

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6380449号  
(P6380449)

(45) 発行日 平成30年8月29日(2018.8.29)

(24) 登録日 平成30年8月10日(2018.8.10)

(51) Int.Cl.		F 1			
<b>F 2 4 F</b>	<b>1/00</b>	<b>(2011.01)</b>	F 2 4 F	1/00	3 9 1 B
<b>F 2 4 F</b>	<b>13/30</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 4 F	1/00	3 9 1 A
<b>F 2 5 B</b>	<b>39/00</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 5 B	39/00	D
<b>F 2 8 F</b>	<b>1/32</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 8 F	1/32	W

請求項の数 6 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2016-77262 (P2016-77262)	(73) 特許権者	000002853
(22) 出願日	平成28年4月7日(2016.4.7)		ダイキン工業株式会社
(65) 公開番号	特開2017-187243 (P2017-187243A)		大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号
(43) 公開日	平成29年10月12日(2017.10.12)		梅田センタービル
審査請求日	平成29年3月31日(2017.3.31)	(74) 代理人	110000202
			新樹グローバル・アイピー特許業務法人
		(72) 発明者	吉岡 俊
			大阪府摂津市西一津屋1番1号 ダイキン工業株式会社 淀川製作所内
		(72) 発明者	松本 祥志
			大阪府摂津市西一津屋1番1号 ダイキン工業株式会社 淀川製作所内
		(72) 発明者	井上 智嗣
			大阪府摂津市西一津屋1番1号 ダイキン工業株式会社 淀川製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 室内熱交換器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数段並んだ第1扁平管(21)及び前記第1扁平管と交差する複数の第1伝熱フィン(31)を有し、前記第1扁平管の幅方向に流れる室内空気と前記第1扁平管の中を流れる冷媒との間で熱交換を行わせる第1熱交換部(11)と、

複数段並んだ第2扁平管(22)及び前記第2扁平管と交差する複数の第2伝熱フィン(32)を有し、前記第2扁平管の幅方向に流れる室内空気と前記第2扁平管の中を流れる冷媒との間で熱交換を行わせる第2熱交換部(12)と、  
を備え、

前記第1伝熱フィン及び前記第2伝熱フィンは、それぞれ前記第1扁平管及び前記第2扁平管を差し込む切り欠き(35)が形成される風上側の主部(33)及び、前記切り欠きの開口端と反対側に位置する風下側の連通部(34)を有し、

前記第1熱交換部と前記第2熱交換部は、各段の前記第1扁平管と前記第2扁平管とが幅方向に設置され、風上側が内周側、風下側が外周側になるように曲がっており、

前記第1熱交換部は、前記第1熱交換部の複数の前記第1伝熱フィンの風下縁(31b)と前記第2熱交換部の前記第2伝熱フィンの風上側の前記主部との間に2mm以下の隙間が形成されて前記第2熱交換部と接触しないように構成され、

前記第2扁平管は、複数の前記第2伝熱フィンの風上縁(32a)よりも0mm以上2mm以下だけ風上側に位置して配置されている、室内熱交換器。

【請求項2】

前記第 1 熱交換部及び前記第 2 熱交換部は、前記内周側に室内ファン（120）を囲い込み可能に曲げられ、前記内周側に配置される前記室内ファンから吹出された室内空気を前記第 1 扁平管及び前記第 2 扁平管の幅方向に沿って複数の前記第 1 伝熱フィンのフィン間から複数の前記第 2 伝熱フィンのフィン間を通り抜けて前記第 2 伝熱フィンの前記連通部のある前記外周側に導出可能に配置されている、  
請求項 1 に記載の室内熱交換器。

【請求項 3】

複数の前記第 1 扁平管は、複数の前記第 1 伝熱フィンの風上縁（31a）よりも 0 mm 以上風上側に位置して配置されている、  
請求項 1 または請求項 2 に記載の室内熱交換器。

10

【請求項 4】

複数段の前記第 1 扁平管及び複数段の前記第 2 扁平管は、風上側に位置する風上部分の管壁（21d, 22d）の肉厚が、前記第 1 扁平管及び前記第 2 扁平管の段方向に位置する側面部分の管壁（21c, 22c）の肉厚よりも厚い、  
請求項 3 に記載の室内熱交換器。

【請求項 5】

前記第 1 熱交換部は、複数の前記第 1 伝熱フィンの前記風下縁が前記隙間に沿って直線状に鉛直方向に延びている、  
請求項 1 に記載の室内熱交換器。

【請求項 6】

前記第 1 熱交換部及び前記第 2 熱交換部は、前記第 1 扁平管及び前記第 2 扁平管の段方向から見て、L 字型、C 字型又は四角型に曲げられている、  
請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の室内熱交換器。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、室内熱交換器、特に室内空気と冷媒との間の熱交換に用いられる室内熱交換器に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、空気調和装置の室内ユニットにおいて室内空気と熱交換をするための熱交換器として、例えば特許文献 1（国際公開第 08/41656 号パンフレット）に記載されているようなクロスフィン型熱交換器がある。このようなクロスフィン型熱交換器では、フィンを貫通している円筒状の伝熱管の風下側に死水域が発生しやすい。死水域にあたるフィンの部分では熱交換への寄与が小さくなるため、必要な熱交換性能を確保して高性能化するには伝熱管を 3 列以上設けることが必要になる。このように 3 列以上の多列化は熱交換器の大型化を招来する。また、伝熱管の間を通過する気流が伝熱管によって狭まった通路を通過することから伝熱管が通風抵抗を増大させてしまう。

30

【0003】

このようなクロスフィン型熱交換器に対して、例えば特許文献 2（国際公開第 13/160957 号パンフレット）には、円筒状の伝熱管の代わりに扁平管を用いた熱交換器が記載されている。このような扁平管を用いた熱交換器では、扁平管を用いることで通風抵抗が抑制されている。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、熱交換器の高性能化には多列化などの大型化が望まれることになる。このように熱交換器を複数列にする場合には、扁平管を曲げる際にフィンが変形することで通風抵抗が増大することが問題となる。また、円管に比べると扁平管が室内空気の気流方向に沿って長くなることから、室内熱交換器で生じる凝縮水を排水しにくくなる。

50

## 【0005】

本発明の課題は、通風抵抗の増加が抑制され、且つ凝縮水の排水が容易な室内熱交換器を提供することである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

本発明の第1観点に係る室内熱交換器は、複数段並んだ第1扁平管及び第1扁平管と交差する複数の第1伝熱フィンを有し、第1扁平管の幅方向に流れる室内空気と第1扁平管の中を流れる冷媒との間で熱交換を行わせる第1熱交換部と、複数段並んだ第2扁平管及び第2扁平管と交差する複数の第2伝熱フィンを有し、第2扁平管の幅方向に流れる室内空気と第2扁平管の中を流れる冷媒との間で熱交換を行わせる第2熱交換部と、を備え、第1伝熱フィン及び第2伝熱フィンは、それぞれ第1扁平管及び第2扁平管を差し込む切り欠きが形成される風上側の主部及び、切り欠きの開口端と反対側に位置する風下側の連通部を有し、第1熱交換部と第2熱交換部は、各段の第1扁平管と第2扁平管とが幅方向に設置され、風上側が内周側、風下側が外周側になるように曲がっており、第1熱交換部は、第1熱交換部の複数の第1伝熱フィンの風下縁(31b)と第2熱交換部の第2伝熱フィンの風上側の主部との間に2mm以下の隙間が形成されて第2熱交換部と接触しないように構成され、第2扁平管は、複数の第2伝熱フィンの風上縁(32a)よりも0mm以上2mm以下だけ風上側に位置して配置されている。

10

## 【0007】

本発明の第1観点に係る室内熱交換器によれば、第1伝熱フィン及び第2伝熱フィンの切り欠きが内側に配置され、第1扁平管及び第2扁平管が内側に曲がっていることから、第1伝熱フィンの主部及び第2伝熱フィンの主部の変形が抑制される。風下側に第1伝熱フィン及び第2伝熱フィンの連通部が配置されることから、第1扁平管及び第2扁平管の幅方向に流れる室内空気によって運ばれた凝縮水を上下に方向に連通部を伝わって流すことができる。

20

## 【0008】

また、第1熱交換部と第2熱交換部が接触しないように構成されることで、温度差のある第1熱交換部と第2熱交換部のうち的一方から他方に熱が伝導するのを抑制することができる。また、第2扁平管が複数の第2伝熱フィンの風上縁よりも0mm以上風上側に位置することにより、第1熱交換部と第2熱交換部の間の隙間を維持し易くなる。さらに、第2扁平管が複数の第2伝熱フィンの風上縁よりも2mm以下だけ風上側に位置することにより、第1熱交換部と第2熱交換部の間にできた2mm以下の隙間に凝縮水が表面張力により引き寄せられて流れ落ち易くなる。

30

## 【0009】

本発明の第2観点に係る室内熱交換器は、第1観点の室内熱交換器において、第1熱交換部及び第2熱交換部は、内周側に室内ファンを囲い込み可能に曲げられ、内周側に配置される室内ファンから吹出された室内空気を第1扁平管及び第2扁平管の幅方向に沿って複数の第1伝熱フィンのフィン間から複数の第2伝熱フィンのフィン間を通り抜けて第2伝熱フィンの連通部のある外周側に導出可能に配置されている。

40

## 【0010】

本発明の第2観点に係る室内熱交換器によれば、第1熱交換部及び第2熱交換部の内周側囲まれる室内ファンから吹出された室内空気を、通風抵抗の小さい第1扁平管及び第2扁平管の幅方向に吹出させることができ、第1熱交換部及び第2熱交換部の内周側から外周側に室内熱交換器の全体にわたって凝縮水を運ぶことができる。

## 【0011】

本発明の第3観点に係る室内熱交換器は、第1観点または第2観点の室内熱交換器において、複数の第1扁平管は、複数の第1伝熱フィンの風上縁よりも0mm以上風上側に位置して配置されている。

## 【0012】

本発明の第3観点に係る室内熱交換器によれば、第1扁平管は、複数の第1伝熱フィン

50

の風上縁よりも0 mm以上風上側に位置することにより、例えば第1熱交換部及び第2熱交換部を曲げるときなどに第1伝熱フィンの風上縁よりも0 mm以上風下側に突出する第1扁平管が先に部材などに当たり、例えば複数の第1伝熱フィンの風上縁の座屈が防止される。

【0013】

本発明の第4観点に係る室内熱交換器は、第3観点の室内熱交換器において、複数段の第1扁平管及び複数段の第2扁平管は、風上側に位置する風上部分の管壁の肉厚が、第1扁平管及び第2扁平管の段方向に位置する側面部分の管壁の肉厚よりも厚い、ものである。

【0014】

本発明の第4観点に係る室内熱交換器によれば、風上側に位置する風上部分の管壁の肉厚が厚いので、第1扁平管及び第2扁平管が曲げられるときに変形し難くなる。

【0015】

本発明の第5観点に係る室内熱交換器は、第1観点の室内熱交換器において、第1熱交換部は、複数の第1伝熱フィンの風下縁が隙間に沿って直線状に鉛直方向に延びている、ものである。

【0016】

本発明の第5観点に係る室内熱交換器は、複数の第1伝熱フィンの風下縁が隙間に沿って直線状に鉛直方向に延びるので、凝縮水を風下縁に沿って導き易くなる。

【0017】

本発明の第6観点に係る室内熱交換器は、第1観点から第5観点のいずれかの室内熱交換器において、第1熱交換部及び第2熱交換部は、第1扁平管及び第2扁平管の段方向から見て、L字型、C字型又は四角型に曲げられている、ものである。

【0018】

本発明の第6観点に係る室内熱交換器によれば、第1熱交換部及び第2熱交換部がL字型、C字型又は四角型に曲げられていることから、第1熱交換部と第2熱交換部のペアが1組又は2組で風上の空間の周囲を囲うことができる。

【発明の効果】

【0019】

本発明の第1観点に係る室内熱交換器では、通風抵抗の増加が抑制され、風下側の連通部により結露時の水はけ性が向上する。また、第1観点に係る室内熱交換器では、第1熱交換部と第2熱交換部の間の熱伝導によって第1熱交換部と第2熱交換部の性能が低下するのを防ぎ易くなり、熱交換の性能が低下するのを抑制することができる。さらに、凝縮水の排水性能が向上する。

【0020】

本発明の第2観点に係る室内熱交換器では、室内ファンが周囲に吹出す気流を効率良く活用して凝縮水についての水はけ性を向上させることができる。

【0021】

本発明の第3観点に係る室内熱交換器では、複数の第1伝熱フィンの風上縁の変形による通風抵抗の増加を抑制できる。

【0022】

本発明の第4観点に係る室内熱交換器では、内周側に曲がっている部分で第1扁平管及び第2扁平管の耐圧強度が低下するのを抑制することができる。

【0023】

本発明の第5観点に係る室内熱交換器では、凝縮水が飛散したりするなどの凝縮水による不具合が生じるのを抑制することができる。

【0024】

本発明の第6観点に係る室内熱交換器では、室内熱交換器が適用される装置の構成の簡素化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 5 】

【図 1】実施形態に係る室内機の外観を示す斜視図。

【図 2】図 1 の室内機の断面図。

【図 3】室内熱交換器の模式的な平面図。

【図 4】図 3 の I - I 線の場所の室内熱交換器とその周辺の構造を示す断面図。

【図 5】蒸発器として機能する室内熱交換器を上から見たときの模式図。

【図 6】第 1 扁平管及び第 2 扁平管と切り欠きとの関係の一例を示す部分拡大断面図。

【図 7】室内熱交換器の製造工程の一例を示す模式図。

【図 8】室内熱交換器の他の製造工程の一例を示す模式図。

【図 9】室内熱交換器の部品と治具との関係を模式的に示す断面図。

10

【図 10】第 1 扁平管及び第 2 扁平管の管壁の肉厚を説明するための断面図。

【図 11】第 1 熱交換部及び第 2 熱交換部の部分拡大断面図。

【図 12】変形例 1 A に係る室内熱交換器を上から見たときの模式図。

【図 13】変形例 1 A に係る他の室内熱交換器を上から見たときの模式図。

【図 14】変形例 1 B に係る室内機を下から見たときの内部構造を示す図。

【図 15】図 14 の I I - I I 線で切断した室内機の断面図。

【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 2 6 】

## ( 1 ) 空気調和装置の構成の概要

図 1 には、本発明の一実施形態に係る室内熱交換器が適用される室内機の外観が示され、図 2 には、図 1 の室内機の内部構造が示されている。室内機 100 は、蒸気圧縮式の冷凍サイクル運転を行うことによって例えばビル等の建物の室内の冷暖房に使用される天井設置型の室内ユニットである。室内機 100 は、図 2 に示されているように、例えばビル等の建物の室内の天井 C E に埋め込まれる。室内機 100 は、室内ファン 120 と室内熱交換器 10 とを備えている。室内機 100 は、室内ファン 120 が駆動することにより、室内機 100 の下部中央にある吸込口 101 から室内空気を吸込み、室内機 100 の 4 つの吹出口 102 から空気を吹出す。室内機 100 の 4 つの吹出口 102 は、実質的に正方形の形状をした下面を持つ化粧板 103 の 4 辺にそれぞれ平行に延びている。

20

## 【 0 0 2 7 】

室内機 100 の内部には、ベルマウス 104 が吸込口 101 の直上に取り付けられている。吸込口 101 から吸込まれた室内空気は、ベルマウス 104 によって室内ファン 120 に導かれる。室内ファン 120 からは、室内空気が天井 C E に実質的に平行に吹出される。そして、室内ファン 120 を水平方向において取り囲む室内熱交換器 10 を通過して、室内ファン 120 から吹出された室内空気が、室内熱交換器 10 よりもさらに外周にある 4 つの吹出口 102 から吹出される。

30

## 【 0 0 2 8 】

室内熱交換器 10 においては、例えば冷房運転時に室内熱交換器 10 の温度が室内温度よりも低くなる場合に結露を生じることがある。室内機 100 では、室内熱交換器 10 で結露により生じた凝縮水を受けるために、室内熱交換器 10 の下にドレンパン 130 が設けられている。室内熱交換器 10 で生じた凝縮水は、重力に引かれて室内熱交換器 10 を

40

## 【 0 0 2 9 】

## ( 2 ) 室内熱交換器 10

図 3 には、室内熱交換器 10 を上から見た状態が示されている。室内熱交換器 10 は、図 3 に示されているように、室内ファン 120 の周囲を取り囲んでいる。図 3 の矢印 Ar 1、Ar 2、Ar 3、Ar 4 は、空気の流れの方向を示している。また、これら矢印 Ar 1 ~ Ar 4 の向く方向に 4 つの吹出口 102 が形成されている。室内熱交換器 10 は、上から見て、室内ファン 120 の中心に対角線の中心を持つ正方形の各辺に沿った形状をしている。ただし、ドレンポンプ 140 が形成されている場所に対応する箇所が内周側に凹んでいる。

50

## 【 0 0 3 0 】

室内熱交換器 1 0 は、例えば、冷凍サイクルを行う冷媒回路（図示せず）の一部を構成し、冷媒回路を流れる冷媒と室内空気との熱交換を行う機器である。室内熱交換器 1 0 から延びる液配管 5 1 及びガス配管 5 2 が冷媒回路に接続される。室内熱交換器 1 0 から延びる液配管 5 1 には主に液冷媒が流れ、ガス配管 5 2 には主にガス冷媒が流れる。

## 【 0 0 3 1 】

（ 2 - 1 ）第 1 熱交換部 1 1 と第 2 熱交換部 1 2

図 3 の I - I 線の箇所に対応する場所で切断した室内機 1 0 0 の一部の断面構造が拡大して図 4 に示されている。図 4 に示されているように、室内熱交換器 1 0 は、内周側の第 1 熱交換部 1 1 と外周側の第 2 熱交換部 1 2 を備えている。言い換えると、第 1 熱交換部 1 1 は、風上側に配置され、第 2 熱交換部 1 2 は、風下側に配置されている。第 1 熱交換部 1 1 は、複数段並んだ第 1 扁平管 2 1 と、複数の第 1 扁平管 2 1 と交差する複数の第 1 伝熱フィン 3 1 とを有している。第 1 扁平管 2 1 と第 1 伝熱フィン 3 1 とは実質的に直交する。図 4 に示されている第 1 伝熱フィン 3 1 は、1 枚だけであるが、図 4 に示されている第 1 伝熱フィン 3 1 と隣接する他の第 1 伝熱フィン 3 1 は、図 4 の第 1 伝熱フィン 3 1 と平行に配置される。ただし、室内熱交換器 1 0 の曲がっている箇所 1 0 R で、互いに隣接する第 1 伝熱フィン 3 1 は、互いに平行にならず、互いに隣接する第 1 伝熱フィン 3 1 の内周側の間隔よりも外周側の間隔が広がっている。1 つの第 1 扁平管 2 1 の中には、複数の流路 2 1 a が風上から風下にかけて一列に並べて形成されており、各流路 2 1 a の中を冷媒が流れる。

## 【 0 0 3 2 】

第 2 熱交換部 1 2 は、複数段並んだ第 2 扁平管 2 2 と、複数の第 2 扁平管 2 2 と交差する複数の第 2 伝熱フィン 3 2 とを有している。第 2 扁平管 2 2 と第 2 伝熱フィン 3 2 とは実質的に直交する。図 4 に示されている第 2 伝熱フィン 3 2 は、1 枚だけであるが、図 4 に示されている第 2 伝熱フィン 3 2 と隣接する他の第 2 伝熱フィン 3 2 は、図 4 の第 2 伝熱フィン 3 2 と平行に配置される。ただし、室内熱交換器 1 0 の曲がっている箇所 1 0 R で、互いに隣接する第 2 伝熱フィン 3 2 は、互いに平行にならず、互いに隣接する第 2 伝熱フィン 3 2 の内周側の間隔よりも外周側の間隔が広がっている。1 つの第 2 扁平管 2 2 の中には、複数の流路 2 2 a が風上から風下にかけて一列に並べて形成されており、各流路 2 2 a の中を冷媒が流れる。

## 【 0 0 3 3 】

図 5 には、室内熱交換器 1 0 の中を流れる冷媒の流れ方向の一例が模式的に示されている。室内熱交換器 1 0 は、液配管 5 1 に接続された分流器 5 3 と、分流器 5 3 に接続された液ヘッド 5 4 と、ガス配管 5 2 に接続されたガスヘッド 5 5 と、折返しヘッド 5 6 とを備えている。図 3 及び図 5 に示されている室内熱交換器 1 0 は、二組の第 1 熱交換部 1 1 及び第 2 熱交換部 1 2 を用いて構成されている。ドレンポンプ 1 4 0 の近傍に配置されている方を第 1 ペア P 1 の第 1 熱交換部 1 1 及び第 2 熱交換部 1 2 又は第 1 ペア P 1 と呼ぶ、残りの方を第 2 ペア P 2 の第 1 熱交換部 1 1 及び第 2 熱交換部 1 2 又は第 2 ペア P 2 と呼ぶ。

## 【 0 0 3 4 】

図 5 には、室内熱交換器 1 0 が蒸発器として機能している場合の冷媒の流れが、矢印 A r 5 ~ A r 8 で示されている。第 1 ペア P 1 においては、液配管 5 1 から分流器 5 3 及び液ヘッド 5 4 を経由して第 1 扁平管 2 1 に流れ込んだ液冷媒は、矢印 A r 5 の方向に流れる。そして、第 1 ペア P 1 の第 1 扁平管 2 1 を流れる冷媒は、折返しヘッド 5 6 で第 1 扁平管 2 1 から第 2 扁平管 2 2 に入り、矢印 A r 6 の方向に流れ、ガスヘッド 5 5 を経由してガス配管 5 2 に流れる。また、第 2 ペア P 2 においては、液配管 5 1 から分流器 5 3 及び液ヘッド 5 4 を経由して第 1 扁平管 2 1 に流れ込んだ液冷媒は、矢印 A r 7 の方向に流れる。そして、第 2 ペア P 2 の第 1 扁平管 2 1 を流れる冷媒は、折返しヘッド 5 6 で第 1 扁平管 2 1 から第 2 扁平管 2 2 に入り、矢印 A r 8 の方向に流れ、ガスヘッド 5 5 を経由してガス配管 5 2 に流れる。このように図 5 に示されている室内熱交換器 1 0 では、液冷

10

20

30

40

50

媒が、第1扁平管21と第2扁平管22を流れる間に蒸発してガス冷媒に変化する。図5に示されている室内熱交換器10は、L字型に曲がった第1ペアP1の第1熱交換部11及び第2熱交換部12と、L字型に曲がった第2ペアP2の第1熱交換部11及び第2熱交換部12とを組み合わせる構成されている。なお、第1ペアP1には、曲がっている箇所10Rが2箇所あり、第2ペアP2には、曲がっている箇所10Rが一箇所しかないが、いずれの形状もL字型に分類される。

#### 【0035】

このように、第1ペアP1と第2ペアP2がL字型に曲げられているのは、第1熱交換部11及び第2熱交換部12が、内周側に室内ファン120を囲い込むことができるようにするためである。そして、第1ペアP1も第2ペアP2も、内周側に配置される室内ファン120から吹出された室内空気を第1扁平管21及び第2扁平管22の幅方向に沿って複数の第1伝熱フィン31のフィン間から複数の第2伝熱フィン32のフィン間を通り抜けて第2伝熱フィン32の連通部34（図6参照）のある外周側に導出可能に配置されている。

10

#### 【0036】

##### （2-2）第1伝熱フィン31の詳細構成

図6には、図4に示した第1熱交換部11の第1伝熱フィン31及びそれに嵌め込まれる第1扁平管21の一部がさらに拡大して示されている。なお、図6に拡大して示された第1熱交換部11の構造は、第2熱交換部12にも共通するので、ここでは、第1熱交換部11について説明して、第2熱交換部12のうちの第1熱交換部11と同様の構成については説明を省略する。

20

#### 【0037】

第1伝熱フィン31は、第1扁平管21を差し込む切り欠き35が形成される風上側の主部33及び、切り欠き35の開口端35aと反対側に位置する風下側の連通部34を有している。図6の矢印Ar9の方向に第1扁平管21が差し込まれる。同様に、第2伝熱フィン32は、第2扁平管22を差し込む切り欠き35が形成される風上側の主部33及び、切り欠き35の開口端35aと反対側に位置する風下側の連通部34を有している。連通部34には、凝縮水の排水を助ける導水リップ36が形成されている。導水リップ36は、プレス加工された溝から延びる部分であり、導水リップ36を第1伝熱フィン31（又は第2伝熱フィン32）の一方主面f1から見ると凸状構造が導水リップ36に沿って上下に長く延びており、一方主面f1の反対側の他方主面から見ると凹状構造が導水リップ36に沿って上下に長く延びている。また、第1伝熱フィン31（又は第2伝熱フィン32）の一方主面f1の側にブリッジ状に突出した複数の切り起こし部37が形成されている。なお、図6から分かるように、切り欠き35の周囲には、切り起こし部37が形成されていない。

30

#### 【0038】

##### （3）室内熱交換器10の部品の曲げ加工

##### （3-1）曲げ加工の概要

図7、図8及び図9を用いて、図3に示されている室内熱交換器10の曲がっている箇所10Rの形成方法について説明する。曲がっている箇所10Rを形成するには、例えば図7及び図8に示されている2つの治具を用いる。すなわち、ロール治具210と押付治具220を用いて、室内熱交換器10の曲がっている箇所10Rが形成される。図7に示されているように、ロール治具210を、曲がっている箇所10Rを形成すべき場所に当てて室内熱交換器10の部品300の一端301の側に固定する。そして、ロール治具210のロール部分211とは反対側から部品300に押付治具220を押し付ける。また、押付治具220は、ロール部分211よりも部品300の他端302に近い場所に押し付ける。

40

#### 【0039】

次に、図8に示されているように、押付治具220から室内熱交換器10の部品300に力を加えて、部品300の第1扁平管21及び第2扁平管22を曲げる。曲がった箇所

50

10 Rが形成された場所において、第2扁平管22の曲率半径が第1扁平管21の曲率半径よりも大きくなる。従って、曲げ加工が完成した時点で、部品300の他端302において第1扁平管21の端と第2扁平管22の端とを互いに離れすぎないように配置するために、図7に示されているように、部品300が曲げられる前には、第2扁平管22の端が第1扁平管21の端よりも突出するように設計する。

#### 【0040】

図9には、ロール治具210及び押付治具220が押し付けられている部品300の部分が拡大して示されている。図9から分かるように、ロール治具210には、主に第1扁平管21が当接する。図9では図示が省略されているが、完成した時点で第1熱交換部11と第2熱交換部12との間には、曲げ加工が行われている期間中、板が挿入されている。言い換えれば、曲げ加工の期間中は、第2扁平管22は板を介して第1伝熱フィン31に第2扁平管22から力を伝えることになる。同様に、押付治具220が第2伝熱フィン32に接触する領域も広い面積になる。そして、ロール治具210から第1扁平管21が受ける圧力よりも、押付治具220から第2伝熱フィン32が受ける圧力及び板から第1伝熱フィン31が受ける圧力が小さくなる。その結果、曲げ加工時の第1伝熱フィン31の風下縁31b及び第2伝熱フィン32の風下縁32b(図11参照)の座屈が防止される。

#### 【0041】

##### (3-2) 扁平管と伝熱フィンとの位置関係

図6に示されているように、複数の第1扁平管21は、複数の第1伝熱フィン31の風上縁31aよりも0mm以上風上側に位置して配置されている。つまり、図6に示されている、第1扁平管21の風上側の端部と第1伝熱フィン31の風上縁31aとの距離D1が0mm以上ということであり、例えば製造誤差があることを考慮すれば距離D1が0.5mm以上に設定されることが好ましい。既に説明したように、曲げ加工の際に、第1伝熱フィン31に加わる力を小さくするためには、第1扁平管21が突出していることが好ましい。

#### 【0042】

また、曲げ加工時に、第1扁平管21にはロール治具210から力が加わり、第2扁平管22には第1扁平管21と第2扁平管22の間に挟まった板から力が加わる。これらの加わる力を考慮して、第1扁平管21及び第2扁平管22の管壁の肉厚が設定されている。具体的には、図10に示されているように、第1扁平管21及び第2扁平管22は、風上側に位置する風上部分の管壁21d、22dの肉厚t3が、第1扁平管21及び第2扁平管22の段方向に位置する側面部分の管壁21c、22cの肉厚t2よりも厚い。なお、多穴の第1扁平管21及び第2扁平管22の流路を分ける内壁21b、22bの肉厚t1よりも風上側に位置する風上部分の管壁21d、22dの肉厚t3の方が厚い。

#### 【0043】

図11には、第1熱交換部11と第2熱交換部12の一部が拡大して示されている。第1熱交換部11は、第1伝熱フィン31の風下縁31bと第2熱交換部12の第2伝熱フィン32の風上側の主部33との間に隙間CLが形成されて第2熱交換部12と接触しないように構成されている。さらに詳細に見ると、第1熱交換部11は、複数の第1伝熱フィン31の風下縁31bが隙間CLに沿って直線状に鉛直方向に延びている。そして、第1伝熱フィン31の風下縁31bと第2伝熱フィン32の風上縁32aとの距離D3は、2mm以下だけ確保されることが好ましい。

#### 【0044】

また、図6に示されているように、複数の第2扁平管22は、複数の第2伝熱フィン32の風上縁32aよりも0mm以上風上側に位置して配置されている。つまり、図6に示されている、第2扁平管22の風上側の端部と第2伝熱フィン32の風上縁32aとの距離D2が0mm以上ということであり、凝縮水が表面張力により引き寄せられて流れ落ち易くするために2mm以下に設定されることが好ましい。この2mmは水滴の大きさを考慮したものであり、これが仮に2mm以上にすると表面張力(毛細管現象)による水滴の引

10

20

30

40

50

き寄せがされにくくなる。また、曲げ加工の際に、第2伝熱フィン32に加わる力を小さくするためには、第2扁平管22が突出していること(第2扁平管22が第2伝熱フィン32の風上縁32aから0mmよりも大きく突出して風上側に位置していること)が好ましい。

#### 【0045】

##### (4)変形例

##### (4-1)変形例1A

上記実施形態では、室内熱交換器10が、第1扁平管21及び第2扁平管22の段方向から見て、L字型に曲げられた第1ペアP1と第2ペアを組み合わせ、室内ファン120が配置されている風上の空間の全周を囲うように構成される場合を例に挙げて説明した。しかし、室内ファン120が配置されている風上の空間を囲うための室内熱交換器10の形状は、例えば、第1扁平管21及び第2扁平管22の段方向から見て、図12又は図13に示されているような四角型であってもよい。

10

#### 【0046】

図12には、四角型の室内熱交換器10が蒸発器として機能している場合の冷媒の流れが、矢印Ar11, Ar12で示されている。液配管51から分流器53及び液ヘッド54を経由して第1扁平管21に流れ込んだ液冷媒は、矢印Ar11の方向に流れる。第1扁平管21を流れる冷媒は、折返しヘッド56で第1扁平管21から第2扁平管22に入り、矢印Ar12の方向に流れ、ガスヘッド55を経由してガス配管52に流れる。

20

#### 【0047】

図13には、四角型の室内熱交換器10が蒸発器として機能している場合の冷媒の流れが、第1熱交換部11の第1扁平管21では矢印Ar12, Ar14、第2熱交換部12の第2扁平管22では矢印Ar13, Ar15で示されている。液配管51から分流器53及び液ヘッド54を経由して第1扁平管21に流れ込んだ液冷媒は、矢印Ar12, Ar13の方向に流れる。第1扁平管21を流れる冷媒は、矢印Ar14, Ar15の方向に流れ、ガスヘッド55を経由してガス配管52に流れる。

#### 【0048】

##### (4-2)変形例1B

上記実施形態では、室内熱交換器10が、室内ファン120の全周を囲う場合について説明したが、室内ファンの周囲の一部が囲まれていないような構成であってもよい。第1扁平管21及び第2扁平管22の段方向から見て、例えば、図14及び図15に示されているようなC字型であってもよい。

30

#### 【0049】

図14には、下方から見た室内機100の内部構造が示され、図15には、図14のI-I線にすって切断した断面構造が示されている。室内機100は、室内ファン120と室内熱交換器10とを備えている。C字型の室内熱交換器10は、斜線で示されている部分である。室内機100は、室内ファン120が駆動することにより、室内機100の下部中央にある吸込口101から室内空気を吸込み、室内機100の吹出口102から空気を吹出す。

#### 【0050】

室内機100の内部には、ベルマウス104が吸込口101の直上に取り付けられている。吸込口101から吸込まれた室内空気は、ベルマウス104によって室内ファン120に導かれる。室内ファン120からは、実質的に室内空気が水平方向に吹出される。そして、室内ファン120を水平方向においてC字型に取り囲む室内熱交換器10を通過して、室内ファン120から吹出された室内空気が吹出口102から吹出される。

40

#### 【0051】

室内熱交換器10においては、例えば冷房運転時に室内熱交換器10の温度が室内温度よりも低くなる場合に結露を生じることがある。室内機100では、室内熱交換器10で生じた凝縮水を受けるために、室内熱交換器10の下にドレンパン130が設けられている。室内熱交換器10で生じた凝縮水は、重力に引かれて室内熱交換器10を伝って下に

50

向かって流れ、室内熱交換器 10 からドレンパン 130 に落下する。

【0052】

(4-3) 変形例 1C

上記実施形態の第 1 扁平管 21 や第 2 扁平管 22 に流れる冷媒は、蒸気圧縮機式の冷媒以外でもよく、例えば水などでもよい。

【0053】

(4-4) 変形例 1D

本実施形態の室内熱交換器 10 では熱交換部が第 1 熱交換部 11 と第 2 熱交換部 12 の 2 列だが、3 列以上の室内熱交換器についても適用できる。

【0054】

(4-5) 変形例 1E

本発明に係る室内熱交換器が適用できるのは天井埋め込み型の室内機 100 に限られるものではなく、例えば天井吊下げ型室内機についても適用できる。

【0055】

(4-6) 変形例 1F

上記実施形態では、第 1 扁平管 21 と第 2 扁平管 22 とが同じ高さに並べて配置されているが、本発明に係る室内熱交換器の第 1 扁平管及び第 2 扁平管の配置は千鳥配置であってもよい。

【0056】

(5) 特徴

(5-1)

以上説明したように、第 1 伝熱フィン 31 及び第 2 伝熱フィン 32 の切り欠き 35 が内側に配置され、第 1 扁平管 21 及び第 2 扁平管 22 が内側に曲がっていることから、第 1 伝熱フィン 31 の主部 33 及び第 2 伝熱フィン 32 の主部 33 の変形が抑制される。第 1 伝熱フィン 31 の主部 33 及び第 2 伝熱フィン 32 の主部 33 の変形が抑制されて、変形により通風抵抗が増加することがなくなり、通風抵抗の増加が抑制される。

【0057】

また、風下側に第 1 伝熱フィン 31 及び第 2 伝熱フィン 32 の連通部 34 が配置されることから、第 1 扁平管 21 及び第 2 扁平管 22 の幅方向に流れる室内空気によって運ばれた凝縮水を上下に方向に連通部 34、特に導水リップ 36 を伝わって流すことができる。このように、第 1 扁平管 21 及び第 2 扁平管 22 の風下側の連通部 34 により結露時の水はけ性が向上する。

【0058】

(5-2)

上記実施形態では、室内熱交換器 10 は、図 5 に示されているように、内周側に室内ファン 120 を囲い込み可能に第 1 ペア P1 及び第 2 ペア P2 が L 字型に曲げられている。また、変形例 1A では、図 12 及び図 13 に示されている室内熱交換器 10 は、内周側に室内ファン 120 を囲い込み可能に四角型に曲げられている。さらに、変形例 1B では、図 14 に示されている室内熱交換器 10 は、内周側に室内ファン 120 を囲い込み可能に C 字型に曲げられている。このような構成により、内周側に配置される室内ファン 120 から吹出された室内空気が、第 1 扁平管 21 及び第 2 扁平管 22 の幅方向に沿って複数の第 1 伝熱フィン 31 のフィン間から複数の第 2 伝熱フィン 32 のフィン間を通り抜けて第 2 伝熱フィン 32 の連通部 34 のある外周側に導出される。その結果、室内熱交換器 10 では、室内ファン 120 が周囲に吹出す気流を効率良く活用して凝縮水についての水はけ性が向上されている。

【0059】

(5-3)

図 6 を用いて説明したように、第 1 扁平管 21 は、複数の第 1 伝熱フィン 31 の風上縁 31a よりも 0 mm 以上風上側に位置することにより、例えば第 1 熱交換部 11 及び第 2 熱交換部 12 を曲げるときなどに第 1 伝熱フィン 31 の風上縁 31a よりも 0 mm 以上風

10

20

30

40

50

下側に突出する第1扁平管21が先にロール治具210などの部材に当たり、例えば複数の第1伝熱フィン31の風上縁31aの座屈が防止される。その結果、複数の第1伝熱フィン31の風上縁31aの変形による通風抵抗の増加を抑制できる。

【0060】

(5-4)

図10に示したように風上側に位置する風上部分の管壁21d, 22dの肉厚 $t_{t3}$ が側面部分の管壁21c, 22cの肉厚 $t_2$ よりも厚いと、第1扁平管21及び第2扁平管22が曲げられるときに第1扁平管21及び第2扁平管22が変形し難くなる。その結果、室内熱交換器10の内周側に曲がっている部分で第1扁平管21及び第2扁平管22の耐圧強度が低下するのを抑制することができる。

10

【0061】

(5-5)

図11に示されている第1伝熱フィン31の風下縁31bと第2伝熱フィン32の風上側の主部33との間に隙間CLが形成され、第1熱交換部11と第2熱交換部12が接触しないように構成されることで、温度差のある第1熱交換部11と第2熱交換部12のうちの一方から他方に熱が伝導するのを抑制することができる。その結果、第1熱交換部11と第2熱交換部12の間の熱伝導によって第1熱交換部11と第2熱交換部12の熱交換の性能が低下するのを抑制することができる。

【0062】

(5-6)

図11に示されているように、第2扁平管22が複数の第2伝熱フィン32の風上縁32aよりも0mm以上風上側に位置することにより、第1熱交換部11と第2熱交換部12の間の隙間CLを維持し易くなる。第2扁平管22のこの配置により維持される隙間CLによって、第1熱交換部11と第2熱交換部12の間の熱伝導による熱交換の性能が低下するのを防ぎ易くなる。

20

【0063】

(5-7)

図11に示されているように、第2扁平管22が複数の第2伝熱フィンの風上縁よりも2mm以下だけ風上側に位置することにより、第1熱交換部11と第2熱交換部12の間に2mm以下の隙間CLを確実に形成できる。つまり、第1伝熱フィン31の風下縁31bと第2伝熱フィン32の風上縁32aとの距離 $D_3$ が2mm以下になる。第1熱交換部11と第2熱交換部12の間にできた2mm以下の隙間に凝縮水が表面張力により引き寄せられて流れ落ち易くなる。その結果、室内熱交換器10における凝縮水の排水性能が向上する。

30

【0064】

(5-8)

図11に示されているように、複数の第1伝熱フィン31の風下縁31bが隙間CLに沿って直線状に鉛直方向に延びるので、凝縮水を風下縁31bに沿って導き易くなる。その結果、凝縮水が飛散したりするなどの凝縮水による不具合が生じるのを抑制することができる。

40

【0065】

(5-9)

第1熱交換部11及び第2熱交換部12が図5に示されたようにL字型の2組の第1ペアP1と第2ペアP2で、図12及び図13の四角型の1組の第1熱交換部11及び第2熱交換部12で、又は図14に示されているC字型の1組の第1熱交換部及び第2熱交換部で風上の空間の周囲を囲うことができる。その結果、室内熱交換器10が適用される室内機100の構成の簡素化を図ることができる。

【符号の説明】

【0066】

10 室内熱交換器

50

- 1 1 第1熱交換部
- 1 2 第2熱交換部
- 2 1 第1扁平管
- 2 1 b, 2 1 c, 2 1 d 管壁
- 2 2 第2扁平管
- 2 2 b, 2 2 c, 2 2 d 管壁
- 3 1 第1伝熱フィン
- 3 1 a 風上縁
- 3 1 b 風下縁
- 3 2 第2伝熱フィン
- 3 2 a 風上縁
- 3 2 b 風下縁
- 3 3 主部
- 3 4 連通部
- 3 5 切り欠き

10

【先行技術文献】

【特許文献】

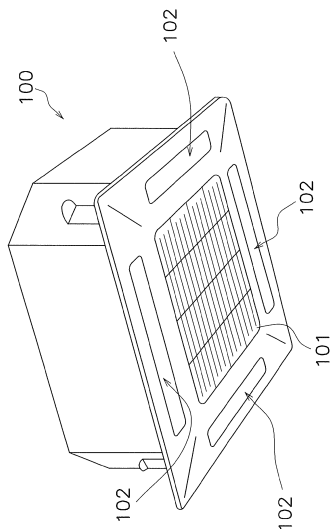
【0067】

【特許文献1】国際公開第08/41656号パンフレット

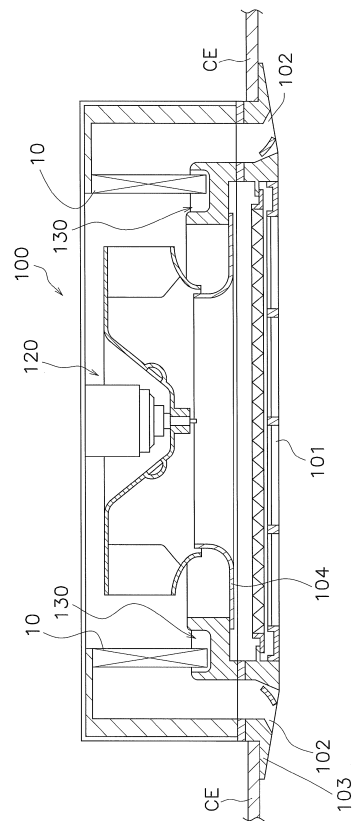
【特許文献2】国際公開第13/160957号パンフレット

20

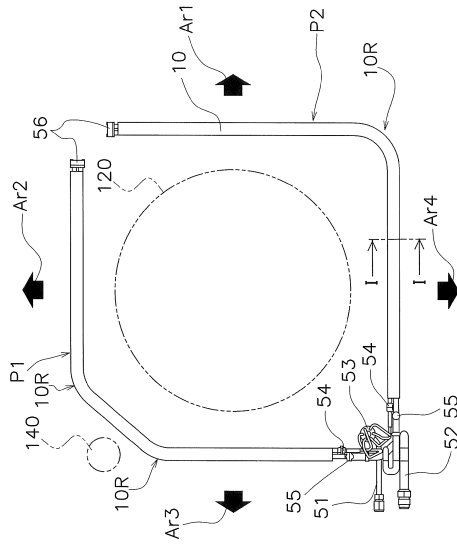
【図1】



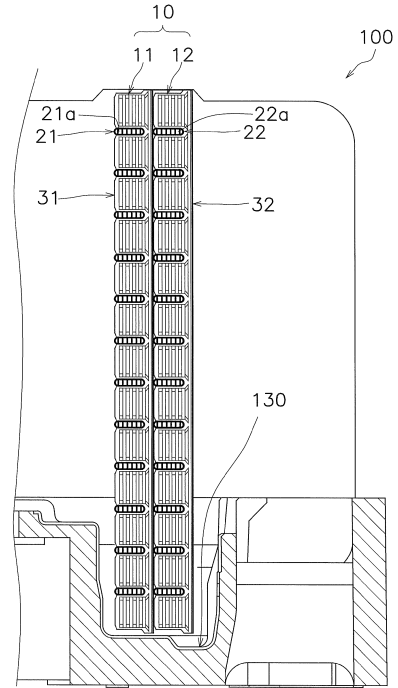
【図2】



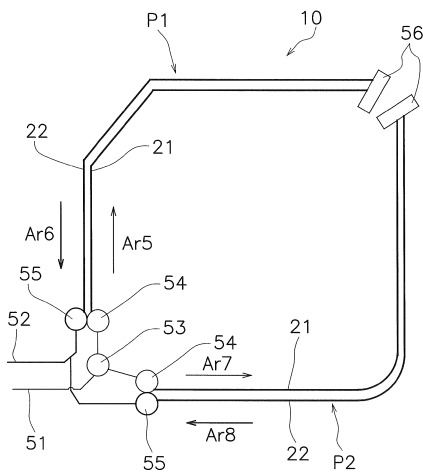
【図3】



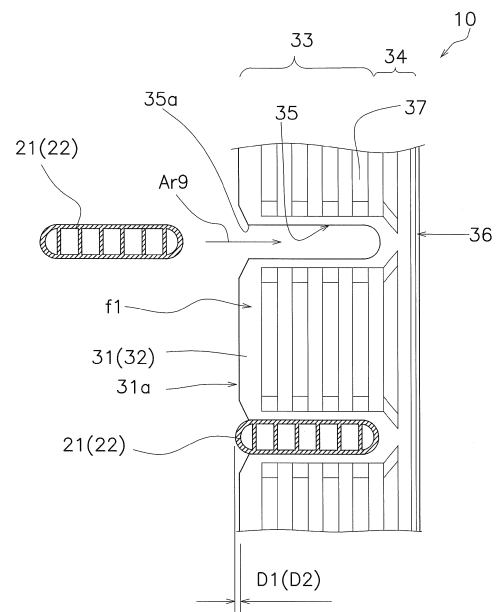
【図4】



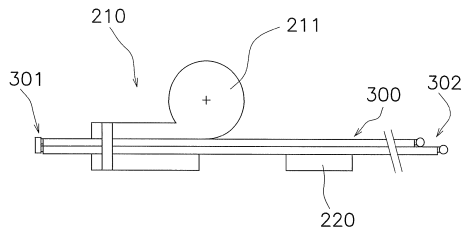
【図5】



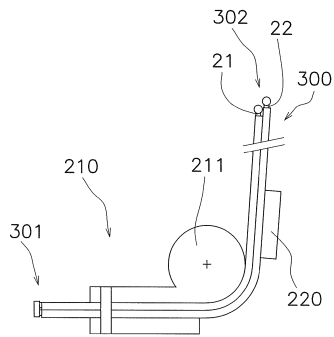
【図6】



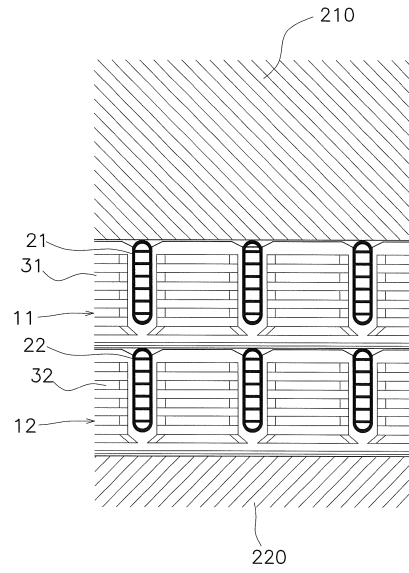
【図7】



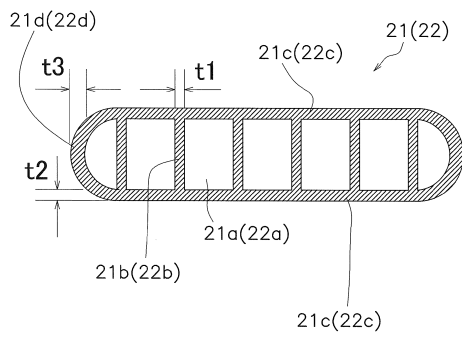
【図8】



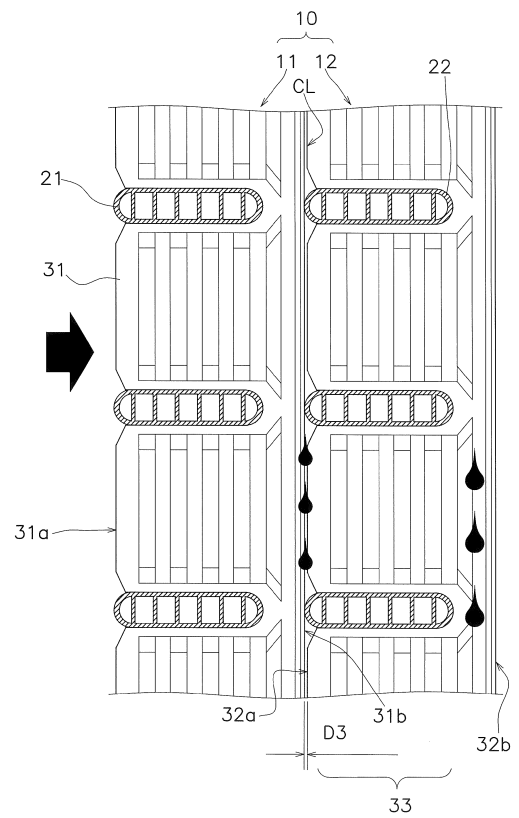
【図9】



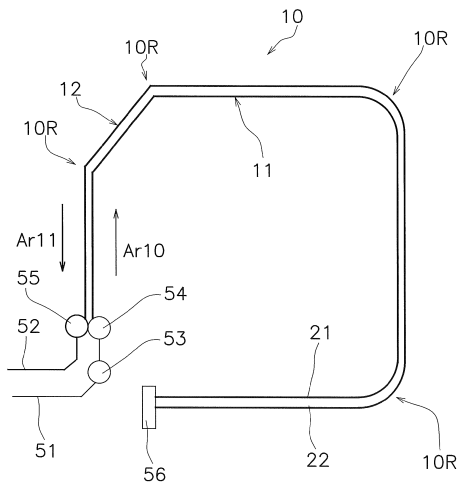
【図10】



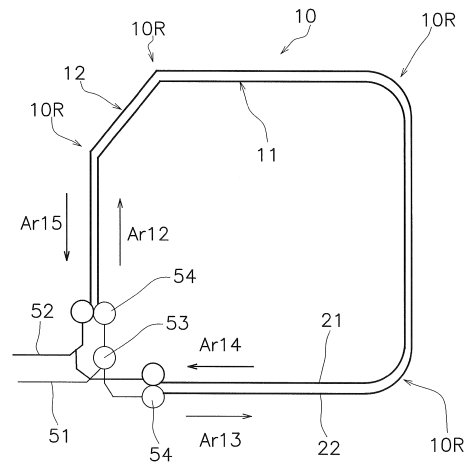
【図11】



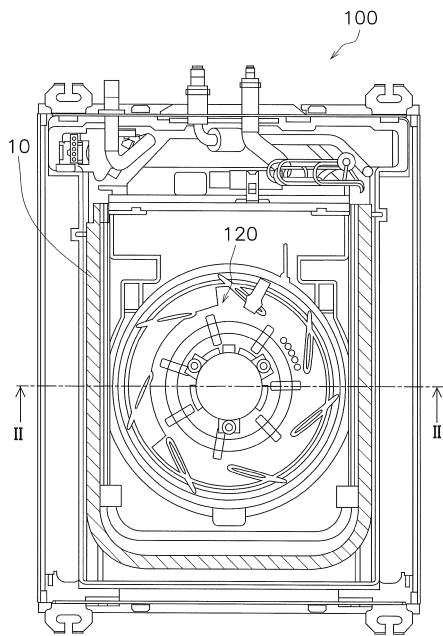
【図12】



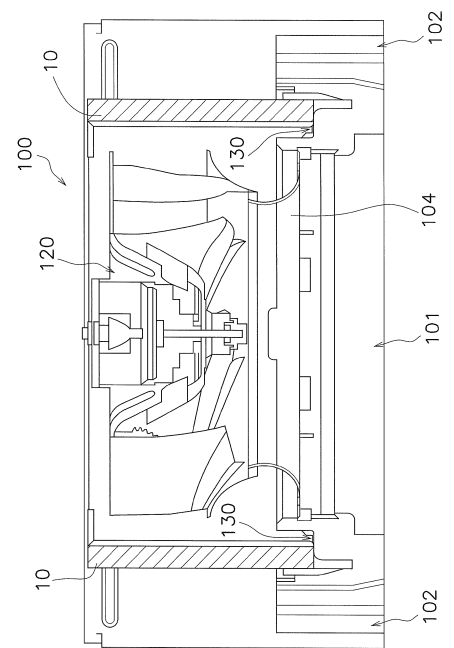
【図13】



【図14】



【図15】



---

フロントページの続き

審査官 磯部 賢

- (56)参考文献 国際公開第2013/160957(WO, A1)  
特開2003-262485(JP, A)  
特開2013-011369(JP, A)  
国際公開第2015/037234(WO, A1)  
国際公開第2014/076757(WO, A1)  
特開2009-229025(JP, A)  
特開2006-023034(JP, A)  
特開2002-139282(JP, A)  
国際公開第2015/025365(WO, A1)  
特開2013-132675(JP, A)  
特開2016-038192(JP, A)  
特開平06-123587(JP, A)  
国際公開第2014/196569(WO, A1)  
国際公開第2016/013100(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F24F	1/00	-	1/02
F24F	13/30		
F25B	39/00	-	39/04
F28F	1/00	-	1/44
F28D	1/00	-	13/00