

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7292549号
(P7292549)

(45)発行日 令和5年6月16日(2023.6.16)

(24)登録日 令和5年6月8日(2023.6.8)

(51)国際特許分類

F 04 D 29/28 (2006.01)
F 04 D 29/58 (2006.01)

F I

F 04 D 29/28
F 04 D 29/58

J
R

請求項の数 7 (全13頁)

(21)出願番号 特願2023-508143(P2023-508143)
(86)(22)出願日 令和3年3月22日(2021.3.22)
(86)国際出願番号 PCT/JP2021/011587
(87)国際公開番号 WO2022/201218
(87)国際公開日 令和4年9月29日(2022.9.29)
審査請求日 令和5年3月22日(2023.3.22)
早期審査対象出願

(73)特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(74)代理人	110001461 弁理士法人きさ特許商標事務所
(72)発明者	迫田 健一 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
(72)発明者	岡本 一輝 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
審査官	大瀬 円

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 羽根車及び多翼送風機

(57)【特許請求の範囲】**【請求項1】**

回転軸を中心に回転する主板と、
前記回転軸を中心とする円周に沿って、間隔をあけて前記主板に固定された複数の羽根
と、を備え、

前記主板は、

前記複数の羽根が固定され、中央に開口部を有する平面部と、

前記平面部の上に設けられたカップ部と、を有し、

前記カップ部は、

前記開口部と対向する蓋部と、

前記開口部の周囲に設けられ、前記蓋部と前記平面部とを接続する側壁と、を有し、

前記側壁は、前記主板の回転方向に対して傾斜して配置されており、

前記側壁の傾斜角度が、前記平面部から前記蓋部にかけて変化している羽根車。

【請求項2】

前記開口部の半径は、前記蓋部の半径よりも大きい請求項1に記載の羽根車。

【請求項3】

前記蓋部の半径は、前記回転軸から前記蓋部に接続している前記側壁の外周端までの距
離よりも小さい請求項1又は2に記載の羽根車。

【請求項4】

回転軸を中心に回転する主板と、

10

20

前記回転軸を中心とする円周に沿って、間隔をあけて前記主板に固定された複数の羽根と、を備え、

前記主板は、

前記複数の羽根が固定され、中央に開口部を有する平面部と、

前記平面部の上に設けられたカップ部と、を有し、

前記カップ部は、

前記開口部と対向する蓋部と、

前記開口部の周囲に設けられ、前記蓋部と前記平面部とを接続する側壁と、を有し、

前記側壁は、前記主板の回転方向に対して傾斜して配置されており、

前記開口部の半径は、前記回転軸から前記平面部と接続している前記側壁の内周端までの距離よりも大きく、前記回転軸から前記側壁の外周端までの距離よりも小さい羽根車。 10

【請求項 5】

回転軸を中心に回転する主板と、

前記回転軸を中心とする円周に沿って、間隔をあけて前記主板に固定された複数の羽根と、を備え、

前記主板は、

前記複数の羽根が固定され、中央に開口部を有する平面部と、

前記平面部の上に設けられたカップ部と、を有し、

前記カップ部は、

前記開口部と対向する蓋部と、

前記開口部の周囲に設けられ、前記蓋部と前記平面部とを接続する側壁と、を有し、

前記側壁は、前記主板の回転方向に対して傾斜して配置されており、

前記平面部は、前記開口部の周りに、前記平面部から前記蓋部に向かって直径が次第に縮小するベルマウスを有する羽根車。 20

【請求項 6】

前記側壁の前記回転軸に垂直な断面形状は、円弧形状又は流線形状である請求項 1 ~ 5 の何れか一項に記載の羽根車。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 の何れか一項に記載の羽根車と、

前記羽根車が収容され、吸気口を有するファンケーシングと、

前記ファンケーシングに接続され、排気口を有するダクトと、

前記羽根車の前記カップ部内に配置され、前記羽根車を駆動する駆動装置と、を備える多翼送風機。 30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、羽根車及び多翼送風機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

多翼送風機は、ファンケーシングの内部で回転する羽根車によって空気に作用する遠心力をを利用して、吸気口から吸い込んだ空気を加圧して排気口から排出する装置であり、シロッコファンとも称される。このような送風機は、工場又はビルでの換気ダクト、家屋の床下等のように静圧が比較的高い場所で空気を強制的に流通されるための装置、もしくはキッチン又は調理場等の室内を換気するための装置として利用される。 40

【0003】

多翼送風機の羽根車は、一般的に、回転する主板と、主板の外縁部に沿って設けられた複数の羽根とを備える。吸気口から吸い込まれた空気は、複数の羽根と主板とで囲まれる空間に流れ込み、羽根の間から主板の半径方向の外方へ遠心力によって加圧して送り出される。羽根車で加圧された空気は、羽根車とファンケーシングとの間を流れた後、ダクトの流入口を介して排気口から排気される。ダクトは、排気口に向けて空気を案内するもの 50

であり、羽根車の回転半径の外側において、羽根車の回転軸方向に延在する舌部を介してファンケーシングに接続されている。

【0004】

多翼送風機の羽根車は、回転する主板の中央部に設けられたカップ形状のカップ部を有している。カップ部の内部には、羽根車を回転駆動させるモーターが設置されている。多翼送風機の回転速度が増加すると、モーターの発熱量が上昇する。そして、モーターの発熱による温度がモーターに定められた許容温度範囲を超えると、多翼送風機の故障につながる恐れがある。そこで、例えば特許文献1では、送風機において、カップ部に、カップ部の外部と内部とを連通する貫通穴を形成するとともに、モーターを冷却するための気流をカップ部の内部に導入するための第2翼を設けることが提案されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開2008-082328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に記載される送風機では、第1翼が設けられた主板の反対側に、カップ部の内部に気流を導入するため第2翼が設けられている。そのため、送風機の回転軸方向の寸法を維持したまま第2翼を設ける場合、送風機の風量と圧力上昇を主として担う第1翼の回転軸方向の寸法を小さくする必要があり、送風性能が低下してしまうという課題があった。

20

【0007】

本開示は、上記のような課題を解決するためのものであり、カップ部の内部を冷却するとともに、送風性能の低下を抑制できる羽根車及び多翼送風機を得ることを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本開示に係る羽根車は、回転軸を中心に回転する主板と、回転軸を中心とする円周に沿って、間隔をあけて主板に固定された複数の羽根と、を備え、主板は、複数の羽根が固定され、中央に開口部を有する平面部と、平面部の上に設けられたカップ部と、を有し、カップ部は、開口部と対向する蓋部と、開口部の周囲に設けられ、蓋部と平面部とを接続する側壁と、を有し、側壁は、主板の回転方向に対して傾斜して配置されており、側壁の傾斜角度が、平面部から蓋部にかけて変化している。また、本開示に係る多翼送風機は、上記羽根車と、羽根車が収容され、吸気口を有するファンケーシングと、ファンケーシングに接続され、排気口を有するダクトと、羽根車のカップ部内に配置され、羽根車を駆動する駆動装置と、を備える。

30

【発明の効果】

【0009】

本開示の羽根車及び多翼送風機によれば、カップ部の側壁を主板の回転方向に対して傾斜して配置することで、カップ部の内部を効率的に冷却するとともに、送風性能の低下を抑制することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】実施の形態1に係る多翼送風機の斜視図である。

【図2】実施の形態1に係る多翼送風機の羽根車の斜視図である。

【図3】実施の形態1に係る多翼送風機の羽根車を回転軸に垂直な平面で切断した断面模式図である。

【図4】実施の形態1に係る多翼送風機を回転軸に平行な平面で切断した断面模式図である。

50

【図 5】実施の形態 1 に係る羽根車の側壁を説明する図である。

【図 6】実施の形態 1 に係る多翼送風機の稼働時の空気の流れを説明する図である。

【図 7】実施の形態 2 に係る多翼送風機の羽根車を回転軸に垂直な平面で切断した断面模式図である。

【図 8】実施の形態 3 に係る多翼送風機を回転軸に平行な平面で切断した断面模式図である。

【図 9】実施の形態 3 の変形例に係る多翼送風機を回転軸に平行な平面で切断した断面模式図である。

【図 10】実施の形態 4 に係る多翼送風機を回転軸に平行な平面で切断した断面模式図である。

【図 11】実施の形態 4 の変形例に係る多翼送風機を回転軸に平行な平面で切断した断面模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

実施の形態 1 .

図 1 は、実施の形態 1 に係る多翼送風機 1 の斜視図である。図 2 は、実施の形態 1 に係る多翼送風機 1 の羽根車 4 の斜視図である。図 3 は、実施の形態 1 に係る多翼送風機 1 の羽根車 4 を回転軸 7 に垂直な平面で切断した断面模式図である。図 4 は、実施の形態 1 に係る多翼送風機 1 を回転軸 7 に平行な平面で切断した断面模式図である。本実施の形態の多翼送風機 1 は、吸気口 2 から吸い込んだ空気を加圧して排気口 3 から排出することによって、空気を強制的に流動させる装置である。多翼送風機 1 は、羽根車 4 と、ファンケーシング 13 と、ダクト 18 と、駆動装置 20 とを備える。

【0012】

図 1 及び図 4 に示すように、ファンケーシング 13 は、概ね円柱状の空間を内部に形成する、例えば中空の円筒で構成される。ファンケーシング 13 は、内部の空間に羽根車 4 の全体を囲むように配置することができるスクロールタイプのファンケーシングである。なお、ファンケーシング 13 が内部に形成する空間の形状は、円柱状に限らず、例えば、断面が多角形の柱状であってもよい。ファンケーシング 13 は、回転軸 7 に直交して配置され、互いに対向する下端面 14 及び上端面 15 と、下端面 14 の外縁部及び上端面 15 の外縁部とを接続し、羽根車 4 の外周に延在する周壁 16 とで形成される。

【0013】

上端面 15 は、羽根車 4 とファンケーシング 13 の外部との間を空気が流通できるよう、吸気口 2 を有する。吸気口 2 は、羽根車 4 の複数の羽根 6 の先端に囲まれた領域に形成された開口である。なお、羽根 6 の端部のうち、主板 5 から離れた方を「先端」、主板 5 と連結している方を「基端」とする。本実施の形態では、上端面 15 は吸気口 2 側（羽根 6 の先端側）に、下端面 14 は羽根車 4 の主板 5 側にそれぞれ設けられる。本実施の形態の吸気口 2 は、上端面 15 に設けられたベルマウス 19 により形成される。ベルマウス 19 は、吸気口 2 及びその近傍で空気を滑らかに流すために、ファンケーシング 13 の外部から内部に向けて直径が次第に縮小する開口として形成される。また、吸気口 2 は、吸気口 2 の中心と羽根車 4 の回転軸 7 とがほぼ一致する位置に設けられる。

【0014】

ファンケーシング 13 の周壁 16 と羽根車 4 の外周端部との隙間は、周壁 16 に接続された舌部 17 からダクト 18 にかけて所定の割合で拡大する。これにより、羽根車 4 から送出された空気は、上記隙間を滑らかに流れることができる。また、舌部 17 からダクト 18 にかけて空気の流路面積が次第に拡大するため、空気が隙間を流通するに従い、空気の静圧が効率よく上昇する。

【0015】

ダクト 18 は、空気の流れ方向に直交する断面が略矩形状の中空の管であって、羽根車 4 から半径方向の外側に送出された空気を外気へ排出するよう案内する流路を形成する。ダクト 18 の一方の端部は、ファンケーシング 13 に固定され、ダクト 18 に空気が流

10

20

30

40

50

入する流入口を形成する。ダクト18の他方の端部は、ダクト18の内部の流路を流れた空気を外気へ排出する排気口3を形成する。ダクト18は、延設板21と、ディフューザ板22と、ダクト底板23と、ダクト上板24とから形成される。

【0016】

延設板21は、ファンケーシング13の周壁16の空気の流れ方向の下流側の端部に滑らかに接続し、ファンケーシング13と一緒に形成される。ディフューザ板22は、ファンケーシング13の周壁16の空気の流れ方向の上流側の端部に接続し、ダクト18での空気の流れ方向に向かって、流路の断面積が次第に拡大するように、延設板21と所定の角度をもって配設される。ダクト底板23とダクト上板24は、それぞれファンケーシング13の下端面14と上端面15に接続される板部材であって、延設板21とディフューザ板22の外縁部と接続し、断面が矩形状の流路を形成する。

10

【0017】

ディフューザ板22とファンケーシング13の周壁16とは、舌部17によってファンケーシング13の下端面14から上端面15まで、所定の曲率半径をもって滑らかに接続されている。舌部17は、吸気口2から羽根車4を通過してファンケーシング13内に流入した空気の流れが、ファンケーシング13により集められ、ダクト18に流入する際の分岐点となる。すなわち、ダクト18に流入する空気の流れは、ファンケーシング13を通過する間に静圧が上昇し、ファンケーシング13内よりも高圧となる。そして、舌部17は、この圧力差により、ダクト18からファンケーシング13内に再度流入する空気の流れを仕切る作用を有することとなる。

20

【0018】

また、舌部17は、所定の曲率半径をもって形成されている。そのため、ファンケーシング13からダクト18に空気が流入する際に、空気が舌部17に衝突したとしても、舌部17で発生する乱れを小さくすることができます。これにより、送風性能の悪化及び騒音の増大を防止することができる。本実施の形態では、舌部17の曲率半径は、回転軸方向に一定となっているが、舌部17の曲率半径は、回転軸方向に一定である必要はない。例えば、舌部17の曲率半径は、吸気口2側でファンケーシング13の下端面14側よりも大きくてよい。

【0019】

駆動装置20は、モーターであり、モーターの回転軸が羽根車4に接続されている。モーターの回転軸は、羽根車4の回転軸7と一致する。駆動装置20の側壁、又は下端面は、ファンケーシング13の下端面14に固定される。

30

【0020】

羽根車4は、駆動装置20の回転駆動により図3に示す回転方向Dに回転し、回転によって生じる遠心力で、羽根車4の半径方向の外方に空気を強制的に送出する部材である。羽根車4は、主板5と、複数の羽根6と、を有する。主板5は、回転軸7を中心に回転可能に設けられる円板である。主板5は、羽根車4と同じ回転方向Dに回転する。主板5は、中央に設けられた略有蓋円筒状のカップ部9と、カップ部9の外周に設けられ、複数の羽根6が固定される平面部50とを有する。

【0021】

複数の羽根6は、主板5の平面部50の外周縁の近傍に、回転軸7を中心とする円周に沿って、互いに一定の間隔を空けて固定される。各羽根6は、主板5の平面部50から吸気口2に向かって略垂直に延びている。また、各羽根6は、正圧面と負圧面が主板5の半径方向に対して所定の角度で傾斜するよう配置される。なお、別の実施の形態では、各羽根6は、正圧面と負圧面が主板5の半径方向と平行になるよう配置されてもよい。

40

【0022】

各羽根6の先端部は、連結部8によって接続される。連結部8は、複数の羽根6の先端部を接続できる内径又は外径を有する一連の環状の部材である。連結部8によって接続されることで、複数の羽根6の先端部の位置関係が維持され、かつ、複数の羽根6が補強される。連結部8は、各羽根6の先端を覆うことができる幅を有する環状の板材であっても

50

良いし、各羽根 6 の先端部分の外周を連結する環状の部材であっても良い。

【 0 0 2 3 】

主板 5 の平面部 5 0 は、中央に開口部 1 1 を有する環状の円板である。平面部 5 0 は、ファンケーシング 1 3 の下端面 1 4 と平行に配置される。主板 5 のカップ部 9 は平面部 5 0 の上に設けられ、回転軸 7 を中心とした円形の蓋部 1 0 と、蓋部 1 0 と平面部 5 0 とを接続する複数の側壁 1 2 となる。カップ部 9 の蓋部 1 0 は、蓋部 1 0 の中心が開口部 1 1 の中心と一致するよう、開口部 1 1 と対向して配置されている。すなわち、平面部 5 0 の開口部 1 1 が、カップ部 9 の開口となる。蓋部 1 0 の中心には、駆動装置 2 0 の回転軸が固定される。すなわち、蓋部 1 0 及び開口部 1 1 の中心が、回転軸 7 となる。本実施の形態においては、蓋部 1 0 の直径は、開口部 1 1 の直径よりも大きくなっている。

10

【 0 0 2 4 】

複数の側壁 1 2 は、回転軸 7 を中心とする円周上に、互いに一定の隙間 1 2 0 を介して配置される。複数の側壁 1 2 は、平面部 5 0 から蓋部 1 0 に向かって垂直に延びている。複数の側壁 1 2 の一端は、平面部 5 0 の開口部 1 1 の周りに固定される。複数の側壁 1 2 の他端は、蓋部 1 0 の外周縁の近傍に固定される。

【 0 0 2 5 】

図 5 は、実施の形態 1 に係る羽根車 4 の側壁 1 2 を説明する図である。図 5 は、主板 5 を回転軸 7 に垂直な面で切断した断面を模式的に示している。図 5 では、参考のため、蓋部 1 0 を破線で示している。図 5 に示すように、各側壁 1 2 の回転軸 7 に垂直な断面形状は、略円弧形状である。また、各側壁 1 2 は、主板 5 の回転方向 D に対して 0 度以外の所定の傾斜角度 θ で傾斜して配置される。図 5 では、比較のため、主板 5 の回転方向 D に対する傾斜角度が 0 度の場合の側壁を点線で示している。主板 5 の回転方向 D に対する傾斜角度が 0 度の場合、側壁 1 2 は、回転軸 7 を中心とした円筒面の一部となる。

20

【 0 0 2 6 】

言い換えると、本実施の形態の各側壁 1 2 は、回転方向 D における前端部 1 2 1 と後端部 1 2 2 とが、回転軸 7 を中心とした同一の円周上に位置しないように配置される。各側壁 1 2 の前端部 1 2 1 及び後端部 1 2 2 は、それぞれ円弧形状となっている。各側壁 1 2 の前端部 1 2 1 の半径と後端部 1 2 2 の半径とは、同じであっても良いし、異なっても良い。好ましくは、各側壁 1 2 の後端部 1 2 2 の半径は、前端部 1 2 1 の半径よりも大きくなると良い。また、本実施の形態では、各側壁 1 2 の前端部 1 2 1 が内周側に位置し、後端部 1 2 2 が外周側に位置するよう、各側壁 1 2 が傾斜して配置される。

30

【 0 0 2 7 】

また、図 5 の例では、カップ部 9 は、6 つの側壁 1 2 を備えているが、側壁 1 2 の数は、これに限定されるものではない。側壁の 1 2 の数は、羽根 6 の枚数よりも少なくても良いし、多くてもよい。各側壁 1 2 の回転軸方向の寸法は、羽根 6 の回転軸方向の寸法よりも小さい。また、各側壁 1 2 の回転方向 D の寸法は、羽根 6 の回転方向 D の寸法と同じであっても良いし、羽根 6 の回転方向 D の寸法よりも小さい、又は大きくてもよい。また、各側壁 1 2 の回転軸 7 に垂直な断面形状は、略円弧形状ではなく、翼型のような流線形状であっても良い。

【 0 0 2 8 】

図 6 は、実施の形態 1 に係る多翼送風機 1 の稼働時の空気の流れを説明する図である。なお、図 6 では、駆動装置 2 0 の図示を省略しているが、カップ部 9 の内部に駆動装置 2 0 が配置されているものとする。図 6 に示すように、羽根車 4 が回転すると、羽根車 4 の内部にある空気は、羽根車 4 の回転によって生じる遠心力によって半径方向の外方へ送出され、吸気口 2 から羽根車 4 の内部に空気が流入する。羽根車 4 の外側へ送出された空気は、ファンケーシング 1 3 の周壁 1 6 に沿って、羽根車 4 の回転方向に流動する。羽根車 4 とファンケーシング 1 3 の周壁 1 6 との間の断面積は羽根車 4 の回転方向に増加するため、ファンケーシング 1 3 内を流動する空気は、動圧が静圧に変換され、ファンケーシング 1 3 内で次第に静圧を上昇させる。静圧が上昇した空気は、ダクト 1 8 を介して排気口 3 から排出される。

40

50

【 0 0 2 9 】

カップ部 9 の側壁 1 2 は回転方向 D に対して傾斜して設けられているため、羽根車 4 の回転による遠心力によって、カップ部 9 内部の空気は、各側壁 1 2 の間の隙間 1 2 0 を通過して半径方向の外方へ送出される。すなわち各側壁 1 2 は羽根車 4 の羽根 6 と同様の送風効果を生じる。羽根 6 を通過してファンケーシング 1 3 の内部に送出された空気の一部は、側壁 1 2 の回転による遠心力によって、主板 5 の平面部 5 0 と下端面 1 4 の間隙を通過し、開口部 1 1 を通って、再度羽根車 4 の内部に送出される。開口部 1 1 を通過する空気が、カップ部 9 の内部に配置された駆動装置 2 0 の表面を流動する際に、駆動装置 2 0 が冷却される。そのため、駆動装置 2 0 の温度上昇による駆動装置 2 0 の破損を抑制できる。

10

【 0 0 3 0 】

また、羽根車 4 からファンケーシング 1 3 の内部に送出された空気の一部は再度、各側壁 1 2 の間の隙間 1 2 0 を通過する。すなわち、空気は複数回、昇圧効果を有する羽根（側壁 1 2 ）を通過することになり、送風性能が向上する。

【 0 0 3 1 】

以上のように、本実施の形態の多翼送風機 1 によると、カップ部 9 の側壁 1 2 によって、羽根車 4 とファンケーシング 1 3 の下端面 1 4 との間隙を通過する空気の流れを生じさせることができる。そして、この空気の流れによって駆動装置 2 0 を効率的に冷却できるとともに、多翼送風機 1 の回転軸方向の寸法を維持したままで送風性能の低下を抑制できる。また、駆動装置 2 0 の冷却のために、別の羽根を設けて羽根 6 の回転軸方向の寸法を短くすること、又は駆動装置 2 0 をファンケーシング 1 3 の外部に設置することが必要なため、多翼送風機 1 の大型化を抑制できる。

20

【 0 0 3 2 】**実施の形態 2 .**

図 7 は、実施の形態 2 に係る多翼送風機 1 の羽根車 4 A を回転軸 7 に垂直な平面で切断した断面模式図である。なお、実施の形態 2 において、以下に説明しない項目については、実施の形態 1 と同様とし、同一の機能又は構成については同一の符号を用いて述べることとする。

【 0 0 3 3 】

本実施の形態に係る羽根車 4 A のカップ部 9 A の側壁 1 2 A は、主板 5 の回転方向 D に対する傾斜角度が、平面部 5 0 との接続部から蓋部 1 0 との接続部まで、連続して変化するように構成されている。側壁 1 2 の傾斜角度は、平面部 5 0 から蓋部 1 0 まで線形に変化していても良いし、二次関数的に変化していても良い。

30

【 0 0 3 4 】

また、平面部 5 0 に 0 度以外の傾斜角度で接続された側壁 1 2 A の傾斜角度を、回転軸方向の所定の高さにおいて 0 度となるように連続的に変化させ、該高さから蓋部 1 0 との接続部まで傾斜角度を 0 度に維持して形成しても良い。側壁 1 2 A の回転方向の傾斜角度が 0 度の場合、側壁 1 2 A は、回転軸 7 を中心とした円筒面の一部となる。又は、平面部 5 0 との接続部から回転軸方向の所定の高さまで側壁 1 2 A の傾斜角度を 0 とし、蓋部 1 0 において 0 度以外の傾斜角度で接続されるように、該高さから側壁 1 2 A の傾斜角度を変化させても良い。

40

【 0 0 3 5 】

側壁 1 2 A の傾斜角度を、平面部 5 0 における 0 度以外の傾斜角度から回転軸方向の所定の高さで 0 度となるよう変化させた場合の多翼送風機 1 の稼働時の空気の流れを説明する。羽根車 4 A の回転によって羽根 6 を通過し、ファンケーシング 1 3 の内部に送出された空気の一部が、側壁 1 2 A の回転により生じる遠心力によって、主板 5 の平面部 5 0 と下端面 1 4 の間隙を通過する。その後、開口部 1 1 を通って、駆動装置 2 0 を冷却しながら、各側壁 1 2 A の間の隙間 1 2 0 を通過する空気の回転軸方向の向きは、各側壁 1 2 A の傾斜角度に応じて、半径方向から回転軸方向に変わる。空気の流れの慣性のため、開口部 1 1 を通過

50

した流れは、回転軸方向に対して分布が生じる。

【0036】

側壁12Aの傾斜角度が平面部50から蓋部10まで、空気の速度分布に応じて連続的に変化するように形成されているため、側壁12Aの遠心力による送風効果が向上し、多翼送風機1の送風性能が向上する。側壁12Aの傾斜角度は、例えば駆動装置20の主たる発熱部がファンケーシング13の下端面14側に存在している場合、側壁12Aの平面部50側を通過する空気が多くなるように、平面部50側の傾斜角度を大きくするとよい。また、駆動装置20の主たる発熱部が蓋部10側に存在している場合、側壁12Aの蓋部10側を通過する空気が多くなるように蓋部10側の傾斜角度を大きくすると良い。これによって、駆動装置20を効率的に冷却しつつ、多翼送風機1の送風性能をさらに向上させることができる。

10

【0037】

実施の形態3.

図8は、実施の形態3に係る多翼送風機1を回転軸7に平行な平面で切断した断面模式図である。なお、図8では、駆動装置20の図示を省略しているが、カップ部9Bの内部に駆動装置20が配置されているものとする。また、実施の形態3において、以下に説明しない項目については、実施の形態1と同様とし、同一の機能又は構成については同一の符号を用いて述べることとする。

20

【0038】

実施の形態3に係る羽根車4Bの主板5の開口部11の半径は、蓋部10の半径よりも大きく形成されている。そして、カップ部9Bの各側壁12Bは、平面部50から蓋部10に向かって、重力方向に対し傾斜して伸びている。詳しくは、各側壁12Bの平面部50に接続される端部は、蓋部10に接続される端部よりも主板5の半径方向の外側に配置されている。

20

【0039】

このように構成した羽根車4Bによれば、回転軸方向に、吸気口2から主板5を見たとき、側壁12Bが蓋部10の外側に突出して見えることになる。そのため、羽根車4Bの回転により吸気口2から羽根車4Bの内部に流入した空気は、羽根6を通過する前に、側壁12Bにより流れの方向が回転軸方向から半径方向に変えられることになる。これにより、羽根6による送風効果が向上するとともに、ファンケーシング13と主板5の間隙を通過する流れによる駆動装置20の冷却効果を得ることができる。また、羽根車4Bの主板5の開口部11の半径を、蓋部10の半径よりも大きく形成することで、羽根車4Bを射出成形により製造する際に、射出成形の上型と下型を回転軸方向に移動させて羽根車4Bを製造することができる。そのため、羽根車4Bの製造が容易となる。

30

【0040】

図9は、実施の形態3の変形例に係る多翼送風機1を回転軸7に平行な平面で切断した断面模式図である。図9に示すように、羽根車4Cのカップ部9Cの蓋部10の半径を、回転軸7から蓋部10に接続している側壁12Cの端部の外周端までの距離よりも小さく構成してもよい。このように構成した羽根車4Cにおいても、回転軸方向に、吸気口2から主板5を見たとき、側壁12Cが蓋部10の外側に突出して見えることになる。そのため、羽根車4Cの回転により吸気口2から羽根車4Cの内部に流入した空気は、羽根6を通過する前に、側壁12Cにより流れの方向が軸方向から半径方向に変えられることになり、実施の形態3と同じ効果を得ることができる。

40

【0041】

実施の形態4.

図10は、実施の形態4に係る多翼送風機1を回転軸7に平行な平面で切断した断面模式図である。なお、図10では、駆動装置20の図示を省略しているが、カップ部9の内部に駆動装置20が配置されているものとする。また、実施の形態4において、以下に説明しない項目については、実施の形態1と同様とし、同一の機能又は構成については同一の符号を用いて述べることとする。

50

【0042】

図10に示すように、本実施の形態の羽根車4Dの主板5の開口部11の半径は、回転軸7から平面部50に接続される側壁12の端部の内周端までの距離よりも大きく、かつ回転軸7から側壁12の外周端までの距離よりも小さく構成されている。

【0043】

このように構成した羽根車4Dによれば、ファンケーシング13と主板5の平面部50と間隙を通過する流れが、なめらかに開口部11に流入することになるため、開口部11を通過する流れの圧力損失が低減され、側壁12を通過する流量が増加する。その結果、駆動装置20の冷却効果が向上するとともに、多翼送風機1の送風性能がさらに向上する。

【0044】

図11は、実施の形態4の変形例に係る多翼送風機1を回転軸7に平行な平面で切断した断面模式図である。図11に示すように、羽根車4Eの主板5の平面部50Aの開口部11の周りに、平面部50Aから蓋部10に向かって直径が次第に縮小するベルマウス25を設けても良い。さらに、駆動装置20とファンケーシング13の下端面14との接続部に、開口部11に向けて空気をなめらかに導く傾斜面26を設けてもよい。

【0045】

このように構成した羽根車4Eによれば、ファンケーシング13と主板5の間隙を通過する流れが、さらになめらかに開口部11に流入することになるため、開口部11を通過する流れの圧力損失が低減され、側壁12を通過する流量が増加する。その結果、実施の形態4と同じ効果を得ることができる。

【0046】

以上が実施の形態の説明であるが、本開示は、上記の実施の形態に限定されるものではなく、本開示の主旨を逸脱しない範囲で種々に変形又は組み合わせることが可能である。例えば、上記実施の形態のカップ部9の蓋部10に、カップ部9の内部と外部を連通させる1つ又は複数の貫通孔を設けても良い。また、上記実施の形態における側壁12は、主板5の半径方向平行に又は半径方向に対して所定の角度で傾斜するものであってもよい。

【符号の説明】**【0047】**

1 多翼送風機、2 吸気口、3 排気口、4、4A、4B、4C、4D、4E 羽根車
 、5 主板、6 羽根、7 回転軸、8 連結部、9、9B、9C カップ部、10 蓋部、
 11 開口部、12、12A、12B、12C 側壁、13 ファンケーシング、14 下
 端面、15 上端面、16 周壁、17 舌部、18 ダクト、19 ベルマウス、20 駆
 動装置、21 延設板、22 ディフューザ板、23 ダクト底板、24 ダクト上板、2
 5 ベルマウス、26 傾斜面、50、50A 平面部、120 隙間、121 前端部、
 122 後端部。

10

20

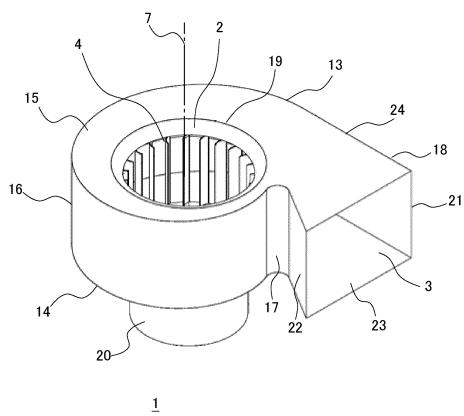
30

40

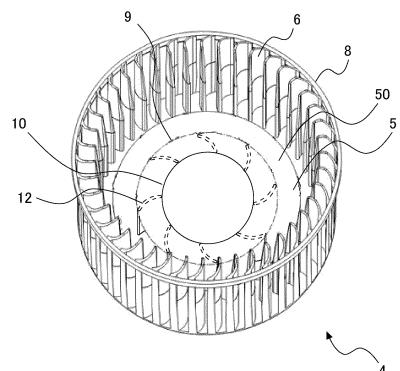
50

【図面】

【図 1】

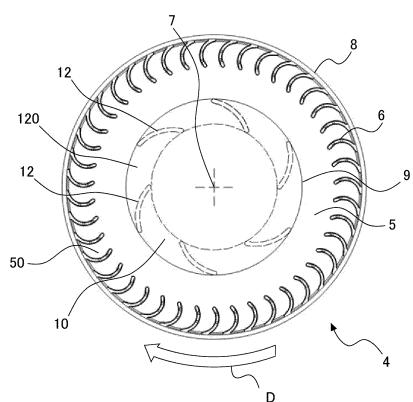


【図 2】

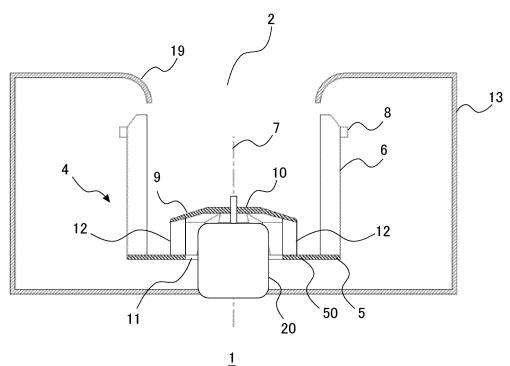


10

【図 3】



【図 4】



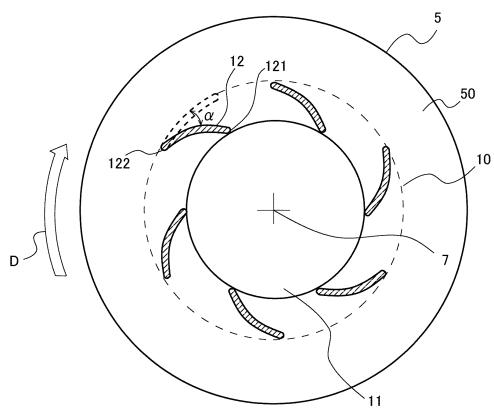
20

30

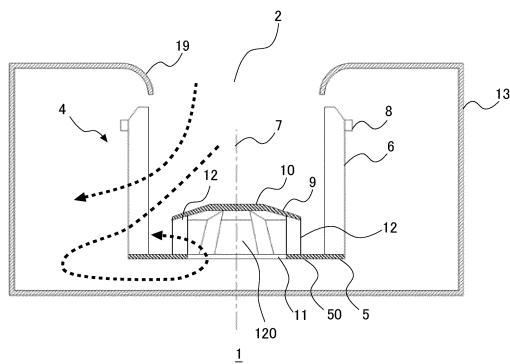
40

50

【図 5】

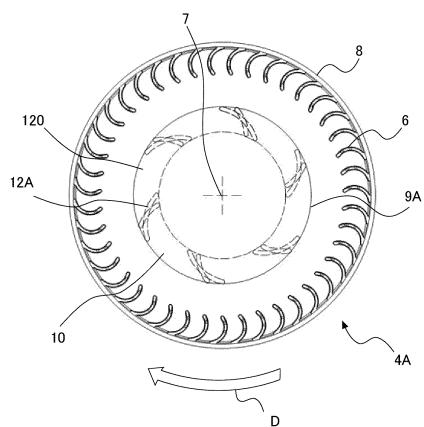


【図 6】

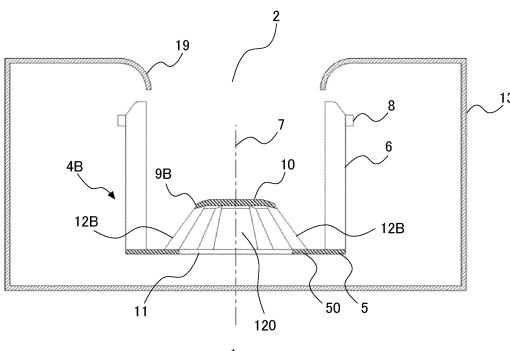


10

【図 7】

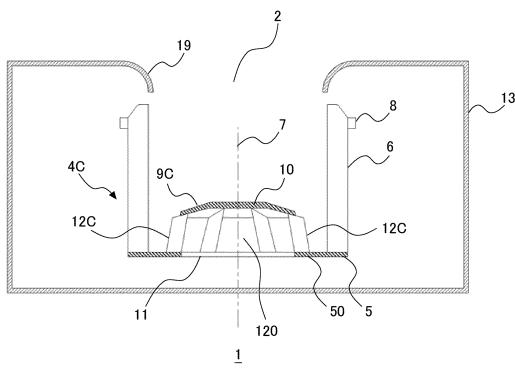


【図 8】

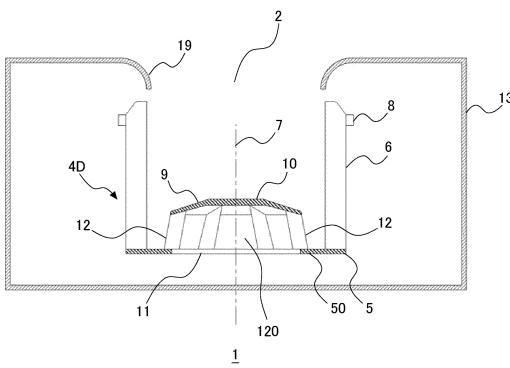


20

【図 9】



【図 10】

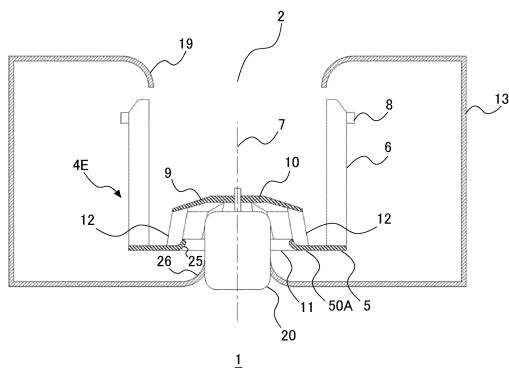


30

40

50

【図 1 1】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 中国特許出願公開第109322852(CN, A)
実開昭64-53496(JP, U)
米国特許出願公開第2011/0116928(US, A1)
中国実用新案第210013837(CN, U)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
F04D 29/28
F04D 29/58