

(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2004-68723

(P2004-68723A)

(43) 公開日 平成16年3月4日(2004.3.4)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
FO4D 29/44	FO4D 29/44	N 3B006
A47L 9/00	FO4D 29/44	S 3B057
A47L 9/28	A47L 9/00	H 3H022
FO4D 29/00	A47L 9/28	V 3H034
FO4D 29/58	FO4D 29/00	B 5H609
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2002-229986 (P2002-229986)
 (22) 出願日 平成14年8月7日(2002.8.7)

(71) 出願人 502131431
 日立ホーム・アンド・ライフ・ソリューション株式会社
 東京都港区西新橋二丁目15番12号
 (71) 出願人 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 100074631
 弁理士 高田 幸彦
 (72) 発明者 岩瀬 幸司
 茨城県土浦市神立町502番地
 株式会社日立製作所機械研究
 所内

最終頁に続く

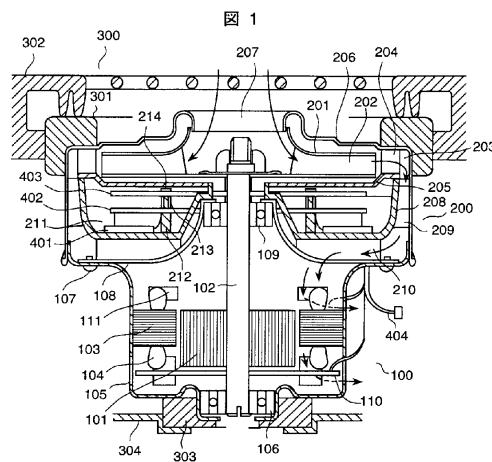
(54) 【発明の名称】 電動送風機および電気掃除機

(57) 【要約】

【課題】 電動送風機における駆動用半導体スイッチング素子の冷却機構を小型化する。

【解決手段】 送風機部200のディフューザプレート205とガイドプレート208の裏側の間に制御手段収容空間211を形成し、駆動用半導体スイッチング素子401をガイドプレートの裏側に取り付けて制御手段収容空間内に配置することにより、駆動用半導体スイッチング素子で発生した熱をガイドプレートに伝え、このガイドプレートの表側に沿って流れる高流速気流に効率良く放熱する構成とした。

【選択図】 図1



201…羽根車、208…ガイドプレート、209,210…案内翼、401…駆動用半導体スイッチング素子

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電動機部と送風機部を備え、前記送風機部は、羽根車の外周に位置するようにディフューザプレートにディフューザ翼を起立させたディフューザと、このディフューザの下流側に位置し、その表側に複数の案内翼を起立させたガイドプレートと、前記羽根車とディフューザとガイドプレートを包囲するように設けたファンケーシングによって前記ディフューザの外周と前記ガイドプレートの表側と該ファンケーシングの間に電動機部のハウジング内に開放するように形成した通風路を備えた電動送風機において、前記ディフューザプレートと前記ガイドプレートの裏側の間に形成した制御手段収容空間と、前記ガイドプレートの裏側に取り付けて前記制御手段収容空間内に配置した駆動用半導体素子を備えたことを特徴とする電動送風機。

10

【請求項 2】

請求項 1 において、前記制御手段収容空間内に前記駆動用半導体素子をオンオフ制御する制御信号発生回路を設置したことを特徴とする電動送風機。

【請求項 3】

請求項 2 において、前記駆動用半導体素子と制御信号発生回路は一体化してシステムパワーモジュールとなし、このシステムパワーモジュールを前記ガイドプレートの裏側に取り付けて制御手段収容空間内に配置したことを特徴とする電動送風機。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 の 1 項において、前記ガイドプレートは、前記通風路から給気する給気開口と、ハウジング内に排気する排気開口を備えたことを特徴とする電動送風機。

20

【請求項 5】

請求項 4 において、前記給気開口にフィルターを取り付けたことを特徴とする電動送風機。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 の 1 項において、前記ガイドプレートに設けた案内翼内に配線穴を設け、前記駆動用半導体素子またはシステムパワーユニットと外部の回路を電氣的に接続する配線を前記配線穴を通したことを特徴とする電動送風機。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 の 1 項において、前記ガイドプレートは、電動機部の軸受を保持することを特徴とする電動送風機。

30

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 の 1 項に記載した電動送風機を備えたことを特徴とする電気掃除機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電動送風機および電気掃除機に関する。

【0002】

【従来の技術】

家庭用の電気掃除機に使用する電動送風機の電動機は、その殆どが交流整流子電動機であり、僅かにブラシレス直流電動機が使われている。ブラシレス直流電動機は、その駆動巻線への給電制御に駆動用半導体素子が必要であり、また、交流整流子電動機の場合でも、最近では入力制御用に駆動用半導体素子を利用しているものが多く、これらの駆動用半導体素子の冷却を如何に行うかが大きな問題となっている。

40

【0003】

特開平 11 - 336696 号公報に開示されている電動送風機は、送風機部側からの気流を電動機のハウジングとそれを覆う外筒の間の空間に流し、前記外筒に駆動用半導体素子を固定して該外筒を冷却フィンとして利用して駆動用半導体素子の冷却を行う構成である。

【0004】

50

また、特開平11-230097号公報に開示されている電動送風機は、送風機の通風路内に冷却翼を新設し、この冷却翼から外部に導出した伝熱板に制御回路基板を取り付けて半導体素子を冷却する構成である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

電動機のハウジングの周囲を利用する構成は、ハウジングの外側に空気を流す空間が必要になり、電動送風機が大型化してしまう。また、制御用の回路基板は掃除機本体内に別に設けることが必要であることから、電気掃除機の大型化につながる。

【0006】

また、送風機の通風路内に冷却翼を新設する構成は、構成部品点数が増加して構造が複雑になると共に通風抵抗が増加して送風効率が低下する問題がある。また、冷却翼から導出した伝熱板に結合した制御回路基板は、電動機の外側に位置しているので、防塵などの保護対策が必要であり、大型化することが避けられない。

10

【0007】

電気掃除機を小型化するためには該電気掃除機に使用する電動送風機の小型化が必要であり、従って、駆動用半導体素子の冷却機構を小型化することが必要である。

【0008】

本発明の1つの目的は、電動送風機における電動機を制御する駆動用半導体素子の冷却機構を比較的簡単な構成で小型に実現することにある。

【0009】

本発明の他の目的は、電動送風機における電動機を制御する駆動用半導体素子の冷却機構を比較的簡単且つ小型に構成し、しかも通風抵抗の増加を抑制することにある。

20

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明は、電動送風機における送風機部のディフューザプレートとガイドプレートの裏側の間に制御手段収容空間を形成し、駆動用半導体素子を前記ガイドプレートの裏側に取り付けて前記制御手段収容空間内に配置することにより、駆動用半導体素子で発生した熱をガイドプレートに伝え、このガイドプレートの表側に沿って流れる高流速気流に効率良く放熱する構成としたことを特徴とする。

【0011】

具体的には、電動機部と送風機部を備え、前記送風機部は、羽根車の外周に位置するようにディフューザプレートにディフューザ翼を起立させたディフューザと、このディフューザの下流側に位置し、その表側に複数の案内翼を起立させたガイドプレートと、前記羽根車とディフューザとガイドプレートを包囲するように設けたファンケーシングによって前記ディフューザの外周と前記ガイドプレートの表側と該ファンケーシングの間に電動機部のハウジング内に開放するように形成した通風路を備えた電動送風機において、

30

前記ディフューザプレートと前記ガイドプレートの裏側の間に形成した制御手段収容空間と、前記ガイドプレートの裏側に取り付けて前記制御手段収容空間内に配置した駆動用半導体素子を備えたことを特徴とし、

前記制御手段収容空間内に前記駆動用半導体素子をオンオフ制御する制御信号発生回路を設置したことを特徴とし、

40

前記駆動用半導体素子と制御信号発生回路は一体化してシステムパワーモジュールとなし、このシステムパワーモジュールを前記ガイドプレートの裏側に取り付けて制御手段収容空間内に配置したことを特徴とし、

前記ガイドプレートは、前記通風路から給気する給気開口と、ハウジング内に排気する排気開口を備えたことを特徴とし、

前記給気開口にフィルターを取り付けたことを特徴とし、

前記ガイドプレートに設けた案内翼内に配線穴を設け、前記駆動用半導体素子またはシステムパワーユニットと外部の回路を電氣的に接続する配線を前記配線穴を通したことを特徴とする。

50

【 0 0 1 2 】

前記ガイドプレートは、電動機部の軸受を保持することを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【 0 0 1 4 】

第 1 の実施の形態

この第 1 の実施の形態は、電動送風機における電動機の駆動電流を制御する駆動用半導体スイッチング素子をディフューザの下流に位置するガイドプレートの裏側に取り付けて設置することにより、駆動用半導体スイッチング素子で発生した熱をガイドプレートを介して該ガイドプレートの表側の通風路を流れる高流速の気流に放熱して冷却する構成である。ガイドプレートの表側には、高流速の気流を案内する案内翼を突設しているため、駆動用半導体スイッチング素子からガイドプレートに伝わった熱は、この案内翼を放熱器として高速気流に効率良く放熱することから冷却機構を小型化することができる。

10

【 0 0 1 5 】

この第 1 の実施の形態を図 1 ~ 図 5 を参照して具体的に説明する。図 1 は、この実施の形態の電気掃除機における電動送風機の部分の横断平面図である。この実施の形態における電動送風機は、電動機としてブラシレス直流電動機を使用している。図 2 は、この電動送風機における羽根車とディフューザを示す正面図である。図 3 は、この電動送風機におけるガイドプレートの表面図である。図 4 は、この電動送風機における電気回路部品を実装したガイドプレートの裏面図である。図 5 は、この電気掃除機の電氣的回路図である。

20

【 0 0 1 6 】

先ず、電動機部 1 0 0 について説明する。回転子 1 0 1 は、コアの外周側に永久磁石（磁極）を配置した構成であり、回転軸 1 0 2 に嵌着している。固定子 1 0 3 は、駆動巻線 1 0 4 を備え、前記回転子 1 0 1 の外周に位置するようにハウジング 1 0 5 内に固定する。このハウジング 1 0 5 は、有底円筒形態に絞り加工した部材であり、底部側に軸受 1 0 6 を保持し、開放側部に止めねじ 1 0 7 によって取り付けられたバー状のエンドブラケット 1 0 8 に軸受 1 0 9 を保持し、この 2 つの軸受 1 0 6 , 1 0 9 によって前記回転軸 1 0 2 を支持する。なお、前記駆動巻線 1 0 4 は、回転子 1 0 1 の磁極（永久磁石）との相対位置に応じて駆動用半導体スイッチング素子をオン・オフして給電制御することにより磁極位置に応じた回転磁界を発生する。電動機部 1 0 0 は、回転子 1 0 1 の磁極の回転位置を検出するホール素子などのセンサを実装した回転位置検出基板 1 1 0 を備え、また、ハウジング 1 0 5 には、固定子 1 0 3 の両側に位置するように複数の排気窓 1 1 1 を設ける。

30

【 0 0 1 7 】

次に、送風機部 2 0 0 について説明する。電動機部 1 0 0 から伸びる回転軸 1 0 2 に取り付けた遠心型の羽根車 2 0 1 は、複数の羽根車翼 2 0 2 を備える。ディフューザ 2 0 3 は、前記羽根車 2 0 1 の外周側に位置するように複数のディフューザ翼 2 0 4 を起立させたディフューザプレート 2 0 5 によって構成する。ファンケーシング 2 0 6 は、中央部に吸気口 2 0 7 を備え、前記羽根車 2 0 1 とディフューザ 2 0 3 の周りを内包するようにして前記ハウジング 1 0 5 の開放側端部に嵌着し、部分的なかしめによって抜け止めする。

40

【 0 0 1 8 】

ガイドプレート 2 0 8 は、ディフューザ 2 0 3 から出た気流を案内する表側に起立させた複数の案内翼 2 0 9 , 2 1 0 を備える。このガイドプレート 2 0 8 は、前記案内翼 2 0 9 を起立させた円筒状部分と案内翼 2 1 0 を起立させた円板状部分によって構成し、この両部分の繋ぎの部分は丸みをつけて構成する。また、円筒状部分は、緩やかな円錐状に構成して気流の曲り角度を小さくすると良い。このガイドプレート 2 0 8 および案内翼 2 0 9 , 2 1 0 は、駆動用半導体スイッチング素子（詳細は後述する）の放熱器として利用するものであるため、熱伝導性に優れたアルミニウムまたは高伝熱部材を混入した樹脂の成型部材とする。なお、ガイドプレート 2 0 8 は、ディフューザ 2 0 3 の下流側に配置し、その案内翼 2 0 9 の外周をファンケーシング 2 0 6 の内側に当接し、その案内翼 2 1 0 の下

50

側をハウジング105に当接し、ガイドプレート208とファンケーシング206およびハウジング105との間に該ハウジング105内に開放する通風路を形成する。

【0019】

前記ディフューザプレート205とガイドプレート208の間には該ディフューザプレート205とガイドプレート208で包囲した環状の制御手段収容空間211を形成する。そして、前記ガイドプレート208における案内翼210の位置の裏側(制御手段収容空間211内)に位置するように駆動用半導体スイッチング素子401を該ガイドプレート208に密着させた状態に固定する。また、前記制御手段収容空間211の中程には、ガイドプレート208に起立させた複数の基板支持ピン212と基板スペーサ213によって2枚の制御回路基板402, 403を2段に支持し、ねじ214によって固定する。なお、ここでは、制御回路基板402, 403に実装したICや抵抗器などの電気部品の図示説明は省略する。駆動用半導体スイッチング素子401, 制御回路基板402, 403と送風機部200の外部の回路を電氣的に接続する配線404は、ガイドプレート208と案内翼210の内部を貫通するように形成した配線穴215(215a, 215b)を通して行う。

10

【0020】

前記配線穴215(215a, 215b)を形成する2つの案内翼210a, 210bは、図3に示すように、他の案内翼210よりも厚肉の翼型に構成する。そして、ハウジング105の対応する位置にも配線穴(図示省略)を設ける。2つの配線穴215a, 215bは、電力配線と信号配線を分離して両者間の電氣的な相互干渉を避けることができるように使用する。配線穴215a, 215bの大きさは、配線404のコネクタなども通る大きさに形成すると良い。

20

【0021】

前記ガイドプレート204に対する駆動用半導体スイッチング素子401と制御回路基板402, 403の組み合わせは、図4に示すように、等間隔で円環状に配列して止めねじ405でガイドプレート208に固定した6つの駆動用半導体スイッチング素子401と、略ドーナツ状にして回転軸102および軸受109を避けるように形成した2枚の制御回路基板402, 403を基板支持ピン212と基板スペーサ213によって2段に取り付けた構成である。

【0022】

このような構成は、次のようにして実現する。まず、ガイドプレート208の裏側に駆動用半導体スイッチング素子401を止めねじ405で固定する。制御回路基板402, 403を取り付けた状態でも止めねじ405をドライバなどで回せるように該制御回路基板402, 403の外周縁に凹部を設ける。駆動用半導体スイッチング素子401のガイドプレート208への固定位置は、前述したように、表側に起立させた案内翼210の裏側の位置に固定面の少なくとも一部が重なるように決めることにより、駆動用半導体スイッチング素子401で発生した熱が案内翼210の効率良く伝達するように構成する。駆動用半導体スイッチング素子401からガイドプレート208への熱伝達を良くするためには、ガイドプレート208と駆動用半導体スイッチング素子401の間に熱伝導グリースなどを介在させて両者間の伝熱抵抗を小さくすると良い。

30

40

【0023】

次に、制御回路基板402を3個の基板支持ピン212に嵌着し、駆動用半導体スイッチング素子401の端子と半田付け接続する。その上に基板スペーサ213を介在させて制御回路基板403を嵌着してねじ214で締め付け固定する。その後、制御回路基板402, 403の配線を半田付け接続する。駆動用半導体スイッチング素子401および/または制御回路基板402からの配線404は、ガイドプレート208の案内翼210内の配線穴215を通して該ガイドプレート208の外側に導出する。

【0024】

このようにして駆動用半導体スイッチング素子401および制御回路基板402, 403を組み付けたガイドプレート208は、前記配線404をハウジング105の配線穴(図

50

示省略)に内側から通して外側に出した後に、ハウジング105に組み付ける。更に、ディフューザプレート205,羽根車201を順次に組み付け、最後に、ファンケーシング206を組み付けて固定する。

【0025】

なお、回転位置検出基板110と制御回路基板402,403と接続する回転位置検出信号配線は、ハウジング105の排気窓111または専用の配線穴(図示省略)を通して接続する。また、駆動巻線104への給電配線もハウジング105の排気窓111または専用の配線穴(図示省略)を通して接続する。

【0026】

このように構成した電動送風機は、掃除機本体部300内の送風機室内に設置する。掃除機本体部300の全体的な構成は、従来の電気掃除機と同様であるので図示説明を省略する。送風機部200側は、ファンケーシング206の吸気口207側は、このファンケーシング206の外周の前縁部に防振支持ゴム環301を嵌着し、掃除機本体部300における集塵室の仕切り壁302によって気密状態に挟持する。また、電動機部100側は、ハウジング105の底部の軸受室の外周に防振支持ゴム環303を嵌着し、掃除機本体部300における電動機室の仕切り壁304に嵌着して支持する。

10

【0027】

次に、このような電気掃除機の電氣的回路について説明する。電動機部100における駆動巻線104は、3相星型接続とし、3相インバータ接続した駆動用半導体スイッチング素子401を介して直流駆動電源(電池)406に接続する。駆動用半導体スイッチング素子401としては、各種のパワートランジスタやゲートターンオフスイッチのように制御信号によってオンオフ制御可能な半導体スイッチング素子が好ましい。商用交流電源を使用する場合には、整流回路と平滑回路を付加して直流駆動電源を得るように構成する。

20

【0028】

駆動用半導体スイッチング素子401をオンオフ制御する制御信号発生回路407は、制御回路基板402,403に実装し、回転位置検出基板110に実装したセンサ112からの回転位置検出信号に応じて給電(励磁)を制御すべき駆動巻線104に接続した駆動用半導体スイッチング素子401をオンオフ制御する制御信号を発生する。また、この制御信号発生回路407は、掃除機本体部300に実装した主制御回路408に接続し、操作スイッチ409からの運転/停止や速度制御などの操作信号に応じて電動機部100を制御する信号処理を実行する。

30

【0029】

このように構成した電気掃除機は、操作スイッチ409から運転および速度指示の操作信号が発生すると、主制御回路408は、電動機部100の回転子101を指示速度で回転させるように制御信号発生回路407に指示する。

【0030】

この指示を受けた制御信号発生回路407は、センサ112からの回転位置検出信号を参照して回転子101の磁極の位置を検出し、この回転子101に回転トルクを発生させる駆動巻線104に給電を行うように駆動用半導体スイッチング素子401をオンオフ制御する。また、制御信号発生回路407は、回転位置検出信号に基づく演算処理によって回転子101の回転速度を求め、指示速度となるように給電制御を行う。

40

【0031】

回転子101の回転に伴って回転軸102に取り付けた羽根車201が高速回転することによって生じる気流は、吸気口207より吸入され、羽根車201の外周に吹き出し、そこに位置するディフューザ203のディフューザ翼204で減速されて圧力を回復する。ディフューザ203から出た気流は、略90度曲がってガイドプレート208の円筒状部分の外周とファンケーシング206との間の通風路を流れる過程で案内翼209で更に減速して更に圧力を回復する。気流は、更にガイドプレート208の円板状部分の下側に廻り込んで案内翼210の間を通過してエンドブラケット108の両側から電動機部100のハウジング105内に流れ込む。ハウジング105内に流れ込んだ気流は、その一部は固

50

定子103の上流側で該固定子103および駆動巻線104を冷却しながら排気窓111から機外に排気され、残りは、固定子103の下流側まで流れて該固定子103および駆動巻線104を冷却しながら排気窓111から機外に排気される。

【0032】

電動機部100の駆動巻線104への給電制御に伴って駆動用半導体スイッチング素子401に発生した熱は、ガイドプレート208に伝わり、このガイドプレート208の表側に一体的に起立させた案内翼209, 210に伝わる。このガイドプレート208は、その表側を高流速の排気流が流れているので、ガイドプレート208に伝わった熱は、その表側面および案内翼209, 210の表面から気流中に効率良く放散する。

【0033】

ガイドプレート208を絞り加工あるいは鍛造で作成し、同様に作成した案内翼209, 210をろう付けや溶着などで結合して構成するように変形しても同様に機能させることができる。

【0034】

電動送風機の出力パワーが大きくて駆動用半導体スイッチング素子401の発熱量が多いものでは、案内翼209, 210の枚数を多くすることで対応することができる。なお、案内翼209, 210は気流を減速して圧力を回復させるためのものであるため、駆動用半導体スイッチング素子冷却のために圧力損失が増加するのを抑制することができ、また、騒音の増加も抑制することができる。

【0035】

また、制御回路基板402, 403と駆動用半導体スイッチング素子401を制御手段収容空間211内に近接した状態に設けているので、両者を結ぶ配線を短くすることができる。従って、電氣的損失を小さくできると共に配線重量を軽くすることができる。更に、駆動用半導体スイッチング素子401および制御回路基板402, 403と直流駆動電源406を結ぶ給電線、駆動用半導体スイッチング素子401と固定子103の駆動巻線104を結ぶ給電線、回転位置検出基板110と制御回路基板402, 403を結ぶ信号線は、案内翼210a, 215b内に形成した配線穴215a, 215bの中を通すように配線しているので、通風路を横切るように露出することがなく、従って、通風抵抗の増加を抑え、また、気流が乱れることがないので、騒音の増加を抑制することができる。更に、駆動用半導体スイッチング素子401と制御回路基板402, 403が通風路に露出していないので、掃除機本体300内の集塵袋が破損するようなことがあっても、吹き抜けた塵埃が駆動用半導体スイッチング素子401や制御回路基板402, 403に付着することがなく、塵埃付着による電氣的な不良を誘発することもない。

【0036】

更に、ガイドプレート208上に駆動用半導体スイッチング素子401と制御回路基板402, 403を予め組み付けて一体化した1つの部品として扱うことができるので、電動送風機の組み立て作業が容易である。

【0037】

第2の実施の形態

この第2の実施の形態は、第1の実施の形態におけるガイドプレートを電動機部の軸受保持に利用すると共に制御手段収容空間内に清浄な空気を通風するように変形した構成である。

【0038】

従って、この第2の実施の形態は、電動機部のエンドブラケットが不要になり、駆動用半導体スイッチング素子の発熱をガイドプレートと案内翼から放散すると共に制御手段収容空間内の通風によって駆動用半導体スイッチング素子の冷却を助け、更に、制御回路基板の温度上昇も抑制することができる。また、制御手段収容空間は、膨張型の消音器としても機能して騒音を低減するように機能する。

【0039】

この第2の実施の形態を図6を参照して具体的に説明する。図6は、この実施の形態にお

10

20

30

40

50

ける電動送風機の横断平面図である。なお、前述した第1の実施の形態と同一または相応する構成部品には同一の参照符号を付し、重複する説明を省略する。

【0040】

この実施の形態におけるガイドプレート208は、その中心部で軸受109を保持して回転軸102を支持する。また、このガイドプレート208の一部の案内翼210の外周部にねじ穴を形成し、止めねじ107によってハウジング105に固定する。図示説明は省略するが、ハウジング105に設けた複数の凹部と案内翼210に設けた複数の凸部とを係合させて両者の相対位置決めを行う。また、ガイドプレート208の円筒状部分の案内翼209に挟まれた壁面には複数の給気開口216を設け、その内側(制御手段収容空間211内側)にフィルター217を取り付け、更に、ガイドプレート208の中心部側にも複数の排気開口218を設ける。

10

【0041】

この第2の実施の形態における電動送風機は、電動機部100の回転軸102は、ハウジング105で保持した軸受106とガイドプレート208で保持した軸受109に支持されて回転し、羽根車201によって吸気してディフューザ203に向けて吹き出す。そして、ディフューザ203から出た気流は、ファンケーシング206とガイドプレート208の間を通風路を通過する過程で減速されて圧力を回復し、その一部は、第1の実施の形態と同様に、ガイドプレート208の表側を流れてハウジング105内に流れ込み、他の一部は、給気開口216およびフィルター217を通過して制御手段収容空間211内に流れ込み、排気開口218から電動機部100のハウジング105内に流れ出る。

20

【0042】

従って、この実施の形態では、制御手段収容空間211内にフィルター217を通して通風することから、駆動用半導体スイッチング素子401および制御回路基板402, 403に冷却空気として直接的に触れることになり、これらの冷却効果を高めることができる。しかも、制御手段収容空間211内に流れ込む空気はフィルター217によって除塵するので、掃除機本体300内の集塵袋などが破損しても、駆動用半導体スイッチング素子401や制御回路基板402, 403の半田付け部などに塵埃が付着することがなく、従って、塵埃付着による電氣的なトラブル発生を防ぐことができる。更に、開口216, 218に比べて制御手段収容空間211内の断面積が大きいので、これらが膨張型の消音器として機能して騒音を低減する。

30

【0043】

また、軸受109は、ガイドプレート208と案内翼209, 210によって保持しているので、エンドブラケットが不要となり、従って、小型および軽量化すると共に空気の流れ方向を横切る遮蔽物がなくなるので通気抵抗が低減し、更に、流体音(騒音)の発生を抑制することができる。

【0044】

第3の実施の形態

この第3の実施の形態は、第2の実施の形態における駆動用半導体スイッチング素子および制御回路基板を一体化してシステムパワーモジュールとなし、このシステムパワーモジュールを制御手段収容空間内に設置した構成である。従って、この実施の形態は、電動送風機の組み立て作業が一段と容易になる。

40

【0045】

この第3の実施の形態を図7~図9を参照して具体的に説明する。図7は、この実施の形態における電動送風機の横断平面図である。図8は、システムパワーモジュールを組み込んだガイドプレートの裏面図である。図9は、ガイドプレートの表面図である。なお、前述した第2の実施の形態と同一または相応する構成部品には同一の参照符号を付し、重複する説明を省略する。

【0046】

この実視の形態におけるシステムパワーモジュール410は、駆動用半導体スイッチング素子401とそれをオンオフ制御する制御回路基板402, 403(制御信号発生回路4

50

07)を一体化した環状体である。このシステムパワーモジュール410における制御信号発生回路407は、電動機部100の3相の駆動巻線104に流れる巻線電流に基づいて回転子101の回転位置検出信号を生成するように構成することにより、回転位置検出基板を不要にする。このシステムパワーモジュール410は、ガイドプレート208の円板状部分の案内翼210の裏側に位置するように密着状態に固定する。システムパワーモジュール410には端子411を突設し、この端子411にコネクタ412を嵌着することにより配線404を接続し、外部からの給電および指示信号の伝達を実現する。

【0047】

システムパワーモジュール410は、ガイドプレート208の裏側に止めねじ413によってねじ止めし、コネクタ412からの配線404は、電力配線404aと信号配線404bのグループに分離し、これらを別の案内翼210c, 210dに設けた配線穴215c, 215dを通して外部に引き出す。なお、配線404a, 404bの引っ張りなどにより端子411など加わる力を押さえるために、配線404をモールド材414によってガイドプレート208に固定する。モールド材414にはシリコンゴムなどの絶縁性の材料を用いる。

10

【0048】

ガイドプレート208に設ける複数の給気開口216は、システムパワーモジュール410の外周に対向するように設け、複数の排気開口218は、システムパワーモジュール410の内周に対向するように設ける。

【0049】

この第3の実施の形態における電動送風機は、ディフューザ203から出た気流は、ファンケーシング206とガイドプレート208のとファンケーシング103の間の通風路で減速されて圧力を回復し、その一部は、第2の実施の形態と同様に、ガイドプレート208の表側を流れてハウジング105内に流れ込み、他の一部は、給気開口216からフィルター217を通して制御手段収容空間211内に流れ込み、システムパワーモジュール410に触れてこれを冷却し、排気開口218からハウジング105内に流れ出る。

20

【0050】

この実施の形態においても、システムパワーモジュール410で発生した熱は、その一部を熱伝導性に優れたガイドプレート208に伝えて該ガイドプレート208の表側面および案内翼209, 210から気流中に放散する。従って、システムパワーモジュール410とガイドプレート208の間は伝熱抵抗が小さいことが望ましく、両者の間に熱伝導性の良い高熱伝導グリースあるいは高熱伝導シートなどを介在させることにより、冷却性能をより向上させることができる。

30

【0051】

また、システムパワーモジュール410は、駆動用半導体スイッチング素子401と制御信号発生回路407を内蔵しているため、部品点数を減少すると共に小型化し、組み立て作業を容易にする。しかも、このシステムパワーモジュール410の端子411に嵌着したコネクタ411からの配線404(404a, 404b)は、モールド材414によってガイドプレート208に固定しているため、振動によるゆれなどによって端子411が破断したり、コネクタ412が離脱したり、配線404が断線したりするのを抑制することができる。

40

【0052】

本発明は、前述した各実施の形態における構成部品を適宜に組み替えて変形した形態で実施することもできる。

【0053】

【発明の効果】

本発明は、電動送風機における電動機を制御する駆動用半導体素子をガイドプレートを放熱器として利用する冷却機構としたことにより、比較的簡単に小型に構成し、しかも通風抵抗の増加を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

50

【図1】本発明の第1の実施の形態である電気掃除機における電動送風機の部分の横断平面図である。

【図2】図1に示した電動送風機における羽根車とディフューザを示す正面図である。

【図3】図1に示した電動送風機におけるガイドプレートの表面図である。

【図4】図1に示した電動送風機における電気回路部品を実装したガイドプレーへ裏面図である。

【図5】図1に示した電気掃除機の電氣的回路図である。

【図6】本発明の第2の実施の形態である電動送風機の横断平面図である。

【図7】本発明の第3の実施の形態である電動送風機の横断平面図である。

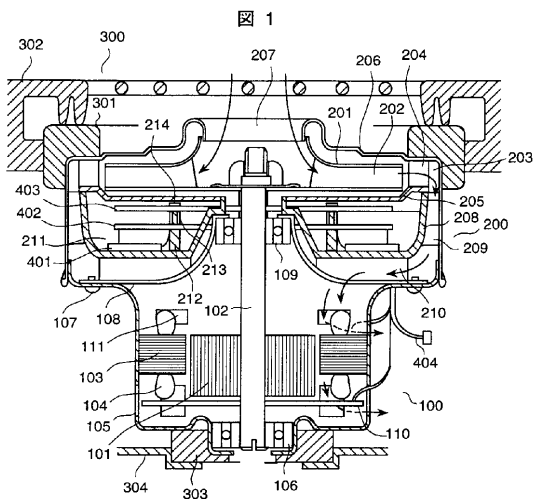
【図8】図3に示した電動送風機におけるシステムパワーモジュールを組み込んだガイドプレートの裏面図である。

【図9】図3に示した電動送風機におけるガイドプレートの表面図である。

【符号の説明】

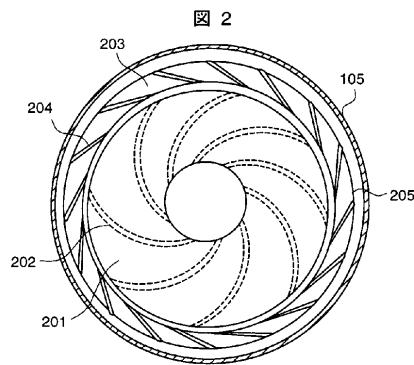
100...電動機部、105...ハウジング、200...送風機部、201...羽根車、203...ディフューザ、205...ディフューザプレート、206...ファンケーシング、208...ガイドプレート、209, 210...案内翼、215a, 215b...配線穴、300...掃除機本体部、401...駆動用半導体スイッチング素子、402, 403...制御回路基板、404...配線。

【図1】

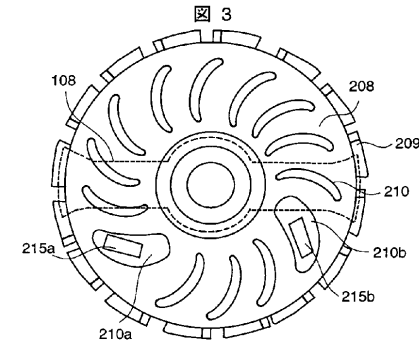


201...羽根車、208...ガイドプレート、209,210...案内翼、
401...駆動用半導体スイッチング素子

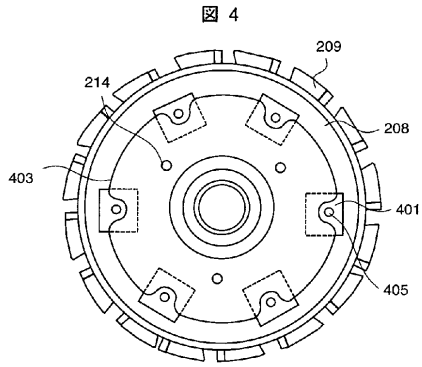
【図2】



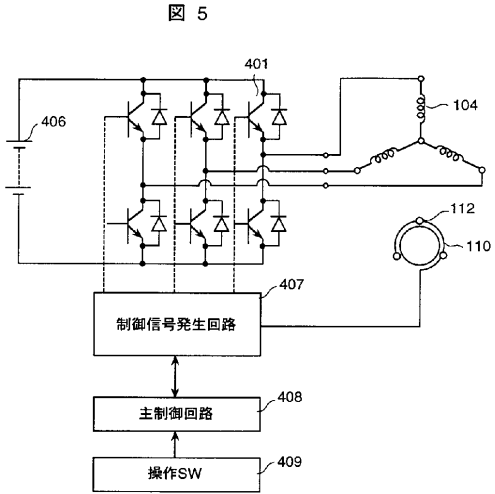
【図3】



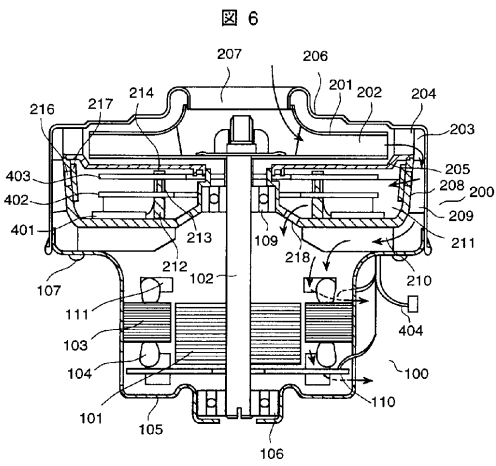
【 図 4 】



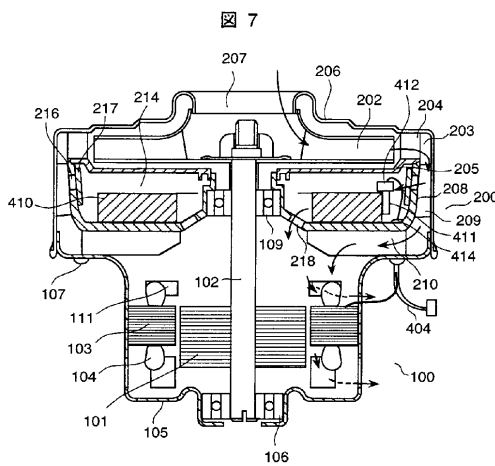
【 図 5 】



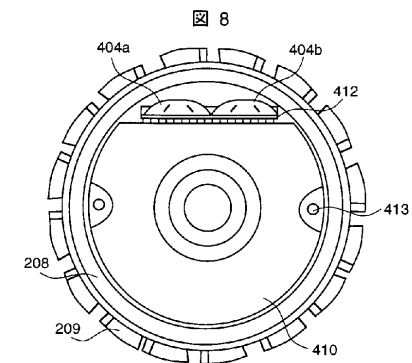
【 図 6 】



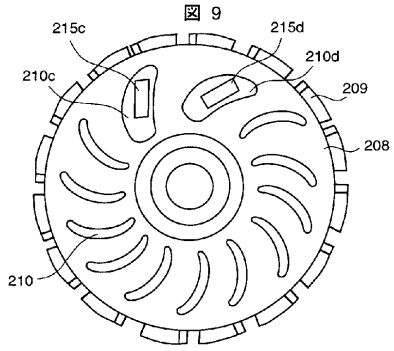
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
F 0 4 D 29/70	F 0 4 D 29/58	M 5 H 6 1 1
H 0 2 K 9/02	F 0 4 D 29/70	L
H 0 2 K 11/00	H 0 2 K 9/02	B
	H 0 2 K 11/00	X

- (72)発明者 坂上 誠二
茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内
- (72)発明者 常楽 文夫
茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号
ヨン株式会社多賀事業所内 日立ホーム・アンド・ライフ・ソリューシ
- (72)発明者 原田 秀行
茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号
ヨン株式会社多賀事業所内 日立ホーム・アンド・ライフ・ソリューシ
- (72)発明者 前谷 達男
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 藤田 克敏
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 上野 信人
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 山口 誠二
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 村田 吉隆
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

Fターム(参考) 3B006 FA02
3B057 DE02
3H022 AA02 CA50 DA03
3H034 AA02 AA13 BB02 BB06 BB20 CC03 DD07 DD28 EE03 EE04
5H609 BB04 BB15 BB18 PP01 PP02 PP06 PP09 PP16 QQ02 QQ12
RR03 RR10 RR16 RR24 RR27 RR33 RR40 RR42 RR67 RR73
5H611 AA09 BB07 TT01 UA04