

(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2022-12979
(P2022-12979)

(43) 公開日 令和4年1月18日(2022.1.18)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
F04D 29/056	F04D 29/056 B	3B006
F04D 29/00	F04D 29/00 B	3H130
H02K 5/173	H02K 5/173 Z	3J012
H02K 7/14	H02K 7/14 A	3J117
A47L 9/00	A47L 9/00 H	5H605
請求項の数 4 O L 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2020-115188(P2020-115188)	(71) 出願人	399048917 日立グローバルライフソリューションズ株式会社 東京都港区西新橋二丁目15番12号
(22) 出願日	令和2年7月2日(2020.7.2)	(74) 代理人	110001807 特許業務法人磯野国際特許商標事務所
		(72) 発明者	坂上 誠二 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内
		(72) 発明者	本多 武史 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内
		(72) 発明者	伊藤 賢宏 東京都港区西新橋二丁目15番12号 日立グローバルライフソリューションズ株式会社 最終頁に続く

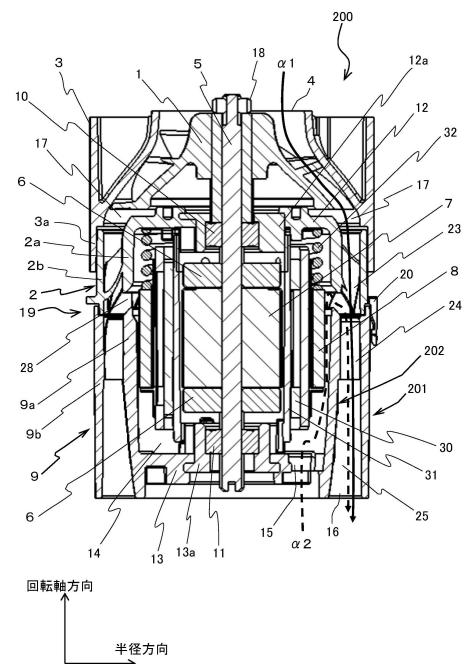
(54) 【発明の名称】 電動送風機、及び、それを搭載した電気掃除機

(57) 【要約】

【課題】小型軽量でありながら信頼性の高い構成を実現するとともに、運転による温度変化が生じて安定した運転を確保する。

【解決手段】電動送風機200は、回転軸5と、回転軸を受ける2つの軸受10、11と、2つの軸受の間で回転軸に取り付けられるロータコア7と、ロータコアの周囲に配置されるボビン31と、ボビンを覆うように設けられるモータハウジング19と、を備えている。モータハウジングの一端は、2つの軸受の一方に嵌合され、モータハウジングの他端は、2つの軸受の他方に嵌合されている。ボビンの外周側は、段差状に形成されている。ボビンの外周には円環状のステータコア8が一体化された固定子33が配置され、ステータコアの一端とモータハウジングの間にはコイルばね32が配置されている。コイルばねは、弾性力により、ステータコアの他端をボビンの外周側に接触させるとともに、ボビンの一端をモータハウジングに接触させる。

【選択図】 図3B



【特許請求の範囲】

【請求項1】

回転軸と、
前記回転軸を受ける2つの軸受と、
前記2つの軸受の間で前記回転軸に取り付けられるロータコアと、
前記ロータコアの周囲に配置されるボビンと、
前記ボビンを覆うように設けられるモータハウジングと、を備え、
前記モータハウジングの一端は、前記2つの軸受の一方に嵌合され、
前記モータハウジングの他端は、前記2つの軸受の他方に嵌合され、
前記ボビンの外周側は、段差状に形成されており、
前記ボビンの外周には円環状のステータコアが一体化された固定子が配置され、
前記ステータコアの一端と前記モータハウジングの間にはコイルばねが配置され、
前記コイルばねは、弾性力により、前記ステータコアの他端を前記ボビンの外周側に接触させるとともに、前記ボビンの一端を前記モータハウジングに接触させる
ことを特徴とする電動送風機。

【請求項2】

前記ボビンの一端は、前記モータハウジングに固定され、
前記ボビンの他端は、前記モータハウジングの他端に非接触で近接して配置されている
ことを特徴とする請求項1に記載の電動送風機。

【請求項3】

前記コイルばねは、前記ロータコアよりも外径側に配置されている
ことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の電動送風機。

【請求項4】

請求項1乃至請求項3のいずれか一項に記載の電動送風機と、
塵埃を集塵する集塵室と、
操作するための持ち手となるグリップ部と、
電気の入切をするためのスイッチ部と、を有する
ことを特徴とする電気掃除機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電動送風機、及び、それを搭載した電気掃除機に関する。

【背景技術】

【0002】

近年需要が急速に高まっているコードレススティック掃除機や自走式電気掃除機において、低電圧のバッテリー駆動でも十分な出力を得るとともに、振動や騒音を低減するためにDCブラシレスモータを用いた電動送風機が使用されている。また、電気掃除機の小型化を達成するために、電動送風機の小型化も求められている。電動送風機の小型化に関しては、電動送風機を高速化することで羽根車（ファン）の外径を小さくすることができる。そのため、ブラシレスモータの回転数を毎分約8万回転以上としているものがある。このような電動送風機としては、例えば特許文献1、特許文献2に開示されたものがある。

【0003】

特許文献1には、「回転自在に設けられた回転軸207と、回転軸の一端に設けられた遠心羽根車203と、回転軸の遠心羽根車とは逆側に設けられたロータコア209と、遠心羽根車とロータコアの間に設けられた少なくとも一つの軸受部からなるロータ230と、軸受部を内包する軸受カバー215を備える電動送風機200において、軸受部は一对の軸受212が軸方向に整列され、軸受間には、予圧を付与するばね217が配置され、ばねの形状はつづみ形であることを特徴とする電動送風機。」が記載されている。

【0004】

また、特許文献2には、「モータは、上下に延びる中心軸に沿って配置されるシャフト11を有するロータと、ロータと径方向に対向するステータと、ステータに対してロータを回転可能に支持する軸受部30と、軸受部30を保持するブラケット40を有する。ブラケット40は、軸方向に延び、軸受部30の径方向外方に配置される筒状のブラケット筒部42と、ブラケット筒部42の下端部から

径方向内方に延び、軸方向に貫通するブラケット開口部 44 を有するブラケット底部 43 を有する。軸受部 30 は、シャフト 11 を回転可能に支持する軸受 31 と、軸受 31 の下方に配置され、中心軸に直交する方向に広がる平板部 32 を有する。平板部 32 の少なくとも一部は、ブラケット開口部 44 と軸方向に対向している、モータ。」が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】 特開 2018-145897 号公報

【特許文献 2】 特開 2019-54712 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献 1 に記載された従来技術は、ロータコアと遠心羽根車の間に配置される複数の軸受との間に、軸受の外輪に予圧を付与するためにばねが当接して配置され、軸受に適正な予圧を与えることにより回転振動を小さくすることができる。

【0007】

しかしながら、特許文献 1 に記載された従来技術は、回転軸を支持する軸受部の両端側には、ロータコアと遠心羽根車が直列に配置されている。軸受部の両端側に回転体の中で質量の大きいロータコアと遠心羽根車が配置されている。すなわち、回転軸には遠心羽根車、軸受部、ロータコアは回転軸方向に直列に配置されている。振動特性上軸受間の距離がある程度必要であり、電動送風機が軸方向に長くなってしまい、という課題があった。

【0008】

また、特許文献 2 に記載された従来技術は、回転軸はモータの上側と下側に配置され軸受により支持し、回転軸の端部にインペラが取り付けられている。反インペラ側の軸受はブラケットにより保持され、ブラケットはモータハウジングに固定されている。軸受はブラケットに設けた弾性部材により軸受に予圧を加えている。これにより、モータの軸受に適切な予圧が加えられ安定して起動運転することができる。

【0009】

しかしながら、特許文献 2 に記載された従来技術は、モータを運転すると、モータの発熱源であるコイルやステータコアの温度が高くなる。ステータコアは、モータハウジングに固定され、さらにモータハウジングとブラケットが固定されている。そのため、モータの温度上昇によりモータハウジングの温度が上昇すると、モータハウジングが軸方向に伸びることになる。これにより、弾性部材による予圧の方向とは反対側に力が働き、軸受の予圧を維持できなくなり、振動や騒音が発生する恐れがあった。

【0010】

本発明は、前記した課題を解決するためになされたものであり、小型軽量でありながら信頼性の高い構成を実現するとともに、運転による温度変化が生じて安定した運転を確保できる電動送風機、及び、それを搭載した電気掃除機を提供することを主な目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

前記目的を達成するため、本発明は、回転軸と、前記回転軸を受ける 2 つの軸受と、前記 2 つの軸受の間で前記回転軸に取り付けられるロータコアと、前記ロータコアの周囲に配置されるボビンと、前記ボビンを覆うように設けられるモータハウジングと、を備え、前記モータハウジングの一端は、前記 2 つの軸受の一方に嵌合され、前記モータハウジングの他端は、前記 2 つの軸受の他方に嵌合され、前記ボビンの外周側は、段差状に形成されており、前記ボビンの外周には円環状のステータコアが一体化された固定子が配置され、前記ステータコアの一端と前記モータハウジングの間にはコイルばねが配置され、前記コイルばねは、弾性力により、前記ステータコアの他端を前記ボビンの外周側に接触させるとともに、前記ボビンの一端を前記モータハウジングに接触させることを特徴とする電動送風機、及び、それを搭載した電気掃除機とする。

その他の手段は、後記する。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、軸受に予圧を与えるコイルばねをステータコアとモータハウジングの間に配置した

ことにより、回転軸方向の軸方向寸法を短くすることができる。そのため、電動送風機の小型化を図ることができる。また、質量の大きいロータコアを軸受間に配置しているため、振動特性を向上させることができる。そのため、信頼性の高い構成を実現することができる。

【0013】

また、軸受に予圧を与えるコイルばねをステータコアとモータハウジングの間に配置したことにより、電動送風機の運転時の発熱量が比較的大きい固定子が熱で伸びても、コイルばねで与圧を軸受に確実に加えることができる。そのため、軸受に加える予圧を安定して維持することができる。これにより、電動送風機の振動騒音を抑えることができる。また、安定した運転を確保することができる。

【0014】

したがって、本発明によれば、小型軽量でありながら信頼性の高い構成を実現するとともに、運転による温度変化が生じて安定した運転を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1A】実施形態に係る電動送風機を搭載した電気掃除機をスティック型として使用する際の斜視図である。

【図1B】実施形態に係る電動送風機を搭載した電気掃除機をハンディ型として使用する際の側面図である。

【図2】実施形態に係る電動送風機を搭載した掃除機本体の縦断面図である。

【図3A】実施形態に係る電動送風機の外観図である。

【図3B】実施形態に係る電動送風機の縦断面図である。

【図4】送風機部の側面図である。

【図5A】羽根車側のモータハウジングの斜視図である。

【図5B】羽根車側のモータハウジングの背面図である。

【図5C】羽根車側のモータハウジングの縦断面図である。

【図6A】羽根車とは逆側のモータハウジングの平面図である。

【図6B】羽根車とは逆側のモータハウジングの縦断面図である。

【図7A】ボビンの斜視図である。

【図7B】ボビンの縦断面図である。

【図7C】ボビンの横断面図である。

【図8】コイルを巻き回したボビンにステータコアを一体化した固定子の斜視図である。

【図9】固定子にコイルばねを配置した斜視図である。

【図10】固定子を羽根車とは逆側のモータハウジングに取り付けた状態の部分拡大図である。

【図11】図9に示す構成を羽根車側のモータハウジングに取り付けた状態の部分拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態（以下、「本実施形態」と称する）について詳細に説明する。なお、各図は、本発明を十分に理解できる程度に、概略的に示しているに過ぎない。よって、本発明は、図示例のみに限定されるものではない。また、各図において、共通する構成要素や同様な構成要素については、同一の符号を付し、それらの重複する説明を省略する。

【0017】

<電動送風機を搭載した電気掃除機の構成>

以下、図1A、図1B、及び、図2を参照して、本実施形態に係る電動送風機200を搭載した電気掃除機400の構成について説明する。図1Aは、本実施形態に係る電動送風機200を搭載した電気掃除機400をスティック型として使用する際の斜視図である。図1Bは、電気掃除機400をハンディ型として使用する際の側面図である。図2は、電気掃除機400の掃除機本体410の縦断面図である。

【0018】

なお、本実施形態では、電動送風機200がスティック型とハンディ型とを適宜切り替えて使用できる充電式の電気掃除機400に搭載されている場合を想定して説明する。しかしながら、電動送風機200は、スティック型のみやハンディ型のみ等の様々なタイプの電気掃除機400に搭載することができる。

【0019】

図1Aに示すように、電気掃除機400は、塵埃を集塵する集塵室401と、集塵に必要な吸込気流

を発生させる電動送風機 200（図 2 参照）を収納する掃除機本体 410 と、掃除機本体 410 に対して伸縮自在に設けられた伸縮パイプ 402 と、伸縮パイプ 402 の一端に設けられたグリップ部 403 と、グリップ部 403 に設けられた電動送風機 200（図 2 参照）の入切を行うスイッチ部 404 とを備えている。

【0020】

図 1 A に示す例では、電気掃除機 400 は、スティック状態になっており、伸縮パイプ 402 が伸ばされた状態になっている。スティック状態において、掃除機本体 410 の他端には吸口体 405 が取り付けられ、掃除機本体 410 と吸口体 405 とが接続部 406 で繋がれている。

【0021】

一方、図 1 B に示す例では、電気掃除機 400 は、ハンディ状態になっており、伸縮パイプ 402 が掃除機本体 410 内に収納され、グリップ部 403 が伸縮パイプ 402 側に近接した状態になっている。ハンディ状態において、持ち手となるハンディグリップ部 407 は、掃除機本体 410 の上面側に、近接されたグリップ部 403 と集塵室 401 との間に設けられている。また、掃除機本体 410 の他端部には吸口体 408（隙間ノズル）が取り付けられ、掃除機本体 410 と吸口体 408 とが接続部 406 で繋がれている。

【0022】

係る構成において、電気掃除機 400 は、グリップ部 403 のスイッチ部 404 を操作することで、掃除機本体 410 に収納された電動送風機 200（図 2 参照）が作動し、吸込気流を発生させる。そして、電気掃除機 400 は、吸口体 405（図 1 A 参照）又は吸口体 408（図 1 B 参照）から塵埃を吸込み、接続部 406 を通して掃除機本体 410 の集塵室 401 に集塵する。

【0023】

図 2 に示すように、掃除機本体 410 の内部には、吸引力を発生させる電動送風機 200 と、電動送風機 200 に電力を供給する電池ユニット 420 と、駆動用回路 430 とが設けられている。なお、図 2 に示す例では、電気掃除機 400 は、ハンディ状態になっており、掃除機本体 410 から吸口体 408 を取り外した状態になっている。

【0024】

吸口体 405（図 1 A 参照）又は吸口体 408（図 1 B 参照）から吸い込まれた空気は、掃除機本体 410 に設けられた流路 440 を通って電動送風機 200 の前方に配置された集塵室 401 に送られ、集塵室 401 内に集塵される。そして、集塵室 401 で塵埃が分離された後の空気は、電動送風機 200 と、駆動用回路 430 とを通り、掃除機本体 410 に形成された排気口（不図示）から外部に排出される。

【0025】

<電動送風機の構成>

以下、図 3 A 乃至図 6 B を参照して、電動送風機 200 の構成について説明する。図 3 A は、電動送風機 200 の外観図である。図 3 B は、電動送風機 200 の縦断面図である。図 4 は、送風機部 201 の側面図である。図 5 A は、羽根車 1 側のモータハウジング 2 の斜視図である。図 5 B は、羽根車 1 側のモータハウジング 2 の背面図である。図 5 C は、羽根車 1 側のモータハウジング 2 の縦断面図である。図 6 A は、羽根車 1 とは逆側のモータハウジング 9 の平面図である。図 6 B は、羽根車 1 とは逆側のモータハウジング 9 の縦断面図である。

【0026】

図 2 に示すように、電動送風機 200 は、電気掃除機 400 の内部に取り付けられる。その際に、電気掃除機 400 の下部側の吸口体 405（図 1 A 参照）又は吸口体 408（図 1 B 参照）の方向に羽根車 1（図 3 B 参照）が向くように、電動送風機 200 は、電気掃除機 400 に取り付けられる。

【0027】

図 3 A に示すように、電動送風機 200 は、モータハウジング 2 と、ファンケーシング 3 と、モータハウジング 9 と、を有している。モータハウジング 2 と、ファンケーシング 3 と、モータハウジング 9 は、それぞれ、略円筒形状に形成されている。モータハウジング 2 は、羽根車 1（図 3 B 参照）に近い側（羽根車 1 側）に配置されたハウジングである。モータハウジング 9 は、羽根車 1（図 3 B 参照）から遠い側（羽根車 1 とは逆側）に配置されたハウジングである。モータハウジング 2 は、モータハウジング 9 の上部に取り付けられる。その際に、モータハウジング 9 の外筒 9b に設けられた突起部 22 がモータハウジング 2 の外筒 2b に設けられた爪状突起 20 の取付穴 21 に嵌合することで、モータハウジング 2 とモータハウジング 9 とが固定される。これにより、モータハウジング 2 とモータハウジング 9 とを一体化されたモータハウジング 19 が形成される。モータハウジング 19 は、

後記するボビン 31 (図 3 B 参照) を覆うように設けられている。モータハウジング 2 の上部には、ファンケーシング 3 が取り付けられる。ファンケーシング 3 の上部には空気吸込口 4 が形成されている。また、ファンケーシング 3 の内部には、回転軸 5 が配置されている。

【0028】

図 3 B に示すように、電動送風機 200 は、送風するための送風機部 201 と、送風機部 201 の半径方向内側に送風機部 201 を駆動するための電動機部 202 とを有している。なお、図 3 B は、代表的な空気の流れを実線矢印 α 1 と破線矢印 α 2 で示している。

【0029】

送風機部 201 は、吸引空気流の上流から、回転翼である羽根車 1 と、羽根車 1 に近い側 (羽根車 1 側) に配置された軸流型ディフューザ翼 23 と、羽根車 1 から遠い側 (羽根車 1 とは逆側) に配置された後段の軸流型ディフューザ翼 24 と、翼なし軸流ディフューザ 25 とを有している。翼なし軸流ディフューザ 25 の下流には、排気口として機能する開口部 16 が設けられている。

【0030】

図 3 B、並びに、図 5 A 乃至図 5 C に示すように、羽根車 1 に近い側 (羽根車 1 側) に配置された軸流型ディフューザ翼 23 は、羽根車 1 の半径方向において、羽根車 1 側のモータハウジング 2 の内筒 2a と外筒 2b との間に位置している。モータハウジング 2 の内筒 2a と外筒 2b と軸流型ディフューザ翼 23 は一体で成型されている。

【0031】

図 3 B、並びに、図 6 A 及び図 6 B に示すように、羽根車 1 から遠い側 (羽根車 1 とは逆側) に配置された後段の軸流型ディフューザ翼 24 は、羽根車 1 の半径方向において、羽根車 1 とは逆側のモータハウジング 9 の内筒 9a と外筒 9b との間に位置している。モータハウジング 9 の内筒 9a と外筒 9b と軸流型ディフューザ翼 24 は一体で成型されている。

【0032】

翼なし軸流ディフューザ 25 は、モータハウジング 9 の内筒 9a と外筒 9b から形成されている。モータハウジング 9 の内筒 9a は、開口部 16 (排気口) に向かって流路面積が拡大するように、外径が小さくなっている。

【0033】

電動機部 202 は、モータハウジング 2 の内筒 2a と、モータハウジング 9 の内筒 9a とで覆われている。電動機部 202 の内部には、開口部 15 と、冷却用の第 2 の流路 14 とが構成されている。

【0034】

開口部 15 は、モータハウジング 9 のエンドブラケット 13 に設けられている。エンドブラケット 13 は、電動機部 202 の軸方向であって羽根車 1 とは逆側の軸受 11 を保持する金属部材 13a と一体成型されている。エンドブラケット 13 には、軸受 11 の外輪に接着剤を流せるように、溝 13b が複数設けられている。軸受 11 の外輪とエンドブラケット 13 の金属部材 13a は、接着剤によって固定される。これによって、電動機部 202 は、組み立てが容易になり、軸受 11 を固定することができる。エンドブラケット 13 には、ボビン 31 (コイル巻きボビン) を周方向の固定と回転軸方向に抜けないように、3カ所に突起 13c が設けられている。ボビン 31 は、コイルばね 32 を取り付けのためにロータコア 7 の周囲に配置される。ボビン 31 の外周側は、段差状に形成されている。つまり、ボビン 31 は、外周側に段差部を有している。金属部材 13a の周方向の 6カ所には、ボビン 31 の回転軸方向の位置決めを行うための台座 13d が設けられている。第 2 の流路 14 は、少なくとも一部がステータコア 8 の外周と開口部 15 を通るように形成されている。

【0035】

電動送風機 200 の側部には、羽根車 1 と、羽根車 1 側の軸流型ディフューザ翼 23 と、後段の軸流型ディフューザ翼 24 と、翼なし軸流ディフューザ 25 を通る第 1 の流路 17 とが設けられている。第 1 の流路 17 は、吸口体 405 (図 1 A 参照) 又は吸口体 408 (図 1 B 参照) で吸引された空気流が流れる流路である。

【0036】

図 3 B に示すように、電動送風機 200 は、第 1 の流路 17 と第 2 の流路 14 とが部分的に連通するように、第 1 の流路 17 と第 2 の流路 14 とを接続する接続部 28 を有している。つまり、第 2 の流路 14 と第 1 の流路 17 とは、羽根車 1 側の軸流型ディフューザ翼 23 と後段の軸流型ディフューザ翼 24 の間の接続部 28 で連結されている。接続部 28 は、電動機部 202 の内側から第 1 の流路 17 に亘って形成された円環状の流路である。接続部 28 は、半径方向の外側部分が後段の軸流型ディフューザ翼 24 に向けて下側に傾斜するように形成されている。接続部 28 は、モータハウジング 2 の

内筒 2 a とモータハウジング 9 の内筒 9 a との間に形成された隙間によって構成されている。

【0037】

電動送風機 200 は、エンドブラケット 13 の開口部 15 から第 2 の流路 14 に冷却風が流入し、第 1 の流路 17 と第 2 の流路 14 とを接続する接続部 28 でのベンチェリ効果により、第 2 の流路 14 から接続部 28 に冷却風を送る。その際に、電動送風機 200 は、冷却風で電動機部 202 を冷却する。

【0038】

なお、第 2 の流路 14 は、接続部 28 に対して回転軸方向の羽根車 1 とは逆側に設けられている。また、開口部 15 の開口面積は、接続部 28 の流路断面積以上の大きさに設定されている。これにより、電動送風機 200 は、接続部 28 でのベンチェリ効果を促進して、第 2 の流路 14 から接続部 28 に流れる冷却風で電動機部 202 を効率よく冷却できる。

【0039】

ここで、接続部 28 の流路断面積は、接続部 28 の流路に直交する断面において、最小の面積となる断面積になっている。接続部 28 の断面にフィレットや R 形状がある場合は、フィレットや R 形状を無視して算出してもよい。

【0040】

なお、開口部 15 からコイル 30（巻線）の一部が出て、駆動用回路 430（図 2 参照）に電氣的に接続される。ここで、開口部 15 を通る構成の場合、コイル 30 を無くした際の面積が接続部 28 の流路断面積以上であれば良い。開口部 15 の構造は、四角孔でも、丸孔でも、他の形状の孔でも良い。

【0041】

回転翼である羽根車 1 は、熱可塑性樹脂製である。羽根車 1 は、回転軸 5 の端部に螺刻されたねじに固定ナット 18 が螺着されることによって、回転軸 5 に固定されている。なお、本実施形態では、羽根車 1 は、固定ナット 18 を用いて回転軸 5 に固定されているが、圧入によって回転軸 5 に固定されるようにしても良い。また、図 3 B 及び図 4 に示すように、本実施形態では、羽根車 1 は、斜流型羽根車になっているが、遠心型羽根車や、軸流型羽根車の形態であっても良い。

【0042】

図 3 B に示すように、電動機部 202 は、内部に、回転子であるロータコア 7 と、固定子 33 とを有している。固定子 33 は、ステータコア 8 と、コイル 30 と、ボビン 31 とを有している。ステータコア 8 は、ロータコア 7 の外周部に配置されている。ロータコア 7 は、モータハウジング 2 とモータハウジング 9 との内部に収納された回転軸 5 に固定されている。

【0043】

ロータコア 7 は、希土類系のボンド磁石を含んでいる。希土類系のボンド磁石は、希土類系磁性粉末と有機バインダーとを混合して作られる。希土類系のボンド磁石としては、例えば、サマリウム鉄窒素磁石や、ネオジム磁石等を用いることができる。ロータコア 7 は、回転軸 5 に一体成形されるか、又は、回転軸 5 に固定されている。

【0044】

ステータコア 8 は、円筒状の積層鋼板によって構成されている。すなわち、ステータコア 8 は、円環状の電磁鋼板を複数枚重ねることによって、全体として円筒状に構成されている。

【0045】

ステータコア 8 は、コイル 30 を巻き回したボビン 31 の外側に圧入固定されている。ボビン 31 は、合成樹脂製（絶縁性）の材料によって形成されている。コイル 30 を巻き回したボビン 31 は、ステータコア 8 とロータコア 7 との間に設けられている。また、ステータコア 8 と羽根車 1 に近い側のモータハウジング 2 の間には、コイルばね 32 が配置されている。コイルばね 32 は、ロータコア 7 よりも外径側に配置されている。

【0046】

モータハウジング 2 の内部において、羽根車 1 とロータコア 7 との間には、回転軸 5 を支持する軸受 10 が配置されている。また、モータハウジング 9 の内部において、ロータコア 7 を基準にして軸受 10 の反対側には、回転軸 5 を支持する軸受 11 が配置されている。電動送風機 200 は、回転軸 5 の一方側の軸受 10 と他方側の軸受 11 とで、回転軸 5 を回転自在に支持している。

【0047】

図 3 B、並びに、図 5 A 乃至図 5 C に示すように、羽根車 1 に近い側のモータハウジング 2 のエンドブラケット 12 は、電動機部 202 の回転軸方向であって羽根車 1 側の軸受 10 を保持する金属部材

12aと一体成型されている。金属部材12aには、軸受10の外輪に接着剤を流せるように、複数の溝12bが設けられている。軸受10の外輪とエンドブラケット12の金属部材12aは、接着剤によって固定される。このようなモータハウジング2は、圧入や焼き嵌めによって軸受10をエンドブラケット12に固定する必要がないため、容易に組み立てることができる。ただし、エンドブラケット12と金属部材12aとエンドブラケット13と金属部材13aは、圧入固定されても良い。

【0048】

軸受10、11の外輪は、エンドブラケット12、13に接着材で固定されている。これにより、電動送風機200は、運転中に軸受10、11の外輪と金属部材12a、13aとが空回りすることを防止でき、振動騒音の発生を抑えることができる。

【0049】

コイルばね32は、ステータコア8とモータハウジング2のエンドブラケット12との間に圧縮された状態で配置されている。これにより、電動送風機200は、ステータコア8とモータハウジング9とを介してコイルばね32の付勢力による予圧を軸受11に加えるとともに、モータハウジング2を介してコイルばね32の付勢力による予圧を軸受10に加えている。

【0050】

ロータコア7の端部には、回転体（例えば、羽根車1、ロータコア7、回転軸5等）のアンバランス量を修正するためのバランスリング6が設置されている。電動送風機200は、バランスリング6における回転体のアンバランス量を切削等により修正することで、回転体のアンバランス量を最小化している。これにより、電動送風機200は、振動と騒音の低減を図っている。なお、バランスリング6は、非磁性体の金属材料により、例えば銅材、アルミニウム材、ステンレス材等の機械加工や焼結品で製作される。

【0051】

また、電動送風機200は、質量が比較的大きな回転体であるロータコア7やバランスリング6を、回転軸5の両端に設けられた軸受10、11で支持するとともに、コイルばね32により軸受10、11に予圧を加えている。このような電動送風機200は、回転軸の振れを抑えて、回転体の回転精度を向上させることができる。これによって、電動送風機200は、振動特性を向上させることができる。そのため、電動送風機200は、回転体の高速回転を可能とし、振動と騒音を低減することができる。

【0052】

さらに、電動送風機200は、質量が比較的大きな回転体であるロータコア7やバランスリング6を2つの軸受10、11の間に配置している。そのため、電動送風機200は、軸受10、11間の距離を必要最小限に抑えることができる。したがって、電動送風機200は、軸方向寸法を短くすることができ、小型化を図ることができる。

【0053】

図3A、並びに、図5A乃至図5Cに示すように、羽根車1に近い側（羽根車1側）のモータハウジング2の外筒2bの外周部には、周方向の3箇所に爪状突起20が設けられ、爪状突起20には取付穴21が設けられている。また、図6A及び図6Bに示すように、羽根車1から遠い側（羽根車1とは逆側）のモータハウジング9の外筒9bの外周部には、周方向の3箇所に突起部22が設けられている。モータハウジング2の取付穴21とモータハウジング9の突起部22とが嵌合されることによって、モータハウジング2とモータハウジング9は接続される。

【0054】

図3Bに示すように、羽根車1を覆うファンケーシング3は、羽根車1に近い側のモータハウジング2の外筒2bの外周部とファンケーシング3の内面3aが接触し、モータハウジング2に固定される。なお、ファンケーシング3とモータハウジング2の固定は、接着剤や、圧入、又は、穴と突起の嵌合等により、ファンケーシング3と羽根車1の回転軸方向の位置決めができれば良い。ファンケーシング3には空気吸込口4が設けられている。

【0055】

羽根車1側の軸流型ディフューザ翼23は、羽根車1から流出した空気の流れと翼入口角度を略一致させることで、圧力損失を低減している。電動送風機200は、軸流型ディフューザ翼23により、空気の流れの回転方向速度成分を減少させることで、ディフューザ効果を高め、送風機効率を向上している。また、軸流型ディフューザ翼23の軸方向下流に設置された後段の軸流型ディフューザ翼24は、軸流型ディフューザ翼23から流出された空気の流れの回転方向速度成分を更に減少させる。また、後段の軸流型ディフューザ翼24の下流の翼なし軸流ディフューザ25は、軸方向端部の開口

部 16 に向かって、半径方向の内向き側に流路断面積が拡大する形状になっている。これにより、電動送風機 200 は、回転軸 5 の軸方向の空気の流れの減速を大きくし、更なる送風機効率を向上させることができる。

【0056】

ここで、電動送風機 200 内における空気の流れについて説明する。

図 3B に示すように、電動送風機 200 が電動機部 202 を駆動して羽根車 1 を回転させると、空気吸込口 4 から電動送風機 200 の内部に空気が流入する。電動送風機 200 は、内部に流入した空気を第 1 の流路 17 に沿って流す。第 1 の流路 17 は、実線矢印 $\alpha 1$ に示す経路のように形成されている。すなわち、第 1 の流路 17 は、ファンケーシング 3 の空気吸込口 4 からモータハウジング 9 のエンドブラケット 13 に設けられた開口部 16 までを通るように形成されている。

【0057】

電動送風機 200 は、羽根車 1 が斜流型羽根車の場合に、羽根車 1 の回転によって内部の空気を昇圧しながら、空気に半径方向成分の圧力を与えることで、回転軸 5 の軸方向から傾いた空気の流れを発生させる。空気の流れは、羽根車 1 の出口において回転方向成分と回転軸 5 の軸方向成分とを持つ流れとなり、ファンケーシング 3 における羽根車 1 の出口からモータハウジング 2 に流出する。

【0058】

モータハウジング 2 に流出した空気の流れは、羽根車 1 に近い側に配置された軸流型ディフューザ翼 23 と羽根車 1 から遠い側に配置された後段の軸流型ディフューザ翼 24 とに沿ってモータハウジング 2、9 の内部を通る。これにより、空気の流れは、軸流型ディフューザ翼 24 の出口に向かって進むにつれて、回転方向の速度が減速する。この後、空気の流れは、翼なし軸流ディフューザ 25 の内部を通る。翼なし軸流ディフューザ 25 の流路断面積は、モータハウジング 9 の開口部 16 に向かうにつれて、増大する。そのため、空気の流れは、モータハウジング 9 の開口部 16 に向かって進むにつれて、回転軸 5 の軸方向速度が減速する。そして、空気の流れは、翼なし軸流ディフューザ 25 で圧力回復された後、モータハウジング 9 の開口部 16 から外部に排気される。

【0059】

また、電動送風機 200 は、接続部 28 でのベンチュリ効果により、空気を第 2 の流路 14 に沿って流す。第 2 の流路 14 は、破線矢印 $\alpha 2$ に示す経路のように形成されている。すなわち、第 2 の流路 14 は、モータハウジング 9 の内筒 9a と電動機部 202 との間を通して、モータハウジング 9 のエンドブラケット 13 に設けられた開口部 15 から接続部 28 に向かい、接続部 28 で折り返し、モータハウジング 9 の内筒 9a と外筒 9b との間を通して、接続部 28 からモータハウジング 9 のエンドブラケット 13 に設けられた開口部 16 に向かうように形成されている。このような第 2 の流路 14 は、少なくとも流路の一部がステータコア 8 の外周を通るように、形成されている。

【0060】

第 2 の流路 14 と第 1 の流路 17 とは、羽根車 1 に近い側に配置された軸流型ディフューザ翼 23 の出口と羽根車 1 から遠い側に配置された後段の軸流型ディフューザ翼 24 との間の接続部 28 で連通している。第 2 の流路 14 は、接続部 28 の軸方向下流に側に設けられている。開口部 15 の開口面積は、接続部 28 の流路断面積以上の大きさに設定されている。

【0061】

接続部 28 は、羽根車 1 側のモータハウジング 2 と羽根車 1 とは逆側のモータハウジング 9 で形成されている。接続部 28 は、ステータコア 8 の外周部から第 1 の流路 17 に向かうにつれて、後段の軸流型ディフューザ翼 24 側の軸方向へ傾斜している。これにより、第 2 の流路 14 を流れる空気の流れは、第 1 の流路 17 を流れる空気の流れと接続部 28 で円滑に合流できる。このような電動送風機 200 は、第 2 の流路 14 を流れる空気の風量を増加することができる。

【0062】

第 1 の流路 17 を流れる空気の風速が速いため、第 2 の流路 14 内の空気は、静圧が低くなり、ベンチュリ効果により、エンドブラケット 13 の開口部 15 から接続部 28 へと向かう流れが発生する。第 2 の流路 14 は、モータハウジング 9 のエンドブラケット 13 の開口部 15 から電動機部 202 の内部に、電動機部 202 よりも温度の低い外部の空気を吸い込む。電動送風機 200 は、開口部 15 から吸い込んだ空気を軸受 11 とステータコア 8 の外周側に通すことで、開口部 15 から吸い込んだ空気で軸受 11 とステータコア 8 とボビン 31 に巻き回されたコイル 30 とを冷却する。

【0063】

電動機部 202 の内部において、羽根車 1 側のエンドブラケット 12 では、羽根車 1 側の軸流型ディフューザ翼 23 の出口で生じるベンチュリ効果による空気の流れと、ロータコア 7 の回転による旋回

成分の空気の流れとがある。これらの空気の流れにより、軸受 10 と羽根車 1 側のエンドブラケット 12 が冷却される。

【0064】

また、接続部 28 で第 2 の流路 14 から第 1 の流路 17 へ流れ込んだ空気は、羽根車 1 で昇圧された第 1 の流路 17 を流れる空気と合流する。合流した空気は、後段の軸流型ディフューザ翼 24 に流れ、翼なし軸流ディフューザ 25 を通ることで、減速され、羽根車 1 とは逆側のモータハウジング 9 の開口部 16 から排気される。

【0065】

次に、図 4 を参照して、本実施形態の送風機部 201 の構成について説明する。なお、図 4 では、軸流型ディフューザ翼 23 を構成するモータハウジング 2 の外筒 2b (図 3B 参照) と、軸流型ディフューザ翼 24 を構成するモータハウジング 9 の外筒 9b (図 3B 参照) とが省略されている。

【0066】

図 4 に示すように、羽根車 1 は、ハブ板 26 と、複数枚の羽根 27 とを有している。ハブ板 26 と羽根 27 は、熱可塑性樹脂で一体成形されている。羽根車 1 は、ハブ板 26 が羽根車 1 の外周部において回転軸 5 の軸方向 (図 4 の下方向) に進むにつれて外方向に傾斜した構成になっている斜流羽根車である。図 4 では、シュラウド板を持たないオープン型斜流羽根車の羽根車 1 を示しているが、羽根車 1 はシュラウド板の有無にかかわらず遠心羽根車であっても良い。

【0067】

羽根車 1 の回転軸方向下流側に配置された軸流型ディフューザ翼 23 は、周方向等間隔に 15 枚の翼を有している。軸流型ディフューザ翼 23 は、羽根車 1 側のモータハウジング 2 の内筒 2a と外筒 2b の間に設けられている。軸流型ディフューザ翼 23 は、モータハウジング 2 と一体で成型されている。後段の軸流型ディフューザ翼 24 は、羽根車 1 とは逆側のモータハウジング 9 の内筒 9a と外筒 9b の間に設けられている。軸流型ディフューザ翼 24 は、モータハウジング 9 と一体で成型されている。また、後段の軸流型ディフューザ翼 24 は、羽根車 1 側の軸流型ディフューザ翼 23 と同一の枚数の翼を有している。

【0068】

軸流型ディフューザ翼 23 のシュラウド側 (外周側) 後縁の周方向位置と軸流型ディフューザ翼 24 のシュラウド側 (外周側) 前縁の周方向位置は、略一致している。ただし、軸流型ディフューザ翼 23 のシュラウド側 (外周側) 後縁の周方向位置と軸流型ディフューザ翼 24 のシュラウド側 (外周側) 前縁の周方向位置は、翼間ピッチ (360/翼枚数) を変えることで、変更することができる。なお、翼間ピッチを変えた場合に、電動送風機 200 は、風量特性を変化させることができる。例えば、電動送風機 200 は、翼間ピッチを 15~50% に変える (小さくする) ことで、大風量側の効率を向上させることができる。また、本実施形態では、軸流型ディフューザ翼 23 と軸流型ディフューザ翼 24 の翼枚数を 15 枚としているが、これに限定されず、一体成型で成型できる範囲で翼枚数を変えても良い。

【0069】

また、電動送風機 200 は、羽根車 1 側の軸流型ディフューザ翼 23 を高さ方向に湾曲させている。これにより、電動送風機 200 は、ディフューザのハブ側 (内筒 2a 側) の翼面 (軸流型ディフューザ翼 23 の面) とハブ面 (内筒 2a) で生じる 2 次流れを抑えることができる。そのため、電動送風機 200 は、ディフューザ内部 (軸流型ディフューザ翼 23 の内筒 2a 側の翼面と内筒 2a) のはく離を抑制でき、電動機部 202 の冷却の高効率化が可能となる。

【0070】

また、羽根車 1 から遠い側の軸流型ディフューザ翼 24 は、翼なし軸流ディフューザ 25 に向かうにつれ、翼厚さ 24t (翼の後縁側の翼厚さ) が厚くなっている。羽根車 1 から遠い側の軸流型ディフューザ翼 24 の翼厚さ 24t は、羽根車 1 に近い側の軸流型ディフューザ翼 23 の翼厚さ 23t (翼の後縁側の翼厚さ) よりも厚くなっている。電動送風機 200 は、軸流型ディフューザ翼 23 の翼厚さ 23t よりも軸流型ディフューザ翼 24 の翼厚さ 24t を大きくすることで、空気の流れの減速を緩やかにでき、静圧回復を高めて、電動機部 202 の冷却の高効率化が可能となる。

【0071】

<電動機部の構成>

以下、図 7A 乃至図 11 を参照して、電動機部 202 の構成について説明する。

図 7A は、固定子 33 に用いられるボビン 31 の斜視図である。図 7B は、ボビン 31 の縦断面図である。図 7C は、ボビン 31 の横断面図である。図 8 は、コイル 30 を巻き回したボビン 31 にステ

ータコア 8 を一体化した固定子 33 の斜視図である。図 9 は、固定子 33 にコイルばね 32 を配置した斜視図である。図 10 は、固定子 33 を羽根車 1 とは逆側のモータハウジング 9 に取り付けられた状態の部分拡大図である。図 11 は、図 9 で示す固定子 33 にコイルばね 32 を配置した状態を羽根車 1 側のモータハウジング 2 に取り付けられた状態の部分拡大図である。

【0072】

図 7 A 乃至図 7 C に示すように、ボビン 31 は、内周壁 34 と、この内周壁 34 の外周側に位置する外周壁 35 とを有している。内周壁 34 と外周壁 35 との間に、コイル 30 が設けられている。

【0073】

内周壁 34 は、ロータコア 7（図 3 B 参照）を囲むように、円筒状に形成されている。内周壁 34 の回転軸方向の一端には、複数の取付穴 34 a が形成されている。取付穴 34 a は、ボビン 31 をモータハウジング 9 のエンドブラケット 13 に固定するためのものである。取付穴 34 a がエンドブラケット 13 に設けた突起 13 c（図 6 A 及び図 6 B 参照）と嵌合することで、ボビン 31 は、エンドブラケット 13 に固定することができる。本実施形態では、取付穴 34 a は 3 カ所設けられている。

【0074】

外周壁 35 は、回転軸方向に細長い、略四角状の複数の板部 35 a を備えている。なお、本実施形態では、外周壁 35 は、6 枚の板部 35 a を備えている。各板部 35 a は、内周壁 34 の外周面に沿うように湾曲して形成され、内周壁 34 を取り囲むように配置されている。各板部 35 a は、周方向に間隔を空けて配置されている。なお、隣り合う板部 35 a 同士の間隔は、好ましくは等間隔であるといよい。

【0075】

各板部 35 a の外周面には、周方向に沿って伸びるステータコア 8 の位置決めリブ 35 b が形成されている。位置決めリブ 35 b は、ステータコア 8 の回転軸方向の一端を位置決めするためのものである。

【0076】

また、各板部 35 a の外周面には、回転軸方向に沿って伸びるリブ 35 c が形成されている。リブ 35 c は、ステータコア 8 をボビン 31 に圧入固定するためのものである。リブ 35 c の高さは、およそ 0.1 mm である。

【0077】

ボビン 31 は、合成樹脂製（絶縁性）の材料によって形成されている。位置決めリブ 35 b の反対側の端部からステータコア 8 を挿入することで、リブ 35 c が圧縮変形し、ステータコア 8 がボビン 31 に固定される。なお、リブ 35 c の高さは、0.1 mm に限定されることなく、ステータコア 8 を無理なく圧入固定することができれば良い。また、ボビン 31 とステータコア 8 を強固に固定するために接着剤を用い固定しても良い。

【0078】

ボビン 31 の内周壁 34 と外周壁 35 とは、ティース 36 によって接合されている。これら内周壁 34 と外周壁 35 とティース 36 は、樹脂成型によって一体に構成されている。ティース 36 は、回転軸方向に細長く形成されている。また、ティース 36 の回転軸方向の長さは、板部 35 a の回転軸方向の長さよりも短く形成され、巻き回したコイル 30 が径方向にはみ出さないようになっている。

【0079】

図 8 に示すように、ボビン 31 のティース 36（図 7 B 及び図 7 C 参照）には、コイル 30 が巻き回されている。コイル 30 は、内周壁 34 と外周壁 35 との間に配置されている。ステータコア 8 は、外周壁 35 の位置決めリブ 35 b により回転軸方向の位置が定まる。図 3 B に示すように、ステータコア 8 とロータコア 7 は、径方向の中央位置が一致して同軸になるように、配置されている。図 8 に戻り、ステータコア 8 は、ボビン 31 の外周壁 35 に設けたリブ 35 c が変形することで、周方向の回転を抑制することができる。

【0080】

図 9 に示すように、コイルばね 32 は、円筒状の圧縮ばねであり、ボビン 31 の外周壁 35 の板部 35 a の外周側に配置され、ステータコア 8 の端面上に付置している。コイルばね 32 の外径は、ステータコア 8 の外径よりも小さい。コイルばね 32 は、例えばステンレス材等の、非磁性体の金属材料で製作される。これにより、電動送風機 200 は、電動機部 202 の磁束の影響を受けることなく、コイルばね 32 で軸受 10、11 に適正に予圧を与えることができる。また、電動送風機 200 は、電動機部 202 での漏れ磁束による渦電流等を抑制でき、高効率な運転を実現することができる。

【0081】

図10に示すように、電動送風機200は、ボビン31の内周壁34に設けた取付穴34a（図7A及び図7B参照）と、モータハウジング9のエンドブラケット13に設けた突起13c（図6A及び図6B参照）とを嵌合できる。これにより、電動送風機200は、ボビン31をエンドブラケット13に固定できる。このとき、内周壁34はエンドブラケット13の金属部材13aの外周と接触する。

【0082】

エンドブラケット13に設けた突起13c（図6A及び図6B参照）は、略三角形を呈している。そのため、取付穴34a（図7A及び図7B参照）と突起13c（図6A及び図6B参照）とを嵌合させて、ボビン31をエンドブラケット13に取り付けると、ボビン31は、軸方向において、羽根車1側に移動することができず、抜けないようになっている。ただし、取付穴34a（図7A及び図7B参照）は軸方向に延在するように形成されているため、ボビン31は、軸方向において、羽根車1とは逆側に移動させることができる。

【0083】

図11に示すように、ボビン31の内周壁34は、モータハウジング2のエンドブラケット12の金属部材12aの外周と重なるように非接触で近接して配置されている。内周壁34の端部とエンドブラケット12との間には、回転軸方向に隙間CLが設けられている。つまり、ボビン31の一端は、モータハウジング2とモータハウジング9とを一体化したモータハウジング19に固定され、ボビン31の他端は、モータハウジング19の他端に非接触で近接して配置されている。電動送風機200は、運転することで、電動機部202の固定子33のコイル30やステータコア8が発熱して、コイル30やステータコア8の温度が上昇する。これに伴い、樹脂製のボビン31が熱膨張により羽根車1側に伸びる。隙間CLは、たとえ樹脂製のボビン31が熱膨張により羽根車1側に伸びたとしても、内周壁34の端部とエンドブラケット12とが接触しないように、設定されている。

【0084】

ボビン31の内周壁34は、羽根車1側の端面が金属部材12aの外周と非接触状態で近接して配置されるように、羽根車1とは逆側の端面をモータハウジング9のエンドブラケット13の金属部材13aに固定している。これにより、電動送風機200は、ボビン31と回転軸5との同軸度を得ることができる。このような電動送風機200は、ロータコア7とステータコア8の同軸度を得ることができるため、電動機部202の効率を向上させるとともに、振動騒音を低減することができる。

【0085】

コイルばね32は、ステータコア8と羽根車1に近い側のモータハウジング2のエンドブラケット12の間に配置されている。コイルばね32の外径は、モータハウジング2の内筒2aの内径よりも小さくなっている。したがって、コイルばね32と内筒2aは、接触しない。これにより、電動送風機200は、コイルばね32の圧縮を阻害しないようになっている。

【0086】

図3Aに示すように、電動送風機200は、モータハウジング2に設けた爪状突起20の取付穴21と、羽根車1とは逆側のモータハウジング9に設けた突起部22とを嵌合させて接続する。これにより、図3Bに示すコイルばね32が圧縮される。このとき、コイルばね32は、羽根車1に近い側に配置されたモータハウジング2のエンドブラケット12に設けられた金属部材12aを介して軸受10に予圧を加える。また、このとき、コイルばね32は、ステータコア8に固定されているボビン31と羽根車1から遠い側に配置されたモータハウジング9のエンドブラケット13に設けられた金属部材13aを介して軸受11に予圧を加える。つまり、コイルばね32が圧縮されることで、ボビン31の内周壁34の端部が金属部材13aの台座13dと接触し、軸受11に予圧が与えられる。このような電動送風機200は、回転体（例えば、回転軸5、羽根車1、バランスリング6、ロータコア7等）の回転精度を向上させることができ、電動機202を安定して駆動することができる。

【0087】

電動送風機200を運転すると、羽根車1側の軸流型ディフューザ翼23と後段の軸流型ディフューザ翼24の間に設けられた接続部28でのベンチュリ効果により、エンドブラケット13の開口部15から冷却風が吸引される。冷却風は、電動機部202内部を流れ、軸受10、11や発熱源である固定子33のコイル30、ステータコア8を冷却する。電動送風機200は、特に固定子33のコイル30が冷却されることで、電動機部202の作動効率を向上させることができる。

【0088】

また、電動送風機200は、回転体（例えば、回転軸5、羽根車1、バランスリング6、ロータコア7等）の中で質量が比較的大きいロータコア7やバランスリング6を、回転軸5の両端に設けられた

軸受10, 11で支持するとともに、コイルばね32により軸受10, 11に予圧を加えている。このような電動送風機200は、回転軸の振れを抑えて、回転体の回転精度を向上させることができる。これによって、電動送風機200は、振動特性を向上させることができる。そのため、電動送風機200は、回転体の高速回転を可能とし、振動と騒音を低減することができる。

【0089】

また、電動送風機200は、振動特性を向上させることができるため、回転体を高速に駆動することができる。これにより、電動送風機200は、羽根車1を小型にすることができる。したがって、電動送風機200は、外径の大きい送風機部201を小型化することができ、電動送風機200全体の大きさを小型化することができる。

【0090】

さらに、電動送風機200は、質量が比較的大きな回転体であるロータコア7やバランスリング6を2つの軸受10, 11の間に配置している。そのため、電動送風機200は、軸受10, 11間の距離を必要最小限に抑えることができる。また、コイルばね32をロータコア7と軸受10を収納しているモータハウジング2のエンドブラケット12の間に配置している。そのため、電動送風機200は、2つの軸受10, 11に予圧を加える加圧機構を設けるために、回転軸方向に構成を長くする必要がない。このような電動送風機200は、回転軸方向寸法を短くすることができるため、小型化することができる。

【0091】

また、電動送風機200は、運転することで、電動機部202の固定子33のコイル30やステータコア8が発熱して、コイル30やステータコア8の温度が上昇する。これに伴い、樹脂製のボビン31が熱膨張により羽根車1側に伸びる。しかしながら、このとき、発熱量が比較的大きな固定子33のステータコア8の端面上に設けられたコイルばね32が圧縮されることで、軸受10, 11に予圧が加わる。このような電動送風機200では、軸受10, 11の予圧が抜けることがなく、予圧を安定して維持することができる。したがって、電動送風機200は、運転により各部の温度変化が生じても、安定して運転することができ、信頼性の高い構成を実現することができる。

【0092】

本発明は、前記した実施形態に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、前記した実施形態は、本発明を分かり易く説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、実施形態の構成の一部を他の構成に置き換えることが可能であり、また、実施形態の構成に他の構成を加えることも可能である。また、各構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

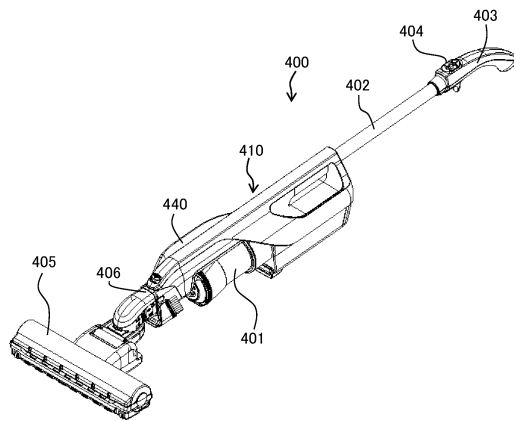
【符号の説明】

【0093】

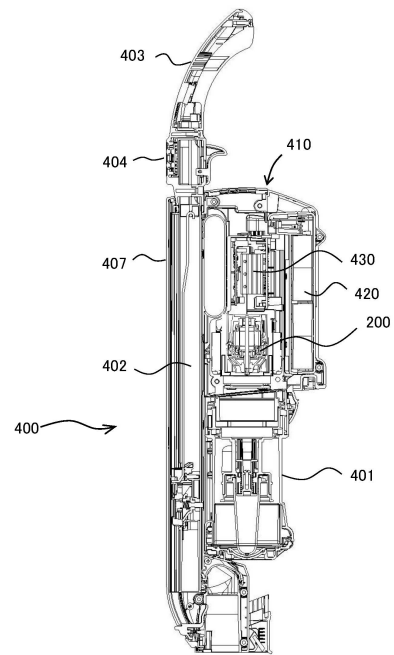
- 1 羽根車
- 2, 9, 19 モータハウジング
- 2a, 9a 内筒
- 2b, 9b 外筒
- 3 ファンケーシング
- 3a 内面
- 4 空気吸込口
- 5 回転軸
- 6 バランスリング
- 7 ロータコア
- 8 ステータコア
- 10, 11 軸受
- 12, 13 エンドブラケット
- 12a, 13a 金属部材
- 12b, 13b 溝
- 13c 突起
- 13d 台座
- 14 第2の流路
- 15, 16 開口部
- 17 第1の流路

18	固定ナット
20	爪状突起
21	取付穴
22	突起部
23, 24	軸流型ディフューザ翼
23 t, 24 t	翼厚さ
25	翼なし軸流ディフューザ
26	ハブ板
27	羽根
28	接続部
30	コイル
31	ボビン (コイル巻きボビン)
32	コイルばね
33	固定子
34	内周壁
34 a	取付穴
35	外周壁
35 a	板部
35 b	位置決めリブ
35 c	リブ
36	ティース
200	電動送風機
201	送風機部
202	電動機部
400	電気掃除機
401	集塵室
402	伸縮パイプ
403	グリップ部
404	スイッチ部
405	吸口体
406	接続部
407	ハンディグリップ部
408	吸口体
410	掃除機本体
420	電池ユニット
440	流路
CL	隙間

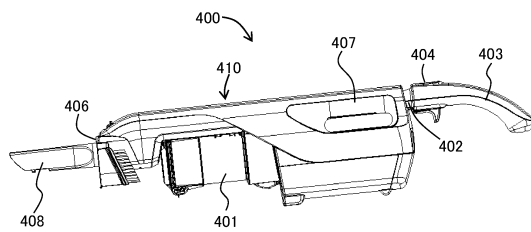
【図1A】



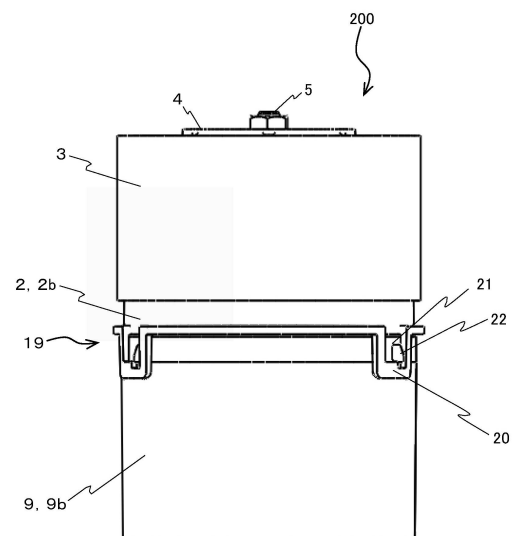
【図2】



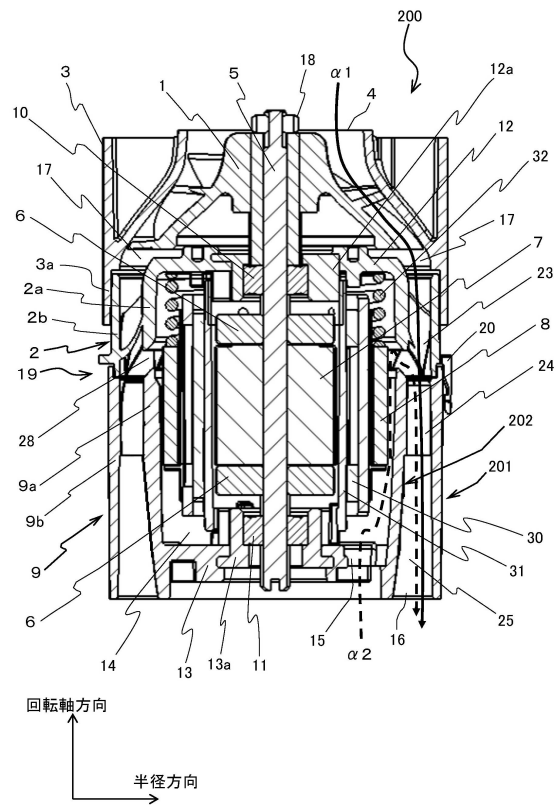
【図1B】



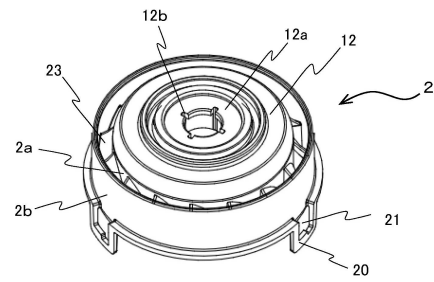
【図3A】



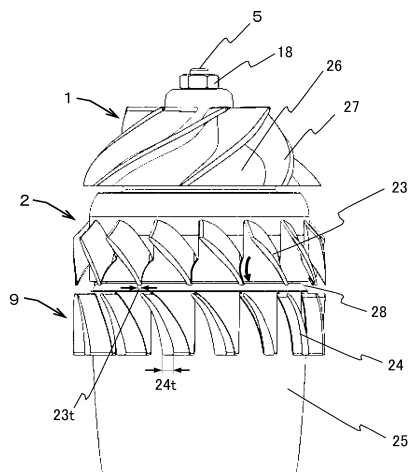
【図3B】



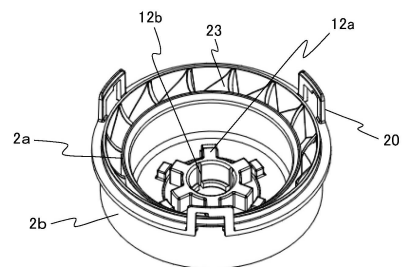
【図5A】



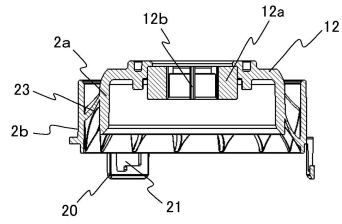
【図4】



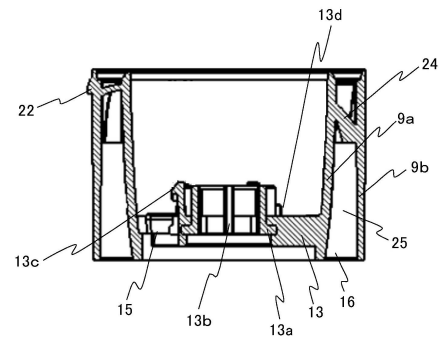
【図5B】



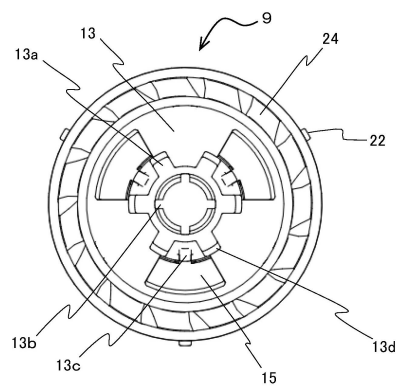
【図5C】



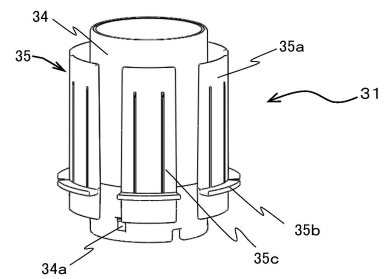
【図6B】



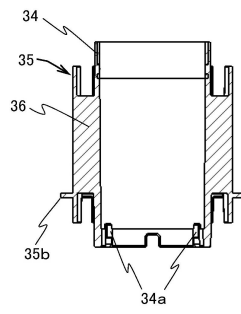
【図6A】



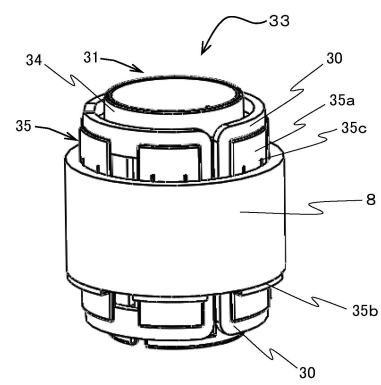
【図7A】



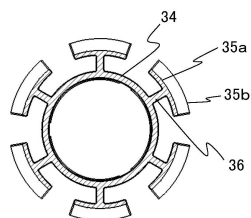
【図7B】



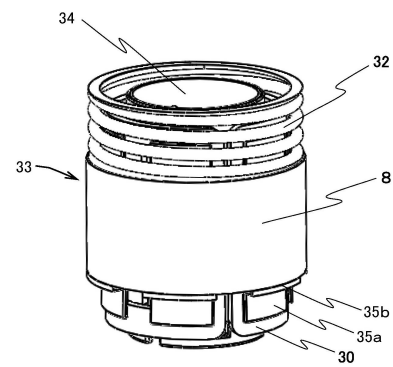
【図8】



【図7C】



【図9】



[illegible]

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F16C 23/06	F16C 23/06	5H607
F16C 35/06	F16C 35/06	Z

会社内

- (72)発明者 伊藤 則和
東京都港区西新橋二丁目 1 5 番 1 2 号 日立グローバルライフソリューションズ株式会
社内
- (72)発明者 中津川 潤之介
東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号 株式会社日立製作所内
- (72)発明者 床井 博洋
東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号 株式会社日立製作所内
- (72)発明者 菊地 聡
東京都港区西新橋二丁目 1 5 番 1 2 号 日立グローバルライフソリューションズ株式会
社内
- (72)発明者 湧井 真一
東京都港区西新橋二丁目 1 5 番 1 2 号 日立グローバルライフソリューションズ株式会
社内

Fターム(参考) 3B006 FA01

3H130 AA13 AB26 AB47 AC21 BA13E BA13G BA22E BA22G BA97E BA97G DA02Z
DB08Z DB13Z DB15X DD03X EA07E EA07G
3J012 AB02 BB01 BB03 BB05 CB03 DB07 DB14 FB01 FB10
3J117 AA05 CA04 DA01 DB10
5H605 AA05 BB05 BB10 CC04 EB10 EB39
5H607 AA04 BB07 BB14 CC01 DD03 FF04 GG08