

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6801774号  
(P6801774)

(45) 発行日 令和2年12月16日(2020.12.16)

(24) 登録日 令和2年11月30日(2020.11.30)

(51) Int.Cl.			F I		
<b>HO2K</b>	<b>5/24</b>	<b>(2006.01)</b>	HO2K	5/24	A
<b>HO2K</b>	<b>7/14</b>	<b>(2006.01)</b>	HO2K	7/14	A
<b>FO4D</b>	<b>29/66</b>	<b>(2006.01)</b>	FO4D	29/66	L
<b>FO4D</b>	<b>29/08</b>	<b>(2006.01)</b>	FO4D	29/08	E

請求項の数 10 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2019-507554 (P2019-507554)	(73) 特許権者	000006231
(86) (22) 出願日	平成30年3月12日(2018.3.12)		株式会社村田製作所
(86) 国際出願番号	PCT/JP2018/009415		京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
(87) 国際公開番号	W02018/173821	(74) 代理人	100105957
(87) 国際公開日	平成30年9月27日(2018.9.27)		弁理士 恩田 誠
審査請求日	令和1年8月23日(2019.8.23)	(74) 代理人	100068755
(31) 優先権主張番号	特願2017-54808 (P2017-54808)		弁理士 恩田 博宣
(32) 優先日	平成29年3月21日(2017.3.21)	(72) 発明者	東山 祐三
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内
		審査官	段 吉享

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】送風装置、流体制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ファンと、

前記ファンが取着される回転軸を有するモータと、

前記ファンを収容し、前記モータが挿入されるモータ挿入口を有するファンケースと、

前記モータ挿入口と前記モータとの間に介在され、弾性を有する環状のシール部材と、を有し、

前記ファンケースは、前記モータが挿入されるモータ挿入口と、前記ファンの回転により気体を前記ファンケースの内部に取り込む流入口と、前記ファンの回転により前記ファンケースの内部の気体を排出する排出部とを有し、

前記モータ挿入口の内周面は、前記ファンケースの内面側の第1斜面と、前記第1斜面より外面側の第2斜面とを有し、前記第1斜面と前記第2斜面は互いに近い側の内径に対して互いに遠い側の内径が小さく、

前記モータは、前記ファンを駆動するモータ本体と、前記モータ挿入口の前記内周面と対向する外周面を有し前記モータ本体が固定されるモータ側固定部材と、を有し、

前記外周面は、前記ファンケースの内面側の第3斜面と、前記第3斜面よりも外面側の第4斜面とを有し、前記第3斜面と前記第4斜面は互いに近い側の外径に対して互いに遠い側の外径が大きく、

前記シール部材は、前記第1斜面と前記第2斜面とのうちの少なくとも一方の面と、前記第3斜面と前記第4斜面とのうちの少なくとも一方の面とに当接し、

前記モータは、前記ファンが駆動されたときに、非駆動時より前記ファンケースから見て離間する方向に移動し、

前記モータ側固定部材は、前記回転軸を中心とする径方向外側から前記モータ本体を囲っている、送風装置。

【請求項 2】

ファンと、

前記ファンが取着される回転軸を有するモータと、

前記ファンを収容し、前記モータが挿入されるモータ挿入口を有するファンケースと、

前記モータ挿入口と前記モータとの間に介在され、弾性を有する環状のシール部材と、を有し、

10

前記ファンケースは、前記モータが挿入されるモータ挿入口と、前記ファンの回転により気体を前記ファンケースの内部に取り込む流入口と、前記ファンの回転により前記ファンケースの内部の気体を排出する排出部とを有し、

前記モータ挿入口の内周面は、前記ファンケースの内面側の第 1 斜面と、前記第 1 斜面より外面側の第 2 斜面とを有し、前記第 1 斜面と前記第 2 斜面は互いに近い側の内径に対して互いに遠い側の内径が小さく、

前記モータは、前記ファンを駆動するモータ本体と、前記モータ挿入口の前記内周面と対向する外周面を有し前記モータ本体が固定されるモータ側固定部材と、を有し、

前記外周面は、前記ファンケースの内面側の第 3 斜面と、前記第 3 斜面よりも外面側の第 4 斜面とを有し、前記第 3 斜面と前記第 4 斜面は互いに近い側の外径に対して互いに遠い側の外径が大きく、

20

前記シール部材は、前記第 1 斜面と前記第 2 斜面とのうちの少なくとも一方の面と、前記第 3 斜面と前記第 4 斜面とのうちの少なくとも一方の面とに当接し、

前記モータは、前記ファンが駆動されたときに、非駆動時より前記ファンケースから見て離間する方向に移動し、

前記モータ側固定部材は、

前記第 3 斜面を有する第 1 固定部材と、

前記第 4 斜面を有する第 2 固定部材と、を有する、送風装置。

【請求項 3】

前記第 1 固定部材と前記第 2 固定部材との間に配設された粘性部材を有する、請求項 2 に記載の送風装置。

30

【請求項 4】

前記ファンケースは、前記ファンを収容する収容空間を形成するケース本体と、前記ケース本体の上面に取着されたケース側固定部材と、を有し、前記ケース本体は前記第 1 斜面を有し、前記ケース側固定部材は前記第 2 斜面を有する、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の送風装置。

【請求項 5】

前記ファンケースは、前記ファンを収容する収容空間を形成するケース本体と、前記ケース本体の上面に取着されたケース側固定部材と、を有し、前記ケース側固定部材は前記第 1 斜面及び前記第 2 斜面を有する、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の送風装置。

40

【請求項 6】

前記ケース本体と前記ケース側固定部材とは、互いに異なる材料からなる、請求項 4 又は 5 に記載の送風装置。

【請求項 7】

前記ケース本体と前記ケース側固定部材との間に配設された粘性部材を有する、請求項 4 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の送風装置。

【請求項 8】

前記粘性部材は、粘着シート又はゲルシートを有する、請求項 3 又は 7 に記載の送風装置。

【請求項 9】

50

前記第1斜面と前記第2斜面の少なくとも一方は径方向外側に向かって凹状に湾曲しており、前記第3斜面と前記第4斜面の少なくとも一方は径方向内側に向かって凹状に湾曲している、請求項1～8の何れか1項に記載の送風装置。

【請求項10】

請求項1～9のいずれか1項に記載の送風装置と、前記送風装置を制御する制御装置とを有する流体制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば持続的気道陽圧（CPAP：Continuous Positive Airway Pressure）の装置等に用いられる送風装置及び送風装置を有する流体制御装置に関する。 10

【背景技術】

【0002】

従来、閉塞性睡眠時無呼吸症候群（OSA）などの睡眠関連の障害の治療用として、例えば、持続的気道陽圧（CPAP：Continuous Positive Airway Pressure）装置（以下、CPAP装置）等の流体制御装置が用いられる（例えば、特許文献1参照）。CPAP装置は、ファンを内蔵した送風装置を有し、患者の口や鼻に装着されるマスクに送風装置から大気圧より高い圧力で気体（例えば空気）を供給する。CPAP装置は、患者の就寝中に使用されるため、静粛性が求められる。例えば、装置に対する空気の流入音を低減する仕組みを備えたCPAP装置が提案されている（例えば、特許文献1参照）。 20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2016-34411号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、CPAP装置等に用いられる送風装置は、モータの振動が騒音となって静粛性が低下する。

本発明は上記問題点を解決するためになされたものであって、その目的は、モータの振動による騒音を抑制することにある。 30

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決する送風装置は、ファンと、前記ファンが取着される回転軸を有するモータと、前記ファンを収容し、前記モータが挿入されるモータ挿入口を有するファンケースと、前記モータ挿入口と前記モータとの間に介在され、弾性を有する環状のシール部材と、を有し、前記ファンケースは、前記モータが挿入されるモータ挿入口と、前記ファンの回転により気体を前記ファンケースの内部に取り込む流入口と、前記ファンの回転により前記ファンケースの内部の気体を排出する排出部とを有し、前記モータ挿入口の内周面は、前記ファンケースの内面側の第1斜面と、前記第1斜面より外面側の第2斜面とを有し、前記第1斜面と前記第2斜面は互いに近い側の内径に対して互いに遠い側の内径が小さく、前記モータは、前記モータ挿入口の前記内周面と対向する外周面を有し、前記モータの前記外周面は、前記ファンケースの内面側の第3斜面と、前記第3斜面よりも外面側の第4斜面とを有し、前記第3斜面と前記第4斜面は互いに近い側の外径に対して互いに遠い側の外径が大きく、前記シール部材は、前記第1斜面と前記第2斜面とのうちの少なくとも一方の面と、前記第3斜面と前記第4斜面とのうちの少なくとも一方の面とに当接し、前記モータは、前記ファンが駆動されたときに、非駆動時より前記ファンケースから見て離間する方向に移動する。 40

【0006】

なお、この明細書における斜面とは、モータの回転軸に対して径方向の断面において、 50

モータの回転軸の軸方向に対して直線的に延びる面、つまり内径又は外径が徐々に増加又は減少するテーパ状の面、弧状に湾曲した面、を含むものとする。

【0007】

この構成によれば、回転軸に沿ったモータの振動は、第3斜面又は第4斜面からシール部材を介してファンケースの第2斜面又は第1斜面に伝達される。モータの回転軸に沿った振動は、これらの第1斜面と第4斜面、又は第2斜面と第3斜面により、それぞれの斜面とシール部材とが当接する位置における傾きに応じた成分となる。これにより、ファンケースにおける振動が低減され、モータの振動による騒音が抑制される。また、ファンが駆動されたときにモータが非駆動時よりファンケースから見て離間する方向に移動する。  
このモータの移動は、振動の低減及びシール性の向上に貢献する。

10

【0008】

上記の送風装置において、前記モータは、前記ファンを駆動するモータ本体と、前記外周面を有し前記モータ本体が固定されるモータ側固定部材と、を有することが好ましい。

この構成によれば、回転軸を有するモータ本体に対して、第3斜面と第4斜面とを容易に設定することができる。

【0009】

上記の送風装置において、前記モータ側固定部材は、前記第3斜面を有する第1固定部材と、前記第4斜面を有する第2固定部材と、を有することが好ましい。

この構成によれば、回転軸を有するモータ本体に対して、第3斜面と第4斜面とを容易に設定することができる。

20

【0010】

上記の送風装置は、前記第1固定部材と前記第2固定部材との間に配設された粘性部材を有することが好ましい。

この構成によれば、粘性部材によりファンケースの振動が低減される。

【0011】

上記の送風装置において、前記ファンケースは、前記ファンを収容する収容空間を形成するケース本体と、前記ケース本体の上面に取着されたケース側固定部材と、を有し、前記ケース本体は前記第1斜面を有し、前記ケース側固定部材は前記第2斜面を有することが好ましい。

【0012】

この構成によれば、ファンケースの組立が容易となり、生産性が向上する。

上記の送風装置において、前記ファンケースは、前記ファンを収容する収容空間を形成するケース本体と、前記ケース本体の上面に取着されたケース側固定部材と、を有し、前記ケース側固定部材は前記第1斜面及び前記第2斜面を有することが好ましい。

30

【0013】

この構成によれば、ファンケースの組立が容易となり、生産性が向上する。

上記の送風装置は、前記ケース本体と前記ケース側固定部材とは、互いに異なる材料からなることが好ましい。

【0014】

この構成によれば、ファンケースの振動がさらに抑制され、騒音が低減される。

上記の送風装置は、前記ケース本体と前記ケース側固定部材との間に配設された粘性部材を有することが好ましい。

40

【0015】

この構成によれば、粘性部材によりファンケースの振動が低減される。

上記の送風装置において、前記粘性部材は、粘着シート又はゲルシートを有することが好ましい。

【0016】

上記の送風装置において、前記第1斜面と前記第2斜面の少なくとも一方は径方向外側に向かって凹状に湾曲しており、前記第3斜面と前記第4斜面の少なくとも一方は径方向内側に向かって凹状に湾曲していることが好ましい。

50

## 【 0 0 1 7 】

上記課題を解決する流体制御装置は、上述の送風装置と、前記送風装置を制御する制御装置とを有する。

この構成によれば、ファンケースにおける振動が低減され、モータの振動による騒音が抑制される。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 8 】

本発明の送風装置及び流体制御装置によれば、モータの振動による騒音を低減することができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

10

## 【 0 0 1 9 】

【 図 1 】 流体制御装置の電氣的構成を示すブロック図。

【 図 2 】 ( a ) は流体制御装置の概略平断面図、( b ) は流体制御装置の概略縦断面図、( c ) は送風装置の一部拡大断面図。

【 図 3 】 ( a ) ( b ) は送風装置の説明図。

【 図 4 】 送風装置の概略斜視図。

【 図 5 】 変形例の送風装置を示す概略断面図。

【 図 6 】 変形例の送風装置を示す概略断面図。

【 図 7 】 変形例の送風装置を示す概略断面図。

【 図 8 】 ( a ) は変形例の送風装置を示す概略断面図、( b ) は図 8 ( a ) の一部拡大断面図。

20

【 図 9 】 ( a ) は変形例の送風装置を示す概略断面図、( b ) は図 9 ( a ) の一部拡大断面図。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 2 0 】

以下、一実施形態を説明する。

なお、添付図面は、理解を容易にするために構成要素を拡大して示している場合がある。構成要素の寸法比率は実際のもの、または別の図面中のものと異なる場合がある。また、断面図では、理解を容易にするために、一部の構成要素のハッチングを省略している場合がある。

30

## 【 0 0 2 1 】

図 1 に示すように、流体制御装置 1 は、例えば持続的気道陽圧 ( C P A P : Continuous Positive Airway Pressure ) 装置として用いられる。流体制御装置 1 は、チューブ 9 1 を介してマスク 9 2 に接続される。マスク 9 2 は、患者 9 3 の鼻や口に装着される。流体制御装置 1 は、チューブ 9 1 とマスク 9 2 を介して患者 9 3 に所望の圧力の気体 ( 例えば空気 ) を供給する。また、流体制御装置 1 は、患者 9 3 の状態 ( 例えば呼気時 ) を判定し、患者の状態に応じて患者 9 3 に供給する気体の圧力を制御する。

## 【 0 0 2 2 】

流体制御装置 1 は、ケース 1 0 と、ケース 1 0 の上面に配置された表示部 8 1 と操作部 8 2 とを備えている。流体制御装置 1 は、設定値を含む各種情報を表示部 8 1 に表示する。また、流体制御装置 1 は、操作部 8 2 の操作に基づいて、設定値を含む各種情報を設定する。設定値は、供給する気体の圧力値、気体の流量値を含む。また、設定値は、呼気時に供給する気体の圧力値を含む。

40

## 【 0 0 2 3 】

例えば、流体制御装置 1 は、マスク 9 2 が装着された患者 9 3 の呼気状態を推定する。そして、流体制御装置 1 は、推定した呼気状態に応じて、供給する気体の圧力値を制御する。例えば、吸気時の圧力は 1 0 0 0 [ P a ]、呼気時の圧力は 7 0 0 [ P a ] である。患者 9 3 が呼気状態であるときに、供給する気体の圧力を低下させることで、患者 9 3 における息苦しさを低減する。

## 【 0 0 2 4 】

50

図2(a)及び図2(b)に示すように、流体制御装置1は、ケース10と、送風装置としての送風ユニット20と、制御ユニット83とを有している。

ケース10は、内部空間を区画する区画壁11を有している。区画壁11により区画された一方の内部空間は送風室12であり、他方の内部空間は制御室13である。送風ユニット20は送風室12に内設され、制御ユニット83は制御室13に内設されている。制御ユニット83は、送風ユニット20を制御する制御装置として機能する。

【0025】

また、ケース10は、送風室12の内部をケース10の外部と連通する流入口14を有している。流入口14は、ケース10の外部の気体を送風室12の内部へと吸入するために設けられている。また、ケース10は、上記の送風ユニット20が挿通される挿通口15を有している。

10

【0026】

図2(b)に示すように、送風ユニット20は、ファン21と、ファン21を収容するファンケース22と、ファン21を回転駆動する駆動源としてのモータ60とを有している。

【0027】

図2(b)及び図4に示すように、ファンケース22は、ファン21を収容するケース本体30と、ケース本体30に固定されたシール固定部材50とを有している。

ケース本体30は、第1ケース31と第2ケース41を有している。第1ケース31は、上板32と、上板32の端部からその上板32と直交する方向に延びる枠状の側板33とを有している。

20

【0028】

第2ケース41は、底板42と、底板42の端部からその底板42と直交する方向に延びる枠状の側板43とを有している。底板42は、下方に開口する流入口42aを有している。ファンケース22は、第1ケース31と第2ケース41とを組み合わせた状態において、ファンケース22の側面に突出し内部から気体を排出する排出部22aを有している。図2(a)に示すように、排出部22aは、ケース10の挿通口15に挿通されている。挿通口15に挿通された排出部22aの先端は、ケース10から突出する。この突出する排出部22aの先端には、図1に示すチューブ91が連結される。

【0029】

30

図2(b)に示すように、第1ケース31の上板32は、モータ60が挿入される挿入口34を有している。上板32の上面にはシール固定部材50が固定されている。シール固定部材50は、たとえばネジにより第1ケース31の上板32に固定されている。シール固定部材50は、モータ60が挿入される挿入口51を有している。第1ケース31及び第2ケース41の材料としては、例えばアクリル等の樹脂を用いることができる。シール固定部材50の材料としては、第1ケース31及び第2ケース41よりも質量の大きな材料、例えば、ステンレス等の金属を用いることができる。

【0030】

モータ60は、回転軸61aを有するモータ本体61と、モータ本体61をファンケース22に対して支持するためのシール保持部材62とを有している。シール保持部材62は略円板状に形成され、中心に回転軸61aが挿通される挿通口62aを有している。シール保持部材62の外径は、第1ケース31の挿入口34及びシール固定部材50の挿入口51の内径よりも小さく設定されている。

40

【0031】

モータ本体61は、回転軸61aの軸方向の寸法が回転軸61aの径方向の寸法に比べて小さい、扁平のモータであり、概略円板状のモータである。モータ本体61は、概略円板状のロータを有し、そのロータの中心には回転軸61aがロータと一体的に回転するように固定されている。ロータはステータと回転軸61aの軸方向に対向するように配設されている。回転軸61aには、ファン21が固定されている。モータ本体61に対する給電により回転する回転軸61aにより、その回転軸61aとファン21とが一体的に回転

50

する。

【 0 0 3 2 】

第1ケース31及びシール固定部材50とモータ60のシール保持部材62との間には、シール部材70が介在されている。このシール部材70により、モータ60がケース本体30（第1ケース31及びシール固定部材50）に取着されている。シール部材70は、弾性を有し、環状に形成されている。シール部材70の材料としては、例えばゴムを用いることができる。シール部材70は、例えばリングである。

【 0 0 3 3 】

図2(c)に示すように、第1ケース31の上板32の内周面35は、モータ60のシール保持部材62と径方向に対向する第1斜面35aを有している。シール固定部材50の内周面52は、モータ60のシール保持部材62と径方向に対向する第2斜面52aを有している。つまり、ケース本体30は、モータ60が挿入される挿入口(34, 51)を有している。その挿入口(34, 51)の内周面(35, 52)は、ケース本体30の内側の第1斜面35aと、その第1斜面35aよりケース本体30の外側の第2斜面52aとを有している。第1斜面35aは第2斜面52aに近くなる側の内径が第2斜面52aに遠くなる側の内径より大きく、第2斜面52aは第1斜面35aに近くなる側の内径が第1斜面35aに遠くなる側の内径より大きい。すなわち、第1斜面35aと第2斜面52aは、互いに近い側の内径と比べ、互いに遠い側の内径が小さい。なお、本実施形態において、第1斜面35aは、ケース10の内外方向(図2(c)の上下方向)において、ケース10の内側に向かって徐々に内径が小さいテーパ状に形成されている。そして、第2斜面52aは、ケース10の内外方向において、ケース10の外側に向かって徐々に内径が小さいテーパ状に形成されている。

【 0 0 3 4 】

モータ60のシール保持部材62は、ファンケース22の内周面(ケース本体30(第1ケース31)の内周面35及びシール固定部材50の内周面52)と対向する外周面63を有している。外周面63は、回転軸61aの軸方向に沿って第3斜面63aと第4斜面63bとを有している。第3斜面63aは第4斜面63bに近くなる側の内径が第4斜面63bに遠くなる側の内径より大きく、第4斜面63bは第3斜面63aに近くなる側の内径が第3斜面63aに遠くなる側の内径より大きい。すなわち、第3斜面63aと第4斜面63bは、互いに近い側の外径に比べ、互いに遠い側の外径が大きい。なお、本実施形態において、第3斜面63aは、回転軸61aの先端に向かって(図2(c)において下方向)徐々に外径が大きいテーパ状に形成されている。第4斜面63bは、回転軸61aの先端と逆方向(図2(c)において上方向)に向かって徐々に外径が大きいテーパ状に形成されている。

【 0 0 3 5 】

図2(c)に示すように、シール部材70は、第1斜面35a、第2斜面52a、第3斜面63a、第4斜面63bにより囲まれる環状の空間に配設されている。図2(a)に示すように、ファンケース22の挿入口51, 34とモータ60のシール保持部材62との間に隙間が形成され、その隙間からシール部材70の一部を確認することができる。挿入口51, 34の内径に対してシール部材70の外径は大きく、モータ60のシール保持部材62の外径に対してシール部材70の内径は小さい。

【 0 0 3 6 】

ファンケース22とモータ60のシール保持部材62は、シール部材70に対する与圧が0(ゼロ)又は負となるように設定されている。シール部材70に対する与圧は、そのシール部材70を弾性変形させる力を示す。円環状のシール部材70において、周方向と直交する面におけるシール部材70の断面形状は円形である。断面において、シール部材70の中心O1から第1斜面35a、第2斜面52a、第3斜面63a、第4斜面63bまでの距離がシール部材70の半径と等しいか半径よりもやや大きいとき、シール部材70に対する与圧は与えられない。

【 0 0 3 7 】

なお、第1斜面35a、第2斜面52a、第3斜面63a、第4斜面63bの間隔は、シール部材70に対する与圧を与えることなく、第1斜面35a、第2斜面52a、第3斜面63a、第4斜面63bにより概略囲まれた空間にシール部材70を保持するように設定される。これにより、モータ60は、シール部材70を介してファンケース22に支持される。

#### 【0038】

(作用)

次に、上記の流体制御装置1の作用を説明する。

図2(b)に示すように、送風ユニット20は、ファン21と、ファン21を収容するファンケース22と、ファン21を駆動するモータ60と、ファンケース22とモータ60との間に介在されるシール部材70とを有している。モータ60はシール部材70を介してファンケース22に指示される。そして、ファンケース22とモータ60のシール保持部材62は、シール部材70に対する与圧が0(ゼロ)又は負となるように設定されている。

10

#### 【0039】

モータ60によってファン21が回転駆動されると、そのファン21の回転によってファンケース22の外部の気体が、流入口42aを介してファンケース22の内部へと吸入される。そして、ファンケース22の内部の気体は、図2(a)に示す排出部22aから排出される。その排出される気体は、図1に示すチューブ91及びマスク92を介して患者93へと送られる。

20

#### 【0040】

このとき、ファンケース22の内部の圧力により、モータ60が上方へと押し上げられる。モータ60の移動により、図2(c)に示すシール保持部材62の第3斜面63aがシール部材70に押し付けられる。このため、シール部材70は、シール保持部材62の第3斜面63aと、シール固定部材50の第2斜面52aとに密着する。これにより、シール部材70は、送風ユニット20において、排出部22a(図2(a)参照)以外から気体が漏れないようにシールする。

#### 【0041】

上述のように、シール部材70に対する与圧が0(ゼロ)又は負となるように設定されている。シール部材70と第1斜面35a、第2斜面52a、第3斜面63a、第4斜面63bとの間が微少な隙間であれば、ファンケース22の内部に発生した圧力によりモータ60がファンケース22の外側に向かって押されることで、シールが確保される。

30

#### 【0042】

送風ユニット20は、概略円板状のモータ本体61を有している。モータ本体61は、回転軸61aの軸方向に対向するロータ及びステータを有している。このようなモータ本体61では、回転軸61aの軸方向と直交する方向の振動と、回転軸61aの軸方向に沿った振動が発生する。

#### 【0043】

送風ユニット20において、モータ60の駆動時に回転軸61aと直交する方向における振動は、モータ本体61とファン21とのバランスによって抑制できる。

40

例えば、ファンケースの天井板の上面にモータを固定した送風ユニットでは、モータにおいて回転軸の軸方向に生じる振動がそのままファンケースに伝達される。このため、ファンケースにおいて、モータが固定された板材(天井板)が上面と垂直な方向に大きく振動し、その振動音がケースの外部に放出され、使用者に対する騒音となる。

#### 【0044】

本実施形態の送風ユニット20は、モータ60がシール部材70を介してファンケース22に支持されている。ファンケース22は、第1ケース31の第1斜面35aとシール固定部材50の第2斜面52aとを有している。モータ60のシール保持部材62は、第3斜面63aと第4斜面63bとを有している。

#### 【0045】

50

図3(a)に示すように、モータ60の駆動により図において上方向にモータ60が移動する。シール部材70は、ファンケース22の第2斜面52aとモータ60の第3斜面63aとに当接する。従って、モータ60に発生する振動は、シール保持部材62の第3斜面63aからシール部材70に伝達され、そのシール部材70からファンケース22に伝達される。

【0046】

このとき、回転軸61aの軸方向(図3(a)において上下方向)の力V1は、第3斜面63aが当接するシール部材70に対して、第3斜面63aと直交する方向の成分Vaがシール部材70に伝達される。同様に、シール部材70が当接する第2斜面52aに対して、その第2斜面52aと直交する成分Vbが伝達される。この成分Vbは、ファンケース22の主面と直交する成分Vcと、ファンケース22の主面と平行な成分Vdとを含む。このうち、ファンケース22の主面と直交する成分Vcが、ファンケース22の主面、つまり第1ケース31の上板32を振動させる力となる。

10

【0047】

この成分Vcの大きさは、シール部材70が当接する第3斜面63aの角度 $\theta_1$ 及び第2斜面52aの角度 $\theta_2$ と、シール部材70の弾性力に応じた大きさとなる。

先ず、シール部材70の弾性力を考慮しない場合について説明する。

【0048】

シール部材70に印加される振動成分V1は、

$$V_a = V_1 \times \sin \theta_1$$

$$V_b = V_a \times \sin (90^\circ - \theta_1 + \theta_2)$$

$$V_c = V_b \times \sin \theta_2$$

20

となる。従って、ファンケース22において第1ケース31の上面31aに対して垂直な方向の力(成分)Vcは、

$$V_{cc} = V_1 \times \sin \theta_1 \sin \theta_2 (\sin \theta_2 \sin \theta_1 + \cos \theta_2 \cos \theta_1)$$

となる。第3斜面の角度 $\theta_1$ と第2斜面の角度 $\theta_2$ が小さいほど、上述の成分Vcは小さくなる。つまり、ファンケース22を振動させる力Vcが小さくなる。

【0049】

シール部材70の弾性力を考慮すると、シール部材70から第2斜面52aに印加される成分Vbが上述の式の値よりもそのシール部材70の弾性力に応じて小さくなる。つまり、シール部材70の弾性力により、ファンケース22を振動させる力Vcは、上述の式の値よりも小さくなる。

30

【0050】

第3斜面63aの角度 $\theta_1$ と第2斜面52aの角度 $\theta_2$ がそれぞれ90度より小さいほど、第3斜面63aとシール部材70と第2斜面52aとによりファンケース22に伝達され、そのファンケース22を振動させる力が小さくなる。

【0051】

なお、モータ60が図3(a)において上方向に移動した場合を説明したが、モータ60が下方向に移動した場合も同様である。つまり、モータ60が上下方向、つまり図2(b)に示す回転軸61aの軸方向に沿って振動した場合、その振動するときの力は、上述した式とシール部材70の弾性力に応じて減少してファンケース22に伝達される。このため、ファンケース22の振動が抑制される。

40

【0052】

図3(b)は、第3斜面63aの角度 $\theta_1$ と、第2斜面52aの角度 $\theta_2$ が異なる場合( $\theta_2 < \theta_1$ )の各成分V1~Vdを示す。第2斜面52aの角度 $\theta_2$ が第3斜面63aの角度 $\theta_1$ より小さいとき、第2斜面52aの角度 $\theta_2$ が第3斜面63aの角度 $\theta_1$ と等しい場合と比べ、成分Vcが小さくなる。つまり、ファンケース22を振動させる力がさらに低減される。

【0053】

50

また、本実施形態において、シール保持部材 6 2 及びファンケース 2 2 の大きさは、シール部材 7 0 に与圧を加えないように設定されている。このため、シール部材 7 0 に与圧を掛けた場合と比べ、モータ 6 0 の振動の力は、シール部材 7 0 の弾性変形により上述と比べてより小さくなってファンケース 2 2 に伝達される。このため、ファンケース 2 2 の振動がより抑制される。このため、ファンケース 2 2 の振動による音（騒音）が更に低減される。

#### 【 0 0 5 4 】

本実施形態において、ファンケース 2 2 は、第 1 ケース 3 1 及び第 2 ケース 4 1 と、第 1 ケース 3 1 に固定されたシール固定部材 5 0 とを有している。第 1 ケース 3 1 及び第 2 ケース 4 1 は樹脂製であり、シール固定部材 5 0 は金属製である。このように、第 1 ケース 3 1 に対して質量の大きなシール固定部材 5 0 は、伝達される力によるファンケース 2 2 の振動を抑制する。

10

#### 【 0 0 5 5 】

以上記述したように、本実施形態によれば、以下の効果を奏する。

( 1 ) 第 1 ケース 3 1 の上板 3 2 の内周面 3 5 は、モータ 6 0 のシール保持部材 6 2 と径方向に対向する第 1 斜面 3 5 a を有している。シール固定部材 5 0 の内周面 5 2 は、モータ 6 0 のシール保持部材 6 2 と径方向に対向する第 2 斜面 5 2 a を有している。モータ 6 0 のシール保持部材 6 2 は、ファンケース 2 2 の内周面（ケース本体 3 0（第 1 ケース 3 1）の内周面 3 5 及びシール固定部材 5 0 の内周面 5 2）と対向する外周面 6 3 を有している。外周面 6 3 は、回転軸 6 1 a の軸方向に沿って第 3 斜面 6 3 a と第 4 斜面 6 3 b とを有している。第 3 斜面 6 3 a と第 4 斜面 6 3 b は、互いに近い側の外径に比べ、互いに遠い側の外径が大きい。シール部材 7 0 は、第 1 斜面 3 5 a、第 2 斜面 5 2 a、第 3 斜面 6 3 a、第 4 斜面 6 3 b により囲まれる環状の空間に配設されている。

20

#### 【 0 0 5 6 】

この構成によれば、回転軸 6 1 a に沿ったモータ本体 6 1 の振動は、第 3 斜面 6 3 a 又は第 4 斜面 6 3 b からシール部材 7 0 を介してファンケース 2 2 の第 2 斜面 5 2 a 又は第 1 斜面 3 5 a に伝達される。モータ本体 6 1 の回転軸 6 1 a に沿った振動は、これらの第 1 斜面 3 5 a と第 4 斜面 6 3 b、又は第 2 斜面 5 2 a と第 3 斜面 6 3 a により、それぞれの斜面 3 5 a、5 2 a、6 3 a、6 3 b とシール部材 7 0 とが当接する位置における傾きに応じた成分となる。これにより、ファンケース 2 2 における振動を低減し、モータ本体 6 1 の振動による騒音を抑制することができる。

30

#### 【 0 0 5 7 】

( 2 ) モータ 6 0 は、モータ本体 6 1 と、モータ本体 6 1 に固定されるシール保持部材 6 2 とを有している。シール保持部材 6 2 は、外周面 6 3 に第 3 斜面 6 3 a と第 4 斜面 6 3 b を有している。この構成により、モータ本体 6 1 に対して第 3 斜面 6 3 a と第 4 斜面 6 3 b とを容易に設定することができる。

#### 【 0 0 5 8 】

( 3 ) ファンケース 2 2 は、ファン 2 1 を収容するケース本体 3 0 と、ケース本体 3 0 に装着されたシール固定部材 5 0 とを有している。ケース本体 3 0 は第 1 斜面 3 5 a を有し、シール固定部材 5 0 は第 2 斜面 5 2 a を有している。このため、ファンケース 2 2 の組立が容易となり、生産性を向上させることができる。

40

#### 【 0 0 5 9 】

< 変形例 >

上記実施形態は、以下の態様で実施してもよい。なお、以下の変形例において説明されない部材については符号を省略することができる。

#### 【 0 0 6 0 】

・上記実施形態に対し、送風ユニット 2 0 の構成を適宜変更してもよい。

図 5 に示すように、ファンケース 1 0 0 は、第 1 ケース 3 1 とシール固定部材 5 0 との間に粘性部材 1 0 1 を介在させてもよい。粘性部材 1 0 1 としては、例えば粘着シート、ゲルシートを用いることができる。このような粘性部材 1 0 1 は、ファンケース 1 0 0 の

50

振動を抑制する。

【 0 0 6 1 】

図 6 に示すように、モータ 1 1 0 のシール保持部材 1 1 1 は、第 3 斜面 6 3 a を有する第 1 保持部材 1 1 1 a と、第 1 保持部材 1 1 1 a に固定され第 4 斜面 6 3 b を有する第 2 保持部材 1 1 1 b とを有している。このようなシール保持部材 1 1 1 は、第 3 斜面 6 3 a と第 4 斜面 6 3 b の加工が容易となる。

【 0 0 6 2 】

図 7 に示すように、モータ 1 2 0 は、モータ本体 1 2 1 の側面に第 3 斜面 6 3 a と第 4 斜面 6 3 b を有している。

図 8 ( a ) に示す送風ユニット装置 1 3 0 は、ファンケース 1 3 1 と、モータ 6 0 と、シール部材 7 0 とを有している。ファンケース 1 3 1 は、第 1 ケース 1 3 2 と第 2 ケース 4 1 とシール固定部材 1 3 3 とを有している。図 8 ( b ) に示すように、第 1 ケース 1 3 2 は、径方向外側に向かって凹となる曲面状の第 1 斜面 1 3 2 a を有し、シール固定部材 1 3 3 は、径方向外側に向かって凹となる曲面状の第 2 斜面 1 3 3 a を有している。このような曲面状の第 1 斜面 1 3 2 a 及び第 2 斜面 1 3 3 a についても、上記実施形態と同様に、シール部材 7 0 との接線の角度に応じて、モータ 6 0 の振動によるファンケース 1 3 1 の振動を抑制する。なお、図 8 ( b ) では、ファンケース 1 3 1 側の第 1 斜面 1 3 2 a 及び第 2 斜面 1 3 3 a を曲面としたが、いずれか一方をテーパ面としてもよい。また、モータ 6 0 側の第 3 斜面 6 3 a と第 4 斜面 6 3 b の少なくとも一方を凹状の曲面としてもよい。

【 0 0 6 3 】

シール固定部材 5 0 及びケース本体 3 0 の形状、シール固定部材 5 0 とケース本体 3 0 との結合位置及び結合様式は、適宜変更することができる。例えば、図 9 ( a ) ( b ) に示すように、シール固定部材 1 4 3 は非平板状であってよく、ファンケース 1 4 1 のケース本体 1 4 2 はシール固定部材 1 4 3 の外周面 1 4 3 a を囲むように構成されてよい。

【 0 0 6 4 】

図 9 の変形例の送風ユニット 1 4 0 は、ファンケース 1 4 1 と、モータ 1 6 0 と、シール部材 7 0 とを有している。ファンケース 1 4 1 は、ファン 2 1 を収容するケース本体 1 4 2 と、ケース本体 1 4 2 に固定されたシール固定部材 1 4 3 とを有している。モータ 1 6 0 は、回転軸 1 6 1 a と、モータ本体 1 6 1 と、シール保持部材 1 6 2 とを有している。回転軸 1 6 1 a の先端部はモータ本体 1 6 1 から突出してファン 2 1 に結合される。回転軸 1 6 1 a の先端部を除く他の部分はモータ本体 1 6 1 に覆われてよい。シール保持部材 1 6 2 は、シール部材 7 0 と協働してモータ本体 1 6 1 をファンケース 1 4 1 に支持するように構成される。

【 0 0 6 5 】

シール固定部材 1 4 3 は、モータ 1 6 0 のモータ本体 1 6 1 の少なくとも一部とシール保持部材 1 6 2 の少なくとも一部とを囲むように設けられ、例えば筒状に形成される。

ケース本体 1 4 2 は、シール固定部材 1 4 3 の外周面 1 4 3 a を囲むように設けられる。ケース本体 1 4 2 は、第 1 ケース 1 4 4 と第 2 ケース 1 4 5 とを有することができる。第 1 ケース 1 4 4 は、第 2 ケース 1 4 5 に結合される、例えばドーナツ状のキャップとして構成され得る。第 1 ケース 1 4 4 は、シール固定部材 1 4 3 の外周面 1 4 3 a を囲む内周面 1 4 4 a を有することができる。第 1 ケース 1 4 4 は、シール固定部材 1 4 3 を例えば下から支持する段部または内向きフランジ 1 4 4 b を有することができる。

【 0 0 6 6 】

ケース本体 1 4 2 は、ケース本体 1 4 2 の内周面である第 1 ケース 1 4 4 の内周面 1 4 4 a と、モータ本体 1 6 1 の外周面 1 6 1 b との間に、シール固定部材 1 4 3 を挿入可能な筒状溝または筒状空間を区画するように構成される。

【 0 0 6 7 】

第 1 ケース 1 4 4 の内周面 1 4 4 a とシール固定部材 1 4 3 の外周面 1 4 3 a との面接触または嵌合によって、シール固定部材 1 4 3 と第 1 ケース 1 4 4 とは固定的に結合され

10

20

30

40

50

てもよい。第1ケース144とシール固定部材143は、例えばパヨネット式結合によって、取り外し可能に結合されてもよい。第1ケース144とシール固定部材143は、ネジ(図示せず)で固定してもよい。第1ケース144とシール固定部材143とは適宜の結合手段によって結合することができる。

【0068】

第2ケース145は、第1ケース144に結合されるように構成され、例えば実施形態の第2ケース41と同様に構成することができる。

図9(b)に示すように、第1ケース144は、モータ挿入口の一部として機能する開口34を区画する内周面35を有している。シール固定部材143は、前記モータ挿入口の別の一部として機能する開口51を区画する内周面52を有している。シール固定部材143の開口51は、第1ケース144の開口34と同軸的に連通し、モータ挿入口を形成する。

10

【0069】

第1ケース144の内周面35は、第1斜面135aを含む。シール固定部材143の内周面52は、第2斜面152aを含む。モータ160に含まれるシール保持部材162は、第1ケース144の第1斜面135a及びシール固定部材143の第2斜面152aに囲まれる外周面163を有する。この外周面163は、第1斜面135a及び第2斜面152aと協働してシール部材70を配設するための環状の空間を形成する第3斜面163a及び第4斜面163bを有する。第1斜面135a、第2斜面152a、第3斜面163a及び第4斜面163bは、上述した実施形態または変形例のものと同様に構成され得る。

20

【0070】

図9の変形例によれば、上述した実施形態及び変形例と同様の効果に加え、以下の効果が得られる。

ファンケース141がモータ160のモータ本体161を囲むように構成されており、ファンケース141の内周面144aとモータ本体161の外周面161bとの間に、筒状のシール固定部材143をアップライトに配置することができる。この配置は、シール固定部材143のフットプリントを小さくでき、送風ユニット140の小型化に有利である。このシール固定部材143の形状および/または配置により、モータ160の軸方向におけるシール固定部材143の剛性が向上し、モータ160から伝達される軸方向振動によるファンケース141の振動振幅が抑制され、騒音を低減できる。

30

【0071】

シール固定部材143は、モータ本体161の外周面161よりも径方向外側で、ファンケース141の内周面144aと結合または接合される。モータ160の軸方向(高さ方向ともいう)においてモータ160の外周面161bの大部分、好ましくは全体を、シール固定部材143とファンケース141とによって囲むことができる。この配置は、モータ160の保護に有利である。

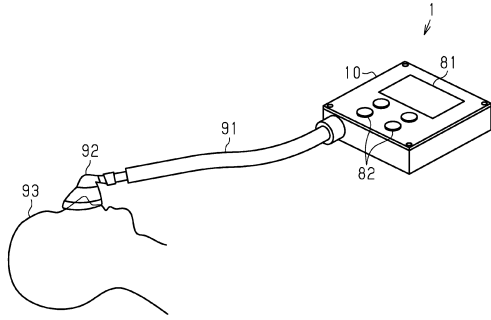
【符号の説明】

【0072】

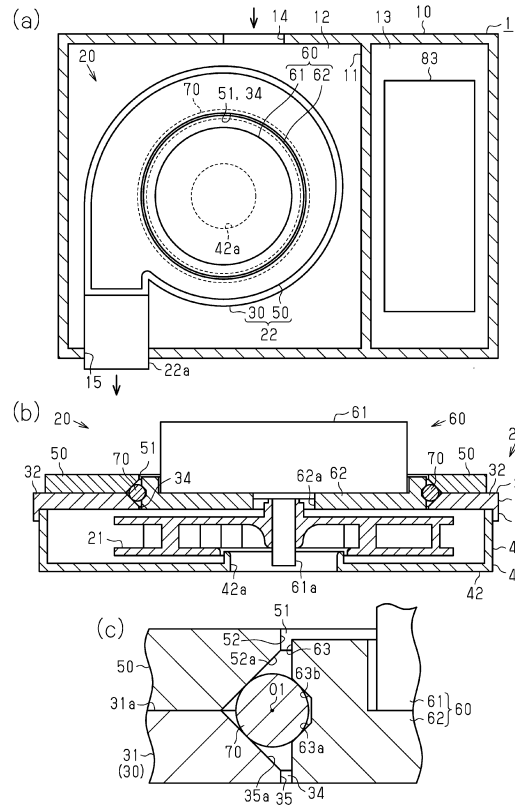
1...流体制御装置、14...流入口、21...ファン、22...ファンケース、22a...排出部、30...ケース本体、35...内周面、35a...第1斜面、52...内周面、52a...第2斜面、60...モータ、61...モータ本体、61a...回転軸、63...外周面、63a...第3斜面、63b...第4斜面、70...シール部材。

40

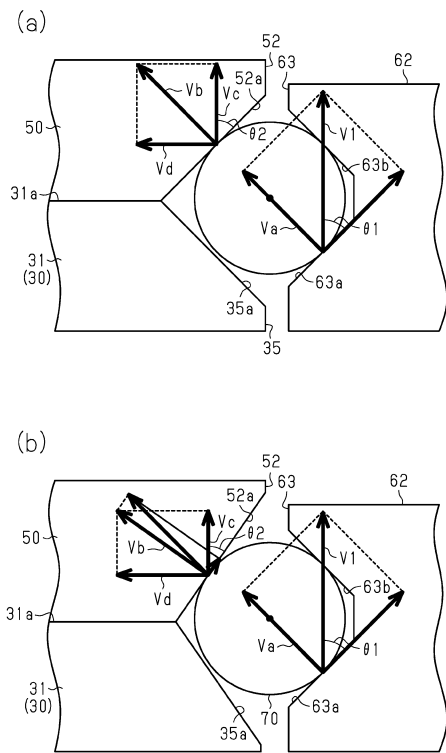
【図1】



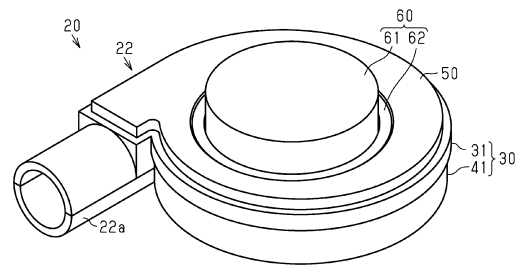
【図2】



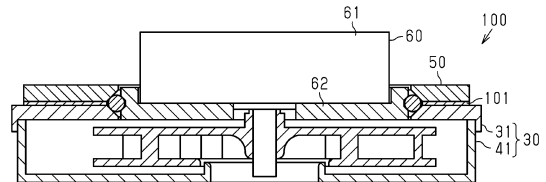
【図3】



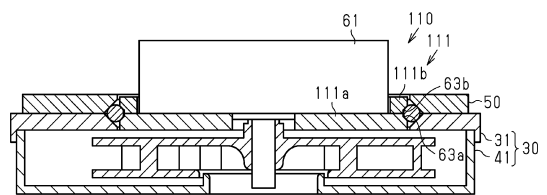
【図4】



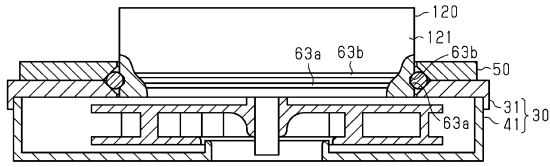
【図5】



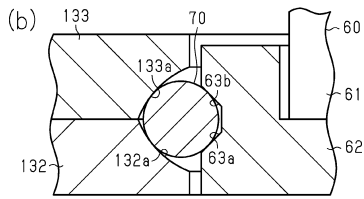
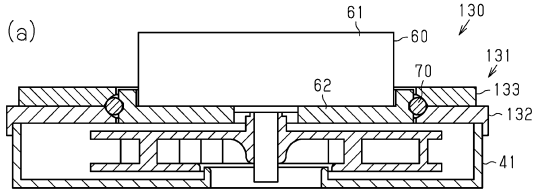
【図6】



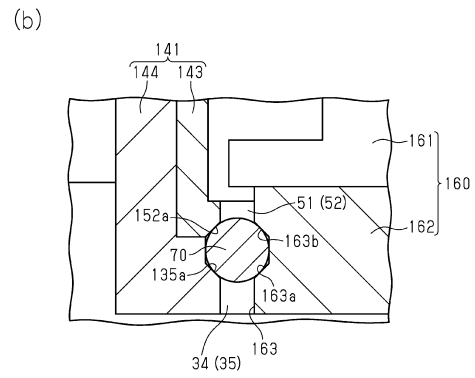
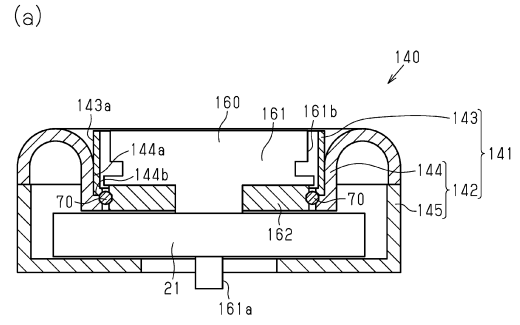
【図7】



【図8】



【図9】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2011-106379(JP,A)  
特開2006-038009(JP,A)  
特開2003-164097(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02K	5/00
H02K	7/14
A61M	16/00
F04D	29/42
F04D	29/08
F04D	29/66