

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4690682号
(P4690682)

(45) 発行日 平成23年6月1日(2011.6.1)

(24) 登録日 平成23年2月25日(2011.2.25)

(51) Int.Cl.		F I	
F O 4 D 29/54	(2006.01)	F O 4 D 29/54	C
F 2 4 F 1/00	(2011.01)	F 2 4 F 1/00	3 1 6
F 2 4 F 5/00	(2006.01)	F 2 4 F 5/00	L

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2004-259549 (P2004-259549)	(73) 特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(22) 出願日	平成16年9月7日(2004.9.7)	(74) 代理人	100101454 弁理士 山田 卓二
(65) 公開番号	特開2006-77585 (P2006-77585A)	(74) 代理人	100122334 弁理士 高橋 喜三雄
(43) 公開日	平成18年3月23日(2006.3.23)	(72) 発明者	有永 政広 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三 菱電機株式会社内
審査請求日	平成18年10月31日(2006.10.31)	(72) 発明者	加賀 邦彦 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三 菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空調機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

室内ユニットおよび室外ユニットを備えた空調機において、
室内または室外ユニット本体内に配置された軸流ファンと、
軸流ファンの羽根の外周に設けられ吹出側開口部の端面が上記本体の前面パネルに取り付けられたベルマウスと、

上記本体の背面および一側面に設けたL字状の熱交換器と、
上記一側面と反対側に位置し、仕切板を介して軸流ファンが配置された空間と仕切られたチャンバと、
を備え、

ベルマウスは、少なくとも吸込側開口部の内周の曲率半径が上記仕切板側で上記一側面側より大きくなるように形成され、

上記曲率半径は、周方向に関して連続的に変化し、

上記仕切板は、上記本体の背面側から上記ベルマウスに向けて形成された傾斜部分を有し、

上記ベルマウスの上記仕切板側は、吸気用開口部の端面の接線方向が上記仕切板の上記傾斜部分からの主流方向にほぼ一致するように形成され、

上記仕切板の上記傾斜部分と上記ベルマウスの上記端面とが接続される、
ことを特徴とする空調機。

【請求項2】

ベルマウスは、軸流ファンの軸線を含む任意の平面で切断したときの各内周線の長さが、上記仕切板側で上記一側面側より大きくなるように形成されていることを特徴とする請求項1の空調機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、OA機器や空調機の室外または室内ユニットなどに搭載されている送風機に関する。本発明はまた空調機に関する。

【背景技術】

【0002】

OA機器や空調機の室外ユニットなどには、用途に応じて送風機として軸流ファンや遠心ファンが搭載されている。例えば特許文献1には、空調機の室外ユニットとして、室外ユニットの背面および一側面にL字形の熱交換器、室外ユニットの中央に軸流ファン、軸流ファンの外周部にベルマウスを設けたものが開示されている。

【0003】

なお、特許文献2には、ファンの外周とベルマウスとの隙間を周方向に不均一にする軸流ファンが開示されている。

【特許文献1】特開2000-205601号公報

【特許文献2】特開2001-349300号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

かかる室外ユニットでは、上記一側面とは反対側の側面側には、圧縮機が配置された機械室が設けてあり、軸流ファン等を配置した送風室とは仕切板により仕切られているため、送風室は軸流ファンに対し対称形状ではなく、軸流ファンの送風上流側における流入速度分布（方向および速さ）が周方向不均一になる。ところが、ベルマウスは、吸込用開口部から吹出用開口部に到る内面の高さおよび曲率半径が周方向に関して一定の軸対称形状のもの（例えば、所定の曲率半径で吸込側に開口した吸込用開口部と、該空気吸込用開口部から略等径で吹出方向に延びる所定幅のガイド部とが連続した形状をなす。）が使用されているため、熱交換器側面部からの気流をベルマウスに沿って滑らかに流すようにしても、熱交換器背面部を通過した後仕切板に沿ってファンに向かう気流は、ベルマウスに沿って流れずファン径方向成分を有する状態でファンに流入するため、軸流ファンにトルクがかかり、同一の風量および静圧を得るには軸流ファンを駆動するモータの出力を増加させる必要がある。その結果、静圧効率 $[\text{静圧} \times \text{風量}] / \text{モータ出力} \times 100\%$ が低下するとともに、軸流ファンの回転数増加による騒音が増加する。また、仕切板からの流れにより仕切板とファン外周との間の空間で剥離渦が発生して空気が乱れることによる騒音も増加する。

【0005】

そこで、本発明は、空調機の室外ユニットなどに用いられ、静圧効率を高め、騒音を低下させた送風機を提供することを目的とする。

【0006】

本発明はまた、静圧効率を高め、騒音を低下させた空調機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】

【0007】

上記目的を達成するために、本発明に係る送風機の一態様は、

所定の軸線周りに回転可能なボス部およびボス部の外周に取り付けられた複数の羽根を備えた軸流ファンと、軸流ファンの羽根の外周端より外側に設けられ、少なくとも吸込側開口部の内周の曲率半径が周方向に関して異なるベルマウスと、を備えることを特徴とする。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 8 】

本発明に係る空調機は、

室内ユニットおよび室外ユニットを備えた空調機において、

室内または室外ユニット本体内に配置された軸流ファンと、軸流ファンの羽根の外周に設けられ吹出側開口部の端面が上記本体の前面パネルに取り付けられたベルマウスと、上記本体の背面および一側面に設けたL字状の熱交換器と、上記一側面と反対側に位置し、仕切板を介して軸流ファンが配置された空間と仕切られたチャンバと、を備え、ベルマウスは、少なくとも吸込側開口部の内周の曲率半径が上記仕切板側で上記一側面側より大きくなるように形成され、上記曲率半径は、周方向に関して連続的に変化し、上記仕切板は、上記本体の背面側から上記ベルマウスに向けて形成された傾斜部分を有し、上記ベルマウスの上記仕切板側は、吸気用開口部の端面の接線方向が上記仕切板の上記傾斜部分からの主流方向にほぼ一致するように形成され、上記仕切板の上記傾斜部分と上記ベルマウスの上記端面とが接続されることを特徴とする。

10

【 発明の効果 】

【 0 0 0 9 】

本発明に係る送風機の一態様によれば、軸流ファンの周囲の部材の配置・構成に合わせてベルマウスの形状を少なくとも吸込側開口部の内周の曲率半径が周方向に関して異なるように設定することで、軸流ファンの送風上流側における流入速度分布が周方向不均一であっても、ベルマウスの吸込用開口部に流入する気流をベルマウスに沿って滑らかに流すことが可能となる。その結果、軸流ファンにかかるトルクを抑制でき、静圧効率を上げるとともに騒音を低下できる。

20

【 0 0 1 0 】

本発明に係る空調機によれば、熱交換器側面側からベルマウスの吸込用開口部に流入する気流と、熱交換器背面部を通過した後仕切板に沿って流れて吸込用開口部に流入する気流とを、流入速度分布が異なるが、ベルマウスに沿って滑らかに流すことができる。その結果、軸流ファンにかかるトルクを抑制でき、静圧効率を上げるとともに騒音を低下できる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 1 】

以下、添付図面を参照して本発明に係る実施の形態を説明する。なお、本願明細書では、方向を表す用語（例えば、「上」、「下」、「右」、「左」、およびこれらの用語を含む別の用語）を適宜用いるが、説明に用いる図面中の方向を示すだけのものであって、これらの用語によって本発明が限定的に解釈されるべきでない。以下、本発明に係る送風機を空調機の室外ユニットに適用した例を説明するが、当該送風機は室内ユニットやその他の装置に適用できる。

30

【 0 0 1 2 】

図1は、本発明に係る送風機の一実施形態を備えた、空調機の室外ユニットを示す。この室外ユニット2は、本体として略直方体形状の外観をなすハウジング3を有し、ハウジングの内部空間は、仕切板4により右側にチャンバとして機械室6が形成され、送風室8と分離されている。機械室6には圧縮機10等が配置されている。送風室8の中央部には、ボス部12およびボス部外周に取り付けた複数の羽根14を有する軸流ファン16が配置されている。ボス部12は、ハウジング3の床板18に固定された保持部材20により保持されたモータ22に回転可能に駆動連結されている。ハウジング3の背面壁および左側面壁にそれぞれ形成された吸込口に対向して、L形状の熱交換器24が設けてある。さらに、ハウジング3の前壁25に形成された円状の吹出口の前方にファングリル26が取り付けられている。熱交換器24による熱交換率をできるだけ高めるために、熱交換器背面部24aは、ハウジング3の背面略全長にわたって設けられ、これに対応して、仕切板4は、熱交換器背面部24aの最も右側の部分から空気が送風室8に流れ込むように背面右側近傍から左側前方に向けて形成された傾斜部分4aを有する。仕切板4はまた、この傾斜部分4a以外に、送風室8のスペースを確保するために、傾斜部分4aの終端からほぼ

40

50

軸方向に沿って伸びハウジング前壁 25 に接続された垂直部分 4 b を有する。ここで、図 1 は、ボス部 12 の軸線を含み熱交換器 24 のフィンにほぼ垂直な平面による送風機の切断面である。

【0013】

図 2 も参照して、軸流ファン 16 の羽根 14 の外周端より外側にベルマウス 28 が配置されている。ベルマウス 28 の吹出側開口部は、ハウジング前壁 25 の円状吹出し口と同一の外径を有し、その端面がファングリル 26 に取り付けられている。代わりに、ベルマウス 28 の吹出側開口部の端面は前壁 25 に取り付けてもよい。前壁 25 とファングリル 26 は、送風機 2 の前面パネルを構成する。ベルマウス 28 は、吸込用開口部から吹出用開口部に到る内面（ボス部 12 の軸線と同一平面にある内周線）の曲率半径（以下、単に曲率半径という。）が周方向に連続的に変化させており、仕切板 4 側の曲率半径が熱交換器側面部 24 b 側より大きくなるように形成されている。

10

【0014】

より詳しくは、ベルマウス 28 の熱交換器側面 24 b 側の吸込用開口部は、図 1 の部分拡大図である図 3 に示すように、ベルマウス 28 の切断面の吸込用開口部の端面の接線方向が熱交換器側面部 24 b 側から流入する気流の主流方向（軸流ファン 16 の径方向とほぼ平行）にほぼ一致するように形成されている。さらに、ベルマウス 28 の熱交換器側面部 24 b 側の曲率半径は、ベルマウス 28 内で剥離が生じない程度に小さくしてある。一方、ベルマウス 28 の仕切板 4 側は、図 1 に示すように、吸込用開口部の端面の接線方向が仕切板傾斜部分 4 a からの主流方向にほぼ一致し且つ吸込用開口部の端面が傾斜部分 4 a の終端近くに位置するよう形成されている。

20

【0015】

かかる構成を備えた室外ユニット 2 の利点を説明するために、比較例として図 4 に示す室外ユニット 2' について言及する。この室外ユニット 2' は、曲率半径が周方向不均一のベルマウス 28 の代わりに、曲率半径および高さ（軸方向長さ）が周方向均一のベルマウス 28' を備えている以外は、室外ユニット 2 と同様の構成を有する。熱交換器側面部 24 b 側からベルマウス 28' の吸込用開口部に流入する気流は、ベルマウス 28' に沿って滑らかに流れる。しかしながら、熱交換器背面 24 a 部を通過した後仕切板傾斜部分 4 a に沿って流れて吸込用開口部に流入する気流は、ベルマウス 28' に沿って流れず径方向成分を有する状態でファンに流入するため、軸流ファン 16 にトルクがかかり、その結果、静圧効率が低下する。また、ベルマウス 28' と仕切板 4 との間の空間で剥離渦 40 が発生するため、軸流ファン 16 に流入する気流が乱れ、騒音が増加する。

30

【0016】

これに対し、本実施形態では、ベルマウス 28 の仕切板 4 側の吸込用開口部の形状が仕切板傾斜部分 4 a からの主流方向にほぼ一致するため、熱交換器背面 24 a 部を通過した後仕切板傾斜部分 4 a に沿って流れて吸込用開口部に流入する気流は、ベルマウス 28 に沿って滑らかに流れる。その結果、軸流ファン 16 にかかるトルクを抑制でき、静圧効率を上げるとともに騒音を低下できる。また、ベルマウス 28 は周方向に関して高さが異なり、ベルマウス 28 の仕切板 4 側の吸込用開口部の端面が傾斜部分 4 a の終端近くに位置するため、剥離渦が小さく騒音を低下できる。なお、ベルマウス 28 の吸込用開口部の端面の接線方向にほぼ一致するようにベルマウス内に流入した気流は、コアンダ効果（流れの中に物体を置いたときにその物体に沿って流れようとする流体の性質）によりベルマウスに沿って流れて吹出用開口部から流出するため、ベルマウス 28 内で剥離が生じることが抑制される。

40

【0017】

ベルマウス 28 の曲率半径を周方向に連続的に変化させる（したがって、ベルマウスの内周面に段差が生じない）ことにより、周方向全てに関して流れがベルマウス 28 に沿って滑らかに流れるようになり、ベルマウス 28 内に剥離が生じるのを抑制できる。さらに、この構成は、軸流ファン 16 から吹出した気流とファングリル 26 との衝突による騒音が低下する効果を有することが本発明者により確認されている。これは、軸流ファン 16

50

の送風上流側では流速分布が熱交換器側面部 2 4 b 側では速く仕切板 4 側では遅いのに対し、同一風量に対し軸流ファン 1 6 の送風下流側における流速分布が周方向に均一化される方向に遷移（流速の差が小さくなる）し最大速度が減少するためと考えられるが、詳細は不明である。

【 0 0 1 8 】

以上の説明は、本発明の一実施形態に係るもので、本発明はこれに限らず種々改変可能である。例えば、上記実施形態では、仕切板傾斜部分 4 a とベルマウス 2 8 は間隔をあけて配置したが、図 5 に示す室外ユニット 2 A のように、ベルマウス 2 8 A を仕切板傾斜部分 4 a に接続するように形成してもよい。この場合、上記実施形態のように仕切板垂直部分 4 b 近傍に剥離渦が生じるのを防止できる。

10

【 0 0 1 9 】

また、図 6 に示す室外ユニット 2 B のように、ベルマウス 2 8 B がハウジング前壁としても機能するような構成を有してもよい。

【 0 0 2 0 】

さらに、上記実施形態では、ボス部 1 2 の軸線を含む任意の平面で切断したときのベルマウスの各内周線の曲率半径は一定としたが（すなわち内周線が円弧状）、一定でない場合も本発明の範囲内に含まれる。例えば、図 7 に示す室外ユニット 2 C は、各内周線の送風上流側と送風下流側とで曲率半径および曲率中心の位置を異ならせたベルマウス 2 8 C を備えている。具体的には、速度の大きな気流が流入するベルマウス 2 8 C の熱交換器側面部 2 4 b 側では、吸込用開口部の曲率半径を小さくし吹出用開口部の曲率半径を大きくしている。速度の小さな気流が流入するベルマウス 2 8 C の仕切板 4 側では、吸込用開口部の曲率半径を大きくし吹出用開口部の曲率半径を小さくしている。上記実施形態と異なり、ベルマウス 2 8 C の吹出用開口部がディフューザ流路として機能するため、送風下流側で速度が減少し、ファングリル 2 6 への衝突に伴う騒音を低減できる。また、送風下流側で速度が減少することで、動圧の静圧への変換効率が向上するので、静圧効率が向上する。仕切板 4 側では、吹出用開口部の曲率半径を小さくしてディフューザ流路の広がり角を小さくしているが、これは、速度の小さな気流が吹出用開口部付近で剥離するのを抑制するためである。

20

【 0 0 2 1 】

加えて、上記実施形態では、軸流ファンを備えた送風機を説明したが、所定の軸線周りに回転可能なボス部およびボス部の外周に取り付けられた複数の羽根を備えた遠心ファンと、遠心ファンの送風上流側に設けられ、吐出側開口部の内径が羽根の外周端よりも小さいベルマウス（気流供給部材）であって、少なくとも吸込側開口部の内周の曲率が周方向に関して異なるものと、を備えた送風機も本発明の範囲内に含まれる。この構成において、遠心ファンの周囲の部材の配置・構成に合わせてベルマウスの形状を設定することで、ベルマウスの吸込用開口部に流入する気流を、ベルマウスに沿って滑らかに流すことが可能となり、その結果、遠心ファンにかかるトルクを抑制でき、静圧効率を上げるとともに騒音を低下できる。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 2 】

【 図 1 】 本発明に係る送風機の一実施形態を備えた、空調機の室外ユニットを示す平面図。

40

【 図 2 】 図 1 の軸流ファンのみを背面側から見た図。

【 図 3 】 図 1 の部分拡大図。

【 図 4 】 比較例である空調機の室外ユニットを示す平面図。

【 図 5 】 本発明に係る送風機の変形例を備えた、空調機の室外ユニットを示す平面図。

【 図 6 】 本発明に係る送風機のさらに別の変形例を備えた、空調機の室外ユニットを示す平面図。

【 図 7 】 本発明に係る送風機のさらに別の変形例を備えた、空調機の室外ユニットを示す平面図。

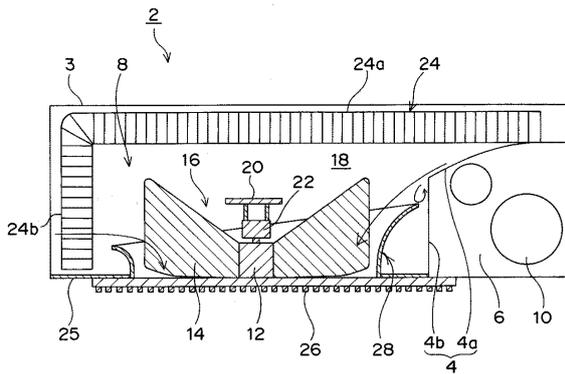
50

【符号の説明】

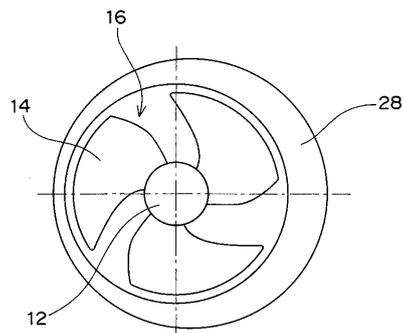
【0023】

- 2 室外ユニット
- 3 ハウジング(本体)
- 4 仕切板
- 6 機械室(チャンバ)
- 8 送風室(軸流ファン配置空間)
- 12 ボス部
- 14 羽根
- 16 軸流ファン
- 24 熱交換器
- 24a 熱交換器背面部
- 24b 熱交換器側面部
- 25 前壁
- 26 ファングリル
- 28 ベルマウス

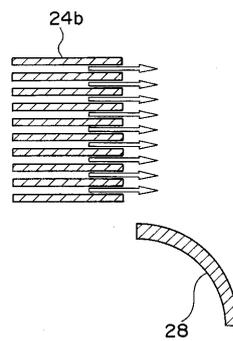
【図1】



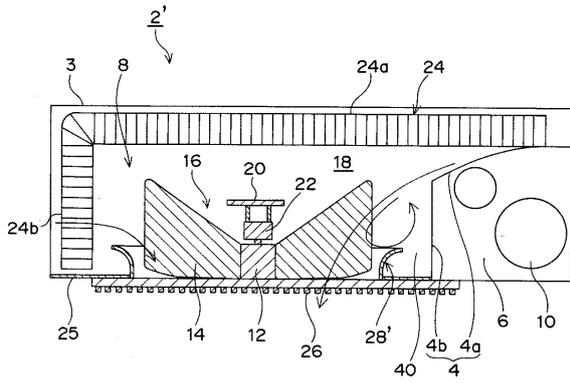
【図2】



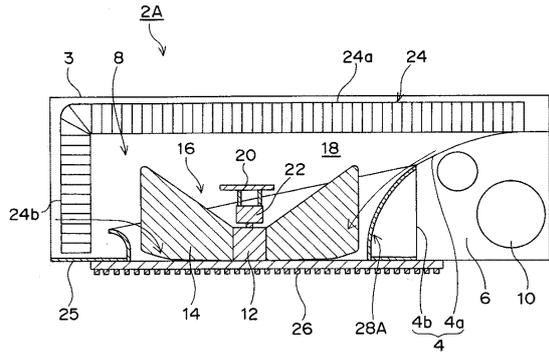
【図3】



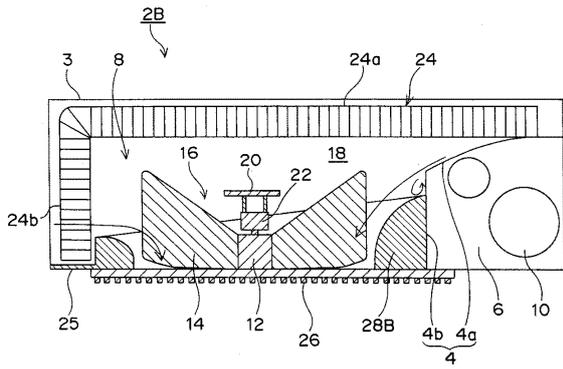
【図4】



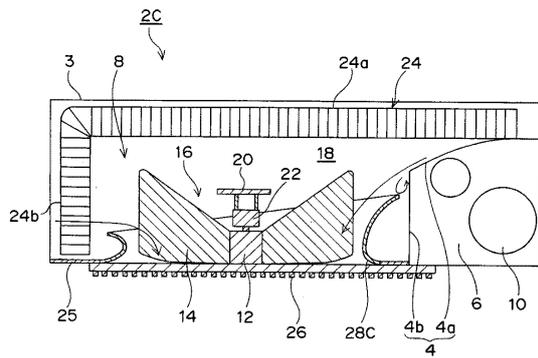
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 山田 彰二
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

審査官 加藤 一彦

(56)参考文献 特開平06-331178(JP,A)
特開2003-184797(JP,A)
特開2000-205601(JP,A)
特開平03-168395(JP,A)
特開2004-156872(JP,A)
特開2002-221341(JP,A)
特開平07-049137(JP,A)
特開2000-018198(JP,A)
実開昭53-114608(JP,U)
特開平09-126193(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F04D	29/54
F24F	1/00
F24F	5/00