

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7001941号
(P7001941)

(45)発行日 令和4年1月20日(2022.1.20)

(24)登録日 令和4年1月4日(2022.1.4)

(51)国際特許分類 F I
H 0 2 K 9/06 (2006.01) H 0 2 K 9/06 F

請求項の数 8 (全21頁)

| | | | |
|----------|----------------------------------|----------|---|
| (21)出願番号 | 特願2020-101141(P2020-101141) | (73)特許権者 | 000002853 ダイキン工業株式会社 |
| (22)出願日 | 令和2年6月10日(2020.6.10) | | 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル |
| (65)公開番号 | 特開2021-197771(P2021-197771 A) | (74)代理人 | 100107766 弁理士 伊東 忠重 |
| (43)公開日 | 令和3年12月27日(2021.12.27) | (74)代理人 | 100070150 弁理士 伊東 忠彦 |
| 審査請求日 | 令和3年6月10日(2021.6.10) | (72)発明者 | 桜木 拓也 大阪府大阪市北区中崎西2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 | 三和 大輝 大阪府大阪市北区中崎西2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 最終頁に続く |

(54)【発明の名称】 電動機

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

回転軸心回りに回転自在に構成され、流体駆動手段が固定される回転子と、前記回転子の内側に配置され、回転軸心回りに環状に巻回される巻線と、前記巻線の周囲を包囲するように設けられる鉄心とを含む、クローポール型の固定子ユニットを有する固定子と、
前記回転子の軸方向の一端部に設けられ、前記回転子から見て前記固定子が設けられる内側と前記流体駆動手段が固定される外側との間を貫通し、前記回転子の内側と前記流体駆動手段から見て上流側の空間と連通させる孔部と、
軸方向で前記一端部の反対側の他端部に設けられる前記固定子ユニットの前記鉄心の内側に、電動機の周囲の流体であって前記流体駆動手段から見て下流側の空間の流体を流入させることが可能な流入路と、を備え、
前記流入路から流入する流体は、前記鉄心の内側を通過しながら前記孔部に向かって軸方向に流れ、前記孔部から電動機の外部に流出する、
電動機。

【請求項2】

回転軸心回りに回転自在に構成され、流体駆動手段が固定される回転子と、前記回転子の内側に配置され、回転軸心回りに環状に巻回される巻線と、前記巻線の周囲を包囲するように設けられる鉄心とを含む、クローポール型の固定子ユニットを有する固定子と、

前記回転子の軸方向の一端部に設けられ、前記回転子から見て前記固定子が設けられる内側と前記流体駆動手段が固定される外側との間を貫通し、前記回転子の内側と前記流体駆動手段から見て上流側の空間と連通させる孔部と、
 軸方向で前記一端部の反対側の他端部に設けられる前記固定子ユニットの前記鉄心の内側に、電動機の周囲の流体であって前記流体駆動手段から見て下流側の空間の流体を流入させることが可能な流入路と、を備え、
 前記流体駆動手段は、前記回転子により回転駆動され、電動機が配置されている位置を基準として、上流から下流に向けて流体を流す、
 電動機。

【請求項 3】

前記流体駆動手段は、自身から見て上流側の空間に面している表面側と前記回転子に固定される裏面側との間を貫通する貫通孔を備え、
 前記孔部は、前記貫通孔に連通している、
 請求項 1 又は 2 に記載の電動機。

【請求項 4】

軸方向の前記他端部で前記固定子を支持する支持部材を備え、
 前記流入路は、前記回転子と前記支持部材との間の隙間を含む、
 請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の電動機。

【請求項 5】

軸方向から見て前記固定子及び回転子の存在範囲を含むように配置され、軸方向の前記他端部で前記固定子を支持する支持部材を備え、
 前記流入路は、前記支持部材に設けられ、前記支持部材の前記固定子が設けられる側とその反対側との間を貫通する貫通孔を含む、
 請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載の電動機。

【請求項 6】

前記鉄心は、軸方向から見て、前記巻線と少なくとも一部が重複するように設けられる、
 軸方向に貫通する貫通孔を有する、
 請求項 1 乃至 5 の何れか一項に記載の電動機。

【請求項 7】

前記鉄心の貫通孔は、開口が略径方向に延びるように設けられ、且つ、前記開口の周方向の長さが、径方向の長さに対して、相対的に小さくなるように設けられる、
 請求項 6 に記載の電動機。

【請求項 8】

前記固定子ユニットの前記鉄心の内側を通過しながら前記流入路から前記孔部に向う流体の流路の中で前記固定子ユニットの前記鉄心の内側における径方向の外端部の流路抵抗を相対的に大きくする抵抗部材を備える、
 請求項 1 乃至 7 の何れか一項に記載の電動機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、電動機に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、ファン等の流体駆動手段を駆動する電動機にヒートシンクが設けられる場合がある（特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2008 - 207645 号公報

【発明の概要】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】**【0004】**

しかしながら、電動機にヒートシンクが設けられると、電動機が大型化する可能性がある。

【0005】

本開示は、電動機の大型化を抑制することが可能な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、

回転軸心回りに回転自在に構成され、流体駆動手段が固定される回転子と、前記回転子の内側に配置され、回転軸心回りに環状に巻回される巻線と、前記巻線の周囲を包囲するように設けられる鉄心とを含む、クローポール型の固定子ユニットを有する固定子と、

10

前記回転子の一端部に設けられ、前記固定子が設けられる内側と前記流体駆動手段が固定される外側との間を貫通する孔部と、

軸方向で前記一端部の反対側の他端部に設けられる前記固定子ユニットの内側に、周囲の流体を流入させることが可能な流入路と、を備える、

電動機が提供される。

【0007】

本実施形態によれば、流入路を通じて、他端部に設けられる固定子ユニットの内側に空気を流入させ、一端部の孔部を通じて、流体を流出させることができる。そのため、回転子の内側の固定子の他端部から一端部に亘って、巻線が設けられる固定子ユニットの内側に空気の流れを作り出し、巻線を冷却することができる。よって、例えば、電動機の冷却用のヒートシンク等を設ける必要がなくなったり、ヒートシンク等を設ける必要があっても、最小限のサイズにしたりすることで、電動機の大型化を抑制することができる。

20

【0008】

また、上述の実施形態において、

前記流体駆動手段は、表面側と前記固定子に固定される裏面側との間を貫通する貫通孔を備え、

前記孔部は、前記貫通孔に連通していてもよい。

【0009】

30

また、上述の実施形態において、

軸方向の前記他端部で前記固定子を支持する支持部材を備え、

前記流入路は、前記回転子と前記支持部材との間の隙間を含んでもよい。

【0010】

また、上述の実施形態において、

軸方向の前記他端部で前記固定子を支持する支持部材を備え、

前記流入路は、前記支持部材に設けられる貫通孔を含んでもよい。

【0011】

また、上述の実施形態において、

前記鉄心は、軸方向から見て、前記巻線と少なくとも一部が重複するように設けられる、軸方向に貫通する貫通孔を有してもよい。

40

【0012】

また、上述の実施形態において、

前記鉄心の貫通孔は、開口が略径方向に延びるように設けられ、且つ、前記開口の周方向の長さが、径方向の長さに対して、相対的に小さくなるように設けられてもよい。

【0013】

また、上述の実施形態において、

前記固定子の径方向の外端部の流路抵抗を相対的に大きくする抵抗部材を備えてもよい。

【発明の効果】**【0014】**

50

上述の実施形態によれば、電動機の大型化を抑制することが可能な技術を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】第1実施形態に係る電動機を含む空気調和機の室内ユニットの一例を概略的に示す縦断面図である。

【図2】実施形態に係る電動機の一例を概略的に示す斜視図である。

【図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4】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5】実施形態に係る固定子ユニットの構成の他の例を示す分解図である。

10

【図6】実施形態に係る電動機の一例の内部構造を示す縦断面の斜視図である。

【図7】第2実施形態に係る電動機を含む空気調和機の一例を概略的に示す縦断面図である。

【図8】第3実施形態に係る電動機を含む空気調和機の一例を概略的に示す縦断面図である。

【図9】第4実施形態に係る電動機の一例を示す横断面図である。

【図10】第5実施形態に係る電動機の一例を示す横断面図である。

【図11】他の実施形態に係る電動機の一例を示す縦断面図である。

【図12】他の実施形態に係る電動機の他の例を示す縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

20

【0016】

以下、図面を参照して実施形態について説明する。

【0017】

[第1実施形態]

第1実施形態について説明する。

【0018】

<空気調和機の室内ユニットの概要>

まず、図1を参照して、第1実施形態に係る電動機400を含む空気調和機の室内ユニット1について説明する。

【0019】

30

図1は、第1実施形態に係る電動機400を含む空気調和機の室内ユニット1の一例を示す縦断面図である。

【0020】

図1に示すように、空気調和機の室内ユニット1は、筐体100と、熱交換器200と、ターボファン300と、電動機400とを含む。空気調和機の室内ユニット1は、例えば、図1の状態から上下逆転された状態で、建物の室内の天井に埋設される。

【0021】

筐体100は、熱交換器200、ターボファン300、及び電動機400等を收容する。筐体100は、底板部110と、天板部120と、ベルマウス130とを含む。また、天板部120には、外部から空気を吸入するための開口部120Aが設けられ、開口部120Aの外縁にベルマウス130が取り付けられる。

40

【0022】

熱交換器200は、回転するターボファン300の作用により通過する空気と熱交換を行い、空気を冷やしたり、暖めたりする。熱交換器200は、回転軸心AXを中心とするターボファン300の外周側に隣接して、底板部110及び天板部120の間に挟持される形で設けられる。

【0023】

ターボファン300（流体駆動手段の一例）は、開口部120Aから筐体100の内部に吸入した空気は熱交換器200を通過する。ターボファン300が回転駆動されることにより、ターボファン300の上流に相対的に空気の圧力が低い空間（以下、「低圧空間」

50

)LPが形成され、ターボファン300の下流に相対的に空気の圧力が高い空間(以下、「高圧空間」)が形成される。ターボファン300は、電動機400の回転子10に取り付けられ、電動機400を介して、底板部110における筐体100単体で見たとときに開口部120Aから露出する部分に取り付けられる。ターボファン300は、回転軸心AXを中心とする、開口部120A側に膨らむ形の凹部を有し、この凹部に電動機400が収容される。

【0024】

電動機400は、ターボファン300を回転駆動する。電動機400は、固定部材30がボルト34により底板部110に締結されることにより、底板部110における筐体100単体で見たとときに開口部120Aから露出する部分に固定される。

10

【0025】

<電動機の基本構成>

次に、図1に加えて、図2～図5を参照して、本実施形態に係る電動機400の基本構成について説明する。

【0026】

図2は、本実施形態に係る電動機400の一例の概要を示す斜視図である。図3は、本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3は、図2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4は、本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。図5は、本実施形態に係る固定子ユニット21の構成の他の例を示す分解図である。

20

【0027】

尚、図2では、図1に示す連結部材14の図示が省略されている。

【0028】

図1、図2に示すように、電動機400は、いわゆるアウトロータ型であり、複数相(本例では、3相)の電機子電流で駆動される。

【0029】

電動機400は、回転子10と、固定子20と、固定部材30とを含む。

【0030】

図2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、電動機400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、連結部材14とを含む。

30

【0031】

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、電動機400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、電動機400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を含む形で構成されてもよい。

40

【0032】

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。

【0033】

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

50

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。

【0034】

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。

【0035】

また、図1に示すように、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。

10

【0036】

回転軸部材13は、例えば、略円柱形状を有し、電動機400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、32（図1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、電動機400の固定部材30側の端部（以下、便宜的に、「電動機400の基端部」とは反対側の端部（以下、便宜的に「電動機400の先端部」）で、連結部材14を介して、回転子鉄心11と連結される。

20

【0037】

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に対して電動機400の回転軸心AXまわりに回転することができる。

30

【0038】

図1に示すように、連結部材14は、ターボファン300の凹部、即ち、ターボファン300の開口部120Aに面する表側と反対の裏側に固定される。これにより、ターボファン300は、回転子10の回転に伴い回転することができる。

【0039】

尚、ターボファン300は、回転子10の連結部材14に代えて、回転子鉄心11の径方向の外側の側面部に固定されてもよい。つまり、ターボファン300は、回転子10の軸方向の一端部に固定される代わりに、回転子10の径方向の外端部に固定されてもよい。この場合、ターボファン300の連結部材14に面する部分、即ち、ターボファン300における開口部120A側に膨らむ凹部の底に相当する部分は、省略され、開口部120Aから見て、連結部材14が視認可能に露出する態様であってもよい。

40

【0040】

図3に示すように、固定子（「ステータ」とも称する）20は、回転子10（即ち、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。

【0041】

図4、図5に示すように、固定子ユニット21は、一对の固定子鉄心211と、巻線212とを含む。

50

【 0 0 4 2 】

一对の固定子鉄心（「ステータコア」とも称する）2 1 1（鉄心の一例）は、巻線 2 1 2 の周囲を取り囲むように設けられる。固定子鉄心 2 1 1 は、例えば、鋼板、鋳鉄、圧粉磁心等で形成される。固定子鉄心 2 1 1 は、ヨーク部 2 1 1 A と、複数の爪磁極 2 1 1 B と、ヨーク部 2 1 1 C と、挿通孔 2 1 1 D とを含む。

【 0 0 4 3 】

ヨーク部 2 1 1 A 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。

【 0 0 4 4 】

複数の爪磁極 2 1 1 B は、ヨーク部 2 1 1 A 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 2 1 1 A の外周面から径方向の外側に向かって突出する。爪磁極 2 1 1 B は、爪磁極部 2 1 1 B 1 を含む。

10

【 0 0 4 5 】

爪磁極部 2 1 1 B 1 は、所定の幅を有し、ヨーク部 2 1 1 A の外周面から所定の長さだけ延び出す形で突出する。

【 0 0 4 6 】

また、爪磁極 2 1 1 B は、更に、爪磁極部 2 1 1 B 2 を含む。これにより、巻線 2 1 2 の電機子電流により磁化される爪磁極 2 1 1 B の磁極面と回転子 1 0 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、電動機 4 0 0 のトルクを相対的に増加させ、電動機 4 0 0 の出力を向上させることができる。

【 0 0 4 7 】

爪磁極部 2 1 1 B 2 は、爪磁極部 2 1 1 B 1 の先端から一对の固定子鉄心 2 1 1 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 2 1 1 B 2 は、図 4 に示すように、爪磁極部 2 1 1 B 1 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 2 1 1 B 2 は、図 5 に示すように、爪磁極部 2 1 1 B 1 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。

20

【 0 0 4 8 】

尚、爪磁極部 2 1 1 B 2 は、省略されてもよい。

【 0 0 4 9 】

ヨーク部 2 1 1 C は、ヨーク部 2 1 1 A の内周面付近の部分が一对の固定子鉄心 2 1 1 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 2 1 1 A より外径が小さい円環形状を有する。これにより、一对の固定子鉄心 2 1 1 は、互いのヨーク部 2 1 1 C で当接し、一对の固定子鉄心 2 1 1 に対応する一对のヨーク部 2 1 1 A の間に巻線 2 1 2 を収容する空間が生成される。

30

【 0 0 5 0 】

挿通孔 2 1 1 D には、挿通部材 2 4 が挿通される。挿通孔 2 1 1 D は、ヨーク部 2 1 1 A 及びヨーク部 2 1 1 C の内周面によって実現される。

【 0 0 5 1 】

巻線（「コイル」とも称する）2 1 2 は、軸方向視で円環状に巻き回される。巻線 2 1 2 は、その一端が外部端子に電氣的に繋がっており、その他端が中性点或いは外部端子に電氣的に繋がっている。巻線 2 1 2 は、軸方向において、一对の固定子鉄心 2 1 1（ヨーク部 2 1 1 A）の間に配置される。また、巻線 2 1 2 は、内周部が一对の固定子鉄心 2 1 1 のヨーク部 2 1 1 C よりも径方向で外側になるように巻き回されている。

40

【 0 0 5 2 】

図 4、図 5 に示すように、一对の固定子鉄心 2 1 1 は、一方の固定子鉄心 2 1 1 の爪磁極 2 1 1 B と他方の固定子鉄心 2 1 1 の爪磁極 2 1 1 B 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 2 1 2 に電機子電流が流れると、一对の固定子鉄心 2 1 1 のうち的一方に形成される爪磁極 2 1 1 B と他方に形成される爪磁極 2 1 1 B とは、互いに異なる磁極に磁化される。これにより、一对の固定子鉄心 2 1 1 において、一方の固定子鉄心 2 1 1 から突出する一の爪磁極 2 1 1 B は、周方向で隣接し、他方の固定子鉄心 2 1 1 から突出する他の爪磁極 2 1 1 B と異なる磁極を有する。そのため、巻線

50

2 1 2 に流れる電機子電流により、一对の固定子鉄心 2 1 1 の周方向には、N 極の爪磁極 2 1 1 B 及び S 極の爪磁極 2 1 1 B が交互に配置される。

【 0 0 5 3 】

図 3 に示すように、複数の固定子ユニット 2 1 は、軸方向に積層される。

【 0 0 5 4 】

複数の固定子ユニット 2 1 には、複数相（本例では、3 相）分の固定子ユニット 2 1 が含まれる。具体的には、複数の固定子ユニット 2 1 は、U 相に対応する固定子ユニット 2 1 A と、V 相に対応する固定子ユニット 2 1 B と、W 相に対応する固定子ユニット 2 1 C とを含む。複数の固定子ユニット 2 1 は、電動機 4 0 0 の先端部から、U 相に対応する固定子ユニット 2 1 A、V 相に対応する固定子ユニット 2 1 B、及び W 相に対応する固定子ユニット 2 1 C の順で積層される。固定子ユニット 2 1 A ~ 2 1 C は、互いに、周方向の位置が電気角で 1 2 0 ° 異なるように配置される。

10

【 0 0 5 5 】

尚、電動機 4 0 0 は、2 相以下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。

【 0 0 5 6 】

相間部材 2 2 は、軸方向で隣接する異なる相の固定子ユニット 2 1 の間に設けられる。相間部材 2 2 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 2 1 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 2 1 の間での磁束漏れを抑制することができる。相間部材 2 2 は、UV 相間部材 2 2 A と、VW 相間部材 2 2 B とを含む。

20

【 0 0 5 7 】

UV 相間部材 2 2 A は、軸方向で隣接する、U 相の固定子ユニット 2 1 A と V 相の固定子ユニット 2 1 B との間に設けられる。UV 相間部材 2 2 A 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 2 4 が挿通される挿通孔が形成される。以下、VW 相間部材 2 2 B についても同様であってよい。

【 0 0 5 8 】

VW 相間部材 2 2 B は、軸方向で隣接する、V 相の固定子ユニット 2 1 B と W 相の固定子ユニット 2 1 C との間に設けられる。

【 0 0 5 9 】

端部部材 2 3 は、積層される複数の固定子ユニット 2 1 の電動機 4 0 0 の先端部側の端部に設けられる。具体的には、端部部材 2 3 は、軸方向において、固定子ユニット 2 1 A の固定子ユニット 2 1 B 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 2 3 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 2 4 が挿通される挿通孔が形成される。端部部材 2 3 は、例えば、非磁性体である。これにより、固定子ユニット 2 1 A（具体的には、電動機 4 0 0 の先端部側の固定子鉄心 2 1 1）からの磁束漏れを抑制することができる。

30

【 0 0 6 0 】

挿通部材 2 4 は、電動機 4 0 0 の先端部側から順に、端部部材 2 3、固定子ユニット 2 1 A、UV 相間部材 2 2 A、固定子ユニット 2 1 B、VW 相間部材 2 2 B、固定子ユニット 2 1 C を挿通した状態で、先端部が固定部材 3 0 に固定される。挿通部材 2 4 は、例えば、先端部に雄ねじ部を有し、固定部材 3 0 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 3 0 に固定される。

40

【 0 0 6 1 】

また、挿通部材 2 4 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 1 3 が回転可能に配置される。挿通部材 2 4 の先端部には、回転軸部材 1 3 を電動機 4 0 0 の先端部側で回転可能に支持するベアリング 2 5 が設けられる。

【 0 0 6 2 】

また、挿通部材 2 4 は、電動機 4 0 0 の先端側において、固定子ユニット 2 1 の挿通孔 2 1 1 D 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

50

通部材 2 4 が固定部材 3 0 にある程度締め込まれることで、頭部から端部部材 2 3 に軸方向で固定部材 3 0 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 2 1 (固定子ユニット 2 1 A ~ 2 1 C) 及び相間部材 2 2 (UV 相間部材 2 2 A、VW 相間部材 2 2 B) を端部部材 2 3 及び固定部材 3 0 で挟み込む形で固定部材 3 0 に固定することができる。よって、固定子鉄心 2 1 1 に圧縮応力が作用する形で、固定子ユニット 2 1 A ~ 2 1 C に固定することができる。特に、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。そのため、固定子鉄心 2 1 1 が圧粉磁心で形成される場合であっても、強度面でより適切な方法で固定子ユニット 2 1 A ~ 2 1 C を固定することができる。

【0063】

図 1 に示すように、固定部材 3 0 は、上述の如く、複数のボルト 3 4 により底板部 1 1 0 に締結される。これにより、電動機 4 0 0 は、底板部 1 1 0 に固定される。また、固定部材 3 0 は、底板部 1 1 0 との間に所定の間隔を有し、固定部材 3 0 と底板部 1 1 0 との間には、防振部材 (例えば、防振ゴム) が介設される。防振部材は、例えば、ボルト 3 4 によって、固定部材 3 0 と一緒に共締めされてよい。

【0064】

固定部材 3 0 (支持部材の一例) は、例えば、軸方向視で回転子 1 0 (回転子鉄心 1 1) 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 3 0 には、上述の如く、挿通部材 2 4 を介して、回転子 1 0 が回転可能に支持され、固定子 2 0 が固定される。

【0065】

また、図 1 に示すように、固定部材 3 0 には、電動機 4 0 0 の基端部側で回転軸部材 1 3 を回転可能に支持するベアリング 3 2 が設けられる。

【0066】

<電動機の冷却方法>

次に、図 1 ~ 図 5 に加えて、図 6 を参照して、第 1 実施形態に係る電動機 4 0 0 の冷却方法について説明する。

【0067】

図 6 は、本実施形態に係る電動機 4 0 0 の一例の内部構造を示す縦断面の斜視図である。

【0068】

図 1 に示すように、回転子 1 0 の連結部材 1 4 には、固定子 2 0 が配置される内側の空間と、ターボファン 3 0 0 が固定される外側の空間との間を貫通する貫通孔 1 4 A (孔部の一例) が設けられる。貫通孔 1 4 A は、一つであってもよいし、複数であってもよい。本例 (図 1) では、連結部材 1 4 の回転軸心 AX を中心とする周方向において、複数の貫通孔 1 4 A が設けられる。

【0069】

貫通孔 1 4 A は、軸方向視で、電動機 4 0 0 の先端部側の端部に位置する固定子鉄心 2 1 1 における爪磁極 2 1 1 B (爪磁極部 2 1 1 B 1) が設けられない部分と少なくとも一部が重複するように設けられる。

【0070】

また、ターボファン 3 0 0 には、開口部 1 2 0 A から視認可能に露出する表面側の部分と、電動機 4 0 0 の連結部材 1 4 が取り付けられる裏面側の部分との間を貫通する貫通孔 3 0 2 が設けられる。貫通孔 3 0 2 は、貫通孔 1 4 A と連通するように設けられる。これにより、回転子 1 0 の内側の固定子 2 0 が設けられる空間 (即ち、回転子 1 0 及び固定部材 3 0 で包囲される空間) と、低圧空間 LP との間は、空気が移動可能な態様で連通している。

【0071】

尚、上述の如く、ターボファン 3 0 0 が回転子 1 0 の径方向の外側面に固定され、回転子 1 0 の一端部がターボファン 3 0 0 に覆われずに低圧空間 LP に露出している場合、貫通孔 1 4 A は、貫通孔 3 0 2 を介さずに、低圧空間 LP に連通することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 2 】

また、回転子 1 0（回転子鉄心 1 1 及び永久磁石 1 2）における連結部材 1 4 に固定される軸方向の一端部と反対の他端部と、固定部材 3 0 との間には、隙間 3 6（流入路の一例）が設けられる。回転子 1 0 は、固定部材 3 0 に対して、回転するからである。これにより、回転子 1 0 の内側の固定子 2 0 が設けられる空間と、高圧空間 H P との間を空気が移動可能な態様で連通させることができる。

【 0 0 7 3 】

また、図 4～図 6 に示すように、固定子ユニット 2 1 の一对の固定子鉄心 2 1 1 は、それぞれの爪磁極部 2 1 1 B 2 が周方向で交互に配置されるように組み合わせられており、隣接する爪磁極部 2 1 1 B 2 の間には、所定の隙間が設けられている。そのため、固定子ユニット 2 1（固定子鉄心 2 1 1）の径方向で外側の空間と、固定子鉄心 2 1 1 の内側の巻線 2 1 2 が内包される空間（以下、便宜的に「固定子ユニット 2 1 の内側の空間」との間は、空気が移動可能な態様で連通している。

10

【 0 0 7 4 】

また、固定子ユニット 2 1 の一对の固定子鉄心 2 1 1 は、軸方向視で、それぞれの爪磁極 2 1 1 B（爪磁極部 2 1 1 B 1）が周方向で交互に配置されるように組み合わせられている。そのため、軸方向視の端部部材 2 3 の形状が適宜設定されることにより、固定子ユニット 2 1 の軸方向で外側の空間と、軸方向で端部に位置する固定子ユニット 2 1 A, 2 1 C の内側の空間との間は、空気が移動可能な態様で連通する。具体的には、端部部材 2 3 は、軸方向視で、隣接する固定子鉄心 2 1 1 の爪磁極 2 1 1 B（爪磁極部 2 1 1 B 1）が設けられない部分が軸方向視で重複する領域を有するように配置されている。同様に、U V 相間部材 2 2 A 及び V W 相間部材 2 2 B の形状が適宜設定されることにより、積層される複数の固定子ユニット 2 1 の内側の空間は、隣接する固定子ユニット 2 1 の相互間で空気が移動可能な態様で連通される。具体的には、U V 相間部材 2 2 A 及び V W 相間部材 2 2 B は、それぞれ、隣接する二つの固定子鉄心 2 1 1 の双方の爪磁極 2 1 1 B（爪磁極部 2 1 1 B 1）が設けられない部分に跨がる貫通部分を有してよい。

20

【 0 0 7 5 】

このように、固定子 2 0 の径方向の外側に位置する隙間 3 6 と、固定子 2 0 の軸方向の外側に位置する連結部材 1 4 の貫通孔 1 4 A 及びターボファン 3 0 0 の貫通孔 3 0 2 との間は、複数の固定子ユニット 2 1 の内側の空間を通じて、空気が移動可能に連通している。つまり、隙間 3 6、回転子 1 0 の内側の空間、並びに、貫通孔 1 4 A 及び貫通孔 3 0 2 を通じて、高圧空間 H P と低圧空間 L P との間で空気が移動可能な状態が実現される。これにより、図 1（点線矢印）に示すように、電動機 4 0 0 の作動中において、高圧空間 H P の空気が隙間 3 6 を通じて、回転子 1 0 の内側の空間に流入する。そして、流入した空気は、複数の固定子ユニット 2 1 に亘り、それぞれの固定子ユニット 2 1 の内側の空間を軸方向に通過し、貫通孔 1 4 A 及び貫通孔 3 0 2 を通じて、低圧空間 L P に流出する。

30

【 0 0 7 6 】

本実施形態のアウタロータ型の電動機 4 0 0 の場合、巻線 2 1 2 を含む固定子 2 0 が電動機 4 0 0 の径方向で相対的に内側に配置されるため、電動機 4 0 0 の内部に熱がこもりやすい。

40

【 0 0 7 7 】

これに対して、第 1 実施形態では、隙間 3 6 から回転子 1 0 の内側に流入し、固定子ユニット 2 1 の内側を通過し、貫通孔 1 4 A 及び貫通孔 3 0 2 から排出される形の空気の流れによって、固定子ユニット 2 1 の内側に設けられる巻線 2 1 2 を冷却することができる。そのため、電動機 4 0 0 の冷却効率を向上させることができる。また、十分な冷却効率が見られる場合、ヒートシンク等の付加的な冷却構造を設ける必要がなく、仮に、十分な冷却効率が見られない場合であっても、ヒートシンク等の付加的な冷却構造の採用を最小限に限定することができる。そのため、電動機 4 0 0 の大型化を抑制することができる。

【 0 0 7 8 】

[第 2 実施形態]

50

次いで、第2実施形態について説明する。以下、電動機400の基本構成は、上述の第1実施形態等と同様であるため、図2～図5を援用し、第1実施形態と異なる部分を中心に説明を行う。よって、第1実施形態と同じ或いは対応する構成等に関する説明を簡略化或いは省略する場合がある。

【0079】

<電動機の冷却方法>

図7を参照して、第2実施形態に係る電動機400の冷却方法について説明する。

【0080】

図7は、第2実施形態に係る電動機400を含む空気調和機の室内ユニット1の一例を概略的に示す縦断面図である。

10

【0081】

第2実施形態において、電動機400以外の空気調和機の室内ユニット1の構成（例えば、筐体100、熱交換器200、及びターボファン300等）は、第1実施形態と同様であってよい。そのため、図7では、電動機400付近の構成を中心に描画され、空気調和機の室内ユニット1の構成のうちの天板部120、ベルマウス130、熱交換器200、及びターボファン300等の図示が省略されている。

【0082】

図7に示すように、第2実施形態では、固定部材30に溝部30Aが設けられる。

【0083】

溝部30Aは、回転軸心AXを中心とする径方向において、回転子鉄心11及び永久磁石12が配置される位置を全て含むように、回転軸心AXを中心とする周方向の一部又は全部に亘って設けられる。これにより、回転子10（回転子鉄心11及び永久磁石12）における連結部材14に固定される軸方向の一端部と反対の他端部と、固定部材30との間の隙間36を相対的に大きくすることができる。そのため、電動機400の作動時において、隙間36を通じて、回転子10の内側の空間に流入する空気（図中の点線矢印参照）の流量を相対的に多くすることができる。よって、電動機400の冷却効率を更に向上させることができる。

20

【0084】

[第3実施形態]

次いで、第3実施形態について説明する。以下、電動機400の基本構成は、上述の第1実施形態等と同様であるため、図2～図5を援用し、第1実施形態と異なる部分を中心に説明を行う。よって、第1実施形態と同じ或いは対応する構成等に関する説明を簡略化或いは省略する場合がある。

30

【0085】

<電動機の冷却方法>

図8を参照して、第3実施形態に係る電動機400の冷却方法について説明する。

【0086】

図8は、第3実施形態に係る電動機400を含む空気調和機の室内ユニット1の一例を示す縦断面図である。

【0087】

第3実施形態において、電動機400以外の空気調和機の室内ユニット1の構成（例えば、筐体100、熱交換器200、及びターボファン300等）は、第1実施形態等と同様であってよい。そのため、その説明を省略する。

40

【0088】

図8に示すように、第3実施形態では、固定部材30に貫通孔38が設けられる。

【0089】

貫通孔38は、回転軸心AXを中心とする径方向において、固定子ユニット21Cが設けられる位置に配置される。また、貫通孔38は、軸方向視で、固定子ユニット21C側の開口が固定部材30に隣接する固定子鉄心211の爪磁極211B（爪磁極部211B1）が設けられない部分を少なくとも一部に含むように設けられる。これにより、貫通孔3

50

8は、固定子ユニット21Cの内側の空間と、固定部材30の裏側の底板部110との間の空間、つまり、高圧空間HPとの間を、空気が移動可能な態様で連通させることができる。そのため、図8（点線矢印）に示すように、電動機400の作動中において、高圧空間HPの空気が、隙間36に加えて、貫通孔38を通じて、回転子10の内側の空間に流入する。そして、流入した空気は、複数の固定子ユニット21に亘り、それぞれの固定子ユニット21の内側の空間を軸方向に通過し、貫通孔14A及び貫通孔302を通じて、低圧空間LPに流出する。よって、回転子10の内側の空間に導入される空気の流量を増加させ、電動機400の冷却効率を更に向上させることができる。

【0090】

また、回転子10の内側の空間に流入する空気は、電動機400の基端部に位置する固定子ユニット21Cに対して、貫通孔38から軸方向に流れ込む。そのため、固定子ユニット21Cの巻線212に空気が当たり易くなり、固定子ユニット21Cの冷却効率を向上させることができ、電動機400の全体としての冷却効率を更に向上させることができる。

10

【0091】

[第4実施形態]

次いで、第4実施形態について説明する。以下、電動機400の基本構成は、上述の第1実施形態等と同様であるため、図2～図5を援用し、第1実施形態と異なる部分を中心に説明を行う。よって、第1実施形態と同じ或いは対応する構成等に関する説明を簡略化或いは省略する場合がある。

【0092】

<電動機の冷却方法>

図9を参照して、第4実施形態に係る電動機400の冷却方法について説明する。

20

【0093】

図9は、第4実施形態に係る電動機400の一例を示す横断面図である。図9では、貫通孔211Eを視認し易くするため、巻線212が点線で描画されている。

【0094】

第4実施形態において、電動機400以外の空気調和機の室内ユニット1の構成（例えば、筐体100、熱交換器200、及びターボファン300等）は、第1実施形態等と同様であってよい。そのため、第4実施形態に係る電動機400を含む空気調和機の室内ユニット1の図示を省略する。

30

【0095】

図9に示すように、第4実施形態では、爪磁極部211B1に貫通孔211Eが設けられる。

【0096】

貫通孔211Eは、軸方向で、爪磁極部211B1を貫通している。また、貫通孔211Eは、軸方向視で、巻線212が配置される径方向の位置と少なくとも一部が重複するように設けられる。これにより、例えば、隙間36を通じて、回転子10の内側の空間に導入される空気は、貫通孔211Eを通過しながら、固定子ユニット21の内側を流れることができる。そのため、貫通孔211Eを通じて、巻線212に直接空気を当てることができる。よって、電動機400の冷却効率を更に向上させることができる。

40

【0097】

また、貫通孔211Eは、軸方向視で、径方向に延びるように設けられ、その開口の周方向の長さが径方向の長さよりも相対的に長い。これにより、径方向視で、爪磁極部211B1に占める貫通孔211Eの断面積を相対的に小さくすることができる。そのため、固定子鉄心211において、貫通孔211Eによる径方向に流れる磁束MFの流れへの影響を抑制しつつ、電動機400の冷却効率を向上させることができる。

【0098】

[第5実施形態]

次いで、第5実施形態について説明する。以下、電動機400の基本構成は、上述の第1実施形態等と同様であるため、図2～図5を援用し、第1実施形態と異なる部分を中心に

50

説明を行う。よって、第1実施形態と同じ或いは対応する構成等に関する説明を簡略化或いは省略する場合がある。

【0099】

<電動機の冷却方法>

図10を参照して、第5実施形態に係る電動機400の冷却方法について説明する。

【0100】

図10は、第5実施形態に係る電動機400の一例を示す横断面図である。

【0101】

第5実施形態において、電動機400以外の空気調和機の室内ユニット1の構成（例えば、筐体100、熱交換器200、及びターボファン300等）は、第1実施形態等と同様であってよい。そのため、第5実施形態に係る電動機400を含む空気調和機の室内ユニット1の図示を省略する。

10

【0102】

図10に示すように、第5実施形態では、固定子ユニット21（一对の固定子鉄心211）の周方向で隣接する爪磁極部211B2の間には、全周に亘って、スペーサ40が当接する形で設けられる。

【0103】

スペーサ40（抵抗部材の一例）は、例えば、非磁性体であり、固定子ユニット21における一对の固定子鉄心の相互間の位置決めに用いられる。スペーサ40は、例えば、爪磁極部211B2の径方向の内側の面及び爪磁極部211B1の軸方向の内側の面に当接する円環状の内周部と、当該部分から周方向で隣接する爪磁極部211B2の間の空間に突出する外周部とを含む。これにより、固定子ユニット21の内側の空間のうちの外端部の流路抵抗が相対的に大きくなる。そのため、例えば、隙間36を通じて、回転子10の内側の空間に導入される空気は、径方向でより内側の空間（例えば、図10の点線で囲む範囲）を通過しながら、固定子ユニット21の内側を流れる。よって、固定子ユニット21の内側において、径方向で相対的に内寄りに配置される巻線212に空気が当たり易くなり、電動機400の冷却効率を更に向上させることができる。

20

【0104】

[第6の実施形態]

次いで、第6実施形態について説明する。

30

【0105】

上述した第1実施形態～第5実施形態の構成は適宜組み合わせられてもよい。

【0106】

具体的には、第2実施形態の溝部30A、第3実施形態の貫通孔38、第4実施形態の貫通孔211E、及び第5実施形態のスペーサ40の少なくとも二つは、第1実施形態の電動機400に適宜組み合わせられてよい。

【0107】

これにより、電動機400の冷却効率を更に向上させることができる。

【0108】

[他の実施形態]

40

次いで、他の実施形態について説明する。以下、電動機400の基本構成は、上述の第1実施形態等と同様であるため、図2～図5を援用し、第1実施形態と異なる部分を中心に説明を行う。よって、第1実施形態と同じ或いは対応する構成等に関する説明を簡略化或いは省略する場合がある。

【0109】

上述の第2実施形態の固定部材30に設けられる溝部30Aは、電動機400の冷却効率を向上させる用途以外の異なる用途に利用されてもよい。以下、溝部30Aの利用方法について説明する。

【0110】

<溝部の利用方法の一例>

50

まず、図 1 1 を参照して、溝部 3 0 A の利用方法の一例について説明する。

【 0 1 1 1 】

図 1 1 は、他の実施形態に係る電動機 4 0 0 の一例を示す縦断面図である。

【 0 1 1 2 】

本例において、電動機 4 0 0 以外の空気調和機の室内ユニット 1 の構成（例えば、筐体 1 0 0、熱交換器 2 0 0、及びターボファン 3 0 0 等）は、第 1 実施形態と同様であってよい。そのため、図 1 1 では、電動機 4 0 0 付近の構成を中心に描画され、空気調和機の室内ユニット 1 の構成のうちの天板部 1 2 0、ベルマウス 1 3 0、熱交換器 2 0 0、及びターボファン 3 0 0 等の図示が省略されている。以下、後述の図 1 2 についても同様である。

【 0 1 1 3 】

図 1 1 に示すように、本例では、上述の如く、第 2 実施形態の場合と同様に、固定部材 3 0 に溝部 3 0 A が設けられる。

【 0 1 1 4 】

一方、本例では、上述の第 2 実施形態の場合に対して、回転子 1 0、即ち、回転子鉄心 1 1 及び永久磁石 1 2 の軸方向の長さが長くなり、軸方向で、回転子鉄心 1 1 及び永久磁石 1 2 の先端部が溝部 3 0 A の中に入り込んでいる。これにより、永久磁石 1 2 の量を相対的に多くすることができる。

【 0 1 1 5 】

溝部 3 0 A が設けられない場合（例えば、上述の第 1 実施形態の場合）に対する回転子鉄心 1 1 及び永久磁石 1 2 の軸方向の長さの延長量は、溝部 3 0 A の深さと同程度であってもよいし、溝部 3 0 A の深さより小さくてもよい。前者の場合、永久磁石 1 2 の量を優先し、永久磁石 1 2 の量を最大限に多くすることができる。また、後者の場合、永久磁石 1 2 の量を相対的に多くし、且つ、電動機 4 0 0 の冷却効率も更に向上させることができる。

【 0 1 1 6 】

< 溝部の利用方法の他の例 >

次に、図 1 2 を参照して、溝部 3 0 A の利用方法の他の例について説明する。

【 0 1 1 7 】

図 1 2 は、他の実施形態に係る電動機 4 0 0 の一例を示す縦断面図である。

【 0 1 1 8 】

図 1 2 に示すように、本例では、上述の如く、第 2 実施形態の場合と同様に、固定部材 3 0 に溝部 3 0 A が設けられる。

【 0 1 1 9 】

一方、本例では、上述の第 2 実施形態の場合に対して、回転子 1 0 が軸方向で固定部材 3 0 側に移動され、回転子鉄心 1 1 及び永久磁石 1 2 の先端部が溝部 3 0 A の中に入り込んでいる。これにより、例えば、上述の第 2 実施形態の場合に対して、電動機 4 0 0 の軸方向の長さを相対的に短くすることができる（図 1 2 中の第 2 実施形態の電動機 4 0 0 の長さ L 1、及び本例の電動機 4 0 0 の長さ L 2 参照）。

【 0 1 2 0 】

溝部 3 0 A が設けられない場合（例えば、上述の第 1 実施形態の場合）に対する電動機 4 0 0 の軸方向の長さの短縮量は、溝部 3 0 A の深さと同程度であってもよいし、溝部 3 0 A の深さより小さくてもよい。前者の場合、電動機 4 0 0 の軸方向の小型化を優先し、電動機 4 0 0 の長さを最大限に短くすることができる。また、後者の場合、電動機 4 0 0 の軸方向の小型化を実現し、且つ、電動機 4 0 0 の冷却効率も更に向上させることができる。

【 0 1 2 1 】

尚、固定子 2 0 の軸方向の長さは、回転子 1 0 の連結部材 1 4 と固定子 2 0 との間の軸方向の隙間が確保可能な限り、上述の第 1 実施形態等の場合と同様に維持されてもよい。また、固定子 2 0 の軸方向の長さは、回転子 1 0 が軸方向で固定部材 3 0 側に移動されるのに合わせて、短縮されてもよい。

【 0 1 2 2 】

[作用]

10

20

30

40

50

次に、本実施形態に係る電動機 400 の作用について説明する。

【0123】

本実施形態（第1実施形態～第6実施形態）では、電動機 400 は、回転子 10 と、固定子 20 とを含む。具体的には、回転子 10 は、回転軸心 A X 回りに回転自在に構成され、ターボファン 300 が固定される。また、固定子 20 は、回転子 10 の内側に配置され、回転軸心 A X 回りに環状に巻回される巻線 212 と、巻線 212 の周囲を包囲するように設けられる固定子鉄心 211 とを含む、クローポール型固定子ユニット 21 を有する。そして、回転子 10 の一端部には、固定子 20 が設けられる内側とターボファン 300 が設けられる外側との間を貫通する貫通孔 14A が設けられる。また、電動機 400 の反対側の他端部に設けられる固定子ユニット 21C の内側（即ち、巻線 212 に表面）に周囲の流体（空気）を流入させることが可能な流入路が設けられる。

10

【0124】

これにより、流入路を通じて、他端部に設けられる固定子ユニット 21C の内側に高圧空間 HP の空気を流入させ、一端部の貫通孔 14A を通じて、低圧空間 LP に流体を流出させることができる。そのため、回転子 10 の内側の固定子 20 の他端部から一端部に亘って、巻線 212 が設けられる固定子ユニット 21 の内側に空気の流れを作り出し、巻線 212 を冷却することができる。よって、電動機 400 の冷却性能を向上させることができ、例えば、電動機 400 の冷却用のヒートシンク等を設ける必要がなくなったり、ヒートシンク等を設ける必要があっても、最小限のサイズにしたりすることで、電動機 400 の大型化を抑制できる。

20

【0125】

尚、電動機 400 は、ターボファン 300 以外の他の流体駆動手段を回転駆動してもよい。また、電動機 400 は、空気以外の流体を駆動する流体駆動手段を回転駆動してもよい。この場合についても、同様の作用・効果を奏する。

【0126】

また、本実施形態（第1実施形態～第6実施形態）では、ターボファン 300 は、低圧空間 LP に露出する表面側と固定子 20 に固定される裏面側との間を貫通する貫通孔 302 を備えてよい。そして、回転子 10（連結部材 14）の貫通孔 14A は、貫通孔 302 に連通してよい。

【0127】

これにより、回転子 10 の一端部（連結部材 14）の表面が流体駆動手段（ターボファン 300）により覆われている場合であっても、貫通孔 302 を通じて、貫通孔 14A を低圧空間 LP に連通させることができる。

30

【0128】

また、本実施形態（第1実施形態～第6実施形態）では、固定部材 30 は、軸方向の他端部（即ち、電動機 400 の基端部）で固定子 20 を支持する。そして、固定子ユニット 21 の内側に周囲の流体を流入させることが可能な流入路には、回転子 10 と固定部材 30 との間の隙間 36 が含まれてよい。

【0129】

これにより、具体的に、隙間 36 から高圧空間 HP の空気を導入し、固定子ユニット 21 の内部に空気を通流させると共に、貫通孔 14A から低圧空間 LP に空気を流出させる流れを作り出すことができる。

40

【0130】

また、本実施形態（第3実施形態）では、固定部材 30 は、軸方向の他端部（電動機 400 の基端部）で固定子 20 を支持する。そして、固定子ユニット 21 の内側に周囲の流体を流入させることが可能な流入路には、固定部材 30 に設けられる貫通孔 38 が含まれる。

【0131】

これにより、具体的に、貫通孔 38 から高圧空間 HP の空気を導入し、固定子ユニット 21 の内部に空気を通流させると共に、貫通孔 14A から低圧空間 LP に空気を流出させる流れを作り出すことができる。また、回転子 10 の内側の空間に導入される空気は、電動

50

機 4 0 0 の基端部の固定子ユニット 2 1 に対して、貫通孔 3 8 から軸方向で流入する。そのため、固定子ユニット 2 1 C の巻線 2 1 2 に空気が当たり易くなり、電動機 4 0 0 の冷却効率を更に向上させることができる。

【 0 1 3 2 】

また、本実施形態（第 4 実施形態）では、固定子鉄心 2 1 1 は、軸方向視で、巻線 2 1 2 と少なくとも一部が重複するように設けられる、軸方向に貫通する貫通孔 2 1 1 E を有する。

【 0 1 3 3 】

これにより、流入路を通じて固定子ユニット 2 1 の内側に導入される空気は、貫通孔 2 1 1 E を通過しながら軸方向に移動することができる。そのため、貫通孔 2 1 1 E を通じて、空気を巻線 2 1 2 に直接当てることができる。よって、電動機 4 0 0 の冷却効率を更に向上させることができる。

10

【 0 1 3 4 】

また、本実施形態（第 4 実施形態）では、固定子鉄心 2 1 1 の貫通孔 2 1 1 E は、開口が略径方向に延びるように設けられ、且つ、開口の周方向の長さが、径方向の長さに対して、相対的に小さくなるように設けられてよい。

【 0 1 3 5 】

これにより、径方向視で、固定子鉄心 2 1 1（爪磁極部 2 1 1 B 1）に占める貫通孔 2 1 1 E の断面積を相対的に小さくすることができる。そのため、固定子 2 0（固定子ユニット 2 1）の固定子鉄心 2 1 1 において、貫通孔 2 1 1 E による径方向に流れる磁束の流れへの影響を抑制することができる。

20

【 0 1 3 6 】

また、本実施形態（第 5 実施形態）では、固定子 2 0 の径方向の外端部の流路抵抗を相対的に大きくするスペーサ 4 0 を備える。

【 0 1 3 7 】

これにより、固定子 2 0 の径方向の外端部よりも内側の巻線 2 1 2 が設けられる部分を空気が通過し易くなる。そのため、巻線 2 1 2 に空気が当たり易くなり、電動機 4 0 0 の冷却効率を更に向上させることができる。

【 0 1 3 8 】

尚、固定子 2 0 の径方向の外端部の流路抵抗を相対的に大きくすることが可能であれば、スペーサ 4 0 とは異なる他の抵抗部材が設けられてもよい。この場合についても、同様の作用・効果を奏する。

30

【 0 1 3 9 】

[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が理解されるであろう。

【 0 1 4 0 】

例えば、上述した実施形態に係る電動機 4 0 0 は、空気調和機の室内ユニット 1 に適用されるのに代えて、或いは、空気調和機の室外ユニットに適用されてもよい。

【 符号の説明 】

40

【 0 1 4 1 】

1 空気調和機の室内ユニット

1 0 回転子

1 1 , 1 1 A ~ 1 1 C 回転子鉄心

1 2 永久磁石

1 3 回転軸部材

1 4 連結部材

1 4 A 貫通孔（孔部）

2 0 固定子

2 1 , 2 1 A ~ 2 1 C クローポール型固定子ユニット

50

| | | |
|---------|----------------|----|
| 2 2 | 相間部材 | |
| 2 2 A | U V相間部材 | |
| 2 2 B | V W相間部材 | |
| 2 3 | 端部部材 | |
| 2 4 | 挿通部材 | |
| 2 5 | ベアリング | |
| 3 0 | 固定部材（支持部材） | |
| 3 0 A | 溝部 | |
| 3 2 | ベアリング | |
| 3 4 | ボルト | 10 |
| 3 6 | 隙間（流入路） | |
| 3 8 | 貫通孔（流入路） | |
| 4 0 | スペーサ（抵抗部材） | |
| 1 0 0 | 筐体 | |
| 1 1 0 | 底板部 | |
| 1 2 0 | 天板部 | |
| 1 2 0 A | 開口部 | |
| 2 0 0 | 熱交換器 | |
| 2 1 1 | 固定子鉄心（鉄心） | |
| 2 1 1 A | ヨーク部 | 20 |
| 2 1 1 B | 爪磁極 | |
| 2 1 1 C | ヨーク部 | |
| 2 1 1 D | 挿通孔 | |
| 2 1 1 E | 貫通孔 | |
| 2 1 2 | 巻線 | |
| 3 0 0 | ターボファン（流体駆動手段） | |
| 4 0 0 | 電動機 | |
| A X | 回転軸心 | |

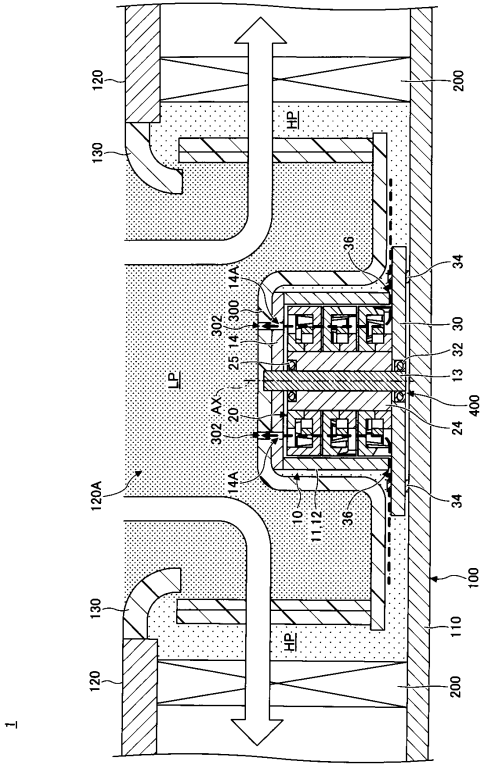
30

40

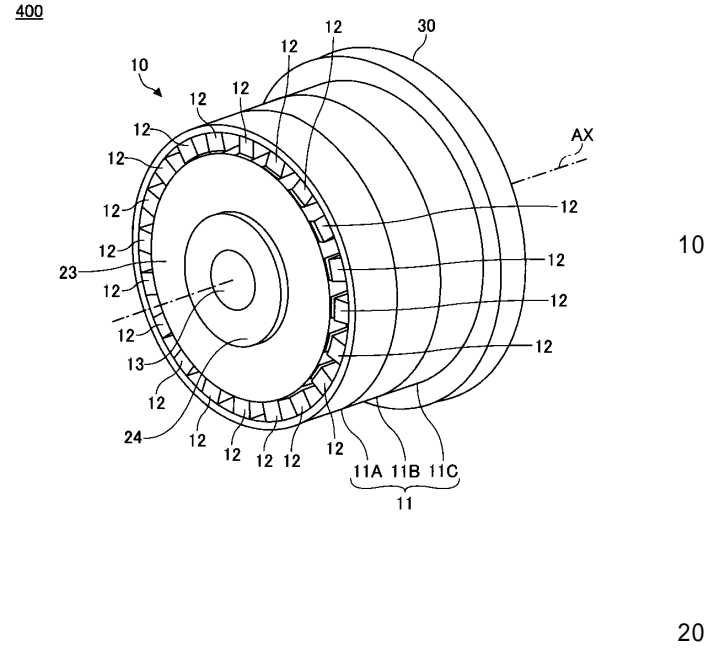
50

【図面】

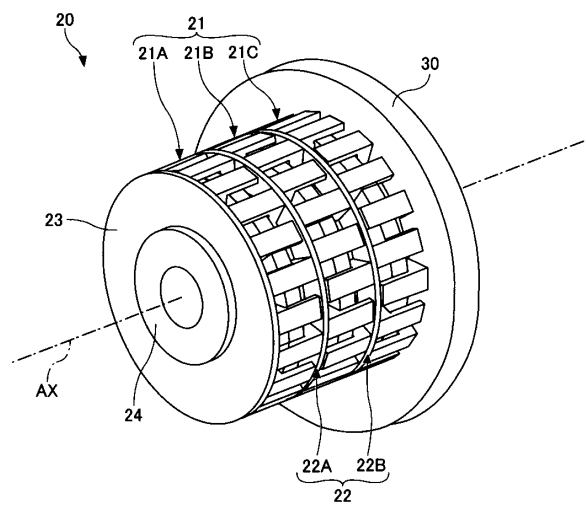
【図 1】



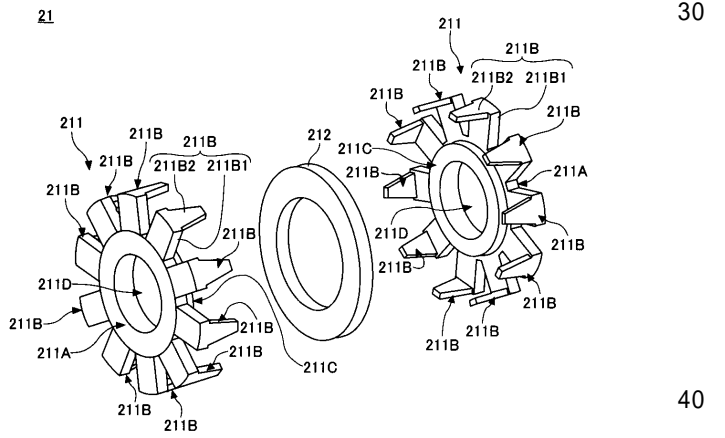
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

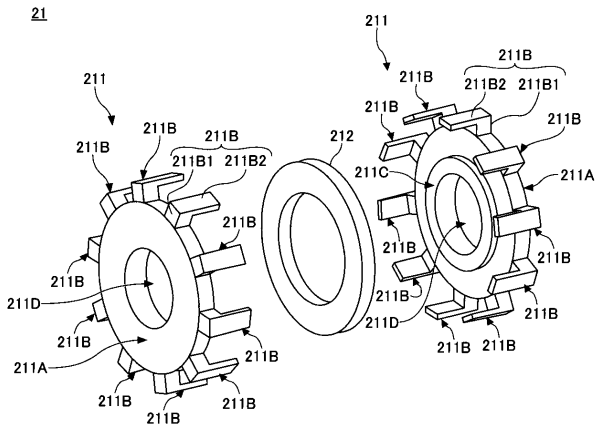
20

30

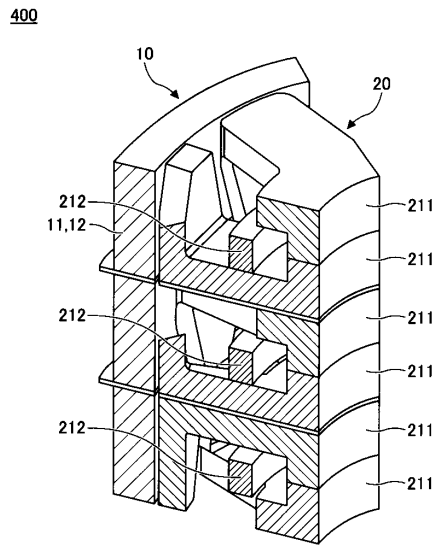
40

50

【 図 5 】



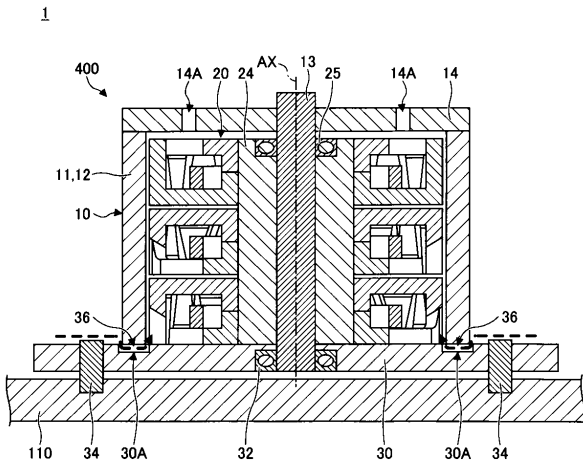
【 図 6 】



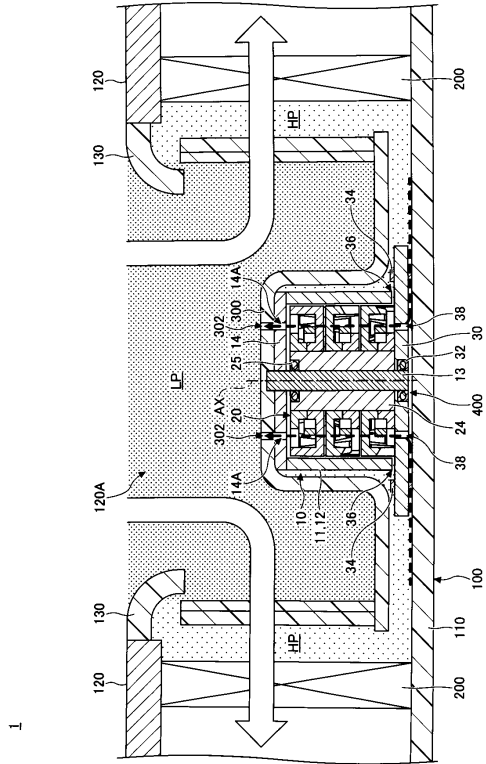
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】

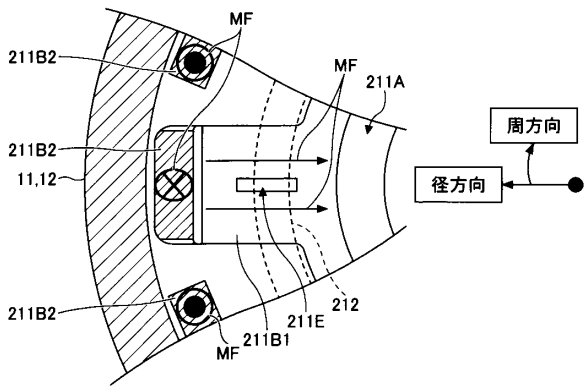


30

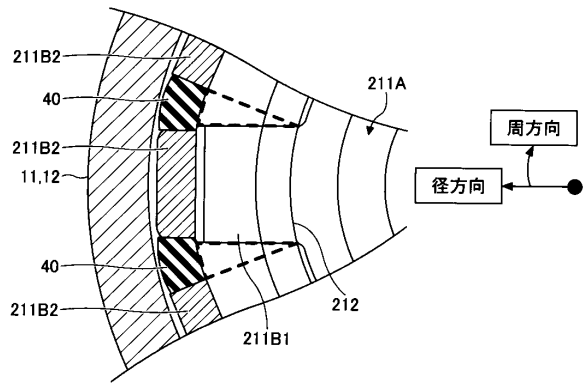
40

50

【 図 9 】

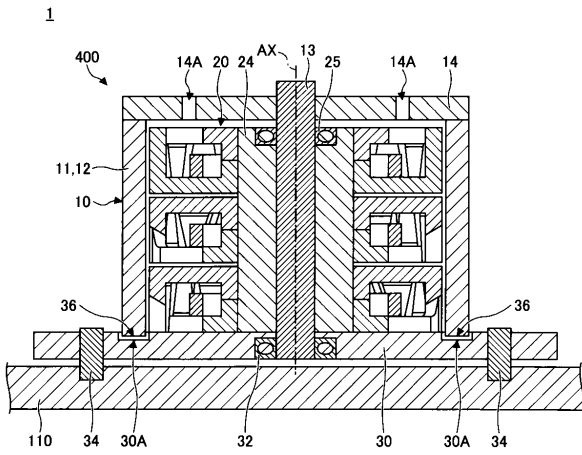


【 図 1 0 】

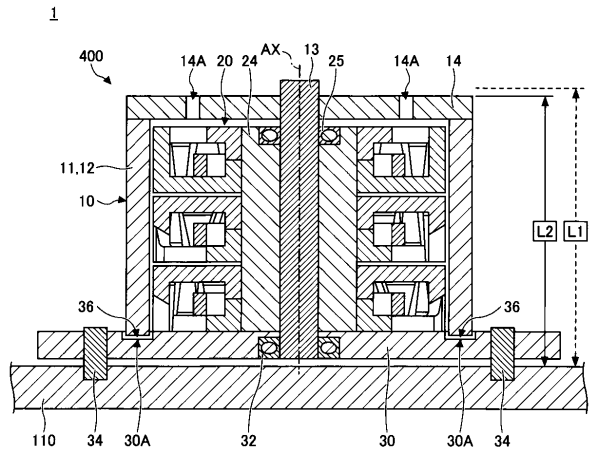


10

【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



20

30

40

50

フロントページの続き

- 会社内
(72)発明者 安田 善紀
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 山際 昭雄
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 宮崎 賢司
- (56)参考文献 特表2009-532009(JP,A)
実開昭53-157303(JP,U)
特開2008-148398(JP,A)
特許第2900592(JP,B2)
独国実用新案第202008015258(DE,U1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H02K 9/06