

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-14846

(P2018-14846A)

(43) 公開日 平成30年1月25日(2018.1.25)

(51) Int.Cl.

H02K 7/14 (2006.01)

F I

H02K 7/14

A

テーマコード (参考)

5H607

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2016-143903 (P2016-143903)
 (22) 出願日 平成28年7月22日 (2016. 7. 22)

(71) 出願人 000141901
 株式会社ケーヒン
 東京都新宿区西新宿一丁目2 6番2号
 (74) 代理人 100077665
 弁理士 千葉 剛宏
 (74) 代理人 100116676
 弁理士 宮寺 利幸
 (74) 代理人 100149261
 弁理士 大内 秀治
 (74) 代理人 100136548
 弁理士 仲宗根 康晴
 (74) 代理人 100136641
 弁理士 坂井 志郎

最終頁に続く

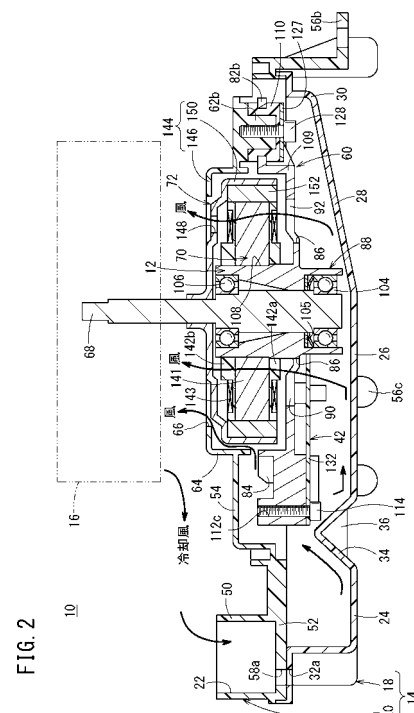
(54) 【発明の名称】 空調用ブロアモータユニット

(57) 【要約】

【課題】 ブラシレスモータ及び回路基板を収容したケーシングを有する空調用ブロアモータユニットにおいて、小型化を図るとともに回路基板を効率よく冷却する。

【解決手段】 回路基板42は、ブラシレスモータ12の回転軸68を回転可能に支持する軸受部88を有する支持盤60に支持される。すなわち、回路基板42には支持ネジ用挿通孔140a~140cが形成され、一方、支持盤60には螺合用ボス部112a~112cが設けられる。支持ネジ用挿通孔140a~140cを通された支持ネジ114が、螺合用ボス部112a~112cに形成されたネジ穴に螺合される。さらに、支持盤60は、ヒートシンク部84を一体的に有する。該ヒートシンク部84は、ケーシング14内において冷却風(空気)が流通する流通路に臨む。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

空調装置を構成するブロアファンを回転させるためのブラシレスモータと、
前記ブラシレスモータを制御するための制御回路が設けられた回路基板と、
前記ブラシレスモータの回転軸を回転可能に支持する軸受部を有するとともに、前記回路基板を支持する支持盤と、

第 1 ケーシング部材と第 2 ケーシング部材が組み合わされて構成されるとともに、前記ブラシレスモータ、前記回路基板及び前記支持盤を収容するケーシングと、
を備え、

前記ケーシングに、空気導入口と、前記空気導入口から導入された空気を前記ブラシレスモータに流通させるための流通路とが形成され、

前記支持盤は、前記流通路に臨む放熱部を一体的に有することを特徴とする空調用ブロアモータユニット。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載のユニットにおいて、前記支持盤は、該支持盤に前記回路基板を取り付けるための螺合部材が螺合される複数の螺合用ボス部と、その外縁部から突出して該支持盤を前記ケーシングに支持するための複数の舌片部とを有し、

前記複数の螺合用ボス部の中の少なくとも 1 個が、前記放熱部の近傍に配設され、

且つ前記複数の舌片部の中の少なくとも 1 個が、前記放熱部の近傍に配設された前記螺合用ボス部に対して 180° の位相差となる位置に設けられることを特徴とする空調用ブロアモータユニット。

20

【請求項 3】

請求項 2 記載のユニットにおいて、前記複数の舌片部の各々が、略 C 字形状をなすことを特徴とする空調用ブロアモータユニット。

【請求項 4】

請求項 2 又は 3 記載のユニットにおいて、前記複数の舌片部の各々に緩衝部材が個別に保持されるとともに、該緩衝部材が前記支持盤と前記ケーシングとの間に介挿されることを特徴とする空調用ブロアモータユニット。

【請求項 5】

請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載のユニットにおいて、前記支持盤と前記ケーシングとの間に、前記回転軸が回転する際に前記支持盤が前記ケーシングに干渉しない距離でクリアランスが形成されていることを特徴とする空調用ブロアモータユニット。

30

【請求項 6】

請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載のユニットにおいて、前記支持盤に、前記空気を前記流通路から前記ブラシレスモータに流通することを可能とする通風孔が形成されていることを特徴とする空調用ブロアモータユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ブラシレスモータ及び回路基板を収容したケーシングを有する空調用ブロアモータユニットに関する。

40

【背景技術】

【0002】

車両用空調装置では、空調用ブロアモータユニットを構成するブラシレスモータの作用下にブロアファンが回転動作し、これにより送風が行われる。ここで、ブラシレスモータの制御は、該ブラシレスモータとともにケーシング内に収容された制御回路によって行われる。制御回路は、回路基板に対して所定の電子部品が電氣的に接続されることで構成され、ブラシレスモータを制御する際には、電子部品に通電がなされる。

【0003】

前記の通電に伴い、回路基板が熱を帯びる。この熱は、特許文献 1 に記載されるように

50

ヒートシンクに伝達され、該ヒートシンクに冷却風が接触することで放散される。以上の過程を経て、回路基板から熱が除去される。換言すれば、回路基板が冷却される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2015-80301号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1記載の技術では、回路基板と、ヒートシンクが形成された固定子ベースとの間に樹脂製の仕切板が介挿されていることから、回路基板が冷却され難いと考えられる。回路基板からの熱伝達が仕切板で遮られるからである。従って、この技術を採用しながら回路基板を効率的に冷却するためには、ヒートシンクの放熱面積を大きくせざるを得ない。要するに、この場合、空調用ブロアモータユニットの小型化を図りながら回路基板を効率よく冷却することが困難である。

【0006】

本発明は上記した問題を解決するためになされたもので、小型化を図り得るとともに、回路基板を効率よく冷却することが可能な空調用ブロアモータユニット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】

【0007】

前記の目的を達成するために、本発明に係る空調用ブロアモータユニットは、空調装置を構成するブロアファンを回転させるためのブラシレスモータと、

前記ブラシレスモータを制御するための制御回路が設けられた回路基板と、

前記ブラシレスモータの回転軸を回転可能に支持する軸受部を有するとともに、前記回路基板を支持する支持盤と、

第1ケーシング部材と第2ケーシング部材が組み合わされて構成されるとともに、前記ブラシレスモータ、前記回路基板及び前記支持盤を収容するケーシングと、

を備え、

前記ケーシングに、空気導入口と、前記空気導入口から導入された空気を前記ブラシレスモータに流通させるための流通路とが形成され、

前記支持盤は、前記流通路に臨む放熱部を一体的に有することを特徴とする。

【0008】

本発明においては、回路基板が支持盤に支持されるので、回路基板と支持盤の間に仕切部材が介在することはない。従って、回路基板の熱が速やかに支持盤に伝達される。ここで、支持盤が放熱部を一体的に有し、且つ該放熱部が流通路に臨んでいるので、放熱部が、ケーシング内の流通路を流通する空気（冷却風）に効率よく接触する。このため、放熱部まで伝達した回路基板の熱が速やかに放散される。すなわち、回路基板が効率よく冷却される。

【0009】

従って、放熱部の放熱面積を大きくする必要は特にない。このため、回路基板の冷却効率を向上させつつ、空調用ブロアモータユニットの小型化を図ることが可能となる。

【0010】

支持盤は、該支持盤に回路基板を取り付けるための螺合部材が螺合される複数の螺合用ボス部と、その外縁部から突出して該支持盤を前記ケーシングに支持するための複数の舌片部とを有するものとして構成することが好ましい。支持盤と回路基板との連結が容易となるとともに、回路基板が連結された支持盤をケーシングに連結することが容易となるからである。

【0011】

この構成においては、前記複数の螺合用ボス部の中の少なくとも1個を、放熱部の近

10

20

30

40

50

傍に配設することが好ましい。この場合、放熱部の近傍で螺合部材が螺合されることにより、当該部位と回路基板とが密接する。従って、回路基板の熱が放熱部に効率よく伝達されるようになるので、回路基板を一層効率的に冷却することができる。

【0012】

また、前記複数個の舌片部の中の少なくとも1個を、放熱部の近傍に配設された前記螺合用ボス部に対して180°の位相差となる位置に設けることが好ましい。これにより、当該舌片部を、空気（冷却風）の流通を妨げない位置とすることができる。

【0013】

複数個の舌片部の各々は、略C字形状をなすものとするのが好ましい。そして、前記舌片部の各々に緩衝部材を個別に保持すればよい。略C字形状であるために、舌片部に対して緩衝部材を差し込むことが容易となる。この緩衝部材が支持盤とケーシングとの間に介挿されるので、回転軸の回転に伴って発生する振動がケーシングに伝達され難くなる。緩衝部材が振動を吸収するからである。従って、静粛性に優れた空調用ブロアモータユニットを構成することができる。

【0014】

支持盤とケーシングとの間には、回転軸が回転する際に支持盤がケーシングに干渉しない距離でクリアランスを形成することが好ましい。これにより、当接音が発生することや回路基板に傷が生じることが回避されるからである。

【0015】

また、支持盤には、空気を流通路からブラシレスモータに流通することを可能とする通風孔を形成することが好ましい。ブラシレスモータを構成する電磁コイルも、回転軸を回転させるための通電に伴って熱を帯びるが、支持盤に通風孔を形成すると、ブラシレスモータの内部に冷却風が流通して電磁コイルが冷却される。このため、ブラシレスモータを効率よく冷却することもできる。

【0016】

しかも、支持盤も冷却されるので、回路基板から放熱部以外の部位に伝達された熱も速やかに除去される。すなわち、回路基板の冷却効率がさらに一層向上する。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、ブラシレスモータを制御するための電子部品が設けられた回路基板と、該回路基板を支持する支持盤との間に仕切部材等が介在することはない。従って、回路基板の熱が速やかに支持盤に伝達される。支持盤が放熱部を一体的に有し、且つ該放熱部が流通路に臨んでいるので、放熱部が、ケーシング内の流通路を流通する空気（冷却風）に効率よく接触する。

【0018】

このため、放熱部の放熱面積を特に大きくすることなく、放熱部まで伝達した回路基板の熱を速やかに放散して該回路基板を効率よく冷却することができる。その結果として、回路基板の冷却効率を向上させつつ、空調用ブロアモータユニットの小型化を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の実施の形態に係る空調用ブロアモータユニットの概略全体斜視図である。

【図2】図1の空調用ブロアモータユニットの概略縦断面図である。

【図3】図1の空調用ブロアモータユニットの概略底面図である。

【図4】空調用ブロアモータユニットを構成する支持盤の概略全体斜視図である。

【図5】図1の空調用ブロアモータユニットを構成する支持盤の軸受部近傍を拡大した拡大縦断面図である。

【図6】空調用ブロアモータユニットを構成する下側半体の図示を省略して示した概略底面図である。

10

20

30

40

50

【図 7】空調用ブロアモータユニットを構成する上側半体の図示を省略して示した概略平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明に係る空調用ブロアモータユニットにつき好適な実施の形態を挙げ、添付の図面を参照して詳細に説明する。なお、以降における「上」、「下」は、図 1 及び図 2 における上方及び下方に対応する。

【0021】

図 1～図 3 は、それぞれ、本実施の形態に係る空調用ブロアモータユニット 10 の概略全体斜視図、概略縦断面図、概略底面図である。この空調用ブロアモータユニット 10 は、ブラシレスモータ 12 と、該ブラシレスモータ 12 を収容したケーシング 14 とを有する。ブラシレスモータ 12 の回転軸 68 には、図 2 に仮想線で示すブロアファン 16 が取り付けられる。

【0022】

ケーシング 14 は、いずれも樹脂からなる下側半体 18（第 2 ケーシング部材）と上側半体 20（第 1 ケーシング部材）とが組み合わされて構成される。下側半体 18 は、上側半体 20 に臨む側が開口した中空体であり、一方、上側半体 20 は、下側半体 18 に臨む側が開口した中空体である（特に図 2 参照）。すなわち、下側半体 18 は底部を構成し、上側半体 20 は天井部を構成する。従って、ケーシング 14 も中空体として構成され、その中空内部は、上側半体 20 に形成された空気導入口 22 から導入された冷却風（空気）の流通路となる。なお、冷却風は、回転するブロアファン 16 によって発生する。

【0023】

下側半体 18 は、図 3 の左方から右方に向かって直線状部 24、大半円形状部 26、小半円形状部 28 及び突出部 30 が連なることで構成される。直線状部 24 及び小半円形状部 28 には、下側半体 18 を上側半体 20 に連結する図示しない連結ネジを通すためのネジ挿通孔 32a～32c が形成されている。直線状部 24 のネジ挿通孔 32a は、冷却風の流通を妨げない位置に形成される。また、ネジ挿通孔 32b は、小半円形状部 28 と大半円形状部 26 との境界近傍に形成されたネジ挿通孔 32c に対し、位相差が約 120° となる位置に、後述するカブラ部 40 と干渉しないように形成される。

【0024】

直線状部 24 には、底壁部が上側半体 20 側に指向して折曲されることで、略逆 V 字形状をなす突部 34 が形成されている。すなわち、突部 34 の 2 個の側部は傾斜部である。後述するように、この突部 34 は、冷却風を案内する案内部として機能する。

【0025】

図 2 及び図 3 に示すように、突部 34 をなす 2 個の傾斜部の外壁には、略三角形形状をなすリブ 36 が橋架される。換言すれば、リブ 36 は、下側半体 18 の外壁の、突部 34 の外面に対応する部位に設けられている。

【0026】

大半円形状部 26 は、小半円形状部 28 に比して大径であり、且つ弦を小半円形状部 28 と共有している（図 3 参照）。このため、大半円形状部 26 と小半円形状部 28 の境界には、割線方向に沿う段差 38a、38b が設けられる。前記ネジ挿通孔 32c は、段差 38a に形成されている。一方、段差 38b には、図示しないハーネスを電氣的に接続するためのカブラ部 40 が露出する。すなわち、カブラ部 40 は、下側半体 18 と隣り合うように設けられている。

【0027】

このカブラ部 40 は、大半円形状部 26 内に収容される回路基板 42（図 2 及び図 6 参照）に設けられた複数個（本実施の形態では 4 個）のバスバー 44a～44d がカブラハウジング 46 内に収容されることで構成される。カブラ部 40 については、後述する。

【0028】

一方、上側半体 20 は、図 2 に示すように前記空気導入口 22 が形成された中空の筒部

50と、該筒部50に対して略L字形状となるように連なり、前記直線状部24の上方開口を閉塞する第1蓋部52と、大半円形状部26及び小半円形状部28の上方開口を閉塞する第2蓋部54とを有する。第2蓋部54は平面視で略円形状であり、その周縁部には、空調用プロアモータユニット10を所定の部材（図示せず）に連結するためのステータ部56a～56cが、互いに略120°の位相差となるように設けられている。

【0029】

ネジ挿通孔32a～32cに対応する部位には、ネジ穴58a～58cが設けられる。すなわち、ネジ挿通孔32a～32cの各々を通された連結ネジの胴部は、ネジ穴58a～58cに螺合される。これにより、下側半体18と上側半体20が連結されてケーシング14が構成される。また、第2蓋部54には、支持盤60を支持するためのネジ穴が形成された螺合用ボス部62a～62c（螺合部）が設けられている。

10

【0030】

第2蓋部54の中心部には、円環状突部64が上方に指向して突出形成される。該円環状突部64には、やや大径の回転軸挿通口66が形成される。この回転軸挿通口66からは、ブラシレスモータ12の回転軸68が露呈する。その一方で、ブラシレスモータ12を構成するステータ70及びロータ72、該ブラシレスモータ12を制御する回路基板42等は、支持盤60とともにケーシング14に収容されている。

【0031】

ここで、支持盤60の概略全体斜視図を図4に示す。該支持盤60は金属からなり、円盤形状部80と、該円盤形状部80の外周縁部から突出して互いに約120°の位相差となる位置に配設された舌片部としての3個のゴム保持部82a～82cとを有する。また、ゴム保持部82a、82c同士の間にはヒートシンク部84が設けられている。

20

【0032】

円盤形状部80は、複数の通風孔86（スリット）が放射状に形成された薄肉板形状をなす。隣接する通風孔86、86同士の間には、後述する軸受部88を中心に放射状に並ぶスポーク部90が形成される。図2から容易に諒解されるように、スポーク部90には、軸受部88から外縁部に向かって若干離間した位置であり且つ回路基板42に臨む面に、該回路基板42から離間する方向に隆起した上反角92が設けられている。すなわち、上反角92は、上側半体20に指向して隆起している。

【0033】

円盤形状部80の中心には、円筒形状をなす軸受部88が設けられる。ブラシレスモータ12の回転軸68は、この軸受部88に回転自在に支持される（図2参照）。ここで、図5に拡大して示すように、軸受部88は、下側半体18に臨む下端部側から、外径が小径な第1ベアリング収容部94、最小内径部96、拡開内径部98、第2ベアリング収容部100をこの順序で有する。第1ベアリング収容部94及び第2ベアリング収容部100では互いの内径が略同等であり、一方、最小内径部96及び拡開内径部98の内径は、第1ベアリング収容部94及び第2ベアリング収容部100と相違する。このように、軸受部88の内径は、該軸受部88の軸方向に沿って変化する。

30

【0034】

第1ベアリング収容部94の内径は上下方向（軸方向）に等径であり、第1ベアリング104が摺動自在に挿入されるとともに、該第1ベアリング104の外輪によってウェブワッシャ105が挟圧保持される。また、最小内径部96の内径も等径であり、軸受部88中で最小に設定されている。すなわち、軸受部88は最小内径部96において最も厚肉に形成されており、従って、最小内径部96の内周壁と回転軸68の側周壁との間のクリアランスは極めて小さい。なお、最小内径部96の外周壁には、前記スポーク部90が連なる。

40

【0035】

最小内径部96の上方には、拡開内径部98が連なる。拡開内径部98では、内径は、下側半体18から離間する（上側半体20に接近する）につれてテーパ状に拡開する。すなわち、拡開内径部98では、上側半体20に接近するに従って、その内周壁が回転軸

50

68の側周壁から漸次的に離間する。従って、拡開内径部98に連なる第2ベアリング収容部100は、他の部位に比して柔軟であり弾性が比較的大きい。

【0036】

内径が等径である第2ベアリング収容部100には、第2ベアリング106が圧入される。上記したように第2ベアリング収容部100では弾性が大きいので、第2ベアリング106を圧入することが容易である。しかも、圧入後は、第2ベアリング収容部100の弾発作用下に第2ベアリング106が回転軸68側に弾発付勢される。これにより、第2ベアリング106の内輪が回転軸68の外周壁を略均等に押圧する。

【0037】

拡開内径部98の外周壁には、ブラシレスモータ12を構成するステータ70の一部が圧入される圧入用凹部108が直径方向内方に向かって陥没形成される。図2に示すように、第2ベアリング収容部100は、軸受部88の軸方向において、圧入用凹部108に圧入されるステータ70から離間した（オフセットした）位置に設けられる。

【0038】

図4に示すように、軸受部88の近傍には、内周側から外周側に向かって延在する通風孔86（スリット）が放射状に複数個形成されている。通風孔86が上下方向（円盤形状部80の厚み方向）に沿って貫通していることは勿論である。

【0039】

円盤形状部80の周縁部には、円環部109が形成されている。ゴム保持部82a～82c及びヒートシンク部84は、円環部109の外周壁（円盤形状部80の外周縁部）から突出している。

【0040】

ゴム保持部82a～82cは、円弧の一部が切り欠かれた円環形状をなし、従って、平面視で略C字形状である。ゴム保持部82a～82cの各々には、円筒状ゴム部材110の小径な中腹部が挿入される。この挿入により、円筒状ゴム部材110がゴム保持部82a～82cに保持されている。円筒状ゴム部材110の大径な下端部及び上端部は、ゴム保持部82a～82cから露呈する。

【0041】

ヒートシンク部84は、複数個のフィンが立設されることで表面積が大となった放熱部である。すなわち、ヒートシンク部84により、支持盤60に伝達された回路基板42の熱が放散される。なお、支持盤60は、ヒートシンク部84の下面が前記突部34側を臨み且つ前記フィンが上側半体20を臨む姿勢でケーシング14内に収容されている。

【0042】

ゴム保持部82a、82c及びヒートシンク部84には、螺合用ボス部112a～112cが形成されている。螺合用ボス部112a～112cの各々にはネジ穴が形成されており、該ネジ穴には、回路基板42を支持盤60に取り付けるための支持ネジ114（図2参照）が螺合される。また、ヒートシンク部84に形成された螺合用ボス部112cとゴム保持部82bの互いの位相差は、約180°に設定されている。

【0043】

以上の円盤形状部80、軸受部88、円環部109、ゴム保持部82a～82c、ヒートシンク部84及び螺合用ボス部112a～112cが一体的に連なることで、支持盤60が構成されている。換言すれば、支持盤60は、円盤形状部80、軸受部88、円環部109、ゴム保持部82a～82c、ヒートシンク部84及び螺合用ボス部112a～112cを有する単一部材である。このような構成の支持盤60は、例えば、アルミニウム合金からなる鋳造物として得ることができる。そして、支持盤60は、前記突部34をはじめとするケーシング14の内壁に対し、所定の距離で離間している。

【0044】

また、ゴム保持部82a～82cに保持された円筒状ゴム部材110には、上側半体20に設けられた前記螺合用ボス部62a～62c（特に図6参照）が挿入される。換言すれば、円筒状ゴム部材110は螺合用ボス部62a～62cに外嵌される。この際、螺合

10

20

30

40

50

用ボス部 6 2 a ~ 6 2 c は、全体が円筒状ゴム部材 1 1 0 内に埋入される（図 2 参照）。

【0045】

この状態で、螺合用ボス部 6 2 a ~ 6 2 c のネジ穴にワッシャ 1 2 7 を介挿して連結ネジ 1 2 8（螺合部材）が螺合される。この螺合に伴い、円筒状ゴム部材 1 1 0 がワッシャ 1 2 7 によって上下方向に所定量圧潰される。その結果として、連結ネジ 1 2 8 の頭部と螺合用ボス部 6 2 a ~ 6 2 c（上側半体 2 0）との間に、円筒状ゴム部材 1 1 0 の一部がそれぞれ介挿された状態となっている。

【0046】

円盤形状部 8 0 の外縁部近傍には、カプラ部 4 0 を構成するカプラハウジング 4 6 が位置決め固定される。すなわち、下側半体 1 8 の図示を省略した図 6 に示すように、カプラハウジング 4 6 は、本体部 1 2 0 から円盤形状部 8 0 に指向して突出した脚部 1 2 2 を有する。この脚部 1 2 2 には、図示しない堰止用段部を含むネジ孔 1 2 4 が貫通形成される。そして、ネジ孔 1 2 4 に通された固定ネジ 1 2 6 が円盤形状部 8 0 に形成されたネジ穴（図示せず）に螺合されることにより、カプラハウジング 4 6 が支持盤 6 0 に連結される。固定ネジ 1 2 6 の頭部は、前記堰止用段部に堰止される。

10

【0047】

本体部 1 2 0 は、図示しない内室が形成された中空体であり、下方を臨む下端面には、2 本のスリット 1 3 0 a、1 3 0 b（図 3 及び図 6 参照）が貫通形成される。すなわち、スリット 1 3 0 a、1 3 0 b は、下端面を起点として内室に臨む内面まで到達している。

【0048】

以上のように構成されたカプラハウジング 4 6 は樹脂からなり、絶縁性である。本体部 1 2 0 の内室には、上記したように 4 個のバスバー 4 4 a ~ 4 4 d が収容されている。これらバスバー 4 4 a ~ 4 4 d は、回路基板 4 2 を作製する際に該回路基板 4 2 から突設されており、後述するように回路基板 4 2 が支持盤 6 0 に支持される際に前記スリット 1 3 0 a、1 3 0 b を通過して本体部 1 2 0 の内室に挿入される。

20

【0049】

ここで、回路基板 4 2 は、図 6 に示すように直線形状部 1 3 2 と湾曲円弧部 1 3 4 とを有する略半円形状をなし、直線形状部 1 3 2 が回転軸 6 8（軸受部 8 8）側を臨む。直線形状部 1 3 2 には、軸受部 8 8 に干渉することを回避するべく湾曲円弧部 1 3 4 に指向して略四角形に陥没した形状の逃げ部 1 3 6 が形成される。すなわち、回路基板 4 2 は、平面視で回転軸 6 8 ないし軸受部 8 8 に重なる（覆う）ことはなく、圍繞することもない。

30

【0050】

回路基板 4 2 には、コンデンサや抵抗、スイッチング素子等の各種の電子部品 1 3 8 が設けられ、これにより制御回路が構成されている。該制御回路は、回転軸 6 8 の回転速度を制御する等の制御を行う。

【0051】

前記制御回路への通電は、回路基板 4 2 に設けられた前記バスバー 4 4 a ~ 4 4 d を介して行われる。バスバー 4 4 a は、回路基板 4 2 の直線形状部 1 3 2 から突出して直線的に延在するバスバー 4 4 b の各側方及び下方から突出して折曲された後、平面視で上下に重なり合う。これらバスバー 4 4 a、4 4 b は、所定の距離で互いに離間している。残余のバスバー 4 4 c、4 4 d も同様に、所定の距離で離間しつつ平面視で上下に重なり合う。

40

【0052】

回路基板 4 2 には、支持ネジ用挿通孔 1 4 0 a ~ 1 4 0 c が形成される。支持ネジ用挿通孔 1 4 0 a ~ 1 4 0 c の各々に支持ネジ 1 1 4 が通されるとともに、各支持ネジ 1 1 4 が支持盤 6 0 の螺合用ボス部 1 1 2 a ~ 1 1 2 c の各ネジ穴に螺合される。この螺合により、回路基板 4 2 が支持盤 6 0 に支持される。回路基板 4 2 は、支持盤 6 0 を介して間接的にケーシング 1 4 に支持されるが、ケーシング 1 4 に直接連結されてはいない。

【0053】

ブラシレスモータ 1 2 は、図 2、図 6、及び上側半体 2 0 の図示を省略した図 7 に示す

50

ように、軸受部 88 に位置決め固定されたステータ 70 と、回転軸 68 に取り付けられて該回転軸 68 とともに回転するロータ 72 とを有する。この中、ステータ 70 は、ヨーク部とティース部を有する積層コア 141 と、該積層コア 141 を上下から挟持する 1 組のインシュレータ 142 a、142 b と、該インシュレータ 142 a、142 b を介して積層コア 141 のティース部に巻回された電磁コイル 143 とを備える。

【0054】

積層コア 141 を構成するヨーク部は、該積層コア 141 の内周側で円環形状をなす。一方、ティース部は、ヨーク部から略 T 字形状をなすように直径方向外方に放射状に突出している。このティース部が、ロータ 72 を構成する回転盤 144 の内周壁（側壁部 150）に臨む。すなわち、この場合、ブラシレスモータ 12 は、ステータ 70 の外方にロータ 72 が位置する、いわゆるアウトロータ型である。このような構成は周知であり、従って、その詳細な図示及び説明を省略する。

10

【0055】

積層コア 141 を構成する円環形状のヨーク部は、軸受部 88 の外周壁に形成された圧入用凹部 108 に圧入される。この圧入に伴い、ステータ 70 が堅牢に位置決め固定される。

【0056】

一方、隣接するティース部（電磁コイル 143）同士は、所定間隔で互いに離間している。すなわち、互いの間にはクリアランスが形成されている。このクリアランスは、冷却風が通過する通路となる。

20

【0057】

ロータ 72 は、支持盤 60 の軸受部 88 に回転自在に挿入された回転軸 68 に支持されるカップ形状の回転盤 144 を有する。回転盤 144 はカップ形状をなすとともに、その円形状底面 146 が上方を臨み、且つ該円形状底面 146 が、上側半体 20 の円環状突部 64 に形成された回転軸挿通口 66 から、回転軸 68 とともに露呈している。円環状突部 64 と円形状底面 146 との間には、若干のクリアランスが形成される。さらに、円形状底面 146 には、ティース部（電磁コイル 143）に臨む略台形形状の通風口 148 が複数個形成されている。

【0058】

円形状底面 146 から略垂下するように折曲された側壁部 150 は、その下端部が支持盤 60 の円環部 109 内に挿入される。この側壁部 150 の内面には、ステータ 70 のティース部と対向するように、複数個の永久磁石 152 が支持されている。回転軸 68 とともに回転盤 144 が回転するときには、永久磁石 152 も回転盤 144 と一体的に回転する。

30

【0059】

本実施の形態に係る空調用ブローモータユニット 10 は、基本的には以上のように構成されるものであり、次にその作用効果について説明する。

【0060】

空調用ブローモータユニット 10 を組み立てるべく支持盤 60 に回路基板 42 を取り付けるときには、例えば、先ず、支持盤 60 の軸受部 88 に形成された圧入用凹部 108 に対し、ステータ 70 の円環形状のヨーク部の中心側端部を圧入する。さらに、回転軸 68 を軸受部 88 内に挿入するとともに、該回転軸 68 に第 1 ベアリング 104 及び第 2 ベアリング 106 の各々を外嵌する。

40

【0061】

この際、第 1 ベアリング 104 は軸受部 88 の下方からウェブワッシャ 105 を介在するようにして第 1 ベアリング収容部 94 へと摺動自在に挿入される。また、第 2 ベアリング 106 は、軸受部 88 の上方から第 2 ベアリング収容部 100 に圧入される。以上により、第 1 ベアリング 104 及び第 2 ベアリング 106 に軸受与圧が付与される。

【0062】

次に、回転軸 68 の上方から回転盤 144 が圧入固定される。その結果、回転盤 144

50

の側壁部 150 の内面に支持されてロータ 72 を構成する永久磁石 152 が、ステータ 70 の積層コア 141 に対向する。

【0063】

ここで、第 2 ベアリング収容部 100 は上記したように弾性が大きい。このため、第 2 ベアリング 106 を圧入する際には容易に拡開する。このため、圧入作業が容易である。しかも、圧入後は、第 2 ベアリング収容部 100 が圧入前の形状に戻ろうとするため、第 2 ベアリング 106 が回転軸 68 側に弾発付勢される。これにより、第 2 ベアリング 106 の内輪が回転軸 68 の外周壁を略均等に押圧する。従って、回転軸 68 と軸受部 88 の軸心同士が精度よく一致する。

【0064】

上記したように第 2 ベアリング 106 を圧入する際には第 2 ベアリング収容部 100 が拡開するものの、拡開内径部 98 はさほど拡径しない。従って、該拡開内径部 98 の外周壁に形成された圧入用凹部 108 や、該圧入用凹部 108 に圧入される積層コア 141 (ステータ 70) が影響を受け難い。すなわち、本実施の形態では、第 2 ベアリング収容部 100 に第 2 ベアリング 106 を収容することが容易となる構成を採用しているものの、第 2 ベアリング収容部 100 と拡開内径部 98 を、軸受部 88 の軸方向に沿ってオフセットしたことにより、積層コア 141 を圧入用凹部 108 に圧入することも容易となる。

【0065】

また、支持盤 60 のスポーク部 90 には上反角 92 が設けられている。すなわち、スポーク部 90 の一部は上側半体 20 に向かって折曲されており、この分、上反角 92 の下方に空隙が形成されている。回路基板 42 に設けられた電子部品 138 は、この空隙に進入している。従って、支持盤 60 と回路基板 42 との間のいわゆるデッドスペースが低減するとともにこれら支持盤 60 と回路基板 42 との間隔を小さくすることができる。

【0066】

次に、カプラ部 40 を構成するカプラハウジング 46 を支持盤 60 に連結する。このためには、脚部 122 に形成されたネジ孔 124 に固定ネジ 126 を通し、さらに、該固定ネジ 126 を、支持盤 60 の円盤形状部 80 に形成された固定ネジ用ネジ穴に螺合すればよい。固定ネジ 126 の螺合は、該固定ネジ 126 が前記ネジ孔 124 の堰止用段部に堰止されることで停止する。

【0067】

次に、回路基板 42 の直線形状部 132 から突出したバスバー 44a ~ 44d を、カプラハウジング 46 の下端面に形成されたスリット 130a、130b を通過させて内室に収容する。バスバー 44a、44b 同士、及びバスバー 44c、44d 同士が平面視で上下に重なり合っているため、バスバー 44a、44b がスリット 130a を通り、バスバー 44c、44d がスリット 130b を通る。このように、本実施の形態によれば、支持盤 60 に支持されたカプラハウジング 46 に対し、バスバー 44a ~ 44d を容易に収容することができる。すなわち、カプラ部 40 を構成することが容易である。

【0068】

しかも、カプラハウジング 46 を支持盤 60 に設けるようにしているので、回路基板 42 における電子部品 138 の搭載スペースが十分な広さとして確保される。このため、回路基板 42 にいわゆるデッドスペースが生じ難い。加えて、カプラ部 40 が平面視で回転軸 68 に重なることがない。以上の点と、上記した支持盤 60 と回路基板 42 との間隔を小さくすることができる点とが相俟って、回路基板 42 や空調用プロアモータユニット 10 の小型化を図ることができる。

【0069】

さらに、カプラ部 40 が下側半体 18 に隣り合うので、下側半体 18 の厚みの範囲内に収まる。このため、ケーシング 14 が厚み方向に大きくなることが回避される。

【0070】

その一方で、回路基板 42 の支持ネジ用挿通孔 140a ~ 140c の各々に通した支持ネジ 114 を、螺合用ボス部 112a ~ 112c の各々に形成されたネジ穴に螺合する。

10

20

30

40

50

これにより、回路基板 4 2 が支持ネジ 1 1 4 を介して支持盤 6 0 に支持される。

【0071】

以上のようにして得られたブラシレスモータ 1 2、回路基板 4 2 及び支持盤 6 0 の組立体を、上側半体 2 0 に組み付ける。すなわち、略 C 字形状のゴム保持部 8 2 a ~ 8 2 c に予め保持された円筒状ゴム部材 1 1 0 の中空内部に、上側半体 2 0 に設けられた螺合用ボス部 6 2 a ~ 6 2 c を挿入する。その結果、円筒状ゴム部材 1 1 0 が螺合用ボス部 6 2 a ~ 6 2 c に外嵌されるとともに、螺合用ボス部 6 2 a ~ 6 2 c の全体が円筒状ゴム部材 1 1 0 内に埋入される（図 2 参照）。同時に、回転軸 6 8 と、回転盤 1 4 4 の円形状底面 1 4 6 が上側半体 2 0 の回転軸挿通口 6 6 から露呈する。

【0072】

そして、螺合用ボス部 6 2 a ~ 6 2 c のネジ穴に連結ネジ 1 2 8 を螺合する。これに伴って円筒状ゴム部材 1 1 0 が連結ネジ 1 2 8 の頭部で圧潰されるとともに、当該圧潰部分が、連結ネジ 1 2 8 の頭部と螺合用ボス部 6 2 a ~ 6 2 c（上側半体 2 0）との間に介在する。

【0073】

従って、連結ネジ 1 2 8 の頭部と螺合用ボス部 6 2 a ~ 6 2 c（上側半体 2 0）との間に、弾性を示す円筒状ゴム部材 1 1 0 がゴム保持部 8 2 a ~ 8 2 c を挟持してそれぞれ介挿された状態となる。これ以外に支持盤 6 0 を支持する構造は特に設けられていない。従って、支持盤 6 0 は、上側半体 2 0（ケーシング 1 4）に対し、円筒状ゴム部材 1 1 0 の弾発作用下にフローティング支持された状態となる。なお、回路基板 4 2 は支持盤 6 0 を介して上側半体 2 0 に間接的に支持され、上側半体 2 0 に直接連結されることはない。

【0074】

次に、下側半体 1 8 に形成されたネジ挿通孔 3 2 a ~ 3 2 c の各々に連結ネジを通し、さらに、該連結ネジを、上側半体 2 0 に形成されたネジ穴 5 8 a ~ 5 8 c に螺合する。これにより、下側半体 1 8 と上側半体 2 0 とが連結され、前記組立体（回路基板 4 2、支持盤 6 0 及びブラシレスモータ 1 2）を収容したケーシング 1 4 が構成される。さらに、回転軸 6 8 にプロアファン 1 6（図 2 参照）が取り付けられることで、空調用プロアモータユニット 1 0 が得られるに至る。

【0075】

上記したように回路基板 4 2 が平面視で回転軸 6 8（ないし軸受部 8 8）に重ならないオフセット位置であるため、ケーシング 1 4 の上下方向（厚み方向）寸法が大きくなることを回避することができる。このことによっても、空調用プロアモータユニット 1 0 の小型化を図ることが容易となる。

【0076】

空調用プロアモータユニット 1 0 は、車体に搭載されて車両用空調装置に組み込まれる。この際、ステータ部 5 6 a ~ 5 6 c に固定ネジが通されるとともに、該固定ネジが所定の部材、例えば、プロアファン 1 6 を囲繞するいわゆるスクロール形状のファンケーシング（図示せず）に螺合される。また、車体側のハーネスが前記カブラ部 4 0 に電氣的に接続される。この際、ハーネス側のカブラハウジングが前記カブラハウジング 4 6 に挿入されるので、スリット 1 3 0 a、1 3 0 b が前記ハーネス側のカブラハウジングによって閉塞される。従って、バスバー 4 4 a ~ 4 4 d がカブラハウジング 4 6 から露出することが防止される。

【0077】

車両用空調装置が運転されると、ハーネスからバスバー 4 4 a ~ 4 4 d を介して制御回路に通電がなされる。また、該制御回路の制御下にコンデンサや抵抗、スイッチング素子等の各種の電子部品 1 3 8 を介して電磁コイル 1 4 3 にも通電がなされ、ステータ 7 0 に交番磁界が発生する。この交番磁界と、ロータ 7 2 を構成する永久磁石 1 5 2 による磁界との間で吸引・反発が連続的に起こることにより、回転盤 1 4 4 が回転する。これと一体的に、回転軸 6 8 及びプロアファン 1 6 が回転する。

【0078】

10

20

30

40

50

さらに、制御回路に通電がなされることに伴い、電子部品 1 3 8 及び回路基板 4 2 が熱を帯びる。この熱は、支持盤 6 0 に伝達されて該支持盤 6 0 のヒートシンク部 8 4 に到達する。ここで、ヒートシンク部 8 4 の近傍は、螺合用ボス部 1 1 2 c に螺合された支持ネジ 1 1 4 によって回路基板 4 2 に密接している。従って、回路基板 4 2 の熱が螺合用ボス部 1 1 2 c を介して速やかにヒートシンク部 8 4 に伝達される。

【0079】

ブローファン 1 6 が回転するため、図示しない前記ファンケーシング内に該ブローファン 1 6 の周囲（特に上方）の空気が巻き込まれて、遠心ファンであるブローファン 1 6 の遠心方向に向かう空気流となる。この空気流の一部は、上側半体 2 0 の筒部 5 0 に形成された空気導入口 2 2 からケーシング 1 4 の内部に導入され、該ケーシング 1 4 内の流通路を流通する冷却風となる。

10

【0080】

ここで、下側半体 1 8 には、上側半体 2 0 に向かって凸となる突部 3 4（案内部）が設けられている。冷却風が突部 3 4 に接触した際には、該冷却風は、傾斜した上流側の側部に沿って流通する。その結果、冷却風の一部の進行方向が上側半体 2 0 側に変更される。換言すれば、突部 3 4 は、冷却風の一部を上側半体 2 0 側に案内する。

【0081】

上側半体 2 0 側に進行した冷却風の一部は、ヒートシンク部 8 4 に接触する。従って、ヒートシンク部 8 4 が速やかに冷却される。上記したように、回路基板 4 2 の熱がヒートシンク部 8 4 に速やかに伝達されるので、ヒートシンク部 8 4 を介しての回路基板 4 2 の熱の放散が効率よく進行する。このように、ケーシング 1 4 内に突部 3 4（案内部）を設けて冷却風をヒートシンク部 8 4 に向けるようにしたことにより、回路基板 4 2 の熱を除去することが容易となる。

20

【0082】

しかも、ヒートシンク部 8 4 は、支持盤 6 0 の一部位として一体的に設けられている。このため、別部材であるヒートシンクを連結する場合に比して放熱面積を大きくすることができるので、空調用ブローモータユニット 1 0 の小型化を図りながら、回路基板 4 2 を効率よく冷却することができる。

【0083】

支持盤 6 0 に伝達された熱の一部は、軸受部 8 8 に到達する。このため、該軸受部 8 8 が加温されるので、第 1 ベアリング 1 0 4 及び第 2 ベアリング 1 0 6 の内部クリアランスが減少する。これにより、外気温が低い場合であっても、第 1 ベアリング 1 0 4 及び第 2 ベアリング 1 0 6 のガタツキが低減する。しかも、第 1 ベアリング 1 0 4 及び第 2 ベアリング 1 0 6 の内部に予め封入されているグリースの低温硬化も軽減される。従って、第 1 ベアリング 1 0 4 及び第 2 ベアリング 1 0 6 の回転が滑らかとなり、且つ回転軸 6 8 が偏心しながら回転することが回避されるので、回転軸 6 8 の振動が抑制される。その結果、静粛性が向上する。

30

【0084】

冷却風の残部は、突部 3 4 を越えて下側半体 1 8 内（流通路）を流通し、回路基板 4 2 や電磁コイル 1 4 3 側に向かって上昇する。冷却風は、回路基板 4 2 や軸受部 8 8 に接触した後に支持盤 6 0 の通風孔 8 6 を通過し、さらに、隣接する積層コア 1 4 1 同士の間隙を通過する。これにより、回路基板 4 2 や支持盤 6 0、ブラシレスモータ 1 2 が冷却される。

40

【0085】

冷却風は、上側半体 2 0 の回転軸挿通口 6 6 とブラシレスモータ 1 2 の回転盤 1 4 4 との間隙や、回転盤 1 4 4 に形成された通風口 1 4 8 を介してケーシング 1 4 外に排出される。その後、ブローファン 1 6（遠心ファン）の空気流に還流される。

【0086】

ゴム保持部 8 2 a～8 2 c は、円盤形状部 8 0 の外周縁部から突出しており、特に、ゴム保持部 8 2 b が前記ヒートシンク部 8 4 の螺合用ボス部 1 1 2 c に対して 1 8 0 ° の位

50

相差となる位置に設けられている。このため、ゴム保持部 8 2 a ~ 8 2 c は冷却風の流通経路中に位置していない。従って、冷却風が上記のように流通する過程で、ゴム保持部 8 2 a ~ 8 2 c に接触することはほとんどない。すなわち、ゴム保持部 8 2 a ~ 8 2 c が冷却風の流通を阻害することはない。

【0087】

回転軸 6 8 が回転することに伴い、軸受部 8 8 に振動が伝達される。ここで、軸受部 8 8 は、スポーク部 9 0 が連なる最小内径部 9 6 を有する。該最小内径部 9 6 は、該最小内径部 9 6 の内周壁が、他の部位の内周壁に比して回転軸 6 8 の側周壁に近接するように、軸受部 8 8 を構成する部位中で最も厚肉に形成される。しかも、特に第 2 ペアリング 1 0 6 は、上記したように第 2 ペアリング収容部 1 0 0 から弾発力を受けるため、回転軸 6 8 の側周壁を、その周回方向に沿って略均等に押圧する。以上のような理由から回転軸 6 8 が傾斜し難くなるので、このことによっても、該回転軸 6 8 が偏心を起こしながら回転することが抑制される。従って、振動や振動音が低減し、静粛性に優れたものとなる。

【0088】

仮に、振動が軸受部 8 8 から円盤形状部 8 0 に伝達されたとしても、支持盤 6 0 が金属からなるために剛性が高いので、該支持盤 6 0 が共振を起こし難い。しかも、円盤形状部 8 0 に連なるゴム保持部 8 2 b、8 2 c と上側半体 2 0 との間には、円筒状ゴム部材 1 1 0 が介挿されている。この円筒状ゴム部材 1 1 0 は、弾性を示すことで振動に対して緩衝作用を営む。加えて、支持盤 6 0 はケーシング 1 4 に直接支持されていない。このため、振動がケーシング 1 4 に伝達されることが抑制され、その結果、該ケーシング 1 4 が共振することが回避される。

【0089】

仮に振動がケーシング 1 4 に伝達されたとしても、該ケーシング 1 4 には、突部 3 4 の外面に対応する部位にリブ 3 6 が設けられている。このため、ケーシング 1 4 に剛性が確保されるので、ケーシング 1 4 の可聴域での共振が防止される。

【0090】

さらに、支持盤 6 0 及び回路基板 4 2 は、突部 3 4 をはじめとするケーシング 1 4 の内壁に対して所定距離で離間している。このため、フローティング支持されている支持盤 6 0 及び回路基板 4 2 が振動ないし揺動した場合であっても、突部 3 4 やその他の内壁が支持盤 6 0 ないし回路基板 4 2 に干渉することが回避される。以上のような理由から、静粛性が一層向上する。また、当接音が発生する懸念や、回路基板 4 2 に傷が発生する懸念が払拭されるとともに、耐久性が向上する。

【0091】

結局、本実施の形態によれば、静粛性及び放熱性に優れるとともに小型な空調用ブロアモータユニット 1 0 を構成することができる。

【0092】

本発明は、上記した実施の形態に特に限定されるものではなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

【0093】

例えば、突部 3 4 は、下側半体 1 8 の壁部を折曲して形成されるものに限定されない。その他の例としては、下側半体 1 8 内に隆起するように設けられた中実突起が挙げられる。この場合、下側半体 1 8 の外壁は平坦であるので、突部 3 4 の外面に対応する部位にリブ 3 6 を設ける必要は特にない。

【0094】

また、この実施の形態では、円筒状ゴム部材 1 1 0 を保持するゴム保持部 8 2 a ~ 8 2 c を略 C 字形状としているが、本発明はこれに限定されない。例えば、ゴム保持部 8 2 a ~ 8 2 c を略 U 字形状としてもよい。この場合、略 U 字形状であるために、ゴム保持部 8 2 a ~ 8 2 c に対して円筒状ゴム部材 1 1 0 を差し込むことがさらに容易となる。

【符号の説明】

【0095】

【図 3】

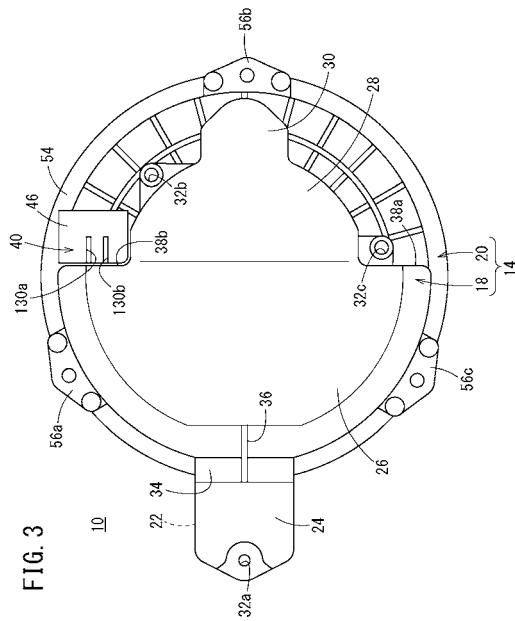


FIG. 3

【図 4】

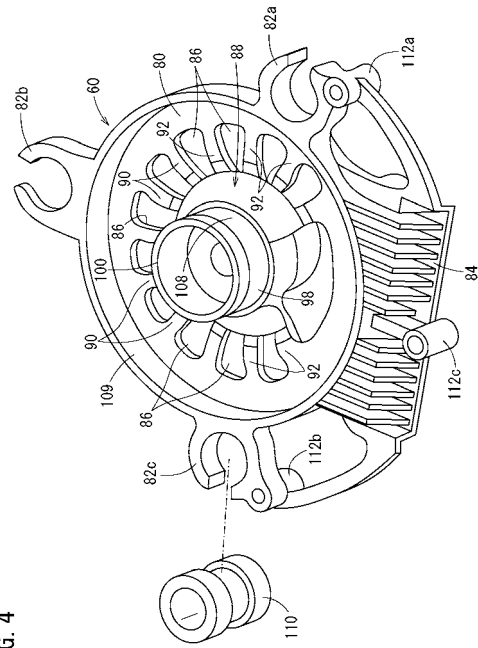


FIG. 4

【図 5】

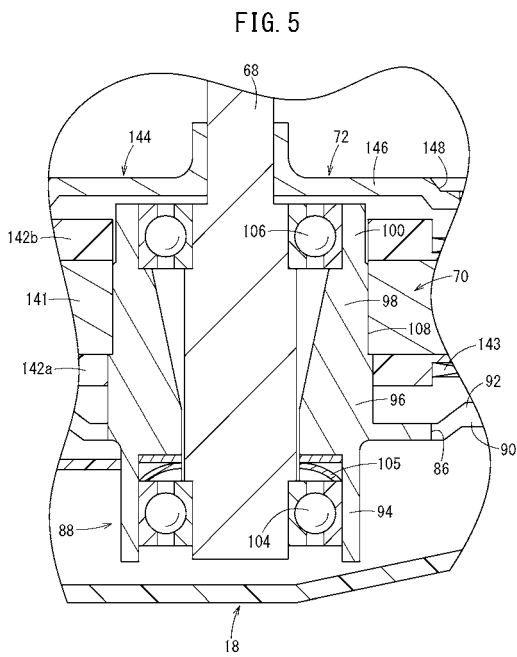


FIG. 5

【図 6】

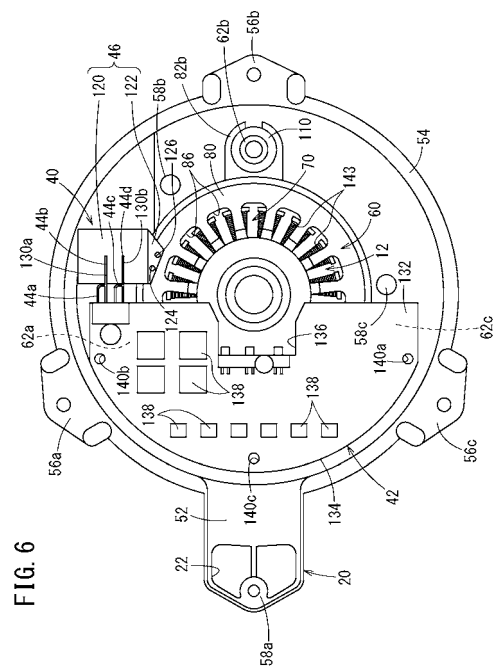


FIG. 6

【図 7】

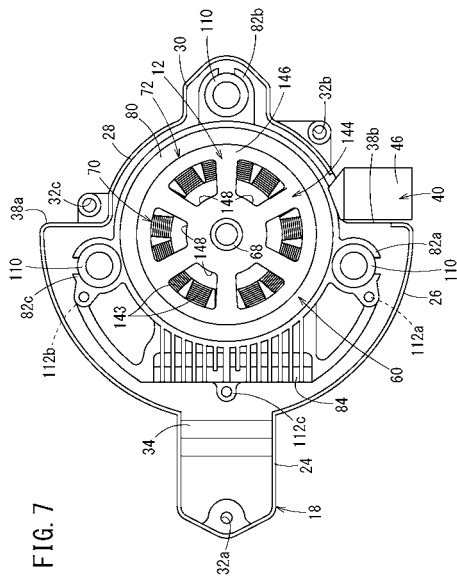


FIG. 7

フロントページの続き

(72)発明者 上田 正嗣

宮城県角田市角田字流197-1 株式会社ケーヒン 角田開発センター内

Fターム(参考) 5H607 AA02 BB01 BB09 BB14 BB17 CC01 CC07 DD03 FF04