

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6687050号
(P6687050)

(45) 発行日 令和2年4月22日 (2020.4.22)

(24) 登録日 令和2年4月6日 (2020.4.6)

(51) Int.Cl.

F O 4 D 29/44 (2006.01)

F I

F O 4 D 29/44

P

請求項の数 10 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2018-47931 (P2018-47931)
 (22) 出願日 平成30年3月15日 (2018.3.15)
 (65) 公開番号 特開2018-204602 (P2018-204602A)
 (43) 公開日 平成30年12月27日 (2018.12.27)
 審査請求日 平成31年2月27日 (2019.2.27)
 (31) 優先権主張番号 特願2017-106574 (P2017-106574)
 (32) 優先日 平成29年5月30日 (2017.5.30)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
 (74) 代理人 110001128
 特許業務法人ゆうあい特許事務所
 (72) 発明者 落合 利徳
 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
 社デンソー内
 (72) 発明者 小田 修三
 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
 社デンソー内

審査官 岩田 健一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 遠心送風機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

空気を送風する遠心送風機であって、

ケーシング (2 0) と、

ファン吸入口 (5 4 1) からファン軸心 (C L f) に沿って空気を吸入し、前記ファン
 吸入口から吸入した空気を前記ファン軸心に交差する方向に吹き出す遠心ファン (5 0)
 と、を備え、

前記ケーシングは、

前記遠心ファンを収容すると共に、前記遠心ファンのファン吸入口側に対向する対向壁
 部 (2 2 2) に空気を取り込む空気取込口 (2 2 1 a) が形成されたファン収容部 (2 2
) と、

前記対向壁部との間に、外部からの空気を前記ファン軸心と交差する一方向に流して前
 記遠心ファンに導く空気導入路 (2 4 0) を形成する導入路形成部 (2 4) と、を含んで
 構成されており、

前記対向壁部には、少なくとも前記空気取込口を囲む周縁部位 (2 2 8) のうち、前記
 空気導入路の空気流れ上流側に位置する上流側周縁部 (2 2 8 b) に、前記ファン軸心
 に沿って延びると共に、前記対向壁部側から前記空気導入路側に向かって突き出る突出部 (3 0) が形成されており、

前記周縁部位には、前記空気取込口に連なる部位に前記空気導入路側に向かって隆起す
 るように湾曲する湾曲部 (2 5) が設けられており、

10

20

前記突出部は、前記周縁部位における前記湾曲部（２５）の頂部（２５０）または前記湾曲部の頂部よりも内側に設けられた内側リブ（３２Ａ）を含んで構成され、

さらに、前記突出部は、前記対向壁部のうち、前記内側リブよりも外側に設けられた１つ以上の外側リブ（３４、３４Ａ、３４Ｂ、３４Ｃ）を含んで構成されている遠心送風機。

【請求項２】

空気を送風する遠心送風機であって、

ケーシング（２０）と、

ファン吸入口（５４１）からファン軸心（ＣＬｆ）に沿って空気を吸入し、前記ファン吸入口から吸入した空気を前記ファン軸心に交差する方向に吹き出す遠心ファン（５０）と、を備え、

前記ケーシングは、

前記遠心ファンを収容すると共に、前記遠心ファンのファン吸入口側に対向する対向壁部（２２２）に空気を取り込む空気取込口（２２１ａ）が形成されたファン収容部（２２）と、

前記対向壁部との間に、外部からの空気を前記ファン軸心と交差する一方向に流して前記遠心ファンに導く空気導入路（２４０）を形成する導入路形成部（２４）と、を含んで構成されており、

前記対向壁部には、少なくとも前記空気取込口を囲む周縁部位（２２８）のうち、前記空気導入路の空気流れ上流側に位置する上流側周縁部（２２８ｂ）に、前記ファン軸心に沿って延びると共に、前記対向壁部側から前記空気導入路側に向かって突き出る突出部（３０）が形成されており、

前記突出部は、前記対向壁部における前記空気取込口を形成する内側端部（２２１）に設けられた内側リブ（３２）を含んで構成され、

さらに、前記突出部は、前記対向壁部のうち、前記内側リブよりも外側に設けられた１つ以上の外側リブ（３４、３４Ａ、３４Ｂ、３４Ｃ）を含んで構成されている遠心送風機。

【請求項３】

前記外側リブは、前記対向壁部のうち少なくとも前記上流側周縁部に設けられている請求項１または２に記載の遠心送風機。

【請求項４】

前記外側リブは、前記ファン軸心に直交するファン径方向において、前記遠心ファンを構成する複数のブレード（５２）の後縁部（５２２）よりも外側に設けられている請求項１ないし３のいずれか１つに記載の遠心送風機。

【請求項５】

前記内側リブは、隣り合う前記外側リブ（３４Ａ）よりも、前記ファン軸心に沿う方向の寸法が小さくなっている請求項１ないし４のいずれか１つに記載の遠心送風機。

【請求項６】

前記突出部は、前記空気取込口を囲むように構成されており、

前記突出部における前記上流側周縁部側に位置する部位は、前記上流側周縁部よりも空気流れ下流側に位置する部位よりも前記ファン軸心に沿う方向の寸法が大きくなっている請求項１ないし５のいずれか１つに記載の遠心送風機。

【請求項７】

前記突出部は、空気流れ上流側から下流側に向かって前記ファン軸心に沿う方向の寸法が徐々に小さくなっている請求項１ないし６のいずれか１つに記載の遠心送風機。

【請求項８】

前記突出部は、前記ファン軸心に沿う方向の寸法である突出高さが、前記ファン軸心に沿う方向における前記突出部の先端部（３２１、３４１）と前記導入路形成部との間隔以下となっている請求項１ないし７のいずれか１つに記載の遠心送風機。

【請求項９】

前記遠心ファンを駆動する電動モータ(60)と、
前記電動モータを保持するモータホルダ(70)と、を備え、
前記電動モータは、少なくとも一部が、前記遠心ファンの内側に位置するように前記モータホルダに保持されている請求項1ないし8のいずれか1つに記載の遠心送風機。

【請求項10】

少なくとも前記対向壁部における前記周縁部位、および前記突出部は、一体成形物として構成されている請求項1ないし9のいずれか1つに記載の遠心送風機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、空気を送風する遠心送風機に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、遠心ファンに空気を導く空気導入路が、遠心ファンのファン軸心と交差する一方向に空気が流れるように構成された遠心送風機が知られている(例えば、特許文献1参照)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】国際公開第2016/158154号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、遠心ファンは、ファン吸入口からファン軸心に沿って空気を吸入し、吸入した空気をファン軸心に交差する方向に吹き出す。このため、上述の特許文献1の如く、空気導入路がファン軸心と交差する一方向に空気を流す構成では、空気導入路を流れる空気が、ファン吸入口に流入する際にファン軸心に沿う方向に転向された後、ファン軸心に交差する方向に吹き出されることになる。

【0005】

このとき、遠心ファンにおける空気導入路を流れる空気と逆方向に空気を吹き出す部位では、空気の流れる向きが略180°ターンするように急激に変化する。このため、遠心ファンにおける空気導入路を流れる空気と逆方向に空気を吹き出す部位では、気流の慣性によって遠心ファンのブレードの片側(すなわち、ファン吸入口と反対側)に空気の流れが偏ってしまう。このような空気の流れの偏りが生ずると、遠心ファンの内部に、空気の送風に寄与しない死水域が生じ易くなることで、遠心送風機におけるファン効率が低下してしまう。

【0006】

本発明は上記点に鑑みて、遠心ファンに対してファン軸心と交差する一方向から空気が流入する構成となっている遠心送風機において、ファン効率の向上を図ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するため、請求項1および請求項2に記載の発明は、ケーシング(20)と、ファン吸入口(541)からファン軸心(Clf)に沿って空気を吸入し、ファン吸入口から吸入した空気をファン軸心に交差する方向に吹き出す遠心ファン(50)と、を備える。

【0008】

ケーシングは、ファン収容部(22)と、導入路形成部(24)と、を含んで構成されている。ファン収容部は、遠心ファンを収容すると共に、遠心ファンのファン吸入口側に対向する対向壁部(222)に空気を取り込む空気取入口(221a)が形成されたもの

10

20

30

40

50

である。導入路形成部は、対向壁部との間に、外部からの空気をファン軸心と交差する一方向に流して遠心ファンに導く空気導入路（２４０）を形成するものである。

【０００９】

対向壁部には、少なくとも空気取込口を囲む周縁部位（２２８）のうち、空気導入路の空気流れ上流側に位置する上流側周縁部（２２８ｂ）に、ファン軸心に沿って延びると共に、対向壁部側から空気導入路側に向かって突き出る突出部（３０）が形成されている。

請求項１に記載の発明は、周縁部位における空気取込口に連なる部位に空気導入路側に向かって隆起するように湾曲する湾曲部（２５）が設けられており、突出部は、周縁部位における湾曲部（２５）の頂部（２５０）または湾曲部の頂部よりも内側に設けられた内側リブ（３２Ａ）を含んで構成されている。

10

また、請求項２に記載の発明は、突出部が、対向壁部における空気取込口を形成する内側端部（２２１）に設けられた内側リブ（３２）を含んで構成されている。

さらに、請求項１および請求項２に記載の発明は、突出部が、対向壁部のうち内側リブよりも外側に設けられた１つ以上の外側リブ（３４、３４Ａ、３４Ｂ、３４Ｃ）を含んで構成されている。

【００１０】

このように、空気導入路がファン軸心と交差する一方向に空気を流すように構成された遠心送風機では、遠心送風機におけるファン軸心に沿う方向の体格を抑えることができるといった利点がある。

【００１１】

20

一方で、上述の構成では、空気取込口の上流側周縁部付近において、空気の流れる向きが略１８０°ターンするように変化する。このとき、空気の流れる向きが、遠心ファンの内部で急激に変化すると、遠心ファンの内部に空気の送風に寄与しない死水域が生じ易くなってしまう。

【００１２】

本発明者らは、遠心ファンの内部に、空気の向きがファン軸線に沿う方向に転向される区間が存在すると、遠心ファンの内部で空気の流れる向きが急激に変化することで、遠心ファンの内部に死水域が生じ易くなると考えた。

【００１３】

そこで、本発明では、少なくとも上流側周縁部にファン軸心に沿って突き出る突出部を設けている。これによると、突出部によって、遠心ファンに吸入される前の段階で空気の向きをファン軸線に沿う方向に転向させることができるので、遠心ファンの内部で空気の流れる向きが急激に変化してしまうことを抑えることができる。

30

【００１４】

このように、本発明によれば、空気導入路がファン軸心と交差する一方向に空気を流すように構成された遠心送風機において、遠心ファンの内部に死水域が生ずることを抑制してファン効率の向上を図ることができる。

【００１５】

なお、この欄および特許請求の範囲に記載した各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係の一例を示すものである。

40

【図面の簡単な説明】

【００１６】

【図１】第１実施形態に係る遠心送風機の模式的な正面図である。

【図２】図１のⅠⅠ-ⅠⅠ断面図である。

【図３】図２のⅠⅠⅠ-ⅠⅠⅠ断面図である。

【図４】図３のⅠⅣ部分の拡大図である。

【図５】第１実施形態の比較例となる遠心送風機における空気の流れ方を説明するための説明図である。

【図６】第１実施形態に係る遠心送風機における空気の流れ方を説明するための説明図である。

50

【図 7】第 2 実施形態に係る遠心送風機の模式的な上面図である。

【図 8】図 7 の V I I I - V I I I 断面図である。

【図 9】図 8 の I X 部分の拡大図である。

【図 10】第 3 実施形態に係る遠心送風機の模式的な上面図である。

【図 11】図 10 の X I - X I 断面図である。

【図 12】第 4 実施形態に係る遠心送風機の模式的な断面図である。

【図 13】第 5 実施形態に係る遠心送風機の模式的な断面図である。

【図 14】第 6 実施形態に係る遠心送風機の模式的な断面図である。

【図 15】図 14 の X V 部分の拡大図である。

【図 16】第 6 実施形態に係る遠心送風機の内側リブ付近を示す模式図である。

10

【図 17】第 6 実施形態に係る遠心送風機の内側リブを説明するための説明図である。

【図 18】第 6 実施形態に係る遠心送風機の内側リブを説明するための説明図である。

【図 19】第 7 実施形態に係る遠心送風機の模式的な断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。なお、以下の実施形態において、先行する実施形態で説明した事項と同一もしくは均等である部分には、同一の参照符号を付し、その説明を省略する場合がある。また、実施形態において、構成要素の一部だけを説明している場合、構成要素の他の部分に関しては、先行する実施形態において説明した構成要素を適用することができる。以下の実施形態は、特に組み合わせに支障が生じない範囲であれば、特に明示していない場合であっても、各実施形態同士を部分的に組み合わせることができる。

20

【0018】

(第 1 実施形態)

本実施形態について、図 1 ~ 図 6 を参照して説明する。本実施形態では、本発明の遠心送風機 10 を車室内の空気を循環させるサーキュレータに適用した例について説明する。遠心送風機 10 は、図示しないが、車両の天板と車室内の天井部分を構成する内装材（例えば、ルーフライニング）との間に配置される。

【0019】

図 1 および図 2 に示すように、遠心送風機 10 は、ケーシング 20、およびケーシング 20 の内部に配置された遠心ファン 50 を備える。図 3 に示すように、本実施形態の遠心送風機 10 は、ケーシング 20 の内部に遠心ファン 50 を駆動する電動モータ 60 が収容されている。

30

【0020】

遠心ファン 50 は、ファン軸心 C L f に沿って空気を吸入し、吸入した空気をファン軸心 C L f に交差する方向に吹き出すファンである。なお、ファン軸心 C L f は、遠心ファン 50 の回転中心となる軸心である。本実施形態では、ファン軸心 C L f に沿って延びる方向をファン軸方向 A D と呼ぶと共に、ファン軸心 C L f に直交する方向をファン径方向 R D と呼ぶことがある。

【0021】

遠心ファン 50 は、複数のブレード 52、複数のブレード 52 のファン軸方向 A D の一方側を連結するファン側板 54、複数のブレード 52 のファン軸方向 A D の他方側を連結するファン主板 56 を含んで構成されている。

40

【0022】

複数のブレード 52 は、隣り合うブレード 52 の間に空気が流通するブレード間通路 500 が形成されるように、ファン軸心 C L f を囲むように並んで配置されている。各ブレード 52 は、ブレード間通路 500 における空気の流入部を形成する前縁部 521、ブレード間通路 500 における空気の流出部を形成する後縁部 522 を有している。本実施形態では、隣り合うブレード 52 の後縁部 522 の間に形成される通路が、遠心ファン 50 における空気流出部 53 を構成している。

50

【 0 0 2 3 】

ファン側板 5 4 は、中央部が開口するリング状の部材で構成されている。ファン側板 5 4 は、各ブレード 5 2 におけるファン軸方向 A D の一方側の端部が連結されている。ファン側板 5 4 には、遠心ファン 5 0 の内部に空気を吸い込むファン吸入口 5 4 1 が形成されている。

【 0 0 2 4 】

ファン主板 5 6 は、円盤状の部材で構成されている。ファン主板 5 6 は、各ブレード 5 2 におけるファン軸方向 A D の他方側の端部が連結されている。ファン主板 5 6 の略中央部には、後述する電動モータ 6 0 の回転軸 6 2 を連結する連結部 5 6 2 が設けられている。連結部 5 6 2 は、回転軸 6 2 と共に遠心ファン 5 0 が回転するように、遠心ファン 5 0 を回転軸 6 2 に固定する部位である。

10

【 0 0 2 5 】

遠心ファン 5 0 は、遠心ファン 5 0 を構成する複数のブレード 5 2、ファン側板 5 4、およびファン主板 5 6 が一体となるように樹脂成形された一体成形物として構成されている。

【 0 0 2 6 】

このように構成される遠心ファン 5 0 は、ファン軸心 C L f が、上下方向に沿って延びる姿勢で、ケーシング 2 0 の内部に収容されている。具体的には、本実施形態の遠心ファン 5 0 は、ファン側板 5 4 がファン主板 5 6 の下方に位置し、ファン吸入口 5 4 1 が下方に向かって開口する姿勢で、ケーシング 2 0 の内部に収容されている。

20

【 0 0 2 7 】

ケーシング 2 0 は、遠心ファン 5 0 を収容すると共に、外部からの空気を遠心ファン 5 0 に導く空気導入路 2 4 0 を形成するものである。具体的には、ケーシング 2 0 は、遠心ファン 5 0 を収容するファン収容部 2 2、空気導入路 2 4 0 を形成する導入路形成部 2 4 を含んで構成されている。

【 0 0 2 8 】

ファン収容部 2 2 は、内部に遠心ファン 5 0 が収容された状態で、遠心ファン 5 0 のファン径方向 R D の外側に渦巻き状の送風路 2 2 0 を形成するスクロールケースで構成されている。

【 0 0 2 9 】

ファン収容部 2 2 は、ファン軸方向 A D において遠心ファン 5 0 のファン吸入口 5 4 1 側に対向する対向壁部 2 2 2 を有している。対向壁部 2 2 2 は、ファン径方向 R D に沿って延びている。対向壁部 2 2 2 には、その内側端部 2 2 1 に、空気を取り込む空気取込口 2 2 1 a が形成されている。

30

【 0 0 3 0 】

また、図 1 および図 2 に示すように、ファン収容部 2 2 には、ファン径方向 R D の外側に、遠心ファン 5 0 からの空気を吹き出すための一対の空気吹出口 2 2 3 a、2 2 3 b が形成されている。一対の空気吹出口 2 2 3 a、2 2 3 b は、遠心ファン 5 0 を挟んで互いに対向するように形成されている。

【 0 0 3 1 】

さらに、ファン収容部 2 2 には、遠心ファン 5 0 から吹き出された空気の一部を、電動モータ 6 0 を冷却する冷却風として取り込む冷風取込口 2 2 4 が設けられている。冷風取込口 2 2 4 は、ファン収容部 2 2 内部の送風路 2 2 0 のうち、最も静圧が高くなり易い舌部 2 2 5 の直後に設けられている。

40

【 0 0 3 2 】

本実施形態のファン収容部 2 2 は、上方側分割体 2 2 6 と下方側分割体 2 2 7 と有しており、各分割体 2 2 6、2 2 7 をファン軸方向 A D に組み付けた組付体で構成されている。ファン収容部 2 2 を構成する上方側分割体 2 2 6 および下方側分割体 2 2 7 は、プレスフィット等の結合要素によって組み付けられている。

【 0 0 3 3 】

50

図3に示すように、下方側分割体227は、前述の対向壁部222を含んで構成されている。対向壁部222は、下方側分割体227におけるファン径方向RDに延びる部位である。対向壁部222は、ファン軸方向ADにおいて遠心ファン50と重なり合うファン内側部位228、およびファン内側部位228よりもファン径方向RDの外側に位置するファン外側部位229を有している。そして、対向壁部222のうち、ファン内側部位228に空気取込口221aが形成されている。本実施形態では、ファン内側部位228が、対向壁部222における空気取込口221aを囲む周縁部位を構成している。なお、ファン内側部位228における詳細な構造については後述する。

【0034】

本実施形態の対向壁部222は、ファン内側部位228とファン外側部位229とが別体で構成されている。ファン内側部位228およびファン外側部位229は、互いに結合されている。

【0035】

具体的には、ファン外側部位229には、ファン径方向RDの内側の端部にファン軸方向ADに突き出る凸部229aが設けられている。また、ファン内側部位228には、ファン径方向RDの外側の端部にU字状の溝を有する凹部228aが設けられている。そして、ファン内側部位228およびファン外側部位229は、凹部228aに凸部229aを嵌合した状態で、タッピング等によって連結されている。

【0036】

本実施形態のファン収容部22は、組付効率やメンテナンス効率を考慮して、ファン内側部位228をファン外側部位229から外すことで、内部に収容された遠心ファン50を取り出すことが可能となっている。すなわち、ファン内側部位228は、ファン軸方向ADにおいて遠心ファン50の外形よりも大きな外形を有している。

【0037】

ファン収容部22には、導入路形成部24が連結されている。導入路形成部24は、下方側分割体227の対向壁部222との間に、外部からの空気をファン軸心CLfと交差する一方向に流して遠心ファン50に導く空気導入路240を形成するものである。空気導入路240は、ファン径方向RDのうち、任意の一方向（例えば、車両の前後方向）に延びている。

【0038】

導入路形成部24は、ファン径方向RDに沿って延びる底壁部241、および底壁部241に連なると共に対向壁部222に連結される側壁部242を有している。導入路形成部24の底壁部241は、対向壁部222全体を覆う大きさを有している。導入路形成部24は、空気導入路240における空気流れ最上流に外部からの空気を取り込むための外部開口部240aが形成されている。

【0039】

このように構成されるケーシング20の内部には、遠心ファン50だけでなく、遠心ファン50を駆動する電動モータ60についても収容されている。本実施形態の電動モータ60は、インナーロータ型のブラシレスモータで構成されている。

【0040】

電動モータ60は、金属で構成された有底筒状の筐体61を備えている。筐体61は、円筒状の筐体筒部611、および筐体筒部611の両端部を閉塞する一対の筐体底部612、613を含んで構成されている。

【0041】

一対の筐体底部612、613それぞれには、回転軸62を回転可能に支持する軸受部63、64が設けられている。また、回転軸62には、永久磁石を含むロータ65が固定されている。ロータ65は、筐体61の内部に配置されている。

【0042】

一対の筐体底部612、613のうち、ファン側板54側に位置する第1筐体底部612には、その中央部に表裏を貫通する開口部612aが形成されている。第1筐体底部6

10

20

30

40

50

１２に設けられた軸受部６３は、その下端部が開口部６１２ａを介して筐体６１の外部に露出している。

【００４３】

また、一对の筐体底部６１２、６１３のうち、ファン主板５６側に位置する第２筐体底部６１３には、その中央部に表裏を貫通する開口部６１３ａが形成されている。回転軸６２は、第２筐体底部６１３に形成された開口部６１３ａを介して筐体６１の外部に露出している。そして、回転軸６２における筐体６１の外部に露出した部位が、ファン主板５６の連結部５６２に連結されている。

【００４４】

筐体筒部６１１には、その内側に、コア６６１にコイル６６２を巻装した円筒状のステータ６６が固定されている。ステータ６６は、コア６６１が筐体筒部６１１の内周面に当接した状態で、筐体６１の内部に配置されている。

【００４５】

筐体６１の内部におけるファン側板５４側には、電気回路としての回路基板６７が配置されている。回路基板６７には、ロータ６５の回転に応じてコイル６６２への通電を制御するモータ駆動回路、モータ保護回路等が実装されている。

【００４６】

このように構成される電動モータ６０は、その一部が遠心ファン５０の内側に位置する状態でモータホルダ７０に保持されている。モータホルダ７０は、電動モータ６０の筐体６１を保持する有底円筒状のホルダ筒部７１、ホルダ筒部７１をケーシング２０に連結するホルダ連結部７２を含んで構成されている。

【００４７】

ホルダ筒部７１は、遠心ファン５０の内側に位置付けられている。ホルダ筒部７１の内部には、電動モータ６０の筐体６１が保持されている。図２に示すように、ホルダ筒部７１は、筐体６１の外周面と当接する当接部位７１１と筐体６１の外周面と当接しない非当接部位７１２とが形成されるように、その内周面が凹凸形状となっている。ホルダ筒部７１は、当接部位７１１等によって筐体６１を保持する構成となっている。また、ホルダ筒部７１と筐体６１との間には、非当接部位７１２によって電動モータ６０を冷却する空気を流通させる冷却風通路７００が形成されている。

【００４８】

ホルダ連結部７２は、一端側がホルダ筒部７１の外周側から径方向外側に突き出た３つのホルダ脚部７２１、７２２、７２３を有している。各ホルダ脚部７２１、７２２、７２３は、径方向の外側の部位が、他端側がケーシング２０の対向壁部２２２に連結されている。具体的には、各ホルダ脚部７２１、７２２、７２３は、空気取込口２２１ａの一部を遮るように、ホルダ筒部７１の径方向の外側に延びている。

【００４９】

３つのホルダ脚部７２１、７２２、７２３のうち、ケーシング２０の舌部２２５側に向かって延びるホルダ脚部７２１は中空状に構成されている。このホルダ脚部７２１は、その内部に冷風取込口２２４から取り込まれた冷風を冷却風通路７００に導く冷却風導入路７２１ａが形成されている。

【００５０】

これにより、遠心ファン５０から吹き出された空気の一部は、冷風取込口２２４から冷却風導入路７２１ａに導入される。そして、冷却風導入路７２１ａを流れる空気は、冷却風通路７００を流れた後、遠心ファン５０の内側に排気される。このような構造によって、電動モータ６０が冷却される。なお、ホルダ連結部７２は、４つ以上のホルダ脚部で構成されていてもよい。

【００５１】

次に、ファン内側部位２２８における詳細な構造について、図３、図４を参照して説明する。図３に示すように、ファン内側部位２２８には、ファン軸心Ｃｌｆに沿って延びると共に、対向壁部２２２側から空気導入路２４０側に向かって突き出る突出部３０が設け

10

20

30

40

50

られている。

【 0 0 5 2 】

本実施形態の突出部 3 0 は、空気取込口 2 2 1 a を形成する内側端部 2 2 1 に設けられた内側リブ 3 2 で構成されている。内側リブ 3 2 は、ファン軸心 C L f に沿って延びると共に、対向壁部 2 2 2 側から空気導入路 2 4 0 側に向かって突き出ている。

【 0 0 5 3 】

本実施形態の内側リブ 3 2 は、空気取込口 2 2 1 a の全周を囲むように環状に構成されている。すなわち、内側リブ 3 2 は、ファン内側部位 2 2 8 における空気流れ上流側の領域である上流側周縁部 2 2 8 b および上流側周縁部 2 2 8 b よりも空気流れ下流側の下流側周縁部 2 2 8 c の双方に設けられている。なお、上流側周縁部 2 2 8 b は、空気導入路 2 4 0 を流れる空気の流れ方向に直交する方向にファン内側部位 2 2 8 を 2 つに分けた際に、外部開口部 2 4 0 a 側に近い領域である。また、下流側周縁部 2 2 8 c は、ファン内側部位 2 2 8 のうち、上流側周縁部 2 2 8 b よりも外部開口部 2 4 0 a から離れた領域である。

10

【 0 0 5 4 】

内側リブ 3 2 は、ファン軸心 C L f に沿う方向の寸法である突出高さ H r i が、その全周において略一定となっている。内側リブ 3 2 の突出高さ H r i は、空気導入路 2 4 0 が確保されるように、内側リブ 3 2 の先端部 3 2 1 が導入路形成部 2 4 の底壁部 2 4 1 と接しない大きさに設定されている。具体的には、内側リブ 3 2 の突出高さ H r i は、内側リブ 3 2 の先端部 3 2 1 と導入路形成部 2 4 の底壁部 2 4 1 との間隔 L h i 以下となるように設定されている。

20

【 0 0 5 5 】

また、本実施形態の内側リブ 3 2 は、対向壁部 2 2 2 の一部および各ホルダ脚部 7 2 1、7 2 2、7 2 3 それぞれと一体に構成されている。具体的には、本実施形態の遠心送風機 1 0 は、ファン内側部位 2 2 8、内側リブ 3 2、および各ホルダ脚部 7 2 1、7 2 2、7 2 3 それぞれが射出成形等による一体成形物として構成されている。

【 0 0 5 6 】

ファン内側部位 2 2 8、内側リブ 3 2、および各ホルダ脚部 7 2 1、7 2 2、7 2 3 は、一体成形物の製造時にアンダーカットが生じないように、内側リブ 3 2 の突出方向において互いに重なり合わないよう構成されている。

30

【 0 0 5 7 】

次に、本実施形態に係る遠心送風機 1 0 の作動を説明する。遠心送風機 1 0 は、電動モータ 6 0 に対して電力が供給されると、遠心ファン 5 0 が回転駆動する。そして、遠心ファン 5 0 が空気取込口 2 2 1 a から空気を吸引することで、空気導入路 2 4 0 が負圧になる。

【 0 0 5 8 】

空気導入路 2 4 0 が負圧になると、外部開口部 2 4 0 a から外部の空気が空気導入路 2 4 0 に流入する。外部からの空気は、空気導入路 2 4 0 を図 3 の矢印 F 1 に示す一方向に流れる。空気導入路 2 4 0 を流れる空気は、図 3 の矢印 F 2、F 3 に示すように、空気取込口 2 2 1 a を介して遠心ファン 5 0 に吸入される。この際、図 3 の矢印 F 2 に示すように上流側周縁部 2 2 8 b 側から遠心ファン 5 0 の内部に流れる空気は、その向きが略 1 8 0 ° ターンするように変化する。

40

【 0 0 5 9 】

遠心ファン 5 0 に吸入された空気は、図 3 の矢印 F 4 に示すように、遠心ファン 5 0 の空気流出部 5 3 からファン収容部 2 2 の送風路 2 2 0 に吹き出される。そして、送風路 2 2 0 に吹き出された空気は、一对の空気吹出口 2 2 3 a、2 2 3 b からケーシング 2 0 の外部に吹き出される。

【 0 0 6 0 】

ここで、図 5 は、本実施形態の比較例となる遠心送風機 C E における遠心ファン 5 0 内部の空気の流れを示している。比較例となる遠心送風機 C E は、ファン内側部位 2 2 8 に

50

対して突出部 30 が設けられていない点が、第 1 実施形態と相違している。なお、説明の便宜上、図 5 では、比較例の遠心送風機 C E における本実施形態の遠心送風機 10 と同様の構成に対して同一の参照符号を付している。

【0061】

図 5 に示すように、比較例の遠心送風機 C E では、上流側周縁部 228 b 側から流入した空気の向きが遠心ファン 50 の内部で略 180° ターンするように急激に変化する。この際、気流の慣性によって、遠心ファン 50 のブレード 52 のファン主板 56 側に空気の流れが偏ってしまう。このような空気の流れの偏りが生ずると、遠心ファン 50 のブレード 52 のファン側板 54 側に殆ど空気が流れず、遠心ファン 50 の内部に空気の送風に寄与しない死水域 D W が生ずることで、遠心送風機 C E におけるファン効率が低下してしまう。

10

【0062】

これに対して、本実施形態の遠心送風機 10 は、ファン内側部位 228 に、ファン軸心 C L f に沿って延びると共に、対向壁部 222 側から空気導入路 240 側に向かって突き出る突出部 30 が設けられている。具体的には、突出部 30 は、空気取込口 221 a を形成する内側端部 221 に設けられた内側リブ 32 で構成されている。

【0063】

これによると、図 6 に示すように、突出部 30 を構成する内側リブ 32 によって、遠心ファン 50 に吸入される直前に空気の向きをファン軸線 C L f に沿う方向に転向させることができる。すなわち、本実施形態の遠心送風機 10 では、遠心ファン 50 の内部で空気の流れる向きが急激に変化してしまうことを抑えることができる。このため、本実施形態の遠心送風機 10 によれば、遠心ファン 50 の内部に生ずる死水域 D W を小さくして、遠心送風機 10 のファン効率の向上を図ることができる。

20

【0064】

また、本実施形態では、突出部 30 を構成する内側リブ 32 の突出高さ H r i は、内側リブ 32 の先端部 321 と導入路形成部 24 の底壁部 241 との間隔 L h i 以下となるように設定している。これによると、空気導入路 240 を十分に確保しつつ、遠心ファン 50 の内部で空気の流れる向きが急激に変化してしまうこと抑制することができる。

【0065】

さらに、本実施形態の電動モータ 60 は、少なくとも一部が、遠心ファン 50 の内側に位置するように、モータホルダ 70 に保持されている。このように、電動モータ 60 の一部を遠心ファン 50 の内側に位置付ける構成とすれば、ファン軸方向 A D の体格を抑えることができる。

30

【0066】

ここで、本実施形態の遠心送風機 10 は、ファン内側部位 228、内側リブ 32、および各ホルダ脚部 721、722、723 それぞれが射出成形等による一体成形物として構成されている。これによると、遠心送風機 10 における部品点数を低減させることができる。特に、突出部 30 を構成する内側リブ 32 がファン軸心 C L f に沿って延びている構成では、ファン内側部位 228、内側リブ 32、および各ホルダ脚部 721、722、723 を構成する一体成形物の製造時にアンダーカットが生じ難いといった利点がある。

40

【0067】

(第 2 実施形態)

次に、第 2 実施形態について、図 7 ~ 図 9 を参照して説明する。本実施形態の遠心送風機 10 は、対向壁部 222 に設けられた突出部 30 が、内側リブ 32 および外側リブ 34 で構成されている。なお、内側リブ 32 は、第 1 実施形態と同様に構成されるため、その説明を省略する。

【0068】

図 7 に示すように、外側リブ 34 は、対向壁部 222 のうち、内側リブ 32 よりもファン径方向 R D の外側の部位に設けられている。なお、図 7 は、第 1 実施形態で示した図 2 に対応する図である。

50

【 0 0 6 9 】

外側リブ 3 4 は、空気取入口 2 2 1 a の全周を囲むように環状に構成されている。具体的には、外側リブ 3 4 は、ファン内側部位 2 2 8 における上流側周縁部 2 2 8 b および下流側周縁部 2 2 8 c の双方に設けられている。本実施形態の外側リブ 3 4 は、内側リブ 3 2 と同心円となるように構成されている。なお、外側リブ 3 4 は、内側リブ 3 2 と同心円になっていなくてもよい。外側リブ 3 4 は、その中心が内側リブ 3 2 の中心とずれていてもよい。

【 0 0 7 0 】

本実施形態の外側リブ 3 4 は、図 8 に示すように、ファン内側部位 2 2 8 のうち、各ブレード 5 2 の後縁部 5 2 2 よりも外側に位置する部位に設けられている。具体的には、外側リブ 3 4 は、ファン内側部位 2 2 8 における径方向外側の外側端部に設けられている。これにより、外側リブ 3 4 は、ファン軸方向 A D において、遠心ファン 5 0 と重なり合わない構成となっている。なお、図 8 は、第 1 実施形態で示した図 3 に対応する図である。

【 0 0 7 1 】

外側リブ 3 4 は、ファン軸心 C L f に沿って延びると共に、対向壁部 2 2 2 側から空気導入路 2 4 0 側に向かって突き出ている。外側リブ 3 4 は、ファン軸心 C L f に沿う方向の寸法である突出高さ H r o が、その全周において略一定となっている。そして、外側リブ 3 4 は、突出高さ H r o が、外側リブ 3 4 の先端部 3 4 1 と導入路形成部 2 4 の底壁部 2 4 1 との間隔 L h o 以下となるように設定されている。本実施形態の遠心送風機 1 0 は、内側リブ 3 2 の突出高さ H r i と外側リブ 3 4 の突出高さ H r o とが同等の大きさに設定されている。

【 0 0 7 2 】

また、外側リブ 3 4 は、対向壁部 2 2 2 のファン内側部位 2 2 8 と一体に構成されている。本実施形態のファン内側部位 2 2 8、内側リブ 3 2、外側リブ 3 4、および各ホルダ脚部 7 2 1、7 2 2、7 2 3 は、一体成形物の製造時にアンダーカットが生じないように、各リブ 3 2、3 4 の突出方向において互いに重なり合わないように構成されている。

【 0 0 7 3 】

その他の構成は、第 1 実施形態と同様である。本実施形態の遠心送風機 1 0 は、ファン内側部位 2 2 8 に、ファン軸心 C L f に沿って延びると共に、対向壁部 2 2 2 側から空気導入路 2 4 0 側に向かって突き出る突出部 3 0 が設けられている。具体的には、突出部 3 0 は、空気取入口 2 2 1 a を形成する内側端部 2 2 1 に設けられた内側リブ 3 2、および内側リブ 3 2 よりも外側に設けられた外側リブ 3 4 で構成されている。

【 0 0 7 4 】

これによると、図 9 に示すように、突出部 3 0 を構成する外側リブ 3 4 によって、空気導入路 2 4 0 を流れる空気が、ファン軸方向 A D において、遠心ファン 5 0 のファン吸入口 5 4 1 から遠ざかる。そして、空気導入路 2 4 0 を流れる空気は、内側リブ 3 2 によって、遠心ファン 5 0 に吸入される前にファン軸線 C L f に沿う方向に転向する。このように、本実施形態の遠心送風機 1 0 では、遠心ファン 5 0 に吸入される前の段階で、空気の向きをファン軸線 C L f に沿う方向に転向させることができるので、遠心ファン 5 0 の内部で空気の流れる向きが急激に変化してしまうことを抑えることができる。

【 0 0 7 5 】

このため、本実施形態の遠心送風機 1 0 によれば、第 1 実施形態と同様に、遠心ファン 5 0 の内部に生ずる死水域 D W を小さくして、遠心送風機 1 0 のファン効率の向上を図ることができる。

【 0 0 7 6 】

特に、本実施形態では、対向壁部 2 2 2 のうち、ファン径方向 R D において、各ブレード 5 2 の後縁部 5 2 2 よりも外側に位置する部位に外側リブ 3 4 を設けている。これによると、空気導入路 2 4 0 の上流側を流れる空気を、ファン軸方向 A D においてファン吸入口 5 4 1 から遠ざけることができるので、遠心ファン 5 0 に流入する前に、空気の向きをファン軸方向 A D に転向させる区間を十分に確保することができる。この結果、遠心ファ

ン 5 0 の内部で空気の流れる向きが急激に変化してしまうことを一層抑制することができる。

【 0 0 7 7 】

また、本実施形態の遠心送風機 1 0 では、外側リブ 3 4 の突出高さ H_{ro} を、外側リブ 3 4 の先端部 3 4 1 と導入路形成部 2 4 の底壁部 2 4 1 との間隔 L_{ho} 以下となるように設定している。これによると、空気導入路 2 4 0 を十分に確保しつつ、遠心ファン 5 0 の内部で空気の流れる向きが急激に変化してしまうこと抑制することができる。

【 0 0 7 8 】

さらに、本実施形態の遠心送風機 1 0 は、ファン内側部位 2 2 8、内側リブ 3 2、外側リブ 3 4、および各ホルダ脚部 7 2 1、7 2 2、7 2 3 それぞれが射出成形等による一体成形物として構成されている。これによると、遠心送風機 1 0 における部品点数を低減させることができる。特に、突出部 3 0 を構成する各リブ 3 2、3 4 が、ファン軸心 C_{lf} に沿って延びている構成では、一体成形物の製造時にアンダーカットが生じ難いといった利点がある。

【 0 0 7 9 】

(第 3 実施形態)

次に、第 3 実施形態について、図 1 0、図 1 1 を参照して説明する。本実施形態では、本実施形態の遠心送風機 1 0 は、対向壁部 2 2 2 に複数の外側リブ 3 4 A、3 4 B が設けられている点が、第 1、第 2 実施形態と相違している。

【 0 0 8 0 】

図 1 0 に示すように、遠心送風機 1 0 は、対向壁部 2 2 2 に対して、内側リブ 3 2 よりも外側に第 1 外側リブ 3 4 A が設けられると共に、第 1 外側リブ 3 4 A よりも外側に第 2 外側リブ 3 4 B が設けられている。なお、図 1 0 は、第 1 実施形態で示した図 2 に対応する図である。

【 0 0 8 1 】

第 1 外側リブ 3 4 A は、対向壁部 2 2 2 における内側リブ 3 2 よりもファン径方向 R_D の外側の部位に設けられている。また、第 2 外側リブ 3 4 B は、対向壁部 2 2 2 における第 1 外側リブ 3 4 A よりもファン径方向 R_D の外側の部位に設けられている。各外側リブ 3 4 A、3 4 B は、空気取込口 2 2 1 a の全周を囲むように環状に構成されている。本実施形態の各外側リブ 3 4 A、3 4 B は、内側リブ 3 2 と同心円となるように構成されている。なお、各外側リブ 3 4 A、3 4 B は、内側リブ 3 2 と同心円となっていなくてもよい。各外側リブ 3 4 A、3 4 B は、その中心が内側リブ 3 2 の中心とずれていてもよい。

【 0 0 8 2 】

本実施形態の第 1 外側リブ 3 4 A は、図 1 1 に示すように、ファン内側部位 2 2 8 のうち、各ブレード 5 2 の後縁部 5 2 2 よりも外側に位置する部位に設けられている。具体的には、第 1 外側リブ 3 4 A は、ファン内側部位 2 2 8 における径方向外側の外側端部に設けられている。なお、第 1 外側リブ 3 4 A は、第 2 実施形態の外側リブ 3 4 と同様に、対向壁部 2 2 2 のファン内側部位 2 2 8 と一体に構成されている。

【 0 0 8 3 】

また、本実施形態の第 2 外側リブ 3 4 B は、ファン内側部位 2 2 8 ではなくファン外側部位 2 2 9 に設けられている。これにより、各外側リブ 3 4 A、3 4 B は、ファン軸方向 A_D において、遠心ファン 5 0 と重なり合わない構成となっている。本実施形態の第 2 外側リブ 3 4 B は、ファン外側部位 2 2 9 と一体に構成されている。なお、第 2 外側リブ 3 4 B は、各ホルダ脚部 7 2 1、7 2 2、7 2 3 とは別体で構成されている。

【 0 0 8 4 】

各外側リブ 3 4 A、3 4 B は、ファン軸心 C_{lf} に沿って延びると共に、対向壁部 2 2 2 側から空気導入路 2 4 0 側に向かって突き出ている。各外側リブ 3 4 A、3 4 B は、ファン軸心 C_{lf} に沿う方向の寸法である突出高さ H_{ro1} 、 H_{ro2} が、その全周において略一定となっている。

【 0 0 8 5 】

本実施形態の第1外側リブ34Aは、突出高さ H_{ro1} が、第1外側リブ34Aの先端部341Aと導入路形成部24の底壁部241との間隔 L_{ho1} 以下となるように設定されている。

【0086】

一方、本実施形態の第2外側リブ34Bは、突出高さ H_{ro2} が、第1外側リブ34Aの突出高さ H_{ro1} よりも小さくなっている。これにより、第2外側リブ34Bの先端部341Bと導入路形成部24の底壁部241との間隔 L_{ho2} は、第1外側リブ34Aの先端部341Aと導入路形成部24の底壁部241との間隔 L_{ho1} よりも大きくなっている。

【0087】

さらに、本実施形態の内側リブ32は、突出高さ H_{ri} が、第1外側リブ34Aの突出高さ H_{ro1} よりも小さくなっている。すなわち、本実施形態の内側リブ32は、突出高さ H_{ri} が、隣り合う第1外側リブ34Aの突出高さ H_{ro1} よりも小さくなっている。

【0088】

これにより、内側リブ32の先端部321と導入路形成部24の底壁部241との間隔 L_{hi} は、第1外側リブ34Aの先端部341Aと導入路形成部24の底壁部241との間隔 L_{ho1} よりも大きくなっている。

【0089】

本実施形態の内側リブ32は、突出高さ H_{ri} が、第2外側リブ34Bの突出高さ H_{ro2} と同様の大きさとなっている。なお、内側リブ32は、突出高さ H_{ri} が、第2外側リブ34Bの突出高さ H_{ro2} と異なる大きさとなってもよい。

【0090】

その他の構成は、第1、第2実施形態と同様である。本実施形態の遠心送風機10は、対向壁部222に、ファン軸心 CLf に沿って延びると共に、対向壁部222側から空気導入路240側に向かって突き出る突出部30が設けられている。具体的には、突出部30は、対向壁部222に設けられた内側リブ32および各外側リブ34A、34Bで構成されている。

【0091】

これによると、図11に示すように、突出部30を構成する各外側リブ34A、Bによって、空気導入路240を流れる空気が、ファン軸方向ADにおいて、遠心ファン50のファン吸入口541から遠ざかる。そして、空気導入路240を流れる空気は、内側リブ32によって、遠心ファン50に吸入される前にファン軸線 CLf に沿う方向に転向する。

【0092】

このように、本実施形態の遠心送風機10では、遠心ファン50に吸入される前の段階で、空気の向きをファン軸線 CLf に沿う方向に転向させることができるので、遠心ファン50の内部で空気の流れる向きが急激に変化してしまうことを抑えることができる。

【0093】

以上の如く、本実施形態の遠心送風機10によれば、第1、第2実施形態と同様に、遠心ファン50の内部に生ずる死水域DWを小さくして、遠心送風機10のファン効率の向上を図ることができる。

【0094】

特に、本実施形態では、第2外側リブ34Bの突出高さ H_{ro} が、第1外側リブ34Aの突出高さ H_{ro1} よりも小さくなっている。これによると、空気導入路240の上流側を流れる空気を、ファン軸方向ADにおいてファン吸入口541から徐々に遠ざけることができるので、空気導入路240における圧力損失を抑えることができる。

【0095】

さらに、本実施形態では、内側リブ32の突出高さ H_{ri} が、隣り合う第1外側リブ34Aの突出高さ H_{ro1} よりも小さくなっている。これによると、空気導入路240を流れる空気が第1外側リブ34Aおよび内側リブ32によって徐々にファン吸入口541側

10

20

30

40

50

に導かれるので、空気導入路 2 4 0 における圧力損失を抑えることができる。

【 0 0 9 6 】

したがって、本実施形態の遠心送風機 1 0 によれば、空気導入路 2 4 0 における圧力損失を抑えつつ、遠心ファン 5 0 の内部で空気の流れる向きが急激に変化してしまうことを一層抑制することができる。

【 0 0 9 7 】

ここで、本実施形態では、内側リブ 3 2 の外側に 2 つの外側リブ 3 4 A、3 4 B を設けた構成を例示したが、これに限定されない。遠心送風機 1 0 は、外側リブ 3 4 が内側リブ 3 2 の外側において 3 つ以上設けられた構成となってもよい。

【 0 0 9 8 】

10

(第 4 実施形態)

次に、第 4 実施形態について、図 1 2 を参照して説明する。本実施形態では、突出部 3 0 を構成する内側リブ 3 2 の突出高さ H_{ri} を周方向において変化させている点が第 1 実施形態と異なっている。

【 0 0 9 9 】

図 1 2 に示すように、本実施形態の内側リブ 3 2 は、ファン内側部位 2 2 8 の上流側周縁部 2 2 8 b における突出高さ H_{ri1} が、下流側周縁部 2 2 8 c における突出高さ H_{ri2} よりも大きくなっている。具体的には、本実施形態の内側リブ 3 2 は、突出高さ H_{ri} が空気流れ上流側から下流側に向かって徐々に小さくなっている。

【 0 1 0 0 】

20

その他の構成は、第 1 実施形態と同様である。本実施形態の遠心送風機 1 0 によれば、第 1 実施形態と共通の構成から奏される作用効果を第 1 実施形態と同様に得ることができる。

【 0 1 0 1 】

本実施形態の内側リブ 3 2 は、空気流れ上流側に位置する部位の突出高さ H_{ri1} が、空気流れ下流側に位置する部位の突出高さ H_{ri2} に比べて大きくなっている。換言すれば、内側リブ 3 2 は、空気流れ下流側に位置する部位の突出高さ H_{ri2} が、空気流れ上流側に位置する部位の突出高さ H_{ri1} に比べて小さくなっている。

【 0 1 0 2 】

これによると、上流側周縁部 2 2 8 b よりも空気流れ下流側に位置する部位における空気の流れが突出部 3 0 によって変化してしまうことが抑えられる。このため、上流側周縁部 2 2 8 b よりも空気流れ下流側に位置する下流側周縁部 2 2 8 c から遠心ファン 5 0 に流入する空気の流量を確保することができる。

30

【 0 1 0 3 】

特に、本実施形態の内側リブ 3 2 は、空気流れ上流側から下流側に向かって突出高さ H_{ri} が徐々に小さくなっている。これによると、内側リブ 3 2 による空気流れの変化が上流側周縁部 2 2 8 b 側から空気流れ下流側に向かって徐々に小さくなるので、突出部 3 0 の追加に伴う空気導入路 2 4 0 における圧力損失を十分に抑制することができる。

【 0 1 0 4 】

ここで、第 2、第 3 実施形態の如く、突出部 3 0 が内側リブ 3 2 および外側リブ 3 4 で構成されている場合、外側リブ 3 4 についても、空気流れ上流側から下流側に向かって突出高さ H_{ro} を小さくすることが望ましい。すなわち、突出部 3 0 は、空気流れ上流側から下流側に向かって突出高さが小さくなっていることが望ましい。

40

【 0 1 0 5 】

(第 5 実施形態)

次に、第 5 実施形態について、図 1 3 を参照して説明する。本実施形態では、突出部 3 0 を構成する内側リブ 3 2 を下流側周縁部 2 2 8 c の一部に設けない構成となっている点が第 4 実施形態と異なっている。

【 0 1 0 6 】

図 1 3 に示すように、本実施形態のファン内側部位 2 2 8 には、下流側周縁部 2 2 8 c

50

における空気流れ最下流部に内側リブ 3 2 が設けられていない構成となっている。すなわち、下流側周縁部 2 2 8 c における空気流れ最下流部は、ファン軸方向 A D に対して突出していない構成となっている。

【 0 1 0 7 】

その他の構成は、第 4 実施形態と同様である。本実施形態の遠心送風機 1 0 によれば、第 4 実施形態と共通の構成から奏される作用効果を第 4 実施形態と同様に得ることができる。

【 0 1 0 8 】

本実施形態の遠心送風機 1 0 は、下流側周縁部 2 2 8 c における空気流れ最下流部に内側リブ 3 2 を設けていないので、下流側周縁部 2 2 8 c の空気流れ最下流部から遠心ファン 5 0 に流入する空気の流量を確保することができる。

10

【 0 1 0 9 】

ここで、本実施形態では、ファン内側部位 2 2 8 のうち、下流側周縁部 2 2 8 c における空気流れ最下流部に内側リブ 3 2 を設けない構成について説明したが、これに限定されない。遠心送風機 1 0 は、ファン内側部位 2 2 8 のうち、上流側周縁部 2 2 8 b に内側リブ 3 2 が設けられ、下流側周縁部 2 2 8 c に内側リブ 3 2 が設けられていない構成となってもよい。

【 0 1 1 0 】

(第 6 実施形態)

次に、第 6 実施形態について、図 1 4 ~ 図 1 8 を参照して説明する。本実施形態では、空気取込口 2 2 1 a の内側端部 2 2 1 以外の部位に内側リブ 3 2 A が設けられている点が第 1 実施形態と異なっている。

20

【 0 1 1 1 】

図 1 4 および図 1 5 に示すように、本実施形態の遠心送風機 1 0 は、ファン内側部位 2 2 8 のうち空気取込口 2 2 1 a に連なる部位に空気導入路 2 4 0 側に向かって隆起するように湾曲する湾曲部 2 5 が設けられている。湾曲部 2 5 は、ファン内側部位 2 2 8 に沿って流れる空気の剥離を抑制して、空気導入路 2 4 0 を流れる空気を遠心ファン 5 0 の内側に円滑に導くために設けられている。

【 0 1 1 2 】

湾曲部 2 5 は、ファン内側部位 2 2 8 において空気取込口 2 2 1 a の全周を囲むように形成されている。湾曲部 2 5 は、ファン側板 5 4 の一部が覆われるように、その断面が略円弧状の形状になっている。なお、湾曲部 2 5 は、その断面が滑らかに湾曲している形状であれば、略円弧状の形状以外の形状になっていてもよい。

30

【 0 1 1 3 】

遠心送風機 1 0 には、ファン内側部位 2 2 8 のうち空気取込口 2 2 1 a の内側端部 2 2 1 よりも外側に内側リブ 3 2 A が設けられている。すなわち、内側リブ 3 2 A は、内側端部 2 2 1 に設けられていない。

【 0 1 1 4 】

内側リブ 3 2 A は、ファン軸心 C L f に沿って延びると共に、対向壁部 2 2 2 側から空気導入路 2 4 0 側に向かって突き出ている。内側リブ 3 2 A は、その突出高さ H r i が、内側リブ 3 2 A の先端部 3 2 1 と導入路形成部 2 4 の底壁部 2 4 1 との間隔 L h i 以下となるように設定されている。

40

【 0 1 1 5 】

本実施形態の内側リブ 3 2 A は、湾曲部 2 5 の頂部 2 5 0 に設けられている。具体的には、内側リブ 3 2 A は、その根元となる部位が湾曲部 2 5 の頂部 2 5 0 に位置付けられている。

【 0 1 1 6 】

内側リブ 3 2 A は、図 1 6 に示すように、その根元となる部位の略中央部分が湾曲部 2 5 の頂部 2 5 0 となるように設けられている。すなわち、内側リブ 3 2 A は、その根元となる部位における内面と外面との略中央部が湾曲部 2 5 の頂部 2 5 0 となるように、湾曲

50

部 2 5 に対して設けられている。

【 0 1 1 7 】

ここで、湾曲部 2 5 の頂部 2 5 0 は、ファン軸方向 A D において湾曲部 2 5 における最も空気取込口 2 2 1 a から離れた部位である。換言すれば、湾曲部 2 5 の頂部 2 5 0 は、ファン径方向 R D において湾曲部 2 5 における他の部位と重なり合わない部位である。

【 0 1 1 8 】

また、内側リブ 3 2 A が湾曲部 2 5 の頂部 2 5 0 に設けられている状態は、ファン軸方向 A D において内側リブ 3 2 A の少なくとも一部が頂部 2 5 0 と重なり合っている状態として解釈することができる。具体的には、図 1 7 に示すように、内側リブ 3 2 A の外側面と湾曲部 2 5 の頂部 2 5 0 とがファン軸方向 A D から見たときに重なり合っている状態も、内側リブ 3 2 A が湾曲部 2 5 の頂部 2 5 0 に設けられている状態と解釈することができる。また、図 1 8 に示すように、内側リブ 3 2 A の内側面と湾曲部 2 5 の頂部 2 5 0 とがファン軸方向 A D から見たときに重なり合っている状態も、内側リブ 3 2 A が湾曲部 2 5 の頂部 2 5 0 に設けられている状態と解釈することができる。

10

【 0 1 1 9 】

その他の構成は、第 1 実施形態と同様である。本実施形態の遠心送風機 1 0 は、ファン内側部位 2 2 8 に内側リブ 3 2 A が設けられている。このため、第 1 実施形態と同様に、内側リブ 3 2 A によって、遠心ファン 5 0 に吸入される直前に空気の向きをファン軸線 C L f に沿う方向に転向させることができる。

【 0 1 2 0 】

特に、本実施形態の遠心送風機 1 0 は、内側リブ 3 2 A が空気取込口 2 2 1 a に連なる湾曲部 2 5 の頂部 2 5 0 に設けられている。これによると、湾曲部 2 5 におけるコアンダ効果によって空気の向きを遠心ファン 5 0 に吸入され易い向きに転向させることが期待できる。

20

【 0 1 2 1 】

このように、本実施形態の遠心送風機 1 0 は、内側リブ 3 2 A および湾曲部 2 5 における頂部 2 5 0 よりも内側の部位の双方によって、遠心ファン 5 0 に吸入される空気の向きを遠心ファン 5 0 に吸入され易い向きに転向させることができる。

【 0 1 2 2 】

(第 6 実施形態の変形例)

上述の第 6 実施形態では、内側リブ 3 2 A を湾曲部 2 5 の頂部 2 5 0 に設けたものを例示したが、これに限定されない。遠心送風機 1 0 は、例えば、ファン内側部位 2 2 8 のうち湾曲部 2 5 の頂部 2 5 0 から内側端部 2 2 1 までの範囲に設けられていてもよい。すなわち、遠心送風機 1 0 は、ファン内側部位 2 2 8 における湾曲部 2 5 の頂部 2 5 0 よりも内側に設けられていてもよい。

30

【 0 1 2 3 】

上述の第 6 実施形態では、ファン内側部位 2 2 8 に対して内側リブ 3 2 A が設けられ、外側リブ 3 4 が設けられていないものを例示したが、これに限定されない。遠心送風機 1 0 は、例えば、ファン内側部位 2 2 8 に対して内側リブ 3 2 A および外側リブ 3 4 の双方が設けられた構成になっていてもよい。この場合、外側リブ 3 4 については、ファン内側部位 2 2 8 における内側リブ 3 2 A よりもファン径方向 R D の外側に設定すればよい。

40

【 0 1 2 4 】

(第 7 実施形態)

次に、第 7 実施形態について、図 1 9 を参照して説明する。本実施形態では、突出部 3 0 を構成する外側リブ 3 4 C を下流側周縁部 2 2 8 c の一部に設けない構成となっている点が第 2 実施形態と異なっている。

【 0 1 2 5 】

図 1 9 に示すように、本実施形態のファン内側部位 2 2 8 には、下流側周縁部 2 2 8 c における空気流れ下流側に外側リブ 3 4 C が設けられていない構成となっている。すなわち、外側リブ 3 4 C は、ファン内側部位 2 2 8 における上流側周縁部 2 2 8 b および下流

50

側周縁部 2 2 8 c における空気流れ上流側に設けられている。具体的には、外側リブ 3 4 C は、上流側周縁部 2 2 8 b から下流側周縁部 2 2 8 c に位置するホルダ脚部 7 2 1、7 2 2 までの範囲に設けられている。

【 0 1 2 6 】

その他の構成は、第 2 実施形態と同様である。本実施形態の遠心送風機 1 0 によれば、第 2 実施形態と共通の構成から奏される作用効果を第 2 実施形態と同様に得ることができる。

【 0 1 2 7 】

本実施形態の遠心送風機 1 0 は、下流側周縁部 2 2 8 c における空気流れ下流側に外側リブ 3 4 C を設けていないので、下流側周縁部 2 2 8 c の空気流れ下流側から遠心ファン 5 0 に流入する空気の流量を確保することができる。

10

【 0 1 2 8 】

（第 7 実施形態の変形例）

上述の第 7 実施形態では、ファン内側部位 2 2 8 のうち、下流側周縁部 2 2 8 c における空気流れ下流側に外側リブ 3 4 C を設けない構成について説明したが、これに限定されない。遠心送風機 1 0 は、例えば、ファン内側部位 2 2 8 のうち、上流側周縁部 2 2 8 b に外側リブ 3 4 C が設けられ、下流側周縁部 2 2 8 c に外側リブ 3 4 C が設けられていない構成となってもよい。

【 0 1 2 9 】

上述の第 7 実施形態では、上流側周縁部 2 2 8 b および下流側周縁部 2 2 8 c の双方に内側リブ 3 2 が設けられているものを例示したが、これに限定されない。遠心送風機 1 0 は、例えば、第 5 実施形態の如く、下流側周縁部 2 2 8 c の少なくとも一部に内側リブ 3 2 が設けられていない構成になってもよい。

20

【 0 1 3 0 】

（他の実施形態）

以上、本発明の代表的な実施形態について説明したが、本発明は、上述の実施形態に限定されることなく、例えば、以下のように種々変形可能である。

【 0 1 3 1 】

上述の各実施形態では、突出部 3 0 が、少なくとも内側リブ 3 2 を含んで構成される例について説明したが、これに限定されない。突出部 3 0 は、例えば、外側リブ 3 4 だけで構成されていてもよい。突出部 3 0 を外側リブ 3 4 だけで構成する場合、当該外側リブ 3 4 は、ファン内側部位 2 2 8 における空気取込口 2 2 1 a を形成する内側端部 2 2 1 よりも外側に設けられることになる。

30

【 0 1 3 2 】

上述の各実施形態の如く、突出部 3 0 を構成する内側リブ 3 2 の突出高さ H_{ri} を、内側リブ 3 2 の先端部 3 2 1 と導入路形成部 2 4 の底壁部 2 4 1 との間隔 L_{hi} 以下となるように設定することが望ましいが、これに限定されない。内側リブ 3 2 は、例えば、突出高さ H_{ri} が、内側リブ 3 2 の先端部 3 2 1 と導入路形成部 2 4 の底壁部 2 4 1 との間隔 L_{hi} よりも大きくなるように設定されていてもよい。

【 0 1 3 3 】

40

上述の各実施形態では、ファン内側部位 2 2 8、内側リブ 3 2、各ホルダ脚部 7 2 1、7 2 2、7 2 3 等を一体成形物として構成する例について説明したが、これに限定されない。遠心送風機 1 0 は、例えば、ファン内側部位 2 2 8、内側リブ 3 2、各ホルダ脚部 7 2 1、7 2 2、7 2 3 等が別体で構成されていてもよい。

【 0 1 3 4 】

上述の各実施形態では、電動モータ 6 0 の少なくとも一部が遠心ファン 5 0 の内側に位置付けられた構成について説明したが、これに限定されない。遠心送風機 1 0 は、例えば、電動モータ 6 0 が遠心ファン 5 0 の外側に位置付けられた構成となってもよい。

【 0 1 3 5 】

上述の各実施形態では、本発明の遠心送風機 1 0 を、車室内の空気を循環させるサーキ

50

ュレータに適用した例について説明したが、これに限定されない。本発明の遠心送風機 10 は、例えば、車両用空調装置の送風装置、シート空調装置の送風装置に対して適用することができる。また、本発明の遠心送風機 10 は、車両だけでなく、家屋や工場等に利用される送風装置等にも広く適用可能である。

【0136】

上述の実施形態において、実施形態を構成する要素は、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに必須であると考えられる場合等を除き、必ずしも必須のものではないことは言うまでもない。

【0137】

上述の実施形態において、実施形態の構成要素の個数、数値、量、範囲等の数値が言及されている場合、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに特定の数に限定される場合等を除き、その特定の数に限定されない。

【0138】

上述の実施形態において、構成要素等の形状、位置関係等に言及するときは、特に明示した場合および原理的に特定の形状、位置関係等に限定される場合等を除き、その形状、位置関係等に限定されない。

【0139】

(まとめ)

上述の実施形態の一部または全部で示された第 1 の観点によれば、遠心送風機は、ケーシングおよび遠心ファンを備える。ケーシングは、遠心ファンのファン吸入口側に対向する対向壁部に空気を取り込む空気取込口が形成されたファン収容部を有している。また、ケーシングは、対向壁部との間に、外部からの空気をファン軸心と交差する一方向に流して遠心ファンに導く空気導入路を形成する導入路形成部を有している。そして、対向壁部には、少なくとも空気取込口を囲む周縁部位のうち、空気導入路の空気流れ上流側に位置する上流側周縁部に、ファン軸心に沿って延びると共に、対向壁部側から空気導入路側に向かって突き出る突出部が形成されている。

【0140】

また、第 2 の観点によれば、遠心送風機は、周縁部位のうち空気取込口に連なる部位に空気導入路側に向かって隆起するように湾曲する湾曲部が設けられている。そして、突出部は、周縁部位における湾曲部の頂点または湾曲部の頂点よりも内側に設けられた内側リブを含んで構成されている。

【0141】

これによると、内側リブによって、遠心ファンに吸入される直前に空気の向きをファン軸線に沿う方向に転向させることができるので、遠心ファンの内部に生ずる死水域が生じてしまうことを十分に抑制することができる。また、内側リブを湾曲部の頂点または当該頂点と空気吸込口との間に設ける場合、湾曲部におけるコアンダ効果によって空気の向きを遠心ファンに吸入され易い向きに転向させることが期待できる。

【0142】

また、第 3 の観点によれば、遠心送風機の内側リブは、対向壁部における空気取込口を形成する内側端部に設けられている。これによると、内側リブによって、遠心ファンに吸入される直前に空気の向きをファン軸線に沿う方向に転向させることができるので、遠心ファンの内部に生ずる死水域が生じてしまうことを十分に抑制することができる。

【0143】

また、第 4 の観点によれば、遠心送風機の突出部は、対向壁部のうち、内側リブよりも外側に設けられた 1 つ以上の外側リブを含んで構成されている。これによると、外側リブによって、空気導入路を流れる空気が、ファン軸心に沿う方向においてファン吸込口から遠ざかるので、遠心ファンの内部で空気の流れる向きが急激に変化してしまうことを抑制することができる。

【0144】

また、第 5 の観点によれば、遠心送風機の外側リブは、対向壁部のうち少なくとも上流

10

20

30

40

50

側周縁部に設けられている。

【0145】

遠心送風機では、空気取込口の上流側周縁部付近において、空気の流れる向きが略180°ターンするように変化する。このため、外側リブは、対向壁部のうち少なくとも上流側周縁部に設けることが望ましい。

【0146】

また、第6の観点によれば、遠心送風機の外側リブは、ファン軸心に直交するファン径方向において、遠心ファンを構成する複数のブレードの後縁部よりも外側に設けられている。このように、ファン径方向において、複数のブレードの後縁部よりも外側に外側リブを設ける構成とすれば、空気導入路の上流側を流れる空気を、ファン軸心に沿う方向においてファン吸込口から遠ざけることができる。これによると、遠心ファンの内部で空気の流れる向きが急激に変化してしまうことを一層抑制することができる。

10

【0147】

また、第7の観点によれば、遠心送風機の内側リブは、隣り合う外側リブよりも、ファン軸心に沿う方向の寸法が小さくなっている。これによると、空気導入路を流れる空気が外側リブおよび内側リブによって徐々にファン吸込口側に導かれるので、空気導入路における圧力損失を抑えつつ、遠心ファンの内部で空気の流れる向きが急激に変化してしまうことを一層抑制することができる。

【0148】

また、第8の観点によれば、遠心送風機の突出部は、空気取込口を囲むように構成されている。そして、突出部における上流側周縁部側に位置する部位は、上流側周縁部よりも空気流れ下流側に位置する部位よりもファン軸心に沿う方向の寸法が大きくなっている。これによると、上流側周縁部よりも空気流れ下流側に位置する部位における空気の流れが突出部によって変化してしまうことが抑えられるので、上流側周縁部よりも空気流れ下流側に位置する部位から遠心ファンに流入する空気の流量を確保することができる。

20

【0149】

また、第9の観点によれば、遠心送風機の突出部は、空気流れ上流側から下流側に向かってファン軸心に沿う方向の寸法が徐々に小さくなっている請求項1ないし6のいずれか1つに記載の遠心送風機。これによると、突出部による空気流れの変化が上流側周縁部側から空気流れ下流側に向かって徐々に小さくなるので、突出部の追加に伴う空気導入路における圧力損失を十分に抑制することができる。

30

【0150】

また、第10の観点によれば、遠心送風機の突出部は、ファン軸心に沿う方向の寸法である突出高さが、ファン軸心に沿う方向における突出部の先端部と導入路形成部との間隔以下となっている。これによると、空気導入路を十分に確保することができるので、空気導入路における圧力損失を抑えつつ、遠心ファンの内部で空気の流れる向きが急激に変化してしまうことを抑制することができる。

【0151】

また、第11の観点によれば、遠心送風機は、遠心ファンを駆動する電動モータと、電動モータを保持するモータホルダと、を備えている。そして、電動モータは、少なくとも一部が、遠心ファンの内側に位置するようにモータホルダに保持されている。このように、電動モータの一部を遠心ファンの内側に位置付ける構成とすれば、ファン軸心に沿う方向の体格を抑えることができる。

40

【0152】

また、第12の観点によれば、遠心送風機は、少なくとも対向壁部における周縁部位、および突出部が、一体成形物として構成されている。これによれば、対向壁部における周縁部位と突出部とを別体で構成する場合に比べて、遠心送風機の部品点数を低減させることができる。特に、突出部がファン軸心に沿って延びている構成では、対向壁部における周縁部位と突出部との一体成形物の製造時にアンダーカットが生じ難いといった利点がある。

50

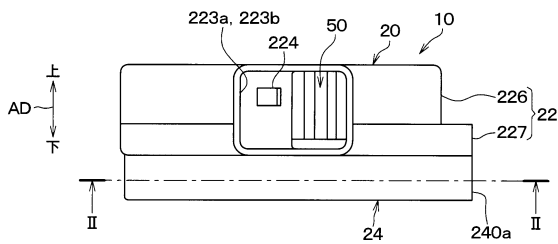
【符号の説明】

【 0 1 5 3 】

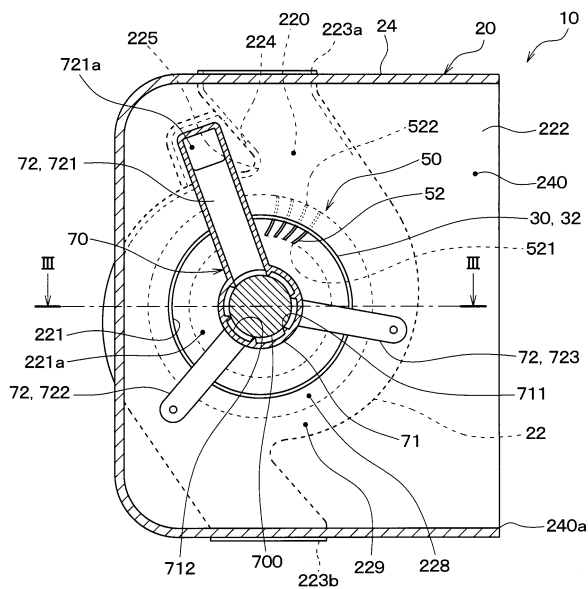
- 2 0 ケーシング
- 2 2 ファン収容部
- 2 2 1 a 空気取込口
- 2 2 2 対向壁部
- 2 2 8 ファン内側部位（空気取込口を囲む周縁部位）
- 2 4 導入路形成部
- 2 4 0 空気導入路
- 3 0 突出部
- 5 0 遠心ファン
- 5 4 1 ファン吸入口

10

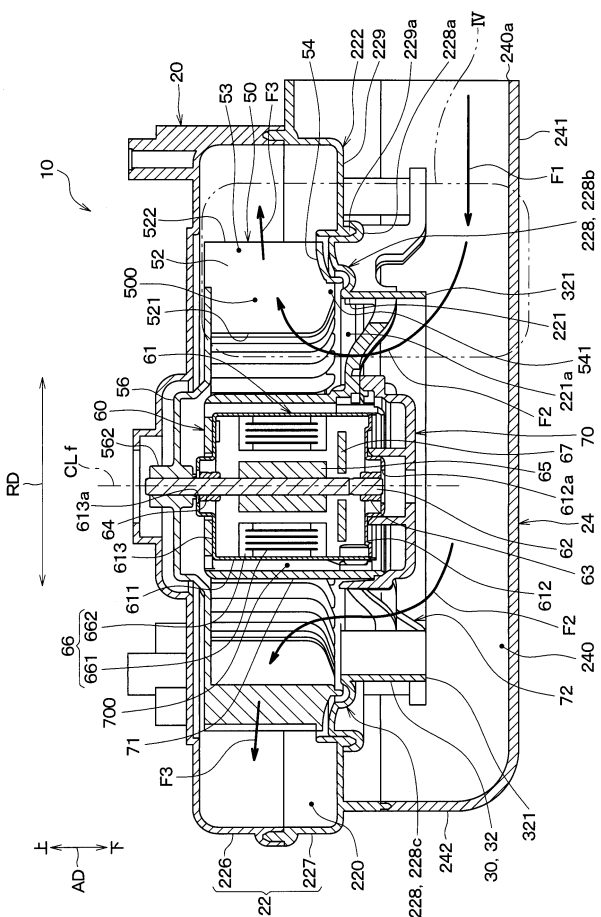
【図 1】



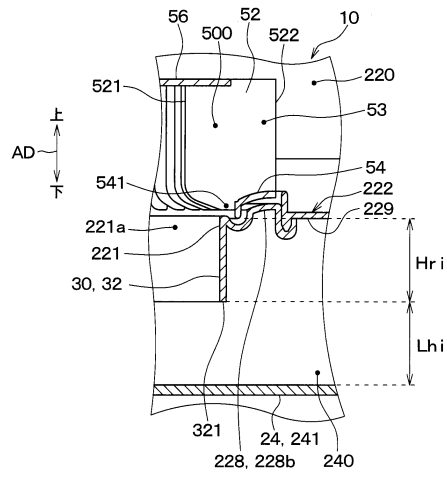
【図 2】



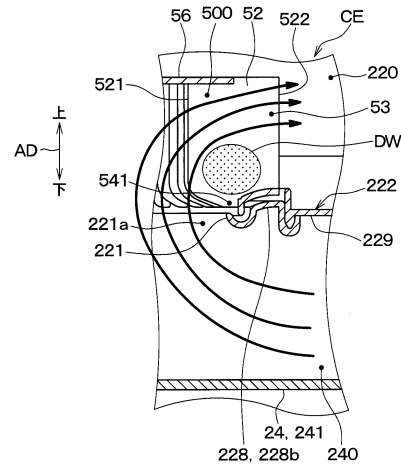
【図 3】



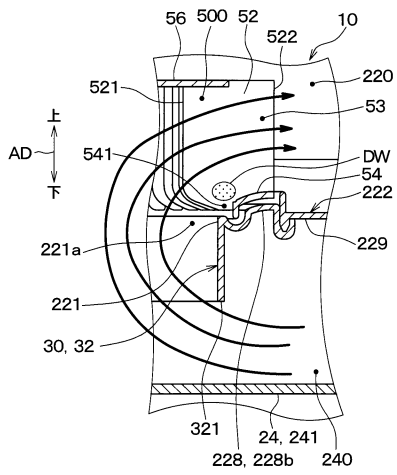
【図 4】



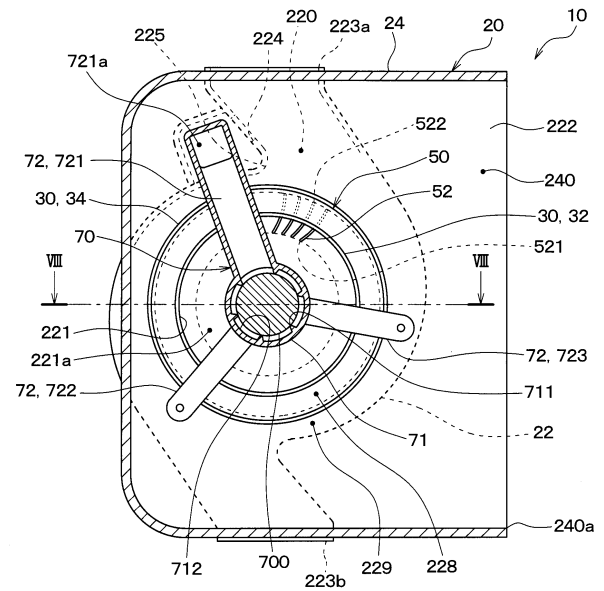
【図 5】



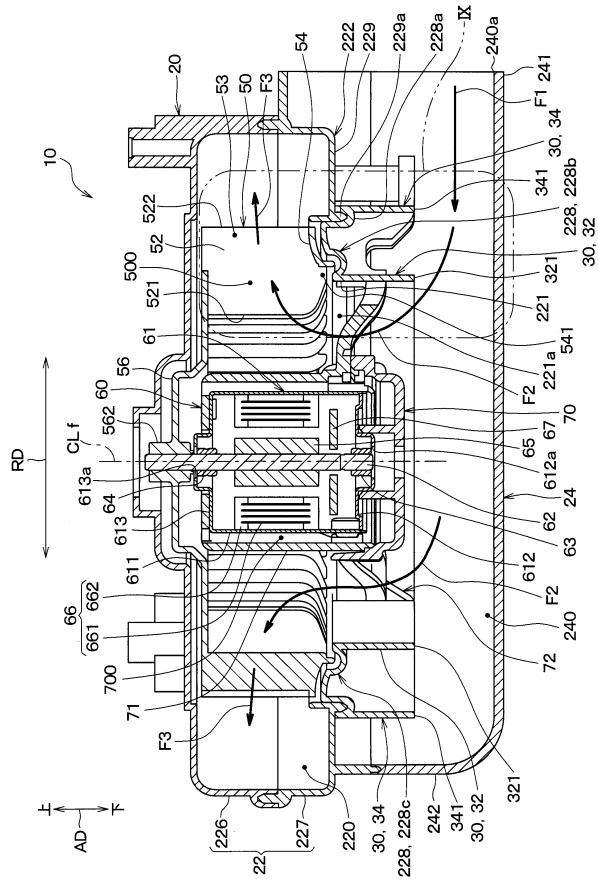
【図 6】



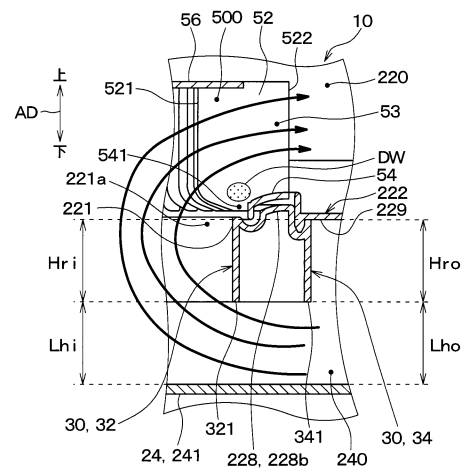
【図 7】



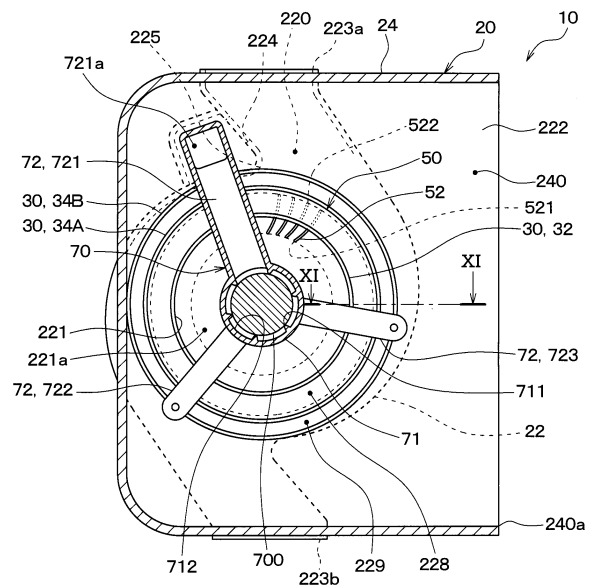
【図 8】



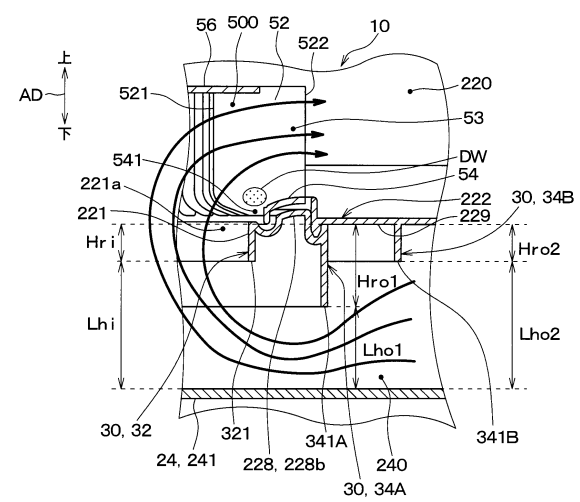
【図 9】



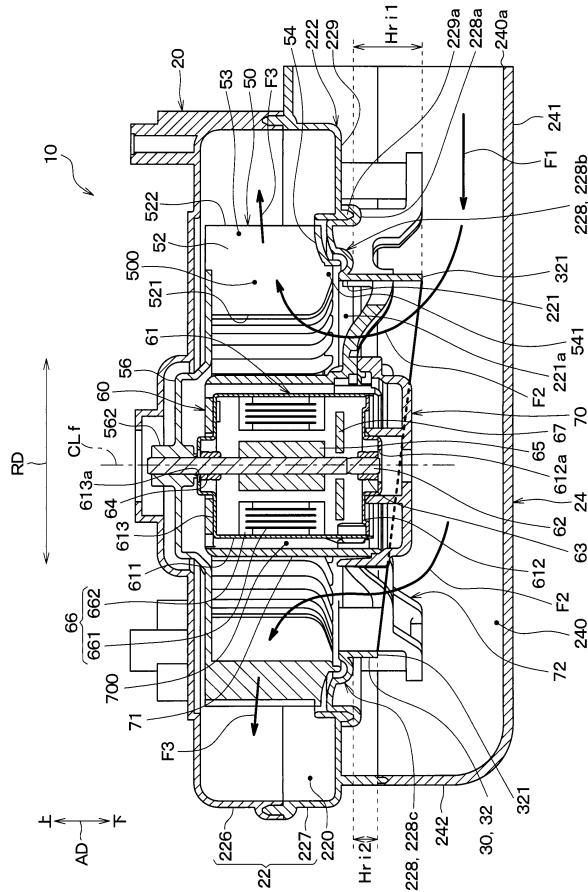
【図 10】



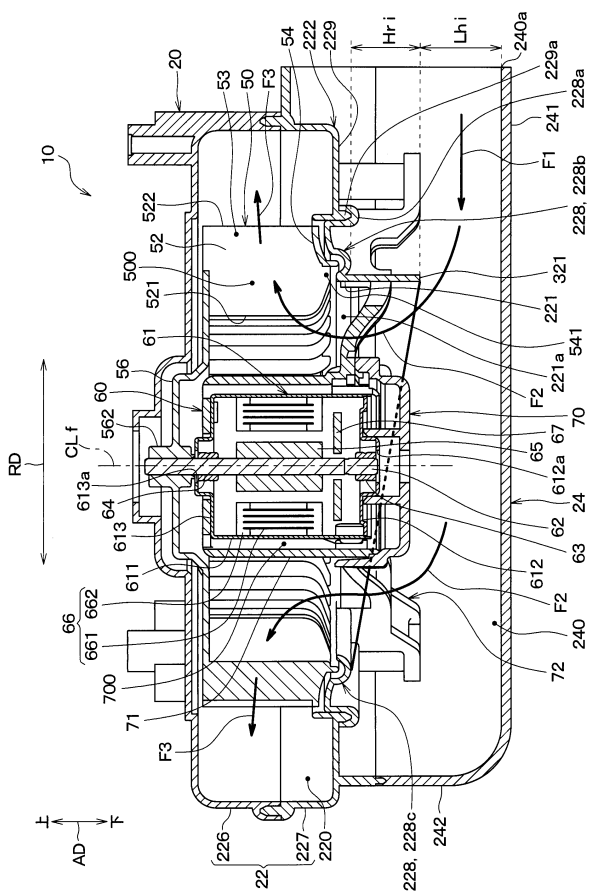
【図 11】



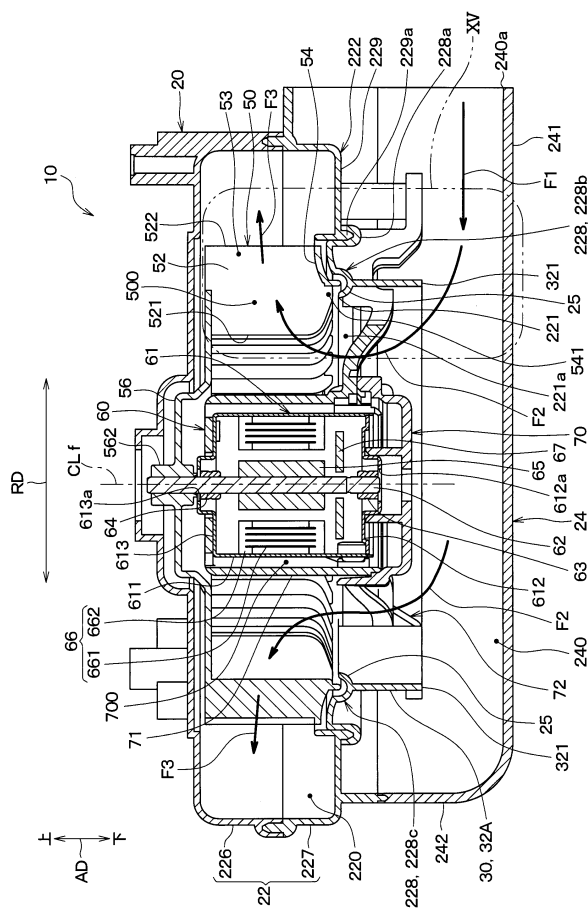
【 図 1 2 】



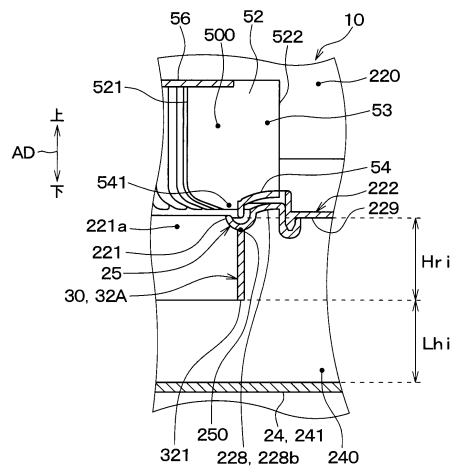
【 図 1 3 】



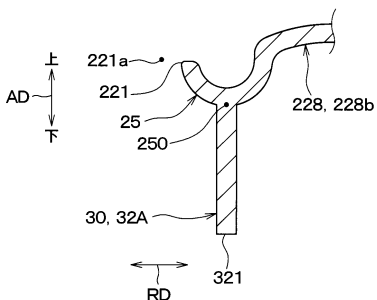
【 図 1 4 】



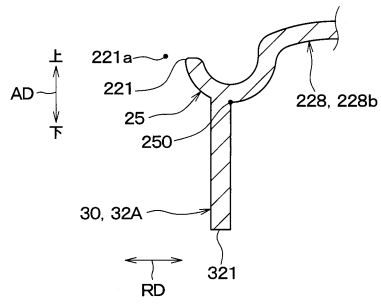
【 図 1 5 】



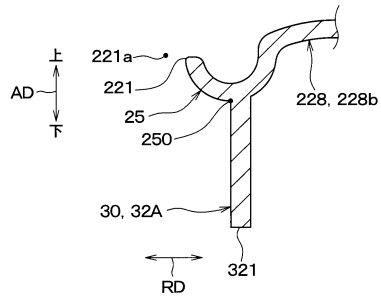
【 図 1 6 】



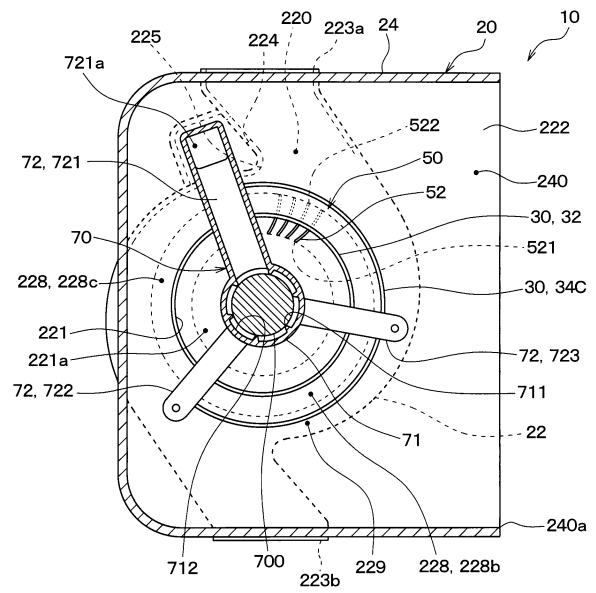
【図 17】



【図 18】



【図 19】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-064985(JP,A)
特開2007-127089(JP,A)
国際公開第2016/158154(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F04D 29/44