

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7235996号  
(P7235996)

(45)発行日 令和5年3月9日(2023.3.9)

(24)登録日 令和5年3月1日(2023.3.1)

(51)国際特許分類 F I  
 F 0 4 D 29/54 (2006.01) F 0 4 D 29/54 E  
 F 0 4 D 29/38 (2006.01) F 0 4 D 29/38 A

請求項の数 9 (全16頁)

(21)出願番号	特願2021-111302(P2021-111302)	(73)特許権者	000002853 ダイキン工業株式会社 大阪府大阪市北区梅田一丁目13番1号 大阪梅田ツインタワーズ・サウス
(22)出願日	令和3年7月5日(2021.7.5)	(74)代理人	110001427 弁理士法人前田特許事務所
(65)公開番号	特開2023-8054(P2023-8054A)	(72)発明者	石橋 知大 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内
(43)公開日	令和5年1月19日(2023.1.19)	(72)発明者	陳 作舟 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内
審査請求日	令和4年6月14日(2022.6.14)	(72)発明者	丸山 要

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 送風装置及びそれを備えた空気調和システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

固定ハブ(19)、及び前記固定ハブ(19)から周方向に互いに間隔を空けて径方向外側に向けて突設された複数の固定羽根(20)を有する静翼(18)と、

複数の回転羽根(32)を有し、前記静翼(18)の上流側に配置された動翼(30)とを備えた送風装置であって、

前記固定羽根(20)の翼弦線(CHL)は、径方向全体に亘って前記動翼(30)の回転方向に向かって下流側に傾斜し、

前記固定羽根(20)の上流側端縁の外周端から固定ハブ(19)の外周面に至るまで径方向に延びる直線の中点よりも外周側における前記固定羽根(20)の翼弦線(CHL)が回転軸(AX)に垂直な面に対してなす設置角( )の平均値は、前記固定羽根(20)の前記中点よりも内周側における前記設置角( )の平均値よりも小さく、

前記設置角( )は、前記固定羽根(20)の内周側から外周側に向かって徐々に減少し、前記固定羽根(20)の上流側端縁の内周端における前記設置角( )は、前記固定羽根(20)の上流側端縁の外周端における前記設置角( )よりも14度以上大きく、

前記回転羽根(32)の翼弦線(CHL)は、径方向全体に亘って前記回転方向に向かって上流側に傾斜していることを特徴とする送風装置。

【請求項2】

請求項1に記載の送風装置において、

周方向断面において、前記固定羽根(20)の厚さ方向中央で延びる中心線(CL)がそ

の下流端において前記回転軸（AX）となす角度（ ）は、径方向全体に亘って一定であることを特徴とする送風装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の送風装置において、  
前記固定羽根（20）の外周端には、環状のシュラウド（13）が接続されていることを特徴とする送風装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の送風装置において、  
前記シュラウド（13）の下流側端部の内周面には、下流側に向けて外周側に傾斜する傾斜面（14a）が形成されていることを特徴とする送風装置。

10

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の送風装置において、  
前記固定羽根（20）及び前記回転羽根（32）の枚数は、互いに素であることを特徴とする送風装置。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の送風装置において、  
前記回転羽根（32）の外周端には、リング（33）が接続されていることを特徴とする送風装置。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の送風装置において、  
前記動翼（30）を回転させるモータ（40）をさらに備え、  
前記モータ（40）は、前記固定ハブ（19）に取り付けられていることを特徴とする送風装置。

20

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の送風装置において、  
前記固定羽根（20）の上流側端縁には、セレーション（21）が形成されていることを特徴とする送風装置。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の送風装置（5）を備えた空気調和システム。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本開示は、複数の固定羽根を有する静翼と、複数の回転羽根を有し、前記静翼の上流側に配置された動翼とを備えた送風装置及びそれを備えた空気調和システムに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、固定ハブ、及び前記固定ハブから周方向に互いに間隔を空けて径方向外側に向けて突設された複数の固定羽根を有する静翼と、複数の回転羽根を有し、前記静翼の上流側に配置された動翼とを備えた送風装置が開示されている。この送風装置では、動翼の吐出気流の主流は、回転羽根の半径方向の中央部よりも外周側に集中するので、固定羽根の半径方向の中央部より外周側における静翼の中心軸に垂直な面に対する固定羽根の取付角を、固定羽根の半径方向の中央部より内周側における固定羽根の取付角よりも大きく設定することにより、固定羽根の半径方向の中央部より外周側での衝突損失を低減している。また、回転羽根の外周には翼端渦が発生するので、固定羽根の外周端における固定羽根の取付角を、固定羽根の半径方向の中央部における固定羽根の取付角よりも小さく設定することにより、固定羽根の外周端における衝突損失を抑制している。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】国際公開第 2015/083371 号

50

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

ところで、特許文献1では、固定羽根の半径方向の中央部より内周側で固定羽根の取付角が小さいので、固定羽根に沿って空気が旋回しやすい。したがって、固定羽根の半径方向の中央部より内周側における空気の旋回をあまり抑制できない。

## 【0005】

本開示の目的は、固定羽根の半径方向の中央部より内周側で、空気の旋回を効果的に抑制することである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

本開示の第1の態様は、固定ハブ(19)、及び前記固定ハブ(19)から周方向に互いに間隔を空けて径方向外側に向けて突設された複数の固定羽根(20)を有する静翼(18)と、複数の回転羽根(32)を有し、前記静翼(18)の上流側に配置された動翼(30)とを備えた送風装置であって、前記固定羽根(20)の翼弦線(CHL)は、径方向全体に亘って前記動翼(30)の回転方向に向かって下流側に傾斜し、前記固定羽根(20)の上流側端縁の外周端から固定ハブの外周面に至るまで径方向に伸びる直線の midpoint よりも外周側における前記固定羽根(20)の翼弦線(CHL)が回転軸(AX)に垂直な面に対してなす設置角( )の平均値は、前記固定羽根(20)の前記 midpoint よりも内周側における前記設置角( )の平均値よりも小さく、前記回転羽根(32)の翼弦線(CHL)は、径方向全体に亘って前記回転方向に向かって上流側に傾斜していることを特徴とする。

## 【0007】

第1の態様では、固定羽根(20)の上流側端縁の外周端から固定ハブ(19)の外周面に至るまで径方向に伸びる直線の midpoint よりも内周側における設置角( )の平均値を、前記 midpoint よりも外周側における前記設置角( )の平均値よりも大きくするので、固定羽根(20)の前記 midpoint よりも内周側で、空気の旋回を効果的に抑制できる。

## 【0008】

本開示の第2の態様は、第1の態様において、前記設置角( )は、前記固定羽根(20)の内周側から外周側に向かって徐々に減少していることを特徴とする。

## 【0009】

第2の態様では、固定羽根(20)の上流側端縁の内周端における設置角( )が最も大きくなるので、固定羽根(20)の内周端周りで、空気の旋回を効果的に抑制できる。

## 【0010】

本開示の第3の態様は、第1又は第2の態様において、前記固定羽根(20)の上流側端縁の内周端における前記設置角( )は、前記固定羽根(20)の上流側端縁の外周端における前記設置角( )よりも14度以上大きいことを特徴とする。

## 【0011】

第3の態様では、固定羽根(20)の上流側端縁の内周端における設置角( )を、固定羽根(20)の上流側端縁の外周端における設置角( )よりも14度未満の角度だけ大きくした場合に比べ、静翼(18)の下流側における静翼(18)から吹き出される空気の平均回転速度を低減できる。

## 【0012】

本開示の第4の態様は、第1～第3の態様のいずれか1つにおいて、周方向断面において、前記固定羽根(20)の厚さ方向中央で伸びる中心線(CL)がその下流端において前記回転軸(AX)となす角度は、径方向全体に亘って一定であることを特徴とする。

## 【0013】

第4の態様では、静翼(18)から吹き出される空気の向きを静翼(18)の周方向全体に亘って一様にできる。

## 【0014】

本開示の第5の態様は、第1～第4の態様のいずれか1つにおいて、前記固定羽根(20)

10

20

30

40

50

)の外周端には、環状のシュラウド(13)が接続されていることを特徴とする。

【0015】

第5の態様では、静翼(18)の外周側に空気が流れるのをシュラウド(13)が抑制するので、ショートサーキットの発生を抑制できる。

【0016】

本開示の第6の態様は、第5の態様において、前記シュラウド(13)の下流側端部の内周面には、下流側に向けて外周側に傾斜する傾斜面(14a)が形成されていることを特徴とする。

【0017】

第6の態様では、シュラウド(13)の内側を通過する空気の流路が下流側に向かって外周側に広がるので、静翼(18)の外周端を流れる空気の速度を低減できる。したがって、静翼(18)の外周端における固定羽根(20)と空気の干渉による効率低下及び騒音増大を抑制できる。

10

【0018】

本開示の第7の態様は、第1～第6の態様のいずれか1つにおいて、前記固定羽根(20)及び前記回転羽根(32)の枚数は、互いに素であることを特徴とする。

【0019】

第7の態様では、固定羽根(20)の翼端渦と回転羽根(32)の翼端渦とが干渉しにくくなるので、異音を低減できる。

【0020】

本開示の第8の態様は、第1～第7の態様のいずれか1つにおいて、前記回転羽根(32)の外周端には、リング(33)が接続されていることを特徴とする。

20

【0021】

第8の態様では、回転羽根(32)の翼端渦の発生を抑制できるので、異音を低減できる。

【0022】

本開示の第9の態様は、第1～第8の態様のいずれか1つにおいて、前記動翼(30)を回転させるモータ(40)をさらに備え、前記モータ(40)は、前記固定ハブ(19)に取り付けられていることを特徴とする。

【0023】

第9の態様では、モータ(40)の取付部材を静翼(18)とは別に設けなくてよいので、省スペース化を実現できる。

30

【0024】

本開示の第10の態様は、第1～第9の態様のいずれか1つにおいて、前記固定羽根(20)の上流側端縁には、セレーション(21)が形成されていることを特徴とする。

【0025】

第10の態様では、固定羽根(20)の上流側端部周りにおける流れの剥離を抑制できる。

【0026】

本開示の第11の態様は、第1～第10の態様のいずれか1つの送風装置(5)を備えた空気調和システムである。

40

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】図1は、空気調和システムの構成を示すブロック図である。

【図2】図2は、チラー装置の斜視図である。

【図3】図3は、実施形態1に係る送風装置の斜視図である。

【図4】図4は、送風装置の平面図である。

【図5】図5は、送風装置の子午面断面図である。

【図6】図6は、固定ハブの上面部を取り除いた状態における固定ハブ周りの斜視図である。

50

【図 7】図 7 は、図 4 の VII - VII 線における断面図である。

【図 8】図 8 は、固定羽根の上流側端縁の径方向の長さに対する固定ハブからの径方向の距離の割合と、設置角との関係を示すグラフである。

【図 9】図 9 は、固定羽根の上流側端縁の径方向の長さに対する固定ハブからの径方向の距離の割合と、固定羽根の厚さ方向中央で延びる中心線がその下流端において回転軸となす角度との関係を示すグラフである。

【図 10】図 10 は、動翼の斜視図である。

【図 11】図 11 ( a ) は、固定羽根周りの空気の流れの速度分布図であり、図 11 ( b ) は、図 11 ( a ) に比べて固定羽根の外周部における設置角を小さくした場合における図 11 ( a ) 相当図である。

10

【図 12】図 12 は、比較例の図 3 相当図である。

【図 13】図 13 は、実施形態 1 及び比較例における固定羽根の上流側端縁の径方向の長さに対する固定ハブからの径方向の距離の割合と、設置角との関係を示すグラフである。

【図 14】図 14 は、実施形態 1 及び比較例における固定羽根の上流側端縁の径方向の長さに対する固定ハブからの径方向の距離の割合と、回転速度との関係を示すグラフである。

【図 15】図 15 は、固定羽根の上流側端縁の内周端における設置角から、固定羽根の上流側端縁の外周端における設置角を引いた差と、平均回転速度との関係を示すグラフである。

【図 16】図 16 は、固定羽根の上流側端縁の内周端における設置角から、固定羽根の上流側端縁の外周端における設置角を引いた差と、送風装置の静圧効率との関係を示すグラフである。

20

【図 17】実施形態 2 の図 3 相当図である。

【図 18】その他の実施形態の図 10 相当図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

以下、実施形態について図面に基づいて説明する。

【0029】

《実施形態 1》

図 1 は、空気調和システム (1) を示す。この空気調和システム (1) は、熱媒体の温度を調整するチラー装置 (2) と、チラー装置 (2) によって温度が調整された熱媒体を用いて、空気の温度を調節して部屋へ供給する空気調和機 (3) とを備えている。空気調和機 (3) は、例えば、エアハンドリングユニット及びファンコイルユニットを備えている。

30

【0030】

チラー装置 (2) は、図 2 に示すように、平面視長形状の 1 対の熱交換器 (4a, 4b) を備えている。熱交換器 (4a, 4b) は、その長手方向を水平方向に向け、かつ互いに対向して上方に開放する略断面 V 字状をなすように配設されている。熱交換器 (4a, 4b) の上方には、板面を上下方向に向けた長形状の金属製の上面パネル (11) が、熱交換器 (4a, 4b) を上方から覆うように配設されている。上面パネル (11) には、1 対の円形の送風口 (12) が熱交換器 (4a, 4b) の長手方向に間隔を空けて形成されている。各送風口 (12) の内側には、図 3 ~ 図 6 に示す本発明の実施形態 1 に係る送風装置 (5) が配設されている。各送風装置 (5) は、上面パネル (11) に固定された静翼 (18) と、静翼 (18) の下側に、上下方向に延びる回転軸 (AX) 周りに回転可能に設けられた動翼 (30) と、空気を下側から上側に向けて搬送するように各動翼 (30) を上方から見て反時計回りに回転させる図 6 にのみ示すモータ (40) とを備えている。図 5 中、矢印 X は、空気の搬送方向を示す。したがって、上側が下流側、下側が上流側となる。また、上方から見て反時計回り方向が動翼 (30) の回転方向となる。また、各送風装置 (5) は、図 2 にのみ示す送風グリル (41) によって上方から覆われている。

40

【0031】

静翼 (18) は、固定ハブ (19) と、前記固定ハブ (19) から周方向に互いに間隔を空けて径方向外側に向けて放射状に突設された 11 枚の固定羽根 (20) と、固定羽根 (20)

50

)の外周端に接続されたシュラウド(13)とを有している。

【0032】

固定ハブ(19)は、軸方向を上下方向に向けた円筒状の筒部(19a)と、該筒部(19a)の上端を塞ぐ円形の上面部(19b)と、上記上面部(19b)と対向するように筒部(19a)の下端縁から内側に突出する円環状の下面部(19c)(図6にのみ示す)とで一体に形成されている。下面部(19c)の内側には、モータ取付用の取付孔(図示せず)が形成されている。そして、図6に示すように、この下面部(19c)にモータ(40)が取り付けられている。上記筒部(19a)の内側に、モータ(40)の回転軸を除く部分が収容され、上記下面部(19c)の取付孔に上記モータ(40)の回転軸が挿通されている。

【0033】

各固定羽根(20)は、長板状に形成され、上記固定ハブ(19)の筒部(19a)の外周面から一体に突出している。図7に示すように、各固定羽根(20)の翼弦線(CHL)は、径方向全体に亘って前記動翼(30)の回転方向に向かって下流側に傾斜している。図7中、矢印Yは、動翼(30)の回転方向を示す。

【0034】

また、図8は、固定羽根(20)の上流側端縁の径方向の長さに対する固定ハブ(19)からの径方向の距離の割合と、設置角( )との関係を示す。図8において、横軸は、固定羽根(20)の上流側端縁の径方向の長さ(固定羽根(20)の上流側端縁とシュラウド(13)内周面との交点(Q)と固定ハブ(19)との径方向の距離)をRとし、固定ハブ(19)からの径方向の距離をrとしたときの $r/R$ を示す。このように、各固定羽根(20)の翼弦線(CHL)が回転軸(AX)に垂直な面に対してなす設置角( )は、固定羽根(20)の内周側から外周側に向かって徐々に減少している。したがって、固定羽根(20)の上流側端縁の外周縁から固定ハブ(19)の外周面に至るまで径方向に伸びる直線の中点よりも外周側における固定羽根(20)の翼弦線(CHL)が回転軸(AX)に垂直な面に対してなす設置角( )の平均値は、固定羽根(20)の前記中点よりも内周側における前記設置角( )の平均値よりも小さくなっている。

【0035】

また、固定羽根(20)の上流側端縁の内周端における設置角( )は、固定羽根(20)の上流側端縁の外周端における設置角( )よりも14度以上大きく設定されている。また、周方向断面において、固定羽根(20)の厚さ方向中央で伸びる中心線(CL)がその下流端において前記回転軸(AX)となす角度( )は、図9に示すように、径方向全体に亘って一定となっている。ここで、中心線(CL)が曲線である場合、角度( )は、中心線(CL)の接線がその下流端において前記回転軸(AX)となす角度である。

【0036】

シュラウド(13)は、周方向及び回転軸(AX)方向全体に亘って略一定の厚さで形成されている。シュラウド(13)の下流側端部(基端部)には、下流側に向かって外周側に傾斜するシュラウド傾斜部(14)が全周に亘って形成されている。このシュラウド傾斜部(14)は、テーパ形状の上流側傾斜部(15)と、当該上流側傾斜部(15)よりも動翼(30)の回転軸(AX)方向に対して小さく傾斜し、当該上流側傾斜部(15)の下流側に形成されたテーパ形状の下流側傾斜部(16)とで構成されている。シュラウド傾斜部(14)の内周面は、下流側に向けて外周側に傾斜するシュラウド傾斜面(14a)を構成している。シュラウド傾斜面(14a)の上流側端部には、上流側傾斜部(15)の内周面からなる上流側傾斜面(15a)が形成され、シュラウド傾斜面(14a)における上流側傾斜面(15a)の下流側には、下流側傾斜部(16)の内周面からなる下流側傾斜面(16a)が形成されている。上流側傾斜部(15)、上流側傾斜面(15a)、下流側傾斜部(16)、及び下流側傾斜面(16a)は、それぞれ、径方向断面において直線状をなしている。

【0037】

シュラウド(13)のシュラウド傾斜部(14)を除く部分、すなわち上流側傾斜部(15)よりも上流側の部分は、円筒状のシュラウド筒状部(17)を構成している。

【0038】

10

20

30

40

50

シュラウド（13）の上流側傾斜部（15）の上端部及び下流側傾斜部（16）の下端部に、上記固定羽根（20）の外周端が接続されている。

【0039】

動翼（30）は、静翼（18）の上流側（下側）に、上下方向に延びる回転軸（AX）周りに回転可能に設けられている。動翼（30）は、図10に示すように、回転ハブ（31）と、4枚の回転羽根（32）と、リング（33）とを備えている。

【0040】

回転ハブ（31）は、円柱状に形成され、その中心軸に相当する部分が、上記モータ（40）の回転軸に連結されている。

【0041】

4枚の回転羽根（32）は、回転ハブ（31）から周方向に互いに間隔を空けて径方向外側に向けて放射状に突設されている。各回転羽根（32）は、図7に示すように、径方向全体に亘って上方から見て反時計回りに向かって上流側（下側）に傾斜している。つまり、各回転羽根（32）は、径方向全体に亘って回転方向（矢印Yで示す方向）に向かって上流側に傾斜している。したがって、回転羽根（32）が反時計回りに回転すると、下側から上側に向けて空気が搬送される。

【0042】

リング（33）は、略筒状に形成され、回転羽根（32）の外周端に当該回転羽根（32）及び回転ハブ（31）を外周側から囲むように接続されている。リング（33）は、周方向及び回転軸（A）方向全体に亘って略一定の厚さで形成されている。リング（33）の下流側端部には、下流側に向かって外周側に傾斜するリング傾斜部（34）が全周に亘って形成されている。当該リング傾斜部（34）の外周面は、下流側に向かって外周側に傾斜するリング傾斜面（34a）を構成している。つまり、リング（33）の下流側端部の外周面には、下流側に向かって外周側に傾斜するリング傾斜面（34a）が全周に亘って形成されている。

【0043】

リング（33）の上流側端部には、外周側に突出する突出部（35）が全周に亘って形成されている。

【0044】

リング（33）のリング傾斜部（34）及び突出部（35）を除く部分、すなわちリング傾斜部（34）よりも上流側であってかつ突出部（35）よりも下流側の部分は、円筒状のリング筒状部（36）を構成している。このリング筒状部（36）に、上記回転羽根（32）の外周端が接続されている。

【0045】

上述のように構成された動翼（30）の回転ハブ（31）及び回転羽根（32）は、全体に亘って上記シュラウド（13）の内側に配設されている。動翼（30）のリング（33）の下端部を除く部分は、シュラウド（13）の内側に配設され、上記リング（33）のリング筒状部（36）の下端部及び突出部（35）は、シュラウド（13）の下端よりも下側に位置している。

【0046】

上述のように構成されたチラー装置（2）では、モータ（40）の駆動により動翼（30）を回転させると、熱交換器（4a,4b）を通過した空気が動翼（30）の回転方向に旋回する旋回気流となって上方へ吹き出される。

【0047】

このとき、固定羽根（20）の上流側端縁の外周端から固定ハブ（19）の外周面に至るまで径方向に延びる直線の中点よりも内周側における設置角（ $\theta$ ）の平均値を、前記中点よりも外周側における前記設置角（ $\theta$ ）の平均値よりも大きくしたので、固定羽根（20）の前記中点よりも内周側で、空気の旋回が効果的に抑制される。

【0048】

また、固定羽根（20）の上流側端縁の内周端における設置角（ $\theta$ ）が最も大きいので、固定羽根（20）の内周端周りで、空気の旋回が効果的に抑制される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 9 】

また、周方向断面において、固定羽根（20）の厚さ方向中央で延びる中心線（CL）がその下流端において前記回転軸（AX）となす角度（ ）を、径方向全体に亘って一定としたので、静翼（18）から吹き出される空気の向きが静翼（18）の周方向全体に亘って一様となりやすい。

## 【 0 0 5 0 】

また、静翼（18）の外周側に空気が流れるのをシュラウド（13）が抑制し、ショートサーキットの発生が抑制される。

## 【 0 0 5 1 】

また、シュラウド（13）の下流側端部の内周面に、下流側に向けて外周側に傾斜するシュラウド傾斜面（14a）が形成されているので、シュラウド（13）の内側を通過する空気の流路が下流側に向かって外周側に広がり、静翼（18）の外周端を流れる空気の速度が低減する。したがって、静翼（18）の外周端における固定羽根（20）と空気の干渉による効率低下及び騒音増大を抑制できる。

10

## 【 0 0 5 2 】

また、固定羽根（20）及び回転羽根（32）の枚数が、互いに素であるので、固定羽根（20）の翼端渦と回転羽根（32）の翼端渦とが干渉しにくく、異音が低減される。

## 【 0 0 5 3 】

また、回転羽根（32）の外周端にリング（33）が接続されているので、回転羽根（32）の翼端渦の発生が抑制され、異音が低減する。

20

## 【 0 0 5 4 】

図11（a）は、固定羽根（20）の周りの空気の速度分布を示し、図11（b）は、図11（a）に比べて固定羽根（20）の外周部における設置角（ ）を小さくした場合における図11（a）相当図である。

## 【 0 0 5 5 】

図11（a）及び図11（b）では、空気の速度が低くなる程、色が濃くなっている。図11（b）において、二点鎖線で囲まれた部分における低速領域が、図11（a）に比べて小さくなっている。つまり、図11（a）及び図11（b）により、固定羽根（20）の外周部における設置角（ ）を小さくすることにより、固定羽根（20）の下流端から若干離れた箇所に生じる低速領域を小さくできることがわかる。固定羽根（20）の外周部における設置角（ ）を小さくすることにより、固定羽根（20）の下流端から若干離れた箇所に剥離が生じるのが抑制されると推測される。

30

## 【 0 0 5 6 】

図12は、比較例に係る送風装置（5）を示す。比較例の送風装置（5）では、固定羽根（20）の設置角（ ）が、実施形態1と異なっているが、その他の構成は、実施形態1と同じである。

## 【 0 0 5 7 】

図13は、実施形態1及び比較例における固定羽根（20）の設置角（ ）を示す。

## 【 0 0 5 8 】

比較例では、固定羽根（20）の上流側端縁の外周縁から固定ハブ（19）の外周面に至るまで径方向に延びる直線の midpoint よりも外周側における設置角（ ）の平均値が、固定羽根（20）の前記 midpoint よりも内周側における前記設置角（ ）の平均値よりも大きくなっている。

40

## 【 0 0 5 9 】

図14は、実施形態1及び比較例における静翼（18）の下流側に配置された計測面の計測結果に基づいて算出した径方向の各位置における巡回速度（空気の周方向の速度）を示す。

## 【 0 0 6 0 】

図14に示すように、実施形態1では、比較例に比べ、固定ハブ（19）側での巡回速度が小さくなっている。また、径方向全体での平均巡回速度は、実施形態1において3.0

50

2 m / s、比較例において 3 . 1 8 m / s となり、実施形態 1 において比較例に比べて低くなっている。

【 0 0 6 1 】

図 1 5 は、固定羽根 ( 2 0 ) の上流側端縁の内周端における設置角 ( ) から、固定羽根 ( 2 0 ) の上流側端縁の外周端における設置角 ( ) を引いた差 ( ) と、径方向全体での平均回転速度との関係を示す。

【 0 0 6 2 】

図 1 5 に示すように、差 ( ) が大きくなるほど、平均回転速度は低くなっている。

【 0 0 6 3 】

また、図 1 6 は、差 ( ) と、送風装置 ( 5 ) の静圧効率との関係を示す。

10

【 0 0 6 4 】

図 1 6 に示すように、差 ( ) が大きくなるほど、送風装置 ( 5 ) の静圧効率は高くなっている。同図において、比較例における静圧効率を破線で示す。差 ( ) を 1 4 度以上にすることにより、比較例よりも静圧効率を向上させることができる。

【 0 0 6 5 】

このように、差 ( ) を 1 4 度以上にする、すなわち固定羽根 ( 2 0 ) の上流側端縁の内周端における前記設置角 ( ) を、前記固定羽根 ( 2 0 ) の上流側端縁の外周端における前記設置角 ( ) よりも 1 4 度以上大きくすることにより、静翼 ( 1 8 ) の内周側における旋回抑制効果を高め、送風装置 ( 5 ) の出口全体において旋回する空気量を低減し、静圧効率を向上できる。また、旋回の抑制により、騒音を低減できる。

20

【 0 0 6 6 】

したがって、本実施形態 1 によれば、モータ ( 4 0 ) を、静翼 ( 1 8 ) の固定ハブ ( 1 9 ) に取り付けたので、モータ ( 4 0 ) の取付部材を静翼 ( 1 8 ) とは別に設けなくてよい。したがって、省スペース化を実現できる。

【 0 0 6 7 】

《実施形態 2 》

図 1 7 は、本発明の実施形態 2 に係る送風装置 ( 5 ) を示す。本実施形態 2 では、各固定羽根 ( 2 0 ) の上流側端縁に、全長に亘ってセレーション ( 2 1 ) が形成されている。つまり、各固定羽根 ( 2 0 ) の上流側端縁に、全長に亘って鋸歯状の溝が等間隔で形成されている。

30

【 0 0 6 8 】

その他の構成及び動作は、実施形態 1 と同じであるので、同一の構成には同じ符号を付してその詳細な説明を省略する。

【 0 0 6 9 】

したがって、本実施形態 2 によれば、各固定羽根 ( 2 0 ) の上流側端縁に、全長に亘ってセレーション ( 2 1 ) を形成したので、固定羽根 ( 2 0 ) の上流側端部周りにおける流れの剥離を抑制できる。

【 0 0 7 0 】

《その他の実施形態》

なお、上記実施形態 1 , 2 では、動翼 ( 3 0 ) にリング ( 3 3 ) を設けた場合に本発明を適用したが、図 1 8 に示すように、本発明は、動翼 ( 3 0 ) にリング ( 3 3 ) を設けない場合にも適用できる。

40

【 0 0 7 1 】

また、上記実施形態 1 , 2 では、シュラウド傾斜面 ( 1 4 a )、及びリング傾斜面 ( 3 4 a ) を、径方向断面において直線状をなす面で構成したが、内周側に突出するように湾曲する面で構成してもよい。

【 0 0 7 2 】

また、上記実施形態 1 , 2 では、本発明を、上方に送風する送風装置 ( 5 ) に適用したが、本発明は、下方に送風する送風装置や、動翼 ( 3 0 ) の回転軸 ( A X ) を水平方向に向けた送風装置、すなわち水平方向に送風する送風装置にも適用できる。

50

## 【 0 0 7 3 】

また、上記実施形態 1 , 2 では、静翼 ( 1 8 ) に 1 1 枚の固定羽根 ( 2 0 ) を設けたが、1 1 枚以外の複数枚の固定羽根 ( 2 0 ) を設けてもよい。

## 【 0 0 7 4 】

また、上記実施形態 1 , 2 では、動翼 ( 3 0 ) に 4 枚の回転羽根 ( 3 2 ) を設けたが、4 枚以外の複数枚の回転羽根 ( 3 2 ) を設けてもよい。

## 【産業上の利用可能性】

## 【 0 0 7 5 】

以上説明したように、本開示は、送風装置及びそれを備えた空気調和システムについて有用である。

10

## 【符号の説明】

## 【 0 0 7 6 】

- 1 空気調和システム
- 5 送風装置
- 1 3 シュラウド
- 1 4 a シュラウド傾斜面
- 1 8 静翼
- 1 9 固定ハブ
- 2 0 固定羽根
- 2 1 セレクション
- 3 0 動翼
- 3 2 回転羽根
- 3 3 リング
- 4 0 モータ
- C H L 翼弦線
- A X 回転軸  
設置角
- C L 中心線

20

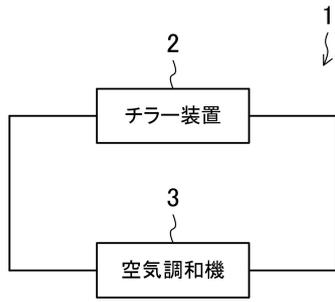
30

40

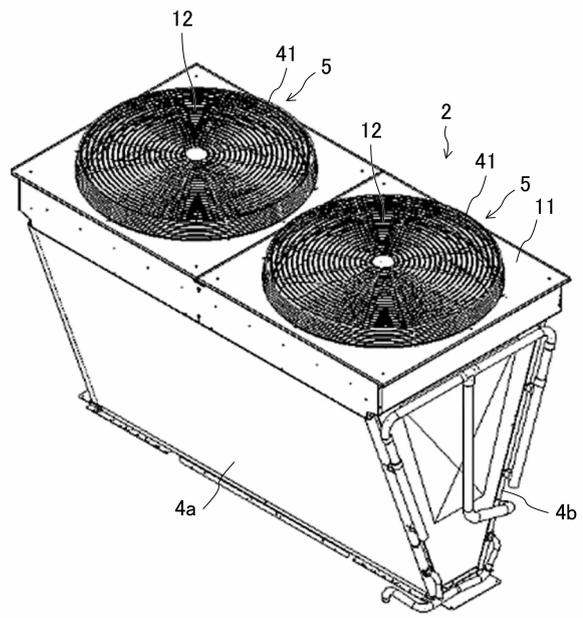
50

【図面】

【図 1】



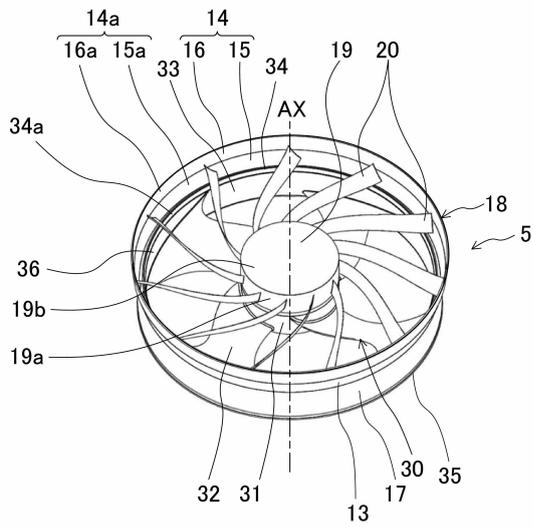
【図 2】



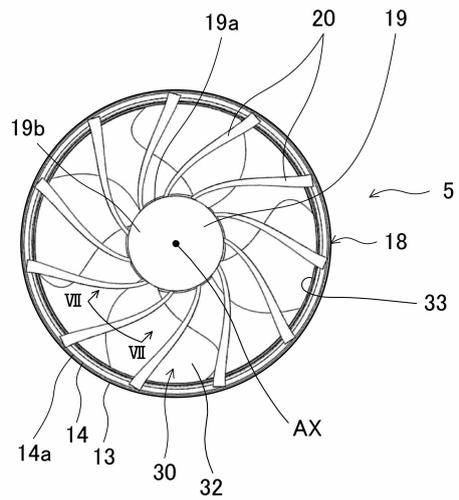
10

20

【図 3】



【図 4】

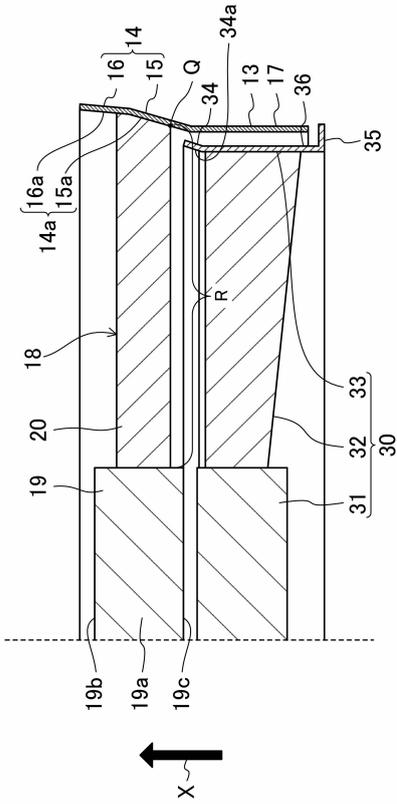


30

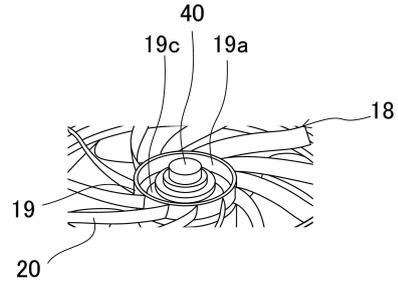
40

50

【図5】



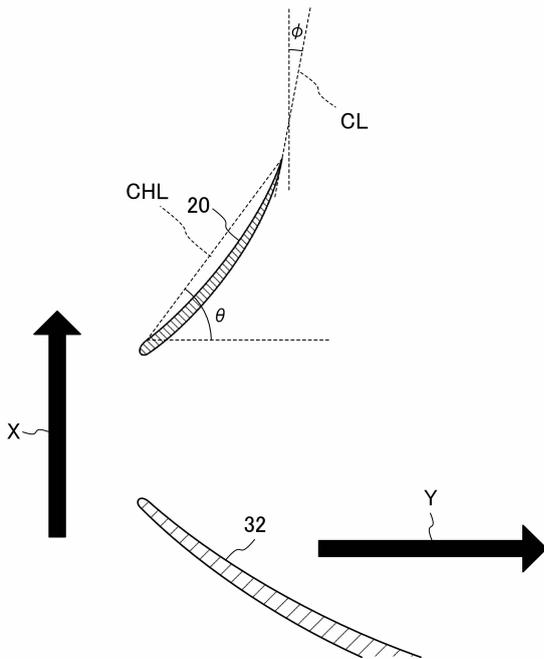
【図6】



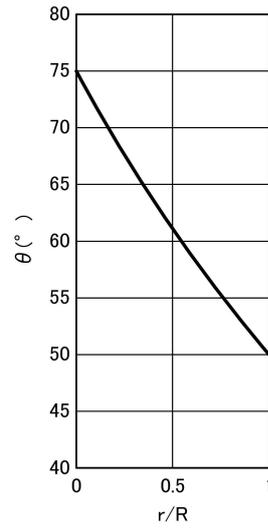
10

20

【図7】



【図8】

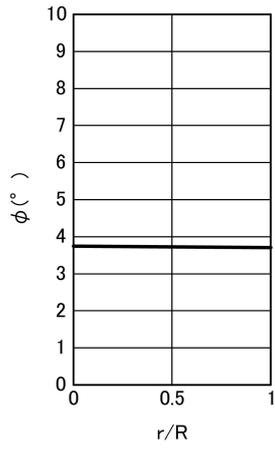


30

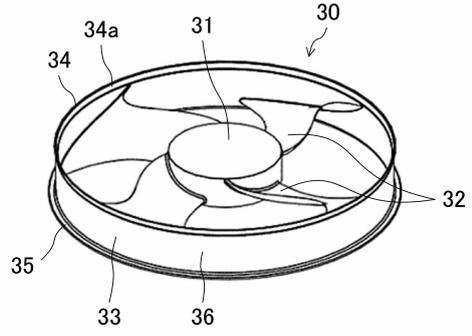
40

50

【 図 9 】

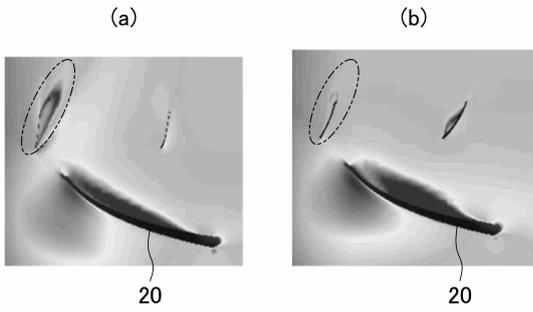


【 図 10 】

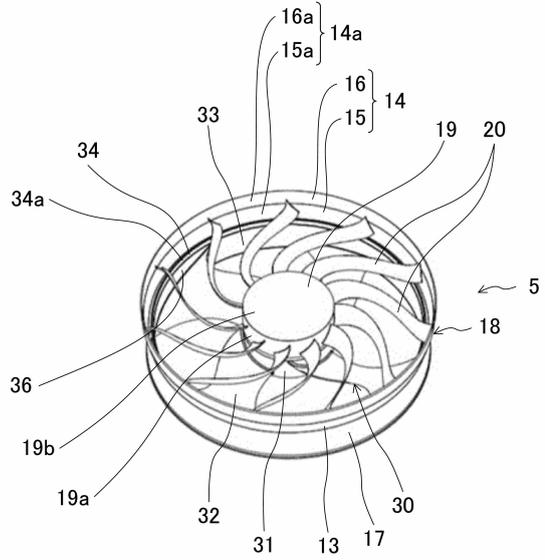


10

【 図 11 】



【 図 12 】



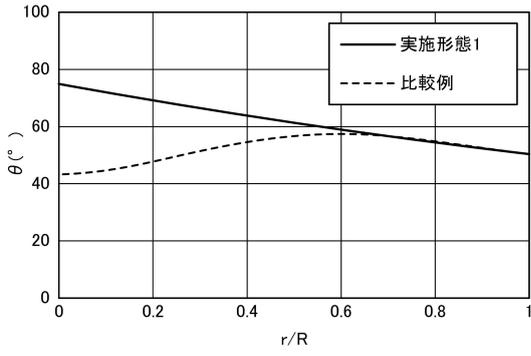
20

30

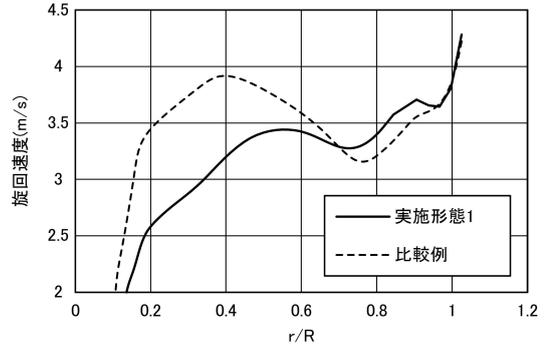
40

50

【図 1 3】

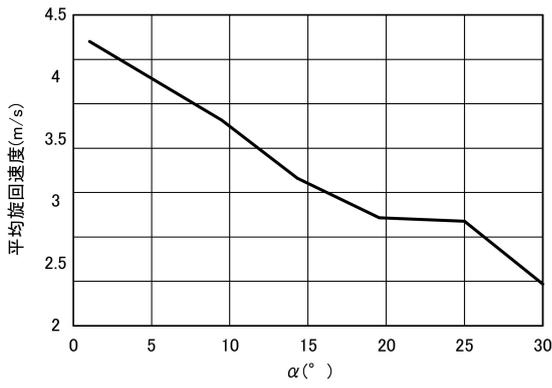


【図 1 4】

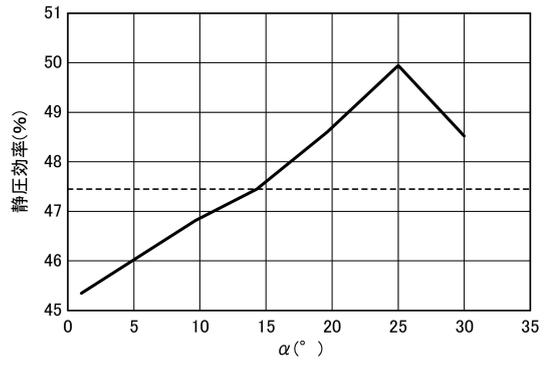


10

【図 1 5】



【図 1 6】



20

30

40

50



## フロントページの続き

大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内

(72)発明者 高 田 明楠

大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内

審査官 大瀬 円

(56)参考文献 特開2015-108316(JP,A)

特表昭61-502267(JP,A)

特開平09-126200(JP,A)

特開2017-053295(JP,A)

米国特許出願公開第2005/0025619(US,A1)

国際公開第2020/079335(WO,A1)

特開2007-154671(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

F04D 29/54

F04D 29/38