側の接合部分を径方向内側、前記端板部側の接合部分を径方向外側にした状態で互いに接合されている。 20

【 0 0 1 4 】

円筒部及び端板部を、円筒部側の接合部分を径方向内側、端板部側の接合部分を径方向外側にした状態で互いに接合したため、ロータの回転時において磁石を保持する円筒部に遠心力がかかる場合に、その遠心力を、円筒部の径方向外側の端板部により好適に支えることができる。

【 0 0 1 5 】

手段 5 では、前記端板部は、軸方向に延びる円環状の環状部を有し、前記円筒部は、その軸方向端部に、径方向内側に張り出す張出部を有し、その張出部の径方向端部に、軸方向に延びる円環状の嵌合部が設けられており、前記円筒部及び前記端板部は、前記円筒部側の接合部分である前記嵌合部を径方向内側、前記端板部側の接合部分である前記環状部を径方向外側として嵌め合わされている。 30

【 0 0 1 6 】

上記構成では、円筒部及び端板部が、円筒部側の接合部分である嵌合部を径方向内側、端板部側の接合部分である環状部を径方向外側として嵌め合わされており、円筒部及び端板部の同軸の精度が一層高められるものとなっている。

【 0 0 1 7 】

手段 6 では、前記円筒部及び前記端板部が、前記円筒部側の接合部分を径方向内側、前記端板部側の接合部分を径方向外側にして互いに重なった状態において、前記端板部が、径方向に前記円筒部と前記磁石とに重なるようになっている。

【 0 0 1 8 】

上記構成によれば、端板部の接合部分が、径方向において円筒部側の接合部分に重なり、さらに円筒部の内周側で磁石にも重なるため、ロータ回転時において磁石の遠心力が端板部により好適に支えられるものとなっている。 40

【 0 0 1 9 】

手段 7 では、前記円筒部は磁性材料により形成され、前記端板部は、非磁性でありかつ前記円筒部よりも軽量な材料により形成されている。

【 0 0 2 0 】

上記構成によれば、磁気回路として必要な円筒部を磁性体とし、端板部を軽量な非磁性体（例えばアルミニウム）とすることで、適正なるロータ機能を確保しつつ軽量化を図ることができる。 50

【 0 0 2 1 】

手段 8 では、前記円筒部において前記端板部とは軸方向逆側の端部に、前記磁石の配置領域よりも軸方向外側に延びる筒状延出部が設けられており、前記円筒部と前記筒状延出部とがそれぞれ別体で形成され、互いに接合されることで一体化されている。

【 0 0 2 2 】

上記構成では、ロータハウジングにおいて、円筒部とは別体で筒状延出部が設けられ、円筒部の軸方向端部に筒状延出部が接合されている。この場合、ロータハウジングにおいて、端板部とは軸方向逆側の端部に取り付けられる部品の形態が適宜変更されても、その変更に対応できるものとなっている。

【 0 0 2 3 】

手段 9 では、前記端板部は、軸方向に直交する方向に延びる円板部と、前記円板部の径方向中心側に設けられ、前記シャフトを固定するシャフト固定部と、を有し、前記円板部と前記シャフト固定部とがそれぞれ別体で形成され、互いに接合されることで一体化されている。

【 0 0 2 4 】

上記構成では、ロータハウジングの端板部が、軸方向に直交する方向に延びる円板部と、円板部の径方向中心側に設けられたシャフト固定部とを有しており、これら円板部とシャフト固定部とが互いに接合されるものとなっている。この場合、端板部に固定されるシャフトの形態が適宜変更されても、その変更に対応できるものとなっている。

【 0 0 2 5 】

手段 10 では、前記円筒部と前記端板部とは厚さ寸法が互いに異なり、前記円筒部の厚さ寸法が、前記端板部の厚さ寸法よりも大きい。

【 0 0 2 6 】

ロータハウジングにおいて円筒部と端板部とが個別に作製される構成では、これら円筒部及び端板部のそれぞれの厚さ寸法を容易に相違させることができる。円筒部の厚さ寸法を端板部の厚さ寸法よりも大きくしたため、回転電機において例えばロータの遠心力に対する強度要求が高い場合に好適に対応できる。また、ロータハウジングにおいて必要箇所だけで厚さ寸法を大きくしているため、ロータとしての大型化や重量増加を抑制できるものとなっている。

【 0 0 2 7 】

手段 11 では、前記円筒部と前記端板部とは厚さ寸法が互いに異なり、前記端板部の厚さ寸法が、前記円筒部の厚さ寸法よりも大きい。

【 0 0 2 8 】

端板部の厚さ寸法を円筒部の厚さ寸法よりも大きくしたため、回転電機において例えばシャフト（回転軸）周りに生じる振動が大きい場合に好適に対応できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 9 】

【 図 1 】 ロータの概要を示す斜視図。

【 図 2 】 ロータの縦断面図。

【 図 3 】 ロータハウジングの分解断面図。

【 図 4 】 円筒部と端板部との接合部の構成を示す断面図。

【 図 5 】 円筒部と端板部との接合部の構成を示す断面図。

【 図 6 】 円筒部と拡張部との接合部の構成を示す断面図。

【 図 7 】 ロータの縦断面図。

【 図 8 】 ロータハウジングの縦断面図。

【 図 9 】 ロータハウジングの縦断面図。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 3 0 】

以下、実施形態を図面に基づいて説明する。回転電機は、例えば車載の電動装置として用いられるものとなっている。ただし、回転電機は、産業用、船舶用、航空機用、家電用

10

20

30

40

50

、OA機器用、遊技機用などとして広く用いられることが可能となっている。本実施形態に係る回転電機は、アウトロータ式の表面磁石型モータであり、周知のとおりロータ（回転子）とステータ（固定子）とを有している。ロータ及びステータは、相互に径方向に対向するように配置されており、ステータに対して、ロータが回転軸を中心にして回転可能となっている。

【0031】

図1(a)、(b)は、ロータ10の概要を示す斜視図であり、図2は、ロータ10の縦断面図である。図1、図2において、ロータ10の回転軸線の伸びる方向（図の上下方向）が軸方向であり、回転軸線の中心から放射状に伸びる方向が径方向であり、回転軸線を中心として円周状に伸びる方向が周方向である。

10

【0032】

ロータ10は、略円筒カップ状のロータハウジング11と、そのロータハウジング11に固定された環状の磁石ユニット12とを有している。ロータハウジング11は、円筒状をなす円筒部13と、その円筒部13の軸方向一端側に設けられた端板部14と、円筒部13の軸方向他端側に設けられ、円筒部13よりも拡張された拡張部15と、を有している。

【0033】

円筒部13の径方向内側には磁石ユニット12が固定されている。ロータハウジング11の軸方向他端側は開放されている。磁石ユニット12は、ロータ10の周方向に沿って極性が交互に変わるように配置された複数の磁石により構成されている。これにより、磁石ユニット12は、周方向に複数の磁極を有する。磁石は磁極ごとに分割されて設けられ、周方向の側面が互いに対向するように並べて配置されているとよい。円筒部13が磁石保持部材として機能する。

20

【0034】

端板部14には、ロータ10の回転中心となるシャフト21が固定される。具体的には、端板部14は径方向中心部に孔部22を有し、その孔部22の周りには、シャフト固定用のボルト等の締結具23を締結させるための複数の被締結部24が設けられている。被締結部24は、端板部14の板厚方向に貫通する貫通孔と、端板部14の板面に固定されたナット（ウェルドナット）とにより構成されているとよい。シャフト21は、孔部22に挿通された状態で、端板部14に対して締結具23により固定される。なお、端板部14に対して、玉軸受等の静止部及び回転部のうち回転部を固定するとともに、その回転部にシャフト21を固定する構成とすることも可能である。

30

【0035】

端板部14及び拡張部15は、ロータハウジング11において磁石ユニット12の配置領域よりも軸方向外側に設けられる部位である。拡張部15が「筒状延出部」に相当する。拡張部15には、ロータハウジング11の開放端側を閉じるための閉鎖板25がボルト等により固定される。

【0036】

本実施形態では、ロータハウジング11において円筒部13、端板部14及び拡張部15が、それぞれ個別に作製され、溶接や口付け等の接合手段により互いに接合されるようになっており、以下にその詳細を説明する。図3は、ロータハウジング11の分解断面図である。

40

【0037】

円筒部13は、磁性材料よりなり、例えば電磁鋼板を円筒状に湾曲加工し、その板材の周方向端部どうしを溶接等により接合することで成形されている。ただし、この構成以外に、円筒部13として、円環状に打ち抜き形成された複数の電磁鋼板が軸方向に積層された構成や、線状に伸びる積層鋼板が螺旋状に巻回されることで軸方向に積層された構成を用いることも可能である。円筒部13が磁性体である場合、円筒部13はロータコアとして機能する。

【0038】

50

また、端板部 1 4 及び拡張部 1 5 は、非磁性でありかつ円筒部 1 3 よりも軽量な材料よりなり、例えばアルミニウムのプレス加工や鍛造、鋳造により成形されている。アルミニウム等の軽量金属の使用によりロータ 1 0 の軽量化が可能になっている。ただし、端板部 1 4 及び拡張部 1 5 の少なくともいずれかを、円筒部 1 3 と同様に磁性材料により成形することも可能である。円筒部 1 3、端板部 1 4 及び拡張部 1 5 にはそれぞれ、防錆や耐腐食のための表面処理が適宜実施されているとよい。

【 0 0 3 9 】

端板部 1 4 は、中空円板状の円板部 3 1 と、その円板部 3 1 の外周縁部から円環状に延び、円筒部 1 3 に接合される接合端部 3 2 とを有している。円板部 3 1 には、上述した複数の被締結部 2 4 が設けられている。接合端部 3 2 は軸方向に円環状に延び、その内周側には、ステータコイルのコイルエンド部分が収容されるようになっている。接合端部 3 2 が「環状部」に相当する。接合端部 3 2 は、円筒部 1 3 の径方向外周側の端部を構成する部位であり、その接合端部 3 2 が、径方向の嵌め合いにより円筒部 1 3 に対して結合される。図 3 の構成では、円筒部 1 3 を径方向外側、端板部 1 4 の接合端部 3 2 を径方向内側にして、これら両者が嵌め合わされるようになっている。

10

【 0 0 4 0 】

その具体的な構成を図 4 に示す。図 4 に示すように、円筒部 1 3 と端板部 1 4 とは、その接合部分が径方向に重なるように組み合わせられている。より詳しくは、円筒部 1 3 と端板部 1 4 とは、円筒部 1 3 の内周側に端板部 1 4 の接合端部 3 2 が入り込むようにして相互に組み付けられており（すなわち、円筒部 1 3 を径方向外側、端板部 1 4 を径方向内側にして相互に組み付けられており）、それら両者の互いの接合面がろう付けや溶接により接合されている。

20

【 0 0 4 1 】

ここで、円筒部 1 3 及び端板部 1 4 の接合は、ロータハウジング 1 1 の外周側及び内周側の両方（図 4 の A 1 , A 2 の方向）において、周方向の全周にわたって行われているとよい。これにより、ロータハウジング 1 1 の強度向上やシール性の向上が可能となる。また、円筒部 1 3 及び端板部 1 4 の接合部分が、液状ガスケット等のシール材 3 3 により覆われているとよい。これにより、仮に円筒部 1 3 及び端板部 1 4 の接合によるシール性が不足していても、そのシール性の不足を好適に補うことができる。また、円筒部 1 3 及び端板部 1 4 が互いに異なる金属により構成されている場合には、異種金属接触腐食（ガルバニック腐食）の発生が懸念されるが、その接合部分がシール材 3 3 により覆われていることで、異種金属接触腐食の発生が抑制される。

30

【 0 0 4 2 】

図 4 の構成では、円筒部 1 3 の径方向内側に接合された端板部 1 4 の軸方向端面（詳しくは、接合端部 3 2 の軸方向端面）が、磁石ユニット 1 2 の軸方向端面に対向する。これにより、端板部 1 4 による磁石ユニット 1 2 の軸方向の位置決めが可能となり、磁石ユニット 1 2 の軸方向の位置決めのための治具や設備が不要になっている。

【 0 0 4 3 】

また、円筒部 1 3 と端板部 1 4 との接合に関して、図 5 (a) ~ (d) に示す構成とすることも可能である。

40

【 0 0 4 4 】

図 5 (a) では、図 4 と同様に、円筒部 1 3 と端板部 1 4 とが、円筒部 1 3 の接合部分を径方向外側、端板部 1 4 の接合部分を径方向内側にして相互に組み付けられている。ただし、図 4 との相違点として、端板部 1 4 の接合端部 3 2 において円板部 3 1 とは逆側の軸方向端部に、径方向外側に延びる環状フランジ 3 2 a が設けられており、その環状フランジ 3 2 a が円筒部 1 3 の径方向内側に入り込むようにして、円筒部 1 3 及び端板部 1 4 が相互に組み付けられている。

【 0 0 4 5 】

図 5 (b) では、図 4 とは異なり、円筒部 1 3 と端板部 1 4 とが、円筒部 1 3 の接合部分を径方向内側、端板部 1 4 の接合部分を径方向外側にして相互に組み付けられている。

50

詳しくは、円筒部 1 3 の軸方向端部には、径方向内側に張り出すようにして円環状の環状フランジ 1 6 が設けられており、その環状フランジ 1 6 は、円筒部 1 3 よりも縮径された縮径部 1 6 a を有している。環状フランジ 1 6 が「張出部」に相当し、縮径部 1 6 a が「嵌合部」に相当する。そして、縮径部 1 6 a の径方向外側に端板部 1 4 の接合端部 3 2 が嵌め合わされている。要するに、円筒部 1 3 と端板部 1 4 とは、円筒部 1 3 の接合部分を径方向内側、端板部 1 4 の接合部分を径方向外側にして、いわゆるインロー構造により互いに接合されている。これにより、円筒部 1 3 及び端板部 1 4 の同軸の精度が高められる。また、円筒部 1 3 が径方向内側、端板部 1 4 が径方向外側になっていることで、ロータ 1 0 の回転時において磁石ユニット 1 2 を保持する円筒部 1 3 に遠心力がかかる場合に、その遠心力が、円筒部 1 3 の径方向外側の端板部 1 4 により好適に支えられる。

10

【 0 0 4 6 】

なお、環状フランジ 1 6 は、例えば円筒部 1 3 が作製された後に、プレス加工等により成形されるとよい。環状フランジ 1 6 は、円筒部 1 3 において径方向内側に磁石ユニット 1 2 が固定される磁石固定範囲よりも軸方向外側となる部位に設けられており、環状フランジ 1 6 が磁石ユニット 1 2 の軸方向端面に対向することで、環状フランジ 1 6 による磁石ユニット 1 2 の軸方向の位置決めが可能になっている。

【 0 0 4 7 】

図 5 (c) では、図 5 (b) と同様に、円筒部 1 3 と端板部 1 4 とが、円筒部 1 3 の接合部分を径方向内側、端板部 1 4 の接合部分を径方向外側にして相互に組み付けられている。この構成では特に、端板部 1 4 の接合端部 3 2 が、径方向に円筒部 1 3 及び磁石ユニット 1 2 の両方に重なるようになっている。これにより、ロータ 1 0 の回転時において磁石ユニット 1 2 の遠心力が端板部 1 4 により好適に支えられるものとなっている。

20

【 0 0 4 8 】

図 5 (d) では、円筒部 1 3 及び端板部 1 4 の各接合部分が軸方向に重ね合わされた状態で互いに接合されている。具体的には、円筒部 1 3 側の環状フランジ 1 6 と、端板部 1 4 側の環状フランジ 3 2 a とが軸方向に重なった状態で、これらがロウ付け等により互いに接合されている。

【 0 0 4 9 】

また、拡径部 1 5 は、円環状の内側フランジ 3 5 と外側フランジ 3 6 とを有し、そのうち内側フランジ 3 5 が円筒部 1 3 に接合される接合部分となっている。図 3 の構成では、円筒部 1 3 を径方向内側、拡径部 1 5 の内側フランジ 3 5 を径方向外側にして、これら両者が嵌め合わされるようになっている。

30

【 0 0 5 0 】

その具体的な構成を図 6 に示す。図 6 に示すように、円筒部 1 3 と拡径部 1 5 とは、その接合部分が径方向に重なるように組み合わせられている。より詳しくは、円筒部 1 3 と拡径部 1 5 とは、円筒部 1 3 の外周側に拡径部 1 5 の内側フランジ 3 5 が嵌め合わされるようにして相互に組み付けられており（すなわち、円筒部 1 3 を径方向内側、拡径部 1 5 を径方向外側にして相互に組み付けられており）、それら両者の互いの接合面がロウ付けや溶接により接合されている。

【 0 0 5 1 】

40

ところで、ロータ 1 0 では、回転電機の性能や大きさ等の仕様に応じて、回転電機の運転時に生じる遠心力や振動の大きさが相違する。例えば回転電機の想定回転数やロータ 1 0 の外径（ロータ径）に応じて、ロータ 1 0 に生じる遠心力の大きさが変わり、回転電機の想定回転数が高いほど、又はロータ径が大きいほど、ロータ 1 0 に生じる遠心力が大きくなる。磁石ユニット 1 2 における磁石量や磁石の厚さ寸法によっても遠心力が変わるとも考えられる。また、例えば回転電機の用途に応じて、ロータ 1 0 の軸部に生じる振動の大きさが変わり、車両において走行動力源としての使用、特にインホイールモータとしての使用であれば振動が大きく、設置型装置での使用であれば振動が比較的小さいと考えられる。

【 0 0 5 2 】

50

この点、本実施形態では、回転電機の性能や大きさ等の仕様に応じて、ロータハウジング 11 の円筒部 13、端板部 14 及び拡張部 15 の厚さ寸法が個別に選択できる構成となっている。例えば、円筒部 13、端板部 14 及び拡張部 15 として、各々に最適な厚さ寸法となるものを作製するとともに、それらを一体化することでロータハウジング 11 を作製する。また、回転電機の仕様に応じて、円筒部 13、端板部 14 及び拡張部 15 の材質を個別に変更することが可能であり、これら各部材の材質を、必要に応じて高ヤング率、高引張強度のものにするとよい。

【0053】

図 7 (a) に示す構成では、円筒部 13、端板部 14 及び拡張部 15 について各々の厚さ寸法 T_1 、 T_2 、 T_3 が、「 $T_1 > T_2, T_3$ 」となっている。この場合、円筒部 13、端板部 14 及び拡張部 15 のうち円筒部 13 の厚さ寸法 T_1 が、他の部位の厚さ寸法 T_2 、 T_3 よりも大きくなっている。これにより、例えば回転電機においてロータ 10 の遠心力に対する強度要求が高い場合に好適に対応できる。

10

【0054】

また、図 7 (b) に示す構成では、円筒部 13、端板部 14 及び拡張部 15 について各々の厚さ寸法 T_1 、 T_2 、 T_3 が、「 $T_1 < T_2, T_3$ 」となっている。この場合、円筒部 13、端板部 14 及び拡張部 15 のうち端板部 14 及び拡張部 15 の厚さ寸法 T_2 、 T_3 が円筒部 13 の厚さ寸法 T_1 よりも大きくなっている。これにより、例えば回転電機においてシャフト周りに生じる振動が大きい場合に好適に対応できる。なお、図 7 (a)、(b) において、厚さ寸法 T_2 、 T_3 は、同じであっても相違していてもよい。

20

【0055】

ロータ 10 の製造時には、ロータハウジング 11 の構成部材である円筒部 13、端板部 14 及び拡張部 15 をそれぞれ予め作製しておき、これら各部材を、ろう付けや溶接等の接合手段により接合する。この場合、必要に応じて各部材どうしの接合箇所にシール材 33 によるシールを実施する。ここで、回転電機の仕様に応じて、円筒部 13、端板部 14 及び拡張部 15 の材質や厚み寸法が適正な組み合わせパターンで設定され、その上でこれら各部材が互いに接合される。

【0056】

その後、ロータハウジング 11 に対して、接着剤等により磁石ユニット 12 を組み付ける。これにより、図 1、図 2 に示すロータ 10 が完成する。ロータ 10 の完成後において、シャフト 21 の固定、不図示のステータとの一体化、閉鎖板 25 の固定等が行われる。なお、ロータ 10 において、端板部 14 の内周側、及び拡張部 15 の内周側には、ステータコイルのコイルエンド部分がそれぞれ収容されるようになっている。

30

【0057】

以上詳述した本実施形態によれば、以下の優れた効果が得られる。

【0058】

ロータ 10 において、磁石ユニット 12 を保持する円筒部 13 と、シャフト 21 が固定される端板部 14 とは一体物として設けられるが、回転電機の性能要求や用途等が相違すると、円筒部 13 及び端板部 14 に求められる性能が異なるものとなる。この点、円筒部 13 と端板部 14 とをそれぞれ別体で形成し、互いに接合することで一体化するものとしたため、回転電機の性能要求や用途等に応じたバリエーション対応が容易となる。その結果、様々な要求に応じて好適に対応することが可能なロータハウジング 11 を実現できる。

40

【0059】

なお、円筒部 13 は磁石を保持する磁石保持部であり、端板部 14 はステータコイルのコイルエンド部分を収容するコイルエンド収容部である。そのため、上記構成は、ロータハウジング 11 において、磁石保持部とコイルエンド収容部とをそれぞれ別体で形成し、互いに接合することで一体化した構成に相当する。

【0060】

円筒部 13 及び端板部 14 を、円筒部 13 側の接合部分と端板部 14 側の接合部分とが

50

径方向に互いに嵌め合わされた状態で一体化する構成とした。この場合、円筒部 1 3 及び端板部 1 4 について互いの同軸の精度が高められるものとなっている。

【 0 0 6 1 】

円筒部 1 3 及び端板部 1 4 を、円筒部 1 3 側の接合部分を径方向外側、端板部 1 4 側の接合部分を径方向内側にした状態で互いに接合するようにした（図 4 , 図 5 (a) ）。この場合、円筒部 1 3 の径方向内側に接合された端板部 1 4 の軸方向端面が、磁石ユニット 1 2 の軸方向端面に対向する。これにより、端板部 1 4 による磁石ユニット 1 2 の軸方向の位置決めが可能になっている。

【 0 0 6 2 】

円筒部 1 3 及び端板部 1 4 を、円筒部 1 3 側の接合部分を径方向内側、端板部 1 4 側の接合部分を径方向外側にした状態で互いに接合したため（図 5 (b) , (c) ）、ロータ 1 0 の回転時において磁石ユニット 1 2 を保持する円筒部 1 3 に遠心力がかかる場合に、その遠心力を、円筒部 1 3 の径方向外側の端板部 1 4 により好適に支えることができる。

【 0 0 6 3 】

円筒部 1 3 及び端板部 1 4 を、円筒部 1 3 側の接合部分である縮径部 1 6 a（嵌合部）を径方向内側、端板部 1 4 側の接合部分である接合端部 3 2（環状部）を径方向外側として嵌め合わせる構成とした（図 5 (b) ）。これにより、円筒部 1 3 及び端板部 1 4 の同軸の精度が一層高められるものとなっている。

【 0 0 6 4 】

端板部 1 4 の接合部分を、径方向において円筒部 1 3 側の接合部分に重ねるとともに、円筒部 1 3 の内周側で磁石ユニット 1 2 にも重ねる構成とした（図 5 (c) ）。これにより、ロータ回転時において磁石ユニット 1 2 の遠心力が端板部 1 4 により好適に支えられるものとなっている。

【 0 0 6 5 】

ロータハウジング 1 1 において、磁気回路として必要な円筒部 1 3 を磁性体とし、端板部 1 4 を軽量な非磁性体（例えばアルミニウム）とすることで、ロータ機能を確保しつつ軽量化を図ることができる。

【 0 0 6 6 】

円筒部 1 3 において端板部 1 4 とは軸方向逆側の端部に、磁石配置領域よりも軸方向外側に延びる筒状延出部として拡径部 1 5 が設けられたロータハウジング 1 1 において、円筒部 1 3 と拡径部 1 5 とをそれぞれ別体で形成し、それらを互いに接合する構成とした。これにより、ロータハウジング 1 1 において、端板部 1 4 とは軸方向逆側の端部に取り付けられる部品の形態が適宜変更されても、その変更により好適に対応できるものとなっている。

【 0 0 6 7 】

ロータハウジング 1 1 において円筒部 1 3 と端板部 1 4 とが個別に作製される構成では、これら円筒部 1 3 及び端板部 1 4 のそれぞれの厚さ寸法を容易に相違させることができる。ここで、円筒部 1 3 の厚さ寸法を端板部 1 4 の厚さ寸法よりも大きくすることで、回転電機において例えばロータ 1 0 の遠心力に対する強度要求が高い場合に好適に対応できる。また、ロータハウジング 1 1 において必要箇所だけで厚さ寸法を大きくしているため、ロータ 1 0 としての大型化や重量増加を抑制できるものとなっている。

【 0 0 6 8 】

ロータハウジング 1 1 において、端板部 1 4 の厚さ寸法を円筒部 1 3 の厚さ寸法よりも大きくすることで、回転電機において例えばシャフト周りに生じる振動が大きい場合に好適に対応できる。

【 0 0 6 9 】

（変形例）

・図 8 に示すように、ロータハウジング 1 1 の端板部 1 4 が、軸方向に直交する方向に延びる円板部 3 1 と、円板部 3 1 の径方向中心側に設けられたシャフト固定部 4 1 とを有し、これら円板部 3 1 とシャフト固定部 4 1 とが互いに接合されるものとなっている。

10

20

30

40

50

い。シャフト固定部 4 1 には、ナット（ウェルドナット）よりなる複数の被締結部 2 4 が設けられているとよい。円板部 3 1 とシャフト固定部 4 1 とは、それぞれ別体で形成され、互いに接合されることで一体化されている。この場合、端板部 1 4 に固定されるシャフト 2 1 の形態が適宜変更されても、その変更に対応できるものとなっている。

【 0 0 7 0 】

・ロータハウジング 1 1 の円筒部 1 3、端板部 1 4 及び拡張部 1 5 において、各々の強度要求に応じて、個別に補強構造を有する構成であってもよい。例えば、ロータハウジング 1 1 の円筒部 1 3、端板部 1 4 及び拡張部 1 5 において、径方向に屈曲された角部（屈曲部）を有する構成では、その角部での応力集中が懸念される。この点を考慮し、円筒部 1 3、端板部 1 4 及び拡張部 1 5 における角部の強度を高めるための補強処置が施されているとよい。例えば、各部材の角部において、曲げなどによる加工硬化処理が適宜施されているとよい。

10

【 0 0 7 1 】

また、円筒部 1 3、端板部 1 4 及び拡張部 1 5 の角部に補強リブが設けられてもよい。具体的には、図 9 に示すように、端板部 1 4 において円板部 3 1 と接合端部 3 2 とを繋ぐようにしてリブ 4 2 が設けられているとよい。このリブ 4 2 は、例えば端板部 1 4 の鑄造成形時に形成されるとよい。

【 0 0 7 2 】

・上記各実施形態では、ロータ 1 0 として表面磁石型ロータを用いたが、これに代えて、埋込磁石型ロータを用いる構成としてもよい。埋込磁石型ロータの場合、ロータコアと、そのロータコアに埋設された複数の磁石とからなる磁石ユニットがロータハウジングに組み付けられる構成であるとよい。

20

【 0 0 7 3 】

・上記各実施形態では、回転電機をアウトロータ構造のものとしたが、これを変更し、インナロータ構造の回転電機であってもよい。インナロータ構造の回転電機では、ステータが径方向外側に設けられ、ロータが径方向内側に設けられる。かかる場合にも、上記同様、ロータハウジングにおいて、円筒部及び端板部が、円筒部側の接合部分を径方向内側、端板部側の接合部分を径方向外側にした状態で互いに接合されているとよい。又は、円筒部及び端板部が、円筒部側の接合部分を径方向外側、端板部側の接合部分を径方向内側にした状態で互いに接合されているとよい。

30

【 0 0 7 4 】

この明細書における開示は、例示された実施形態に制限されない。開示は、例示された実施形態と、それらに基づく当業者による変形態様を包含する。例えば、開示は、実施形態において示された部品および／または要素の組み合わせに限定されない。開示は、多様な組み合わせによって実施可能である。開示は、実施形態に追加可能な追加的な部分をもつことができる。開示は、実施形態の部品および／または要素が省略されたものを包含する。開示は、ひとつの実施形態と他の実施形態との間における部品および／または要素の置き換え、または組み合わせを包含する。開示される技術的範囲は、実施形態の記載に限定されない。開示されるいくつかの技術的範囲は、請求の範囲の記載によって示され、さらに請求の範囲の記載と均等の意味及び範囲内での全ての変更を含むものと解されるべきである。

40

【 0 0 7 5 】

上述の実施形態から抽出される技術思想を以下に記載する。

[構成 1]

回転電機のロータ（1 0）に用いられるロータハウジング（1 1）であって、
円筒状をなし、前記ロータの磁石（1 2）を保持する円筒部（1 3）と、
前記円筒部の軸方向端部に接合され、回転軸であるシャフト（2 1）が固定される端板部（1 4）と、を備え、
前記円筒部と前記端板部とはそれぞれ別体で形成され、互いに接合されることで一体化されている、ロータハウジング。

50

[構成 2]

前記円筒部及び前記端板部は、前記円筒部側の接合部分と前記端板部側の接合部分とが径方向に互いに嵌め合わされた状態で一体化されている、構成 1 に記載のロータハウジング。

[構成 3]

前記円筒部の径方向内側に前記磁石が取り付けられるロータハウジングであって、

前記円筒部及び前記端板部は、前記円筒部側の接合部分を径方向外側、前記端板部側の接合部分を径方向内側にした状態で互いに接合されている、構成 2 に記載のロータハウジング。

[構成 4]

前記円筒部の径方向内側に前記磁石が取り付けられるロータハウジングであって、

前記円筒部及び前記端板部は、前記円筒部側の接合部分を径方向内側、前記端板部側の接合部分を径方向外側にした状態で互いに接合されている、構成 2 に記載のロータハウジング。

[構成 5]

前記端板部は、軸方向に延びる円環状の環状部 (3 2) を有し、

前記円筒部は、その軸方向端部に、径方向内側に張り出す張出部 (1 6) を有し、その張出部の径方向端部に、軸方向に延びる円環状の嵌合部 (1 6 a) が設けられており、

前記円筒部及び前記端板部は、前記円筒部側の接合部分である前記嵌合部を径方向内側、前記端板部側の接合部分である前記環状部を径方向外側として嵌め合わされている、構成 4 に記載のロータハウジング。

[構成 6]

前記円筒部及び前記端板部が、前記円筒部側の接合部分を径方向内側、前記端板部側の接合部分を径方向外側にして互いに重なった状態において、前記端板部が、径方向に前記円筒部と前記磁石とに重なるようになっている、構成 4 に記載のロータハウジング。

[構成 7]

前記円筒部は磁性材料により形成され、

前記端板部は、非磁性でありかつ前記円筒部よりも軽量な材料により形成されている、構成 1 ~ 6 のいずれか 1 つに記載のロータハウジング。

[構成 8]

前記円筒部において前記端板部とは軸方向逆側の端部に、前記磁石の配置領域よりも軸方向外側に延びる筒状延出部 (1 5) が設けられており、

前記円筒部と前記筒状延出部とがそれぞれ別体で形成され、互いに接合されることで一体化されている、構成 1 ~ 7 のいずれか 1 つに記載のロータハウジング。

[構成 9]

前記端板部は、軸方向に直交する方向に延びる円板部 (3 1) と、前記円板部の径方向中心側に設けられ、前記シャフトを固定するシャフト固定部 (4 1) と、を有し、

前記円板部と前記シャフト固定部とがそれぞれ別体で形成され、互いに接合されることで一体化されている、構成 1 ~ 8 のいずれか 1 つに記載のロータハウジング。

[構成 10]

前記円筒部と前記端板部とは厚さ寸法が互いに異なっており、前記円筒部の厚さ寸法が、前記端板部の厚さ寸法よりも大きい、構成 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載のロータハウジング。

[構成 11]

前記円筒部と前記端板部とは厚さ寸法が互いに異なっており、前記端板部の厚さ寸法が、前記円筒部の厚さ寸法よりも大きい、構成 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載のロータハウジング。

【符号の説明】

【 0 0 7 6 】

1 0 ... ロータ、 1 1 ... ロータハウジング、 1 2 ... 磁石ユニット、 1 3 ... 円筒部、 1 4 ...

10

20

30

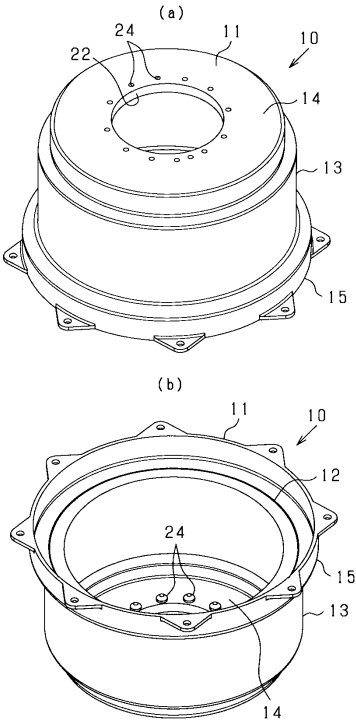
40

50

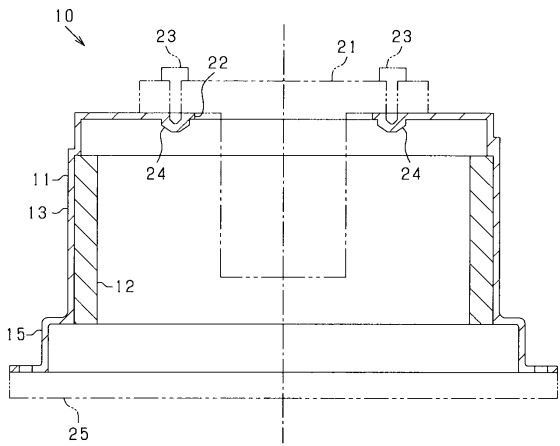
端板部、2 1 ... シャフト。

【図面】

【図 1】



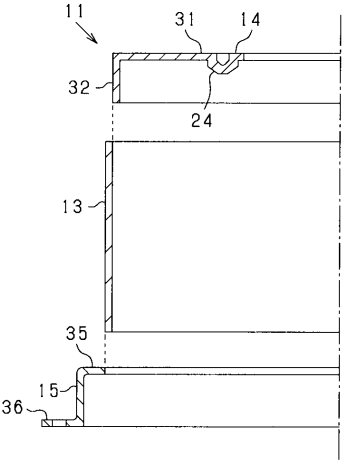
【図 2】



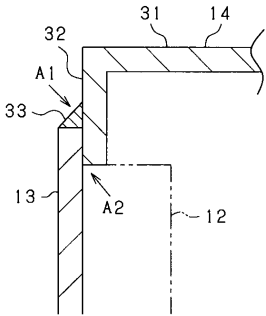
10

20

【図 3】



【図 4】

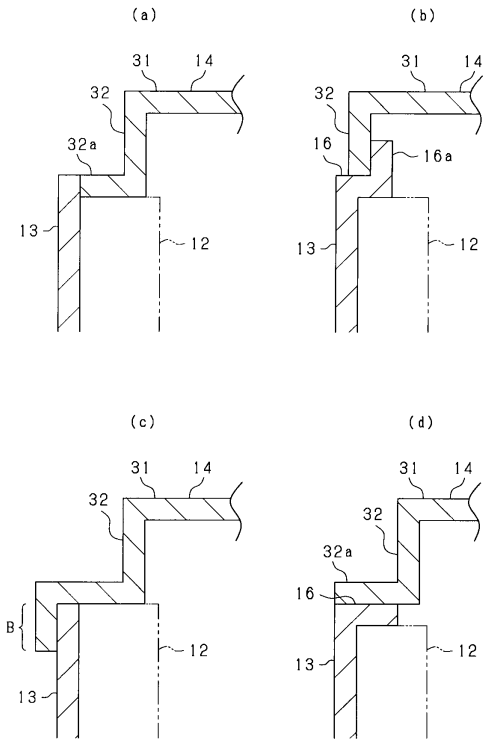


30

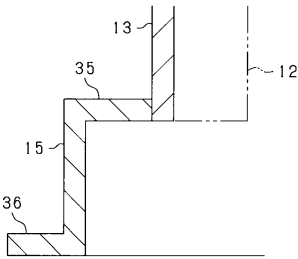
40

50

【 図 5 】



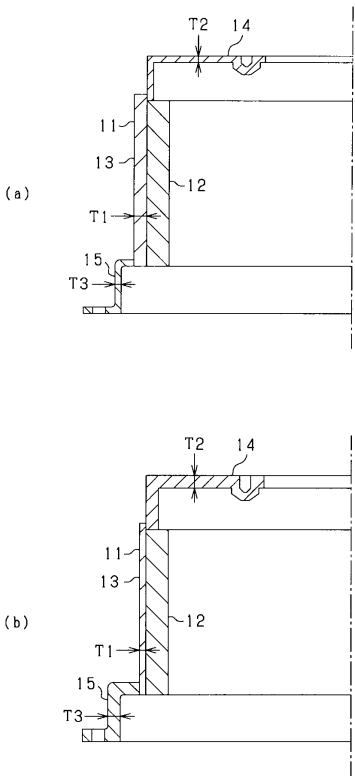
【 図 6 】



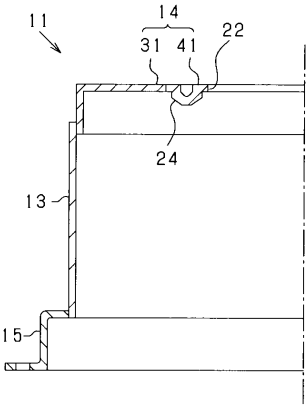
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】

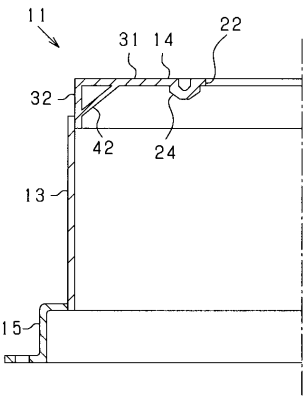


30

40

50

【 図 9 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

弁理士 塩谷 尚人

(72)発明者 土屋 裕之

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

(72)発明者 加藤 幸司

東京都品川区大崎一丁目 2 番 2 号 トピー工業株式会社内

F ターム (参考) 5H601 AA09 CC15 DD02 DD23 EE12 EE18 GA02 GD03 GD09 KK22
 5H622 PP05