

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4767006号
(P4767006)

(45) 発行日 平成23年9月7日 (2011.9.7)

(24) 登録日 平成23年6月24日 (2011.6.24)

(51) Int.Cl.

F I

F 2 4 F 1/40 (2011.01)

F 2 4 F 1/56 (2011.01)

F O 4 D 29/66 (2006.01)

F 2 4 F 1/00 5 7 1

F 2 4 F 1/00 6 1 1

F O 4 D 29/66 G

請求項の数 7 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2005-359342 (P2005-359342)	(73) 特許権者	000006013
(22) 出願日	平成17年12月13日 (2005.12.13)		三菱電機株式会社
(65) 公開番号	特開2007-163021 (P2007-163021A)		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(43) 公開日	平成19年6月28日 (2007.6.28)	(74) 代理人	100085198
審査請求日	平成20年2月15日 (2008.2.15)		弁理士 小林 久夫
		(74) 代理人	100098604
			弁理士 安島 清
		(74) 代理人	100061273
			弁理士 佐々木 宗治
		(74) 代理人	100070563
			弁理士 大村 昇
		(74) 代理人	100087620
			弁理士 高梨 範夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 送風装置および空気調和機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ユニット内部に設けられたプロペラファンと、このプロペラファンを駆動するファンモータと、前記ユニット内部の前記プロペラファンの吹き出し口を覆い、網目状の複数の棧列で構成されたグリルとを備え、前記プロペラファンから吹き出す風が前記グリルを通して外へ送り出される送風装置において、前記グリルを構成する棧列で、棧の長手方向に垂直な断面形状の両側面が凸型形状であって、

前記棧の長手方向に垂直な断面形状を、上流部と下流部の頂点を結ぶ直線と、同一断面内に存在して前記直線と垂直に交わり、両端が棧断面の辺と交わる線分で最も長くなる線分とで規定するとともに、前記直線と前記線分の中点を通り前記直線に平行な直線との距離で前記上流部と下流部の頂点を結ぶ直線からみて前記プロペラファンの旋回方向を向いた方向の距離を、前記プロペラファンから吹き出す風の迎え角が大きくなるにつれて大きくなるように変化させることにより、前記棧の断面幅を変えることなく、前記プロペラファンの旋回方向を向いた側面の反りをプロペラファンの旋回方向の逆側を向いた側面よりも大きくしたことを特徴とする送風装置。

【請求項 2】

前記棧の長手方向に垂直な断面形状を、前記グリルの上半部と下半部または左半部と右半部において向きが反転した形状に構成したことを特徴とする請求項 1 記載の送風装置。

【請求項 3】

前記棧の長手方向に垂直な断面形状を、上流部と下流部の頂点を結ぶ直線と、同一断面

内に存在して前記直線と垂直に交わり、両端が棧断面の辺と交わる線分で最も長くなる線分とで規定するとともに、前記プロペラファンからの気流の流入方向と前記直線とがなす角度に応じて棧断面の幅を変化させ、前記プロペラファンの旋回方向の逆側を向いた側面を前記直線にほぼ平行な形状としたことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の送風装置。

【請求項 4】

前記線分で前記棧の長手方向に垂直な断面形状を上流部と下流部に分けたとき、上流部の長さを l 、棧断面の全長を L としたとき、 l/L を 0.3 から 0.6 にしたことを特徴とする請求項 1 又は 3 記載の送風装置。

【請求項 5】

前記棧の各位置を通過する気流の主流方向を各棧の断面に投影させたベクトルと棧断面の上流部と下流部の頂点を結んだベクトルとがなす角度によって、前記棧断面の形状を 2 種類以上に变化させたことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の送風装置。

10

【請求項 6】

前記グリルの面を複数の対称な領域に分け、対称軸から一方の各領域ごとに前記棧の長手方向に垂直な断面形状を変化させたことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の送風装置。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の送風装置を備えたことを特徴とする空気調和機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、ユニット内部に設置されたプロペラファンから吹き出される風が前記プロペラファンの吹き出し側に位置し、保安上プロペラファンの吹き出し口を囲んでいるグリルを通して外に出される送風装置および空気調和機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来の送風装置でプロペラファンの吹き出し側に設置されるグリルは気流が通過する際に生じる騒音やそこで生じる騒音が問題になっていた。そこで、吹き出し網の格子形状の先端を左右非対称にして、羽根車から吹き出される抑角を持った流れの剥離と摩擦損失の低減を狙った形状が示されている（例えば、特許文献 1 参照）。

30

また、格子形状を翼形にして空気の流れと格子の干渉を抑えた形状が示されている（例えば、特許文献 2 参照）。また、翼形棧の弦長と取り付けピッチを調整した構成も示されている（例えば、特許文献 3 参照）。また、棧断面形状で流入側の形状の流れに合わせて曲げた形状が提案されている（例えば、特許文献 4 参照）。

【0003】

【特許文献 1】特開 2001 - 124369 号公報（第 3 頁、図 10）

【特許文献 2】特許平 5 - 93531 号公報（第 2 頁、図 3）

【特許文献 3】特開平 5 - 203197 号（第 3 頁、図 1）

【特許文献 4】特開平 10 - 281499 号（第 6 頁、図 2）

【発明の開示】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ユニット内部に設置されたプロペラファンから吹き出す流れはファンの旋回方向に角度をもって流出するため、上記従来の構成では、羽根車から吹き出す流れが前面グリル棧列付近、特に棧の下流部で流れが剥離しやすく、騒音や流動損失の増大化を起こしていた。

【0005】

本発明は、上記従来の問題点を解決するもので、プロペラファンから吹き出される流れが前面グリルの棧列で剥離する現象を弱め、騒音低減と流動損失低減を実現できるグリルを備えた送風装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 0 6 】

前記課題を解決するため、本発明に係る送風装置は、ユニット内部に設けられたプロペラファンと、このプロペラファンを駆動するファンモータと、前記ユニット内部の前記プロペラファンの吹き出し口を覆い、網目状の複数の棧列で構成されたグリルとを備え、前記プロペラファンから吹き出す風が前記グリルを通して外へ送り出される送風装置において、前記グリルを構成する棧列で、棧の長手方向に垂直な断面形状の両側面が凸型形状であって、

前記棧の長手方向に垂直な断面形状を、上流部と下流部の頂点を結ぶ直線と、同一断面内に存在して前記直線と垂直に交わり、両端が棧断面の辺と交わる線分で最も長くなる線分とで規定するとともに、前記直線と前記線分の中点を通り前記直線に平行な直線との距離で前記上流部と下流部の頂点を結ぶ直線からみて前記プロペラファンの旋回方向を向いた方向の距離を、前記プロペラファンから吹き出す風の迎え角が大きくなるにつれて大きくするように変化させることにより、前記棧の断面幅を変えことなく、前記プロペラファンの旋回方向を向いた側面の反りをプロペラファンの旋回方向の逆側を向いた側面よりも大きくしたものである。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 7 】

本発明の送風装置では、ユニット内部に設置されたプロペラファンから吹き出された流れは前記ファンの前面に位置するグリルの棧列に向かうが、各棧列でファンの旋回方向を向いた面へ向かう流れは棧列の上流部で壁面に沿って流れるため、流れの剥離を生じにくい。また、下流部においては流れが棧壁に沿って流れないため剥離を生じるが、隣接する棧でファンの旋回方向と逆を向いた面に向かう流れが棧の壁面に衝突して、静圧が上昇するため、プロペラファンの旋回方向を向いた面付近の流れを壁に押さえつける力が働く。その結果、全体の流動損失と騒音を抑制することができる。また、両側面が凸形状のため成型時に型が抜きやすくなる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 0 8 】

実施の形態 1 .

図 1 (a) は本発明の送風装置を前方から見た図であり、図 1 (b) はその送風装置の内部を上から見た図である。

送風装置 1 のユニット内部にはプロペラファン (軸流ファン) 2 とそれを駆動するファンモータ 3 が設置されている。プロペラファン 2 が動作する時、風はプロペラファン 2 によって後方から吸い込まれ前方へ送られる。風の流れは図 1 (b) に示す矢印 4 の方向になる。また、プロペラファン 2 の下流側には前面の吹き出し口 5 を覆う前面グリル 6 が設置されている。この前面グリル 6 は図 1 (a) に示すように正面からみると縦方向や横方向の棧列によって網目状の格子形状をしている。

【 0 0 0 9 】

図 2 は本発明の実施の形態 1 における前面グリル 6 の正面図であり、図 3 は図 2 の A - A 断面の拡大図、図 4 は図 2 の B - B 断面の拡大図である。

前面グリル 6 には、図 2 に示すように縦横に格子状に棧列が配置されている。このうち、本数が多い方の縦方向の棧列 7 が主棧で、本数が少ない横方向の棧列 8 は副棧である。本発明は、主として本数の多い方の棧を対象として適用するものである。ここでは、隣り合う 2 本の縦方向の棧列 7 について、棧列の長手方向に垂直な断面 (例として A - A 断面) の形状 (水平断面形状) について図 3 を用いて説明する。

【 0 0 1 0 】

同一の高さで上流側にあるプロペラファン 2 の旋回方向を、図 3 において例えば左向きとして符号 9 で示すと、プロペラファン 2 から吹き出し棧列 7 に向かう風の流れは、図 2 の A - A 位置においては軸方向の速度成分と旋回方向の速度成分が合成されるため、10 で示した矢印方向になる。棧列 7 の断面は上流側の頂点 11 a と下流側の頂点 11 b を結んだ直線 12 で 2 分され、さらに棧断面上で直線 12 と垂直に交わり、両端が棧断面の辺

10

20

30

40

50

で交わり最も長くなる線分 13 で 2 分される。棧の外形は羽根車の回転方向を向いた面 7a、7c と羽根車の回転方向と逆向きの面 7b、7d の計 4 面に分かれる。ここで、下流側の棧面 7a、7b を比較すると 7a の反りが 7b の反りよりも大きい。また、上流側の棧面 7c、7d を比較すると 7c の反りが 7d の反りよりも大きい。また、7a、7b が交わる付近と 7c、7d が交わる付近は円弧状に形成している。また 7a、7b、7c、7d の各側面は全て凸形状の曲面である。

また、図 2 の B - B 位置においては、図 4 に示すように、プロペラファン 2 の旋回方向が図 3 とは逆向きになるので、棧面 7a、7b はプロペラファン 2 を中心としてグリル 6 上の棧列 7 の上半部と下半部とでは逆向きに反転した形状となっている。

【0011】

10

なお、この例では、主棧 7 を支持する副棧 8 については平板状に形成されており、その奥行き方向の幅は特に限定されるものではなく任意である。また、副棧 8 の板厚は薄い方が好ましい。また、副棧 8 の上流側端部の垂直断面形状を円弧や三角形にしてもよい。このような主棧 7 と副棧 8 からなる格子状の前面グリル 6 は、例えば樹脂製のモールドや金属製のダイカストなどにより成形加工される。副棧 8 の本数が多い場合は副棧 8 の長手方向に垂直な断面形状（垂直断面形状）が上述のように定められる。

【0012】

次に、動作について従来技術のグリルと本実施形態のグリルを比較して説明する。図 5 は従来技術のグリル (a) と本実施形態のグリル (b) における気流解析の結果を模式的に示したものである。なお、副棧は図示を省略してある。以下においても同様である。

20

従来のグリルではプロペラファン 2 から吹き出した気流は、棧面 7c 付近で壁表面に沿って流ることができないため剥離し、棧面 7a 付近や棧の後部で大きな渦 14 を形成し流動損失の増大を招いていた。しかし、本実施形態のグリルでは従来のような大きな渦形成が抑制されている。この理由を示す。上流部の棧面 7c 付近では棧の壁面が流れ方向に沿う形状となるため、吹き出した気流はなめらかに流れ、上流部での剥離が生じにくくなっている。後流部においては隣接棧との翼列作用によって剥離を抑制している。すなわち、プロペラファン 2 から吹き出した流れは、棧面 7b、7d に衝突して静圧が高くなり、棧面 7b から隣り合う棧の棧面 7a に向かって静圧差による力が生じる。その結果、棧面 7a 付近の流れや渦領域を 7a 壁側に押さえつけることができ、剥離領域と渦領域を従来グリルに比べて小さく抑えることができる。また、上流部頂点 11a 付近と下流部頂点 11b 付近は円弧状に形成していることにより、上流側は正面への流れを滑らかに左右に分けて流動抵抗を減らし、下流側は棧の左右からの流れを滑らかに合流させて物体（グリル）後流の渦発生を抑制する働きも持っている。

30

【0013】

以上のように、主棧 7 のプロペラファンの旋回方向を向いた棧面 7a、7c の反りを大きく、旋回方向の逆を向いた棧面 7b、7d の反りを小さくすることによって、旋回方向を向いた上流部の棧面では斜めに流入する流れに沿った壁面を形成でき、下流部においては隣接する棧との間に圧力差による力を生じさせて、剥離を抑制することができる。その結果、図 5 (c) に示すように、例えば、長さが 10 mm、幅 3 mm、隣り合う棧のピッチ 11.3 mm の従来グリルと、図 5 (d) に示すように、同じ長さ・幅・ピッチの本実施形態のグリルの流動損失を気流解析で見積もると、流入速度 3 m/s、旋回方向の傾き角 40 度の場合、上下流の全圧損失は、従来グリルが 6.39 Pa であるのに対し、本実施形態のグリルは 5.76 Pa であり、流動損失が減少していることがわかる。

40

【0014】

実施の形態 2 .

実施の形態 1 で述べたものは主棧 7 の長手方向に垂直な断面（水平断面）で上流側と下流側の頂点がそれぞれ 1 箇所に特定できる場合を示した。この実施の形態 2 では、上流・下流部の頂点が特定できない場合を示す。

【0015】

図 6 はその場合の断面の一例を示したものである。上流部と下流部が平らな面（直線 1

50

5 aと直線 1 5 b) になっている。この場合は直線の中点を頂点 1 6 a、1 6 bとして左右の断面を2つの頂点 1 6 a、1 6 bを結ぶ直線 1 2で分けた形と定める。以後、実施の形態 1と同様に主棧 7の水平断面形状を定めるものである。本実施形態 2においても実施の形態 1とほぼ同様の作用・効果を奏する。

【 0 0 1 6 】

実施の形態 3 .

以上の実施の形態 1、2では、プロペラファンから吹き出した流れが主棧 7に斜めに流入する場合に、流れの剥離が抑制されるような棧の長手方向に垂直な断面形状を示したものである。しかし、プロペラファンの翼形状、ファンの回転数、ファンとグリルの距離や棧列で縦横方向の位置などによってプロペラファンからグリルに流入する流れの方向は異なる。そこで、数種類の流入方向に適応するように主棧 7の長手方向に垂直な水平断面形状について図 7に示す。

【 0 0 1 7 】

図 7に示すように、主棧 7に流入する流れ 1 0が棧断面の上流部と下流部の頂点を結んだ直線 1 2となす角(迎え角 1 7)が大きいときは、直線 1 2と垂直に交わり、両端が棧断面の辺で交わり最も長くなる線分 1 3の長さを伸ばして棧断面の幅を広げて棧面 7 a、7 cの反りを大きくするものである。そうすると、迎え角 1 7が大きな流れ 1 0に対して棧面 7 cの壁面が沿うようになる。また、棧面 7 aの壁面の反りが大きくなることによって後流壁面で渦が形成されにくくなる。7 b、7 dの壁面については直線 1 2にほぼ平行に保つことができ、7 b、7 d面では静圧を高める効果も維持できる。これらによって流動損失や騒音を抑えることができる。

【 0 0 1 8 】

以上のように、主棧 7の片側の棧面 7 a、7 cの反りを大きくすることによって、上流部では棧に対して迎え角が大きい流れに対しても棧面 7 a、7 cを流れに沿わせることができ、下流部に対しては後流壁面で渦の形成を抑えるため剥離が生じにくくなり、流動損失が小さい流れを実現できる。

【 0 0 1 9 】

実施の形態 4 .

実施の形態 3では棧断面の幅を広げて片側の反りを変化させた。しかし、材料コスト削減の面から幅を広げることは困難であり、あまり太くしすぎると流れに対する抵抗体としての働きが大きくなる。そこで、この実施の形態 4では、幅を変えることなく反りに変化をつける方法を図 8 (a)、(b)に示す。

【 0 0 2 0 】

直線 1 2は、前述のように上流側と下流側の頂点を結んだ直線である。線分 1 3は直線 1 2に垂直で、端点が棧断面の辺上に位置してその距離が最も長い線分である。直線 1 8は直線 1 2に平行で線分 1 3の中点 1 9を通るものである。ここで、迎え角 1 7 aをもって流入する流れ 1 0 aに対しては、図 8 (a)に示すように直線 1 2と直線 1 8を離して、直線 1 2が点 1 9を通過しないような構成(棧断面形状)とする。また、大きな迎え角 1 7 bをもった流れ 1 0 bに対しては、図 8 (b)のように直線 1 2と直線 1 8の距離をさらに大きくする。すると、7 a、7 c面の反りを大きくすることができ、一方、7 b、7 d面は直線 1 2に平行な直線に近づく。このようにすると、実施の形態 3に示したものと同じ効果により流動損失を低減することができる。

【 0 0 2 1 】

以上のように、流れの迎え角によって棧断面の頂点を結ぶ直線 1 2とそれに平行でかつ直線 1 2に垂直で棧断面の辺を端点とする線分で最も長い線分 1 3の中点 1 9を通る直線 1 8との距離を変化させることによって、棧断面の幅を保ったままで両側側面の反りに変化をもたせることができる。これによって大きな迎え角で流入する流れに対しても流動損失の低い形状を作ることができる。

【 0 0 2 2 】

実施の形態 5 .

10

20

30

40

50

棧断面の線分 1 3 を境に上流部と下流部に区分けされる領域について示す。ここでは、図 2 の A - A 断面付近の流れを想定して図 9 に示すように、例えば、棧の長さ $L = 10 \text{ m}$ 、棧のピッチ 11.3 mm で横方向に 3 つ並べて、流入流れ 10 の速度 5 m/s 、迎え角 17 が 40 度で流れ解析を行った。条件として 3 つの棧の上流部の長さを l 、棧断面の全長を L として、棧の上流部と棧断面全長の長さ比 l/L を変化させたときの棧の上流・下流部の流動損失に相当する全圧損失を調べた。図 9 (b) にその結果を示す。

【0023】

図 9 (b) に示すように、 l/L を 0.2 から大きくしていくと、全圧損失は減少傾向を示して l/L が 0.3 付近で最小値を示す。 l/L が 0.4 を超えると徐々に増加傾向を示す。これは、 l/L が小さいときは上流部の反りが大きくなりすぎるため、上流部での剥離が大きくなることによる。一方、 l/L が大きくなりすぎると下流部での剥離が大きくなるため全圧損失は増加する。流れの迎え角によって最適な l/L の値は異なるが、大まかに l/L の比を 0.3 から 0.6 の範囲に設定すると流動損失低減効果を実現できる。

【0024】

実施の形態 6 .

以上の実施の形態 1 ~ 5 は主棧 7 の断面形状に関するものであるが、次に前面グリル 6 における棧断面の配置に関する実施の形態 6 を示す。矢印 9 の方向に回転するプロペラファンから吹き出した流れが棧に流入する迎え角はグリル面上の位置によっても異なるため、1 種類の断面の棧を配置するよりも複数種類の断面をもつ棧を配置してグリル全体としての流動損失低減を実現する方が望ましい。そこで、この実施の形態 6 ではグリル面上の位置によって棧断面の形状を変化させた場合の例について示す。

【0025】

図 10 (a) はプロペラファン側から見た前面グリル 6、図 10 (b) は図 10 (a) 中のグリル各点 20 a、20 b、20 c でのグリルの主棧列の長手方向に垂直な断面形状を矢印の方向に見た図を表す。ここでは、プロペラファンから吹き出した流れの主流方向を前記の棧断面に投影させたベクトル 21 と棧断面の上流部及び下流部の頂点を結んだ直線 12 がなす角度 22 によって異なる断面の棧 7 が設置されている。なす角度 22 が大きい領域 20 a から小さい領域 20 c にかけて断面における両側面の反りの差が大きいものから小さいものへと配置されている。この例では、図 10 (b) に示す 3 つの異なる断面の棧 7 がプロペラファンを中心としてグリルの中心まわりに対称に配置されている。

【0026】

以上のような棧断面の配置にすると、棧に対する迎え角が大きい部分では両側面の反りの差が大きくなり、上流側の形状が流れに沿った形状になる。また、両側面間の圧力勾配も大きくなるため、剥離が抑制され流動損失が減少される。一方、棧に対する迎え角が小さい部分では直線 12 に対称な側面形状にして、吹き出し流れが側面に沿って真直ぐに流れることにより、流動損失・騒音を減少させることができる。

【0027】

実施の形態 7 .

実施の形態 6 では、2 つのベクトル 21 と 12 のなす角度 22 に応じて断面を変化させるものであるが、流入角度によって細かく断面形状を変えるよりもグリルの面をある領域で区切った方が製造上容易である。そこで、グリルの各領域での断面形状をプロペラファンが回転する周方向 9 の位置によって変化させた構成とする。

【0028】

図 11 (a) はプロペラファン側から見たグリル、図 11 (b) は図 11 (a) 中のグリル各点 23 a、23 b、23 c でのグリルの棧列の長手方向に垂直な断面形状を矢印の方向に見た図を表す。図 11 では回転方向の角度 90 度ごとに斜めの点線で領域を区切り、各領域における棧の断面形状をあらわしている。上部の 23 a の領域はプロペラファンからの吹き出した流れの主流方向を前記の棧断面に投影させたベクトル 21 と棧断面の上流部と下流部の頂点を結んだ直線 12 がなす角度 22 が大きいいため、棧断面での両側面の

10

20

30

40

50

反りに違いがあるものを配置している。また、左右の 2 3 b の領域は栈断面に対する角度 2 2 が小さいため、直線 1 2 に対して対称な形状の断面を選択している。下部の 2 3 c の領域については 2 3 a と天地が逆の位置にあるため、2 3 a で選択した形状と反対向きの形状の断面を構成し配置している。

【 0 0 2 9 】

プロペラファンからの吹き出した流れの迎え角はプロペラファンの旋回方向の位置に依存する。旋回方向の角度によって栈 7 を分離することによって、およそ、吹き出し流れ方向のベクトルと断面長軸方向のなす角度に従った領域分割が可能である。これは、実施の形態 6 に比べて簡単に羽根車の吹き出し方向に適した栈断面の配置が構成でき、剥離の抑制と騒音低減効果を実現することができる。

10

【 0 0 3 0 】

実施の形態 8 .

実施の形態 7 では斜め方向に領域分けを行って栈断面の形状を変化させた。しかし、グリル栈列が縦横方向ならば、栈列方向に従って領域分けをすれば製作はさらに容易になる。そこで、縦横方向に領域分けした場合の栈断面の配置について示す。

図 1 2 は栈列が縦横方向の場合の栈配置を示したものである。図 1 2 (a) は上流側から見たグリル、図 1 2 (b) は図 1 2 (a) 中のグリル各点 2 4 a、2 4 b、2 4 c でのグリルの主栈列の断面形状を矢印の方向に見た図を表す。ここでは、流動損失はプロペラファンからの吹き出し速度の大きさに従って増加する。そこで、吹き出し速度が速い半径が大きな地点において、栈への迎え角の大小を比較して、グリル面を例えば H 形の点線で示すように複数の対称な領域に分けている。H 形内の上下部の 2 4 a と 2 4 c の領域は 9 の方向に旋回するプロペラファンから吹き出した流れの主流方向を前記の栈断面に投影させたベクトル 2 1 と栈断面の上流部と下流部の頂点を結んだ直線 1 2 がなす角度 2 2 が大きいので、栈断面の両側面の反りに違いがあるものを配置している。また、H 形外の左右端部の 2 4 b の領域は栈断面に対する角度 2 2 が小さいため、直線 1 2 に対して対称な形状の断面を選択している。H 形内の下部の 2 4 c の領域については 2 4 a と天地が逆の位置にあるため、2 4 a で選択した形状と反対向きの形状の断面を構成し配置している。

20

【 0 0 3 1 】

以上のような栈断面の配置にすると、縦方向の主栈列の途中で断面が変更されることはなく、製作はいっそう容易になる。実施の形態 7 や 8 に比べると効果は小さいが、最も流速が速い（流動損失や騒音に影響を最も与える）領域を対象にした断面構成であるから、剥離抑制と騒音低減効果も実現可能である。

30

【 0 0 3 2 】

実施の形態 9 .

これまでの実施の形態で示した送風装置を空気調和機に適用した例を示す。図 1 3 に示すものは空気調和機の室外機に適用した例である。図 1 3 (a) は室外機の正面図、図 1 3 (b) は室外機の内部を上から見た図である。

空気調和機の室外機の内部には、プロペラファン 2 とファンを駆動するファンモータ 3 がある。また、ファンの上流側と側面には熱交換器 2 5 が配置されている。また、ファンの下流側にはファンから吹き出した流れを送るベルマウス 2 6 が吹き出し口に取り付けてあり、吹き出し口を覆うグリル 6 が取り付けられている。プロペラファン 2 の回転に伴って熱交換器 2 5 の背面から空気が吸い込まれ、プロペラファンと吹き出し口を通過して、吹き出し口前方にあるグリル 6 から風が吹き出す。風の流れを矢印 2 7 で示す。

40

【 0 0 3 3 】

上述した特徴をもつグリル 6 を設置すると、流動損失が減少するためシステムの消費電力が減少させることができる。また、図 1 3 (c) のように従来のグリルを装着した空気調和機では吹き出し口からの流れ 2 7 c が横方向に広がり、側面の熱交換器 2 5 に吸い込まれて熱交換効率を悪化させていた。本発明では、図 1 3 (d) のように主栈を縦方向とし、例えば、図 1 1 や図 1 2 に示したグリルを取り付けると側面熱交換器に近い領域（図 1 1 では 2 3 b、図 1 2 では 2 4 b）では栈が左右対称であるため、図 1 3 (d) の矢印

50

27dの方向に流れが整流される。

これにより、側面熱交換器に吸い込まれることを防ぐことができ、熱交換効率を上げてシステム全体の入力減少を実現することができる。

【0034】

実施の形態10.

これまでの棧断面は外形の側面が連続した曲線で囲まれたものであるが、型で成型時には両側の型を合わせやすくするために、図14に示すような段差29が生じることがある。しかし、この段差は棧幅に対して通常数%であるから流れへの影響は少なく、段差がついた場合でも流動損失低減効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0035】

【図1】本発明が実施された送風装置の概略正面図(a)と送風装置の内部を上から見た概略上面図(b)である。

【図2】本発明の実施の形態1における前面グリルの正面図である。

【図3】本発明の実施の形態1における主棧の断面形状の詳細図(図2のA-A断面図)である。

【図4】図2のB-B断面図である。

【図5】従来グリルの棧周りの流れと本発明グリルの棧周りの流れの模式図である。

【図6】本発明の実施の形態2における主棧の断面図である。

【図7】本発明の実施の形態3における主棧の断面図である。

20

【図8】本発明の実施の形態4における主棧の断面図である。

【図9】本発明の実施の形態5における主棧の断面図(a)と、長さ比 l/L を変化させたときの全圧損失変化を示したグラフ(b)である。

【図10】本発明の実施の形態6におけるグリル上の主棧断面位置を示す配置図(a)とグリル上の各位置での主棧の断面形状図(b)である。

【図11】本発明の実施の形態7におけるグリル上の主棧断面位置を示す配置図(a)とグリル上の各位置での主棧の断面形状図(b)である。

【図12】本発明の実施の形態8におけるグリル上の主棧断面位置を示す配置図(a)とグリル上の各位置での主棧の断面形状図(b)である。

【図13】本発明の実施の形態9における空気調和機を示した図であり、(a)は空気調和機の概略正面図、(b)は空気調和機内部を上側から見た図、(c)は従来の空気調和機の流れの様子を示した図、(d)は本発明のグリルを取り付けた場合の流れの様子を表した図である。

30

【図14】本発明の実施の形態10における主棧の断面図である。

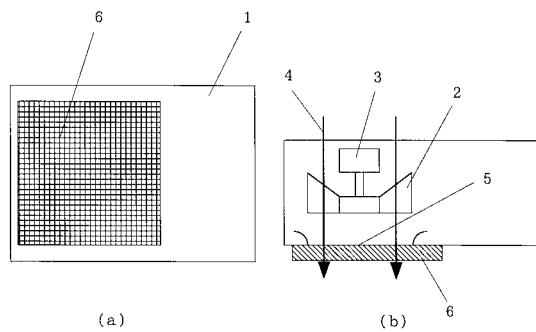
【符号の説明】

【0036】

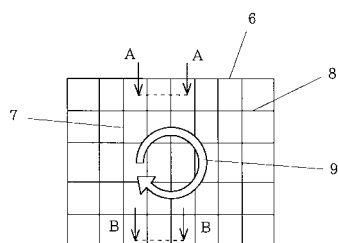
1 送風装置、2 プロペラファン、3 ファンモータ、4 送風装置を流れる気流、5 吹き出し口、6 前面グリル、7 主棧、7a、7c 反りの大きい棧面、7b、7d 反りの小さい棧面、8 副棧、9 プロペラファンの旋回方向、10 プロペラファンから吹き出す気流、11a、11b 棧断面の頂点、12 頂点11a、11bを結ぶ直線、13 直線12と垂直で棧断面内にある最も長い線分、14 棧の後流にできる渦、17 迎え角、18 直線12に平行で点19を通る直線、19 直線13の中点、20a、20b、20c グリルの各位置における棧の断面形状、21 棧に向かう主流方向を棧断面に投影させたベクトル、22 棧に対するベクトル21の迎え角、23a、23b、23c グリルの各位置における棧の断面形状、24a、24b、24c グリルの各位置における棧の断面形状、25 熱交換器、26 ベルマウス、27 空気調和機内部を流れる気流。

40

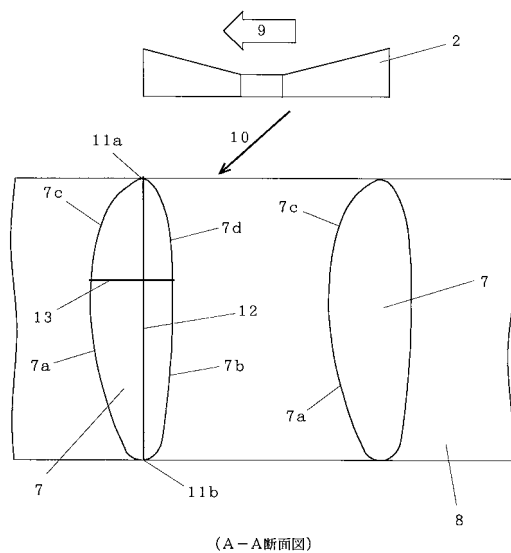
【図 1】



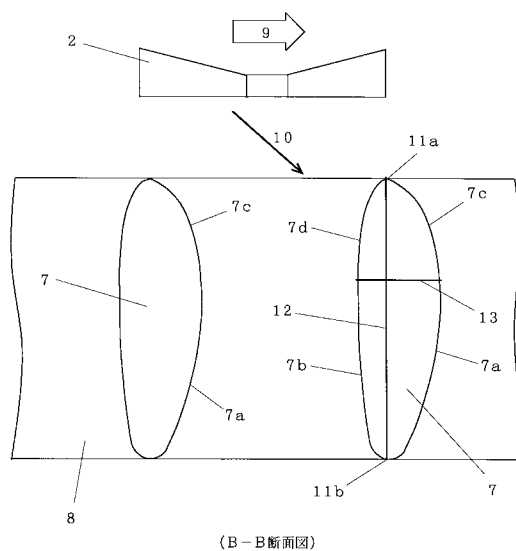
【図 2】



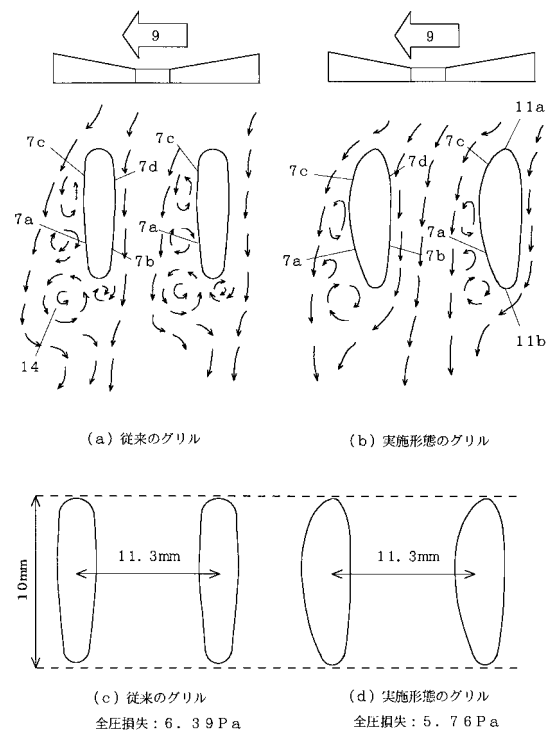
【図 3】



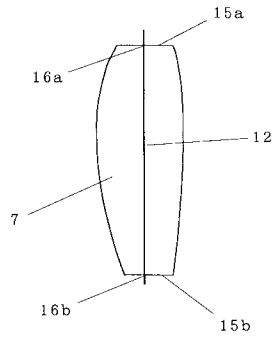
【図 4】



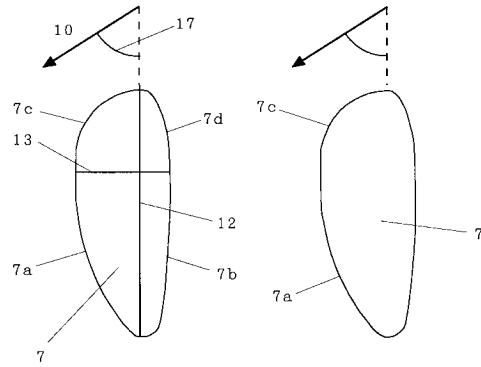
【図 5】



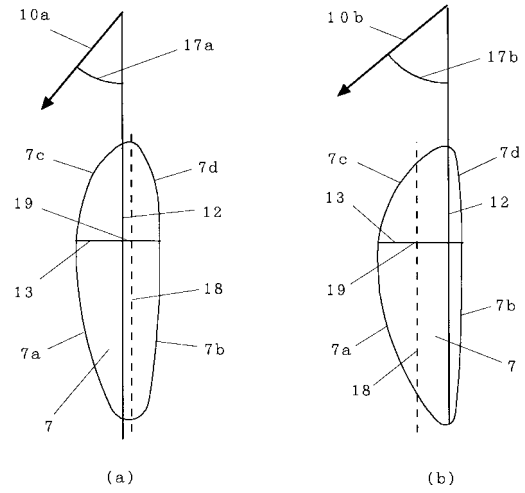
【図 6】



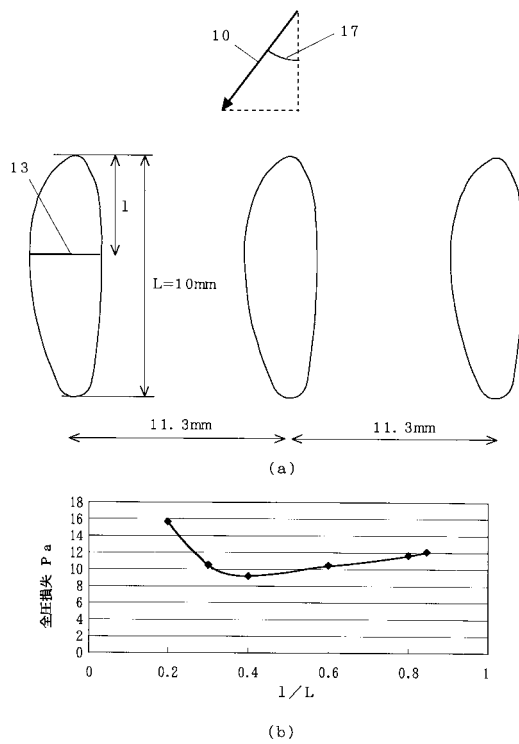
【図 7】



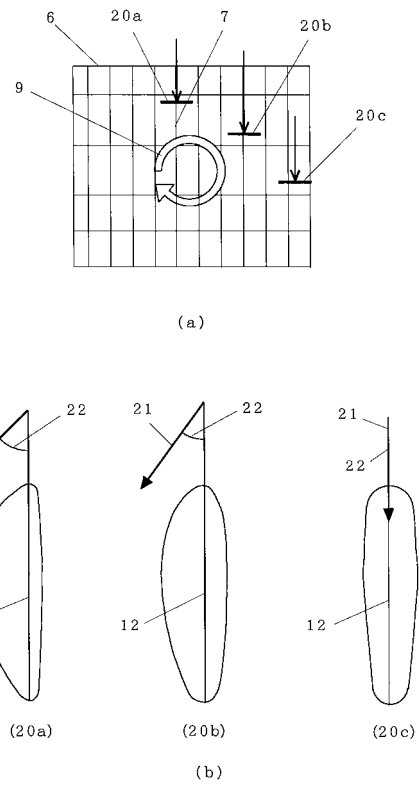
【図 8】



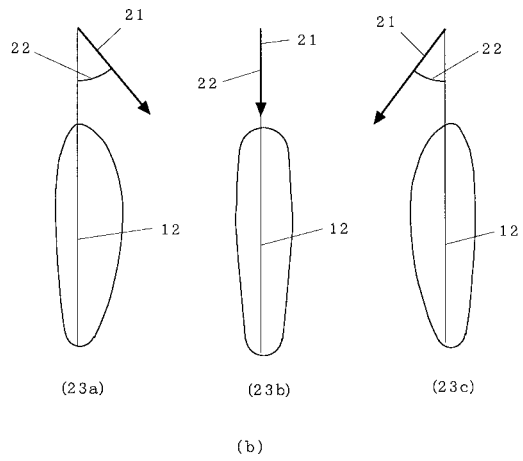
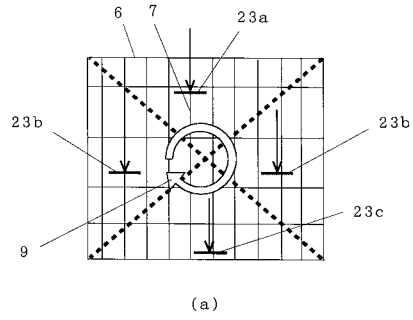
【図 9】



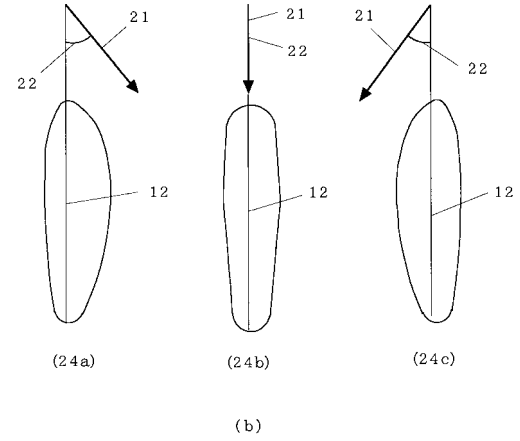
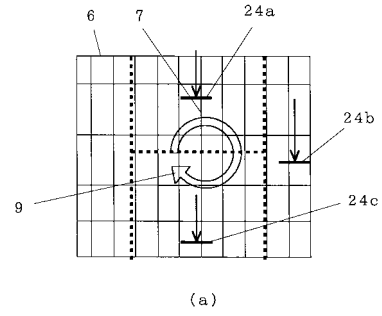
【図 10】



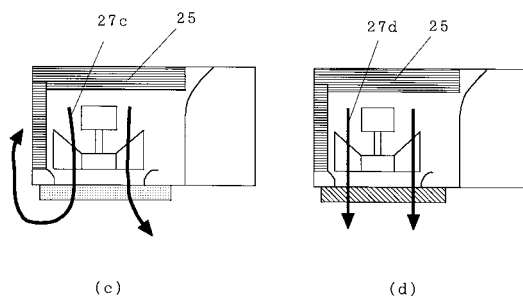
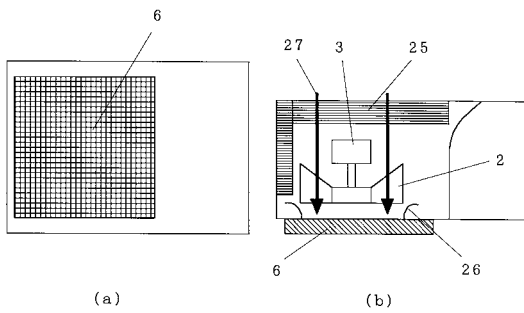
【図 1 1】



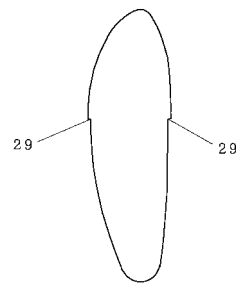
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

- (72)発明者 田所 敬英
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 加藤 康明
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 後藤 健志

- (56)参考文献 特開平05-203197(JP,A)
特開2003-172528(JP,A)
特開平05-202898(JP,A)
特開2002-39571(JP,A)
実開平5-87435(JP,U)
特開2000-65418(JP,A)
特開平5-93531(JP,A)
特開平7-305869(JP,A)
特開平8-313006(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 2 4 F	1 / 4 0
F 2 4 F	1 / 5 6
F 2 4 F	1 3 / 0 8
F 0 4 D	2 9 / 6 6