

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3815028号
(P3815028)

(45) 発行日 平成18年8月30日(2006.8.30)

(24) 登録日 平成18年6月16日(2006.6.16)

(51) Int.C1.

F 1

HO2K	7/08	(2006.01)	HO2K	7/08	A
F16C	17/02	(2006.01)	F16C	17/02	A
HO2K	5/16	(2006.01)	HO2K	5/16	Z
HO2K	5/167	(2006.01)	HO2K	5/167	A

請求項の数 7 (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願平10-46975

(22) 出願日

平成10年2月27日(1998.2.27)

(65) 公開番号

特開平11-252859

(43) 公開日

平成11年9月17日(1999.9.17)

審査請求日

平成15年4月14日(2003.4.14)

(73) 特許権者 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄

(74) 代理人 100109667

弁理士 内藤 浩樹

(74) 代理人 100109151

弁理士 永野 大介

(72) 発明者 山下 彰友

大阪府門真市大字門真1006番地 松下
電器産業株式会社内

(72) 発明者 中園 英一郎

大阪府門真市大字門真1006番地 松下
電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電動機及びそれを用いたヒートシンク装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

フレームハウジングを備えたフレームと、

前記フレームハウジングの外周部に取り付けられたステータと、

前記フレームハウジング内に形成された受け座に一方端が支持されるようにしてはめ込まれたスリーブと、

前記スリーブに回転自在にはめ込まれた軸、および前記ステータに対向配置されたマグネットを備えたロータと、

前記軸と前記スリーブとの隙間に充填されたオイルと、

前記フレームハウジング内に挿入され、前記スリーブを前記受け座に向けて押圧する固定リングと、

前記軸の基部の周囲には、前記軸と前記スリーブとの間から飛散する前記オイルを受け止めるオイルプールを有し、前記オイルプールの外周は前記固定リングの径より小さいことを特徴とする電動機。

【請求項 2】

フレームハウジングを備えたフレームと、

前記フレームハウジングの外周部に取り付けられたステータと、

前記フレームハウジング内に取り付けられた軸と、

カップ状のロータハウジングおよび前記ステータに対向配置されたマグネットを備えたロータと、

10

20

前記ロータハウジング内に形成された受け座に一方端が支持されるようにして取り付けられるとともに前記軸に回転自在にはめ込まれたスリーブと、

前記軸と前記スリーブとの隙間に充填されたオイルと、

前記ロータハウジング内に挿入され、前記スリーブを前記受け座に向けて押圧する固定リングと、

前記軸の基部の周囲には、前記軸と前記スリーブとの間から飛散する前記オイルを受け止めるオイルプールを有し、前記オイルプールの外周で前記固定リングの内側には、前記固定リングとの間に所定の隙間を持って対向されたリブが形成されていることを特徴とする電動機。

【請求項 3】

10

前記軸の外周面または前記スリーブの内周面の何れか一方には、前記オイルを保持する動圧発生溝が形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 2 の何れか一項に記載の電動機。

【請求項 4】

前記リブと前記固定リングとの隙間は $300 \mu\text{m}$ 以下 $50 \mu\text{m}$ 以上とされていることを特徴とする請求項 2 記載の電動機。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれか記載の電動機を備えた冷却用ファンモータであって、前記電動機のフレームには発熱体を取付可能としたことを特徴とするヒートシンク装置。

【請求項 6】

20

フレームに板状かもしくはピン状のフィンを立設したことを特徴とする請求項 5 記載のヒートシンク装置。

【請求項 7】

電動機のフレームの側壁には一以上の開口部が設けられていることを特徴とする請求項 6 記載のヒートシンク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、動圧型流体軸受けを用いた電動機及びそれを用いたヒートシンク装置に関するものである。

【0002】

30

【従来の技術】

従来における動圧型流体軸受けの電動機を用いたヒートシンク装置の構成を図 7 および図 8 に示す。

【0003】

ここで、図 7 は従来の半導体冷却用のヒートシンク装置を示す断面図、図 8 は図 7 のヒートシンク装置に用いる電動機の軸受け部を示す断面図、図 9 は図 7 の電動機におけるスリーブの変形状態を示すグラフである。

【0004】

40

図 7 に示すように、フレーム 1 の凹部に突出形成されたカップ状のフレームハウジング 1 a の周囲には、コイル 2 の巻かれたステータ 3 にホール素子等が備え付けられた駆動回路基板 4 が設置されている。ステータ 3 はフレームハウジング 1 a の外周部に固定されており、駆動回路基板 4 とフレーム 1 との間には絶縁シート 20 が設置されている。また、フレームハウジング 1 a の底面には樹脂等で作られたスラスタ 5 が固定され、さらに、フレーム 1 の外周には空気の流れをスムーズにするためのベルマウス 19 が固定されている。フレームハウジング 1 a にはスリーブ 6 が圧入固定されてステータユニット 15 を構成している。

【0005】

ファン 8 には軸 9 が一体成型され、軸 9 にはファン 8 の抜け防止用のワッシャ 10 が取り付けられている。そして、軸 9 はスラスタ 5 に当接してスリーブ 6 に回転自在にはめ込まれている。また、ファン 8 には、環状のステータ 3 と対向するようにマグネット 11 およ

50

びマグネットヨーク 12 が固定され、ロータ 16 を構成している。

【0006】

図 8 に示すように、スリープ 6 の内周面にはボール転造等により動圧発生溝 13 が形成され、さらに、ボール転造により発生した突起を除去してスリープ内径を $\pm 2 \mu\text{m}$ 以下の高精度で仕上げるためにサイジングが実施されている。

【0007】

この動圧発生溝 13 には潤滑油としてオイル 14 が注油され、ラジアル軸受け 17 を構成している。また、軸 9 のファン 8 と反対側の端面は球面に仕上げられており、スラスタ 5 と接触してスラスト軸受け 18 を構成している。

【0008】

10

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような従来の電動機では、次のような問題点を有していた。

【0009】

近年のパソコン等の電子機器や家庭電化製品においてはダウンサイ징が進んでおり、それに伴い、電子機器等に取り付けられるヒートシンク装置及び冷却ファンモータ等の電動機も小型化・薄型化が要求されている。

【0010】

このような電動機の小型化・薄型化により軸受け部のスペースが非常に小さくなってしまっており、必然的にスリープ 6 の肉厚も薄くせざるを得なくなっている。また、スリープ 6 とフレームハウジング 1a の圧入締め代は加工のバラツキを考慮して最大 $20 \mu\text{m}$ 以上となり、図 9 に示すように、スリープ 6 の圧入固定の際、スリープ 6 の内径に変形等の影響が発生していた。このスリープ 6 の内径の変形により、軸 9 とスリープ 6 との隙間が不均一となり、動圧発生溝 13 のポンピング力の低下、軸 9 の振れ回わりの増大、軸 9 とスリープ 6 の接触、オイル 14 の流出などを引き起こし、軸受けの信頼性の低下を招いていた。

20

【0011】

また、電子機器等は、高性能・小型化により発熱量が増大しており、それに伴い、電子機器等に取り付けられるヒートシンク装置及び冷却ファン等に用いられる電動機は、冷却効果を高めるために高速回転が必要となってきた。

【0012】

これに対して、軸 9 とスリープ 6 の隙間の表面張力で保持された軸受けのオイル 14 は、高速回転化により遠心力に耐えきれずには余剰オイル分が流出し、さらにその余剰オイル分の流出に引き連れて必要なオイル分も軸 9 やロータを伝わり流出するようになった。このため、最終的には軸受けのオイル不足が発生して回転数の低下や電流値が増加したり異音が発生したりし、さらには、ロータのロックが発生して信頼性を損なっていた。

30

【0013】

そこで、本発明は、スリープ内径の変形を防止することのできる電動機を提供することを目的とする。

【0014】

また、本発明は、回転時における軸受けからのオイル流出を防止することのできる電動機を提供することを目的とする。

40

【0015】

また、本発明は、上記電動機を用いた冷却効率の高いヒートシンク装置を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】

この課題を解決するために、本発明の電動機は、カップ状のフレームハウジングを備えたフレームと、フレームハウジングの外周部に取り付けられたステータと、フレームハウジング内に形成された受け座に一方端が支持されるようにしてはめ込まれたスリープと、スリープに回転自在にはめ込まれた軸、およびステータに対向配置されたマグネットを備えたロータと、軸とスリープとの隙間に充填されたオイルと、フレームハウジング内に挿入

50

され、スリーブを受け座に向けて押圧する固定リングとを有するものである。

【0017】

これにより、スリーブが受け座と固定リングに挟まれて固定されるようになるので、スリーブのラジアル方向にかかる応力が減少し、スリーブ内径の変形を防止することができる。

【0018】

また、本発明の電動機は、前述した電動機において、軸の基部の周囲に、軸とスリーブとの間から飛散するオイルを受け止めるオイルプールが形成されたものである。

【0019】

これにより、回転中に飛散するオイルがオイルプールにプールされるので、回転時における軸受けからのオイル流出を防止することができる。 10

【0020】

【発明の実施の形態】

本発明の請求項1に記載の発明は、カップ状のフレームハウジングを備えたフレームと、フレームハウジングの外周部に取り付けられたステータと、フレームハウジング内に形成された受け座に一方端が支持されるようにしてはめ込まれたスリーブと、スリーブに回転自在にはめ込まれた軸、およびステータに対向配置されたマグネットを備えたロータと、軸とスリーブとの隙間に充填されたオイルと、フレームハウジング内に挿入され、スリーブを受け座に向けて押圧する固定リングとを有する電動機であり、軸の基部の周囲には、軸とスリーブとの間から飛散するオイルを受け止めるオイルプールが形成されている電動機であり、回転中に飛散するオイルがオイルプールにプールされるので、回転時における軸受けからのオイル流出を防止することができるという作用を有する。 20

【0022】

本発明の請求項2に記載の発明は、カップ状のフレームハウジングを備えたフレームと、フレームハウジングの外周部に取り付けられたステータと、フレームハウジング内に取り付けられた軸と、カップ状のロータハウジングおよびステータに対向配置されたマグネットを備えたロータと、ロータハウジング内に形成された受け座に一方端が支持されるようにして取り付けられるとともに軸に回転自在にはめ込まれたスリーブと、軸とスリーブとの隙間に充填されたオイルと、ロータハウジング内に挿入され、スリーブを受け座に向けて押圧する固定リングとを有し、前記オイルプールの外周で前記固定リングの内側には、前記固定リングとの間に所定の隙間を持って対向されたリブが形成されている電動機であり、軸の基部の周囲には、軸とスリーブとの間から飛散するオイルを受け止めるオイルプールが形成され、オイルプールの外周にリブが形成され、リブは固定リングの内側に所定の隙間を持って対向されている電動機であり、回転中に飛散するオイルがオイルプールにプールされ、回転時における軸受けからのオイル流出を防止することができるという作用を有する。 30

【0026】

本発明の請求項3に記載の発明は、請求項1～2の何れか一項に記載の発明において、軸の外周面またはスリーブの内周面の何れか一方には、オイルを保持する動圧発生溝が形成されている電動機であり、軸の回転がスムーズになるという作用を有する。 40

【0028】

本発明の請求項4に記載の発明は、請求項3記載の発明において、オイルプールの外周で固定リングの内側には、固定リングとの間に所定の隙間を持って対向されたリブが形成されている電動機であり、オイルをオイルプールに確実にプールすることができるという作用を有する。

【0029】

本発明の請求項4に記載の発明は、請求項2記載の発明において、リブと固定リングとの隙間は300μm以下50μm以上とされている電動機であり、リブと固定リングとの隙間に流れたオイルの流出が有効に防止されるとともに軸受けに効率的にオイルが供給されるという作用を有する。 50

【0030】

本発明の請求項5に記載の発明は、請求項1～請求項4のいずれか記載の電動機を備えた冷却用ファンモータであって、前記電動機のフレームには発熱体を取付可能としたヒートシンク装置であり、発熱体の熱を直接電動機のフレームで伝導しそしてフレームが放熱作用を行うとともに、ファンが起こす空気流が効率よくフレームに当り放熱効果を高める作用を有する。

【0031】

本発明の請求項6に記載の発明は、フレームに板状かもしくはピン状のフィンを立設した請求項5記載のヒートシンク装置であり、フィンにより放熱効率を高める作用を有する。

10

【0032】

本発明の請求項7に記載の発明は、電動機のフレームの側壁には一以上の開口部が設けられている請求項6記載のヒートシンク装置であり、開口部の位置、大きさ、数を最適に行うことで、空気の流れを他の発熱体に当てたり、高温の空気をスムーズに排気する作用を有する。

【0033】

以下、本発明の実施の形態について、図1から図6を用いて説明する。なお、これらの図面において同一の部材には同一の符号を付しており、また、重複した説明は省略されている。

【0034】

20

(実施の形態1)

図1は本発明の実施の形態1によるヒートシンク装置を示す断面図、図2は図1のヒートシンク装置に用いる電動機の軸受け部を示す断面図、図3は図1の電動機に取り付けられた固定リングを示す断面図、図4は図1の電動機と従来の電動機とにおけるスリーブ内径の変形量を示すグラフである。

【0035】

以下に説明する実施の形態を含めて、本実施の形態における電動機は半導体冷却用のヒートシンク装置に用いられるものであり、図1に示すように、フレーム1の凹部に突出形成されたカップ状のフレームハウジング1aの周囲には、コイル2の巻かれたステータ3にホール素子等が備え付けられた駆動回路基板4が設置されている。フレーム1の凹部には板状かもしくはピン状のフィン21が立設され、側壁には空気流の通る開口部(図示せず)が所定の数、所定の大きさで所定の方向に向けて設けられている。また、フレームハウジング1aが設けられていない側のフレーム1の底部は半導体素子等の発熱体が取付可能な平面領域を有している。ステータ3はフレームハウジング1aの外周部に固定されており、駆動回路基板4とフレーム1との間には絶縁シート20が設置されている。また、フレームハウジング1aの底面には樹脂等で作られたスラスタ5が固定され、さらに、フレーム1の側壁には空気の流れをスムーズにするためのベルマウス19が固定されている。

30

【0036】

フレームハウジング1a内には受け座1bが形成されて、このフレームハウジングにはめ込まれたスリーブ6の一方端を支持している。スリーブ6はフレームハウジング1aと0.1mm以下の隙間を持って挿入されるか、もしくは締め代5μm以下の軽い圧入がなされている。フレームハウジング1aには、はめ込まれたスリーブ6を受け座1bに押さえ付ける固定リング7(図3)が挿入されており、ステータユニット15を構成している。

40

【0037】

この固定リング7の挿入側の周囲は、たとえば10°程度の傾斜をもって内側に向いており、容易にフレームハウジング1aに圧入できるように配慮されている。

【0038】

ファン8には軸9が一体成型され、この軸9のファン8と反対側には、ファン8の抜け防止のためスリットの入ったワッシャ10が圧入されている。そして、軸9はスラスタ5に当接してスリーブ6に回転自在にはめ込まれている。また、ファン8には、環状のステー

50

タ3と対向するようにして、マグネット11およびマグネットヨーク12が接着等で固定され、ロータ16を構成している。

【0039】

さらに、ファン8から伸びる軸9の基部の周囲には、回転時にスリーブ6と軸9との間から飛散したオイルを受け止めるための凹形状のオイルプール8aが形成されている。このオイルプール8aの容積は、スリーブ6と軸9の隙間の容積と同等以上とされている。また、オイルプール8aの外周で固定リング7の内側には、固定リング7に対して、ギャップがたとえば $50\text{ }\mu\text{m} \sim 300\text{ }\mu\text{m}$ 、オーバーラップ長さがたとえば 0.3 mm 以上となるリブ8bが形成されている。

【0040】

図2に示すように、スリーブ6の内周面には、軸9の回転をスムーズに行うための動圧発生溝13がボール転造等により2ヶ所形成され、さらに、ボール転造により発生した突起を除去してスリーブ内径を $\pm 2\text{ }\mu\text{m}$ 以下の高精度で仕上げるためにサイジングが実施されている。この動圧発生溝13には潤滑油としてオイル14が注油され、軸9と片側 $2 \sim 12\text{ }\mu\text{m}$ の軸受け隙間を保ちラジアル軸受け17を構成している。なお、動圧発生溝は軸9の外周面に形成してもよい。

【0041】

また、図2に詳しく示すように、軸9のファン8と反対側の端面は球面に仕上げられており、スラスタ5と接触してスラスト軸受け18を構成している。

【0042】

なお、スリーブ6の材料としては、切削性や転造性を考慮してC3604、BCC等の銅合金が用いられ、軸9には、耐摩耗性や取り扱い性を考慮してSUS420J2等のステンレス鋼が用いられている。また、オイル14はこのファンモータが半導体に直接取り付けられことが多く熱源に近いことから、高温に耐えることができるようフッ素系合成油が用いられており、極圧性を若干改善するために添加剤が加えられている。

【0043】

このような構成のファンモータによれば、スリーブ6は受け座1bと固定リング7とでサンドイッチ状態で固定されているので、スリーブ6のラジアル方向にかかる応力が減少される。これにより、図4に示すように、従来のファンモータに比べてスリーブ内径の変形量を約 $1/4$ に減少させることができる。

【0044】

なお、スリーブ6とフレームハウジング1aとの嵌合は、両者の間に 0.1 mm 以上の隙間を取ると、スリーブ6とステータ3との芯ずれが発生して回転ムラ等を引き起こす。また、締め代 $5\text{ }\mu\text{m}$ 以上の圧入を行うと、スリーブ6の内径に $0.6\text{ }\mu\text{m}$ 以上の変形を引き起こす(図9参照)。このため、前述のように、加工のバラツキも考慮し、スリーブ6とフレームハウジング1aの嵌合は 0.1 mm 以下の隙間を持って挿入されるか、もしくは、締め代 $5\text{ }\mu\text{m}$ 以下の軽い圧入がなされている。

【0045】

また、軸9の基部の周囲に、その容積がスリーブ6と軸9の隙間の容積以上となるオイルプール8aが形成され、さらに固定リング7とオイルプール8aの外周に形成されたリブ8bとが非常に狭い隙間をもって対向しているので、回転時に軸受けから飛散した余剰なオイル分が確実にオイルプール8aにプールされる。これにより、必要なオイル分が流出することが防止される。

【0046】

なお、必要なオイル分が蒸発等で不足気味になっても、余剰オイル分がスリーブ近傍のオイルプール8aにプールされているので、表面張力のより高い軸受け隙間に余剰オイル分が隨時供給されることとなり、軸受けのオイル不足を防止することができる。

【0047】

ここで、リブ8bと固定リング7との隙間を、 $300\text{ }\mu\text{m}$ 以上にすると、この隙間に流れたオイル14の表面張力が低くなつてオイル14がこの隙間を突破する。逆に $50\text{ }\mu\text{m}$ 以

10

20

30

40

50

下にすると、この隙間の表面張力が強くなつてオイル 14 を吸い上げる現象が起こり、軸受けのオイル不足およびオイルの摩擦トルクの増大を招く。このため、オイルプール 8a の外周のリブ 8b と固定リング 7 とは、ギャップ $50 \mu\text{m} \sim 300 \mu\text{m}$ の間で配置されて効果的にオイル 14 の流出防止を行つてゐる。

【0048】

つぎに本実施の形態のヒートシンク装置の動作について説明する。電動機が回転すると、ファン 8 も回転を行い電動機の軸 9 方向にそつて空気を吸い込み、フィン 21 によって形成された空気の流路に従つてながれ、フレーム 1 の側壁に設けられた開口部から排気される。このとき空気流は発熱体の熱が伝導されたフレーム 1、フィン 21 から熱を奪い冷却作用を行う。側壁の開口部の方向はヒートシンク装置から排気された空気を他の発熱素子に当てるため、また高温になつた空気を電子機器装置からスムーズに排気するため、ヒートシンク装置を用いる電子機器装置に合わせて一方向あるいは複数の方向に開けて用いる。10

【0049】

フィン 21 の形状は板状、ピン状に限定されるものではなく、三角状、翼状、渦巻状、円状、放射状等同様の作用、効果を呈するものであればよい。なお、ヒートシンク装置が所定の大きさ (40 mm 角) より小さくなる場合には、電動機の大きさも必然的に小さくなり、その結果電動機の出力も小さくなる。従つて、上記の場合、電動機とファンによって発生させられる風力が小さくなり、フィンを立設すると放出される風量が小さくなり、かえつて放熱効果を悪くすることがある。このようにヒートシンク装置の大きさが上記の範囲の場合には、フィンを立設せず、放出される風量を多くして放熱効果を向上させることが好ましい。20

【0050】

(実施の形態 2)

図 5 は本発明の実施の形態 2 による電動機に取り付けられた固定リングを示す断面図である。

【0051】

本実施の形態での固定リング 7 は、実施の形態 1 におけるそれと異なりスリープ 6 と接触する側の端面が、凸凹形状となつてゐる。

【0052】

固定リング 7 をこのような凹凸形状にすることにより、固定リング 7 を圧入した際に固定リング 7 の凸部がスリープ 6 に食い込むようになる。したがつて、よりスリープ 6 の固着力が増し、熱衝撃や振動・落下衝撃によるスリープ 6 の緩みがなくなつて、スリープ 6 の軸 9 との共回り、振動の増大、軸受けの焼き付き等が効果的に防止されるようになる。30

【0053】

なお、固定リング 7 の材料は、バネ性および加工性を考慮し、さらにスリープ 6 より硬くスリープ 6 へ食い込み易くすることを配慮して、たとえば SUS304 等のステンレス鋼が用いられている。

【0054】

(実施の形態 3)

図 6 は本発明の実施の形態 3 によるヒートシンク装置を示す断面図である。40

【0055】

図 6 に示すように、フレーム 1 の凹部に突出形成されたカップ状のフレームハウジング 1a の周囲には、コイル 2 の巻かれたステータ 3 にホール素子等が備え付けられた駆動回路基板 4 が設置されている。ステータ 3 はフレームハウジング 1a の外周部に固定されており、駆動回路基板 4 とフレーム 1 との間には絶縁シート 20 が設置されている。また、フレーム 1 の外周には、空気の流れをスムーズにするためのベルマウス 19 が固定されている。さらに、フレームハウジング 1a 内には軸 9 が固定されている。そして、軸 9 にはスリープ 6 が回転自在にはめ込まれている。軸 9 の先端にはファン 8 の抜け防止のためスリットの入つたワッシャ 10 が圧入されて取り付けられ、ステータユニット 15 を構成して50

いる。

【0056】

また、ファン8には、環状のステータ3と対向するようにしてマグネット11およびマグネットヨーク12が接着等で固定され、スリーブ6がファン8に突出形成されたカップ状のロータハウジング8cにはめ込まれるようにして取り付けられている。

【0057】

さらに、樹脂等で作られたスラスタ5が軸9の先端に当接して固定されている。ファン8のロータハウジング8c内には受け座8dが形成されて、このロータハウジング8cにはめ込まれたスリーブ6の一方端を支持している。そして、スリーブ6はロータハウジング8cに0.1mm以下の隙間を持って挿入、もしくは締め代5μm以下の軽い圧入がなされている。10

【0058】

ロータハウジング8cには、はめ込まれたスリーブ6を受け座8dに押さえ付ける固定リング7が挿入されており、ロータ16を構成して、軸受けを介して回転自在に取り付けられている。

【0059】

この固定リング7の挿入側の周囲は、たとえば10°程度の傾斜をもって内側に向いており、容易にフレームハウジング1aに圧入できるように配慮されている。

【0060】

このような構成のファンモータによれば、実施の形態1の場合と同様、スリーブ6は受け座8dと固定リング7とでサンドイッチ状態で固定されているので、スリーブ6のラジアル方向にかかる応力が大幅に減少して、スリーブ内径の変形を防止することができる（図4参照）。20

【0061】

なお、ヒートシンク装置の構造及び、それに用いられる電動機の構造、電動機の形式、軸受けの構造、オイル等はこれらの実施の形態の内容に限定されるものではなく、様々な設計変更が可能であることは言うまでもない。また、前述した実施の形態において、動圧発生溝13はスリーブ6の内周面に形成されているが、軸9の外周面に形成してもよい。

【0062】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、スリーブが受け座と固定リングに挟まれて固定されるようになるので、スリーブのラジアル方向にかかる応力が減少し、スリーブ内径の変形を防止することができるという有効な効果が得られる。30

【0063】

これにより、円滑な運転が可能になり、高い信頼性と長寿命をもった電動機得ることが可能になるという有効な効果が得られる。

【0064】

固定リングのスリーブと接触する側の端面を凸凹形状にすることで、固定リングの凸部がスリーブに食い込んでスリーブの固着力が増すので、スリーブと軸との共回り、振動の増大、軸受けの焼き付き等を効果的に防止することができるという有効な効果が得られる。40

【0065】

固定リングの挿入側の周囲を内側に傾斜させることで、固定リングを容易にハウジング内に挿入することができるという有効な効果が得られる。

【0066】

軸の外周面またはスリーブの内周面の何れか一方に、オイルを保持する動圧発生溝を形成することで、軸の回転がスムーズになるという有効な効果が得られる。

【0067】

軸の基部の周囲に、軸とスリーブとの間から飛散するオイルを受け止めるオイルプールを形成することで、回転中に飛散するオイルがオイルプールにプールされるので、回転時ににおける軸受けからのオイル流出を防止することができるという有効な効果が得られる。50

【0068】

これにより、必要オイル分が蒸発により不足気味になっても、余剰オイル分がオイルプールから表面張力のより高い軸受け隙間に隨時供給されることになり、軸受け隙間のオイル不足を防止することができるという有効な効果が得られる。

【0069】

オイルプールの外周で固定リングの内側に、固定リングとの間に所定の隙間を持って対向されたリブを形成することで、オイルをオイルプールに確実にプールすることができるという有効な効果が得られる。

【0070】

リブと固定リングとの隙間を300μm以下50μm以上としてリブと固定リングとの隙間に流れたオイルの流出が有効に防止されるとともに軸受けに効率的にオイルが供給されるという有効な効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1によるヒートシンク装置を示す断面図

【図2】図1のヒートシンク装置に用いる電動機の軸受け部を示す断面図

【図3】図1の電動機に取り付けられた固定リングを示す断面図

【図4】図1の電動機と従来の電動機におけるスリーブ内径の変形量を示すグラフ

【図5】本発明の実施の形態2による電動機に取り付けられた固定リングを示す断面図

【図6】本発明の実施の形態3によるヒートシンク装置を示す断面図

【図7】従来の半導体冷却用のヒートシンク装置を示す断面図

【図8】図7のヒートシンク装置に用いる電動機の軸受け部を示す断面図

【図9】図7の電動機におけるスリーブの変形状態を示すグラフ

【符号の説明】

1 フレーム

1 a フレームハウジング

1 b 受け座

3 ステータ

6 スリーブ

7 固定リング

8 a オイルプール

8 b リブ

8 c ロータハウジング

8 d 受け座

9 軸

1 1 マグネット

1 3 動圧発生溝

1 4 オイル

1 6 ロータ

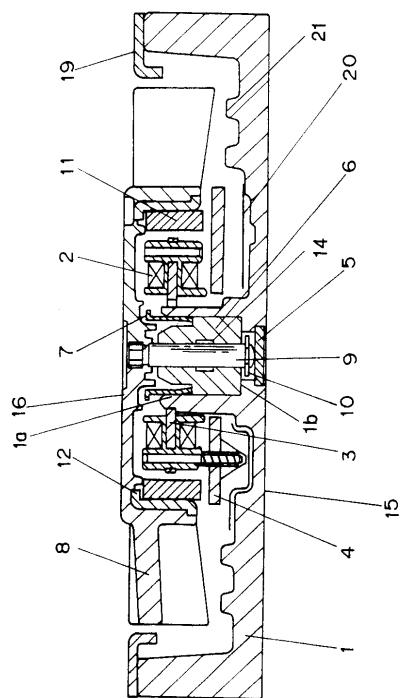
2 1 フィン

10

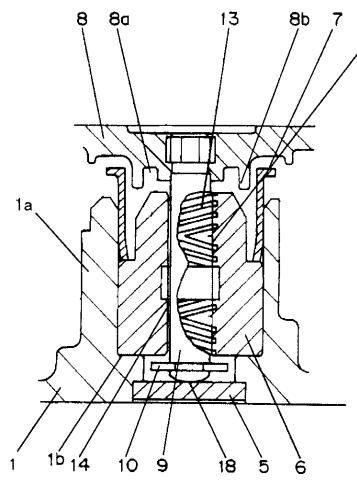
20

30

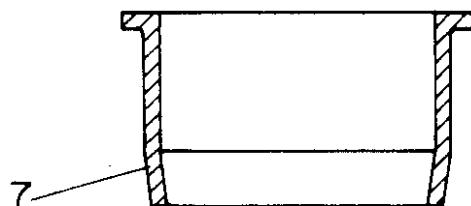
【図1】



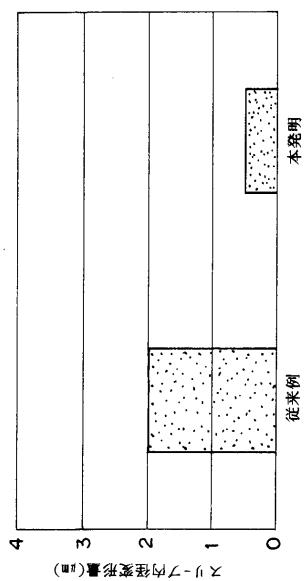
【図2】



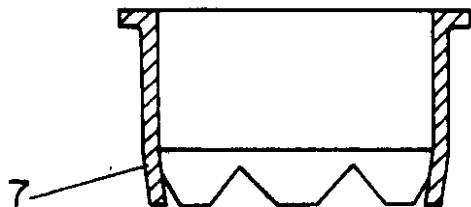
【図3】



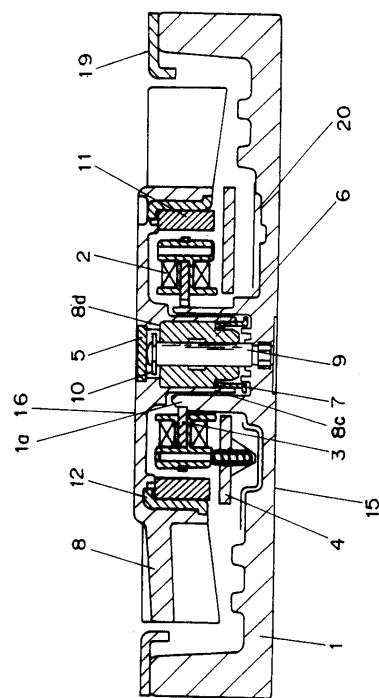
【図4】



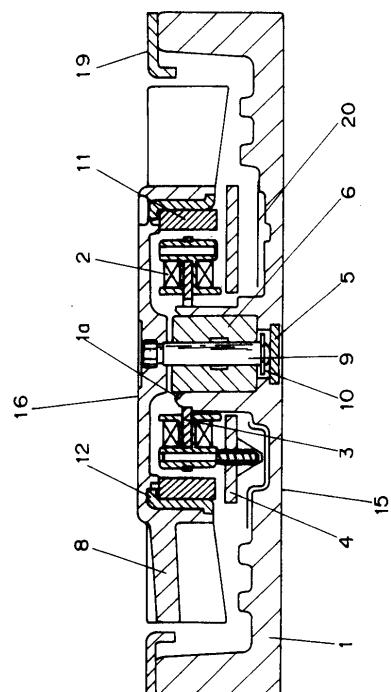
【図5】



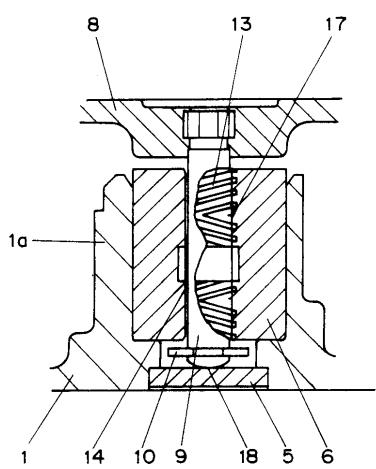
【図6】



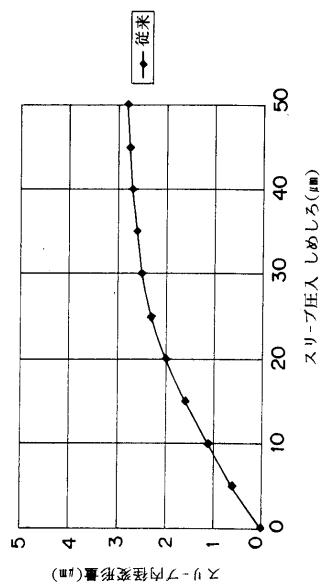
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

審査官 尾家 英樹

(56)参考文献 特開平09-037516(JP,A)
実開平02-107242(JP,U)
特開平08-251864(JP,A)
特開平09-117104(JP,A)
特開平07-015933(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02K 7/08

H02K 5/16

H02K 5/167