

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6260481号
(P6260481)

(45) 発行日 平成30年1月17日 (2018. 1. 17)

(24) 登録日 平成29年12月22日 (2017. 12. 22)

(51) Int. Cl.

F I

F O 4 D 29/16 (2006. 01)

F O 4 D 29/16

F O 4 D 29/28 (2006. 01)

F O 4 D 29/28

N

F O 4 D 29/44 (2006. 01)

F O 4 D 29/28

C

F O 4 D 29/44

N

F O 4 D 29/44

Y

請求項の数 3 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2014-145611 (P2014-145611)
 (22) 出願日 平成26年7月16日 (2014. 7. 16)
 (65) 公開番号 特開2015-108369 (P2015-108369A)
 (43) 公開日 平成27年6月11日 (2015. 6. 11)
 審査請求日 平成28年9月14日 (2016. 9. 14)
 (31) 優先権主張番号 特願2013-218367 (P2013-218367)
 (32) 優先日 平成25年10月21日 (2013. 10. 21)
 (33) 優先権主張国 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 110001472
 特許業務法人かいせい特許事務所
 (72) 発明者 川島 誠文
 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 石井 文也
 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 富永 達朗

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】

回転駆動力を伝達されることによって回転して、回転軸の軸方向から吸い込んだ空気を径方向へ吹き出す遠心ファン（20）と、

前記遠心ファン（20）を収容するとともに、前記空気の吸入口（30a）が形成されたケース（30）と、を備え、

前記遠心ファン（20）は、前記回転軸の軸周りに円環状に配置された複数の羽根（21）、および前記複数の羽根（21）が固定されるとともに前記ケース（30）のうち前記吸入口（30a）が形成された吸入側面（31a）に対向するように配置された上面側プレート（22）を有し、

前記上面側プレート（22）には、前記軸方向から見たときに円環状に形成されて前記吸入側面（31a）に向かって突出するファン側突出部（22a）が形成されており、

前記吸入側面（31a）と前記上面側プレート（22）との隙間には、半固体状物質からなるシール材（G）が配置されており、

前記シール材（G）は、前記吸入側面（31a）側に配置されて、前記吸入側面（31a）および前記上面側プレート（22）の双方に接触しているとともに、前記軸方向から見たときに前記回転軸の軸周りに円環状に配置されており、

前記ファン側突出部（22a）の先端部（22b）の軸方向断面における断面形状は、突出方向に向かって徐々に先細る形状に形成されており、

前記シール材（G）は、前記先端部（22b）に接触しており、

10

20

前記吸入側面（３１ａ）には、前記軸方向から見たときに円環状に形成されて前記上面側プレート（２２）に向かって突出するケース側突出部（３１ｂ）が形成されており、
前記ケース側突出部（３１ｂ）は、複数設けられており、
前記シール材（Ｇ）は、前記ケース側突出部（３１ｂ）同士の間配置されており、
前記シール材は、ちょう度が２５０（±１０％）のグリス（Ｇ）であることを特徴とする遠心送風機。

【請求項２】

前記ファン側突出部（２２ａ）は、前記上面側プレート（２２）の最内周部よりも外周側に設けられていることを特徴とする請求項１に記載の遠心送風機。

【請求項３】

前記ファン側突出部（２２ａ）は、前記上面側プレート（２２）の最外周部よりも最内周部に近い位置に設けられていることを特徴とする請求項１または２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、遠心送風機に関する。

【背景技術】

【０００２】

従来、回転軸の軸方向から吸い込んだ空気を径方向へ吹き出す遠心ファンと、この遠心ファンを収容するとともに空気の吸入口および吹出口が形成されたケースとを備える遠心送風機が知られている。この種の遠心送風機では、遠心ファンをケース内で回転させるので、遠心ファンとケースとの摺動抵抗を抑制するために、一般的に、遠心ファンとケースとを接触させないように配置している。

【０００３】

ところが、遠心ファンとケースとを接触させないために、遠心ファンとケースとの隙間の寸法を大きく設定してしまうと、この隙間を介して遠心ファンから吹き出された空気が吸入口側へ逆流し、ファン効率 f が悪化してしまうことがある。なお、ファン効率 f とは、遠心ファンを回転させるために必要な回転駆動力（軸動力）に対する理論空気動力（遠心送風機が出力した仕事量に相当する値）の比である。

【０００４】

これに対して、特許文献１の遠心送風機では、ケースに開口する吸入口に遠心ファン側へ向かって突出する突出部（ベローズ）を形成し、このベローズと遠心ファンの上面側プレートとの隙間をほぼゼロとすることで、遠心ファンから吹き出された空気が吸入口側へ逆流してしまうことを抑制している。なお、上面側プレートとは、遠心ファンのうちケースの吸入口が形成された吸入側面に対向するように配置された板状部材である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】特開２０１０－２４８９４１号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

しかしながら、特許文献１の遠心送風機のように、ケースのベローズと遠心ファンの上面側プレートとの隙間をほぼゼロに設定して、逆流を防止することができたとしても、遠心送風機を作動させた際に、遠心ファンが振動等で変位してケースに接触してしまうと、遠心ファンとケースとの摺動抵抗を抑制することができなくなってしまう。その結果、遠心ファンの軸動力が増加して、所望する空気動力（遠心送風機の仕事量）を得ることができなくなってしまう。

【０００７】

10

20

30

40

50

本発明は、上記点に鑑み、遠心ファンから吹き出された空気が吸入口側へ逆流してしまうことの抑制、および遠心ファンの軸動力が増加してしまうことの抑制の両立を図ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、上記目的を達成するために案出されたもので、請求項1に記載の発明では、回転駆動力を伝達されることによって回転して、回転軸の軸方向から吸い込んだ空気を径方向へ吹き出す遠心ファン(20)と、遠心ファン(20)を収容するとともに、空気の吸入口(30a)が形成されたケース(30)と、を備え、

遠心ファン(20)は、回転軸の軸周りに円環状に配置された複数の羽根(21)、および複数の羽根(21)が固定されるとともにケース(30)のうち吸入口(30a)が形成された吸入側面(31a)に対向するように配置された上面側プレート(22)を有し、

上面側プレート(22)には、軸方向から見たときに円環状に形成されて吸入側面(31a)に向かって突出するファン側突出部(22a)が形成されており、

吸入側面(31a)と上面側プレート(22)との隙間には、半固体状物質からなるシール材(G)が配置されており、シール材(G)は、吸入側面(31a)側に配置されて、吸入側面(31a)および上面側プレート(22)の双方に接触しているとともに、軸方向から見たときに回転軸の軸周りに円環状に配置されており、

ファン側突出部(22a)の先端部(22b)の軸方向断面における断面形状は、突出方向に向かって徐々に先細る形状に形成されており、シール材(G)は、先端部(22b)に接触しており、

吸入側面(31a)には、軸方向から見たときに円環状に形成されて上面側プレート(22)に向かって突出するケース側突出部(31b)が形成されており、ケース側突出部(31b)は、複数設けられており、

シール材(G)は、ケース側突出部(31b)同士の間配置されており、シール材は、ちょう度が250(±10%)のグリス(G)である遠心送風機を特徴とする。

【0009】

これによれば、ケース(30)の吸入側面(31a)と遠心ファン(20)の上面側プレート(22)との隙間にシール材(G)が配置され、さらに、シール材(G)が吸入側面(31a)および上面側プレート(22)の双方に接触するように円環状に配置されている。従って、吸入側面(31a)と上面側プレート(22)との隙間を介して、遠心ファン(20)から吹き出された空気が吸入口(30a)側へ逆流してしまうことを防止できる。

【0010】

さらに、遠心ファン(20)とケース(30)が直接接触していないので、遠心ファン(20)とケース(30)との摺動抵抗を抑制することができる。従って、遠心ファン(20)の軸動力が増加してしまうことを抑制できる。

【0011】

その結果、請求項1に記載の発明によれば、遠心ファン(20)から吹き出された空気が吸入口(30a)側へ逆流してしまうことの抑制、および遠心ファン(20)の軸動力が増加してしまうことの抑制の両立を可能とする遠心送風機を提供することができる。

【0012】

なお、本請求項における「シール材(G)は、吸入側面(31a)および上面側プレート(22)の双方に接触している」とは、シール材(G)が、吸入側面(31a)および上面側プレート(22)のうち、面状に形成された部位に接触しているという意味に限定されない。

【0013】

例えば、吸入側面(31a)あるいは上面側プレート(22)に、突出部や凹部が設けられている場合には、シール材(G)が、当該突出部の先端部や凹部の内部に接触してい

10

20

30

40

50

ることも含む意味である。すなわち、シール材（Ｇ）が、上面側プレート（２２）に設けられたファン側突出部（２２ａ）の先端部や吸入側面（３１ａ）に設けられた凹部（３１ｃ）の内部に接触していることも含む意味である。

【００２４】

なお、この欄および特許請求の範囲で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を示すものである。

【図面の簡単な説明】

【００２５】

【図１】第１実施形態のシート空調装置の模式的な全体構成図である。

【図２】第１実施形態の遠心送風機の外観斜視図である。

10

【図３】第１実施形態の遠心送風機の分解斜視図である。

【図４】図２のⅠⅤ－ⅠⅤ断面図である。

【図５】第１実施形態の遠心送風機の流量係数の変化に対するファン効率 f の変化を示すグラフである。

【図６】送風機のファン効率 f の変化に対する比騒音 L_s の変化を示すグラフである。

【図７】第１実施形態の遠心送風機の流量係数の変化に対する圧力係数の変化を示すグラフである。

【図８】第１実施形態の遠心送風機の流量係数の変化に対する比騒音 L_s の変化を示すグラフである。

【図９】第２実施形態の遠心送風機の断面図である。

20

【図１０】第３実施形態の遠心送風機の断面図である。

【図１１】第４実施形態の遠心送風機の断面図である。

【図１２】第５実施形態の遠心送風機の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００２６】

次に、本発明の実施形態について説明する。なお、以下に説明する実施形態のうち、第２～第５実施形態は、参考例としての形態を示している。

（第１実施形態）

以下、図１～図７を用いて、本発明の第１実施形態を説明する。本実施形態の遠心送風機１０は、車両用のシート空調装置に適用されており、シート空調装置において車室内の空気を吸い込む機能を果たす。

30

【００２７】

より詳細には、このシート空調装置では、図１に示すように、乗員が着座するシートＳの内部に遠心送風機１０が収容されており、車室内の冷房時に、遠心送風機１０を作動させてシートＳに設けられた細孔を介してシートＳの表面近傍の空気を吸い込むことによって、シートＳの表面近傍の温度および湿度を低下させて乗員の冷房感を向上させている。

【００２８】

次に、遠心送風機１０の詳細構成について説明する。本実施形態の遠心送風機１０は、図２～図４に示すように、回転軸の軸方向から吸い込んだ空気を径方向に吹き出す遠心ファン２０、並びに、この遠心ファン２０を収容するとともに、内部へ空気を吸入する吸入口３０ａおよび外部へ空気を吹き出す吹出口３０ｂが形成されたケース３０を備えている。

40

【００２９】

ケース３０は、樹脂にて形成されており、中心部に円形状の吸入口３０ａが形成された平板矩形状の上側ケース３１、および後述する電動モータの本体部が固定される平板矩形状の下側ケース３２とを有している。より具体的には、ケース３０は、図３の分解斜視図に示すように、上側ケース３１および下側ケース３２の角部同士をボルト締め等で固定することによって構成されている。

【００３０】

上側ケース３１に形成された吸入口３０ａは、遠心ファン２０の回転軸と同軸上に配置

50

されている。さらに、図2に示すように、ケース30の側面には、上側ケース31と下側ケース32との隙間によって、複数の吹出口30bが形成されている。この吹出口30bは、各角部同士の間形成されるので、本実施形態の吹出口30bは、4箇所形成されている。

【0031】

遠心ファン20は、樹脂で形成されており、回転軸の軸周りに円環状に配置された複数の羽根21、回転軸の軸方向から見たときに円環状に形成された略平板状の上面側プレート22、および略円錐状に形成された下面側プレート23を有している。

【0032】

より具体的には、複数の羽根21は、回転軸の軸方向から見たときに、それぞれ径方向内側から外側に向かって回転方向の逆向きに傾斜した形状に形成されている。従って、本実施形態の遠心ファン20は、後向きファン（ターボファン）として構成されている。また、これらの複数の羽根21は、回転軸の軸方向の両側から上面側プレート22および下面側プレート23の円錐状側面の外周側との間に挟まれて固定されている。

10

【0033】

上面側プレート22は、図4の断面図に示すように、上側ケース31の吸入口30aが形成された吸入側面31aに対向するように配置されている。上面側プレート22の中心部には、上側ケース31の吸入口30aを介して吸入された空気を遠心ファン20の内部へ流入させる円形状のファン側吸入孔20aが形成されている。このファン側吸入孔20aは、回転軸と同軸上に配置され、上面側プレート22の最内周部を形成している。

20

【0034】

下面側プレート23の円錐状側面の内周側には、図示しない電動モータが配置されており、この電動モータの回転軸が下面側プレート23に連結されている。前述の如く、電動モータの本体部は下側ケース32に固定されているので、電動モータから遠心ファン20（具体的には、下面側プレート23）へ回転駆動力が伝達されると、遠心ファン20がケース30内で回転する。

【0035】

さらに、本実施形態では、遠心ファン20が回転した際に、遠心ファン20とケース30が直接接触しないように、遠心ファン20とケース30との間に隙間が形成されている。これにより、遠心ファン20とケース30との摺動抵抗が抑制されている。なお、電動モータは、図示しない制御装置から出力される制御電圧によって、その作動が制御される。

30

【0036】

また、本実施形態の上側ケース31の吸入側面31aには、図4の断面図に示すように、遠心ファン20の上面側プレート22へ向かって回転軸の軸方向へ突出する2つのケース側突出部31bが形成されている。これらの2つケース側突出部31bは、その先端部22bが上面側プレート22に接触しない寸法に形成されている。

【0037】

さらに、これらの2つのケース側突出部31bは、回転軸の軸方向から見たときに互いに異なる径の円環状に形成されて、回転軸と同軸上に配置されている。また、2つのケース側突出部31b同士の径方向の間には、半固体状物質からなるシール材としてのグリスGが全周に亘って充填されている。より具体的には、本実施形態では、グリスGとして、粘度0.024Pa・S程度、動粘度26cSt程度のものを採用している。

40

【0038】

一方、遠心ファン20の上面側プレート22には、上側ケース31の吸入側面31aへ向かって回転軸の軸方向へ突出する1つのファン側突出部22aが形成されている。このファン側突出部22aも、回転軸の軸方向から見たときに円環状に形成されて、回転軸と同軸上に配置されている。

【0039】

さらに、ファン側突出部22aの径は、内周側のケース側突出部31bの径よりも大き

50

く、かつ、外周側のケース側突出部 3 1 b の径よりも小さく形成されている。これにより、ファン側突出部 2 2 a の先端部 2 2 b は、2 つのケース側突出部 3 1 b 同士の間に出出して、吸入側面 3 1 a に接触することなく、2 つのケース側突出部 3 1 b 同士の間には充填されたグリス G に全周に亘って接触している。

【0040】

ファン側突出部 2 2 a の先端部 2 2 b は、図 4 に示すように、軸方向断面における断面形状（すなわち、回転軸を含む断面における断面形状）が突出方向に向かって徐々に先細る形状に形成されている。より具体的には、本実施形態の先端部 2 2 b の軸方向断面における断面形状は、鋭角的に尖った形状に形成されている。

【0041】

つまり、本実施形態では、ケース側突出部 3 1 b が特許請求の範囲に記載された一方の突出部を構成し、ファン側突出部 2 2 a が特許請求の範囲に記載された他方の突出部を構成している。また、図 4 から明らかなように、ケース側突出部 3 1 b およびファン側突出部 2 2 a は、遠心ファン 2 0 の最外周部よりも最内周部（ファン側吸入孔 2 0 a ）に近い位置に設けられている。

【0042】

次に、上記構成における本実施形態の作動について説明する。本実施形態の遠心送風機 1 0 では、制御装置が電動モータを作動させると、遠心ファン 2 0 が回転する。これにより、シート S の表面近傍の空気が、ケース 3 0 の吸入口 3 0 a から吸い込まれて吹出口 3 0 b から吹き出される。本実施形態の遠心送風機 1 0 は、上記の如く作動してシート空調装置において、車室内の空気を吸い込む機能を果たしている。

【0043】

ここで、この種の遠心送風機では、遠心ファンをケース内で回転させるので、遠心ファンとケースとの摺動抵抗を抑制し、遠心ファンを回転させるために必要な回転駆動力（軸動力）を低減させることで、ファン効率 f を向上させることができる。従って、本実施形態の遠心送風機 1 0 と同様に、遠心ファンをケースに接触させないように配置することが望ましい。

【0044】

ところが、遠心ファンをケースに接触させないために、遠心ファンとケースとの隙間の寸法を大きく設定してしまうと、この隙間を介して遠心ファンから吹き出された空気が吸入口側へ逆流してしまうため、却ってファン効率 f が低下してしまうことがある。

【0045】

これに対して、本実施形態の遠心送風機 1 0 では、2 つのケース側突出部 3 1 b 同士の間にはグリス G が充填され、さらに、ファン側突出部 2 2 a の先端部 2 2 b をグリス G に接触させているので、ケース 3 0 の吸入側面 3 1 a と遠心ファン 2 0 の上面側プレート 2 2 との隙間を介して、遠心ファン 2 0 から吹き出された空気が吸入口 3 0 a 側へ逆流してしまうことを防止できる。

【0046】

従って、遠心ファン 2 0 から吹き出された空気が、再びファン側吸入孔 2 0 a から吸入されてしまうことによって、ファン効率 f が低下してしまうことを防止できる。

【0047】

なお、本実施形態の如く、遠心ファン 2 0 が後向きファンとして構成されている遠心送風機 1 0 では、遠心ファン 2 0 の入口側の空気圧（吸入圧）に対して、出口側の空気圧（吐出圧）が高くなりやすいので、遠心ファン 2 0 から吹き出された空気が吸入口 3 0 a 側へ逆流しやすい。従って、後向きファンを備える遠心送風機において、本実施形態の如く逆流を防止できることは、ファン効率 f の向上のために極めて有効である。

【0048】

より具体的には、本発明者らの検討によれば、本実施形態に対して 2 つのケース側突出部 3 1 b 同士の間にはグリス G が充填されていない遠心送風機（すなわち、逆流が生じ得る遠心送風機であって、以下、比較用送風機と記載する）において、遠心ファン 2 0 の軸動

10

20

30

40

50

力を増加させることなく、逆流を防止することができれば、図5の破線から一点鎖線への変化に示すように、ファン効率 f を15%程度向上可能であることが判っている。

【0049】

さらに、本実施形態の遠心送風機10では、遠心ファン20とケース30が、直接接触していないので、遠心ファン20とケース30との摺動抵抗を抑制できる。これに加えて、ファン側突出部22aの先端部22bの軸方向断面における断面形状が、突出方向に向かって徐々に先細る形状に形成されているので、ファン側突出部22aとグリスSとの接触面積を低減させて、ファン側突出部22aとグリスGとの摺動抵抗が増加してしまうことも抑制できる。

【0050】

具体的には、ファン側突出部22aの先端部22bのうちグリスGと接触している部分の面積をAとし、遠心ファン20が回転した際のファン側突出部22aとグリスGとの相対速度をUとしたときに、ファン側突出部22aが受ける荷重F（ファン側突出部22aとグリスGとの摺動抵抗に相当）は、以下数式F1から求めることができる。

$$F = \mu \times (A \times U) / h \dots (F1)$$

なお、 μ はグリスSの粘度であって、 h はグリスSの厚さである。

【0051】

そして、本発明者らの検討によれば、本実施形態の遠心送風機10では、前述した比較用送風機（すなわち、逆流が生じてしまうものの、遠心ファン20とグリスGとの間に摺動抵抗が生じない遠心送風機）に対して、10%程度の軸動力の増加で逆流を防止できることが判った。

【0052】

つまり、本実施形態の遠心送風機10によれば、遠心ファン20から吹き出された空気がケース30の吸入口30a側へ逆流してしまうことの抑制、遠心ファン20の軸動力が増加してしまうことの抑制の両立を図ることができる。その結果、本実施形態の遠心送風機10によれば、図5の実線に示すように、比較用送風機に対して、ファン効率 f を5%程度向上させることができる。

【0053】

ここで、一般的な送風機では、図6に示すように、ファン効率 f を向上させることによって、送風機の比騒音 L_s を低減できることが知られている。従って、本実施形態の遠心送風機10においても、上述したファン効率 f の向上効果によって、比騒音 L_s を低減させることができる。

【0054】

より詳細には、本実施形態の遠心送風機10では、上述したファン効率 f 向上効果によって、図7の実線に示すように、破線で示す比較用送風機よりも、流量係数に対する圧力係数を向上させることができる。このことは、本実施形態の遠心送風機10によれば、比較用送風機よりも、低回転で所望の作動点（風量および圧力）を確保できることを意味している。

【0055】

従って、本実施形態の遠心送風機10によれば、図8の実線に示すように、破線で示す比較用送風機よりも、所望の作動点における比騒音 L_s を低減させることができる。なお、図5～図8にて用いた流量係数および圧力係数は、異なるファンの性能を同一の作動条件（例えば、同一ファン径で形成し、同一回転数で作動させる条件）で比較するために、それぞれ送風機から吹き出される空気の風量（流量）および送風機から吹き出される空気圧力を無次元化した値である。

【0056】

また、本実施形態の遠心送風機10では、シール材として半固体状物質からなるグリスGを採用しているので、ファン側突出部22aを形成する際に、その突出方向の寸法が狙いの寸法と僅かに異なってしまっても、グリスGの充填量を調整することで、ファン側突出部22aの先端部22bを容易にグリスGに接触させることができる。つまり、ファン

10

20

30

40

50

側突出部 2 2 a を形成する際に、高度な公差管理を要することなく容易に形成することができる。

【 0 0 5 7 】

また、本実施形態の遠心送風機 1 0 では、ケース側突出部 3 1 b を複数設けて、ケース側突出部 3 1 b 同士の間にはグリス G を充填しているため、ファン側突出部 2 2 a を複数設けて、ファン側突出部 2 2 a の間にグリス G を充填する場合のように、遠心ファン 2 0 の重量を増加させて軸動力を増加させてしまうことがない。さらに、遠心ファン 2 0 が回転した際に生じる遠心力によって、グリス G が剥がれ落ちてしまうこともない。

【 0 0 5 8 】

また、本実施形態の遠心送風機 1 0 では、ケース側突出部 3 1 b およびファン側突出部 2 2 a が、上面側プレート 2 2 の最外周部よりも最内周部（ファン側吸入孔 2 0 a ）に近い位置に設けられているので、最外周部に近い位置に設けられている場合に対して、ファン側突出部 2 2 a とグリス G との接触面積を減らすことができる。従って、ファン側突出部 2 2 a とグリス G との摺動抵抗が増加してしまうことを効果的に抑制できる。

【 0 0 5 9 】

また、本実施形態の遠心送風機 1 0 では、ファン側突出部 2 2 a が、上面側プレート 2 2 の最内周部（ファン側吸入孔 2 0 a ）より外周側に設けられている。従って、ファン側吸入孔 2 0 a の形状の影響を受けることなく、ファン側突出部 2 2 a の形状を、確実にかつ容易に、ケース側突出部 3 1 b に適合する円環状に形成することができる。

【 0 0 6 0 】

（第 2 実施形態）

本実施形態では、図 9 の断面図に示すように、ケース側突出部 3 1 b およびファン側突出部 2 2 a の構成を変更した例を説明する。なお、図 9 は、第 1 実施形態の図 4 に対応する図面であり、第 1 実施形態と同一もしくは均等部分には同一の符号を付している。このことは、以下の図 1 0 ～図 1 2 においても同様である。

【 0 0 6 1 】

具体的には、ケース側突出部 3 1 b およびファン側突出部 2 2 a は、いずれも複数（本実施形態では、3 つ）設けられており、図 9 の軸方向断面に示すように、各ケース側突出部 3 1 b の径および各ファン側突出部 2 2 a の径が、交互に順次大きくなっている。つまり、ケース側突出部 3 1 b およびファン側突出部 2 2 a は、回転軸の軸方向から見たときに径方向に向かって交互に配置されている。

【 0 0 6 2 】

このように、互いに対向して突出するケース側突出部 3 1 b およびファン側突出部 2 2 a が径方向に向かって交互に配置されることによって、本実施形態のケース側突出部 3 1 b およびファン側突出部 2 2 a は、ケース 3 0 の吸入側面 3 1 a と遠心ファン 2 0 の上面側プレート 2 2 との間に形成される隙間空間内にラビリンスシール構造を構成している。

【 0 0 6 3 】

さらに、本実施形態では、図 9 に示すように、ラビリンスシール構造の内周側における吸入側面 3 1 a と上面側プレート 2 2 との隙間寸法 $i n$ が、ラビリンスシールの外周側における吸入側面 3 1 a と上面側プレート 2 2 との隙間寸法 $o u t$ よりも小さく形成されている。その他の遠心送風機 1 0 の構成および作動は第 1 実施形態と同様である。

【 0 0 6 4 】

従って、本実施形態の遠心送風機 1 0 を作動させた際にも、第 1 実施形態と同様に、シート空調装置において、車室内の空気を吸い込む機能を果たすことができる。

【 0 0 6 5 】

さらに、本実施形態の遠心送風機 1 0 によれば、複数のケース側突出部 3 1 b および複数のファン側突出部 2 2 a が、吸入側面 3 1 a と上面側プレート 2 2 との間に形成される隙間空間内にラビリンスシールを構成しており、さらに、ラビリンスシールの内周側（回転軸側）における隙間寸法 $i n$ が、外周側における隙間寸法 $o u t$ よりも小さく形成されている。

【0066】

従って、ケース30の吸入側面31aと遠心ファン20の上面側プレート22との間の隙間を介して、遠心ファン20から吹き出された空気が吸入口30a側へ逆流してしまうことを効果的に抑制できる。

【0067】

さらに、本実施形態の遠心送風機10では、遠心ファン20とケース30が、直接接触していないので、遠心ファン20とケース30との摺動抵抗を抑制できる。この際、遠心ファン20の内周側（回転軸側）は外周側よりも振動等による変位量が少ないので、遠心ファン20およびケース30のうちラビリンスシールの内周側を形成する部位同士が接触して摺動抵抗を増加させてしまうことも抑制できる。

10

【0068】

つまり、本実施形態の遠心送風機10においても、遠心ファン20から吹き出された空気がケース30の吸入口30a側へ逆流してしまうことの抑制、遠心ファン20の軸動力が増加してしまうことの抑制の両立を図ることができる。

【0069】

（第3実施形態）

本実施形態では、第1実施形態の変形例を説明する。本実施形態の遠心送風機10では、図10の断面図に示すように、第1実施形態に対して、ファン側突出部22aおよびケース側突出部31bが廃止されている。

【0070】

20

このため、本実施形態のグリスGは、ケース30の吸入側面31aと遠心ファン20の上面側プレート22との隙間に配置されている。さらに、グリスGは、吸入側面31aおよび上面側プレート22の双方に接触しているとともに、軸方向から見たときに回転軸の軸周りに円環状に配置されている。その他の構成は、第1実施形態と同様である。

【0071】

従って、本実施形態の遠心送風機10を作動させた際にも、第1実施形態と同様に、シート空調装置において、車室内の空気を吸い込むことができる。

【0072】

さらに、本実施形態の遠心送風機10によれば、シール材としてのグリスGが、吸入側面31aと上面側プレート22との隙間に配置されているので、従って、第1実施形態と同様に、吸入側面31aと上面側プレート22との隙間を介して、遠心ファン20から吹き出された空気が吸入口30a側へ逆流してしまうことを防止できる。

30

【0073】

以上の如く、本実施形態の遠心送風機10では、ファン側突出部22aおよびケース側突出部31bが廃止されているので、吸入側面31aと上面側プレート22との隙間にグリスGを配置するという極めて簡素な構成で、上述した逆流防止効果を得ることができる。

【0074】

その一方で、本実施形態の遠心送風機10では、遠心ファン20の回転に伴ってグリスGに遠心力が作用するので、グリスGが外周側に移動しやすい。従って、本実施形態の遠心送風機10は、第1実施形態よりも低い回転数帯で遠心ファン20を回転させる遠心送風機として用いられることが望ましい。

40

【0075】

また、本実施形態の遠心送風機10では、シール材の剥離を抑制するために、第1実施形態よりも吸入側面31aと上面側プレート22との隙間の距離を短縮化しておくことが望ましい。

【0076】

（第4実施形態）

本実施形態では、第1実施形態の変形例を説明する。本実施形態の遠心送風機10では、図11の断面図に示すように、第1実施形態に対して、ケース側突出部31bが廃止さ

50

れている。そして、上面側プレート22に設けられたファン側突出部22aの先端部22bが、吸入側面31aと上面側プレート22との間の隙間に配置されたグリスGに接触している。その他の構成は、第1実施形態と同様である。

【0077】

従って、本実施形態の遠心送風機10を作動させた際にも、第1実施形態と同様に、シート空調装置において、車室内の空気を吸い込むことができる。さらに、吸入側面31aと上面側プレート22との隙間を介して、遠心ファン20から吹き出された空気が吸入口30a側へ逆流してしまうことを防止できる等、第1実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0078】

10

(第5実施形態)

本実施形態では、第1実施形態の変形例を説明する。本実施形態の遠心送風機10では、図12の断面図に示すように、第1実施形態に対して、ケース側突出部31bを廃止するとともに、ケース30の吸入側面31aのうち上面側プレート22に対向する側の面に凹部31cを形成している。

【0079】

凹部31cは、回転軸の軸方向から見たときに回転軸の軸周りに円環状に形成されており、ファン側突出部22aから離れる側に凹んでいる。ファン側突出部22aおよび凹部31cは、軸方向から見たときに互いに重合して配置されている。ファン側突出部22aは、先端部22bが凹部31cの内部へ至るように突出している。

20

【0080】

さらに、本実施形態のグリスGは、凹部31cの内部に全周に亘って充填されている。そして、ファン側突出部22aの先端部22bは、凹部31cの内部に充填されたグリスGに接触している。その他の構成は、第1実施形態と同様である。

【0081】

従って、本実施形態の遠心送風機10を作動させた際にも、第1実施形態と同様に、シート空調装置において、車室内の空気を吸い込むことができる。さらに、吸入側面31aと上面側プレート22との隙間を介して、遠心ファン20から吹き出された空気が吸入口30a側へ逆流してしまうことを防止できる等、第1実施形態と同様の効果を得ることができる。

30

【0082】

(他の実施形態)

本発明は上述の実施形態に限定されることなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で、以下のように種々変形可能である。

【0083】

(1) 上述の第1実施形態では、ケース側突出部31bによって特許請求の範囲に記載された一方の突出部を構成した例を説明した、ファン側突出部22aを複数設け、ファン側突出部22aによって特許請求の範囲に記載された一方の突出部を構成し、ケース側突出部31bによって特許請求の範囲に記載された他方の突出部を構成してもよい。

【0084】

40

さらに、ケース側突出部31bの数量およびファン側突出部22aの数量は第1実施形態で説明した数量に限定されることなく、ケース側突出部31bおよびファン側突出部22aの双方を複数設けてもよい。

【0085】

また、上述の第2実施形態では、ケース側突出部31bおよびファン側突出部22aを3つ設けた例を説明したが、ラビリンスシールを構成することができれば、ケース側突出部31bの数およびファン側突出部22aの数量はこれに限定されない。

【0086】

また、上述の第4実施形態では、ケース側突出部31bを廃止した例を説明したが、ファン側突出部22aを廃止してもよい。この場合は、ケース側突出部31bを1つ形成し

50

、さらに、このケース側突出部 3 1 b の先端部の軸方向断面における断面形状が、突出方向に向かって徐々に先細る形状に形成されていてもよい。

【 0 0 8 7 】

また、上述の第 5 実施形態では、ケース側突出部 3 1 b を廃止するとともに、ケース 3 0 に凹部 3 1 c を形成した例を説明したが、ファン側突出部 2 2 a を廃止するとともに、上面側プレート 2 2 に同様の凹部を形成してもよい。この場合は、ケース側突出部 3 1 b を 1 つ形成し、さらに、ケース側突出部 3 1 b の先端部を上面側プレート 2 2 に形成された凹部内に配置されたグリス G に接触させるようにしてもよい。

【 0 0 8 8 】

(2) 上述の第 1、第 4、第 5 実施形態では、ファン側突出部 2 2 a の先端部の軸方向断面における断面形状を、鋭角的に尖った形状とした例を説明したが、ファン側突出部 2 2 a の先端部の断面形状はこれに限定されない。例えば、断面形状が半円状に形成されていてもよいし、半楕円状に形成されていてもよい。

10

【 0 0 8 9 】

もちろん、上記の如く、ケース側突出部 3 1 b によって特許請求の範囲に記載された突出部（あるいは、他方の突出部）を構成する際には、ケース側突出部 3 1 b の軸方向断面における断面形状を、同様に突出方向に向かって徐々に先細る形状とすればよい。

【 0 0 9 0 】

(3) 上述の第 1 実施形態では、半固体状物質からなるシール材としてグリス G を採用した例を説明したが、シール材はこれに限定されない。例えば、液体としての性状と固体としての性状を合わせ持ち、所定の粘度および動粘度を有する物質であれば、磁性流体等を採用してもよい。

20

【 0 0 9 1 】

また、本発明者らの検討によれば、例えば、ちょう度が 2 5 0 (± 1 0 %) 程度のものを採用することで、ケース側突出部 3 1 b が鉛直下方側に突出するように配置されていても、遠心送風機 1 0 を作動させた際に、グリス G がケース側突出部 3 1 b の間から落ちてしまわないことが確認されている。

【 0 0 9 2 】

(4) 上述の実施形態では、遠心送風機 1 0 の遠心ファン 2 0 およびケース 3 0 を樹脂で形成した例を説明したが、具体的には、ポリプロピレンで形成してもよい。また、遠心ファン 2 0 およびケース 3 0 の各構成部材は、それぞれの構成部材の機能を発揮可能であれば、材質は限定されない。従って、これらの構成部材を金属等で形成してもよい。

30

【 0 0 9 3 】

(5) 上述の実施形態では、遠心ファン 2 0 として、後向きファン（ターボファン）を採用した例を説明したが、遠心ファン 2 0 はこれに限定されない。例えば、遠心ファン 2 0 として、複数の羽根が径方向内側から外側に向かって回転方向に傾斜した形状に形成された、前向きファン（シロッコファン）を採用してもよい。

【 0 0 9 4 】

(6) 上述の実施形態では、本発明に係る遠心送風機 1 0 を、車両用のシート空調装置に適用した例を説明したが、遠心送風機 1 0 の適用はこれに限定されない。例えば、パーソナルコンピュータの C P U の冷却用送風機、電気掃除機等に適用してもよい。

40

【 符号の説明 】

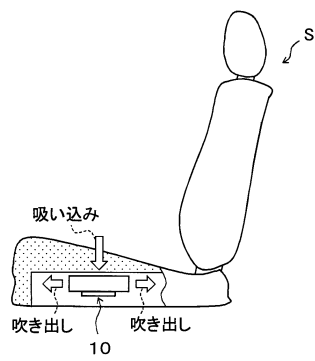
【 0 0 9 5 】

- 1 0 遠心送風機
- 2 0 遠心ファン
- 2 1 羽根
- 2 2 上面側プレート
- 2 2 a ファン側突出部
- 3 0 ケース
- 3 1 a 吸入側面

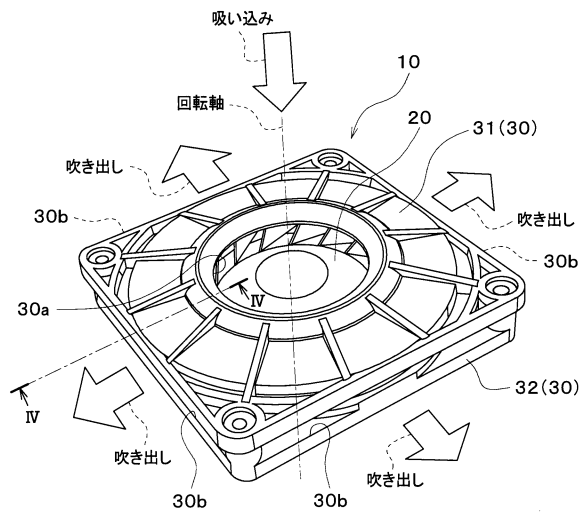
50

3 1 b ケース側突出部

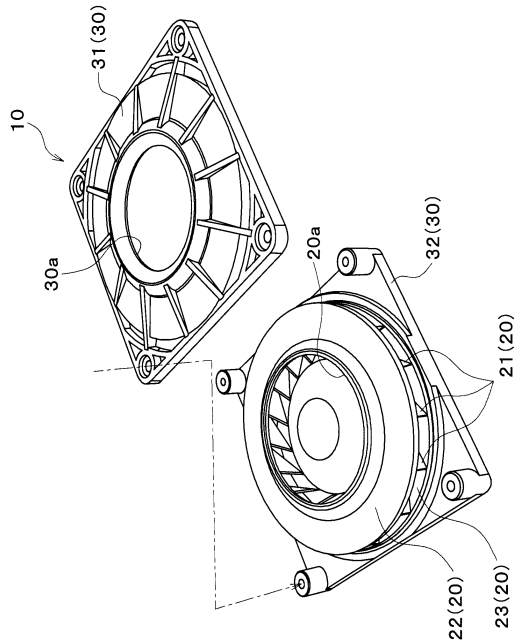
【図 1】



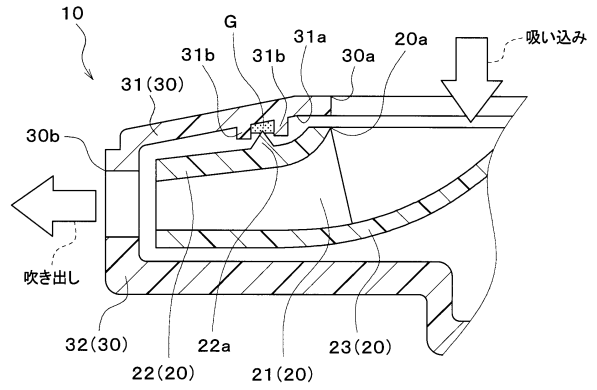
【図 2】



【図 3】



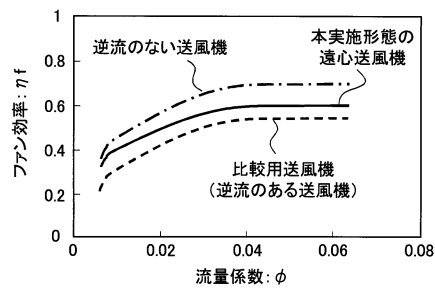
【図 4】



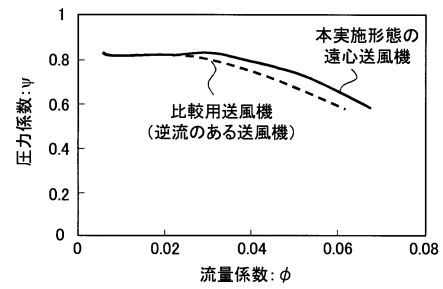
IV-IV

- | | |
|--------------|--------------|
| 10 : 遠心送風機 | 30a: 吸入口 |
| 20 : 遠心ファン | 31 : 上側ケース |
| 22 : 上面側プレート | 31a: 吸入側面 |
| 22a: ファン側突出部 | 31b: ケース側突出部 |
| 30 : ケース | G : グリス |

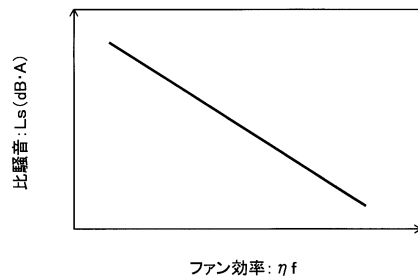
【図 5】



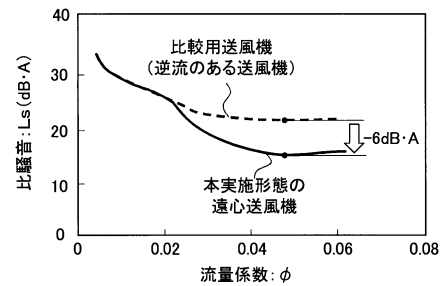
【図 7】



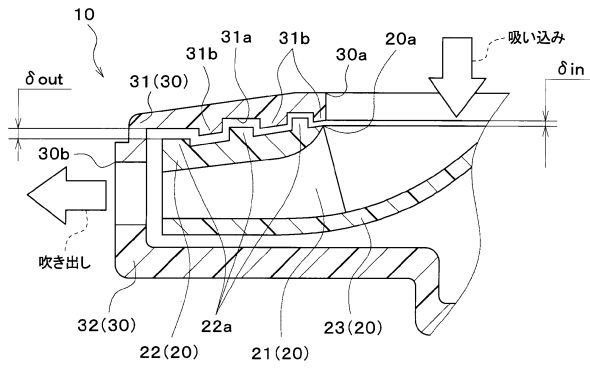
【図 6】



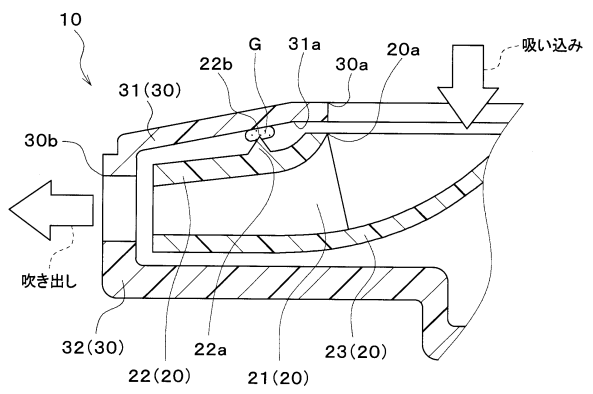
【図 8】



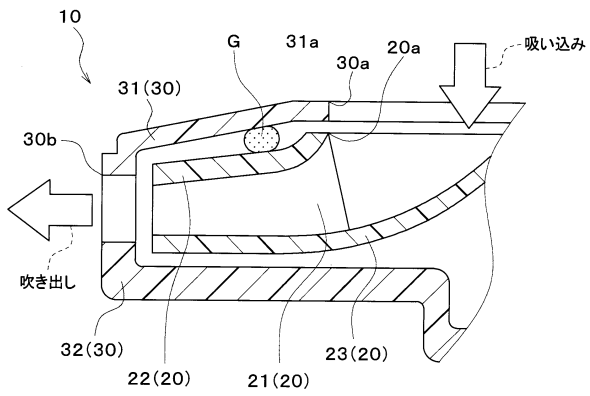
【図 9】



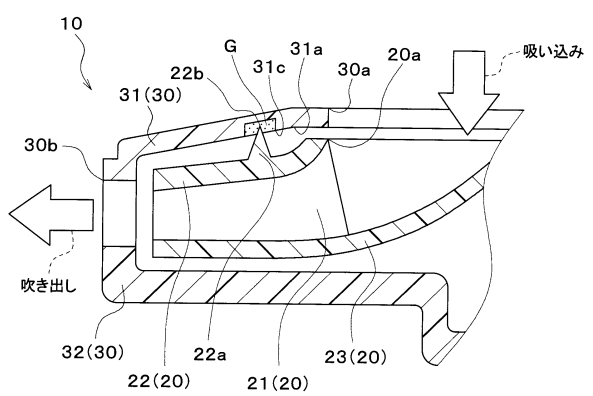
【図 11】



【図 10】



【図 12】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 1 2 - 1 5 4 2 7 8 (J P , A)
特開平 1 1 - 1 9 0 2 9 5 (J P , A)
特開昭 5 4 - 0 4 0 3 1 1 (J P , A)
スイス国特許出願公開第 0 0 1 3 8 0 8 7 (C H , A 3)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
F 0 4 D 2 9 / 1 6
F 0 4 D 2 9 / 2 8
F 0 4 D 2 9 / 4 4