(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7436785号
(P7436785)

(45)発行日　令和6年2月22日(2024.2.22)

(24)登録日　令和6年2月14日(2024.2.14)

(51)国際特許分類

		FI		
H02K 1/02 (2006.01)		H02K	1/02	A
H02K 1/14 (2006.01)		H02K	1/14	C

請求項の数　8　（全20頁）

(21)出願番号　特願2019-181000(P2019-181000)
(22)出願日　令和1年9月30日(2019.9.30)
(65)公開番号　特開2021-58033(P2021-58033A)
(43)公開日　令和3年4月8日(2021.4.8)
審査請求日　令和4年6月21日(2022.6.21)

(73)特許権者　000002853
ダイキン工業株式会社
大阪府大阪市北区梅田一丁目１３番１号
大阪梅田ツインタワーズ・サウス
(74)代理人　100107766
弁理士　伊東 忠重
(74)代理人　100070150
弁理士　伊東 忠彦
(72)発明者　木戸 尚宏
大阪府大阪市北区中崎西二丁目４番１２号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内
(72)発明者　樋野 茜
大阪府大阪市北区中崎西二丁目４番１２号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　モータ

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
固定子に設けられ、圧粉磁心で形成される鉄心と、
前記鉄心に巻き回され、電流が流れる巻線と、
前記巻線と別に前記固定子に設けられ、前記鉄心の壁面の少なくとも一部と対向するように配置され、軸方向に伝熱可能な軸方向伝熱部材と、
前記軸方向伝熱部材から軸方向に伝熱可能に構成される放熱部材と、
前記鉄心及び前記軸方向伝熱部材を固定する固定部材と、を備え、
前記鉄心と前記軸方向伝熱部材との間で生じる応力は、前記鉄心と前記固定部材との間で生じる応力、及び前記軸方向伝熱部材と前記固定部材との間で生じる応力よりも小さく、
前記軸方向伝熱部材と前記鉄心とは伝熱可能に構成されている、
モータ。
【請求項２】
前記軸方向伝熱部材と前記鉄心との間に伝熱可能な物体が設けられる、
請求項１に記載のモータ。
【請求項３】
前記物体は、軸方向における前記鉄心の少なくとも一方の端面に当接して前記鉄心からの熱を軸方向に伝熱可能に配置され、前記鉄心からの熱を前記軸方向伝熱部材に向けて伝熱する、
請求項２に記載のモータ。

【請求項４】
前記物体は、非磁性体で形成される、
請求項２又は３に記載のモータ。
【請求項５】
前記物体は、前記鉄心と前記軸方向伝熱部材とが互いに対向し合っている間の空間に設けられる、樹脂、接着剤、又はグリスである、
請求項２に記載のモータ。
【請求項６】
前記樹脂、前記接着剤、又は前記グリスには、熱伝導性フィラーが含まれる、
請求項５に記載のモータ。
【請求項７】
前記軸方向伝熱部材は、前記鉄心より相対的に大きく変形した状態で前記鉄心と当接することで伝熱可能に構成されている、
請求項１に記載のモータ。
【請求項８】
複数相の電機子電流で駆動される、
請求項１乃至７の何れか一項に記載のモータ。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本開示は、モータに関する。
【背景技術】
【０００２】
例えば、圧粉磁心を鉄心（コア）の材料として用いるモータが知られている（特許文献１参照）。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【文献】特許４８８７１２８号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
しかしながら、圧粉磁心は相対的に強度が低く、筐体や軸部材等に圧入や焼きばめ等によって、しまりばめの状態で固定されると、鉄心に作用する径方向の引張応力で圧粉磁心が破壊されてしまう可能性がある。そのため、例えば、特許文献１のように、モータの両端部のブラケットによって把持する形で固定すると、鉄心の熱が軸方向の両端部からしか放熱されないため、冷却性能の観点で改善の余地がある。
【０００５】
本開示は、圧粉磁心で形成される鉄心を含むモータの冷却性能を向上させる技術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】
【０００６】
本開示に係る一実施形態では、
圧粉磁心で形成される鉄心と、
前記鉄心の壁面の少なくとも一部と対向するように配置され、軸方向に伝熱可能な軸方向伝熱部材と、
前記軸方向伝熱部材から軸方向に伝熱可能に構成される放熱部材と、
前記鉄心及び前記軸方向伝熱部材を固定する固定部材と、を備え、
前記鉄心と前記軸方向伝熱部材との間で生じる応力は、前記鉄心と前記固定部材との間で生じる応力、及び前記軸方向伝熱部材と前記固定部材との間で生じる応力よりも小さく、

前記軸方向伝熱部材と前記鉄心とは伝熱可能に構成されている、
モータが提供される。
【０００７】
本実施形態によれば、例えば、すきまばめ等によって、圧粉磁心で形成される鉄心と軸方向伝熱部材との間に隙間が生じ、鉄心と軸方向伝熱部材との間に生じる応力が相対的に小さい場合であっても、鉄心から軸方向伝熱部材に熱を逃がすことができる。そのため、圧粉磁心で形成される鉄心の熱は、軸方向伝熱部材を介して放熱部材から放熱される。よって、圧粉磁心で形成される鉄心を含むモータの冷却性能を向上させることができる。
【０００８】
また、上述の実施形態において、
前記軸方向伝熱部材と前記鉄心との間に伝熱可能な物体が設けられてもよい。
【０００９】
また、上述の実施形態において、
前記物体は、軸方向における前記鉄心の少なくとも一方の端面に当接して前記鉄心からの熱を軸方向に伝熱可能に配置され、前記鉄心からの熱を前記軸方向伝熱部材に向けて伝熱してもよい。
【００１０】
また、上述の実施形態において、
前記物体は、非磁性体で形成されてもよい。
【００１１】
また、上述の実施形態において、
前記物体は、前記鉄心と前記軸方向伝熱部材とが互いに対向し合っている間の空間に設けられる、樹脂、接着剤、又はグリスであってもよい。
【００１２】
また、上述の実施形態において、
前記樹脂、前記接着剤、又は前記グリスには、熱伝導性フィラーが含まれてもよい。
【００１３】
また、上述の実施形態において、
前記軸方向伝熱部材は、前記鉄心より相対的に大きく変形した状態で前記鉄心と当接することで伝熱可能に構成されていてもよい。
【００１４】
また、上述の実施形態において、
複数相の電機子電流で駆動されてもよい。
【発明の効果】
【００１５】
上述の実施形態によれば、圧粉磁心で形成される鉄心を含むモータの冷却性能を向上させる技術を提供することができる。
【図面の簡単な説明】
【００１６】
【図１】第１実施形態～第３実施形態に係るクローポールモータの概要を示す斜視図である。
【図２】第１実施形態～第３実施形態に係る固定子の構成の一例を示す斜視図である。
【図３】第１実施形態～第３実施形態に係る固定子ユニットの構成の一例を示す分解図である。
【図４】第１実施形態に係るクローポールモータの構成の一例を示す縦断面図である。
【図５Ａ】第１実施形態に係るクローポールモータ（固定子）の組立方法の他の例を説明する図である。
【図５Ｂ】第１実施形態に係るクローポールモータ（固定子）の組立方法の更に他の例を説明する図である。
【図６Ａ】第１実施形態に係る挿通部材の構成の他の例を示す横断面図である。

【図６Ｂ】第１実施形態に係る挿通部材の構成の更に他の例を示す横断面図である。
【図７】第２実施形態に係るクローポールモータの構成の一例を示す縦断面図である。
【図８Ａ】第３実施形態に係る挿通部材の構成の一例を示す横断面図である。
【図８Ｂ】第３実施形態に係る挿通部材の構成の他の例を示す横断面図である。
【発明を実施するための形態】
【００１７】
以下、図面を参照して実施形態について説明する。
【００１８】
［第１実施形態］
図１～図６を参照して、第１実施形態について説明する。
【００１９】
＜モータの基本構成＞
まず、図１～図３を参照して、本実施形態に係るモータ１の基本構成について説明する。
【００２０】
図１は、第１実施形態に係るクローポールモータ（以下、単に「モータ」）１の概要を示す斜視図である。図２は、第１実施形態に係る固定子２０の構成の一例を示す斜視図である。具体的には、図２は、図１において、回転子１０（回転子鉄心１１、永久磁石１２、及び回転軸部材１３）の図示を省略した図である。図３は、第１実施形態に係る固定子ユニット２１の構成の一例を示す分解図である。
【００２１】
尚、図１では、後述する連結部材１４の図示が省略されている。
【００２２】
図１に示すように、モータ（「電動機」とも称する）１は、アウタロータ型であり、複数相（本例では、３相）の電機子電流で駆動される。モータ１は、例えば、空調調和機の圧縮機、ファン等に搭載される。
【００２３】
図１、図２に示すように、モータ１は、回転子１０と、固定子２０と、固定部材３０とを含む。
【００２４】
図１に示すように、回転子（「ロータ」とも称する）１０は、固定子２０に対して、モータ１の径方向（以下、単に「径方向」）の外側に配置され、回転軸心ＡＸまわりに回転可能に構成される。回転子１０は、回転子鉄心１１と、複数（本例では、２０個）の永久磁石１２と、回転軸部材１３とを含む。
【００２５】
回転子鉄心（「ロータコア」とも称する）１１は、例えば、略円筒形状を有し、モータ１の回転軸心ＡＸと円筒形状の軸心とが略一致するように配置される。また、回転子鉄心１１は、モータ１の軸方向（以下、単に「軸方向」）において、固定子２０と略同等の長さを有する。回転子鉄心１１は、例えば、鋼板、鋳鉄、圧粉磁心等により形成される。回転子鉄心１１は、例えば、軸方向において、一の部材で構成される。また、回転子鉄心１１は、図１に示すように、軸方向に積層される複数（本例では、３つ）の回転子鉄心１１Ａ～１１Ｃで構成されてもよい。
【００２６】
複数の永久磁石１２は、回転子鉄心１１の内周面において、周方向に等間隔で複数（本例では、２０個）並べられる。また、複数の永久磁石１２は、それぞれ、回転子鉄心１１の軸方向の略一端から略他端までの間に存在するように形成されている。永久磁石１２は、例えば、ネオジム焼結磁石やフェライト磁石である。
【００２７】
複数の永久磁石１２は、それぞれ、径方向の両端に異なる磁極が着磁されている。また、複数の永久磁石１２のうちの周方向で隣接する二つの永久磁石１２は、固定子２０に面する径方向の内側に互いに異なる磁極が着磁されている。そのため、固定子２０の径方向

の外側には、周方向で、径方向の内側にＮ極が着磁された永久磁石１２と、径方向の内側にＳ極が着磁された永久磁石１２とが交互に配置される。

【００２８】

複数の永久磁石１２は、それぞれ、軸方向において、一の磁石部材で構成されていてもよいし、軸方向に分割される複数（例えば、積層される回転子鉄心１１の部材の数に対応する３つ）の磁石部材で構成されていてもよい。この場合、軸方向に分割される永久磁石１２を構成する複数の磁石部材は、固定子２０に面する径方向の内側に全て同じ磁極が着磁される。

【００２９】

尚、周方向に配置される複数の永久磁石１２は、例えば、周方向で異なる磁極が交互に着磁される円環状のリング磁石やプラスチック磁石等、周方向において、一の部材で構成される永久磁石に置換されてもよい。この場合、周方向において、一の部材で構成される永久磁石は、軸方向においても、一の部材で構成され、全体として、一の部材で構成されてもよい。また、周方向において、一の部材で構成される永久磁石は、複数の永久磁石１２の場合と同様、軸方向において、複数の部材に分割されていてもよい。また、周方向において、一の部材で構成されるプラスチック磁石が採用される場合、回転子鉄心１１は、省略されてもよい。

【００３０】

回転軸部材１３は、例えば、略円柱形状を有し、モータ１の回転軸心ＡＸと円柱形状の軸心とが略一致するように配置される。回転軸部材１３は、例えば、挿通部材２４の軸方向の両端部に設けられるベアリング２５，２６（図４等参照）によって回転可能に支持される。後述の如く、挿通部材２４は、固定部材３０に固定される。これにより、回転軸部材１３は、固定部材３０に対して回転軸心ＡＸ回りで回転することができる。回転軸部材１３は、例えば、軸方向において、モータ１の固定部材３０側の端部とは反対側の端部（以下、便宜的に「モータ１の先端部」）で、連結部材１４（図４等参照）を介して、回転子鉄心１１と連結される。

【００３１】

連結部材１４は、例えば、回転子鉄心１１の略円筒形状の開放端を閉塞する形の略円板形状を有してよい。これにより、回転子鉄心１１及び回転子鉄心１１の内周面に固定される複数の永久磁石１２は、回転軸部材１３の回転に合わせて、固定部材３０に対してモータ１の回転軸心ＡＸまわりに回転することができる。

【００３２】

尚、回転軸部材１３は、固定部材３０に代えて、モータ１の先端部側において、図示しない筐体にベアリング等を介して回転可能に支持されてもよい。この場合、挿通部材２４において、回転軸部材１３を挿通する挿通孔が省略される。

【００３３】

図２に示すように、固定子（「ステータ」とも称する）２０は、回転子１０（回転子鉄心１１及び永久磁石１２）の径方向の内側に配置される。固定子２０は、複数（本例では、３つ）のクローポール型固定子ユニット（以下、単に「固定子ユニット」）２１と、複数（本例では、２つ）の相間部材２２と、端部部材２３と、挿通部材２４とを含む。

【００３４】

図３に示すように、固定子ユニット２１は、一対の固定子鉄心２１１と、巻線２１２とを含む。

【００３５】

一対の固定子鉄心（「ステータコア」とも称する）２１１は、巻線２１２の周囲を取り囲むように設けられる。固定子鉄心２１１は、例えば、圧粉磁心で形成される。固定子鉄心２１１は、ヨーク部２１１Ａと、複数の爪磁極２１１Ｂと、ヨーク部２１１Ｃと、挿通孔２１１Ｄとを含む。

【００３６】

ヨーク部２１１Ａは、軸方向視で円環形状を有すると共に、軸方向に所定の厚みを有す

る。
【００３７】
複数の爪磁極２１１Ｂは、ヨーク部２１１Ａの外周面において、周方向に等間隔で配置され、それぞれは、ヨーク部２１１Ａの外周面から径方向の外側に向かって突出する。爪磁極２１１Ｂは、爪磁極部２１１Ｂ１を含む。
【００３８】
爪磁極部２１１Ｂ１は、所定の幅を有し、ヨーク部２１１Ａの外周面から所定の長さだけ延び出す形で突出する。
【００３９】
また、爪磁極２１１Ｂは、更に、爪磁極部２１１Ｂ２を含む。これにより、巻線２１２の電機子電流により磁化される爪磁極２１１Ｂの磁極面と回転子１０との対向面積を相対的に広く確保することができる。そのため、モータ１のトルクを相対的に増加させ、モータ１の出力を向上させることができる。
【００４０】
爪磁極部２１１Ｂ２は、爪磁極部２１１Ｂ１の先端から一対の固定子鉄心２１１の他方に向かって軸方向に所定の長さだけ延び出す形で突出する。例えば、爪磁極部２１１Ｂ２は、図３に示すように、爪磁極部２１１Ｂ１からの距離に依らず幅が一定であってよい。また、例えば、爪磁極部２１１Ｂ２は、爪磁極部２１１Ｂ１から軸方向で離れるにつれて幅が狭くなるテーパ形状を有してもよい。
【００４１】
尚、爪磁極部２１１Ｂ２は、省略されてもよい。
【００４２】
ヨーク部２１１Ｃは、ヨーク部２１１Ａの内周面付近の部分が一対の固定子鉄心２１１の他方に向かって所定量だけ突出する形で構成され、例えば、軸方向視でヨーク部２１１Ａより外径が小さい円環形状を有する。これにより、一対の固定子鉄心２１１は、互いのヨーク部２１１Ｃで当接し、一対の固定子鉄心２１１に対応する一対のヨーク部２１１Ａの間に巻線２１２を収容する空間が生成される。
【００４３】
挿通孔２１１Ｄには、挿通部材２４が挿通される。挿通孔２１１Ｄは、ヨーク部２１１Ａ及びヨーク部２１１Ｃの内周面によって実現される。
【００４４】
巻線（「コイル」とも称する）２１２は、軸方向視で円環状に巻き回される。巻線２１２は、その一端が外部端子に電気的に繋がっており、その他端が中性点に電気的に繋がっている。巻線２１２は、軸方向において、一対の固定子鉄心２１１（ヨーク部２１１Ａ）の間に配置される。また、巻線２１２は、内周部が一対の固定子鉄心２１１のヨーク部２１１Ｃよりも径方向で外側になるように巻き回されている。
【００４５】
図２に示すように、一対の固定子鉄心２１１は、一方の固定子鉄心２１１の爪磁極２１１Ｂと他方の固定子鉄心２１１の爪磁極２１１Ｂとが周方向で交互に配置されるように組み合わせられる。また、円環状の巻線２１２に電機子電流が流れると、一対の固定子鉄心２１１のうちの一方に形成される爪磁極２１１Ｂと他方に形成される爪磁極２１１Ｂとは、互いに異なる磁極に磁化される。これにより、一対の固定子鉄心２１１において、一方の固定子鉄心２１１から突出する一の爪磁極２１１Ｂは、周方向で隣接し、他方の固定子鉄心２１１から突出する他の爪磁極２１１Ｂと異なる磁極を有する。そのため、巻線２１２に流れる電機子電流により、一対の固定子鉄心２１１の周方向には、Ｎ極の爪磁極２１１Ｂ及びＳ極の爪磁極２１１Ｂが交互に配置される。
【００４６】
図２に示すように、複数の固定子ユニット２１は、軸方向に積層される。
【００４７】
複数の固定子ユニット２１には、複数相（本例では、３相）分の固定子ユニット２１が

含まれる。具体的には、複数の固定子ユニット２１は、Ｕ相に対応する固定子ユニット２１Ａと、Ｖ相に対応する固定子ユニット２１Ｂと、Ｗ相に対応する固定子ユニット２１Ｃとを含む。複数の固定子ユニット２１は、モータ１の先端部から、Ｕ相に対応する固定子ユニット２１Ａ、Ｖ相に対応する固定子ユニット２１Ｂ、及びＷ相に対応する固定子ユニット２１Ｃの順で積層される。固定子ユニット２１Ａ～２１Ｃは、互いに、周方向の位置が電気角で１２０°異なるように配置される。

【００４８】

尚、モータ１は、２相の電機子電流で駆動されてもよいし、４相以上の電機子電流で駆動されてもよい。

【００４９】

相間部材２２は、軸方向で隣接する異なる相の固定子ユニット２１の間に設けられる。相間部材２２は、例えば、非磁性体である。これにより、異なる相の二つの固定子ユニット２１の間に所定の距離を確保し、異なる相の二つの固定子ユニット２１の間での磁束漏れを抑制することができる。相間部材２２は、ＵＶ相間部材２２Ａと、ＶＷ相間部材２２Ｂとを含む。

【００５０】

ＵＶ相間部材２２Ａは、軸方向で隣接する、Ｕ相の固定子ユニット２１ＡとＶ相の固定子ユニット２１Ｂとの間に設けられる。ＵＶ相間部材２２Ａは、例えば、所定の厚みを有する略円柱形状（略円板形状）を有し、中心部分に挿通部材２４が挿通される挿通孔が形成される。以下、ＶＷ相間部材２２Ｂについても同様であってよい。

【００５１】

ＶＷ相間部材２２Ｂは、軸方向で隣接する、Ｖ相の固定子ユニット２１ＢとＷ相の固定子ユニット２１Ｃとの間に設けられる。

【００５２】

端部部材２３は、積層される複数の固定子ユニット２１のモータ１の先端部側の端部に設けられる。具体的には、端部部材２３は、軸方向において、固定子ユニット２１Ａの固定子ユニット２１Ｂに面する側と反対側の端面に接するように設けられる。端部部材２３は、例えば、所定の厚みを有する略円柱形状（略円板形状）を有し、中心部分に挿通部材２４が挿通される挿通孔が形成される。端部部材２３は、例えば、非磁性体である。これにより、固定子ユニット２１Ａ（具体的には、モータ１の先端部側の固定子鉄心２１１）からの磁束漏れを抑制することができる。

【００５３】

挿通部材２４は、モータ１の先端部側から順に、端部部材２３、固定子ユニット２１Ａ、ＵＶ相間部材２２Ａ、固定子ユニット２１Ｂ、ＶＷ相間部材２２Ｂ、固定子ユニット２１Ｃを挿通した状態で、先端部が固定部材３０に固定される。挿通部材２４は、例えば、先端部に雄ねじ部を有し、固定部材３０の対応する雌ネジ部に締め込まれることにより固定部材３０に固定される。また、挿通部材２４は、例えば、略円筒形状を有し、内周面により実現される孔部に回転軸部材１３が回転可能に配置される。また、挿通部材２４は、モータ１の先端側において、固定子ユニット２１の挿通孔２１１Ｄの内径よりも相対的に大きい外径を有する頭部を有する。これにより、例えば、挿通部材２４が固定部材３０にある程度締め込まれることで、頭部から端部部材２３に軸方向で固定部材３０に向かう方向の力を作用させることができる。そのため、複数の固定子ユニット２１（固定子ユニット２１Ａ～２１Ｃ）及び相間部材２２（ＵＶ相間部材２２Ａ、ＶＷ相間部材２２Ｂ）を端部部材２３及び固定部材３０で挟み込む形で固定部材３０に固定することができる。圧粉磁心は、引張応力に対する強度が相対的に低い一方、圧縮応力に対する強度が相対的に高い。よって、圧粉磁心で形成される固定子鉄心２１１に圧縮応力が作用する形で、固定子ユニット２１Ａ～２１Ｃに固定することができる。

【００５４】

固定部材３０は、例えば、軸方向視で回転子１０（回転子鉄心１１）よりも大きい外径の略円板形状を有し、軸方向に所定の厚みを有する。固定部材３０には、上述の如く、挿

通部材２４を介して、回転子１０が回転可能に支持され、固定子２０が固定される。
【００５５】
＜モータの詳細構成＞
次に、図４～図６を参照して、モータ１の詳細構成について説明する。
【００５６】
図４は、第１実施形態に係るモータ１の構成の一例を示す縦断面図である。図５Ａ、図５Ｂは、それぞれ、第１実施形態に係るモータ１（固定子２０）の組立方法の他の例及び更に他の例を説明する図である。図６Ａ、図６Ｂは、それぞれ、第１実施形態に係る挿通部材２４の構成の他の例及び更に他の例を示す横断面図である。
【００５７】
尚、図４中の矢印は、熱エネルギの流れを表している。また、図４では、固定子鉄心２１１に形成される爪磁極部２１１Ｂ２の図示が省略されている。
【００５８】
図４に示すように、ＵＶ相間部材２２Ａ、ＶＷ相間部材２２Ｂ、及び端部部材２３は、それぞれ、挿通孔の内周面で挿通部材２４の外周面と接触している。ＵＶ相間部材２２Ａ，ＶＷ相間部材２２Ｂ、及び端部部材２３は、例えば、圧入や焼きばめ等によって、挿通部材２４と結合される。ＵＶ相間部材２２Ａ，ＶＷ相間部材２２Ｂ、及び端部部材２３のそれぞれと挿通部材２４との間には、しまりばめの関係があり、互いに相対的大きい応力が作用している。
【００５９】
また、全ての固定子ユニット２１Ａ～２１Ｃ（固定子鉄心２１１）の内周面と、挿通部材２４の外周面とは、径方向で対向している。固定子ユニット２１Ａ～２１Ｃの固定子鉄心２１１（ヨーク部２１１Ｃ）は、それぞれの挿通孔の内周面と挿通部材２４の外周面との間に隙間２７を有している。隙間２７は、固定子鉄心２１１と挿通部材２４との間のはめあい公差以上であってよい。固定子ユニット２１Ａ～２１Ｃの固定子鉄心２１１と挿通部材２４との間には、すきまばめの関係があり、互いに相対的に小さい応力が作用している。そのため、圧粉磁心で形成される固定子鉄心２１１には、挿通部材２４との間にしまりばめの関係がある場合のように、相対的に大きな引張応力が作用することがなく、圧粉磁心で形成される固定子鉄心２１１が破壊されるような事態が抑制される。
【００６０】
上述の如く、挿通部材２４は、モータ１の先端部側から端部部材２３、固定子ユニット２１Ａ、ＵＶ相間部材２２Ａ，固定子ユニット２１Ｂ、ＶＷ相間部材２２Ｂ、及び固定子ユニット２１Ｃの順に挿通し、先端部が固定部材３０に締め込まれてよい。締め込み時に、挿通部材２４の頭部から端部部材２３に作用する力によって、固定子ユニット２１Ａ～２１Ｃの固定子鉄心２１１は、端部部材２３と固定部材３０との間に挟み込まれる形で、固定部材３０に固定される。そのため、固定子鉄心２１１と固定部材３０との間には、相対的に大きな応力が作用する。
【００６１】
また、図５Ａに示すように、挿通部材２４は、端部部材２３、固定子ユニット２１Ａ、ＵＶ相間部材２２Ａ，固定子ユニット２１Ｂ、ＶＷ相間部材２２Ｂ、及び固定子ユニット２１Ｃを挿通する前に、固定部材３０に固定されてもよい。挿通部材２４は、上述と同様、先端部の雄ねじ部が固定部材３０の雌ねじ部に締め込まれる形で固定子されてもよいし、圧入や焼きばめ等によって固定されてもよい。そのため、挿通部材２４と固定部材３０との間には、相対的に大きな応力が作用する。
【００６２】
本例では、固定子ユニット２１Ｃ、ＶＷ相間部材２２Ｂ、固定子ユニット２１Ｂ、ＵＶ相間部材２２Ａ、固定子ユニット２１Ａ、及び端部部材２３は、その順に、挿通部材２４に挿通される。端部部材２３は、挿通部材２４にしまりばめで固定された状態で、軸方向で固定子ユニット２１Ａに相対的に大きい力が作用するように配置される。これにより、固定子ユニット２１Ａ～２１Ｃは、軸方向で固定部材３０側に向かって、端部部材２３か

ら固定子ユニット２１Ａに作用する力によって、端部部材２３と固定部材３０との間に挟み込まれる形で、固定部材３０に固定される。

【００６３】

また、図５Ｂに示すように、挿通部材２４は、モータ１の先端部から順に、軸方向で挿通部材２４Ａ～２４Ｄに分割されてもよい。

【００６４】

本例では、挿通部材２４Ａ～２４Ｃには、それぞれ、例えば、圧入や焼きばめによって、端部部材２３、ＵＶ相間部材２２Ａ、及びＶＷ相間部材２２Ｂが予め連結される。また、挿通部材２４Ｄは、予め固定部材３０に固定される。挿通部材２４Ｄは、上述と同様、先端部の雄ねじ部が固定部材３０の雌ねじ部に締め込まれる形で固定されてもよいし、圧入や焼きばめ等によって固定されてもよい。

【００６５】

固定子ユニット２１Ｃ、ＶＷ相間部材２２Ｂと挿通部材２４Ｃとの連結体、固定子ユニット２１Ｂ、ＵＶ相間部材２２Ａと挿通部材２４Ｂとの連結体、固定子ユニット２１Ａ、及び端部部材２３と挿通部材２４Ａとの連結体は、この順に固定部材３０上に積層される。そして、挿通部材２４Ａ～２４Ｄは、ボルトＢＬＴによって、軸方向で連結される。端部部材２３は、ボルトＢＬＴにより挿通部材２４Ａ～２４Ｄが連結された状態で、軸方向で固定子ユニット２１Ａに相対的に大きい力が作用するように配置される。これにより、固定子ユニット２１Ａ～２１Ｃは、軸方向で固定部材３０側に向かって、端部部材２３から固定子ユニット２１Ａに作用する力によって、端部部材２３と固定部材３０との間に挟み込まれる形で、固定部材３０に固定される。

【００６６】

尚、挿通部材２４と固定部材３０とは、一体に一の部材として設けられてもよい。

【００６７】

図４に示すように、挿通部材２４は、中空形状を有し、中空部には、回転軸部材１３が回転可能に挿通される。回転軸部材１３は、挿通部材２４の両端部に埋設されるベアリング２５，２６によって回転可能に支持される。

【００６８】

また、図６Ａ、図６Ｂに示すように、挿通部材２４は、中空形状でなくてもよい。この場合、回転軸部材１３は、上述の如く、モータ１の先端部において、筐体に回転可能に支持されてよい。

【００６９】

本例では、挿通部材２４には、軸方向で延びるように３つのスリット孔２４Ｓが設けられる。スリット孔２４Ｓには、外部端子と固定子ユニット２１Ａ～２１Ｃのそれぞれに対応する巻線２１２との間を繋ぐ配線が挿通される。スリット孔２４Ｓの形状は任意である。例えば、図６Ａに示すように、３つのスリット孔２４Ｓは、挿通部材２４の中心軸まわりに配置される円弧形状の横断面を有してよい。また、例えば、図６Ｂに示すように、３つのスリット孔２４Ｓは、挿通部材２４の中心軸付近に配置される円形状の横断面を有してもよい。

【００７０】

図４に示すように、固定子ユニット２１Ａ～２１Ｃの固定子鉄心２１１は、挿通部材２４（軸方向伝熱部材の一例）との間に隙間２７がある。そのため、モータ１は、巻線２１２で発生する熱エネルギを固定子鉄心２１１から、直接、径方向で挿通部材２４に逃がしにくい状態にある。

【００７１】

これに対して、端部部材２３及びＵＶ相間部材２２Ａ（共に物体の一例）は、固定子ユニット２１Ａの固定子鉄心２１１（鉄心の一例）に接触している。また、端部部材２３及びＵＶ相間部材２２Ａは、しまりばめの関係で挿通部材２４（軸方向伝熱部材の一例）と連結されている。そのため、固定子ユニット２１Ａの巻線２１２で発生する熱エネルギは、端部部材２３及びＵＶ相間部材２２Ａに伝熱され、その熱エネルギは、挿通部材２４に

向かって径方向に伝熱される。そして、挿通部材２４は、熱エネルギを固定部材３０に向かって軸方向に伝熱し、固定部材３０に伝熱された熱エネルギは、固定部材３０に設けられる放熱部材４０から軸方向で外部に放熱される。これにより、圧粉磁心で形成される固定子鉄心２１１に相対的に高い引張応力が作用しない状態で、固定子鉄心２１１から挿通部材２４に熱エネルギを伝熱させることができる。そのため、固定子鉄心２１１と挿通部材２４との間の接触熱抵抗を低減させ、モータ１の冷却性能を向上させることができる。

【００７２】

同様に、ＵＶ相間部材２２Ａ及びＶＷ相間部材２２Ｂ（物体の一例）は、固定子ユニット２１Ｂの固定子鉄心２１１に接触している。また、ＵＶ相間部材２２Ａ及びＶＷ相間部材２２Ｂは、しまりばめの関係で挿通部材２４と連結されている。そのため、固定子ユニット２１Ｂの巻線２１２で発生する熱エネルギは、ＵＶ相間部材２２Ａ及びＶＷ相間部材２２Ｂに伝熱され、挿通部材２４及び固定部材３０を介して、放熱部材４０から軸方向で外部に放熱される。これにより、モータ１の冷却性能を向上させることができる。

【００７３】

また、同様に、ＶＷ相間部材２２Ｂは、固定子ユニット２１Ｃの固定子鉄心２１１に接触している。また、ＶＷ相間部材２２Ｂは、しまりばめの関係で挿通部材２４と連結されている。そのため、固定子ユニット２１Ｃの巻線２１２で発生する熱エネルギは、ＶＷ相間部材２２Ｂに伝熱され、挿通部材２４及び固定部材３０を介して、放熱部材４０から軸方向で外部に放熱される。これにより、モータ１の冷却性能を向上させることができる。

【００７４】

また、上述の如く、全ての固定子ユニット２１Ａ～２１Ｃの内周面と挿通部材２４の外周面とが径方向で対向しているため、全ての固定子ユニット２１Ａ～２１Ｃの熱エネルギを効率的に挿通部材２４に伝熱させることができる。特に、固定子ユニット２１Ａ～２１Ｃのうちの軸方向の中央部に位置する、Ｖ相に対応する固定子ユニット２１Ｂの熱エネルギは、相対的に外部に逃げにくい場合が多い。そのため、固定子ユニット２１Ａ～２１Ｃのうちの軸方向の中央部に位置する、複数相のうちの中間の相に相当する固定子ユニット２１Ｂと径方向で対向するように挿通部材２４が配置されることで、モータ１の冷却性能を更に向上させることができる。

【００７５】

また、固定子ユニット２１Ｃの固定子鉄心２１１は、固定部材３０と接触している。そのため、固定子ユニット２１Ｃの巻線２１２で発生する熱エネルギは、固定部材３０に伝熱され、放熱部材４０から軸方向で外部に放熱される。これにより、モータ１の冷却性能を向上させることができる。

【００７６】

また、ＵＶ相間部材２２Ａ、ＶＷ相間部材２２Ｂ、端部部材２３、挿通部材２４、及び固定部材３０の少なくとも一つは、例えば、アルミニウム等の熱伝導性が相対的に高い非磁性体の材料によって形成されてよい。これにより、異なる相の隣接する二つの固定子ユニット２１の間や端部の固定子ユニット２１での磁束漏れを抑制すると同時に、固定子ユニット２１Ａ～２１Ｃの巻線２１２から発生する熱エネルギをより効率的に放熱部材４０から放熱させることができる。そのため、モータ１の冷却性能を更に向上させることができる。

【００７７】

尚、ＵＶ相間部材２２Ａ、ＶＷ相間部材２２Ｂの少なくとも一方は、複数の部材で構成されてもよい。例えば、ＵＶ相間部材２２Ａ及びＶＷ相間部材２２Ｂの少なくとも一方は、非磁性体で形成される第１の部材と、熱伝導性が相対的に高い第２の部材とを含んでよく、第２の部材は、更に、非磁性体であってもよい。

【００７８】

放熱部材４０は、固定部材３０におけるモータ１の基端部側に設けられる。放熱部材４０は、例えば、放熱フィン等である。放熱部材４０は、アルミニウム等の熱伝導性が相対的に高い材料によって形成されてよい。これにより、放熱部材４０は、モータ１の巻線２

１２等で発生する熱エネルギをより効率的に外部に放熱することができる。放熱部材４０は、固定部材３０と一体に一の部材として設けられてもよいし、別体に設けられ、ボルト締結や溶着等の任意の方法で固定部材３０に取り付けられてもよい。

【００７９】

尚、放熱部材４０は、例えば、挿通部材２４の固定部材３０に固定される側の端部に設けられてもよい。この場合、挿通部材２４を通じて伝熱される熱エネルギは、直接、放熱部材４０から軸方向に放熱される。また、この場合、放熱部材４０は、挿通部材２４と一体に一の部材として設けられてもよいし、別体に設けられ、ボルト締結や溶着等の任意の方法で挿通部材２４に取り付けられてもよい。

【００８０】

［第２実施形態］

次に、図７を参照して、第２実施形態について説明する。以下、第１実施形態と異なる部分を中心に説明を行い、第１実施形態と同じ或いは対応する内容について説明を省略する場合がある。

【００８１】

尚、モータ１の基本構成は、第１実施形態と同様、図１～図３で表されるため、説明を省略する。

【００８２】

＜モータの詳細構成＞

図７は、第２実施形態に係るモータ１の構成の一例を示す縦断面図である。

【００８３】

図７に示すように、全ての固定子ユニット２１Ａ～２１Ｃ（固定子鉄心２１１）の内周面と、挿通部材２４の外周面とは、径方向で対向している。固定子ユニット２１Ａ～２１Ｃ（固定子鉄心２１１）、ＵＶ相間部材２２Ａ、ＶＷ相間部材２２Ｂ、及び端部部材２３は、それぞれ、挿通孔の内周面と挿通部材２４との間に隙間を有している。当該隙間は、上述の第１実施形態の隙間２７と同様、固定子鉄心２１１と挿通部材２４との間のはめあい公差以上であってよい。固定子ユニット２１Ａ～２１Ｃ（固定子鉄心２１１）、ＵＶ相間部材２２Ａ、ＶＷ相間部材２２Ｂ、及び端部部材２３のそれぞれと挿通部材２４との間には、すきまばめの関係があり、互いに相対的に小さい応力が作用している。そのため、圧粉磁心で形成される固定子ユニット２１Ａ～２１Ｃの固定子鉄心２１１には、挿通部材２４との間にしまりばめの関係がある場合のように、相対的に大きな引張応力が作用することがない。そのため、圧粉磁心で形成される固定子鉄心２１１が破壊されるような事態が抑制される。

【００８４】

尚、第２実施形態において、ＵＶ相間部材２２Ａ、ＶＷ相間部材２２Ｂは、省略されてもよい。以下、後述する第３実施形態についても同様である。

【００８５】

上述の如く、固定子ユニット２１Ａ～２１Ｃ（固定子鉄心２１１）の内周面は、挿通部材２４の外周面と対向している。そして、固定子ユニット２１Ａ～２１Ｃ（固定子鉄心２１１）、ＵＶ相間部材２２Ａ、ＶＷ相間部材２２Ｂ、及び端部部材２３のそれぞれの内周面と挿通部材２４の外周面との間の隙間には、双方に接触する形で物体２８が介在する。

【００８６】

物体２８は、固定子鉄心２１１の内周面及び挿通部材２４の外周面の双方に接触する状態において、径方向で固定子鉄心２１１との間で作用する応力が非常に小さい材料で構成される。これにより、固定子鉄心２１１に作用する径方向の引張応力を抑制し、圧粉磁心で形成される固定子鉄心２１１が破壊されるような事態を抑制することができる。

【００８７】

物体２８は、例えば、挿通部材２４の外周面に挿入される、軸方向視で円環状の弾性樹脂である。また、物体２８は、例えば、挿通部材２４の外周面に塗布されるグリスであってもよい。また、物体２８は、例えば、挿通部材２４の外周面に塗布され、挿通部材２４

の外周面と固定子ユニット２１Ａ～２１Ｃ、ＵＶ相間部材２２Ａ、ＶＷ相間部材２２Ｂ、及び端部部材２３のそれぞれの内周面とを接着可能な接着剤であってもよい。これにより、固定子ユニット２１Ａ～２１Ｃの巻線２１２で発生する熱エネルギは、物体２８を通じて、挿通部材２４に伝熱される。そして、挿通部材２４は、熱エネルギを固定部材３０に向かって軸方向に伝熱し、固定部材３０に伝熱された熱エネルギは、固定部材３０に設けられる放熱部材４０から軸方向で外部に放熱される。これにより、モータ１の冷却性能を向上させることができる。

【００８８】

また、上述の如く、全ての固定子ユニット２１Ａ～２１Ｃの内周面と挿通部材２４の外周面とが径方向で対向しているため、全ての固定子ユニット２１Ａ～２１Ｃの熱エネルギを効率的に挿通部材２４に伝熱させることができる。特に、固定子ユニット２１Ａ～２１Ｃのうちの軸方向の中央部に位置する、Ｖ相に対応する固定子ユニット２１Ｂの熱エネルギは、相対的に外部に逃げにくい場合が多い。そのため、固定子ユニット２１Ａ～２１Ｃのうちの軸方向の中央部に位置する、複数相のうちの中間の相に相当する固定子ユニット２１Ｂと径方向で対向するように挿通部材２４が配置されることで、モータ１の冷却性能を更に向上させることができる。

【００８９】

また、物体２８は、例えば、熱伝導率が相対的に高い熱伝導性フィラーを含む樹脂、グリス、或いは接着剤等であってもよい。これにより、固定子鉄心２１１から挿通部材２４により効率的に熱エネルギが伝熱される。そのため、モータ１の冷却性能を更に向上させることができる。

【００９０】

［第３実施形態］

次に、図８Ａ、図８Ｂを参照して、第３実施形態について説明する。以下、第１実施形態及び第２実施形態と異なる部分を中心に説明を行い、第１実施形態及び第２実施形態の少なくとも一方と同じ或いは対応する内容について説明を省略する場合がある。

【００９１】

尚、モータ１の基本構成は、第１実施形態及び第２実施形態と同様、図１～図３で表されるため、説明を省略する。

【００９２】

＜モータの詳細構成＞

図８Ａは、第３実施形態に係る挿通部材２４の構成の一例を示す横断面図である。図８Ｂは、第３実施形態に係る挿通部材２４の構成の他の例を示す横断面図である。

【００９３】

尚、第３実施形態に係るモータ１の構成を示す縦断面図は、物体２８が省略される点と、固定子ユニット２１Ａ～２１Ｃの固定子鉄心２１１と挿通部材２４との間の隙間が省略される点以外、第２実施形態の図７と同様である。そのため、図示を省略し、本図を援用する。

【００９４】

図８Ａに示すように、挿通部材２４の外周部には、軸方向における固定子ユニット２１Ａ～２１Ｃが配置される範囲に、微細突起２４ＦＰが形成される。例えば、挿通部材２４の外周面に周方向に１周する微細な溝が軸方向に多数形成されることにより、溝が形成されない山部が微細突起２４ＦＰとして形成されてよい。

【００９５】

微細突起２４ＦＰの先端部は、その最小許容寸法が固定子鉄心２１１の挿通孔２１１Ｄの内面の最大許容寸法よりも大きくなるように形成される。そのため、挿通部材２４（微細突起２４ＦＰ）と固定子鉄心２１１との間には、しまりばめに相当するはめ合いの関係が生じる。

【００９６】

一方、微細突起２４ＦＰは、固定子鉄心２１１よりも相対的に強度が低く、変形し易く

なっている。これにより、挿通部材２４が固定子鉄心２１１の挿通孔２１１Ｄに挿通されると、微細突起２４ＦＰは、挿通孔２１１Ｄの内面に接触しつつ、固定子鉄心２１１よりも相対的に大きく変形する。そのため、固定子鉄心２１１と挿通部材２４との間がしまりばめのはめ合いの関係で結合されていても、挿通部材２４（微細突起２４ＦＰ）と固定子鉄心２１１との間で作用する応力は相対的に小さくなる。よって、圧粉磁心で形成される固定子鉄心２１１に径方向で作用する引張応力を抑制し、固定子鉄心２１１が破壊されてしまうような事態を抑制することができる。

【００９７】

また、固定子鉄心２１１の挿通孔２１１Ｄの内面と相対的に大きく変形した状態の微細突起２４ＦＰとは当接している。そのため、固定子ユニット２１Ａ～２１Ｃの巻線２１２で発生する熱エネルギは、固定子鉄心２１１から微細突起２４ＦＰを通じて、挿通部材２４の本体に伝熱される。そして、挿通部材２４は、熱エネルギを固定部材３０に向かって軸方向に伝熱し、固定部材３０に伝熱された熱エネルギは、固定部材３０に設けられる放熱部材４０から軸方向で外部に放熱される。これにより、モータ１の冷却性能を向上させることができる。

【００９８】

また、図８Ｂに示すように、挿通部材２４の外周面の近傍には、軸方向に延びるように空洞部２４ＣＶが設けられる。空洞部２４ＣＶは、軸方向において、少なくとも固定子ユニット２１Ａ～２１Ｃが配置される範囲に設けられる。

【００９９】

本例の挿通部材２４の外周面は、その最小許容寸法が固定子鉄心２１１の挿通孔２１１Ｄの内面の最大許容寸法よりも大きくなるように形成される。そのため、挿通部材２４と固定子鉄心２１１との間には、しまりばめに相当するはめ合いの関係が生じる。

【０１００】

一方、挿通部材２４の外周面は、その近傍に空洞部２４ＣＶが設けられるため、固定子鉄心２１１よりも相対的に強度が低く、変形し易くなっている。これにより、挿通部材２４が固定子鉄心２１１の挿通孔２１１Ｄに挿通されると、挿通部材２４の外周面は、挿通孔２１１Ｄの内面に接触しつつ、固定子鉄心２１１よりも相対的に大きく変形する。そのため、固定子鉄心２１１と挿通部材２４との間がしまりばめのはめ合いの関係で結合されていても、挿通部材２４と固定子鉄心２１１との間で作用する応力は相対的に小さくなる。よって、圧粉磁心で形成される固定子鉄心２１１に径方向で作用する引張応力を抑制し、固定子鉄心２１１が破壊されてしまうような事態を抑制することができる。

【０１０１】

また、固定子鉄心２１１の挿通孔２１１Ｄの内面と相対的に大きく変形した状態の挿通部材２４の外周面とは当接している。そのため、固定子ユニット２１Ａ～２１Ｃの巻線２１２で発生する熱エネルギは、固定子鉄心２１１から挿通部材２４に伝熱される。そして、挿通部材２４は、熱エネルギを固定部材３０に向かって軸方向に伝熱し、固定部材３０に伝熱された熱エネルギは、固定部材３０に設けられる放熱部材４０から軸方向で外部に放熱される。これにより、モータ１の冷却性能を向上させることができる。

【０１０２】

［その他の実施形態］

上述した第１実施形態～第３実施形態の構成は適宜組み合わせられてもよい。

【０１０３】

例えば、第１実施形態のＵＶ相間部材２２Ａ、ＶＷ相間部材２２Ｂ、及び端部部材２３の構成は、第２実施形態及び第３実施形態に適用されてもよい。これにより、モータ１の冷却性能を更に向上させることができる。

【０１０４】

［作用］

次に、第１実施形態～第３実施形態に係るモータ１の作用について説明する。

【０１０５】

本実施形態では、固定子鉄心２１１は、圧粉磁心で形成される。また、挿通部材２４は、固定子鉄心２１１の挿通孔２１１Ｄの内面（壁面の一例）と対向するように配置され、軸方向に伝熱可能に構成される。また、放熱部材４０は、挿通部材２４から軸方向に伝熱可能に構成される。また、固定部材３０は、固定子鉄心２１１及び挿通部材２４を固定する。また、固定子鉄心２１１と挿通部材２４との間で生じる応力は、固定子鉄心２１１と固定部材３０との間で生じる応力、及び挿通部材２４と固定部材３０との間で生じる応力よりも小さい。そして、挿通部材２４と固定子鉄心２１１とは伝熱可能に構成されている。

【０１０６】

これにより、例えば、すきまばめ等によって、固定子鉄心２１１と挿通部材２４との間に隙間が生じ、固定子鉄心２１１と挿通部材２４との間に生じる応力が相対的に小さい場合であっても、固定子鉄心２１１から挿通部材２４に熱を逃がすことができる。そのため、圧粉磁心で形成される固定子鉄心２１１の熱は、挿通部材２４を介して放熱部材４０から放熱される。よって、圧粉磁心で形成される固定子鉄心２１１を含むモータ１の冷却性能を向上させることができる。

【０１０７】

特に、アウタロータ型のモータ１の場合、巻線２１２を含む固定子２０がモータ１の径方向で相対的に内側に配置されるため、モータ１の内部に熱がこもりやすい。そのため、本実施形態の構成は、アウタロータ型のモータ１により好適である。

【０１０８】

尚、挿通部材２４は、軸方向において、固定子鉄心２１１の挿通孔２１１Ｄの内面の少なくとも一部に対向するように配置されてもよい。また、挿通部材２４に代えて、或いは、加えて、軸方向に伝熱可能な他の部材（軸方向伝熱部材）が設けられてもよい。例えば、他の軸方向伝熱部材は、モータ１の回転軸心ＡＸ付近とは異なる任意の位置で、固定子ユニット２１Ａ～２１Ｃ、ＵＶ相間部材２２Ａ、ＶＷ相間部材２２Ｂ、及び端部部材２３に設けられる挿通孔に軸方向で挿通され、固定部材３０に固定されてもよい。

【０１０９】

また、本実施形態（第１実施形態及び第２実施形態）では、挿通部材２４と固定子鉄心２１１との間に伝熱可能な物体（例えば、第１実施形態のＵＶ相間部材２２Ａ、ＶＷ相間部材２２Ｂ、端部部材２３や第２実施形態の物体２８等）が設けられてよい。

【０１１０】

これにより、モータ１は、固定子鉄心２１１と挿通部材２４との間の物体を通じて、具体的に、固定子鉄心２１１から挿通部材２４に熱エネルギを伝熱させることができる。

【０１１１】

また、本実施形態（第１実施形態）では、ＵＶ相間部材２２Ａ、ＶＷ相間部材２２Ｂ、及び端部部材２３は、それぞれ、軸方向における固定子鉄心２１１の少なくとも一方の端面に当接して固定子鉄心２１１からの熱を軸方向に伝熱可能に配置される。そして、ＵＶ相間部材２２Ａ、ＶＷ相間部材２２Ｂ、及び端部部材２３は、それぞれ、固定子鉄心２１１からの熱を挿通部材２４に向けて伝熱してよい。

【０１１２】

これにより、モータ１は、固定子鉄心２１１の端面に当接するＵＶ相間部材２２Ａ、ＶＷ相間部材２２Ｂ、及び端部部材２３を通じて、固定子鉄心２１１から挿通部材２４に熱エネルギを伝熱させることができる。

【０１１３】

尚、ＵＶ相間部材２２Ａ、ＶＷ相間部材２２Ｂ、及び端部部材２３のうちの一部は、挿通部材２４に向けて伝熱しない構成であってもよい。この場合、ＵＶ相間部材２２Ａ、ＶＷ相間部材２２Ｂ、及び端部部材２３のうちの一部は、例えば、挿通部材２４との間ですきまばめのはめ合い関係であってもよいし、固定子鉄心２１１と当接しない構成であってもよい。

【０１１４】

また、本実施形態（第１実施形態）では、ＵＶ相間部材２２Ａ、ＶＷ相間部材２２Ｂ、

及び端部部材２３は、それぞれ、非磁性体で形成されてよい。
【０１１５】
これにより、ＵＶ相間部材２２Ａ、ＶＷ相間部材２２Ｂ、及び端部部材２３は、挿通部材２４に固定子鉄心２１１の熱エネルギを伝熱する機能と固定子鉄心２１１からの磁束漏れを抑制する機能とを兼ねることができる。そのため、それぞれの機能に対応する専用の部材を設ける必要がなく、モータ１の大型化やコスト上昇を抑制することができる。
【０１１６】
尚、ＵＶ相間部材２２Ａ、ＶＷ相間部材２２Ｂ、及び端部部材２３のうちの一部は、非磁性体でなくてもよい。
【０１１７】
また、本実施形態（第２実施形態）では、樹脂、接着剤、又はグリスは、固定子鉄心２１１と挿通部材２４とが互いに対向し合っている間の空間に設けられてよい。
【０１１８】
これにより、モータ１は、樹脂、接着剤、或いはグリスを通じて、固定子鉄心２１１の熱エネルギを挿通部材２４に伝熱させることができる。
【０１１９】
また、本実施形態（第２実施形態）では、樹脂、接着剤、又はグリスには、熱伝導性フィラーが含まれてもよい。
【０１２０】
これにより、モータ１は、樹脂、接着剤、或いはグリスを通じて、固定子鉄心２１１の熱エネルギをより効率的に挿通部材２４に伝熱させることができる。そのため、モータ１の冷却性能を更に向上させることができる。
【０１２１】
また、本実施形態（第３実施形態）では、挿通部材２４は、固定子鉄心２１１より相対的に大きく変形した状態で固定子鉄心２１１と当接することで伝熱可能に構成されてもよい。
【０１２２】
これにより、モータ１は、挿通部材２４と固定子鉄心２１１との間のはめ合い関係がしまりばめであっても、挿通部材２４の方が相対的に大きく変形した状態で、挿通部材２４と固定子鉄心２１１とが当接する状態を実現できる。そのため、モータ１は、圧粉磁心が挿通部材２４との間で作用する引張応力で破壊されてしまう事態を抑制しつつ、固定子鉄心２１１の熱エネルギを挿通部材２４に伝熱させることができる。
【０１２３】
また、本実施形態（第１実施形態～第３実施形態）において、複数相（２相以上）の電機子電流で駆動されてもよい。
【０１２４】
これにより、複数相の電機子電流が流れ、発熱量が相対的に高いモータ１であっても、モータ１の冷却性能を適宜確保し、モータ１の性能低下等を抑制することができる。
【０１２５】
［変形・変更］
以上、実施形態を説明したが、特許請求の範囲の趣旨及び範囲から逸脱することなく、形態や詳細の多様な変更が可能なことが理解されるであろう。
【０１２６】
例えば、上述の実施形態の固定子鉄心２１１と軸方向伝熱部材（例えば、挿通部材２４）との間の伝熱可能な構成は、圧粉磁心で形成される固定子鉄心を含むクローポールモータ以外の形式のモータ（例えば、ラジアルモータ）に適用されてもよい。
【０１２７】
また、上述の実施形態及び変形例の固定子鉄心と軸方向伝熱部材との間の伝熱可能な構成は、圧粉磁心で形成される固定子鉄心を含むインナロータ型のモータに適用されてもよい。この場合、軸方向伝熱部材は、例えば、固定子鉄心に対して径方向の外側に配置され

るモータの筐体であってよい。

【０１２８】

また、上述の実施形態及び変形例の固定子鉄心と軸方向伝熱部材との間の伝熱可能な構成は、圧粉磁心で形成される回転子鉄心と軸方向伝熱部材との間に適用されてもよい。

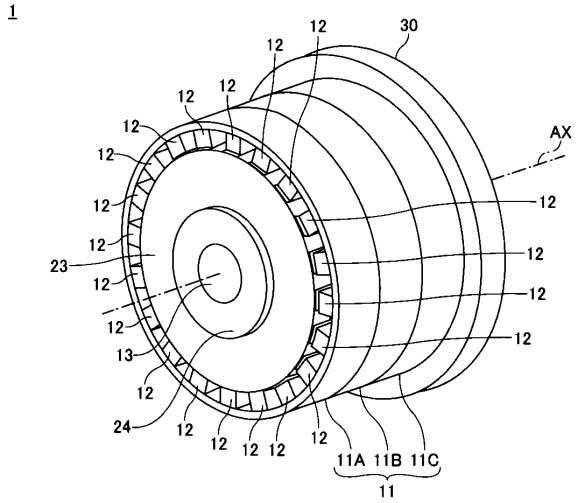
【符号の説明】

【０１２９】

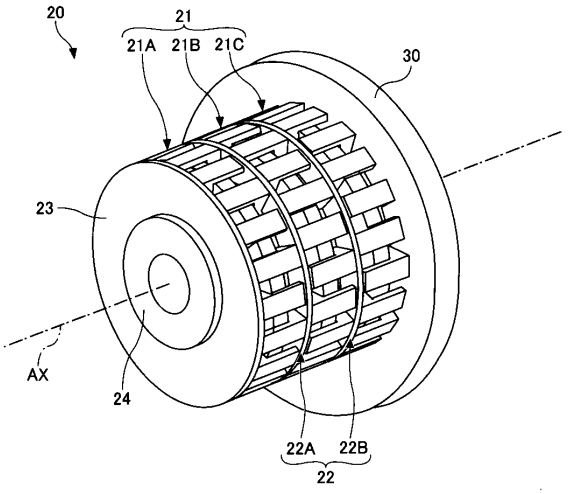
１　クローポールモータ（モータ）
１０　回転子
１１，１１Ａ～１１Ｃ　回転子鉄心
１２　永久磁石
１３　回転軸部材
１４　連結部材
２０　固定子
２１，２１Ａ～２１Ｃ　固定子ユニット
２２　相間部材
２２Ａ　ＵＶ相間部材（物体）
２２Ｂ　ＶＷ相間部材（物体）
２３　端部部材（物体）
２４　挿通部材（軸方向伝熱部材）
２８　物体
３０　固定部材
４０　放熱部材
２１１　固定子鉄心（鉄心）
２１１Ａ　ヨーク部
２１１Ｂ　爪磁極
２１１Ｃ　ヨーク部
２１１Ｄ　挿通孔
２１２　巻線

【図面】

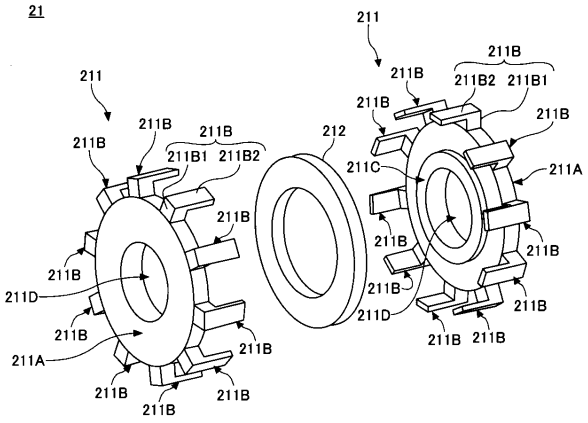
【図１】


1
12
30
AX
23
24
11A 11B 11C
11

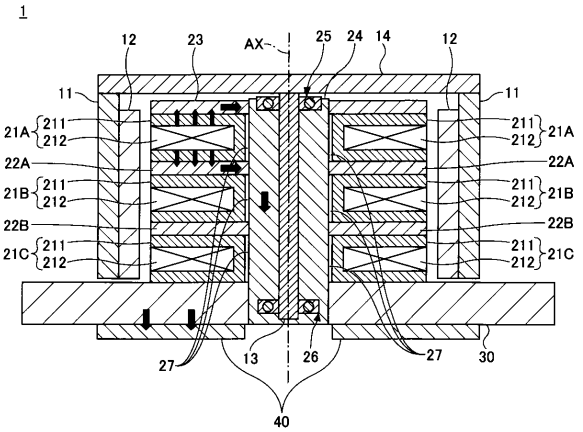
【図２】


20
21
21A 21B 21C
30
23
AX
24
22A 22B
22

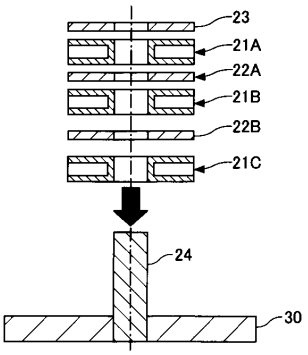
【図３】


21
211
211B
211B1 211B2
212
211C
211A
211D

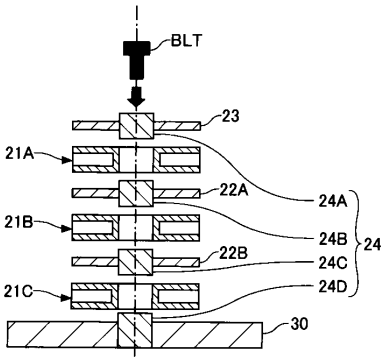
【図４】


1
12
23
AX
25
24
14
11
21A
22A
21B
22B
21C
13
26
27
30
40

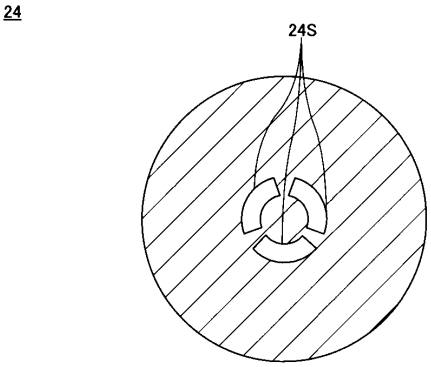
【図５Ａ】



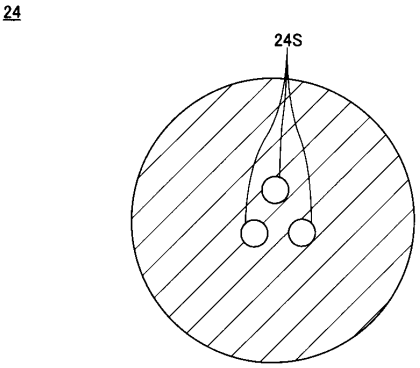
【図５Ｂ】



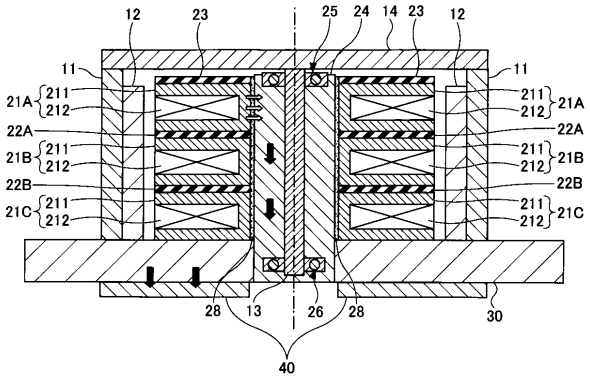
【図６Ａ】



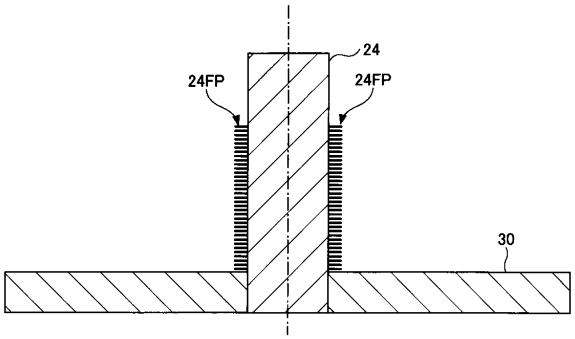
【図６Ｂ】



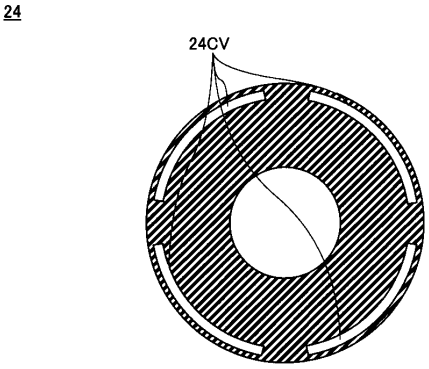
【図７】


12
23
25
24
14
23
12
11
11
21A
211
212
21A
22A
22A
21B
211
212
21B
22B
22B
21C
211
212
21C
28
13
26
28
30
40

【図８Ａ】


24
24FP
24FP
30

【図８Ｂ】


24
24CV

フロントページの続き

会社内
(72)発明者　浅野 能成
大阪府大阪市北区中崎西二丁目４番１２号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内
(72)発明者　浅利 司
大阪府大阪市北区中崎西二丁目４番１２号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内
(72)発明者　日比野 寛
大阪府大阪市北区中崎西二丁目４番１２号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内
審査官　谿花 正由輝

(56)参考文献　実開昭５７－１０４７６９（ＪＰ，Ｕ）
特開２０１０－１４８２５６（ＪＰ，Ａ）
特開２０１４－０９３７９４（ＪＰ，Ａ）
実開平０４－０５１０６７（ＪＰ，Ｕ）
実開昭５８－１４０６１３（ＪＰ，Ｕ）
特開昭６１－２８８７８４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０２Ｋ　１／０２
Ｈ０２Ｋ　１／１４