

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-69610

(P2005-69610A)

(43) 公開日 平成17年3月17日(2005.3.17)

(51) Int. Cl.⁷

F 2 4 F 7/00

B 0 1 D 46/00

F I

F 2 4 F 7/00

B 0 1 D 46/00

テーマコード (参考)

4 D 0 5 8

A

F

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2003-302264 (P2003-302264)	(71) 出願人	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(22) 出願日	平成15年8月27日 (2003.8.27)	(71) 出願人	502131431 日立ホーム・アンド・ライフ・ソリューション株式会社 東京都港区西新橋二丁目15番12号
		(71) 出願人	000203520 日立多賀テクノロジー株式会社 茨城県日立市東多賀町1丁目1番1号
		(74) 代理人	100075096 弁理士 作田 康夫
		(72) 発明者	岩瀬 幸司 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社 日立製作所機械研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気清浄機

(57) 【要約】

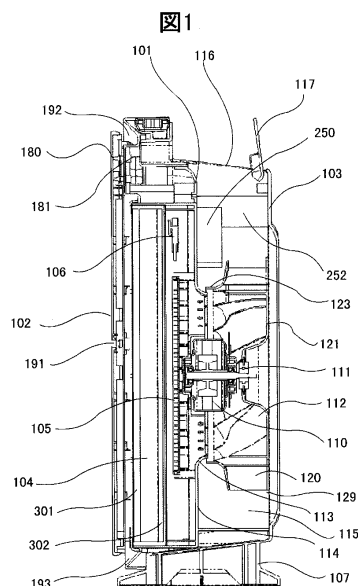
【課題】

小型で、消費電力が少なく、空気清浄能力の高い、低騒音の空気清浄機を実現する。

【解決手段】

主集塵フィルター104の下流に本体フレーム101に形成したベルマウス113からベルマウス113と側板123が重なる部分より羽根車112側に押し込んだモーター110を設け、羽根車112を駆動し、羽根車の外周側にスクロール115を設け、室内から吸込んだ空気を主集塵フィルター104からベルマウス113、羽根車112、スクロール115と流し、排気口116から室内に排気する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

室内空気を前面の吸い込みパネル及び周囲から機内に吸込み、該吸込んだ空気を排気口から室内に排出する送風手段と、前記機内を通過する空気を浄化すると共に、前記送風手段の上流側に配置された浄化手段とを備えた空気清浄機において、

前記送風手段は、

入口側に静止したベルマウスと、回転方向に対して後ろ向きに後退する羽根と側板とからなる羽根車と、該羽根車を駆動すると共に、該羽根車の入口側に配置され、前記ベルマウスと前記側板との重なり部を超えて前記羽根車側に入り込んだモーターと、前記羽根車の外周側に配置され、前記モーターの周囲を流れる空気の流れが、流れ方向下流に行くにしたがって流路面積が増加するスクロールとを有することを特徴とする空気清浄機。

10

【請求項 2】

室内空気を前面の吸い込みパネル及び周囲から機内に吸込み、該吸込んだ空気を排気口から室内に排出する送風手段と、前記機内を通過する空気を浄化すると共に、前記送風手段の上流側に配置された浄化手段とを備えた空気清浄機において、

前記送風手段は、

入口側に静止したベルマウスと、回転方向に対して後ろ向きに後退する羽根と側板とからなる羽根車と、該羽根車を駆動すると共に、該羽根車の入口側に配置され、前記ベルマウスと前記側板との重なり部を超えて前記羽根車側に入り込んだモーターと、前記羽根車の下流の流れを減速して静圧を回収する回収機構とを設けたことを特徴とする空気清浄機。

20

【請求項 3】

室内空気を前面の吸い込みパネル及び周囲から機内に吸込み、該吸込んだ空気を排気口から室内に排出する送風手段と、前記機内を通過する空気を浄化すると共に、前記送風手段の上流側に配置された浄化手段とを備えた空気清浄機において、

前記送風手段は、

入口側に静止したベルマウスと、回転方向に対して後ろ向きに後退する羽根と側板とからなる羽根車と、該羽根車を駆動すると共に、該羽根車の入口側に配置され、前記ベルマウスと前記側板との重なり部を超えて前記羽根車側に入り込んだモーターと、前記羽根車の外周側に配置され、前記モーターの周囲を流れる空気の流れが、流れ方向下流に行くにしたがって流路面積が増加するスクロールと、該スクロールのノーズの横に配置され、流れを減速させる流れガイドとを有することを特徴とする空気清浄機

30

【請求項 4】

請求項 3 において、

前記スクロールのノーズを羽根車の羽根の或範囲を横切るように傾斜させたことを特徴とする空気清浄機。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれかにおいて、

前記羽根車の主板を側板の内径よりも小さくし、羽根の主板側の外周部に補強リングを設けたことを特徴とする空気清浄機。

40

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 のいずれかにおいて、

前記排気口の上流側に本体フレームから羽根車の側板に達しない高さの複数本の流れガイドを設けたことを特徴とする空気清浄機。

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 のいずれかにおいて、

前記羽根車の羽根を長さの短い羽根と長さの長い羽根とを交互にならべて構成したことを特徴とする空気清浄機。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

50

【0001】

本発明は、空気清浄機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

室内に設置して浮遊粉塵やたばこの煙などを捕集する空気清浄機は、送風手段と集塵手段を内蔵する。送風手段は、室内の空気を前面の吸い込みパネルから吸い込んで、上面の排気口から室内に吹き出すようにして、室内空気を取り入れ、空気清浄機の中を通過させる。集塵手段は、機内を通過する循環空気に含まれる塵埃や煙を捕集することにより、室内の空気を清浄化する。

【0003】

このような、空気清浄機の送風手段として、回転方向に対して、羽根が前進する羽根車が用いられ、入口に静止したベルマウスが、下流にはスクロールが設けられる。このタイプの送風手段は、一般にはシロッコファンあるいは多翼ファンと呼ばれている。

【0004】

また、特開2003-70793号公報に示されているものでは、換気送風機器及び空気調和機器に使用される遠心ファンがある。この遠心ファンは、羽根車の翼を入口部で回転方向にひねり、また、翼の前半部分を羽根が回転方向から後退するようにし、後半部分は回転方向に前進するようにした形態をしている。Kの公報中では、入口は軸流ファンの原理で、中間部分が後ろ向きの遠心ファンで、後半部分がシロッコファンの動作原理であるとしている。また、羽根車の外周側にはスクロールが設けられている。

【0005】

【特許文献1】特開2003-70793号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

このような従来の空気清浄機では、機器の小型化を図ろうとすると、ケースの大きさを小さくしなければならず、スクロールの大きさが小さくなり、羽根車から出た流れを十分に減速できなくなり、損失が増大する課題があり、また、小型化にともなう抵抗増加による高静圧化による送風機の仕事量が増加し、消費電力の上昇や回転数の上昇による騒音の増大という課題があり、騒音が低く、入力の低い、さらに、循環空気量の大きい空気清浄機が望まれている。

【0007】

本発明の目的は、小型にしても、循環風量を大きくでき、なおかつ、消費電力の少ない、騒音の低い空気清浄機を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するために本発明の特徴とするところは、室内空気を前面の吸い込みパネル及び周囲から機内に吸込み、該吸込んだ空気を排気口から室内に排出する送風手段と、前記機内を通過する空気を浄化すると共に、前記送風手段の上流側に配置された浄化手段とを備えた空気清浄機において、前記送風手段は、入口側に静止したベルマウスと、回転方向に対して後ろ向きに後退する羽根と側板とからなる羽根車と、該羽根車を駆動すると共に、該羽根車の入口側に配置され、前記ベルマウスと前記側板との重なり部を超えて前記羽根車側に入り込んだモーターと、前記羽根車の外周側に配置され、前記モーターの周囲を流れる空気の流れが、流れ方向下流に行くにしたがって流路面積が増加するスクロールとを有することにある。

【0009】

また、本発明の特徴とするところは、室内空気を前面の吸い込みパネル及び周囲から機内に吸込み、該吸込んだ空気を排気口から室内に排出する送風手段と、前記機内を通過する空気を浄化すると共に、前記送風手段の上流側に配置された浄化手段とを備えた空気清浄機において、前記送風手段は、入口側に静止したベルマウスと、回転方向に対して後ろ

10

20

30

40

50

向きに後退する羽根と側板とからなる羽根車と、該羽根車を駆動すると共に、該羽根車の入口側に配置され、前記ベルマウスと前記側板との重なり部を超えて前記羽根車側に入り込んだモーターと、前記羽根車の下流の流れを減速して静圧を回収する回収機構とを設けたことにある。

【0010】

また、本発明の特徴とするところは、室内空気を前面の吸い込みパネル及び周囲から機内に吸込み、該吸込んだ空気を排気口から室内に排出する送風手段と、前記機内を通過する空気を浄化すると共に、前記送風手段の上流側に配置された浄化手段とを備えた空気清浄機において、前記送風手段は、入口側に静止したベルマウスと、回転方向に対して後ろ向きに後退する羽根と側板とからなる羽根車と、該羽根車を駆動すると共に、該羽根車の入口側に配置され、前記ベルマウスと前記側板との重なり部を超えて前記羽根車側に入り込んだモーターと、前記羽根車の外周側に配置され、前記モーターの周囲を流れる空気が、流れ方向下流に行くにしたがって流路面積が増加するスクロールと、該スクロールのノーズの横に配置され、流れを減速させる流れガイドとを有することにある。

10

【0011】

さらに、本発明では、スクロールのノーズを羽根車の羽根のある範囲を横切るように傾斜させている。

【0012】

また、本発明では、羽根車の主板を側板の内径よりも小さくし、羽根の主板側の外周部に補強リングを設けた。本発明では、排気口の上流側に本体フレームから羽根車の側板に達しない高さの複数本の流れガイドを設けた。さらに本発明では、羽根車の羽根を長さの短い羽根と長さの長い羽根を交互にならべて構成した。

20

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、微細塵までを集塵できる集塵手段の下流に、羽根が回転方向に後退する羽根車とスクロールからなる送風手段を設け、さらに、羽根車の側板とベルマウスの重なり部より内側までモータを入れ込むことにより、小型で、入力が多く、空気清浄能力の高い空気清浄機を実現できる。

【0014】

また、本発明によれば、スクロールのノズルを羽根の側板から主板に至るように傾斜させたことにより、羽根車の回転数と羽根枚数との積に相当する周波数の騒音を低減できる。

30

【0015】

また、本発明によれば、スクロールの出口付近に本体フレームの側から羽根車の側板までの高さの案内ガイドを設けることにより、乱れによる騒音を低減できる。さらに、スクロールのノーズの脇でスクロール排気側に羽根車の全幅の流れを制御できる流れガイドを設けたことにより、小型で圧力回復の大きなスクロールを形成できる。

【0016】

さらに、本発明によれば、羽根車の主板の外径を側板の外径より小さくし、また、羽根車を長い羽根と短い羽根の組み合わせにすることにより、騒音を低く、かつ、羽根車の成形を容易にできる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

本発明は、循環風量を大きくしつつ消費電力及び騒音を低くするという目的を、羽根が回転方向に後退する羽根車とスクロールからなる送風手段を設けることで実現した。

【実施例1】

【0018】

以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。図1は、本発明の一実施例を示す空気清浄機の縦断面図である。図2は、本体フレームに羽根車を取り付けたときの背面から見たときの側面図である。図3は、本体フレームを正面からみたときの側面図である。図

50

4は、本体フレームに羽根車を取り付けたときの外観斜視図である。図5は、空気清浄機の平面図である。図6は、羽根車の縦断面図である。図7は、羽根車の平面図である。図8は、側板を取り除いた羽根車の平面図である。

【0019】

この実施例における空気清浄機は、図1に示すように、本体フレーム101は、プラスチック成形品で前方を開放した略角形の縦型の薄い箱状に構成する。本体フレーム101は下部に台座107を持つ後ろケース103と複数のネジ(図示せず)で固定されている。本体フレーム101の上部には制御基板181が設けられ、その前面には操作パネル180がある。前パネル102は前面側に開口191を有し、本体フレーム101に着脱自在に取り付けられている。この前パネル102と本体フレーム101の合い向かい合う外周部分には開口192、193が設けられている。

10

【0020】

本体フレーム101の前側の開放部には、目の粗い網目を持つプレフィルタ301とその背後に主集塵フィルタ104、脱臭フィルタ302、光触媒フィルタ105の4層のフィルタが設けられている。プレフィルタ301は大きなゴミをせき止める働きをし、紙切れ、髪の毛、繊維塵などがここに溜まる。これが汚れたときは、プレフィルタ301を外して清掃することにより、抵抗が低減し、初期状態に近い状態に戻すことができる。主集塵フィルタ104はひだおり状の不織布であり、 $0.3\mu\text{m}$ の粒子を99.97%まで捕集できるHEPAフィルタを用いている。脱臭フィルタ302はヨウ素入り活性炭であり、細かい網目の袋の中に活性炭の粒子が入れられた形になっている。

20

【0021】

本体フレーム101の仕切り板114には丸みを持ったノズル状のベルマウス113を空気清浄機の幅方向の片側に寄せて設け、フィルタ類からの流れを羽根車112に誘導している。また、図3に示すように、ベルマウス113の略中心に向かって延びる放射状補強リブ211と主補強部材212が設けられ、仕切り板114の剛性を高めている。また、この放射状補強リブ211と主補強部材212は主集塵フィルタ104、脱臭フィルタ302の羽根車側への位置を決めている。この放射状補強リブ211と主補強部材212が交わる中央部には、モーター110が固定されるモーター取り付けフレーム241があり、ベルマウス113の内側にはさらに、円環補強リブ210が設けられ、モーター取り付けフレーム241の剛性を確保している。モーター取り付けフレーム241には複数個のモーター冷却用穴231が設けられている。

30

【0022】

また、図示していないが主補強部材212と、モーター110に設けた略三角形のステンレス製の取り付けアダプタ285とを、モーター110との間に防振ゴム(図示せず)を介してボルト(図示せず)締めしている。モーター110の回転軸に回転方向に対して後ろ向きに後退する羽根を持つ羽根車112が取り付け具111を介して取り付けられている。

【0023】

図2に示すように、本体フレーム101の羽根車112側の面には、スクロール115を形成するための渦巻き状のスクロール枠131が形成され、図中左上部にあるノーズ130に連なるように、ノーズ部スクロール枠132が一体として形成され、さらに、ノーズ部外仕切り板133が形成されている。ノーズ130と、ノーズ部スクロール枠132とノーズ部外仕切り板133とで囲まれる部分には、図4に示すように、ノーズ傾斜部291が形成され、これら4つの部分は、仕切り板114が袋状に羽根車側にせり出した形で形成されている。なお、このノーズ部分を別部材で形成してもかまわない。スクロール115は羽根車112の周囲を渦巻くように形成され、羽根車との距離は図中半時計回りに大きくなるようにし、その拡大角は半時計回りに徐々に大きくなるように形成されている。

40

50

【0024】

さらに、スクロール115の出口付近には、3つの流れガイド250a、250b、250cが設けられ、そのガイドの高さは羽根車112の側板112よりも本体フレーム101側にある低いリブである。さらに、流れガイド250dも設けられているが、この流れガイド250dは羽根車112に近い側は外に凸で、羽根車112から遠い場所では、内側に凸な形状をしている。さらに、高さは後ろケース103に達するようになっている。

【0025】

後ろケース103上部には、排気口116が形成され、後ろケース103の上部には後ろ側にある支点を中心として回動可能な風向板117が幅方向で排気口の幅とほぼ同じになるように設けられている。なお、後ろケース103のスクロール115部分は図中右側に凸になるように形成されている。

【0026】

さらに、本体フレーム101のフィルターを収納している側には、上部の光触媒フィルター105の上流側にマイナスイオン発生電極106が設けられ、光触媒フィルター105と仕切り板114の間には、4個の紫外線発生LED221a、221b、221c、221dが設けられている。また、図3に示すように、本体フレーム101上部には、光リモコン受光部202および空気清浄機の動作状態を表す表示LED201が設けられている。なお、リモコン290は本体フレーム101上部に設けた凹部に収納されていて、使用時に取り出して空気清浄機を操作できる。

【0027】

羽根車112は図6に示すように主板121と側板122の間に16枚の羽根が挟まれている。側板122は、中心側に軸方向と平行な円環状の形をしている円環部123を持ち、その外側で軸方向と略垂直になるように丸み部124を持ちさらに、羽根車外周側に至る傾斜部を有している。主板121は、側板122の円環部123の内径よりも小さい半径の円板状の形をしている平板部129を持ち、その中心部は、図注右側に突き出していて、略円錐状の形をしているおり曲げ部127を介して、中心軸と垂直な取り付け部128を形成している。折り曲げ部127の径はモーター110の直径と同じか、直径よりも小さい方が望ましい。取り付け部128には、取り付けアダプタ151が一体成形されている。なお、取り付けアダプタ151は中央部にモーター110の回転軸に入るように穴が空いた金属性の芯金152、中間に防振ゴム153、外側に円盤状の金属性である締結体154で構成され、一体に成形されている。この取り付けアダプタ151により、モーター110で発生した振動が羽根車112に伝わりにくくなっている。

【0028】

羽根車112の16枚の羽根は長翼142と短翼141という長さの異なる羽根で構成されている。更に、長翼142と短翼141とは2枚ずつペアになっていて、その入口部(中心部)では、前縁位置は羽根間方向でほぼ同じ位置になるようになっている。長翼142と短翼141は側板122と一体になっていて、主板121とは、平板部129と一体になっている。さらに、長翼142と短翼141の外周側で主板121側には円環部が一体に形成されている。

【0029】

この空気清浄機の動作について説明する。リモコン290から運転指令が出されると、光リモコン受光部202で受信し、制御基板181中のマイクロコンピュータで認識され、モーター110、マイナスイオン発生器106、紫外線発生LED201に通電される。モーター110が所定の回転数で運転されると、羽根車112が回転し、空気流が生じ、前パネル102の開口、前パネル102と本体フレーム101の間の開口192、193から、塵埃や、煙、油微粒子や、微生物の死骸類、花粉類や悪臭などを含む室内の汚れた粒子を吸込む。空気がプレフィルター301を通過する際に比較的大きな塵埃が捕捉され、次に、主集塵フィルター104を通過する際に、サブミクロンの粒子径までの塵埃が捕捉される。

10

20

30

40

50

【0030】

さらに、脱臭フィルター302を通過する際に臭い成分を活性炭に吸着し、また、光触媒フィルター105を通過するさいにさらに臭い成分を取り除くことができる。これらの段階で、清浄になった空気はベルマウス113の内側に集められ、羽根車112に流入する。また、一部の空気は、モーター110の内部とか外周を流れることにより、モーター110を冷却する。羽根車112を出た流れは、スクロール115で集められるとともに、減速され、流れガイド250a、250b、250c、250dで整流されるとともにさらに減速され、排気口116より外部に放出される。

【0031】

空気清浄機の空気清浄能力は、フィルター類の捕塵性能が高く、また、循環する風量が大きいほど高くなる。この空気清浄機では、最も風量の大きい運転モードでは $5.8 \text{ m}^3/\text{min}$ の風量を出せるようにしている。

【0032】

回転方向に対して後退する羽根を持つ羽根車を用いたファンをターボファンと呼ぶことが多い。一方、回転方向に対して前進する羽根を持つ羽根車を用いたファンはシロッコファンと呼ばれることが多い。室内に置かれる空気清浄機では、シロッコファンを用いているものが殆どであった。これは、同じ大きさの羽根車(外径 D_2)を、同じ回転数(N)で運転した場合、より、多くの風量(Q)と圧力(P_t)を得ることが可能であり、同じ出力を得るには小型な空気清浄機とすることができると考えられていたからである。しかしながら、シロッコファンでは羽根車の外周速 U_2 より大きな吐出し流れの速度 C_2 を持っているので、これを減速するに十分なスクロールを持たせることが必要である。また、流れ速度 C_2 が大きいので、スクロール内の損失も大きく、ファンの効率が低くなり易い。特に、スクロールの拡大角が小さいと流れが高率良く減速されず、著しく損失が増える傾向を持っている。従って、空気清浄機を小型にするあまり、ファンにたくさんの入力を入れても、出力を大きくできなくなる危険性を持っている。

【0033】

ターボファンの場合、羽根車の外周速 U_2 より小さな吐出し流れの速度 C_2 であるので、スクロールでの減速割合を小さくでき、なおかつ、流れ速度も低いので、損失を小さくすることができる。本実施例の場合、モーター110にインバータモーターを用いているので、回転数が自由に設定でき、誘導電動機に対して高速回転を実現することができるので、ターボファンを用いることが可能になった。なお、誘導電動機をモーターとして用いても、ファン部での入力を抑えることができるので、回転数を高く設定しても、モーターでの発熱が抑えられるので、ファンの効率を高くでき、従って、空気清浄機の空気清浄能力を高くすることができる。

【0034】

また、本実施例の場合、羽根車の外径は 280 mm で、最大の入力を得る運転モードで運転したとき、入力は 40 W で、回転数は約 1250 回転/分であり、空気清浄能力(適用床面積)は 30 畳であった。最大能力運転時に 30 畳以上の適用床面積を出すには、回転数 1200 回転/分以上で運転するターボファンが好適である。

【0035】

ベルマウス113と羽根車112の側板122の円環部123とは、軸方向に重なっていて、本実施例では、 2 mm の重なり量を取っている。また、径方向には 5 mm の隙間を取っている。このように構成しているので、羽根車112が回転軸に対して偏心したり、軸方向に外周側が傾いたりしても、羽根車112とベルマウス113が接触して、破損したりすることが無い。また、ベルマウス113と羽根車112の側板122にある円環部123の間から羽根車112の外周側から漏れてくる流れがあるが、この流れを少なくすることができる。さらに、羽根車112の円環部113を長く取ることにより、流れが側板122に付着してから、羽根141, 142に流入するので、流れによる乱れを抑制できる。これらることによって、ファン部の損失を小さくすることができ、ファンの空力特性を高くできるという効果が得られる。

10

20

30

40

50

【0036】

ベルマウス113の中央部にモーター110を置いて、この略円筒形をしたハウジングを持つモーター110の周囲とベルマウス113の間の空間を使って、羽根車112に空気を流入させているので、流れの偏りができにくく、局部的な速度の増大を防ぐことができ、局部的な負荷の増大による損失の発生を抑制でき、また、騒音の発生を抑制できる。さらに、モーター110で発生した熱を効率的に空気中に伝達させることができ、モーターの冷却効率が高い。また、モーター110の上流側にあるフィルターで微細な塵埃までを取り除いているので、モーター110の内部にも流れを取り入れて冷却効率を上げて、塵埃の付着が無いので、安全である。さらに、モーター110を羽根車112の側板122の円環部123とベルマウス113との重なり部より主板121側に押し込んで設置しているので、軸方向の寸法を小さくできるという効果も得られる。また、モーター110と羽根車112の主板121との間にできる空間を小さくできるので、無駄な循環流の発生を抑制できるので、さらに、損失を低減できるという効果も得られる。

10

【0037】

羽根車112の主板121の外径を側板122の内径より小さくしているため、プラスチックでできた羽根車112を成形する際に、図6の左右方向に型を移動させて、成形できるので製作が容易である。羽根141, 142は側板122の外径側まであり、主板121の外径の内側にまで延びている。そして、羽根141, 142は側板122と一体となって連なっていて、主板121とは内周側で一体となって連なっているため、羽根車112が回転した際にも十分な強度が確保でき、剛性も高くできるので、羽根車112の振動などによる騒音の発生も抑制できる。さらに、羽根141, 142の主板側の外径側には補強リング129が取り付けられているため、羽根141, 142の外側が振動して、騒音を発生するのを抑制できる。

20

【0038】

なお、主板121の外径を側板122の内径より大きくして、羽根141, 142の外径まで達するように大きくすると、主板121側から右側に抜ける流れを無くすことができるので、羽根車112での効率を上げることができる。この場合、ドーナツ状の円板を用意して、主板121の外側に置き、羽根141, 142と主板121とを超音波溶着するなどして製作しても良い。このとき、主板121側に板を溶着する方が、側板122の位置が型で決められているため、側板122の心が出易く、ベルマウス113と羽根車112の側板122の円環部123との隙間量を小さく製作できるので、漏れ流れによる損失の増大を抑制できる。

30

【0039】

なお、中心部を含む断面で見たときに、側板112は軸方向から流入する流れを円環部123から丸み部124を介して、半径方向に剥離を抑えながら転向させ、テーパ部124でさらに半径方向に流れを向けるようになっている。円環部123を設けているのは、上述した漏れ流れを側板121側に付着させてから、羽根141, 142に流入させるようにしたもので、羽根車112入口での流れの均一性を上げることにより、損失の低減と、騒音の増大を抑える効果がある。なお、丸み部123の曲率半径を大きくして、ベルマウス113と側板122との重なり部から羽根入口部までの距離を大きくしてもかまわないが、羽根入口での速度が下がりすぎて、側板123表面から流れは剥離する恐れがあるという問題を生じる。

40

【0040】

短羽根141と長羽根142とは側板122の内側部分で長さが違うが、側板122の背面側に相当する部分では同じ形状をしている。図8に示すように、半径位置 r の羽根の周方向となす角度を羽根角 θ 、羽根先端からの周方向になす角度を ϕ とすると、 r が大きくなるに従って、 θ は大きくなり、最外径側では θ は60度になっている。また、入口側では、短羽根141と長羽根142は中心側に延長する長さが違う形になっている。その断面方向の形は、短羽根141の先端は側板122側から主板121に向けて、断面内で直線状に半径 r が小さくなるように形成されている。また、長羽根142の側板12

50

2側は長羽根と同じ半径位置であるが、先端がS字を描くような形になり、主板121側から断面内で、側板122と主板121との中間点を超えるまで、直線状にrが大きくなるように形成されている。

【0041】

このように構成したので、羽根車入口部に形成される、短羽根141と長羽根142との間の流路を広くでき、摩擦損失が増大するのを防ぐことができる。また、長羽根142と側板122と接するところで、狭い隙間状の空間が形成されないの、流れを乱すことが無い。さらに、短羽根141と長羽根142との間の流路が交互に長さが違うので、羽根間の空間で流れ方向に形成される音響的な定在波の周波数を2つに分散でき、共鳴現象による異常音の発生を抑制できるという、効果も得られる。なお、本実施例では、羽根を2枚ずつ組にして、長さを変えているが、他の枚数の組み合わせでもかまわない。

10

【0042】

本実施例では、羽根の入口角を流れが羽根に沿って流入する無衝突流入の条件に合わせて、15度とし、出口角ベータを60度としているので、側板122と重なる部分までは羽根角を15度とし、その外径側では、半径rと羽根角とがほぼ直線状になるようにしている。その結果、羽根の形状は図8に示すように、側板122の内側では、外周側に凸であり、羽根車112の外周側では、中心側に凸になる形状である。このように構成しているので、側板122で覆われた部分の羽根の重なり部は、入口側ではほぼ一様に拡大するようになっていて、境界層の発達を抑制でき、さらに、局所的な面積の増減が無いので損失を低くできる。また、出口側で、外向きに凸にしているので、出口での流れ角を大きくできるので、羽根車の仕事量を大きくできるという効果も得られる。

20

【0043】

羽根車112を外周側のスクロール115を配置しているので、羽根車は空気清浄機の横方向の片側に寄せて、その反対側にスクロール115の吐出し口が設けられる。このとき、スクロール115の出口での流路面積を大きくするため、このスクロールではノーズ130から流れ方向に沿って、順次拡大角を大きくしている。このようにしているので、スクロール出口での排気速度を小さくでき、羽根車112を出た流れをより減速でき、流れの吐出し損失を小さくすることができる。なお、空気清浄機の大きさを大きくできれば、一定の拡大角として、ノーズ130の位置も図2でもっと右側に寄せることも可能である。また、拡大角も8から10度と大きくするとより性能を高くできるので好ましい。

30

【0044】

また、ノーズ130をノーズ部スクロール枠132、ノーズ部外仕切り板133及びノーズ部傾斜部291で構成し、本対フレーム101の仕切り板114をスクロール115側に膨らませるように構成している。ノーズ部傾斜部291は羽根車の側板122から後ろケース103に達するように、また、回転軸となす角度(傾斜角、回転軸と平行な方向を0度とする)を65度になるように形成している。このようにしたので、羽根車112の回転に伴い、羽根車112から出た流れがノーズ130を通過する際の干渉による特定の周波数の騒音(回転数(1/s)と羽根枚数の積の周波数を基本とし、その整数倍の周波数で、羽根回転音と呼ぶ。)の増大を防ぐ効果がある。羽根車112を出た流れは、側板側122から主板側121に掛けて回転に伴い順次ノーズ130部分を通過するので、羽根141, 142間に生じる不均一な流れが同時にノーズ130と干渉しないためである。なお、傾斜角を小さい方向から変化させて実験した所、傾斜角を大きくするに従い、羽根回転音は小さくなり、60度以上にすると殆ど発生しなくなった。なお、傾斜ノーズを形成するのにノーズ部130を別部材で構成して、スクロール枠131と接続するようにしてもかまわない。

40

【0045】

流れガイド250a、250b、250cはスクロール115の出口に設け、本体フレーム101からリップを出して一体に成形され、その高さは、羽根車112の側板122より本体フレーム側にくるように低くしている。これによって、側板122と本体フレーム101との間の空間を流れる空気を排気口116側に整流し、旋回成分を取り除くことが

50

でき、流れの乱れにより発生する騒音を低減する効果が得られるとともに、乱れによる損失の発生も防止できる。なお、このような高さにしているため、スクロール 115 の主流に対しては、悪影響を及ぼすことが無い。

【0046】

また、流れガイド 250 d は図 2 に示すように、羽根車 112 に近い部分では排気口 116 側に凸で、排気口 116 に近い部分では、羽根車 112 側に凸に形成されている。このように構成したので、この流れガイド 250 d とノーズ 130 との間で羽根車 112 から出た流れを有効に減速することができ、静圧回復できるので、性能向上に効果が得られる。このように構成すると、ノーズ 130 の位置を図 2 の左側に寄せることができるので、スクロール 115 の巻初めの位置（ノーズ位置）を左側に寄せることができるので、同じ空気清浄機の横幅であれば、スクロールの拡大角を大きくできるので、さらに、性能向上の効果が得られる。また、流れガイド 250 d の羽根車 112 側はノーズ 130 と同じように傾斜をつけてもかまわなく、性能は傾斜無しに比べて若干劣るものの、羽根回転音の発生を防止できる効果が得られる。

10

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図 1】本発明の一実施例を示す空気清浄機の縦断面図である。

【図 2】図 1 に示した空気清浄機における本体フレームに羽根車を着けたときの背面から見たときの側面図である。

【図 3】図 1 に示した空気清浄機における本体フレームの正面図である。

20

【図 4】図 1 に示した空気清浄機における本体フレームに羽根車を着けたときの外観斜視図である。

【図 5】図 1 に示した空気清浄機の平面図。

【図 6】図 1 に示した空気清浄機の羽根車の断面図。

【図 7】図 6 に示した羽根車の正面図。

【図 8】図 6 に示した羽根車の側板を取り除いたときの正面図である。

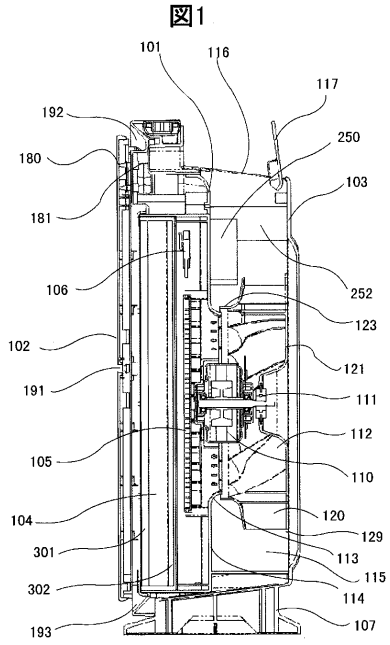
【符号の説明】

【0048】

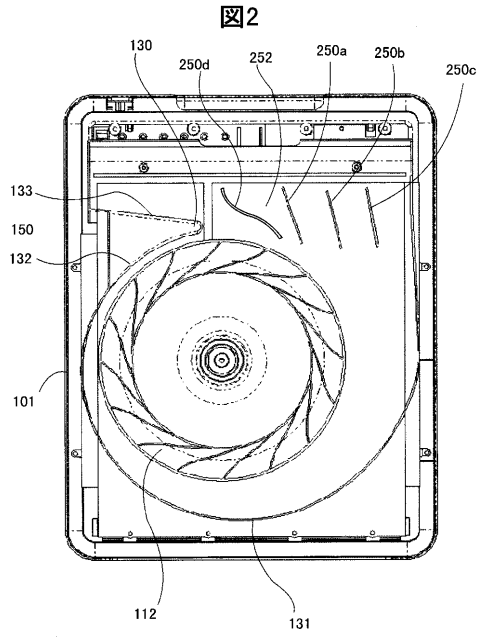
101 ... 本体フレーム、102 ... 前パネル、103 ... 後ろケース、104 ... 主集塵フィルター、110 ... モーター、112 ... 羽根車、113 ... ベルマウス、115 ... スクロール、116 ... 排気口、120 ... 羽根、121 ... 主板、122 ... 側板、129 ... 補強リング、130 ... ノーズ、141 ... 短羽根、142 ... 長羽根、250 a、250 b、250 c ... 流れガイド、250 d ... 流れガイド。

30

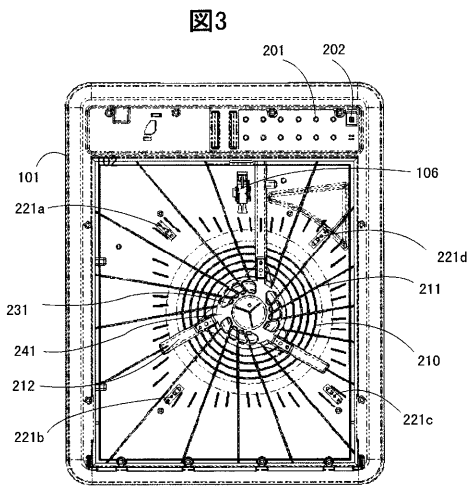
【 図 1 】



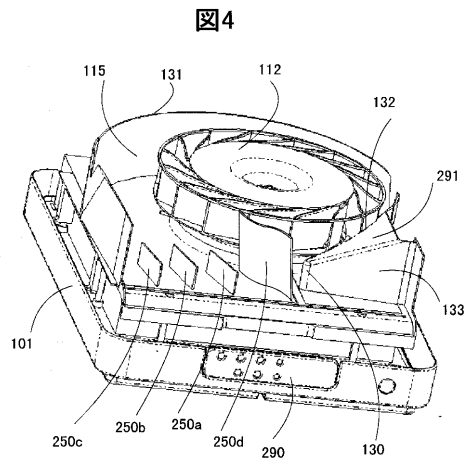
【 図 2 】



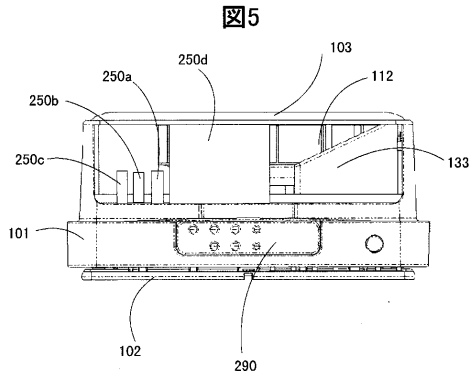
【 図 3 】



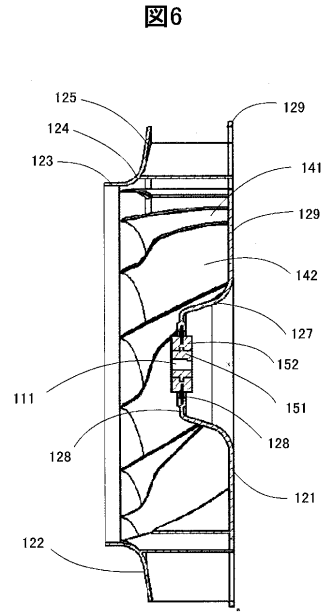
【 図 4 】



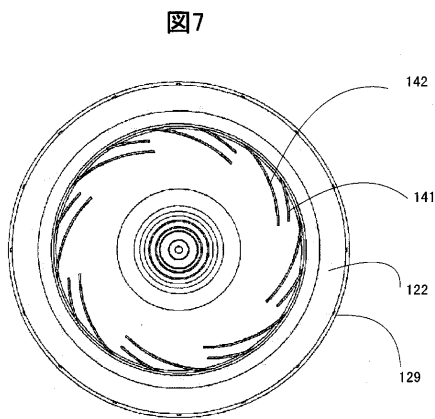
【 図 5 】



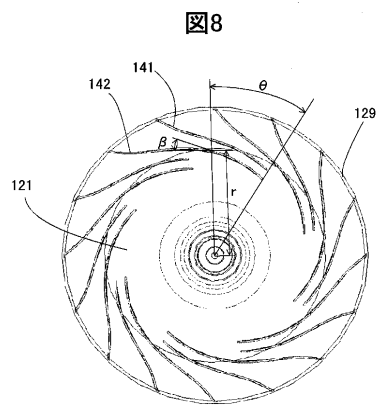
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 山田 浩嗣

茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号 日立多賀テクノロジー株式会社内

Fターム(参考) 4D058 JA14 JB25 KB11 QA03 QA11 QA15 QA17 QA21 SA01 TA04
TA06 UA18 UA25