

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7515367号
(P7515367)

(45)発行日 令和6年7月12日(2024.7.12)

(24)登録日 令和6年7月4日(2024.7.4)

(51)国際特許分類

F I

F 1 6 C 35/077 (2006.01)

F 1 6 C 35/077

F 1 6 C 19/06 (2006.01)

F 1 6 C 19/06

F 1 6 C 33/58 (2006.01)

F 1 6 C 33/58

請求項の数 3 (全11頁)

(21)出願番号	特願2020-181355(P2020-181355)	(73)特許権者	000102692
(22)出願日	令和2年10月29日(2020.10.29)		N T N株式会社
(65)公開番号	特開2022-72101(P2022-72101A)		大阪府大阪市北区中之島三丁目 6 番 3 2
(43)公開日	令和4年5月17日(2022.5.17)		号
審査請求日	令和5年9月27日(2023.9.27)	(74)代理人	100130513
			弁理士 鎌田 直也
		(74)代理人	100074206
			弁理士 鎌田 文二
		(74)代理人	100130177
			弁理士 中谷 弥一郎
		(72)発明者	川口 隼人
			静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 N T
			N 株式会社内
		(72)発明者	増田 俊樹
			静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 N T
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 絶縁軸受装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ハウジング穴（１）が形成されたハウジング（２）と、
前記ハウジング穴（１）に嵌め込まれる外輪（３）と、
前記外輪（３）の径方向内側に同軸に配置される内輪（４）と、
前記外輪（３）と前記内輪（４）の間に組み込まれる複数の転動体（５）と、を有し、
前記外輪（３）の表面に、前記ハウジング（２）と前記外輪（３）の間を電氣的に絶縁
する絶縁皮膜（２０）が設けられ、

前記絶縁皮膜（２０）は、前記外輪（３）の外周に沿って設けられた軸方向に一定の外
径をもつストレート部（２１）と、前記外輪（３）の軸方向両側の端面（１５）に沿って
設けられた一对の端面部（２２）と、前記ストレート部（２１）と前記一对の端面部（２
２）との間を接続する断面円弧状の一对の面取り部（２３）とを有し、

前記ハウジング穴（１）の内周には、前記転動体（５）の軸方向中心線（Ｌ）と交差す
る位置に、前記ストレート部（２１）が嵌合して接触する内周円筒面（２４）が形成され、
前記内周円筒面（２４）と前記ストレート部（２１）の接触範囲（Ａ）の軸方向長さが
、前記ストレート部（２１）の軸方向全長よりも短く、

前記内周円筒面（２４）は、軸方向の一端および他端を有し、
前記内周円筒面（２４）の前記一端は、前記ストレート部（２１）の軸方向の一端に対
して、前記転動体（５）の軸方向中心線（Ｌ）に近づく側に軸方向にずれた位置にあり、
前記内周円筒面（２４）の前記他端は、前記ストレート部（２１）の軸方向の他端に対

して、前記転動体（５）の軸方向中心線（Ｌ）に近づく側に軸方向にずれた位置にあり、
前記ハウジング（２）は、前記内周円筒面（２４）の前記一端から径方向外方に延びる第１の非接触面（２７）と、前記内周円筒面（２４）の前記他端から径方向外方に延びる第２の非接触面（２８）とを有する絶縁軸受装置。

【請求項２】

前記ハウジング（２）は、前記第１の非接触面（２７）から軸方向に離れた位置で前記ストレート部（２１）の外周を支持する第１の補助支持部（２９）と、前記第２の非接触面（２８）から軸方向に離れた位置で前記ストレート部（２１）の外周を支持する第２の補助支持部（３０）とを更に有する請求項１に記載の絶縁軸受装置。

【請求項３】

前記内周円筒面（２４）と前記ストレート部（２１）の接触範囲（Ａ）内に、前記転動体（５）と前記外輪（３）の接触により形成される接触楕円の長径範囲（Ｂ）が収まるように前記内周円筒面（２４）が形成されている請求項１または２に記載の絶縁軸受装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

この発明は、電食を防止した絶縁軸受装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

ＥＶ（バッテリー式電気自動車）やＨＥＶ（ハイブリッド電気自動車）等の電気自動車では、車両走行用の原動機として電動モータが使用される。一方、電気自動車では、電動モータに交流電力を供給するために、バッテリーの直流電力を交流電力に変換するインバータが使用され、電動モータの高効率化を図るために、電動モータに供給する交流電力の周波数が高く設定される。

【０００３】

ここで、高い周波数の交流電力が電動モータに供給されると、電動モータの主軸を支持する転がり軸受に、電流が流れやすくなる。そして、転がり軸受に電流が流れると、転がり軸受の軌道面と転動体の間にスパークが発生し、そのスパークによって軌道面の損傷が次第に進行する現象（電食）が生じることがある。

【０００４】

そこで、この電食を防止するために、一般に、絶縁軸受が使用される（例えば、特許文献１）。絶縁軸受は、ハウジングに形成されたハウジング穴に嵌め込まれる外輪と、外輪の径方向内側に同軸に配置される内輪と、外輪と内輪の間に組み込まれる複数の転動体とを有し、外輪の表面に、ハウジングと外輪の間を電氣的に絶縁する絶縁皮膜を設けたものである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【文献】特開２００７－２９８０６０号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

ところで、ハウジングと外輪の間を電氣的に絶縁する絶縁皮膜を設けた場合でも、ハウジングと外輪の間に交流電圧が作用すると、絶縁皮膜で隔てられたハウジングと外輪とがコンデンサとして蓄電と放電を繰り返すことで、転がり軸受の内部に交流電流が流れる。この交流電流の大きさは、ハウジングと外輪の間のインピーダンスが低いほど（すなわちハウジングと外輪の間の静電容量が大きいほど）大きくなる。つまり、交流電流の大きさは、絶縁皮膜を介して対向するハウジングと外輪の金属面の対向面積が広いほど大きくなり、また、絶縁皮膜を介して対向するハウジングと外輪の金属面間の距離が近いほど大きくなる。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7 】

そこで、この交流電流の大きさを抑えるため、特許文献 1 では、同文献の図 1 (a) のように、外輪の外周面の軸方向中央に窪みを設け、その窪みを含む外輪の表面に一定の厚みの絶縁皮膜を設けた絶縁軸受が提案されている。ここで、絶縁皮膜は、外輪の外周に沿って設けられた外周面部と、外輪の軸方向両側の端面に沿って設けられた一对の端面部と、外周面部と一对の端面部との間を接続する断面円弧状の一对の面取り部とを有する。そして、その絶縁皮膜の外周面部は、外輪の外周の窪み部に合わせて窪んだ形状となっている。

【 0 0 0 8 】

この特許文献 1 の図 1 (a) の絶縁軸受を採用すると、外輪の外周面の軸方向中央に設けられた窪みの部分で、絶縁皮膜を介して対向するハウジングと外輪の金属面間の距離が遠くなっているため、その窪みの深さに相当する分、ハウジングと外輪の間のインピーダンスが高くなり、ハウジングと外輪の間に交流電圧が作用したときに転がり軸受の内部に流れる交流電流の大きさを低く抑えることができる。

10

【 0 0 0 9 】

しかしながら、特許文献 1 の図 1 (a) のように、外輪の外周面の軸方向中央に窪みを設け、その窪みを含む外輪の表面に絶縁皮膜を設けたのでは、絶縁皮膜の成形性が悪い。そのため、絶縁軸受の量産性が低いという問題がある。

【 0 0 1 0 】

すなわち、外輪の外周面の軸方向中央に窪みを設け、その窪みを含む外輪の表面に絶縁皮膜を形成しようとする、窪みの内部と外部とで均一で安定した皮膜成形をすることが難しく、量産性が低いという問題がある。

20

【 0 0 1 1 】

この発明が解決しようとする課題は、ハウジングと外輪の間のインピーダンスが高く、絶縁皮膜の成形性が高い絶縁軸受装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

上記の課題を解決するため、この発明では、以下の構成の絶縁軸受装置を提供する。

ハウジング穴が形成されたハウジングと、
前記ハウジング穴に嵌め込まれる外輪と、
前記外輪の径方向内側に同軸に配置される内輪と、
前記外輪と前記内輪の間に組み込まれる複数の転動体と、を有し、
前記外輪の表面に、前記ハウジングと前記外輪の間を電氣的に絶縁する絶縁皮膜が設けられ、

30

前記絶縁皮膜は、前記外輪の外周に沿って設けられた軸方向に一定の外径をもつストレート部と、前記外輪の軸方向両側の端面に沿って設けられた一对の端面部と、前記ストレート部と前記一对の端面部との間を接続する断面円弧状の一对の面取り部とを有し、

前記ハウジング穴の内周には、前記転動体の軸方向中心線と交差する位置に、前記ストレート部が嵌合して接触する内周円筒面が形成され、

前記内周円筒面と前記ストレート部の接触範囲の軸方向長さが、前記ストレート部の軸方向全長よりも短い絶縁軸受装置。

40

【 0 0 1 3 】

このようにすると、外輪の外周に沿って設けられた絶縁皮膜のストレート部が、絶縁皮膜のストレート部の軸方向全長でハウジング穴の内周円筒面に接触せずに、絶縁皮膜のストレート部の軸方向全長よりも短い範囲でハウジング穴の内周円筒面に接触するので、その接触範囲が短くなっている分、ハウジングと外輪の間のインピーダンスが高くなる。そのため、ハウジングと外輪の間に交流電圧が作用したときに流れる交流電流の大きさを効果的に低く抑えることができる。また、絶縁皮膜の外輪の外周に沿って設けられる部分が、軸方向に一定の外径をもつストレート部とされており、絶縁皮膜に窪みがないので、絶縁皮膜の成形が容易であり、量産性に優れる。

50

【 0 0 1 4 】

前記内周円筒面と前記ストレート部の接触範囲の軸方向長さが、前記ストレート部の軸方向全長よりも短い構成として、例えば、以下のものを採用することができる。

前記内周円筒面は、軸方向の一端および他端を有し、

前記内周円筒面の前記一端は、前記ストレート部の軸方向の一端に対して、前記転動体の軸方向中心線から遠ざかる側に軸方向にずれた位置にあり、

前記内周円筒面の前記他端は、前記ストレート部の軸方向の他端に対して、前記転動体の軸方向中心線に近づく側に軸方向にずれた位置にあり、

前記ハウジングは、前記内周円筒面の前記一端から径方向内方に延び、前記一对の端面部のうちの一方の端面部に接触する軸方向内端面と、前記内周円筒面の前記他端から径方向外方に延びる非接触面とを有する。

10

【 0 0 1 5 】

このようにすると、ハウジングの軸方向内端面で外輪を軸方向に位置決めしつつ、ハウジングと外輪の間のインピーダンスを高めることが可能である。

【 0 0 1 6 】

また、前記内周円筒面と前記ストレート部の接触範囲の軸方向長さが、前記ストレート部の軸方向全長よりも短い構成として、例えば、以下のものを採用することができる。

前記内周円筒面は、軸方向の一端および他端を有し、

前記内周円筒面の前記一端は、前記ストレート部の軸方向の一端に対して、前記転動体の軸方向中心線に近づく側に軸方向にずれた位置にあり、

20

前記内周円筒面の前記他端は、前記ストレート部の軸方向の他端に対して、前記転動体の軸方向中心線に近づく側に軸方向にずれた位置にあり、

前記ハウジングは、前記内周円筒面の前記一端から径方向外方に延びる第1の非接触面と、前記内周円筒面の前記他端から径方向外方に延びる第2の非接触面とを有する。

【 0 0 1 7 】

このようにすると、絶縁皮膜を介して対向するハウジングと外輪の対向面積を特に効果的に小さくし、ハウジングと外輪の間のインピーダンスを効果的に高めることが可能である。

【 0 0 1 8 】

この場合、前記ハウジングは、前記第1の非接触面から軸方向に離れた位置で前記ストレート部の外周を支持する第1の補助支持部と、前記第2の非接触面から軸方向に離れた位置で前記ストレート部の外周を支持する第2の補助支持部とを更に有するものとすることができる。

30

【 0 0 1 9 】

このようにすると、ハウジング穴の中心と回転軸の中心の間にミスアライメントが存在するときにも、外輪の支持が安定したものとなる。

【 0 0 2 0 】

前記内周円筒面と前記ストレート部の接触範囲内に、前記転動体と前記外輪の接触により形成される接触楕円の長径範囲が収まるように前記内周円筒面を形成すると好ましい。

【 0 0 2 1 】

40

このようにすると、回転軸とハウジングの間に大きい荷重が負荷されたときにも、ハウジング穴による外輪の支持が安定したものとなる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 2 】

この発明の絶縁軸受装置は、外輪の外周に沿って設けられた絶縁皮膜のストレート部が、絶縁皮膜のストレート部の軸方向全長でハウジング穴の内周円筒面に接触せずに、絶縁皮膜のストレート部の軸方向全長よりも短い範囲でハウジング穴の内周円筒面に接触するので、その接触範囲が短くなっている分、ハウジングと外輪の間のインピーダンスが高い。そのため、ハウジングと外輪の間に交流電圧が作用したときに流れる交流電流の大きさを効果的に低く抑えることができる。また、絶縁皮膜の外輪の外周に沿って設けられる部

50

分が、軸方向に一定の外径をもつストレート部とされており、絶縁皮膜に窪みがないので、絶縁皮膜の成形が容易であり、量産性に優れる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 3 】

【図 1】この発明の第 1 実施形態にかかる絶縁軸受装置を示す断面図

【図 2】図 1 の拡大断面図

【図 3】この発明の第 2 実施形態にかかる絶縁軸受装置を図 2 に対応して示す図

【図 4】図 3 に示す絶縁軸受装置の変形例を示す図

【図 5】図 2 に示す絶縁軸受装置の変形例を示す図

【図 6】比較例の絶縁軸受装置を図 2 に対応して示す図

10

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 4 】

図 1 に、この発明の第 1 実施形態にかかる絶縁軸受装置を示す。この絶縁軸受装置は、ハウジング穴 1 が形成されたハウジング 2 と、ハウジング穴 1 に嵌め込まれる外輪 3 と、外輪 3 の径方向内側に同軸に配置される内輪 4 と、外輪 3 と内輪 4 の間に組み込まれる複数の転動体 5 と、その複数の転動体 5 の周方向間隔を保持する保持器 6 と、内輪 4 に嵌合する回転軸 7 とを有する。外輪 3、内輪 4、転動体 5 はいずれも金属で形成されている。転動体 5 は、ここでは玉である。

【 0 0 2 5 】

回転軸 7 は、電気自動車の車両走行用の電動モータの主軸である。回転軸 7 は、内輪 4 の内周に嵌合する小径軸部 8 と、内輪 4 の軸方向端面に接触する大径軸部 9 とを有する。大径軸部 9 の外径は、小径軸部 8 の外径よりも大きい。回転軸 7 は、金属で形成されている。ハウジング 2 も、金属で形成されている。

20

【 0 0 2 6 】

内輪 4 の外周には、転動体 5 が転がり接触する内輪軌道溝 10 と、内輪軌道溝 10 の軸方向の両側に位置する内輪肩部 11 とが形成されている。外輪 3 の内周にも、転動体 5 が転がり接触する外輪軌道溝 12 と、外輪軌道溝 12 の軸方向の両側に位置する外輪肩部 13 とが形成されている。内輪軌道溝 10 と外輪軌道溝 12 は、いずれも断面円弧状の溝である。

【 0 0 2 7 】

30

図 2 に示すように、外輪 3 の外周には、軸方向に一定の外径をもつ円筒面 14 と、円筒面 14 と外輪 3 の軸方向両側の端面 15 との間を接続する断面円弧状の面取り部 16 とが形成されている。円筒面 14 は、窪みが存在せず、完全な円筒面である。

【 0 0 2 8 】

外輪 3 の表面には、ハウジング 2 と外輪 3 の間を電氣的に絶縁する絶縁皮膜 20 が設けられている。絶縁皮膜 20 は、セラミックで形成された皮膜を採用することができる。セラミックとしては、アルミナ (Al_2O_3)、酸化チタン (TiO_2)、酸化クロム (Cr_2O_3) 等の金属酸化物等を用いることができる。また、セラミックに加えて、エポキシ樹脂、ポリアミドイミド樹脂などの樹脂で形成された絶縁皮膜 20 を採用することも可能である。エポキシ樹脂またはポリアミドイミド樹脂などの樹脂の皮膜は、樹脂に硬化剤を添加したものを焼成して形成することができる。絶縁皮膜 20 の厚さは、 $0.15\text{ mm} \sim 0.45\text{ mm}$ の範囲で設定することができる。

40

【 0 0 2 9 】

絶縁皮膜 20 は、外輪 3 の外周に沿って設けられた軸方向に一定の外径をもつストレート部 21 と、外輪 3 の軸方向両側の端面 15 に沿って設けられた一対の端面部 22 と、ストレート部 21 と一対の端面部 22 との間を接続する断面円弧状の一対の面取り部 23 とを有する。ストレート部 21 の外周は、窪みが存在せず、完全な円筒面である。

【 0 0 3 0 】

ハウジング 2 は、内周円筒面 24 と軸方向内端面 25 と非接触面 26 とを有する。内周円筒面 24 は、ハウジング穴 1 の内周に形成された軸方向に一定の内径をもつ円筒状の内

50

面である。内周円筒面 24 は、転動体 5 の軸方向中心線 L と交差する位置に形成されている。内周円筒面 24 に、絶縁皮膜 20 のストレート部 21 が嵌合して接触している。

【0031】

内周円筒面 24 の軸方向の一端（図では左端）は、絶縁皮膜 20 のストレート部 21 の軸方向の一端（図では左端）に対して、転動体 5 の軸方向中心線 L から遠ざかる側（図では左側）に軸方向にずれた位置にある。内周円筒面 24 の軸方向の他端（図では右端）は、絶縁皮膜 20 のストレート部 21 の軸方向の他端（図では右端）に対して、転動体 5 の軸方向中心線 L に近づく側（図では左側）に軸方向にずれた位置にある。

【0032】

ハウジング 2 の軸方向内端面 25 は、内周円筒面 24 の一端（図では左端）から径方向内方に延びて形成されている。軸方向内端面 25 は、絶縁皮膜 20 の一対の端面部 22 のうちの一方の端面部 22（左側の端面部 22）に接触している。ハウジング 2 の非接触面 26 は、内周円筒面 24 の他端（図では右端）から径方向外方に延びて形成されている。

【0033】

内周円筒面 24 とストレート部 21 の接触範囲 A の軸方向長さは、ストレート部 21 の軸方向全長よりも短い。ここで、内周円筒面 24 とストレート部 21 の接触範囲 A 内に、転動体 5 と外輪 3 の接触により形成される接触楕円の長径範囲 B が収まるように内周円筒面 24 は形成されている。接触楕円は、転動体 5 と外輪 3 の間に荷重が負荷されたときに両者の間に形成される楕円形の面接触部であり、その寸法は、外輪 3 の縦弾性係数およびポアソン比、転動体 5 の縦弾性係数およびポアソン比、外輪軌道溝 12 の表面の曲率、転動体 5 の表面の曲率、転動体 5 と外輪 3 の間に作用する荷重の大きさに基づいて、ヘルツの理論による式から求められる。接触楕円の寸法を求めるにあたり、転動体 5 と外輪 3 の間に作用する荷重の大きさは、基本静ラジアル定格荷重を使用することができる。

【0034】

外輪 3 と内輪 4 と転動体 5 は、深溝玉軸受を構成している。この深溝玉軸受は、ハウジング 2 の軸方向内端面 25 で外輪 3 を軸方向の一方側で位置決めし、かつ、回転軸 7 の大径軸部 9 で内輪 4 を軸方向の他方側で位置決めすることにより、全体として軸方向の位置決めがなされている。ここで、外輪 3 の軸方向両側の端面 15 のうち、軸方向他方側（図では右側）の端面 15 に設けられた絶縁皮膜 20 の端面部 22 は、接触する部材が存在せず、露出している。また、内輪 4 の軸方向両側の端面 17 のうち、軸方向一方側（図では左側）の端面 17 も、接触する部材が存在せず、露出している。

【0035】

ところで、ハウジング 2 と外輪 3 の間を電氣的に絶縁する絶縁皮膜 20 を設けた場合でも、ハウジング 2 と外輪 3 の間に交流電圧が作用すると、絶縁皮膜 20 で隔てられたハウジング 2 と外輪 3 とがコンデンサとして蓄電と放電を繰り返すことで、転がり軸受の内部に交流電流が流れることがある。この交流電流の大きさは、ハウジング 2 と外輪 3 の間のインピーダンスが低いほど（すなわちハウジングと外輪の間の静電容量が大きいほど）大きくなる。つまり、交流電流の大きさは、絶縁皮膜 20 を介して対向するハウジング 2 と外輪 3 の金属面の対向面積が広いほど大きくなり、また、絶縁皮膜 20 を介して対向するハウジング 2 と外輪 3 の金属面間の距離が近いほど大きくなる。

【0036】

そこで、この実施形態の絶縁軸受装置では、ハウジング 2 と外輪 3 の間のインピーダンスを高める（すなわちハウジング 2 と外輪 3 の間の静電容量を小さくする）ため、図 2 に示すように、内周円筒面 24 とストレート部 21 の接触範囲 A の軸方向長さを、ストレート部 21 の軸方向全長よりも短くしている。このようにすると、外輪 3 の外周に沿って設けられた絶縁皮膜 20 のストレート部 21 が、絶縁皮膜 20 のストレート部 21 の軸方向全長でハウジング穴 1 の内周円筒面 24 に接触せずに、絶縁皮膜 20 のストレート部 21 の軸方向全長よりも短い範囲でハウジング穴 1 の内周円筒面 24 に接触するので、図 6 に示すように、絶縁皮膜 20 のストレート部 21 の軸方向全長をハウジング穴 1 の内周円筒面 24 に接触させた場合に比べて、内周円筒面 24 とストレート部 21 の接触範囲 A が短

10

20

30

40

50

くなり、その接触範囲 A が短くなっている分、ハウジング 2 と外輪 3 の間のインピーダンスが高い。そのため、ハウジング 2 と外輪 3 の間に交流電圧が作用したときに流れる交流電流の大きさを効果的に低く抑えることが可能となっている。

【 0 0 3 7 】

また、この絶縁軸受装置は、絶縁皮膜 2 0 の外輪 3 の外周に沿って設けられる部分が、軸方向に一定の外径をもつストレート部 2 1 とされており、絶縁皮膜 2 0 に窪みがないので、絶縁皮膜 2 0 の成形が容易であり、量産性に優れる。また、低コストである。

【 0 0 3 8 】

また、この絶縁軸受装置は、ハウジング 2 の軸方向内端面 2 5 で外輪 3 を軸方向に位置決めしつつ、ハウジング 2 と外輪 3 の間のインピーダンスを高めることが可能となっている。

10

【 0 0 3 9 】

また、この絶縁軸受装置は、外輪 3 の絶縁皮膜 2 0 のうち他の部材と接触せずに露出している部分の面積が広いので、放熱性に優れる。

【 0 0 4 0 】

また、この絶縁軸受装置は、内周円筒面 2 4 とストレート部 2 1 の接触範囲 A 内に、転動体 5 と外輪 3 の接触により形成される接触楕円の長径範囲 B が収まっているので、回転軸 7 とハウジング 2 の間に大きい荷重が負荷されたときにも、ハウジング穴 1 による外輪 3 の支持が安定している。

【 0 0 4 1 】

20

図 3 に、この発明の第 2 実施形態の絶縁軸受装置を示す。第 1 実施形態に対応する部分は、同一の符号を付して説明を省略する。

【 0 0 4 2 】

回転軸 7 の小径軸部 8 には、内輪 4 の軸方向両側の端面 1 7 のうち、回転軸 7 の大径軸部 9 に接触する側の端面 1 7 とは反対側（図では左側）の端面 1 7 に接触する位置決めリング 1 8 が固定して設けられている。

【 0 0 4 3 】

ハウジング 2 は、内周円筒面 2 4 と第 1 の非接触面 2 7 と第 2 の非接触面 2 8 とを有する。内周円筒面 2 4 は、ハウジング穴 1 の内周に形成された軸方向に一定の内径をもつ円筒状の内面である。内周円筒面 2 4 は、転動体 5 の軸方向中心線 L と交差する位置に形成されている。内周円筒面 2 4 に、絶縁皮膜 2 0 のストレート部 2 1 が嵌合して接触している。

30

【 0 0 4 4 】

内周円筒面 2 4 の軸方向の一端（図では左端）は、絶縁皮膜 2 0 のストレート部 2 1 の軸方向の一端（図では左端）に対して、転動体 5 の軸方向中心線 L に近づく側（図では右側）に軸方向にずれた位置にある。内周円筒面 2 4 の軸方向の他端（図では右端）は、絶縁皮膜 2 0 のストレート部 2 1 の軸方向の他端（図では右端）に対して、転動体 5 の軸方向中心線 L に近づく側（図では左側）に軸方向にずれた位置にある。内周円筒面 2 4 の軸方向長さは、絶縁皮膜 2 0 のストレート部 2 1 の軸方向長さよりも短い。

【 0 0 4 5 】

40

ハウジング 2 の第 1 の非接触面 2 7 は、内周円筒面 2 4 の一端（図では左端）から径方向外方に延びて形成されている。ハウジング 2 の第 2 の非接触面 2 8 も、内周円筒面 2 4 の他端（図では右端）から径方向外方に延びて形成されている。

【 0 0 4 6 】

内周円筒面 2 4 とストレート部 2 1 の接触範囲 A の軸方向長さは、ストレート部 2 1 の軸方向全長よりも短い。ここで、内周円筒面 2 4 とストレート部 2 1 の接触範囲 A 内に、転動体 5 と外輪 3 の接触により形成される接触楕円の長径範囲 B が収まるように内周円筒面 2 4 は形成されている。

【 0 0 4 7 】

外輪 3 と内輪 4 と転動体 5 は、深溝玉軸受を構成している。この深溝玉軸受は、回転軸

50

7の小径軸部8に固定した位置決めリング18で内輪4を軸方向の一方側で位置決めし、かつ、回転軸7の大径軸部9で内輪4を軸方向の他方側で位置決めすることにより、全体として軸方向の位置決めがなされている。ここで、外輪3の軸方向両側の端面15に設けられた絶縁皮膜20の一对の端面部22は、いずれも接触する部材が存在せず、露出している。

【0048】

第1実施形態と同様、この絶縁軸受装置は、ハウジング2と外輪3の間のインピーダンスが高い。そのため、ハウジング2と外輪3の間に交流電圧が作用したときに流れる交流電流の大きさを効果的に低く抑えることが可能となっている。

【0049】

また、この絶縁軸受装置は、絶縁皮膜20の外輪3の外周に沿って設けられる部分が、軸方向に一定の外径をもつストレート部21とされており、絶縁皮膜20に窪みがないので、絶縁皮膜20の成形が容易であり、量産性に優れる。また、低コストである。

【0050】

また、この絶縁軸受装置は、絶縁皮膜20のストレート部21の軸方向の一方の端部と他方の端部とがいずれもハウジング2と非接触とされているので、絶縁皮膜20を介して対向するハウジング2と外輪3の対向面積を特に効果的に小さくし、ハウジング2と外輪3の間のインピーダンスを効果的に高めることが可能となっている。

【0051】

また、この絶縁軸受装置は、外輪3の絶縁皮膜20のうち、他の部材と接触せずに露出している面積が広いので、放熱性に優れる。

【0052】

図4に第2実施形態の変形例を示す。ハウジング2は、第1の非接触面27から軸方向に離れた位置でストレート部21の外周を支持する第1の補助支持部29と、第2の非接触面28から軸方向に離れた位置でストレート部21の外周を支持する第2の補助支持部30とを更に有する。このようにすると、ハウジング穴1の中心と回転軸7の中心の間にミスアライメントが存在するときにも、外輪3の支持が安定したものとなる。第1の補助支持部29と第2の補助支持部30は、図ではハウジング穴1の内周に設けた突起である。

【0053】

図5に第1実施形態の変形例を示す。ハウジング2は、軸方向内端面25に、軸方向に突出する環状の突起31が設けられ、その突起31の先端が、絶縁皮膜20の一对の端面部22のうちの一方の端面部22（左側の端面部22）に接触している。このようにすると、絶縁皮膜20の端面部22を介して対向するハウジング2と外輪3の対向面積が小さくなるので、ハウジング2と外輪3の間のインピーダンスをさらに高めることが可能となる。

【0054】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【符号の説明】

【0055】

- 1 ハウジング穴
- 2 ハウジング
- 3 外輪
- 4 内輪
- 5 転動体
- 20 絶縁皮膜
- 21 ストレート部
- 22 端面部

10

20

30

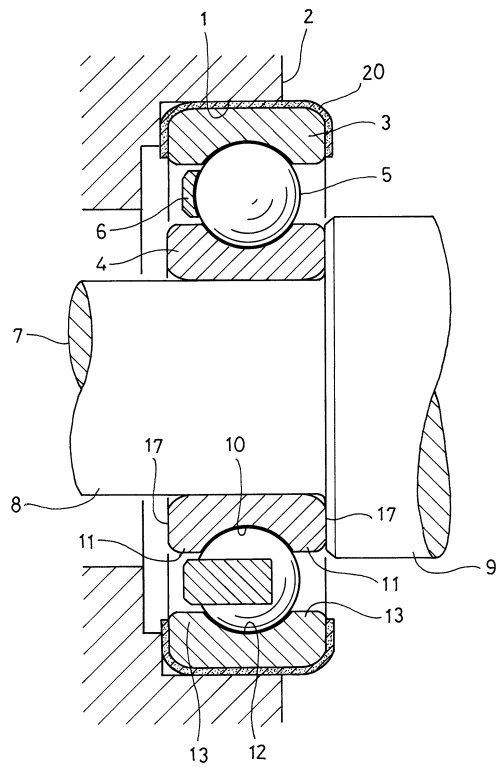
40

50

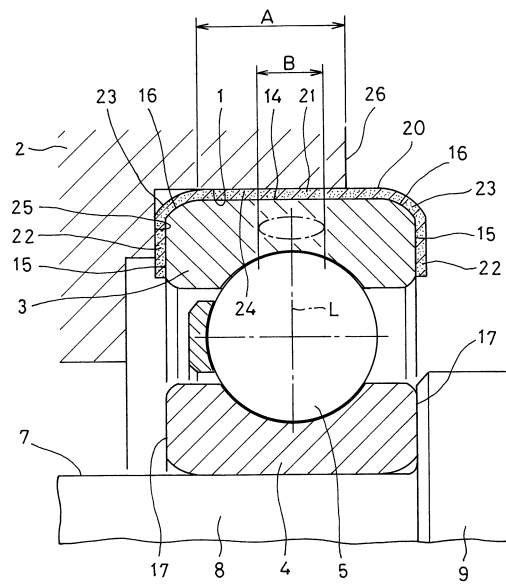
- 2 3 面取り部
 2 4 内周円筒面
 2 5 軸方向内端面
 2 6 非接触面
 2 7 第 1 の非接触面
 2 8 第 2 の非接触面
 2 9 第 1 の補助支持部
 3 0 第 2 の補助支持部
 A 接触範囲
 B 接触楕円の長径範囲
 L 軸方向中心線

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

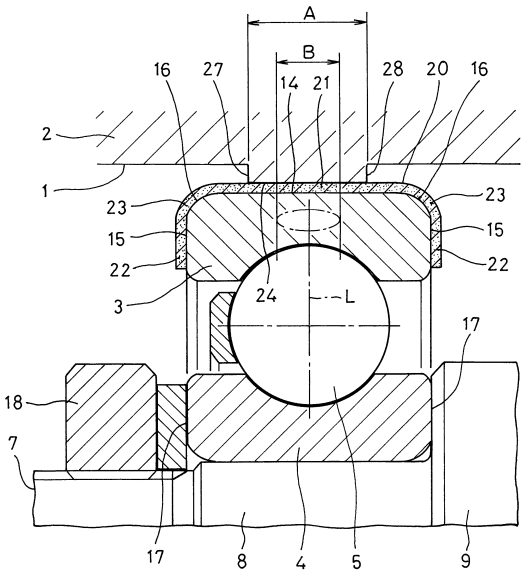
20

30

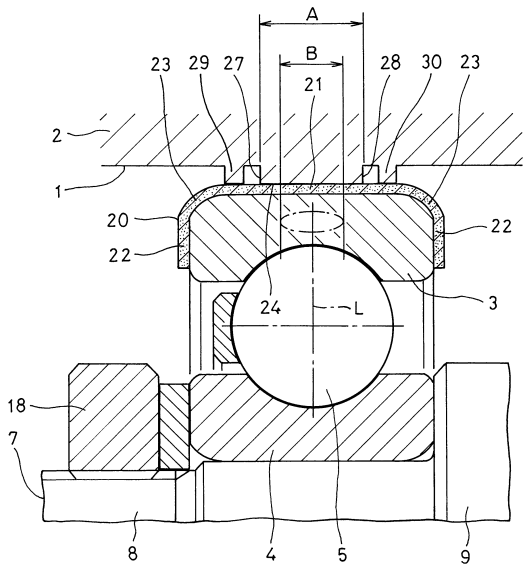
40

50

【図 3】

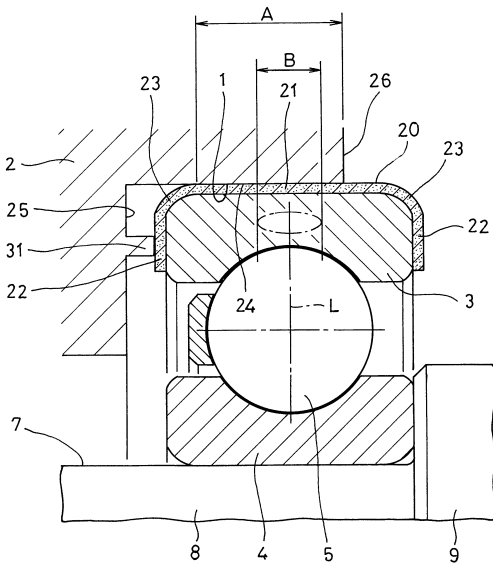


【図 4】

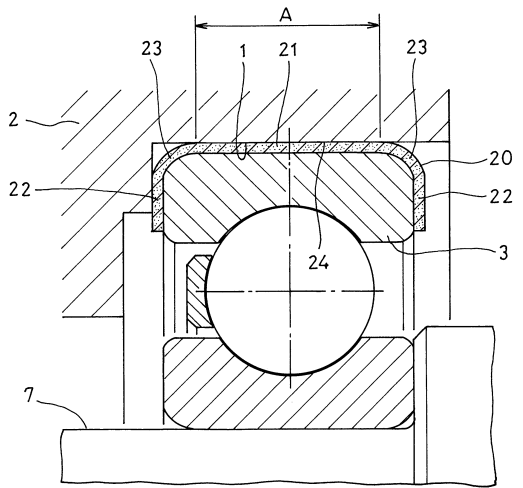


10

【図 5】



【図 6】



20

30

40

50

フロントページの続き

N株式会社内

審査官 藤村 聖子

- (56)参考文献 特開 2 0 0 9 - 1 3 3 4 8 3 (J P , A)
特開 2 0 1 4 - 0 8 1 0 0 4 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 1 0 0 9 1 4 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- F 1 6 C 1 9 / 0 0 - 1 9 / 5 6
F 1 6 C 3 3 / 3 0 - 3 3 / 6 6
F 1 6 C 3 5 / 0 7 7