

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6531282号  
(P6531282)

(45) 発行日 令和1年6月19日(2019.6.19)

(24) 登録日 令和1年5月31日(2019.5.31)

(51) Int. Cl.		F 1			
<b>F 2 8 F</b>	<b>1/32</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 8 F	1/32	Q
F 2 4 F	1/0067	(2019.01)	F 2 4 F	1/00	3 9 1 B
F 2 4 F	13/20	(2006.01)	F 2 4 F	1/00	4 0 1 E

請求項の数 2 (全 9 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2016-16824 (P2016-16824)</p> <p>(22) 出願日 平成28年2月1日(2016.2.1)</p> <p>(65) 公開番号 特開2017-138008 (P2017-138008A)</p> <p>(43) 公開日 平成29年8月10日(2017.8.10)</p> <p>審査請求日 平成30年2月15日(2018.2.15)</p>	<p>(73) 特許権者 314012076 パナソニックIPマネジメント株式会社 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号</p> <p>(74) 代理人 100106116 弁理士 鎌田 健司</p> <p>(74) 代理人 100115554 弁理士 野村 幸一</p> <p>(72) 発明者 中原 泰彦 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内</p> <p>(72) 発明者 野間 富之 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気調和機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

筐体とファンとを備える空気調和機において、  
略くの字状に屈曲したフィンと、  
前記フィンに貫通する伝熱管とを備え、  
前記フィンの屈曲部において、前記フィンの長手方向に隣接する2本の前記伝熱管の間に設けられた切起しの数は、  
前記屈曲部以外の箇所において、前記フィンの長手方向に隣接する2本の前記伝熱管の間に設けられた切起しの数より少ない、熱交換器と、  
前記熱交換器と前記筐体の間を隔てる隔壁と、を備え、  
前記屈曲部と前記隔壁との間の風路断面積は、前記屈曲部より上方の前記熱交換器と前記隔壁との間の風路断面積、および、前記屈曲部より下方の前記熱交換器と前記隔壁との間の風路断面積より小さい空気調和機。

【請求項2】

前記伝熱管は、前記フィンの長手方向に所定の段ピッチ、かつ、前記フィンの短手方向に所定の列ピッチで設けられ、配置され、  
前記フィンの前記屈曲部より上方の前縁の延長線と前記フィンの前記屈曲部より下方の前縁の延長線との交点と、  
前記フィンの前記屈曲部より上方の後縁の延長線と前記フィンの前記屈曲部より下方の後縁の延長線との交点と、を結ぶ直線と重なる切起しの数は、

前記フィンの屈曲部以外の任意の箇所において、前記フィンの最も風上側に設けられた伝熱管の段ピッチを2等分する直線が前記フィンの前縁と交差する点と、当該箇所において、前記フィンの最も風下側に設けられた伝熱管の段ピッチを2等分する直線が前記フィンの後縁と交差する点と、当該箇所において、前記フィンに設けられた伝熱管の段ピッチを2等分する各点と、を結んだ線と重なる切起しの数より少ない、請求項1に記載の空気調和機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、熱交換器、特にフィンチューブ熱交換器に関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

従来の空気調和機では、室内機（室内ユニット）の筐体内にクロスフローファンとフィンチューブ熱交換器が収納されている。フィンチューブ熱交換器を通過する空気は、筐体に設けられた可動式前面パネルの上下隙間や、筐体の天面から取りこまれる（例えば、特許文献1）。

【0003】

しかし、可動式前面パネルは、室内機の構造が複雑となることや、簡素な外観の室内機を望む消費者意識により、用いられなくなってきている。そして、近年では固定式の前面パネルを備え、前面パネルと背面板との間に構成される天面を主要な吸込み口とする天面吸込み式の室内機が増えてきている。

20

【0004】

また、フィンチューブ熱交換器は、通風抵抗を減らすために、空気の吸込み面積を拡大してきている。このため、フィンチューブ熱交換器は、クロスフローファンを取り囲むように屈曲して設けられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2015-021700号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

天面吸込み式の室内機に、屈曲したフィンチューブ熱交換器が組み込まれると、屈曲したフィンチューブ熱交換器の屈曲部と筐体との間は、吸込み口からフィンチューブ熱交換器までの風路である吸込み風路の絞り部となる。絞り部を通過する空気は、流速が大きくなり、静圧が低下する。このため、屈曲部においては熱交換器の内側へ吸引される空気の流量が低下する。その結果、フィンチューブ熱交換器の屈曲部での伝熱量が低下する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、前記従来の課題を解決するもので、フィンの配置を適切にして、屈曲部の通風抵抗を低減させるものである。

40

【発明の効果】

【0008】

これにより、絞り部によって静圧が低下した空気に対しても、フィンチューブ熱交換器を通過する空気量を増加させることができる。その結果、屈曲部の伝熱量を増大させ、フィンチューブ熱交換器の熱交換能力を有効に活用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の実施の形態における室内機の縦断面図

【図2】本発明の実施の形態におけるフィンチューブ熱交換器のフィンと伝熱管およびフ

50

インの切起しの配置を示す断面図

【図3】本発明の実施の形態におけるフィンチューブ熱交換器の一部の拡大断面模式図

【発明を実施するための形態】

【0010】

第1の発明は、略くの字状に屈曲したフィンと、前記フィンに貫通する伝熱管とを備え、前記フィンの屈曲部において、前記フィンの長手方向に隣接する2本の前記伝熱管の間に設けられた切起しの数は、前記屈曲部以外の箇所において、前記フィンの長手方向に隣接する2本の前記伝熱管の間に設けられた切起しの数より少ない、熱交換器である。

【0011】

第2の発明は、特に第1の発明において、前記伝熱管は、前記フィンの長手方向に所定の段ピッチ、かつ、前記フィンの短手方向に所定の列ピッチで設けられ、配置され、前記フィンの前記屈曲部より上方の前縁の延長線と前記フィンの前記屈曲部より下方の前縁の延長線との交点と、前記フィンの前記屈曲部より上方の後縁の延長線と前記フィンの前記屈曲部より下方の後縁の延長線との交点と、を結ぶ直線と重なる切起しの数は、前記フィンの屈曲部以外の任意の箇所において、前記フィンの最も風上側に設けられた伝熱管の段ピッチを2等分する直線が前記フィンの前縁と交差する点と、当該箇所において、前記フィンの最も風下側に設けられた伝熱管の段ピッチを2等分する直線が前記フィンの後縁と交差する点と、当該箇所において、前記フィンに設けられた伝熱管の段ピッチを2等分する各点と、を結んだ線と重なる切起しの数より少ないものである。

【0012】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、この実施の形態によって本発明が限定されるものではない。

【0013】

(実施の形態)

一般家庭で使用される空気調和機は、通常、冷媒配管で互いに接続された室外機(図示しない)と室内機(室内ユニット)とで構成されているセパレート式ルームエアコンである。室内機は、フィンチューブ熱交換器1を備えている。室外機は、圧縮機と冷媒減圧装置と熱交換器とを備えている。フィンチューブ熱交換器1と、圧縮機と、冷媒減圧装置と、熱交換器とは、配管で接続され、蒸気圧縮式の冷凍サイクル回路を構成している。

【0014】

図1は、セパレート式ルームエアコンの室内機の断面図である。図2は、フィンチューブ熱交換器1の断面図である。図1に示すように、室内機の筐体2は、筐体2の前面となる前面パネル2aと、背面となる背面板2bとを備えている。筐体2の天面側の前面パネル2aと背面板2bとの間は開口しており、上面開口部3となっている。また、筐体2の下方側には、下面開口部4が設けられている。なお、本実施の形態における前面パネル2aは、可動式の前面パネルではなく、固定式の前面パネルである。

【0015】

上面開口部3は、空気を筐体2内に吸込むための吸込み口6となる。下面開口部4は、筐体2内を通過した空気の吹き出し口7となる。なお、吸込み口6は上面開口部3以外にも設けてよいが、その場合でも、上面開口部3が最も開口面積の大きい開口となるように構成されている。

【0016】

吹き出し口7には、下面開口部4を開閉するとともに空気の吹き出し方向を上下に変更するルーバー8と、空気の吹き出し方向を左右に変更する左右風向変更羽根(図示せず)とが設けられている。

【0017】

筐体2の内部には、フィンチューブ熱交換器1と、吸込み口6から取り入れられた空気を、フィンチューブ熱交換器1を通過させて吹き出し口7から流出させるファン(送風機)9が設けられている。ファン9は筐体2内に設けられたファンモータ(図示しない)と軸接続されている。なお、本実施の形態におけるファン9は、クロスフローファンである。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 8 】

ファン9と吹出し口7との間には、吹出し風路11が形成されている。吹出し風路11は、ファン9の背面側に位置するリアガイド11aと、リアガイド11aに対向するスタビライザ11bと、左右の側壁とで形成されている。

## 【 0 0 1 9 】

なお、上述した用語「スタビライザ」は、ファン9の下流近傍に位置し、ファン9の前部付近に発生する渦を安定化させるスタビライザと、このスタビライザの下流側に位置しファン9により搬送される空気の圧力回復を担うディフューザの前部壁部分に分けることもできるが、本願明細書では、これらを総称して「スタビライザ」という。

## 【 0 0 2 0 】

筐体2は、フィンチューブ熱交換器1からの結露水を受け、排水するための水受け皿13a、13bが設けられている。水受け皿13aは、リアガイド11aの上部と背面板2bとの間に設けられている。水受け皿13bは、スタビライザ11bの上方に設けられている。

## 【 0 0 2 1 】

吸込み口6とフィンチューブ熱交換器1の間には、吸込み風路12が形成されている。吸込み風路12は、前面パネル2aの上部と、後述する隔壁10と、背面板2bと、左右の側壁とで形成されている。吹出し風路11と吸込み風路12は、吸込み口6と吹出し口7との間に設けられた風路の一部を構成している。

## 【 0 0 2 2 】

筐体2は前面下方に、空気調和機の運転状態等を表示する表示ユニット(図示せず)を備えている。表示ユニットなどは、筐体2が備える隔壁10によって、吸込み風路12とは区画されている。

## 【 0 0 2 3 】

隔壁10は、前面パネル2aの上下方向の略中央部からフィンチューブ熱交換器1の方向へ略水平に突出する水平部10aと、水平部10aより下方に前面パネル2aと略平行に延びる垂直部10bと、垂直部10bの下端と水受け皿13bとの間に設けられ背面側に向かうにしたがって下方に向かうように傾斜する傾斜部10cとを備えている。傾斜部10cの下端は、スタビライザ11bの上面に接続されている。

## 【 0 0 2 4 】

隔壁10を設けることで、表示ユニットなどの電気部品に、フィンチューブ熱交換器1の結露水や、水受け皿13bなどに溜まった水がかかるのを防止している。

## 【 0 0 2 5 】

フィンチューブ熱交換器1は、後述する伝熱管21の軸方向(図2において紙面に対して垂直方向)に所定の長さを備えている。フィンチューブ熱交換器1は、ファン9の前方から上方を覆うように設けられている。フィンチューブ熱交換器1は、前面熱交換器1aと背面熱交換器1bとを備えている。前面熱交換器1aと背面熱交換器1bと分割される(図2参照)。前面熱交換器1aと背面熱交換器1bとは、ファン9の上方にて、フィンチューブ熱交換器1が逆V字状となるように接合されて配置される。

## 【 0 0 2 6 】

前面熱交換器1aは、ファン9の前方を取り囲むように前方へ突出したくの字状となっている。つまり、前面熱交換器1aは、前面パネル2a側に突出する屈曲部14を有している。

## 【 0 0 2 7 】

前面熱交換器1aは、屈曲部14の頂点が、隔壁10の垂直部10bの上端より下方に位置するように配置されている。これによって、前面熱交換器1aの屈曲部14と隔壁10の垂直部10bとの間には、絞り部15が形成される。つまり、吸込み風路12は、前面熱交換器1aの屈曲部14と隔壁10との間に絞り部15を備えている。絞り部15の風路断面積は、絞り部15より上流側の吸込み風路12の風路断面積、および、絞り部15より下流側の吸込み風路12の風路断面積より小さい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 8 】

図3は、フィンチューブ熱交換器1の一部の拡大断面模式図である。フィンチューブ熱交換器1は、空気の流れと略直行方向に配置され内部を冷媒が流動する伝熱管21と、伝熱管21に貫通される形で配置され、伝熱管21の周囲に複数の切起し23を有するフィン22を備えた熱交換器である。

## 【 0 0 2 9 】

より詳細には、フィンチューブ熱交換器1は、伝熱管21とフィン22とを備えている。伝熱管21は、冷凍サイクル回路を流れる冷媒を流す管であり、フィン22に貫通している。フィン22は、伝熱管21の外表面積を拡大する、所定の肉厚を有する薄板である。フィン22は、伝熱管21の中心軸方向に、所定の間隔(フィンピッチ)で、複数枚、積層されている。

10

## 【 0 0 3 0 】

フィン22は、伝熱を促進するために、フィン22の平面からフィン積層方向に切り起こされた切起し23を備えている。切起し23によって、フィン22は、1枚のフィン22の表裏を連通させる開口部24を備える。

## 【 0 0 3 1 】

本明細書では、フィンチューブ熱交換器1の伝熱管21の中心軸方向に垂直な断面(例えば、図2)における短手方向を列方向と称し、フィンチューブ熱交換器1の伝熱管21の中心軸方向に垂直な断面における長手方向に並んだ伝熱管21同士を中心を結んだ方向を段方向と称する。列方向と段方向は略直角に交差する。また、列方向は、空気の流れ方向に略平行な方向であり、段方向は、空気の流れ方向に略直角な方向である。

20

## 【 0 0 3 2 】

また、フィンチューブ熱交換器1は、前面熱交換器1aと背面熱交換器1bのそれぞれにおいて、長手方向に所定の段ピッチ(段方向に隣接する2本の伝熱管21どうしの中心間距離)で、伝熱管21が設けられている。また、フィンチューブ熱交換器1は、前面熱交換器1aと背面熱交換器1bのそれぞれにおいて、短手方向に所定の列ピッチ(列方向に隣接する伝熱管21の列どうしの中心間距離)で、伝熱管21が設けられている。

## 【 0 0 3 3 】

切起し23は、図2に示すように、段方向に隣接する伝熱管21の間に、切起し23の開口部24が向かい合うように略平行に配置されている。

30

## 【 0 0 3 4 】

フィン22の間には、ファン9によって吸込まれた空気が流れる。これによって、フィンチューブ熱交換器1は、伝熱管21の内部を流れる冷媒と、フィンチューブ熱交換器1の外部の空気とを熱交換させている。

## 【 0 0 3 5 】

以上のように構成された空気調和機の室内機について、その動作、作用を説明する。

## 【 0 0 3 6 】

室内機が運転されると、ファン9によって吸い込まれた空気は、吸込み口6から吸込み風路12に流入する。前面熱交換器1aの上方部分、および、背面熱交換器1bへは、吸込み口6から吸込み風路12を通過して、空気が導入される。前面熱交換器1aの下方部分、具体的には、屈曲部14と屈曲部14より下方の部分へは、吸込み口6から吸込み風路12の絞り部15を通過して、空気が導入される。フィンチューブ熱交換器1では、空気と冷媒とで熱交換する。熱交換した空気は、冷やされ、または、温められる。その後、フィンチューブ熱交換器1を通過した空気は、ファン9に吸込まれ、吹出し風路11を通過して、吹出し口7から吹き出される。これによって、室内を冷房、または、暖房する。

40

## 【 0 0 3 7 】

本実施の形態では、絞り部15の風路断面積を、絞り部15より下方に位置する前面熱交換器1aの吸込み面積より大きくしている。

## 【 0 0 3 8 】

より詳細には、絞り部15における垂直部10bと前面熱交換器1aとの距離である最

50

小絞り隙間  $C$  [m] は、絞り部 15 より下方の前面熱交換器 1 a の段方向長さ  $L_u$  [m] と、絞り部 15 より下方の伝熱管 2 1 の段方向の本数  $N$  [-] と、絞り部 15 より下方の伝熱管 2 1 の平均外径  $D$  [m] と、フィン 2 2 のフィンピッチ  $P$  と、フィン 2 2 の肉厚  $L_f$  [m] と、フィンチューブ熱交換器 1 の伝熱管 2 1 の軸方向の長さ  $L_w$  [m] を用いた場合に、次式を満たすように構成されている。

【0039】

$$C \times L_w > (L_w - (L_w / P) \times L_f) \times (L_u - D \times N)$$

【0040】

これによれば、絞り部 15 を通過した直後の空気に、乱れ（渦）が生じることを抑制できる。このため、屈曲部 14 より下方の前面熱交換器 1 a に流れる空気の流量の低下を抑制できる。このため、フィンチューブ熱交換器 1 での伝熱量が低下することを抑制できる。

10

【0041】

さらに、前面熱交換器 1 a の屈曲部 14 の前縁 14 a（前縁 16 の一部であって、屈曲部 14 に対応する部分）は、所定の半径  $R$  で円弧状に形成されている。つまり、前面熱交換器 1 a の屈曲部 14 の前縁 14 a は、絞り部 15 による気流の乱れを抑制するために、絞り部 15 の急拡大を抑制する形状としている。

【0042】

また、切起し 23 は、フィンチューブ熱交換器 1 を通過する空気の風速分布に合わせて、位置によって、その数が調整されている。本実施の形態では、屈曲部 14 の、径方向に隣接する 2 本の伝熱管 2 1 の間に設けた切起し 23 の数は、屈曲部 14 以外の箇所、径方向に隣接する 2 本の伝熱管 2 1 の間に設けた切起し 23 の数より、少ない。

20

【0043】

より具体的には、図 2 において、線  $L_1$  上に配置された切起しの数は、線  $L_2$  上に配置された切起しの数より、少ない。ここで、線  $L_1$  は、前面熱交換器 1 a の前縁 16 と、前面熱交換器 1 a の後縁 17 とを最短に結ぶ直線のうち、前面熱交換器 1 a の上方部分の前縁 16 の延長線と前面熱交換器 1 a の下方部分の前縁 16 の延長線との交点である屈曲部前方頂点  $A$  と、前面熱交換器 1 a の上方部分の後縁 17 の延長線と前面熱交換器 1 a の下方部分の後縁 17 の延長線との交点である屈曲部後方頂点  $B$  とを結ぶ直線である。

【0044】

30

また、線  $L_2$  は、前面熱交換器 1 a の屈曲部 14 以外の任意の箇所において、前面熱交換器 1 a の最も風上側の列の伝熱管 2 1 の段ピッチを 2 等分する直線が、前面熱交換器 1 a の前縁 16 と交差する点  $Q$  と、前面熱交換器 1 a の最も風下側の列の伝熱管 2 1 の段ピッチを 2 等分する直線が、前面熱交換器 1 a の後縁 17 と交差する点  $U$  と、前面熱交換器 1 a のすべての列における伝熱管 2 1 の段ピッチを 2 等分する点  $R \sim T$  と、を結んだ線である。

【0045】

本実施の形態によれば、屈曲部 14 の切起し 23 の数が、他の箇所より少ないため、絞り部 15 によって静圧が低下した空気であっても、屈曲部 14 を通過することができる。このため、屈曲部 14 の伝熱量、さらにはフィンチューブ熱交換器 1 全体の伝熱量を増大させることができる。これによって、フィンチューブ熱交換器 1 の熱交換能力を有効に活用することができる。

40

【0046】

なお、屈曲部 14 の切起し 23 の数は、少なくとも前面熱交換器 1 a の他の箇所より少ないことがよい。しかし、屈曲部 14 の切起し 23 の数は、フィンチューブ熱交換器 1 の全体、つまり、前面熱交換器 1 a と背面熱交換器 1 b を合わせた全体の他の箇所より少ないことが望ましい。

【産業上の利用可能性】

【0047】

本発明に係る熱交換器は、熱交換器を通過する方向とは異なる風速分布に起因する静圧

50

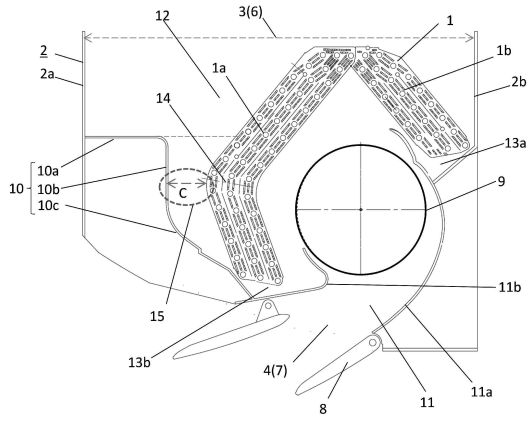
変動の影響を緩和するものである。そのため、熱交換器とそれを覆う筐体により熱交換器を通過する方向とは異なる風速分布を発生させる機器にも適用可能であり、例えば衣類乾燥機の熱交換ユニットにも適用できる。

【符号の説明】

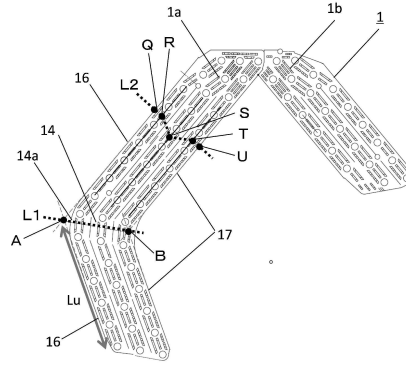
【0048】

- |           |             |    |
|-----------|-------------|----|
| 1         | フィンチューブ熱交換器 |    |
| 1 a       | 前面熱交換器      |    |
| 1 b       | 背面熱交換器      |    |
| 2         | 筐体          |    |
| 2 a       | 前面パネル       | 10 |
| 2 b       | 背面板         |    |
| 3         | 上面開口部       |    |
| 4         | 下面開口部       |    |
| 6         | 吸込み口        |    |
| 7         | 吹出し口        |    |
| 8         | ルーバー        |    |
| 9         | ファン         |    |
| 10        | 隔壁          |    |
| 10 a      | 水平部         |    |
| 10 b      | 垂直部         | 20 |
| 10 c      | 傾斜部         |    |
| 11        | 吹出し風路       |    |
| 11 a      | リアガイド       |    |
| 11 b      | スタビライザ      |    |
| 12        | 吸込み風路       |    |
| 13 a、13 b | 水受け皿        |    |
| 14        | 屈曲部         |    |
| 15        | 絞り部         |    |
| 16        | 前縁          |    |
| 17        | 後縁          | 30 |
| 21        | 伝熱管         |    |
| 22        | フィン         |    |
| 23        | 切起し         |    |
| 24        | 開口部         |    |

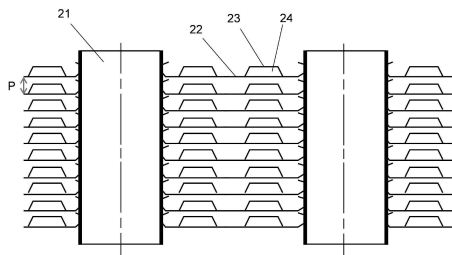
【図 1】



【図 2】



【図 3】



---

フロントページの続き

(72)発明者 山本 憲昭  
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

審査官 山田 裕介

(56)参考文献 特開2007-46804(JP,A)  
特開2014-40982(JP,A)  
特開平10-38302(JP,A)  
特開2004-19999(JP,A)  
特開2007-24419(JP,A)  
特開2006-226672(JP,A)  
特開2014-81150(JP,A)  
特開2009-79787(JP,A)  
特開2009-58145(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 2 8 F	1 / 3 2
F 2 4 F	1 3 / 2 0
F 2 4 F	1 / 0 0