

(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2018-155237

(P2018-155237A)

(43) 公開日 平成30年10月4日(2018.10.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO4D 29/58 (2006.01)	FO4D 29/58 M	3B006
FO4D 29/60 (2006.01)	FO4D 29/58 P	3H130
A47L 9/00 (2006.01)	FO4D 29/60 F	
	A47L 9/00 H	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2017-142249 (P2017-142249)
 (22) 出願日 平成29年7月21日 (2017. 7. 21)
 (31) 優先権主張番号 62/472768
 (32) 優先日 平成29年3月17日 (2017. 3. 17)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 000232302
 日本電産株式会社
 京都府京都市南区久世殿城町338番地
 (72) 発明者 塩沢 和彦
 京都府京都市南区久世殿城町338番地
 日本電産株式会社内
 Fターム(参考) 3B006 FA01 FA02
 3H130 AA13 AB07 AB26 AB50 AC21
 BA33A BA33G BA33Z BA66A BA66G
 BA66Z CA06 DA02Z DB01Z DB08Z
 DB13Z DD03Z DJ01X EA07A EA07B
 EA07G EA07H EA07Z EB01A EC12A
 EC12B EC17Z

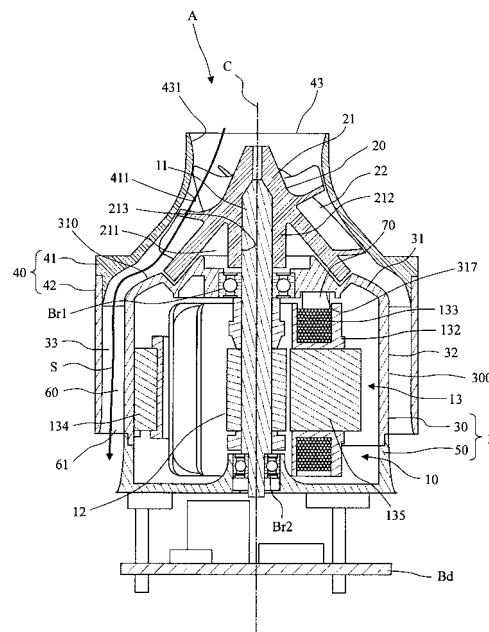
(54) 【発明の名称】 送風装置及び掃除機

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 送風効率を落とすことなく、ステータの冷却を可能とする。

【解決手段】 上下に延びる中心軸C周りに回転可能なインペラ20と、インペラを回転させるモータ10と、モータの径方向外側を囲むモータハウジング3と、を備え、モータは、中心軸に沿って配置されるシャフト11と、シャフトに固定され、シャフトとともに回転するロータ12と、ロータと径方向に対向するステータ13と、を備え、モータハウジング内に配置される熱伝導部材70をさらに備え、熱伝導部材は、ステータと接触する第1接触部と、モータハウジングと接触する第2接触部と、を備える。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

上下に延びる中心軸周りに回転可能なインペラと、
前記インペラを回転させるモータと、
前記モータの径方向外側を囲むモータハウジングと、
を備え、
前記モータは、
前記中心軸に沿って配置されるシャフトと、
前記シャフトに固定され、前記シャフトとともに回転するロータと、
前記ロータと径方向に対向するステータと、
を備え、
前記モータハウジング内に配置される熱伝導部材をさらに備え、
前記熱伝導部材は、
前記ステータと接触する第 1 接触部と、
前記モータハウジングと接触する第 2 接触部と、
を備える、送風装置。

10

【請求項 2】

前記ステータは、コイルを備え、
前記熱伝導部材の第 1 接触部の少なくとも一部は、前記コイルと接触する、請求項 1 に記載の送風装置。

20

【請求項 3】

前記モータは 3 相モータであり、
前記ステータが 3 個のコイルを備え、
前記熱伝導部材は、前記 3 個のコイルのそれぞれに接触する、請求項 2 に記載の送風装置。

【請求項 4】

前記モータハウジングは、上ハウジングを備え、
前記上ハウジングは、
中心軸と直交する方向に拡がる上ハウジング天板部と、
前記上ハウジング天板部の径方向外縁から軸方向下側に延びる上ハウジング筒部と、
を備え、
前記熱伝導部材の前記第 2 接触部は、前記上ハウジング天板部と軸方向に接触する、請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の送風装置。

30

【請求項 5】

前記上ハウジング天板部の前記ロータ及び前記ステータと軸方向に対向する天板対向部は、軸方向に凹む対向凹部を備えており、
前記熱伝導部材の前記第 2 接触部の少なくとも一部が前記対向凹部内に収納される、請求項 4 に記載の送風装置。

【請求項 6】

前記熱伝導部材が樹脂で形成される、請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の送風装置。

40

【請求項 7】

前記モータハウジングの径方向外側を間隙を介して配置されるブローハウジングを、さらに備え、
前記モータハウジングの径方向外面よりも径方向外側、かつ、前記ブローハウジングの径方向内面よりも径方向内側に配置され、少なくとも前記モータハウジングの径方向外面と接触する複数個の静翼を備える、請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の送風装置。

【請求項 8】

前記静翼が、前記モータハウジングの径方向外面において、周方向に等間隔に配置される、請求項 7 に記載の送風装置。

50

【請求項 9】

前記静翼が、前記モータハウジングと同一の部材で形成される、請求項 7 又は請求項 8 に記載の送風装置。

【請求項 10】

前記モータハウジングは、金属製である請求項 1 から請求項 9 のいずれかに記載の送風装置。

【請求項 11】

前記ロータは、径方向において前記ステータの内側に配置される請求項 1 から請求項 10 のいずれかに記載の送風装置。

【請求項 12】

請求項 1 から請求項 11 のいずれかに記載の送風装置を備えた掃除機。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、送風装置、及び、送風装置を備えた掃除機に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来の電動送風機（送風装置）は特許文献 1 に開示されている。この電動送風機は電気掃除機に搭載され、シャフトに取り付けられたロータと、ロータの外周に位置するステータと、ステータを保持するとともにロータを回転自在に保持するブラケットと、シャフトに取り付けられたインペラと、インペラを覆い中央部に吸気口を有するケーシングとを備える。ロータは薄板の電磁鋼板を複数枚重ね合わせたロータコアを備え、ステータは薄板の電磁鋼板を複数枚重ね合わせたステータコアを備える。

【0003】

そして、ロータコア及びステータコアの少なくとも一方を、形状の異なる複数種類の電磁鋼板を重ね合わせて積層している。形状の異なる複数種類の電磁鋼板を積層したコアを用いることにより、コアの表面積が増加し、電動送風機で発生した風に接触する面積を増加させ、冷却効率を向上させる。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開 2015 - 059507 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかしながら、特許文献 1 に記載の電動送風機では、電動送風機で発生した風をステータコア又はロータ側に導く必要があり、送風効率が低下する。

【0006】

本発明は、送風効率を落とすことなく、ステータを冷却することが可能な送風装置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】**

本発明の例示的な送風装置は、上下に延びる中心軸周りに回転可能なインペラと、前記インペラを回転させるモータと、前記モータの径方向外側を囲むモータハウジングと、を備え、前記モータは、前記中心軸に沿って配置されるシャフトと、前記シャフトに固定され、前記シャフトとともに回転するロータと、前記ロータと径方向に対向するステータと、を備え、前記モータハウジング内に配置される熱伝導部材をさらに備え、前記熱伝導部材は、前記ステータと接触する第 1 接触部と、前記モータハウジングと接触する第 2 接触部と、を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 8 】

例示的な本発明の送風装置によれば、送風効率を落とすことなく、ステータの冷却を可能とする。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 9 】

【 図 1 】 図 1 は、本実施形態にかかる掃除機の斜視図である。

【 図 2 】 図 2 は、本実施形態に係る送風装置の斜視図である。

【 図 3 】 図 3 は、図 2 に示す送風装置の縦断面図である。

【 図 4 】 図 4 は、図 2 に示す送風装置の分解斜視図である。

【 図 5 】 図 5 は、上ハウジング及びステータコアを下方から見た斜視図である。

10

【 図 6 】 図 6 は、上ハウジングの上から見た斜視図である。

【 図 7 】 図 7 は、上ハウジングの下から見た斜視図である。

【 図 8 】 図 8 は、インペラの斜視図である。

【 図 9 】 図 9 は、上ハウジング及びインペラの周部の径方向に沿った断面（中心軸 C を含む断面）の拡大断面図である。

【 図 1 0 】 図 1 0 は、インペラカバーを外した状態の送風装置の斜視図である。

【 図 1 1 】 図 1 1 は、図 1 0 に示す送風装置の側面図である。

【 図 1 2 】 図 1 2 は、インペラのバランス調整を行っている状態の概略断面図である。

【 図 1 3 】 図 1 3 は、インペラの平面図である。

【 図 1 4 】 図 1 4 は、天板凹部の変形例を示す平面図である。

20

【 図 1 5 】 図 1 5 は、天板凹部の周方向の断面図である。

【 図 1 6 】 図 1 6 は、上ハウジングの径方向に沿った断面（中心軸 C を含む断面）の拡大断面図である。

【 図 1 7 】 図 1 7 は、本発明にかかる送風装置の他の例の斜視図である。

【 図 1 8 】 図 1 8 は、図 1 7 に示す送風装置の縦断面図である。

【 図 1 9 】 図 1 9 は、上ハウジングの下から見た斜視図である。

【 図 2 0 】 図 2 0 は、図 1 8 に示す送風装置を X X - X X 線で切断した断面図である。

【 図 2 1 】 図 2 1 は、本発明にかかる送風装置のさらに他の例の縦断面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 0 】

30

以下、本発明の例示的な実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、本明細書では、送風装置 A において、送風装置 A の中心軸 C と平行な方向を「軸方向」、送風装置 A の中心軸 C に直交する方向を「径方向」、送風装置 A の中心軸 C を中心とする円弧に沿う方向を「周方向」とそれぞれ称する。同様に、インペラ 2 0 についても、送風装置 A 内に組み込まれた状態において送風装置 A の軸方向、径方向及び周方向と一致する方向をそれぞれ単に「軸方向」、「径方向」及び「周方向」と呼ぶ。また、本明細書では、送風装置 A において、軸方向を上下方向とし、インペラ 2 0 に対してインペラカバー 4 1 の吸気口 4 3 側を上として、各部の形状や位置関係を説明する。上下方向は単に説明のために用いられる名称であって、送風装置 A の使用状態における位置関係及び方向を限定しない。また、「上流」及び「下流」はインペラ 2 0 を回転させた際に吸気口 4 3

40

から吸い込まれた空気の流通方向の上流及び下流をそれぞれ示す。

【 0 0 1 1 】

また本明細書では、掃除機 1 0 0 において、図 1 の床面 F（被清掃面）に近づく方向を「下方」とするとともに床面 F から離れる方向を「上方」として、各部の形状や位置関係を説明する。なお、これらの方向は単に説明のための用いられる名称であって、掃除機 1 0 0 使用状態における位置関係及び方向を限定しない。また、「上流」及び「下流」は送風装置 A を駆動させた際に吸気部 1 0 3 から吸い込まれた空気の流通方向の上流及び下流をそれぞれ示す。

【 0 0 1 2 】

（第 1 実施形態）

50

< 1 . 掃除機の全体構成 >

本発明の例示的な実施形態の掃除機について以下説明する。図 1 は、本実施形態にかかる掃除機の斜視図である。掃除機 100 は所謂スティック型の電気掃除機であり、下面及び上面にそれぞれ吸気部 103 及び排気部 104 を開口する筐体 102 を備える。筐体 102 の背面からは電源コード（不図示）が導出される。電源コードは居室の側壁面等に設けられた電源コンセント（不図示）に接続され、掃除機 100 に電力を供給する。なお、掃除機 100 は、所謂、ロボット型、キャニスター型またはハンディ型の電気掃除機でもよい。

【 0013 】

筐体 102 内には吸気部 103 と排気部 104 とを連結する空気通路（不図示）が形成される。空気通路内には上流側から下流側に向かって集塵部（不図示）、フィルタ（不図示）及び送風装置 A が順に配置される。空気通路内を流通する空気に含まれる塵埃等のゴミはフィルタにより遮蔽され、容器状に形成される集塵部内に集塵される。集塵部及びフィルタは筐体 102 に対して着脱可能に構成される。

10

【 0014 】

筐体 102 の上部には把持部 105 及び操作部 106 が設けられる。使用者は把持部 105 を把持して掃除機 100 を移動させることができる。操作部 106 は複数のボタン 106a を有し、ボタン 106a の操作によって掃除機 100 の動作設定を行う。例えば、ボタン 106a の操作により、送風装置 A の駆動開始、駆動停止、及び回転数の変更等が指示される。吸気部 103 には筒状の吸引管 107 が接続される。吸引管 107 の上流端（図中、下端）には吸引ノズル 110 が吸引管 107 に対して着脱可能に取り付けられる。

20

【 0015 】

< 2 . 送風装置の全体構成 >

図 2 は、本実施形態に係る送風装置の斜視図である。図 3 は、図 2 に示す送風装置の縦断面図である。図 4 は、図 2 に示す送風装置の分解斜視図である。送風装置 A は掃除機 100 に搭載されて空気を吸引する。

【 0016 】

送風装置 A は、モータ 10 と、インペラ 20 と、モータハウジング 3 と、プロアハウジング 40 と、カバー部材 50 と、熱伝導部材 70 と、回路基板 Bd とを備える。モータハウジング 3 は、後述する上ハウジング 30 と、カバー部材 50 と、を備える。

30

【 0017 】

プロアハウジング 40 の内部に、インペラ 20 及びモータハウジング 3 を収納する。本実施形態においては、プロアハウジング 40 は、上ハウジング 30 を収納する。図 3 に示すとおり、プロアハウジング 40 と上ハウジング 30 との隙間に流路 60 が構成される。流路 60 は上端（上流端）で後述のインペラカバー 41 に連通し、流路 60 の下端（下流端）には排気口 61 が構成される。

【 0018 】

上ハウジング 30 には、インペラ 20 と連結されたモータ 10 が収納される。すなわち、上ハウジング 30 はモータ 10 の径方向外側を囲む。つまり、モータハウジング 3 は、モータ 10 の径方向外側を囲む。インペラ 20 は、上下に延びる中心軸 C 周りに回転する。すなわち、インペラ 20 は、上下に延びる中心軸 C 周りに回転可能である。モータ 10 は、インペラ 20 の下方に配置されてインペラ 20 を回転させる。すなわち、モータ 10 は、インペラ 20 を回転させる。つまり、モータ 10 の回転によりインペラ 20 は上下に延びる中心軸 C 周りに回転方向 R（後述の図 8 参照）に回転する。インペラ 20 が回転することで発生する気流は、流路 60 を通って排気口 61 から排出される。

40

【 0019 】

< 3 . モータの構成 >

図 3 に示すように、インペラ 20 の下方には上ハウジング 30 に収納されたモータ 10 が配置される。モータ 10 は所謂インナーロータ型のモータである。モータ 10 は、シャ

50

フト 1 1 と、ロータ 1 2 と、ステータ 1 3 とを備える。

【 0 0 2 0 】

< 3 . 1 シャフトの構成 >

シャフト 1 1 は、円柱状である。シャフト 1 1 は、中心軸 C に沿って配置される。図 3 に示すとおり、シャフト 1 1 は、上ハウジング 3 0 の後述する上ハウジング天板部 3 1 に設けられた貫通孔 3 1 6 を貫通する。シャフト 1 1 の上ハウジング天板部 3 1 から突出している端部に、インペラ 2 0 が固定される。シャフト 1 1 は、上軸受 B r 1 および下軸受 B r 2 に回転可能に支持されている。

【 0 0 2 1 】

上軸受 B r 1 および下軸受 B r 2 は、玉軸受である。そして、シャフト 1 1 は、上軸受 B r 1 及び下軸受 B r 2 の内輪に固定される。固定は、接着挿入や、圧入等の手段が採用される。上軸受 B r 1 の外輪は上ハウジング 3 0 に固定され、下軸受 B r 2 の外輪はカバー部材 5 0 に固定される。なお、上軸受 B r 1 および下軸受 B r 2 は、玉軸受に限定されない。上軸受 B r 1 は、少なくとも一部が、インペラ 2 0 の後述する下面凹部 2 1 1 内に配置される。これにより、上軸受 B r 1 と下軸受 B r 2 の軸方向の長さを長くすることができる。また、上軸受 B r 1 をインペラ 2 0 の後述するボス部 2 1 2 に近接して配置できる。これにより、インペラ 2 0 回転時のシャフト 1 1 のたわみ等の変形を抑制できる。

【 0 0 2 2 】

< 3 . 2 ロータの構成 >

ロータ 1 2 は、シャフト 1 1 に固定される。ロータ 1 2 は、シャフト 1 1 と共に回転する。すなわち、ロータ 1 2 は、シャフト 1 1 に固定され、シャフト 1 1 とともに回転する。ロータ 1 2 は複数のマグネット（不図示）を有する。複数のマグネットはシャフト 1 1 の外周面に固定される。複数のマグネットは N 極の磁極面と S 極の磁極面とが交互に並ぶ。

【 0 0 2 3 】

なお、複数のマグネットに替えて、単一の環状のマグネットを用いてもよい。この場合、マグネットにおいて、N 極と S 極とが周方向に交互に着磁されていればよい。また、マグネットが磁性体粉を配合した樹脂により一体に成形されてもよい。

【 0 0 2 4 】

< 3 . 3 ステータの構成 >

図 5 は、上ハウジング 3 0 及びステータコア 1 3 1 を下方から見た斜視図である。ステータ 1 3 はロータ 1 2 の径方向外側に配置される。すなわち、ステータ 1 3 は、ロータ 1 2 と径方向に対向する。より詳細に述べると、ロータ 1 2 は、径方向においてステータ 1 3 の内側に配置される。つまり、モータ 1 0 は、インナーロータ型である。これにより、高速回転に適したモータ 1 0 を実現できる。また、インナーロータ型においては、ステータ 1 3 と天板対向部 3 1 4 との間に他の部材が配置されないため、アウターロータ型に比べて、熱伝導部材 7 0 の配置が容易である。ステータ 1 3 は、ステータコア 1 3 1 と、インシュレータ 1 3 2 と、コイル 1 3 3 とを備える。すなわち、ステータ 1 3 は、コイル 1 3 3 を備える。ステータコア 1 3 1 は電磁鋼板を軸方向（図 3 において、上下方向）に積層した積層体である。なお、ステータコア 1 3 1 は、電磁鋼板を積層した積層体に限定されず、例えば、紛体の焼成、鑄造等、単一の部材であってもよい。

【 0 0 2 5 】

ステータコア 1 3 1 は、環状のコアバック 1 3 4 と複数のティース 1 3 5 とを有する。複数のティース 1 3 5 はコアバック 1 3 4 の内周面からロータ 1 2 のマグネット（不図示）に向かって径方向内側に延びて放射状に形成される。これにより、複数のティース 1 3 5 が周方向に配置される。コイル 1 3 3 はインシュレータ 1 3 2 を介して各ティース 1 3 5 の周囲にそれぞれ導線を巻き回して構成される。

【 0 0 2 6 】

なお、モータ 1 0 は、ブラシレスモータである。ブラシレスモータは、供給タイミングが異なる 3 系統（以下、3 相とする）に分けられた電流によって駆動される。複数個のコ

10

20

30

40

50

イル 1 3 3 に決められたタイミングで電流を供給することで、コイル 1 3 3 とロータ 1 2 のマグネットとが引き合う又は反発することで、ロータ 1 2 が回転する。モータ 1 0 は、例えば、分速 1 0 万回転以上の回転数で回転可能な高回転型のモータである。通常、モータ 1 0、コイル 1 3 3 の個数が少ない方が高速回転に有利である。そして、モータ 1 0 は、3 相の電流で制御される。そのため、モータ 1 0 において、コイル 1 3 3 及びコイル 1 3 3 が配置されるティース 1 3 5 の個数は 3 個である。すなわち、モータ 1 0 は、3 相 3 スロットのモータである。すなわち、モータ 1 0 は 3 相モータであり、ステータ 1 3 が 3 個のコイル 1 3 3 を備える。なお、3 個のティース 1 3 5 は、バランスよく回転させるために、周方向に等間隔をなして配置される。

【 0 0 2 7 】

ステータコア 1 3 1 において、コアバック 1 3 4 の内周面及び外周面はティース 1 3 5 の根元近傍で平面になっている。これにより、巻線スペースを有効に活用できる。また、磁路を短くすることにより、損失を低減できる。また、磁気分布の乱れを防止しながらコイル 1 3 3 の巻崩れを防止することができる。また、ティース 1 3 5 の根元近傍以外のコアバック 1 3 4 の内周面及び外周面は曲面になっている。コアバック 1 3 4 は、曲面部分が上ハウジング 3 0 の内面と接触する。このとき、曲面部分が上ハウジング 3 0 の内面に圧入されてもよい。なお、圧入は、いわゆるしまりばめであってもよいし、圧入による力がしまりばめよりも弱い、軽圧入、いわゆる、中間ばめであってもよい。なお、コアバック 1 3 4 は、平面を備えずに、円筒状であってもよい。この場合、円筒の外周が、上ハウジング 3 0 に圧入される。なお、コアバック 1 3 4 と上ハウジング 3 0 との固定は、挿入接着等、他の方法であってもよい。

【 0 0 2 8 】

コイル 1 3 3 にはリード線（不図示）が接続される。リード線の一端はプロアハウジング 4 0 の下方に配された回路基板 B d 上の駆動回路（不図示）に接続される。これにより、コイル 1 3 3 に電力が供給される。

【 0 0 2 9 】

< 4 . モータハウジングの構成 >

モータハウジング 3 は、上ハウジング 3 0 と、カバー部材 5 0 と、を備える。すなわち、モータハウジング 3 は、上ハウジング 3 0 を備える。図 6 は、上ハウジングの上から見た斜視図である。図 7 は、上ハウジングの下から見た斜視図である。図 3 や図 5、図 7 等に示すように、上ハウジング 3 0 は、モータ 1 0 の径方向外側を覆う。上ハウジング 3 0 は、上ハウジング天板部 3 1 と、上ハウジング筒部 3 2 とを備える。上ハウジング天板部 3 1 は、中心軸 C と直交する方向に拡がる。上ハウジング天板部 3 1 は軸方向から見て円形状である。上ハウジング筒部 3 2 は、上ハウジング天板部 3 1 の径方向外縁から軸方向下側に延びる。上ハウジング天板部 3 1 および上ハウジング筒部 3 2 は、一体成形体である。モータハウジング 3 は、金属製、樹脂製等を挙げることができる。すなわち、本実施形態においては、モータハウジング 3 は、金属製である。これにより、モータハウジング 3 の強度を高めることができる。さらに、熱伝導部材 7 0 からモータハウジング 3 へ伝達した熱を効率良く放熱できる。

【 0 0 3 0 】

ここで、上ハウジング 3 0 が金属製の場合、上ハウジング 3 0 を構成する金属として、例えば、アルミニウム合金及びマグネシウム合金を挙げることができる。アルミニウム合金及びマグネシウム合金は、他の金属に比べて、成形が容易、軽量、安価である。

【 0 0 3 1 】

上ハウジング天板部 3 1 は、天板上部 3 1 0 を備える。天板上部 3 1 0 は、第 1 天板傾斜面 3 1 1 と、第 2 天板傾斜面 3 1 2 とを備える。第 1 天板傾斜面 3 1 1 は、軸に沿って上方に向かうに連れて内側に向かう円錐状である。また、第 2 天板傾斜面 3 1 1 は、軸に沿って上方に向かうにつれて外側に向かう円錐状である。そして、第 1 天板傾斜面 3 1 1 及び第 2 天板傾斜面 3 1 2 は、軸方向下端部で接続される。すなわち、上ハウジング天板部 3 1 は、環状の凹部を備えている。そして、環状の凹部は、下方に凹んだ略 V 字状であ

10

20

30

40

50

る。

【0032】

また、天板上部310には、天板凹部313を備える。天板凹部313は、天板上部310の径方向外縁から径方向内側に延びる。天板凹部313の詳細は、後述する。

【0033】

上ハウジング天板部31は、モータ10のロータ12およびステータ13と軸方向に対向する天板対向部314を備える。天板対向部314は、上ハウジング天板部31の下面である。天板対向部314は、中央部に上側に凹んだ中央凹部315と、軸方向に貫通した貫通孔316を備える。中央凹部315は、上軸受Br1の外輪が固定される。貫通孔316は、シャフト11が貫通する。中央凹部315と貫通孔316とは、中心軸が一致する。また、天板対向部314には、上方に凹んだ対向凹部317が備えられる。すなわち、上ハウジング天板部31のロータ12及びステータ13と軸方向に対向する天板対向部314は、軸方向に凹む対向凹部317を備える。

10

【0034】

対向凹部317は、熱伝導部材70が挿入される。天板対向部314は、3個の対向凹部317を備えており、3個の対向凹部317は、中心軸C周りに周方向に等間隔に配列される。なお、詳細は後述するが、対向凹部317は、ステータコア131を上ハウジング30に固定したときに、コイル133、すなわち、ティース135と軸方向に重なる位置に配置される。

【0035】

上ハウジング筒部32は、円筒状である。上ハウジング筒部32の軸方向上端部は、上ハウジング天板部31と連結されている。すなわち、上ハウジング30は、下方が開口した有底円筒状である。上ハウジング天板部31の内周面に、ステータコア13が圧入される。また、上ハウジング筒部32は下部に、軸方向接触部321を備える。軸方向接触部321は、径方向内側に突出している。図3、5に示すように、軸方向接触部321は、ステータコア131の軸方向下端面と接触して、ステータコア131の下方に向かう移動を抑制する。ステータ30の軸方向上方と天板対向部314との間には、熱伝導部材70が配置されている。そして、ステータ30は、熱伝導部材70の弾性力によって軸方向下方に押される。軸方向接触部321は、熱伝導部材70からの弾性力の方向と逆方向の力をステータ30に作用させている。

20

【0036】

また、図5に示すように、モータ10は、軸方向接触部321を複数個備える。より具体的に述べると、軸方向接触部321は、上ハウジング筒部32のステータコア131の上ハウジング30と接触する部分と軸方向に重なる位置に、3個備えられる。3個の軸方向接触部321が周方向に等間隔に配置されることで、軸方向接触部321からステータコア131に力を作用させることができる。これにより、ステータコア131に、周方向において均等又は略均等な力を作用させることができる。

30

【0037】

なお、軸方向接触部321は、ステータコア131の軸方向下側に向く面と接触すればよく、下端面に限定されない。また、軸方向接触部321はステータコア131と接触しているが、これに限定されない。例えば、インシュレータ132やコイル133が十分な強度を有する場合、インシュレータ132やコイル133と接触してもよい。

40

【0038】

また、軸方向接触部321は、予め周方向内側に突出しており、ステータコア131、すなわち、ステータ13を取り付けるときに、ステータコア131で径方向に押される形状としてもよい。また、ステータコア131を上ハウジング30に取り付けた後に、軸方向接触部321の全体又は一部を周方向に折り曲げてよい。また、折曲に限定されず、かきめてステータコア131が軸方向下側に移動するのを抑制してもよい。

【0039】

上ハウジング30の外周面300には複数の静翼33が設けられる。静翼33は板状に

50

構成され、上方へ行くほどインペラ 20 の回転方向と反対方向に向かって傾斜する。静翼 33 はインペラ 20 側が凸に湾曲している。複数の静翼 33 の外縁はプロアハウジング 40、すなわち、下カバー 42 の内面に接する。静翼 33 は周方向に並設され、送風装置 A の駆動の際に気流 S を下方に案内する。

【0040】

静翼 33 は、モータハウジング 3 と同一の部材で形成される。本実施形態においては、静翼 33 と上ハウジング 30 は一体部材である、すなわち、静翼 33 が、上ハウジング 30 と同一の部材で形成されるが、静翼 30 と上ハウジング 30 とは別体の部材でもよい。静翼 33 と上ハウジング 30 とが同一部材である場合は、送風装置 A の組み立て作業性が向上する。また、熱伝導部材 70 を介してモータ 10 と上ハウジング 30 とが接続される場合は、熱伝導部材 70 で発生した熱が静翼 33 に伝達しやすくなるため、ステータ 13 の冷却効率が向上する。

10

【0041】

モータハウジング 3 は軸方向の下方に、円板状のカバー部材 50 を備える。カバー部材 50 は、上ハウジング筒部 32 の軸方向下端部と接触する。そして、上ハウジング 30 の下端部に、カバー部材 50 を取り付けすることで、上ハウジング 30 の下面が覆われる。カバー部材 50 は、上ハウジング 30 に対して、図示を省略したねじ等の固定具を用いて固定される。カバー部材 50 には、リード線を通すための貫通孔が備えられている。また、図 1、図 3 等に示すように、カバー部材 50 の下方に、回路基板 Bd が配置される。なお、上ハウジング 30 とカバー部材 50 は、同じ材質であってもよいし、異なる材質であってもよい。

20

【0042】

< 4.1 熱伝導部材 >

後述する図 9 に示されている通り、上ハウジング天板部 31 の天板対向部 314 に設けられた対向凹部 317 には、熱伝導部材 70 が挿入されている。熱伝導部材 70 は、第 1 接触部 71 と、第 2 接触部 72 とを備える。熱伝導部材 70 は、例えば、シリコン樹脂等の熱伝導率が高い（例えば、空気よりも高い）材料で形成されている熱伝導部材である。すなわち、熱伝導部材 70 は、樹脂で形成される。また、熱伝導部材 70 は、弾性変形可能である。すなわち、熱伝導部材 70 は、モータハウジング 3 内に配置される。より詳細に述べると、熱伝導部材 70 は、上ハウジング 30 内に配置される。

30

【0043】

熱伝導部材 70 の第 1 接触部 71 は、モータ 10 のステータ 13 のコイル 133 と接触する。すなわち、熱伝導部材 70 の第 1 接触部 71 の少なくとも一部は、コイル 133 と接触する。なお、第 1 接触面 71 は、ステータ 13 と接触すればよく、コイル 133 に限定されない。しかしながら、モータ 10 の高温になるコイル 133 と接触することが好ましい。これにより、コイル 133 で発生した熱をより効率良く上ハウジング 30 に伝達できる。また、熱伝導部材 70 は、ステータ 13 と接触していればよく、ステータ 13 の上面以外の部分と接触してもよい。これにより、ステータ 13 の熱が、上ハウジング 30 に伝達されて、ステータ 13 の温度が低下する。

【0044】

また、熱伝導部材 70 の第 2 接触部 72 は、対向凹部 317 に挿入されるとともに、上ハウジング天板部 31 と接触する。すなわち、熱伝導部材 70 の第 2 接触部 72 は、上ハウジング天板部 31 と軸方向に接触する。また、熱伝導部材 70 の第 2 接触部 72 の少なくとも一部が対向凹部 317 内に収納される。熱伝導部材 70 は、上ハウジング 30 に接触していればよく、熱伝導部材 70 の第 2 接触部 72 と接触する部分は、上ハウジング天板部 31 に限定されない。例えば、上ハウジング筒部 32 であってもよい。

40

【0045】

このように、熱伝導部材 70 が備えられることで、コイル 133 は、上ハウジング天板部 31 と熱伝導部材 70 を介して配置される。上述のとおり、熱伝導部材 70 は熱伝導率が高い材料で形成されているため、通電によってコイル 133 およびステータコア 131

50

で発生する熱を熱伝導部材 70 を介して、上ハウジング天板部 31 に伝達することが可能である。上ハウジング 30 は、ステータ 13 に比べて表面積が大きい。また、インペラ 20 が発生させた気流 S が、上ハウジング 30、すなわち、モータハウジング 3 の外面に沿って流れる。これにより、ステータ 13 からの熱で昇温されたモータハウジング 3 を効率よく冷却できる。すなわち、熱伝導部材 70 は、ステータ 13 と接触する第 1 接触部 71 と、モータハウジング 3 と接触する第 2 接触部 72 とを備える。本実施形態においては、第 2 接触部 72 は、上ハウジング 30 と接触する。

【0046】

また、熱伝導部材 70 は、弾性変形可能な部材である。このことから、ステータ 13、上ハウジング 30 に製造誤差があっても、弾性変形することで誤差を吸収することが可能である。また、ステータコア 131 は、下端部を軸方向接触部 321 で軸方向に押えられる。ステータコア 131 を上ハウジング筒部 32 に取り付けるときに、熱伝導部材 70 が弾性変形した状態で、軸方向接触部 321 でステータコア 131 の下面を押える。これにより、ステータコア 131 のがたつきを抑制するとともに、熱伝導部材 70 をステータ 13 及び上ハウジング天板部 31 に接触させることができる。

【0047】

本実施形態にかかる送風装置 A では、熱伝導部材 70 はステータ 13 に対して、軸方向下向きの弾性力を作用させる。モータ 10 は、複数の熱伝導部材 70 を備える。複数の熱伝導部材 70 を中心軸 C 回りに等間隔に配置することで、その弾性力をステータ 13 に均等又は略均等に作用させることが可能である。送風装置 A では、熱伝導部材 70 を 3 個のコイル 133 の各々と接触させるため、3 個備えている。すなわち、熱伝導部材 70 は、3 個のコイル 133 のそれぞれに接触する。これにより、3 個のコイル 133 のそれぞれを冷却できる。しかしながらこれに限定されない。例えば、円環状の熱伝導部材 70 を用いることで、1 個の熱伝導部材とすることも可能である。

【0048】

また、上ハウジング天板部 31 の対向凹部 317 に熱伝導部材 70 の第 2 接触部 72 の少なくとも一部を挿入する構成とすることで、熱伝導部材 70 の周方向及び径方向の少なくとも一方への移動が抑制される。また、対向凹部 317 に熱伝導部材 70 を挿入することにより、より軸方向長さが長い熱伝導部材 70 を用いることができる。冷却効率を高めることが可能である。

【0049】

なお、熱伝導部材 70 が周方向及び（又は）径方向に移動しない又は移動しにくい場合には、対向凹部 317 を省略し、熱伝導部材 70 の第 2 接触部 72 を平面状又は曲面状の天板対向部 314 と接触させてもよい。このように構成することで、対向凹部 317 を形成する工程を省略でき、上ハウジング 30 の製造に要する手間を省くことが可能である。また、対向凹部 317 に限定されず、天板対向部 314 から突出し、熱伝導部材 70 の側面と接触する複数の凸部を備えた構成であってもよい。

【0050】

< 5 . インペラの構成 >

次にインペラ 20 について図面を参照して説明する。図 8 は、インペラの斜視図である。インペラ 20 は樹脂成形品により形成された、いわゆる、斜流インペラであり、ハブ部 21 と、複数枚の動翼 22 とを有する。インペラ 20 は、エンジニアリングプラスチックと呼ばれる樹脂で形成される。エンジニアリングプラスチックとは、強度、耐熱性等の機械特性が他の樹脂に比べて優れた樹脂である。なお、インペラ 20 は、金属等の材料で形成されてもよい。ハブ部 21 の直径は下方に向かうにつれて大きくなる。換言すると、インペラ 20 は、下方に向かうにつれて径が広がるハブ部 21 を有する。すなわち、ハブ部 21 は下方に向かって漸次拡径する。

【0051】

ハブ部 21 は、下面凹部 211 と、ボス部 212 とを備える。ボス部 212 の中心（中心軸 C 上）にはモータ 10 のシャフト 11 が圧入される孔部 213 が設けられる。これに

10

20

30

40

50

より、ボス部 2 1 2 とシャフト 1 1 とが連結され、インペラ 2 0 は中心軸 C を中心として回転する。

【 0 0 5 2 】

複数の動翼 2 2 は、ハブ部 2 1 の外面 2 1 4 に周方向に並設される。本実施形態においては、動翼 2 2 はハブ部 2 1 の外面 2 1 4 上に周方向に所定期間に並設され、ハブ部 2 1 と一体成形される。動翼 2 2 の上部は下部に対して回転方向 R 前方に配される。すなわち、動翼 2 2 は、中心軸 C に対して、傾斜している。そして、インペラ 2 0 は、下方に向かうにつれて径が大きくなるハブ部 2 1 と、ハブ部 2 1 の外面 2 1 4 上に配される複数の動翼 2 2 とを有する。動翼 2 2 の上部は下部に対して回転方向 R 前方に配される。

【 0 0 5 3 】

インペラ 2 0 のハブ部 2 1 の下面は、第 1 インペラ傾斜面 2 1 5 と、第 2 インペラ傾斜面 2 1 6 とを有する。第 1 インペラ傾斜面 2 1 5 は、軸方向上方が径方向内側に向かう円錐面である。また、第 2 インペラ傾斜面 2 1 6 は、第 1 インペラ傾斜面 2 1 5 の径方向外側で、軸方向上側に向かうにつれて外側に向かう円錐面である。第 1 インペラ傾斜面 2 1 5 および第 2 インペラ傾斜面 2 1 6 は、軸方向の下端で接続される。すなわち、ハブ部 2 1 の下面は、環状の凸部を有する。そして、環状の凸部は、断面形状が略 V 字状である。なお、上ハウジング 3 0 に取り付けられたモータ 1 0 のシャフト 1 1 にインペラ 2 0 を固定したとき、第 1 インペラ傾斜面 2 1 5 は第 1 天板傾斜面 3 1 1 と軸方向に対向し、第 2 インペラ傾斜面は第 2 天板傾斜面 3 1 2 とそれぞれ軸方向に対向する。この構成の詳細については、後述する。

【 0 0 5 4 】

インペラ 2 0 のハブ部 2 1 の下面凹部 2 1 1 が備えられていることで、ハブ部 2 1 を軽量化することが可能である。回転部であるインペラ 2 0 を軽量化することで消費電力を低減可能であるとともに、高速回転させやすくする。また、インペラ 2 0 を成型する際のひけを抑制できる。

【 0 0 5 5 】

< 6 . プロアハウジング >

次にプロアハウジング 4 0 について説明する。プロアハウジング 4 0 は、上ハウジング 3 0 の径方向外側を間隙を介して囲む。プロアハウジング 4 0 は、インペラカバー 4 1 と、下カバー 4 2 とを備える。

【 0 0 5 6 】

インペラカバー 4 1 は、インペラ 2 0 の少なくとも径方向外側に配置される。インペラカバー 4 1 は、インペラ 2 0 の回転によって発生する気流 S の流れを軸方向に向けるガイドの役割を果たす。インペラカバー 4 1 は、上下方向（軸方向）に開口する吸気口 4 3 を備える。また、吸気口 4 3 は上端から内側に屈曲して下方へ延びるベルマウス 4 3 1 を備える。これにより、吸気口 4 3 の直径は上方から下方に向かうに従って滑らかに小さくなる。インペラカバー 4 1 が給気口 4 3 にベルマウス 4 3 1 を備えることで、滑らかに空気を吸い込むことができる。これにより、インペラ 2 0 の回転時に吸気口 4 3 から吸い込まれる空気の量が増える。それだけ、送風装置 A の送風効率を高めることが可能である。

【 0 0 5 7 】

本実施形態の送風装置 A では、インペラカバー 4 1 は下カバー 4 2 に固定される。固定方法としては、例えば、下カバー 4 2 の外面に凸部を設け、インペラカバー 4 1 に軸方向下方に延び、先端側の内面に径方向外側に凹んだ凹部を備えた梁部を設ける。そして、インペラカバー 4 1 を下カバー 4 2 に向けて軸方向に移動させたとき、梁部をたわませるとともに、インペラカバー 4 1 の梁部の凹部に下カバー 4 2 の凸部を挿入させて固定する。なお、固定方法は、これに限定されず、軸方向及び周方向の移動を抑制できる固定方法を広く採用することが可能である。周方向の位置決めが可能であるとともに、着脱が容易であることが好ましい。

【 0 0 5 8 】

下カバー 4 2 は、断面円形で軸方向に延びる筒状である。下カバー 4 2 は、上ハウジン

10

20

30

40

50

グ 3 0 の径方向外側に配置される。すなわち、プロアハウジング 4 0 は、モータハウジング 3 の径方向外側を間隙を介して配置される。本実施形態においては、プロアハウジング 4 0 (下カバー 4 2) は上ハウジング 3 0 の径方向外側に間隙をあけて配置される。静翼 3 3 は、モータハウジング 3 の径方向外面において、周方向に等間隔に配置される。本実施形態においては、下カバー 4 2 と上ハウジング 3 0 との間隙には、複数個の静翼 3 3 が周方向に等間隔に並んで配置される。すなわち、複数個の静翼 3 3 は、モータハウジング 3 の径方向外面よりも径方向外側、且つ、プロアハウジング 4 0 (下カバー 4 2) の径方向内面よりも径方向内側に配置され、少なくともモータハウジング 3 の径方向外面と接触する。本実施形態においては、複数個の静翼 3 3 は、上ハウジング 3 0 の径方向外面よりも径方向外側、且つ、プロアハウジング 4 0 (下カバー 4 2) の径方向内面よりも径方向内側に配置され、少なくとも上ハウジング 3 0 の径方向外面と接触する。また、複数の静翼 3 3 は、上ハウジング 3 0 の径方向外面において、周方向に等間隔に配置される。

10

【 0 0 5 9 】

なお、静翼 3 3 と上ハウジング 3 0 とが接触するとは、異なる部材が接触する場合だけでなく、一体成形で形成される場合も含む。また、静翼 3 3 が、上ハウジング 3 0 の径方向外面において、周方向に等間隔に配置される。これにより、上ハウジング 3 0 の径方向外面における気流を軸対称に近づけることができ、上ハウジング 3 0 の冷却特性を周方向で均一に近づけることができる。

【 0 0 6 0 】

モータ 1 0 では、回転に伴って、コイル 1 3 3 及びその周囲から発熱する。その熱は、上ハウジング 3 0 に伝達される。上ハウジング 3 0 の外周面 3 0 0 には、外側に突出した静翼 3 3 が設けられて、静翼 3 3 が流路 6 0 の内部に配置される。そのため、静翼 3 3 は、気流 S を整流するとともに、上ハウジング 3 0 の熱を外部に逃がす放熱フィンとしての役割も果たす。これにより、ステータ 1 3 の熱によって昇温された上ハウジング 3 0 を効率よく冷却できる。

20

【 0 0 6 1 】

なお、本実施形態の送風装置 A では、上ハウジング 3 0 と下カバー 4 2 とは、樹脂の一体成形で形成される。そして、下カバー 4 2 の上端部には、上ハウジング 3 0 の上ハウジング天板部 3 1 の天板上部 3 1 0 の天板凹部 3 1 3 と径方向に重なる位置に、貫通部 4 2 1 を備える。貫通部 4 2 1 は、矩形の切欠きである。

30

【 0 0 6 2 】

下カバー 4 2 は、上端部と下端部に開口を備える。下カバー 4 2 の上端部は、インペラカバー 4 1 の下端部と連結されている。インペラカバー 4 1 の下端部は、下カバー 4 2 の内部に挿入される。そして、インペラカバー 4 1 の内面は、下カバー 4 2 の内面と滑らかに、例えば、微分可能に連続する。これにより、プロアハウジング 4 0 の内面を滑らかにして、気流 S の乱れを抑制する。

【 0 0 6 3 】

本実施形態の送風装置 A では、上ハウジング 3 0 と下カバー 4 2 とを一体成形体としているが、これに限定されない。例えば、上ハウジング 3 0 と下カバー 4 2 とが別部材として形成されてもよい。この場合、上ハウジング 3 0 に取り付けられたモータ 1 0 にインペラ 2 0 を取り付けられた状態で、インペラ 2 0 の回転バランスを調整する。その後、下カバー 4 2 を取り付けることができるため、下カバー 4 2 の貫通部 4 2 1 を省略してもよい。また、下カバー 4 2 が上ハウジング 3 0 と別体として形成される場合には、インペラカバー 4 1 と下カバー 4 2 とが一体であってもよい。

40

【 0 0 6 4 】

< 7 . インペラ下面と上ハウジング天板部との関係 >

図 9 は、上ハウジング 3 0 及びインペラ 2 0 の周部の径方向に沿った断面 (中心軸 C を含む断面) の拡大断面図である。上ハウジング 3 0 に取り付けられたモータ 1 0 のシャフト 1 1 にインペラ 2 0 を固定したとき、第 1 インペラ傾斜面 2 1 5 は第 1 天板傾斜面 3 1 1 と軸方向に対向し、第 2 インペラ傾斜面 2 1 6 は第 2 天板傾斜面 3 1 2 と軸方向に対向

50

する。

【0065】

上ハウジング30の第1天板傾斜面311の径方向内側の端部は、インペラ20の第1インペラ傾斜面215の径方向外縁よりも軸方向において上側に位置する。また、第2天板傾斜面312の径方向外縁はインペラ20の第2インペラ傾斜面216の径方向内側の端部よりも軸方向において上側に位置する。すなわち、インペラ20の第1インペラ傾斜面215及び第2インペラ傾斜面216とで構成される環状の凸部が、上ハウジング天板部31の第1天板傾斜面311及び第2天板傾斜面312とで構成される環状の凹部の内部に配置される。

【0066】

なお、本実施形態の送風装置Aにおいて、第2天板傾斜面312と第2インペラ傾斜面216との隙間の距離D1は、径方向外端部と径方向内端部で同じである。なお、「同じ」とは、厳密に同じ場合に加えて、略同じ場合も含む。

【0067】

第1インペラ傾斜面215と第1天板傾斜面311との隙間の距離D2は、第2インペラ傾斜面216と第2天板傾斜面312との隙間の距離D1よりも小さい。また、第1天板傾斜面311の周方向内側の端部は、第2天板傾斜面312の径方向外側の端部よりも軸方向に高い位置に配置される。なお、第1インペラ傾斜面215と第1天板傾斜面311との隙間の距離D2は、動翼22の上端部22uとインペラカバー411uとの隙間D1よりも大きくてもよい。

【0068】

以上のように、回転体であるインペラ20の下面に形成された凸部が、インペラ20の下面と対向する上ハウジング天板部31の天板上部310に形成された凹部の内部に隙間をあけて配置される。このとき、上ハウジング30とインペラ20との隙間の最小値は、上ハウジング30とインペラカバー41との隙間の最小値よりも小さい。

【0069】

インペラ20と上ハウジング天板部31の間には、アキシャルラビリンスが形成される。すなわち、軸方向の間隙がせまいラビリンス機構が実現できる。アキシャルラビリンスが形成されることで、空気の流れが発生しにくくなる。これにより、インペラ20で発生した気流Sがインペラ20と上ハウジング30との間に流入しにくくなり、送風効率を維持しやすくなる。また、インペラ20と上ハウジング30との間に流入した気流Sによる、インペラ20への力が作用しにくくなるため、インペラ20の回転が安定する。

【0070】

< 8 . 天板凹部について >

図10は、インペラカバーを外した状態の送風装置の斜視図である。図11は、図10に示す送風装置の側面図である。図10、図11に示すように、上ハウジング天板部31の天板上部310には、天板凹部313が設けられている。天板凹部313は、径方向に見たとき、底面を有する矩形状の凹溝である。

【0071】

天板凹部313の周方向の長さr1は、インペラ20の動翼22の軸方向下端部の周方向の長さr2よりも短い。このように、天板凹部313の幅を狭くすることで、インペラ20の回転によって発生する気流Sが乱れにくい。これにより、送風装置Aの送風効率の低下を抑制できる。

【0072】

< 8 . 1 インペラのバランス調整について >

図12は、インペラのバランス調整を行っている状態の概略断面図である。図12に示すように、工具TLは、外部から下カバー42の貫通部421を下カバー42の内部に向かって貫通する。そして、貫通した工具TLは、天板凹部313に挿入される。図12に示すように、天板凹部313の底面は、第1天板傾斜面311及び第2天板傾斜面312よりも軸方向下側に位置している。そのため、天板凹部313に挿入された工具TLは、

10

20

30

40

50

インペラ 20 のハブ部 21 の下面よりも下方に位置する。

【0073】

このように、インペラ 20 のハブ部 21 の下面を工具 TL で削ることで、ハブ部 21 の肉が取り除かれた切欠き部 23 が形成される。切欠き部 23 を形成することで、ハブ部 21 の周方向の重量バランスを調整できる。これにより、インペラ 20 の回転がアンバランスになるのを抑制することができる。また、インペラ 20 は、樹脂で形成されているため、工具 TL で削りやすく、回転バランスの調整がやりやすい。

【0074】

インペラ 20 のハブ部 21 の下面は、ハブ部 21 において径方向の最も外側に位置する。ハブ部 21 の下面の重量が変化すると、インペラ 20 の回転（慣性力）が変化しやすい。そのため、ハブ部 21 の下面を削って切欠き部 23 を形成することで、少ない削り量でインペラ 20 の回転バランスを最適化できる。このことから、モータ 10 の内部や回路基板 Bd にインペラ 20 の削りかすが進入する量を減らすことができ、インペラ 20 の削りかすによる不具合を抑制できる。

【0075】

< 9 . インペラとインペラカバーとの関係 >

図 13 は、インペラの平面図である。図 13 には、インペラカバー 41 の内周面 411 において、動翼 22 の軸方向上端部 22u との隙間が最小となる部分を 411u として二点鎖線で示している。また、インペラカバー 41 の内周面 411 において、動翼 22 の軸方向下端部 22d との隙間が最小となる部分を 411d として二点鎖線で示している。

【0076】

通常、送風装置では、インペラ 20 の動翼 22 とインペラカバー 41 の内周面 411 との隙間が小さい方が送風効率が高い。しかしながら、動翼 22 と内周面 411 との隙間が適切でない場合は、送風効率が低下する可能性がある。よって、静翼 22 と内周面 411 との隙間を適切にすることが好ましい。

【0077】

インペラ 22 が回転するとき、ハブ部 21 および動翼 22 には遠心力が作用する。そして、ハブ部 21 は、軸方向の下側が上側に比べて大径になっている。そのため、インペラ 20 の上側と下側とでは、径方向外縁における遠心力が異なる。そして、遠心力が異なることから、遠心力による変形量にも差が出る。動翼 22 の径方向の外縁は、上側に比べて下側が中心軸 C よりも遠くにあるため、下側の遠心力が上側に比べて大きい。すなわち、インペラ 20 の回転時において、動翼 22 の径方向外側への変形量は、下側が上側に比べて大きい。

【0078】

ハブ部 21 は、上部に比べて下部が径方向外側に拡がっている。そのため、ハブ部 21 の下部は上部に比べて変形量大きい。そして、ハブ部 21 は、下面に下面凹部 211 が設けられており、径方向の厚みが薄く、遠心力によって変形しやすい。ハブ部 21 の下部は円錐状である。そのため、インペラ 20 の回転によってハブ部 21 の下部は、外側に変形するとともに、上側に変形する。そのため、動翼 22 の下端部 22d は、径方向外側且つ上側に変形する。また、動翼 22 の上端部 22u 側は、径方向外側且つ下側に変形する。

【0079】

以上のことを総合すると、インペラ 20 が回転しているとき、すなわち、送風装置 A が送風動作を行っているとき、インペラ 20 の動翼 22 の周方向の変形量は、軸方向下端部 22d が軸方向上端部 22u よりも大きくなる。

【0080】

また、インペラカバー 41 の内周面 411（図 3 参照）は、径方向下側に向かって外側に拡がる形状である。そのため、動翼 22 の上端部 22u は、インペラカバー 41 の内周面 411 に沿う方向（図 3 参照）に変形する。一方、動翼 22 の下端部 22d は、インペラカバー 41 の内周面 411 と交差する方向（図 3 参照）に変形する。そのため、インペ

ラ 2 0 の回転時の遠心力による変形によって、動翼 2 2 と内周面 4 1 1 との隙間が狭くなりやすい。

【 0 0 8 1 】

送風装置 A では、静止時において、動翼 2 2 の下端部 2 2 d におけるインペラカバー 4 1 の内周面 4 1 1 d との間隙の最小値 t_1 は、動翼 2 2 の上端部 2 2 u におけるインペラカバー 4 1 の内周面 4 1 1 u との間隙の最小値 t_2 よりも大きい。このようにすることで、インペラ 2 0 が高速回転した場合であっても、動翼 2 2 とインペラカバー 4 1 の内周面 4 1 1 との間隙を適切に保つことができる。これにより、安定かつ円滑にインペラ 2 0 を回転させることが可能である。

【 0 0 8 2 】

< 1 0 . 掃除機及び送風装置の動作 >

掃除機 1 0 0 は、送風装置 A を備える。上記構成の掃除機 1 0 0 において、送風装置 A のモータ 1 0 が駆動されるとインペラ 2 0 が中心軸 C を中心として回転方向 R に回転する。これにより、床面 F 上の塵埃等のゴミを含んだ空気が吸引ノズル 1 1 0、吸引管 1 0 7、吸気部 1 0 3 (いずれも図 1 参照)、集塵部及びフィルタを順に流通する。フィルタを通過した空気は、送風装置 A の吸気口 4 3 を介してブローハウジング 4 0 の内部に取り込まれる。この時、ベルマウス 4 3 1 により吸気口 4 3 から吸入される空気の量を増やし、隣接する動翼 2 2 間に円滑に導かれる。したがって、送風装置 A の送風効率を向上させることができる。掃除機 1 0 0 は、送風装置 A を備える。これにより、送風効率を落とすことなく、ステータ 1 3 を冷却できる送風装置 A を備える掃除機が実現できる。

【 0 0 8 3 】

インペラカバー 4 1 の内部に取り込まれた空気は隣接する動翼 2 2 間を流通し、回転するインペラ 2 0 により径方向外側で下方に向かって加速される。径方向外側で下方に向かって加速した空気はインペラ 2 0 よりも下方に吹き出される。インペラ 2 0 よりも下方に吹き出された空気は上ハウジング 3 0 と下カバー 4 2 との間隙の流路 6 0 に流入する。流路 6 0 内に流入した空気は周方向に隣接する静翼 3 3 間を流通する。

【 0 0 8 4 】

静翼 4 0 の下端を通過した気流 S は排気口 6 1 を介してブローハウジング 4 0 の外部に排気される。ブローハウジング 4 0 の外部に排気された気流 S は掃除機 1 0 0 の筐体 1 0 2 内の空気通路を流通し、排気部 1 0 4 (図 1 参照) から筐体 1 0 2 の外部に排気される。これにより、掃除機 1 0 0 は床面 F 上を清掃することができる。

【 0 0 8 5 】

モータ 1 0 では、コイル 1 3 3 への通電によって、コイル 1 3 3 及びステータコア 1 3 1 が発熱する。熱伝導部材 7 0 の第 1 接触部 7 1 がコイル 1 3 3 と接触し、第 2 接触部 7 2 が対向凹部 3 1 7 に挿入されて、第 2 接触部 7 2 は上ハウジング天板部 3 1 と接触する。これにより、熱伝導部材 7 0 は、コイル 1 3 3 およびステータコア 1 3 1 で発生した熱を、上ハウジング天板部 3 1 に伝達させる。上ハウジング天板部 3 1 は、上ハウジング筒部 3 2 と一体に形成されているとともに、上ハウジング筒部 3 2 の外面には、インペラ 2 0 で発生した気流 S が流れる。また、気流 S が流れる流路 6 0 の内部に、上ハウジング筒部 3 2 の外面と一体に形成された複数個の静翼 3 3 が設けられている。これにより、気流 S が接触する表面積が大きくなり、放熱効率が高くなる。これにより、熱伝導部材 7 0 を設けることで、モータ 1 0 の温度を下げることができ、モータ 1 0 の熱による効率低下を抑制できる。ひいては、送風装置 A の送風効率の低下を抑制できる。

【 0 0 8 6 】

また、ハブ部 2 1 の下面には第 1 インペラ傾斜面 2 1 5 及び第 2 インペラ傾斜面 2 1 6 を含む環状のインペラ凸部が設けられ、上ハウジング天板部 3 1 の天板上部 3 1 0 には第 1 天板傾斜面 3 1 1 及び第 2 天板傾斜面 3 1 2 を含み、下側に窪む環状の溝部が設けられる。溝部にはインペラ凸部の少なくとも一部が収容される。これにより、送風装置 A の軸方向の大型化を抑制しながら、流路 6 0 を流通する気流 S のインペラ 2 0 の内側 (図 3 参照) への流入を防止できる。すなわち、ラビリンス効果が発揮される。したがって、送風

10

20

30

40

50

装置 A の送風効率を向上させることができる。

【 0 0 8 7 】

< 1 1 . 第 1 変形例 >

図 1 4 は、天板凹部の変形例を示す平面図である。図 1 4 に示すように、天板凹部 3 1 8 は、天板凹部 3 1 3 と同じく天板上部 3 1 0 から下方に凹む。また、天板凹部 3 1 8 は、径方向内側から外側に延びる。そして、天板凹部 3 1 8 の径方向内側が、天板凹部 3 1 8 の径方向外側よりもインペラ 2 0 の回転方向後方側に配置される。

【 0 0 8 8 】

インペラ 2 0 が備える動翼 2 2 は、斜流羽根である。そのため、インペラ 2 0 が回転することで発生する気流は、インペラ 2 0 の回転方向の成分、すなわち、周方向の成分を含む。図 1 4 において気流は、インペラ 2 0 の回転方向の後方側に向く成分を備えている。すなわち、気流は、軸方向下側に向いて流れているとともに、径方向外側及びインペラ 2 0 の回転方向後側に向かって流れる。

【 0 0 8 9 】

そして、天板凹部 3 1 8 の径方向内側が径方向外側よりもインペラ 2 0 の回転方向後方側に配置される。そのため、気流は天板凹部 3 1 8 の長尺方向と交差する方向に流れる。このような形状とすることで、気流が天板凹部 3 1 8 に流入しにくく、気流の乱れを抑制できる。

【 0 0 9 0 】

< 1 2 . 第 2 変形例 >

図 1 5 は、天板凹部の周方向の断面図である。送風装置 A を軸方向上方から見たとき、気流は、天板凹部 3 1 3 及び天板凹部 3 1 8 と交差して流れる。このとき、天板凹部 3 1 3 及び天板凹部 3 1 8 の内部に気流が流れ込み、気流の乱れが発生しやすい。そこで、図 1 5 に示す、天板凹部 3 1 9 は、天板凹部 3 1 9 のインペラ 2 0 の回転方向の前方側の側面である凹部前方側面 3 1 9 0 を備えている。そして、凹部前方側面 3 1 9 0 が、上側に向かうにしたがってインペラ 2 0 の回転方向前方側に拡がる前方側面拡大部 3 1 9 1 を備えている。

【 0 0 9 1 】

凹部前方側面 3 1 9 0 に前方側面拡大部 3 1 9 1 を備えることで、インペラ 2 0 の回転によって空気が天板凹部 3 1 9 に誘導された場合においても、前方側面拡大部 3 1 9 1 に沿って滑らかに排気されるため、気流が径方向内側に入ることを抑制できる。また、天板凹部 3 1 9 やその周辺で乱流が発生することを抑制できるため、送風効率の低下を抑制できる。なお、図 1 5 では、前方側面拡大部 3 1 9 1 を上方に凸の曲面としているが、これに限定されない。例えば、平面であってもよいし、下に凹んだ曲面であってもよい。

【 0 0 9 2 】

< 1 3 . 第 3 変形例 >

図 1 6 は、上ハウジング 3 0 の径方向に沿った断面（中心軸 C を含む断面）の拡大断面図である。図 1 6 は、中心軸 C を基準として、径方向一方側のみを示している。上述したように、インペラが回転することで気流が発生したとき、上ハウジング天板部 3 1 の天板上部 3 1 0 に天板凹部 3 1 3 があると、気流を乱す恐れがある。そこで、図 1 6 に示すように、天板凹部 3 1 3 に挿入部材 3 4 を挿入して、天板凹部 3 1 3 を埋めてもよい。天板部 3 1 3 を埋めることで、気流が天板部 3 1 3 に流入するのを抑制できるため、気流の乱れを抑制できる。挿入部材 3 4 は、上ハウジング天板部 3 1 の天板上部 3 1 0 と面一となる形状であることが好ましい。なお、挿入部材 3 4 は、貫通部 4 2 1 から挿入可能な大きさである。なお、下カバー 4 2 が上ハウジング 3 0 と分離可能な構成の場合や、インペラカバー 4 1 としたカバー 4 2 とが分離可能な場合は、挿入部材 3 4 の大きさは、貫通部 4 2 1 に限定されない。

【 0 0 9 3 】

また、貫通部 4 2 1 は、下カバー 4 2 に設けられている。下カバー 4 2 は、流路 6 0 を構成しており、貫通部 4 2 1 から気流が漏れると、送風効率が低下する。そこで、貫通部

10

20

30

40

50

4 2 1 を蓋部 4 2 2 で閉塞することで、気流の流出を抑制する。これにより、送風効率の低下を抑制する。

【0094】

(第2実施形態)

本発明にかかる送風装置の他の例について図面を参照して説明する。図17は、本発明にかかる送風装置の他の例の斜視図である。図18は、図17に示す送風装置の縦断面図である。図19は、上ハウジング30xの下から見た斜視図である。図20は、図18に示す送風装置をXX-XX線で切断した断面図である。本実施形態にかかる送風装置Dは、基板カバー80を備える点で、第1実施形態の送風装置Aと異なる。また、上ハウジング30xの形状が異なる。そして、送風装置Dの以上の点以外の部分は、送風装置Aと同じ構成を有している。そのため、送風装置Dにおいて、実質上、送風装置Aと同じ構成の部分には、同じ符号を付す。

10

【0095】

図17、図18に示すように、送風装置Dは、モータ10と、インペラ20と、上ハウジング30xと、プロアハウジング40と、回路基板Bdと、熱伝導部材70と、基板ケース80とを備える。

【0096】

モータ10は、シャフト11と、ロータ12と、ステータ13とを備える。シャフト11は、上下に延びる中心軸Cに沿って配置される。ロータ12は、マグネット121を有する。ロータ12は、シャフト11とともに回転する。すなわち、ロータ12は、シャフト11に固定される。ステータ13は、マグネット121と径方向に対向する。

20

【0097】

インペラ20は、シャフト11に固定される。シャフト11が回転することで、インペラ20は、中心軸C周りに回転する。上ハウジング30xは、モータ10の径方向外側に配置される。プロアハウジング40は、インペラ20の径方向外側に配置され、上ハウジング30xの径方向外面と間隙を介して対向し、上ハウジング30xの径方向外側に流路60を構成する。回路基板Bdは、モータ10よりも軸方向下側に配置される。基板ケース80は、モータ10よりも下側に配置され、回路基板Bdの径方向外側を囲む。熱伝導部材70は、上ハウジング30x内に配置される。熱伝導部材70の少なくとも一部はステータ13と接触し、熱伝導部材70の他の一部は上ハウジング30xの内面と接触する。これにより、ステータ13の熱が熱伝導部材70を介して上ハウジング30xに伝導することにより、ステータ13の温度が低下する。また、上ハウジング30xの径方向外面が流路60に露出することによって、温度が高くなった上ハウジング30xを効率良く冷却できる。

30

【0098】

なお、送風装置Dにおける、モータ10、インペラ20、プロアハウジング40、回路基板Bd及び熱伝導部材70は、送風装置Aと同じ構成を有する。そのため、詳細な説明は省略する。

【0099】

以下に、基板ケース80について説明する。図17、18に示すように、送風装置Dは、ベース部材50xの下方に基板カバー80を備える。基板カバー80は、基板カバー底板部81と、基板カバー筒部82と、吸気凹部83とを備える。基板カバー底板部81は軸方向から見て円形状である。基板カバー筒部82は、基板カバー底板部81の径方向外縁から軸方向上側に延びる。すなわち、基板カバー80は、上面が開口した有底円筒状である。そして、基板カバー筒部82の上端部は、ベース部材50xの下部の径方向外面と接触する。

40

【0100】

吸気凹部83は、基板カバー筒部82の上端部に形成される。吸気凹部83は、基板カバー筒部82の上端部の内面から径方向外側に凹んだ凹部である。基板カバー80では、3個の吸気凹部83が周方向に等間隔に配置される(図17参照)。なお、吸気凹部83

50

は、3個に限定されるものではない。また、複数個の吸気凹部83を備える場合、周方向に異なる間隔で配置されてもよい。

【0101】

図18に示すように、基板カバー80の基板カバー筒部82の内面の上部とベース部材50xの外面の下部が径方向に接触する。このとき、吸気凹部83によって、ベース部材50xと基板カバー筒部82との間に間隙が形成される。吸気凹部83は、排気口61の下方に形成されている。そのため、流路60を通過して排気口61から排出される気流Sの一部は、吸気凹部83から基板カバー80の内部に流入する。

【0102】

つまり、排気口61から排出される気流は、外部に排出される第1気流S1と、基板カバー80の内部に流入する第2気流S2とに分かれて流れる。第1気流S1は、送風装置Aの気流Sと同じ流れであるため詳細な説明は省略する。第2気流S2は、基板カバー80の内部に流れ、基板カバー80の内部を流れた後、基板カバー底板部81に形成された貫通孔(図示省略)から外部に排出される。第2気流S2が基板カバー80の内部を流れることで、回路基板Bdに実装されている電子部品、例えば、IC、キャパシタ等の温度を下げるのが可能である。これにより、回路基板Bd上に実装されている電子部品を効率良く冷却できる。

【0103】

また、これにより、送風装置Dから排出される気流、すなわち、第1気流S1の流量は、送風装置Aから排出される気流Sの流量よりも少なくなる。しかしながら、排気口61は、上ハウジング30xと下カバー42の間の隙間で、中心軸C周りに全周に渡って形成されている。一方で、図17に示すように、基板カバー80は、3個の吸気凹部83を備える。そのため、第2気流S2の流量は、第1気流S1に比べて少ない。このことから、送風装置Dでは、第1気流S1の流量の送風装置Aから排出される気流の総流量に対する減少分を低く抑えることができる。なお、基板カバー82内の空気を排出する貫通孔を、貫通孔を流れる気流が第1気流S1と合流する位置に配置することで、第1気流S1の気流Sに対する減少部をさらに低く抑えることが可能である。

【0104】

上ハウジング30xは、上ハウジング天板部31xと、上ハウジング筒部32xとを備える。上ハウジング筒部32xは、軸方向に延び、径方向外面が流路に露出する筒状である。上ハウジング天板部31xは、上ハウジング筒部32xの上端部から径方向内側に広がる。熱伝導部材70は、上ハウジング天面部31xに接触する。これにより、上ハウジング天面部31xを形成することによって上ハウジング30xの表面積が増加するので、ステータ13の熱が効率良く伝導する。

【0105】

図18、図19に示すように、上ハウジング天板部31xの天板対向部314は、上ハウジング天板部31xのモータ10のロータ12及びステータ13と軸方向に対向する。そして、天板対向部314及びステータ13の間には、両方と接触する熱伝導部材70が配置される。これにより、ステータ13の熱が熱伝導部材70を介して上ハウジング30xに伝導する。その結果、ステータ13の温度が低下する。上ハウジング天板部31xを形成することで上ハウジング30xの表面積が増加する。そのため、ステータ13の熱が効率良く上ハウジング30xに伝導する。また、上ハウジング30xの径方向外面が流路60に露出することによって、温度が高くなった上ハウジング30xを効率良く冷却できる。なお、熱伝導部材70は、上ハウジング30xに接触していればよく、熱伝導部材70が接触する部分は、上ハウジング天板部31xに限定されない。

【0106】

ステータ13は、ステータコア131に巻線が巻き回されることによって形成されるコイル133を有し、熱伝導部材70の少なくとも一部は、コイル133と接触する。これにより、ステータ13において、高温になりやすいコイル133に熱伝導部材70を接触させることにより、コイル133で発生した熱が効率よく上ハウジング30xに伝導する

10

20

30

40

50

。その結果、コイル 1 3 3 やステータ 1 3 の温度が低下する。

【 0 1 0 7 】

図 1 9、図 2 0 に示すように、上ハウジング天板部 3 1 x は、上側に凹む対向凹部 3 1 7 を有し、熱伝導部材 7 0 の少なくとも一部は、対向凹部 3 1 7 に接触する。これにより、熱伝導部材 7 0 を対向凹部に固定できる。また、ステータ 1 3 と上ハウジング天板部 3 1 との軸方向距離を長くすることで、より大きな熱伝導部材 7 0 を収容できる。

【 0 1 0 8 】

また、図 1 9、図 2 0 に示すように、上ハウジング 3 0 x の径方向外面には、周方向に複数の静翼 3 3 が配置される。これにより、上ハウジング 3 0 x から複数の静翼 3 3 に熱が伝導する。複数の静翼 3 3 は流路内に露出している。そのため、上ハウジング 3 0 x の熱を効率良く放熱できる。これにより、ステータ 1 3 の温度が効率良く低下する。静翼 3 3 は、周方向に等間隔に配置されてよい。これにより、上ハウジング 3 0 x の熱が、略周方向対称に静翼 3 3 に伝導されて放熱される。これにより、上ハウジング 3 0 x の温度が効率良く低下する。

10

【 0 1 0 9 】

なお、上ハウジング 3 0 x は、金属製であってよい。これにより、上ハウジング 3 0 x の熱伝導特性が向上する。特に、上ハウジング 3 0 x をアルミニウム合金やマグネシウム合金にすることで、上ハウジング 3 0 x の成型が容易になる。これにより、他の金属に対して比較的軽量かつ安価である。

【 0 1 1 0 】

熱伝導部材 7 0 は、樹脂であってよい。樹脂は容易に変形できるため、ステータ 1 3 や上ハウジング 3 0 x の形状に合わせて熱伝導部材 7 0 を好ましい形状に成形できる。

20

【 0 1 1 1 】

モータ 1 0 は、インナーロータ型モータである。アウターロータ型の場合に比べて、ステータ 1 3 と上ハウジング 3 0 x との間にロータ 1 2 が配置されない。そのため、ステータ 1 3 と上ハウジング 3 0 x との間に容易に熱伝導部材 7 0 を配置できる。

【 0 1 1 2 】

モータ 1 0 は、三相モータであり、コイル 1 3 3 の数は 3 個であり、熱伝導部材 7 0 の数は 3 個であってよい。高速回転用途に優れた送風装置 D を実現できる。また、3 個のコイル 1 3 3 に対して熱伝導部材 7 0 を最少の 3 個にすることによって、熱伝導部材 7 0 の材料費を低減できる。さらに、送風装置 A を作製する際の組立工数を低減できる。

30

【 0 1 1 3 】

本実施形態の送風装置 D は、例えば、掃除機に使用できる。これにより、ステータ 1 3 の熱を効率よく放熱できる送風装置 D を有する掃除機を実現できる。

【 0 1 1 4 】

(第 3 実施形態)

本発明にかかる送風装置のさらに他の例について図面を参照して説明する。図 2 1 は、本発明にかかる送風装置のさらに他の例の縦断面図である。図 2 1 に示す送風装置 E は、カバー部材 5 1 の形状及び熱伝導部材 7 0 の配置が異なる。本実施形態においては、モータハウジング 3 は、上ハウジング 3 0 と、カバー部材 5 1 と、を備える。これ以外の部分は、第 1 実施形態の送風装置 A と同じ構成である。そのため、送風装置 E において、送風装置 A と実質上同じ部分には、同じ符号を付すとともに同じ部分の詳細な説明は省略する。

40

【 0 1 1 5 】

図 2 1 に示すように、カバー部材 5 1 は、軸方向に拡がるカバー底板部 5 1 1 と、カバー底板部 5 1 1 の外縁から径方向上方に延びるカバー筒部 5 1 2 と、カバー筒部 5 1 2 の径方向外面に設けられた複数個のフィン 5 1 3 とを備える。カバー筒部 5 1 2 の軸方向上側の端面が、上ハウジング筒部 3 2 の軸方向下端面と接触する。また、カバー底板部 5 1 1 は、下軸受 B r 2 を保持する。

【 0 1 1 6 】

50

カバー底板部 5 1 1 のステータ 1 3 と軸方向に対向する面には、軸方向下方に凹んだカバー凹部 5 1 4 が形成されている。カバー凹部 5 1 4 には、熱伝導部材 7 0 の第 2 接触部 7 2 が挿入されている。

【 0 1 1 7 】

熱伝導部材 7 0 の第 1 接触部 7 1 は、モータ 1 0 のステータ 1 3 のコイル 1 3 3 と接触する。すなわち、熱伝導部材 7 0 の第 1 接触部 7 1 の少なくとも一部は、コイル 1 3 3 と接触する。なお、第 1 接触面 7 1 は、ステータ 1 3 と接触すればよく、コイル 1 3 3 に限定されない。しかしながら、モータ 1 0 の高温になるコイル 1 3 3 と接触することが好ましい。これにより、コイル 1 3 3 で発生した熱をより効率良くモータハウジング 3 に伝達できる。また、熱伝導部材 7 0 は、ステータ 1 3 と接触していればよく、ステータ 1 3 の上面以外の部分と接触してもよい。これにより、ステータ 1 3 の熱が、モータハウジング 3 に伝達されて、ステータ 1 3 の温度が低下する。本実施形態においては、ステータ 1 3 の熱は、カバー部材 5 1 に伝達されることによって、ステータ 1 3 の温度が低下する。

10

【 0 1 1 8 】

また、熱伝導部材 7 0 の第 2 接触部 7 2 は、カバー凹部 5 1 4 に挿入されるとともに、カバー底板部 5 1 1 と接触する。すなわち、熱伝導部材 7 0 の第 2 接触部 7 2 は、モータハウジング 3 に備えられたカバー部材 5 1 と軸方向に接触する。熱伝導部材 7 0 は、カバー部 5 1 に接触していればよく、熱伝導部材 7 0 の第 2 接触部 7 2 と接触する部分は、カバー底板部 5 1 1 に限定されない。例えば、カバー筒部 5 1 2 であってもよい。

【 0 1 1 9 】

20

コイル 1 3 3 とカバー底板部 5 1 1 との間には、熱伝導部材 7 0 を介して配置される。上述のとおり、熱伝導部材 7 0 は熱伝導率が高い材料で形成されているため、通電によってコイル 1 3 3 およびステータコア 1 3 1 で発生する熱を熱伝導部材 7 0 を介して、カバー部 5 1 に伝達可能である。カバー部 5 1 は、ステータ 1 3 に比べて表面積が大きく、外面が外気と接しているため、ステータ 1 3 からの熱を効率よく外部に排出できる。

【 0 1 2 0 】

また、カバー筒部 5 1 2 の外面に設けられた複数個のフィン 5 1 3 は、径方向外側に突出した板状の部材である。複数枚のフィン 5 1 3 は、周方向に並んで配置されている。フィン 5 1 3 は、カバー筒部 5 1 2 の外面と接触している。ここで、カバー筒部 5 1 2 とフィン 5 1 3 とが接触するとは、異なる部材が接触する場合だけでなく、一体成形で形成される場合も含む。なお、本実施形態では、カバー筒部 5 1 2 とフィン 5 1 3 とは一体成形体である。熱伝導部材 7 0 を介して、ステータ 1 3 からカバー底板部 5 1 1 に伝達された熱は、カバー筒部 5 1 2 を介して各フィン 5 1 3 にも伝達される。フィン 5 1 3 を備えていることで、カバー部 5 1 の外気と接触する面積、すなわち、放熱面の面積が大きくなり、放熱効率が上昇する。これにより、ステータ 1 3 を効率よく冷却できる。

30

【 0 1 2 1 】

また、フィン 5 1 3 は、流路 6 0 を流れる気流 S の流れ方向において、排気口 6 1 の下流側に配置される。これにより、フィン 5 1 3 の表面を気流 S が流れる。フィン 5 1 3 には、気流 S によって連続して新しい空気が流れ込んでおり、このことから、ステータ 1 3 の冷却効率をより高めることが可能である。

40

【 0 1 2 2 】

なお、フィン 5 1 3 は周方向に等間隔に配置されていてもよいし、配置間隔が不均等であってもよい。また、フィン 5 1 3 は、気流 S の流れ方向を妨げない、すなわち、気流 S の流れに沿って配置されることが好ましい。このように配置することで、気流 S の乱れを抑制し、送風効率の低下や騒音の発生を抑えることができる。

【 0 1 2 3 】

本実施形態にかかる送風装置 E では、熱伝導部材 7 0 はステータ 1 3 に対して、軸方向上向きの弾性力を作用させる。モータ 1 0 は、複数の熱伝導部材 7 0 を備える。複数個の熱伝導部材 7 0 を中心軸 C 回りに等間隔に配置することで、その弾性力をステータ 1 3 に均等又は略均等に作用させることが可能である。送風装置 E では、熱伝導部材 7 0 を 3 個

50

のコイル 133 の各々と接触させるため、3 個備えている。すなわち、熱伝導部材 70 は、3 個のコイル 133 のそれぞれに接触する。これにより、3 個のコイル 133 のそれぞれを冷却できる。しかしながらこれに限定されない。例えば、円環状の熱伝導部材 70 を用いることで、1 個の熱伝導部材とすることも可能である。

【0124】

また、カバー底板部 511 のカバー凹部 514 に熱伝導部材 70 の第 2 接触部 72 の少なくとも一部を挿入する構成とすることで、熱伝導部材 70 の周方向及び径方向の少なくとも一方への移動が抑制される。また、カバー凹部 514 に熱伝導部材 70 を挿入することにより、より軸方向長さが長い熱伝導部材 70 を用いることができる。これにより、冷却効率をより高めることが可能である。

10

【0125】

なお、熱伝導部材 70 が周方向及び（又は）径方向に移動しない又は移動しにくい場合には、カバー凹部 514 を省略し、熱伝導部材 70 の第 2 接触部 72 を平面状又は曲面状のカバー底板部 511 と接触させてもよい。このように構成することで、カバー凹部 514 を形成する工程を省略でき、モータハウジング 3、つまりカバー部材 51 の製造に要する手間を省くことが可能である。また、カバー凹部 514 に限定されず、カバー底板部 311 から突出し、熱伝導部材 70 の側面と接触する複数個の凸部を備えた構成であってもよい。

【0126】

送風装置 E は、熱伝導部材 70 をカバー部 51 と接触させて取り付ける構成とすることで、ステータ 13 を上ハウジング 30 に取り付けた後に、熱伝導部材 70 を取り付ける。これにより、熱伝導部材 70 の取り付けが容易になる。また、カバー部材 51 を外すことで、熱伝導部材 70 を移動させることができる。これにより、送風装置 E では、組み立て完了後に容易に熱伝導部材 70 を取り換えることが可能である。そのため、最適な熱伝導部材 70 を配置することが可能であり、ステータ 13 の熱を効率よく外部に放熱することができる。また、モータハウジング 3 は、金属製であることが好ましい。これにより、ステータ 13 の熱が熱伝導部材 70 を介してより効率良くモータハウジング 3 に伝達するため、ステータ 13 をさらに効率良く冷却できる。なお、本実施形態においては、モータハウジング 3 のうち、カバー部材 51 を金属製にすることによって、上述の効果を実現できる。なお、フィン 513 を金属製にすることによって、さらに熱伝導性が向上するため、より効率良くステータ 13 を冷却できる。

20

30

【0127】

これ以外の特徴については、第 1 実施形態の送風装置 A と同じである。

【0128】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明の趣旨の範囲内であれば、実施形態は種々の変形が可能である。

【産業上の利用可能性】

【0129】

本発明によると、送風装置及びそれを備えた掃除機に利用することができる。

【符号の説明】

40

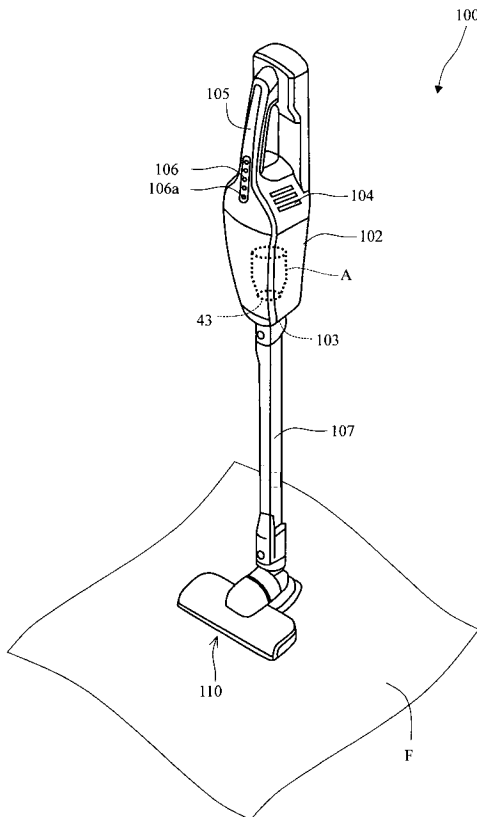
【0130】

A・・・送風装置、B・・・回路基板、10・・・モータ、11・・・シャフト、12・・・ロータ、13・・・ステータ、131・・・ステータコア、132・・・インシュレータ、133・・・コイル、134・・・コアバック、135・・・ティース、20・・・インペラ、21・・・ハブ部、211・・・下面凹部、212・・・ボス部、213・・・孔部、214・・・外周面、215・・・第 1 インペラ傾斜面、216・・・第 2 インペラ傾斜面、22・・・動翼、3・・・モータハウジング、30・・・上ハウジング、31・・・上ハウジング天板部、311・・・第 1 天板傾斜面、312・・・第 2 天板傾斜面、313・・・天板凹部、314・・・天板対向部、315・・・中央凹部、316・・・貫通孔、317・・・対向凹部、318・・・天板凹部、319・・・天板凹部、

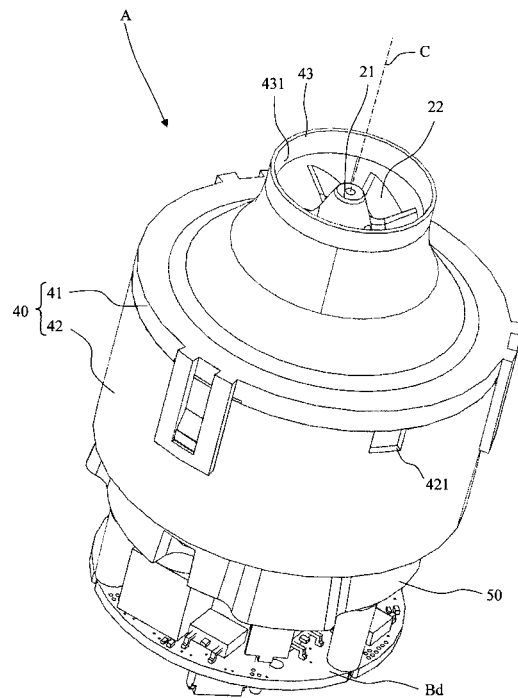
50

3 1 9 0 . . . 凹部前方側面、3 1 9 1 . . . 前方側面拡大部、3 2 . . . 上ハウジング筒部、3 2 1 . . . 軸方向接触部、3 3 . . . 静翼、4 0 . . . プロアハウジング、4 1 . . . インペラカバー、4 2 . . . 下カバー、4 2 1 . . . 貫通部、4 3 . . . 吸気口、4 3 1 . . . ベルマウス、5 0 . . . カバー部材、5 1 . . . カバー部材、5 1 1 . . . カバー底板部、5 1 2 . . . カバー筒状部、5 1 3 . . . フィン、5 1 4 . . . カバー凹部、6 0 . . . 流路、6 1 . . . 排気口、7 0 . . . 熱伝導部材、7 1 . . . 第 1 接触部、7 2 . . . 第 2 接触部、8 0 . . . 基板カバー、8 1 . . . 基板カバー底板部、8 2 . . . 基板カバー筒部、8 3 . . . 吸気凹部、B d . . . 基板、1 0 0 . . . 掃除機、1 0 2 . . . 筐体、1 0 3 . . . 吸気口、1 0 4 . . . 排気口、1 0 5 . . . 把持部、1 0 6 . . . 操作部、1 0 6 a . . . ボタン、1 0 7 . . . 吸引管、1 1 0 . . . 吸引ノズル、C . . . 中心軸、B r 1 . . . 上軸受、B r 2 . . . 下軸受

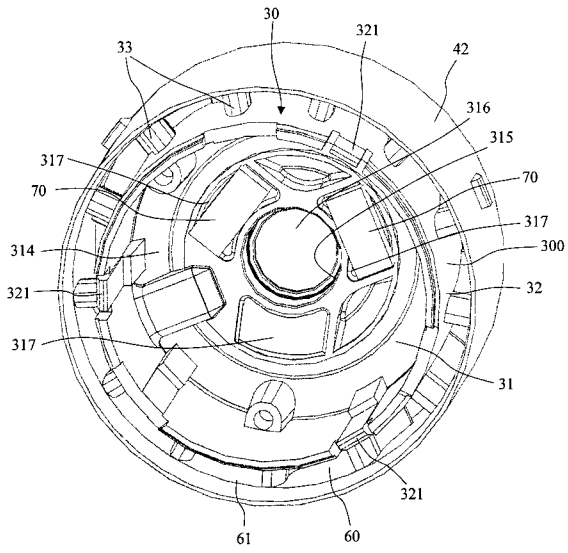
【 図 1 】



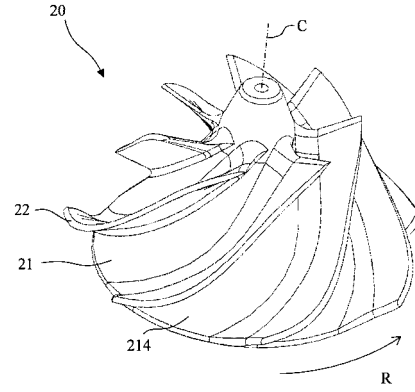
【 図 2 】



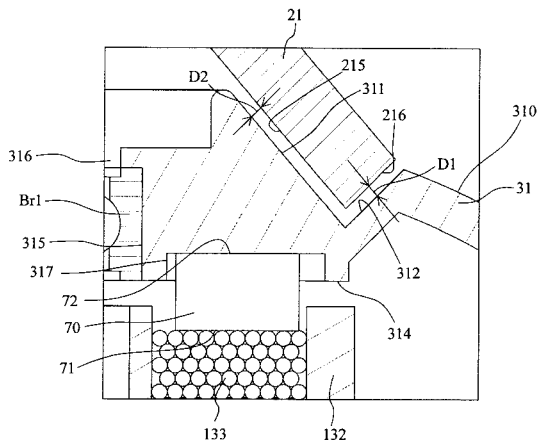
【 図 7 】



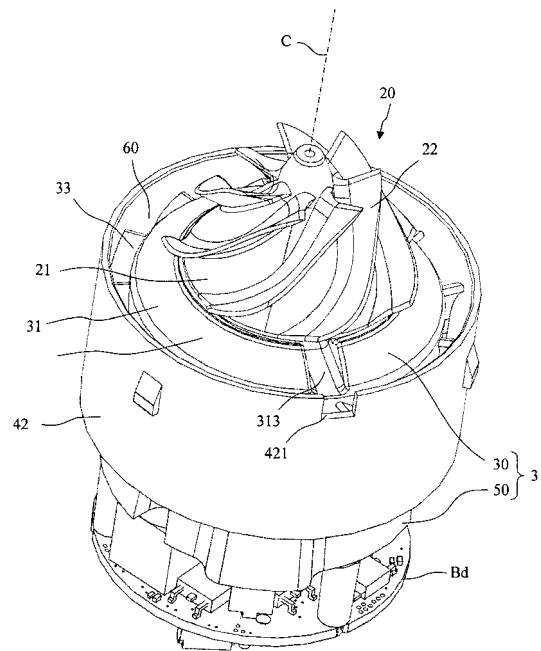
【 図 8 】



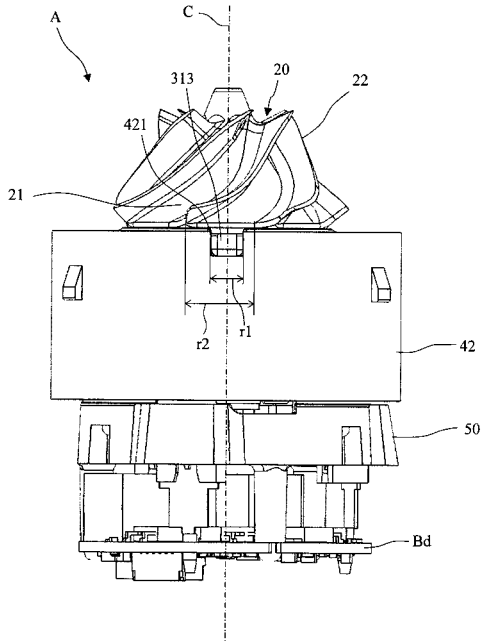
【 図 9 】



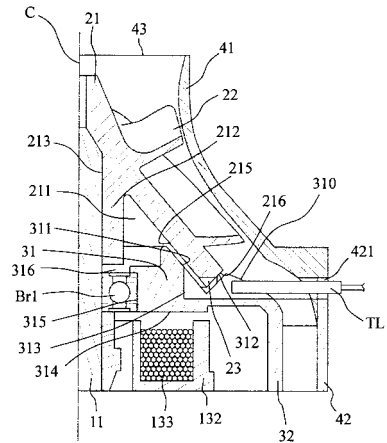
【 図 10 】



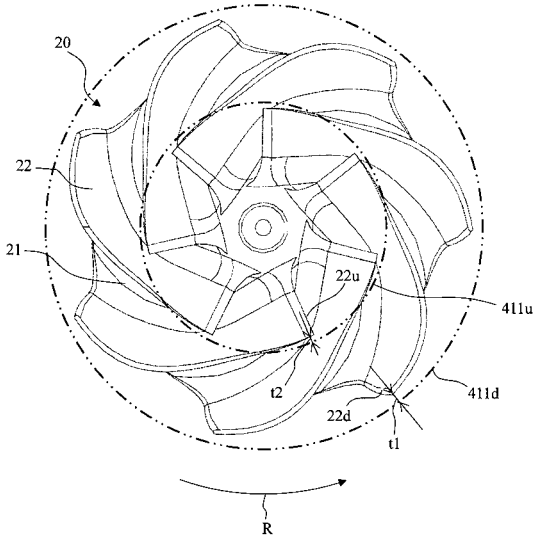
【 図 1 1 】



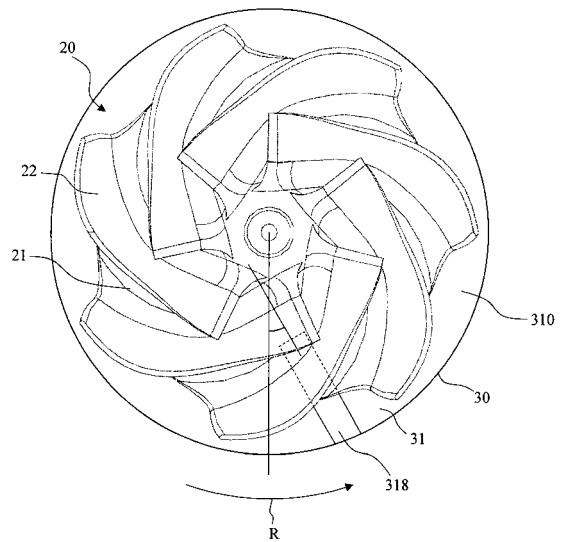
【 図 1 2 】



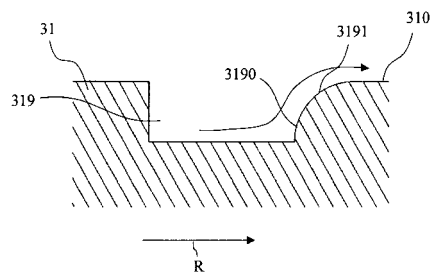
【 図 1 3 】



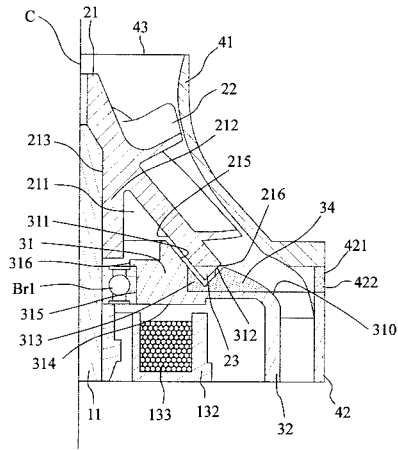
【 図 1 4 】



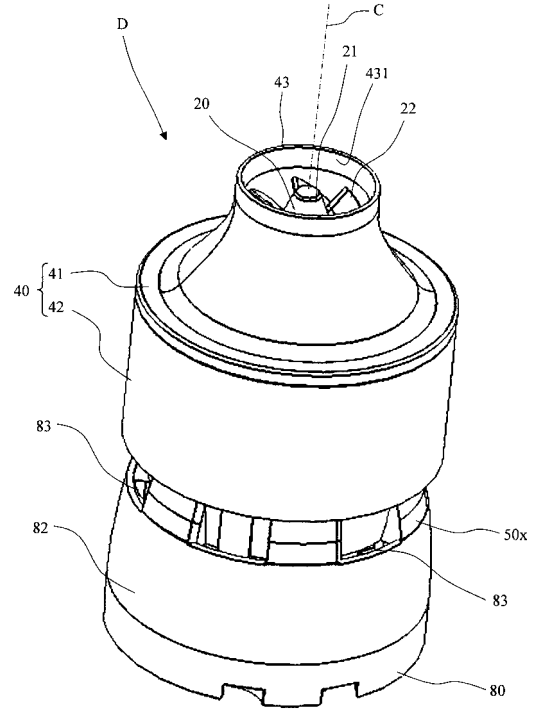
【 図 1 5 】



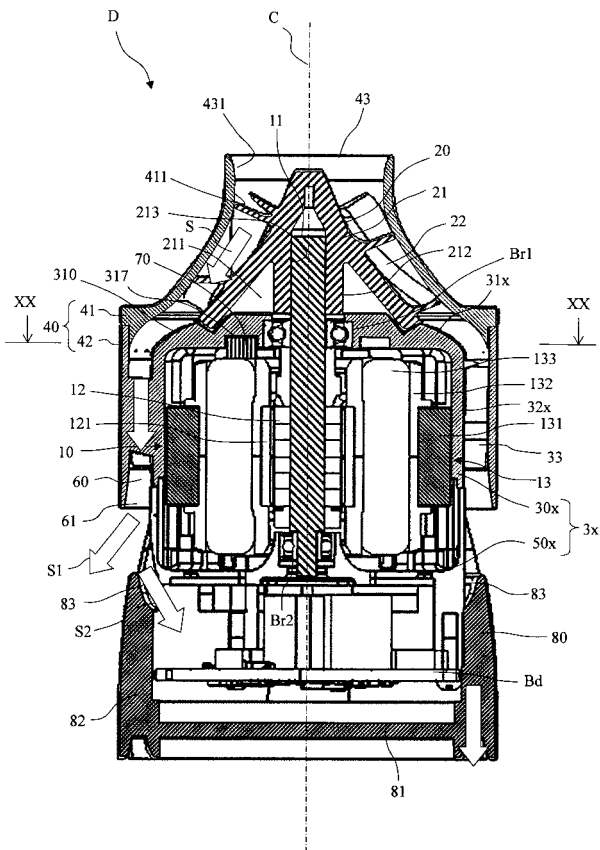
【図16】



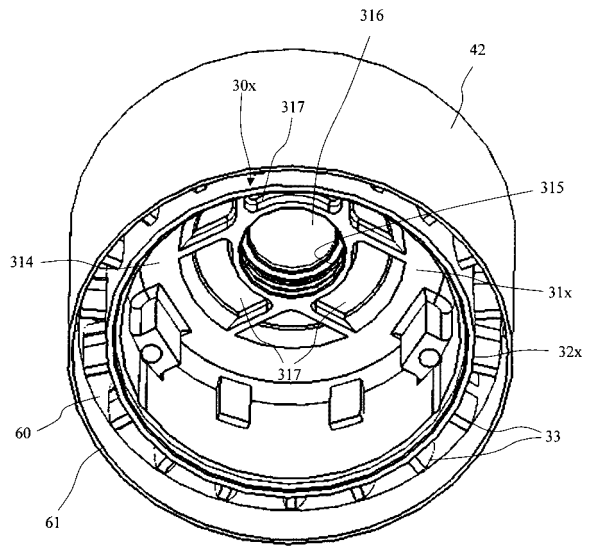
【図17】



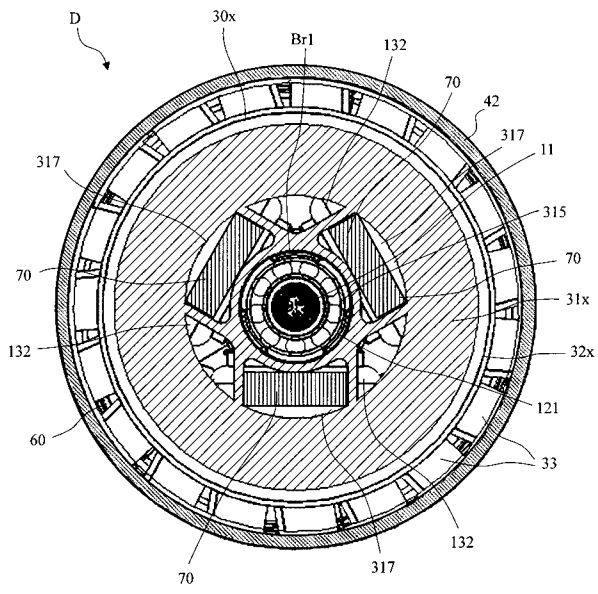
【図18】



【図19】



【図 20】



【図 21】

