

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-164222

(P2010-164222A)

(43) 公開日 平成22年7月29日(2010.7.29)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 2 8 F 1/32 (2006.01)	F 2 8 F 1/32 W	3 L 0 5 1
F 2 4 F 13/30 (2006.01)	F 2 8 F 1/32 N	
F 2 4 F 1/00 (2006.01)	F 2 4 F 1/00 3 9 1 A	
	F 2 4 F 1/00 3 9 1 B	
	F 2 4 F 1/00 3 9 1 C	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2009-5490 (P2009-5490)	(71) 出願人	000005821 パナソニック株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成21年1月14日 (2009.1.14)	(74) 代理人	100097445 弁理士 岩橋 文雄
		(74) 代理人	100109667 弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151 弁理士 永野 大介
		(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
		(72) 発明者	山口 成人 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		Fターム(参考)	3L051 BE05 BE07

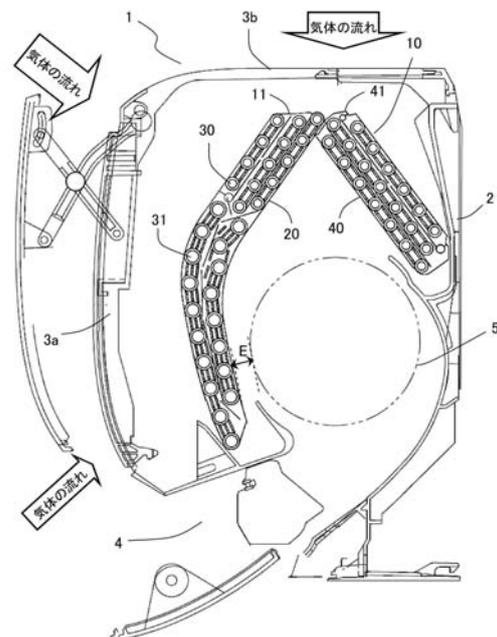
(54) 【発明の名称】 フィン付き熱交換器

(57) 【要約】

【課題】熱交換器に付着した凝縮水の滴下を防ぎ、熱交換能力が高く、製造上の管理が容易で空調機器や冷凍機器への収納性の高い、コンパクトなフィン付き熱交換器を提供する。

【解決手段】略くの字状に形成した前面側熱交換器20と背面側熱交換器40を配置し、フィンに付着した凝縮水を円滑に流下し易い構成とすると共に、2種類の外径の伝熱管を前面側熱交換器下部のフィンには2列及び1列、前面側熱交換器上部および背面側熱交換器のフィンには3列で所定の外径の伝熱管を所定の間隔で配置した。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

前面側に吸込み口および下面側に吹出し口がそれぞれ設けられたケーシングとこのケーシングに収納される貫流送風機とから風回路を構成する空気調和機の室内ユニットに搭載されるフィン付き熱交換器であって、

前記吸込み口から貫流送風機までの風回路の途中または貫流送風機から吹出し口までの風回路の途中に配置される前面側熱交換器と背面側熱交換器とから構成され、

前記前面側熱交換器および前記背面側熱交換器はそれぞれ所定の間隔で平行に並べられてその間を気体が流動する多数のフィンと、このフィンに略直角に挿入されて内部を冷媒が流動する多数の伝熱管とから構成され、前記前面側熱交換器のフィンの風上側前縁および風下側後縁のそれぞれを同じ鈍角をなす 2 本の直線状の風上前縁と、2 本の直線状の風下後縁と、前記風上前縁と前記風下後縁のそれぞれの 2 本を結ぶ 1 本の曲線状の風上前縁と、1 本の曲線状の風下後縁とで略くの字状に形成するとともに、

前記前面側熱交換器のフィンの前記貫流送風機に近い側の領域における前記風上前縁と風下後縁との距離を 15 ~ 35 mm とし、前記前面側熱交換器のフィンの前記貫流送風機に近い側の領域及び曲線状の前記風上前縁と曲線状の前記風下後縁とで挟まれた領域に挿入される前記伝熱管の外径を 5 ~ 8 mm とし、気体の主流方向に沿う方向となる列方向に 2 列および 1 列配置し、

前記前面側熱交換器の前記フィンの前記貫流送風機から遠い側の領域における直線状の前記風上前縁と直線状の前記風下後縁との距離、及び背面側熱交換器のフィンの風上前縁と風下後縁との距離を 20 ~ 30 mm とすると共に、前記前面側熱交換器の前記貫流送風機から遠い側の領域、及び背面側熱交換器のフィンに挿入される伝熱管の外径を 3 ~ 7 mm とし、気体の主流方向に沿う列方向に前記伝熱管を 3 列に配置し、前記前面側熱交換器および前記背面側熱交換器のフィンに挿入される伝熱管の外径寸法を 2 種類で構成したことを特徴とするフィン付き熱交換器。

【請求項 2】

前記前面側熱交換器の前記貫流送風機に近い側の領域、及び曲線状の前記風上前縁と曲線状の前記風下後縁とで挟まれた領域のフィンに 1 種類の外径寸法の伝熱管を挿入し、当該フィン付き熱交換器を凝縮器として使用する場合は冷媒の入口側として用い、蒸発器として使用する場合は冷媒の出口側として用いると共に、冷媒が 3 経路で流れるように構成し、前記伝熱管より小さい 1 種類の外径寸法の伝熱管を前記前面側熱交換器の前記貫流送風機から遠い側の領域、及び背面側熱交換器のフィンに挿入し、当該フィン付き熱交換器を凝縮器として使用する場合は冷媒の出口側として用い、蒸発器として使用する場合は冷媒の入口側として用いると共に、前記前面側熱交換器の前記貫流送風機から遠い側の領域、及び背面側熱交換器の風上前縁側の伝熱管 1 列は冷媒が 1 経路で流れるように構成し、風下後縁側の伝熱管 2 列は冷媒が 4 経路で流れるように構成し、当該フィン付き熱交換器を凝縮器として使用する場合は前記風下後縁側の伝熱管 2 列を経て前記風上前縁側の伝熱管 1 列を冷媒が流れる構成とし、該フィン付き熱交換器を蒸発器として使用する場合は前記風上前縁側の伝熱管 1 列を経て前記風下後縁側の伝熱管 2 列を冷媒が流れる構成としたことを特徴とする請求項 1 に記載のフィン付き熱交換器。

【請求項 3】

前記前面側熱交換器の前記貫流送風機に近い側の領域、及び曲線状の前記風上前縁と曲線状の前記風下後縁とで挟まれた領域のフィンに 1 種類の外径寸法の伝熱管を挿入し、当該フィン付き熱交換器を凝縮器として使用する場合は冷媒の入口側として用い、蒸発器として使用する場合は冷媒の出口側として用いると共に、冷媒が 4 経路で流れるように構成し、前記伝熱管より小さい 1 種類の外径寸法の伝熱管を前記前面側熱交換器の前記貫流送風機から遠い側の領域、及び背面側熱交換器のフィンに挿入し、当該フィン付き熱交換器を凝縮器として使用する場合は冷媒の出口側として用い、蒸発器として使用する場合は冷媒の入口側として用いると共に、前記前面側熱交換器の前記貫流送風機から遠い側の領域、及び背面側熱交換器の風上前縁側の伝熱管 1 列は冷媒が 1 経路で流れるように構成し、風

10

20

30

40

50

下後縁側の伝熱管 2 列は冷媒が 6 経路で流れるように構成し、当該フィン付き熱交換器を凝縮器として使用する場合は前記風下後縁側の伝熱管 2 列を経て前記風上前縁側の伝熱管 1 列を冷媒が流れる構成とし、当該フィン付き熱交換器を蒸発器として使用する場合は前記風上前縁側の伝熱管 1 列を経て前記風下後縁側の伝熱管 2 列を冷媒が流れる構成としたことを特徴とする請求項 1 に記載のフィン付き熱交換器。

【請求項 4】

前記前面側熱交換器におけるフィンの直線状の風上前縁と直線状の風下後縁とで挟まれた二つの領域のうち、貫流送風機から遠い側の領域のフィン部に挿入される伝熱管および背面側熱交換器におけるフィンの風上前縁の直線部と風下後縁の直線部とで挟まれた部分の伝熱管 3 列の配置ピッチを、10.0 ~ 16.0 mm とし、前記前面側熱交換器における貫流送風機に近い側の領域のフィン部に挿入される伝熱管を気体の主流方向に沿う方向となる列方向に 2 列および 1 列配置すると共に、前記気体の主流方向に直角方向となる段方向に前記伝熱管の配置ピッチを 13.0 ~ 20.0 mm としたことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のフィン付き熱交換器。

10

【請求項 5】

伝熱管とフィンの風上前縁または風下後縁との最短距離を 1.0 mm 以上とし、更には貫流送風機に最も近い前面側熱交換器の風下後縁と前記貫流送風機との距離を 10 mm 以上としたことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載のフィン付き熱交換器。

【請求項 6】

列方向及び段方向に隣接する 2 つの伝熱管の間で、内部を流れる冷媒同士に温度差がある場合、前記 2 つの伝熱管の列間および段間のフィンに段方向および列方向に概略沿う方向に切り込みを設けると共に、後加工で前記フィンの前縁から完全に切断できるように外径 3 ~ 6 mm の穴を設けたことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載のフィン付き熱交換器。

20

【請求項 7】

前記前面側熱交換器におけるフィンの直線状の風上前縁と直線状の風下後縁とで挟まれた二つの領域のうち、貫流送風機から遠い側の領域の風上部に補助熱交換器を配置し、当該フィン付き熱交換器を凝縮器として使用する場合は前記補助熱交換器を冷媒流通経路の出口側に、該フィン付き熱交換器を蒸発器として使用する場合は前記補助熱交換器を冷媒流通経路の入口側とし、前記補助熱交換器のフィンに挿入された伝熱管を冷媒が 1 経路で流れる構成としたことを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載のフィン付き熱交換器。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、空気調和機の室内ユニットに搭載されるフィン付き熱交換器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般に空気調和機の室内ユニットは、図 6 に示すように、ケーシング 101 に、前面の吸込み口 102 a および上面の吸込み口 102 b など一箇所以上の吸込み口と、下面の吹出し口 103 など一箇所以上の吹出し口とが設けられ、このケーシング 101 内に貫流送風機 105 とフィン付き熱交換器 104 とが収納されている。

40

【0003】

この従来のフィン付き熱交換器 104 は、ケーシング 101 内の前面側に配置され、上下方向中央部近辺で折り曲げ加工された主たる前面側熱交換器 104 A と、ケーシング 101 内の背面側に配置された背面側熱交換器 104 B と、前面側熱交換器 104 A の前面にそれぞれ補助的に取り付けられた補助熱交換器 104 C、104 D とから構成されている。そして、前面側熱交換器 104 A および背面側熱交換器 104 B により貫流送風機 105 を風上側から取り囲むような形態に配置して、限られた空間にできるだけ大きいフィ

50

ン付き熱交換器を収納している。なお、補助熱交換器104C、104Dは熱交換能力を向上させるために設けているものだが、主たる前面側熱交換器104Aや背面側熱交換器104Bとは別の工程で製造した後、主たる前面側熱交換器104Aや背面側熱交換器104Bに追加接続されて取り付けられるもので、図6では、主たる前面側熱交換器104Aに追加接続されている場合を示している。また、前面側熱交換器104Aの折り曲げ部近辺には、単に前面側熱交換器104Aを折り曲げてフィンがない空間があいてしまうと殆ど熱交換しないで気流がフィン付き熱交換器を通過してしまうおそれがあるため、スペーサ106が配設されている。

【0004】

これに対して、前面側熱交換器104Aの折り曲げ加工を不要にし、このスペーサ106をなくしながら、熱交換しないで気流がフィン付き熱交換器を通過してしまうようなことを防止する構造として、前面側熱交換器を円弧状に形成した構成が開示されている（例えば、特許文献1参照）。

【0005】

この特許文献1には、図7および図8に示すように、前面側熱交換器201Aのフィン202の形状を貫流送風機203の周面の一部を囲むように円弧状に形成した空気調和機の室内ユニットが開示されている。この前面側熱交換器201Aに略直角に挿通された伝熱管204は複数列設けられており、これらの伝熱管204の風上側列と風下側列とで互いに二等辺三角形を描くように配置されている。したがって結果的に、円弧形状部分の内側に配置されている風下側の伝熱管204の段ピッチBは、円弧形状部分の外側に配置されている風上側列の伝熱管204の段ピッチAよりも小さくなって形成されている。

【0006】

この構成によれば、スペーサ106が不要になるとともに、製造時のフィン202の材料においてスペーサ106に対応する箇所では廃材を生じないため、フィン202の材料の廃材を少なくでき、また各伝熱管204同士を連通させるヘアピンやリターンバンドの曲げピッチの種類が、A、B、Cの3種類だけで済む利点がある。また、スペーサ106を設けていないため、スペーサ106に対応する箇所分だけフィン202の面積が増加することとなり、熱交換能力が向上する。

【特許文献1】特開平9-42699号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上記特許文献1の構成のフィン付き熱交換器では、前面側熱交換器201Aが円弧状であり、フィン202の上部の傾斜が緩くなるため、フィン付き熱交換器を蒸発器として用いている場合に、フィン202の上部に凝縮する水が滞留したり、最悪の場合には、凝縮水がフィン202に沿って流れずに、貫流送風機203に水滴が落下して、吹出し口205から水滴が飛散するおそれがある。

【0008】

本発明はこのような従来の課題を解決するものであり、フィン付き熱交換器の形態および製造方法を改善し、空気調和機の室内ユニットの限られた空間、特に奥行きが狭い空間にできるだけ大きなフィン付き熱交換器を収納し、熱交換能力の大幅な向上をはかるとともに、蒸発器として使用したときフィン表面に凝縮する水をフィンに沿って円滑に流下させることができ、かつ製造上管理が容易であるフィン付き熱交換器を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するために、本発明に係るフィン付き熱交換器は、ケーシングの吸込み口から貫流送風機までの風回路の途中または貫流送風機から吹出し口までの風回路の途中に配置される前面側熱交換器と背面側熱交換器とで構成し、前記前面側熱交換器および前記背面側熱交換器をそれぞれ所定の間隔で平行に並べられてその間を気体が流動する多数

10

20

30

40

50

のフィンと、このフィンに略直角に挿入されて内部を冷媒が流動する多数の伝熱管とで構成し、前記前面側熱交換器のフィンの風上側前縁および風下側後縁のそれぞれを同じ鈍角をなす2本の直線状の風上前縁と、2本の直線状の風下後縁と、前記風上前縁と前記風下後縁のそれぞれの2本を結ぶ1本の曲線状の風上前縁と、1本の曲線状の風下後縁とで略くの字状に形成するとともに、前記前面側熱交換器のフィンの前記貫流送風機に近い側の領域における前記風上前縁と風下後縁との距離を15～35mmとし、前記前面側熱交換器のフィンの前記貫流送風機に近い側の領域及び曲線状の前記風上前縁と曲線状の前記風下後縁とで挟まれた領域に挿入される前記伝熱管の外径を5～8mmとし、気体の主流方向に沿う方向となる列方向に2列および1列配置し、前記前面側熱交換器の前記フィンの前記貫流送風機から遠い側の領域における直線状の前記風上前縁と直線状の前記風下後縁との距離、及び背面側熱交換器のフィンの風上前縁と風下後縁との距離を20～30mmとすると共に、前記前面側熱交換器の前記貫流送風機から遠い側の領域、及び背面側熱交換器のフィンに挿入される伝熱管の外径を3～7mmとし、気体の主流方向に沿う列方向に前記伝熱管を3列に配置し、前記前面側熱交換器および前記背面側熱交換器のフィンに挿入される伝熱管の外径寸法を2種類で構成したもので、通風抵抗をあまり上げることなく、高い熱交換能力を得る事ができ、したがって同一騒音時の風量を向上させて高い熱伝達率を発揮する事ができる。また、貫流送風機に近い側の領域および前面側熱交換器の曲線状の領域に外径5～8mmの伝熱管を2列および1列配置し、前面側熱交換器の貫流送風機から遠い側の領域および背面側熱交換器に外径3～7mmの伝熱管を3列配置することで、熱交換器全体としての通風抵抗の際を少なくして風速分布を改善し、高い熱交換能力を発揮する事ができる。よって限られた空間、特に奥行きが狭い空間に、より大きなフィン付き熱交換器を収納して、より大きな熱交換能力を発揮する事ができる。また、前面側熱交換器は後で折り曲げ加工する必要がなく、折り曲げたとき必要となるスペースも必要ない。また、このフィン付き熱交換器を蒸発器として使用する場合、前面側熱交換器および背面側熱交換器のそれぞれにおけるフィンに凝縮する水滴は連続した両フィンを伝い滑らかに流下することができ、前面側熱交換器の上側は、直線状の風上全縁と風下後縁とで囲まれ、鉛直に近い一定の角度で傾斜しているので、蒸発時にフィンの表面に凝縮した水滴がフィン上で滞留することがない。更に伝熱管の寸法を2種類で構成することで、製造上管理が容易で、高い熱交換能力を有する熱交換器を構成できる。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、空気調和器の室内ユニットの限られた空間、特に奥行きが狭い空間に容易に収納することができ、しかも製造上管理が容易で熱交換能力に優れ、また蒸発器として使用したとき、フィン表面に凝縮する水をフィンに沿って円滑に流下させることができるフィン付き熱交換器を構成できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

第1の発明は、ケーシングの吸込み口から貫流送風機までの風回路の途中または貫流送風機から吹出し口までの風回路の途中に配置される前面側熱交換器と背面側熱交換器とで構成し、前記前面側熱交換器および前記背面側熱交換器をそれぞれ所定の間隔で平行に並べられてその間を気体が流動する多数のフィンと、このフィンに略直角に挿入されて内部を冷媒が流動する多数の伝熱管とで構成し、前記前面側熱交換器のフィンの風上側前縁および風下側後縁のそれぞれを同じ鈍角をなす2本の直線状の風上前縁と、2本の直線状の風下後縁と、前記風上前縁と前記風下後縁のそれぞれの2本を結ぶ1本の曲線状の風上前縁と、1本の曲線状の風下後縁とで略くの字状に形成するとともに、前記前面側熱交換器のフィンの前記貫流送風機に近い側の領域における前記風上前縁と風下後縁との距離を15～35mmとし、前記前面側熱交換器のフィンの前記貫流送風機に近い側の領域及び曲線状の前記風上前縁と曲線状の前記風下後縁とで挟まれた領域に挿入される前記伝熱管の外径を5～8mmとし、気体の主流方向に沿う方向となる列方向に2列および1列配置し、前記前面側熱交換器の前記フィンの前記貫流送風機から遠い側の領域における直線状の

前記風上前縁と直線状の前記風下後縁との距離、及び背面側熱交換器のフィンの風上前縁と風下後縁との距離を20～30mmとすると共に、前記前面側熱交換器の前記貫流送風機から遠い側の領域、及び背面側熱交換器のフィンに挿入される伝熱管の外径を3～7mmとし、気体の主流方向に沿う列方向に前記伝熱管を3列に配置し、前記前面側熱交換器および前記背面側熱交換器のフィンに挿入される伝熱管の外径寸法を2種類で構成している。

【0012】

この構成により、通風抵抗をあまり上げることなく、高い熱交換能力を得る事ができ、したがって同一騒音時の風量を向上させて高い熱伝達率を発揮する事ができる。また、貫流送風機に近い側の領域および前面側熱交換器の曲線状の領域に外径5～8mmの伝熱管を2列および1列配置し、前面側熱交換器の貫流送風機から遠い側の領域および背面側熱交換器に外径3～7mmの伝熱管を3列配置することで、熱交換器全体としての通風抵抗の際を少なくして風速分布を改善し、高い熱交換能力を発揮する事ができる。よって限られた空間、特に奥行きが狭い空間に、より大きなフィン付き熱交換器を収納して、より大きな熱交換能力を発揮する事ができる。また、前面側熱交換器は後で折り曲げ加工する必要がなく、折り曲げたとき必要となるスペースも必要ない。また、このフィン付き熱交換器を蒸発器として使用する場合、前面側熱交換器および背面側熱交換器のそれぞれにおけるフィンに凝縮する水滴は連続した両フィンを伝い滑らかに流下することができ、前面側熱交換器の上側は、直線状の風上全縁と風下後縁とで囲まれ、鉛直に近い一定の角度で傾斜しているため、蒸発時にフィンの表面に凝縮した水滴がフィン上で滞留することがない。更に伝熱管の寸法を2種類で構成することで、製造上管理が容易で、高い熱交換能力を有する熱交換器を構成できる。

【0013】

第2の発明は、前面側熱交換器の貫流送風機に近い側の領域、及び曲線状の風上前縁と曲線状の風下後縁とで挟まれた領域のフィンに1種類の外径寸法の伝熱管を挿入し、当該フィン付き熱交換器を凝縮器として使用する場合は、冷媒の入口側として用い、蒸発器として使用する場合は冷媒の出口側として用いると共に、冷媒が3経路で流れるように構成し、前記伝熱管より小さい1種類の外径寸法の伝熱管を前面側熱交換器の貫流送風機から遠い側の領域、及び背面側熱交換器のフィンに挿入し、当該フィン付き熱交換器を凝縮器として使用する場合は、冷媒の出口側として用い、蒸発器として使用する場合は冷媒の入口側として用いると共に、前記前面側熱交換器の前記貫流送風機から遠い側の領域、及び背面側熱交換器の風上前縁側の伝熱管1列は冷媒が1経路で流れるように構成し、風下後縁側の伝熱管2列は冷媒が4経路で流れるように構成し、当該フィン付き熱交換器を凝縮器として使用する場合は風下後縁側の伝熱管2列を経て前記風上前縁側の伝熱管1列を冷媒が流れる構成とし、当該フィン付き熱交換器を蒸発器として使用する場合は風上前縁側の伝熱管1列を経て前記風下後縁側の伝熱管2列を冷媒が流れる構成としている。

【0014】

この構成により、管内の熱伝達率向上と冷媒流通抵抗低減を両立させ得るとともに、前面側熱交換器の貫流送風機に近い側の領域、及び曲線状の領域に2列および1列配置した伝熱管の外径を、前面側熱交換器の貫流送風機より遠い側の領域、及び背面側熱交換器に3列に配置した伝熱管の外径より大きくすることで、熱交換器の風速分布の略均一化を実現し、高い熱交換能力を発揮する事ができる。

【0015】

特にフィン付き熱交換器を凝縮器として用いる場合、前面側熱交換器の貫流送風機から遠い側の領域、及び背面側熱交換器の風上前縁側の伝熱管1列を冷媒が1経路で流れるように構成することで、凝縮器の過冷却域を十分に確保することが可能となり、熱交換能力を大幅に増大させることが可能となる。

【0016】

第3の発明は、前面側熱交換器の貫流送風機に近い側の領域、及び曲線状の風上前縁と曲線状の風下後縁とで挟まれた領域のフィンに1種類の外径寸法の伝熱管を挿入し、当該

フィン付き熱交換器を凝縮器として使用する場合は冷媒の入口側として用い、蒸発器として使用する場合は冷媒の出口側として用いると共に、冷媒が4経路で流れるように構成し、前記伝熱管より小さい1種類の外径寸法の伝熱管を前記前面側熱交換器の前記貫流送風機から遠い側の領域、及び背面側熱交換器のフィンに挿入し、当該フィン付き熱交換器を凝縮器として使用する場合は、冷媒の出口側として用い、蒸発器として使用する場合は冷媒の入口側として用いると共に、前記前面側熱交換器の前記貫流送風機から遠い側の領域、及び背面側熱交換器の風上前縁側の伝熱管1列は冷媒が1経路で流れるように構成し、風下後縁側の伝熱管2列は冷媒が6経路で流れるように構成し、当該フィン付き熱交換器を凝縮器として使用する場合は前記風下後縁側の伝熱管2列を経て前記風上前縁側の伝熱管1列を冷媒が流れる構成とし、当該フィン付き熱交換器を蒸発器として使用する場合は前記風上前縁側の伝熱管1列を経て前記風下後縁側の伝熱管2列を冷媒が流れる構成としている。

10

【0017】

この構成により、冷媒循環量が大きい場合でも管内の熱伝達率向上と冷媒流通抵抗低減を両立させ得るとともに、前面側熱交換器の貫流送風機に近い側の領域、及び曲線状の領域に2列および1列配置した伝熱管の外径を、前面側熱交換器の貫流送風機より遠い側の領域、及び背面側熱交換器に3列に配置した伝熱管の外径より大きくすることで、熱交換器の風速分布の略均一化を実現し、高い熱交換能力を発揮する事ができる。

【0018】

特にフィン付き熱交換器を凝縮器として用いる場合、前面側熱交換器の貫流送風機から遠い側の領域、及び背面側熱交換器の風上前縁側の伝熱管1列を冷媒が1経路で流れるように構成することで、凝縮器での冷媒の過冷却を少ない伝熱管の本数で速やかに確保することが可能となり、熱交換能力を大幅に増大させることが可能となる。

20

【0019】

第4の発明は、前面側熱交換器におけるフィンの直線状の風上前縁と直線状の風下後縁とで挟まれた二つの領域のうち、貫流送風機から遠い側の領域のフィン部に挿入される伝熱管および背面側熱交換器におけるフィンの風上前縁の直線部と風下後縁の直線部とで挟まれた部分の伝熱管3列の配置ピッチを、10.0~16.0mmとし、前面側熱交換器における貫流送風機に近い側の領域のフィン部に挿入される伝熱管を気体の主流方向に沿う方向となる列方向に2列および1列配置すると共に、前記気体の主流方向に直角方向となる段方向に前記伝熱管の配置ピッチを13.0~20.0mmとしている。

30

【0020】

この構成により、フィン効率を向上させるとともに高い空気側熱伝達率を得る事ができ、更に熱交換器全体としての通風抵抗の差異を少なくして風速分布を改善することができるので、同一騒音時の風量を向上させて優れた能力を発揮する事ができる。

【0021】

第5の発明は、フィン付き熱交換器の伝熱管とフィンの風上前縁または風下後縁との最短距離を1.0mm以上とし、更には貫流送風機に最も近い前面側熱交換器の風下後縁と前記貫流送風機との距離を10mm以上としている。

【0022】

この構成により、フィン付き熱交換器を蒸発器として用いた場合、フィンの表面に付着し流下する凝縮水が伝熱管に当たってフィンの風上前縁または風下後縁から飛び出してしまうという現象を抑制し、更には風下後縁から貫流送風機との距離を10mm以上にする事で、フィン表面に付着した凝縮水が貫流送風機に吸い込まれて吹き出し口から飛び出すのを防ぐことができる。

40

【0023】

第6の発明は、列方向及び段方向に隣接する2つの伝熱管の間で内部を流れる冷媒同士に温度差がある場合、前記2つの伝熱管の列間および段間のフィンに段方向および列方向に概略沿う方向に切り込みを設けると共に、後加工で前記フィンの前縁から完全に切断できるように外径3~6mmの穴を設けている。

50

【0024】

この構成により、フィンを通した伝熱管同士の熱伝導による熱交換ロスを防ぐことができるので、熱交換能力を低下させることのないフィン付き熱交換器を構成できる。

【0025】

第7の発明は、前面側熱交換器におけるフィンの直線状の風上前縁と直線状の風下後縁とで挟まれた二つの領域のうち、貫流送風機から遠い側の領域の風上部に補助熱交換器を配置し、当該フィン付き熱交換器を凝縮器として使用する場合は前記補助熱交換器を冷媒流通経路の出口側に、該フィン付き熱交換器を蒸発器として使用する場合は前記補助熱交換器を冷媒流通経路の入口側とし、前記補助熱交換器のフィンに挿入された伝熱管を冷媒が1経路で流れる構成としている。

10

【0026】

この構成により、フィン付き熱交換器を凝縮器として用いる場合、冷媒の過冷却を十分に確保することが可能となり凝縮器能力を向上させることが可能となると共に、熱交換器全体としての通風抵抗の差異を少なくして風速分布を改善することができるので、同一騒音時の風量を向上させて優れた能力を発揮する事ができる。更に室内熱交換器の小型化のため、室外熱交換器との冷媒量がアンバランスとなる場合においては、フィン付き熱交換器を凝縮器として用いる場合、前記補助熱交換器が受液器の役割を果たし、冷媒量のアンバランスを解消し、一般に室外機内に配置される受液器の小型化が可能となる。

【0027】

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、本実施の形態によって本発明が限定されるものではない。

20

【0028】

(実施の形態1)

以下、本発明の実施の形態1について説明する。まず、本実施の形態に係るフィン付き熱交換器が搭載される空気調和機の室内ユニットについて図1および図2に基づき説明する。図1はこの室内ユニットの縦断面図、図2はフィン付き熱交換器のフィンの縦断面図である。

【0029】

図1および図2において、この空気調和機の室内ユニット1のケーシング2には、前面と上面とに吸込み口3a、3bが設けられ、また下面に吹出し口4が設けられ、ケーシング2内には、貫流送風機5とフィン付き熱交換器10とが収納されている。

30

【0030】

このフィン付き熱交換器10は、ケーシング2内の前面側に配置された前面側熱交換器20と、ケーシング2内の背面側に配置された背面側熱交換器40とから構成されており、前面側熱交換器20は、フィン21の風上側前縁および風下側後縁のそれぞれを同じ鈍角をなす2本の直線状の風上前縁22、23と、2本の直線状の風下後縁24、25と、風上前縁22、23と風下後縁24、25のそれぞれの2本を結ぶ1本の曲線状の風上前縁26と、1本の曲線状の風下後縁27とで略くの字状に形成されている。またこれら前面側熱交換器20および背面側熱交換器40は、貫流送風機5を風上側から取り囲むように配置されている。

40

【0031】

本実施の形態では、図1および図2に示すように、気体(空気である)の主流方向(流れ方向)に対して直角方向となる、いわゆる段方向の伝熱管の間隔、すなわち段ピッチ、および気体の主流方向に沿う、いわゆる列方向の数、すなわち列数については、略くの字状の前面側熱交換器20のフィン21の直線状の風上前縁22、23と直線状の風下後縁24、25とで挟まれた二つの領域のうち、貫流送風機5から近い側の領域と、貫流送風機5から遠い側の領域および背面側熱交換器40のフィン41の直線状の風上前縁42および直線状の風下後縁43で挟まれた領域とでは、異なるように形成されている。

【0032】

すなわち、略くの字状の前面側熱交換器20のフィン21の直線状の風上前縁と直線状

50

の風下後縁とで挟まれた二つの領域のうち、貫流送風機 5 から遠い側の領域、すなわち直線状の風上前縁 2 3 と直線状の風下後縁 2 5 とで挟まれた領域および背面側熱交換器 4 0 のフィン 4 1 の直線状の風上前縁 4 2 と直線状の風下後縁 4 3 とで挟まれた領域の風上前縁と風下後縁との距離 X_1 、 X_2 を 20 mm ~ 30 mm とし、フィン 2 1、4 1 にそれぞれ挿入される伝熱管としては、3 ~ 7 mm の範囲の外径の 1 種類の伝熱管 3 0 を用い、列方向には 3 列配置し、また段方向のピッチ A については 10 ~ 16 mm として形成している。

【0033】

また、略くの字状の前面側熱交換器 2 0 のフィン 2 1 の直線状の風上前縁 2 2、2 3 と直線状の風下後縁 2 4、2 5 とで挟まれた二つの領域のうち、貫流送風機 5 に近い側の領域、すなわち直線状の風上前縁 2 2 と直線状の風下後縁 2 4 とで挟まれた領域の風上前縁と風下後縁との距離 Y を 15 mm ~ 35 mm とし、フィン 2 1 に挿入される伝熱管としては 5 ~ 8 mm の範囲の外径の 1 種類の伝熱管 3 1 を用い、列方向には 2 列配置および下端は 1 列配置し、また段方向のピッチ B については 13 ~ 20 mm として形成している。なお、前面側熱交換器 2 0 における曲線状の風上前縁 2 6 と曲線状の風下側後縁 2 7 とで挟まれた領域のフィン 2 1 に挿入される伝熱管も 5 ~ 8 mm の範囲の外径の 1 種類の伝熱管 3 1 を用いている。

10

【0034】

また、例えば、冷房定格能力が 4.0 kW 程度以下で最適な運転効率となる小能力のエアコンの室内機の冷媒経路構成を考えた場合に、図 3 に本実施の形態に係るフィン付き熱交換器 1 0 を蒸発器として使用した際の冷媒の流れを示す。

20

【0035】

すなわち、略くの字状の前面側熱交換器 2 0 のフィン 2 1 の直線状の風上前縁と直線状の風下後縁とで挟まれた二つの領域のうち、貫流送風機 5 から遠い側の領域、すなわち直線状の風上前縁 2 3 と直線状の風下後縁 2 5 とで挟まれた領域、及び背面側熱交換器 4 0 のフィン 4 1 の直線状の風上前縁 4 2 と直線状の風下後縁 4 3 とで挟まれた領域に 3 列で挿入される 3 ~ 7 mm の範囲の外径の伝熱管 3 0 の風上前縁側 1 列を冷媒は冷媒経路 5 0 の 1 経路で流れ、その後、分流器 5 1 を経て同じく伝熱管 3 0 の風下後縁側 2 列を冷媒経路 5 2 a、5 2 b、5 2 c、5 2 d の 4 経路で流れる。その後、冷暖房運転時は全開の状態では冷媒が流通し、除湿運転時は閉の状態となり、絞りの役割を果たす分流器 5 3 を通った後、冷媒は略くの字状の前面側熱交換器 2 0 のフィン 2 1 の直線状の風上前縁 2 2、2 3 と直線状の風下後縁 2 4、2 5 とで挟まれた二つの領域のうち、貫流送風機 5 に近い側の領域、すなわち直線状の風上前縁 2 2 と直線状の風下後縁 2 4 とで挟まれた領域および前面側熱交換器 2 0 における曲線状の風上前縁 2 6 と曲線状の風下側後縁 2 7 とで挟まれた領域に 2 列で挿入される 5 ~ 8 mm の範囲の外径の伝熱管 3 1 を冷媒経路 5 4 a、5 4 b、5 4 c の 3 経路で流れ、フィン付き熱交換器 1 0 から流出される。

30

【0036】

上記構成により、熱交換器全体として風速分布が略均一で伝熱管管内熱伝達率と圧力損失のバランスがとれた最適な熱交換器性能を実現できる。

【0037】

また、例えば、冷房定格能力が 4.0 kW 程度以上となる高能力で伝熱管内の冷媒流速が速く、圧力損失が大きい場合は、圧力損失低減のために冷媒経路数を増加させた冷媒経路が推奨され、図 4 に一例を示す。

40

【0038】

すなわち、略くの字状の前面側熱交換器 2 0 のフィン 2 1 の直線状の風上前縁と直線状の風下後縁とで挟まれた二つの領域のうち、貫流送風機 5 から遠い側の領域、すなわち直線状の風上前縁 2 3 と直線状の風下後縁 2 5 とで挟まれた領域および背面側熱交換器 4 0 のフィン 4 1 の直線状の風上前縁 4 2 と直線状の風下後縁 4 3 とで挟まれた領域に 3 列で挿入される 3 ~ 7 mm の範囲の外径の伝熱管 3 0 の風上前縁側 1 列を冷媒は冷媒経路 6 0 の 1 経路で流れ、その後、分流器 6 1 を経て同じく伝熱管 3 0 の風下後縁側 2 列を冷媒経

50

路 6 2 a、6 2 b、6 2 c、6 2 d、6 2 e、6 2 f の 6 経路で流れる。その後、冷媒は略くの字状の前面側熱交換器 2 0 のフィン 2 1 の直線状の風上前縁 2 2、2 3 と直線状の風下後縁 2 4、2 5 とで挟まれた二つの領域のうち、貫流送風機 5 に近い側の領域、すなわち直線状の風上前縁 2 2 と直線状の風下後縁 2 4 とで挟まれた領域および前面側熱交換器 2 0 における曲線状の風上前縁 2 6 と曲線状の風下側後縁 2 7 とで挟まれた領域に 2 列で挿入される 5 ~ 8 mm の範囲の外径の伝熱管 3 1 を冷媒経路 6 4 a、6 4 b、6 4 c、6 4 d の 4 経路で流れ、フィン付き熱交換器 1 0 から流出される。

【 0 0 3 9 】

このように除湿運転時に絞りの役割を果たす機構が必要ない場合は、多経路（冷媒経路 6 2 a、6 2 b、6 2 c、6 2 d、6 2 e、6 2 f）で流れた冷媒を必要に応じて合流させ、より下流側の経路（冷媒経路 6 4 a、6 4 b、6 4 c、6 4 d）へ分流器を介せず流す構成としてもよい。

10

【 0 0 4 0 】

また、特に冷媒流速が大きく圧力損失が大きい場合は、略くの字状の前面側熱交換器 2 0 のフィン 2 1 の直線状の風上前縁と直線状の風下後縁とで挟まれた二つの領域のうち、貫流送風機 5 から遠い側の領域、すなわち直線状の風上前縁 2 3 と直線状の風下後縁 2 5 とで挟まれた領域および背面側熱交換器 4 0 のフィン 4 1 の直線状の風上前縁 4 2 と直線状の風下後縁 4 3 とで挟まれた領域に挿入された 3 列の伝熱管 3 0 の内、風上前縁側の 1 列に挿入される伝熱管 3 0 の外径を同じく伝熱管 3 0 の風下後縁側の 2 列に挿入される伝熱管 3 0 の外径より大きく、略くの字状の前面側熱交換器 2 0 のフィン 2 1 の直線状の風上前縁 2 2、2 3 と直線状の風下後縁 2 4、2 5 とで挟まれた二つの領域のうち、貫流送風機 5 に近い側の領域、すなわち直線状の風上前縁 2 2 と直線状の風下後縁 2 4 とで挟まれた領域および前面側熱交換器 2 0 における曲線状の風上前縁 2 6 と曲線状の風下側後縁 2 7 とで挟まれた領域に 2 列で挿入された伝熱管の外径と等しく設定し、冷媒を 1 経路で流す、もしくは冷媒を 2 経路以上で流す構成（図示せず）としてもよい。

20

【 0 0 4 1 】

上記冷媒経路構成は一例であり、他の組み合わせで実現しても同じ意味をなすものである。

【 0 0 4 2 】

また、本実施の形態では、伝熱管 3 0、3 1 とフィンの風上前縁との距離 C、および風下後縁との距離 D を最短でも 1 . 0 mm 以上とし、更には貫流送風機 5 に最も近い前面側熱交換器 2 0 の風下後縁 2 4 と貫流送風機 5 との距離 E を 1 0 mm 以上としたため、フィン付き熱交換器 1 0 を蒸発器として用いた場合、フィン 2 1、4 1 の表面に付着し流下する凝縮水が伝熱管 3 0、3 1 に当たってフィン 2 1、4 1 の風上前縁 2 2、2 3、2 6、4 2 または風下後縁 2 4、2 4、2 7、4 3 から飛び出してしまうという現象を抑制することができる。

30

【 0 0 4 3 】

また、フィン付き熱交換器 1 0 を段方向で再熱器と蒸発器に分けて使用して除湿運転を行う場合、略くの字状の前面側熱交換器 2 0 におけるフィン 2 1 の直線状の風上前縁と直線状の風下後縁とで挟まれた二つの領域のうち貫流送風機 5 から遠い側の領域すなわち風上前縁 2 3 と風下後縁 2 5 とで挟まれた領域および背面側熱交換器 4 0 を再熱器として用い、略くの字状の前面側熱交換器 2 0 におけるフィン 2 1 の直線状の風上前縁と直線状の風下後縁とで挟まれた二つの領域のうち貫流送風機 5 に近い側の領域、すなわち風上前縁 2 2 と風下後縁 2 4 とで挟まれた領域および前面側熱交換器 2 0 におけるフィン 2 1 の曲線状の風上前縁 2 6 と曲線状の風下側後縁 2 7 とに挟まれた領域を蒸発器として用いることにより、再熱器と蒸発器の熱負荷を適切にバランスさせて良好な除湿運転を行うことができる。また、再熱器は蒸発器の鉛直方向上側に配置しているので、蒸発器の領域のフィンに結露する凝縮水が再熱器のフィンの表面に当たって再蒸発して、部屋を加湿してしまうのを防止することができる。

40

【 0 0 4 4 】

50

また、列方向に隣接する2つの伝熱管30、31の間において、内部を流れる流体に温度差がある場合、2つの伝熱管30、31の列間中央部のフィン21、41に段方向に概略沿う方向に切り込み11を設け、更にフィン21、41の風上前縁23、42方向より刃を挿入して後加工で完全に切断できるように外径3～6mmの穴12a、12b、12cを設け、後加工で当該箇所を切断することにより、フィン21、41を通した熱伝導による熱交換口スを防ぐことができるので、熱交換能力を低下させることがない。

【0045】

このような構成をとることで、前面側熱交換器20におけるフィン21および背面側熱交換器40におけるフィン41の上端から下端までを連続した構成とすることができるので、フィン付き熱交換器10を蒸発器として使用する場合、フィン21、41に凝縮する水滴は連続したそれぞれのフィン21、41を伝い滑らかに流下する。更に前面側熱交換器20のフィン21の上側は、風上前縁23の直線と風下後縁25の直線とに囲まれた鉛直に近い一定の角度で傾斜しているので、蒸発時にフィン21の表面に凝縮する水滴が滞留することがない。すなわち、フィン21、41の風上前縁22、23、26、42または風下後縁24、24、27、43から飛び出してしまうという現象を抑制することができる。フィン表面に凝縮する水滴による通風抵抗の増加を抑制できる。

【0046】

(実施の形態2)

次に、本発明の実施の形態2について説明する。図5は本実施の形態に係る室内ユニットの縦断面図を示しており、実施の形態1と同一符号は同一または対応部分を示している。実施の形態1と異なる部分は、略くの字状の前面側熱交換器20のフィン21の直線状の風上前縁22、23と直線状の風下後縁24、25とで挟まれた二つの領域のうち、貫流送風機5から遠い側の領域の風上前縁23の風上側に補助熱交換器70を配置し、フィン付き熱交換器10を凝縮器として使用する場合は補助熱交換器70を冷媒流通経路の出口側に、フィン付き熱交換器10を蒸発器として使用する場合は補助熱交換器70を冷媒流通経路の入口側とし、補助熱交換器70のフィンに挿入された伝熱管を冷媒が1経路で流れる構成としているところである。

【0047】

この構成により、フィン付き熱交換器10を凝縮器として用いる場合、冷媒の過冷却を十分に確保することが可能となり凝縮器能力を向上させることが可能となると共に、熱交換器全体としての通風抵抗の差異を少なくして風速分布を改善することができるので、同一騒音時の風量を向上させて優れた能力を発揮することができる。

【0048】

なお、本実施の形態においては、補助熱交換器70に用いる伝熱管の外径を、略くの字状の前面側熱交換器20のフィン21の直線状の風上前縁と直線状の風下後縁とで挟まれた二つの領域のうち、貫流送風機5から遠い側の領域、すなわち直線状の風上前縁23と直線状の風下後縁25とで挟まれた領域および背面側熱交換器40のフィン41の直線状の風上前縁42と直線状の風下後縁43とで挟まれた領域に挿入された3列の伝熱管30の外径より大きく、略くの字状の前面側熱交換器20のフィン21の直線状の風上前縁22、23と直線状の風下後縁24、25とで挟まれた二つの領域のうち、貫流送風機5に近い側の領域、すなわち直線状の風上前縁22と直線状の風下後縁24とで挟まれた領域および前面側熱交換器20における曲線状の風上前縁26と曲線状の風下側後縁27とで挟まれた領域に2列で挿入された伝熱管31の外径と等しく設定している。

【0049】

この構成によりフィン付き熱交換器10を蒸発器として用いる場合、圧力損失を低減し、熱交換器能力を向上させることが可能となる。

【0050】

更に、室内熱交換器の小型化のため、室外熱交換器との冷媒量がアンバランスとなる場合においては、フィン付き熱交換器10を凝縮器として用いる場合、補助熱交換器70が受液器の役割を果たし、冷媒量のアンバランスを解消し、一般に室外機内に配置される受

10

20

30

40

50

液器の小型化が可能となる。

【0051】

また、高能力が要求されるフィン付き熱交換器10においては、背面側熱交換器40のフィン41の直線状の風上前縁42の風上側に更に補助熱交換器70を設けてもよい。

【0052】

この場合、風速分布としてはやや悪化する傾向にあるが、フィン付き熱交換器10を凝縮器として用いる場合、冷媒の過冷却を更に確保することが可能となり、凝縮器能力を向上させることが可能となるとともに、補助熱交換器70に用いる伝熱管の外径を、略くの字状の前面側熱交換器20のフィン21の直線状の風上前縁と直線状の風下後縁とで挟まれた二つの領域のうち、貫流送風機5から遠い側の領域、すなわち直線状の風上前縁23と直線状の風下後縁25とで挟まれた領域および背面側熱交換器40のフィン41の直線状の風上前縁42と直線状の風下後縁43とで挟まれた領域に挿入された3列の伝熱管30の外径より大きく、略くの字状の前面側熱交換器20のフィン21の直線状の風上前縁22, 23と直線状の風下後縁24, 25とで挟まれた二つの領域のうち、貫流送風機5に近い側の領域、すなわち直線状の風上前縁22と直線状の風下後縁24とで挟まれた領域および前面側熱交換器20における曲線状の風上前縁26と曲線状の風下側後縁27とで挟まれた領域に2列で挿入された伝熱管31の外径と等しく設定し、最適な冷媒流路を構成することで、圧力損失を低減し、蒸発能力を向上させることが可能となり、トータルとしてより大きな熱交換能力を発揮することができる。

10

【0053】

以上、本発明は上記の実施の形態に限らず、種々変更して実施し得るものである。

20

【産業上の利用可能性】

【0054】

本発明に係るフィン付き熱交換器は、熱交換器におけるフィンの形状、寸法の改善、伝熱管の寸法、配置の改善に関するもので、特に空気調和機の室内ユニットに適用することができる他、伝熱管内を流れる冷媒と外部を流れる空気との間で熱交換を行う機器にも適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図1】本発明の実施の形態1に係るフィン付き熱交換器を搭載した空気調和機の室内ユニットの断面図

30

【図2】同フィン付き熱交換器のフィンの側面図

【図3】本発明の実施の形態1に係るフィン付き熱交換器を冷房能力4.0kW程度以下で最適な運転効率となる小能力のエアコンに適用した場合の冷媒経路構成の例を表す図

【図4】本発明の実施の形態1に係るフィン付き熱交換器を冷房能力4.0kW程度以上で最適な運転効率となる大能力のエアコンに適用した場合の冷媒経路構成の例を表す図

【図5】本発明の実施の形態2に係るフィン付き熱交換器を搭載した空気調和機の室内ユニットの断面図

【図6】従来のフィン付き熱交換器が搭載された空気調和機の室内ユニットの断面図

【図7】(a)従来の他の例を示すフィン付き熱交換器のフィンの概略側面図(b)同フィン付き熱交換器を搭載した空気調和機の室内ユニットの概略断面図

40

【図8】同フィン付き熱交換器における伝熱管の配置ピッチの管径を示す図

【符号の説明】

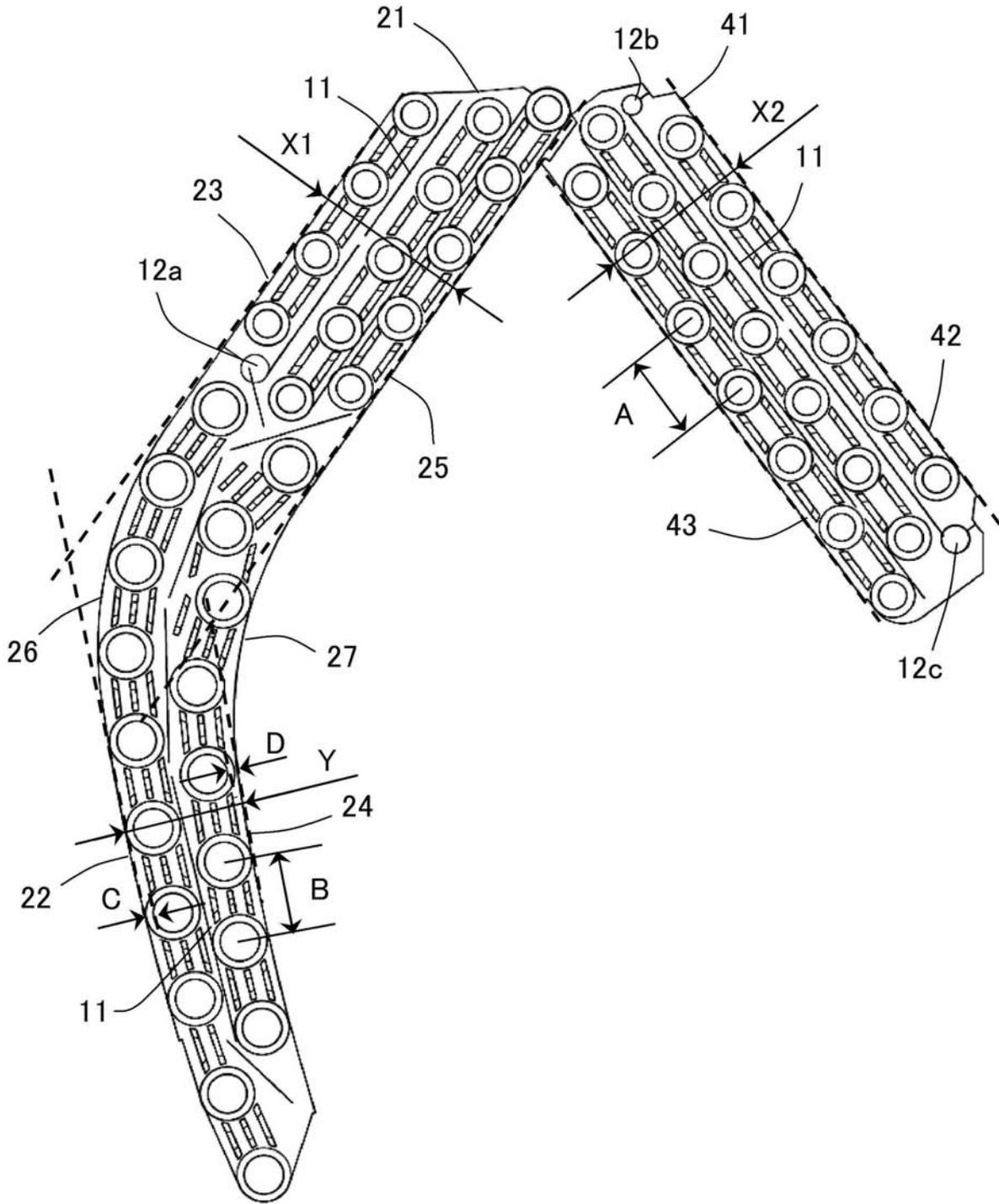
【0056】

- 1 室内ユニット
- 2 ケーシング
- 3 a, 3 b 吸込み口
- 4 吹出し口
- 5 貫流送風機
- 10 フィン付き熱交換器

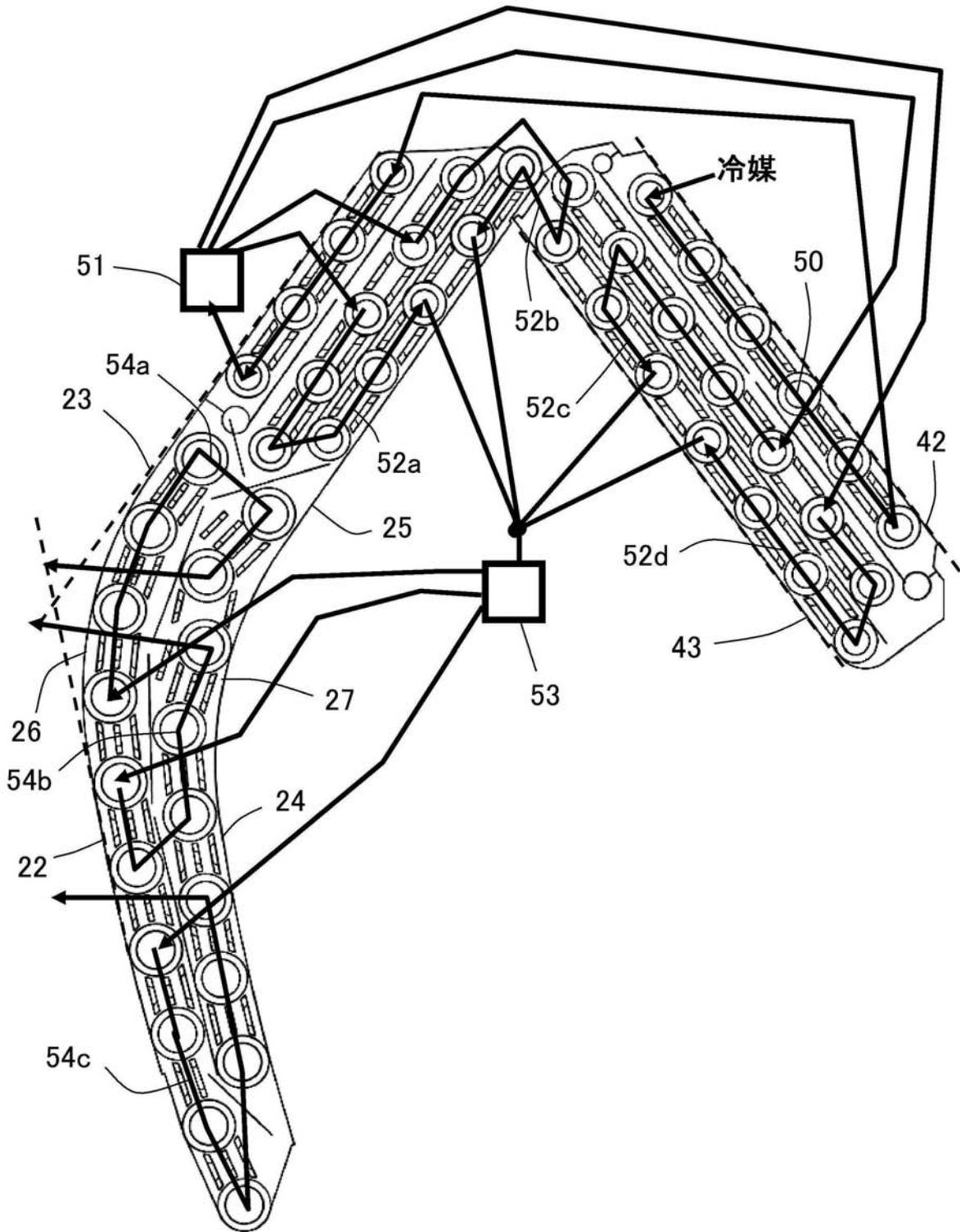
50

- 1 1 切り込み
- 1 2 a , 1 2 b , 1 2 c 切断用穴
- 2 0 前面側熱交換器
- 2 1 フィン
- 2 2 , 2 3 , 2 6 風上前縁
- 2 4 , 2 5 , 2 7 風下後縁
- 3 0 , 3 1 伝熱管
- 4 0 背面側熱交換器
- 4 1 フィン
- 4 2 風上前縁
- 4 3 風下後縁
- 5 0 , 5 2 a , 5 2 b , 5 2 c , 5 2 d , 5 4 a , 5 4 b , 5 4 c , 6 0 , 6 2 a , 6 2 b , 6 2 c , 6 2 d , 6 2 e , 6 2 f , 6 4 a , 6 4 b , 6 4 c , 6 4 d 冷媒経路
- 5 1 , 5 3 , 6 1 分流器
- 7 0 補助熱交換器
- X 1 風上前縁と風下後縁との距離
- X 2 風上前縁と風下後縁との距離
- Y 風上前縁と風下後縁との距離

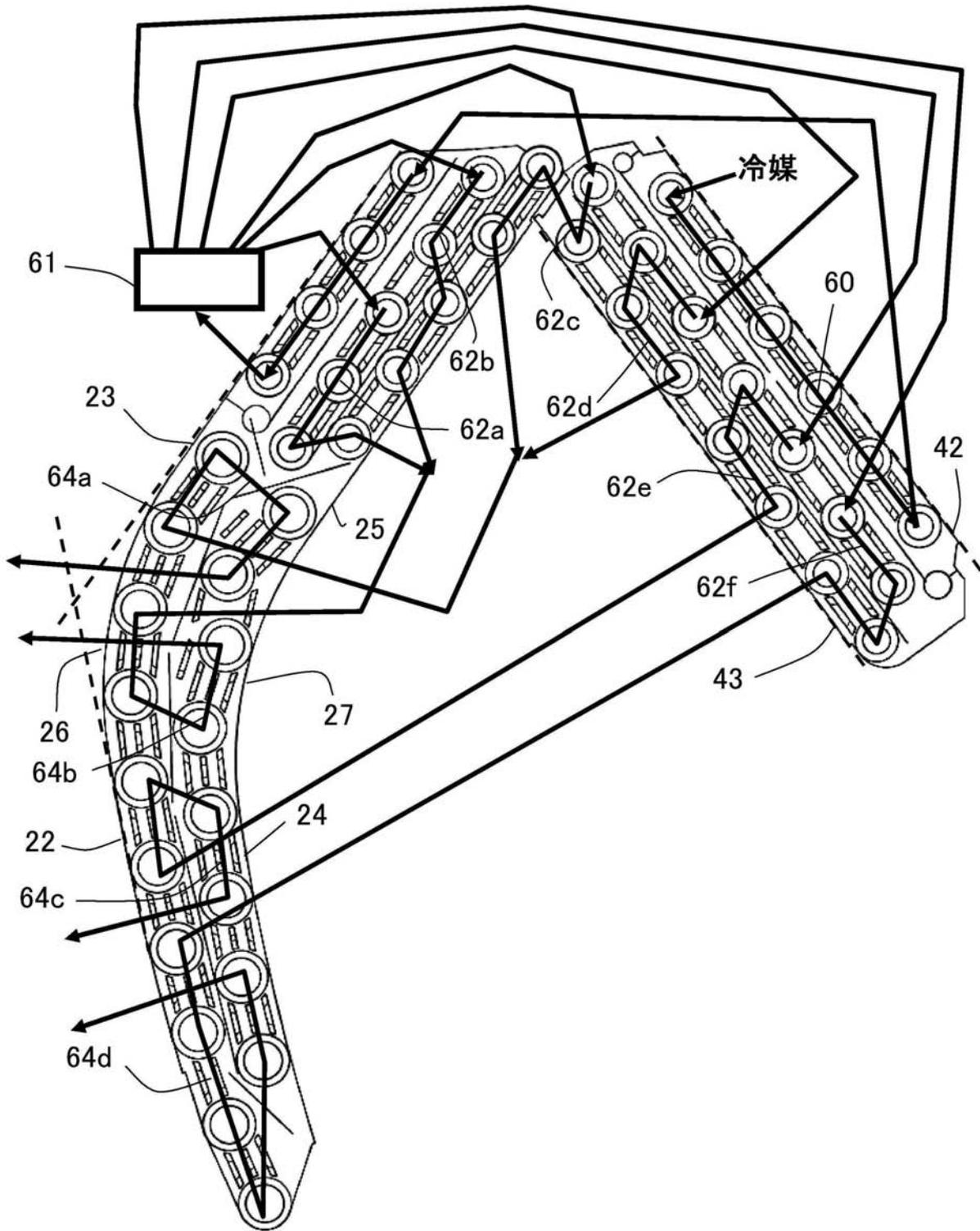
【 図 2 】



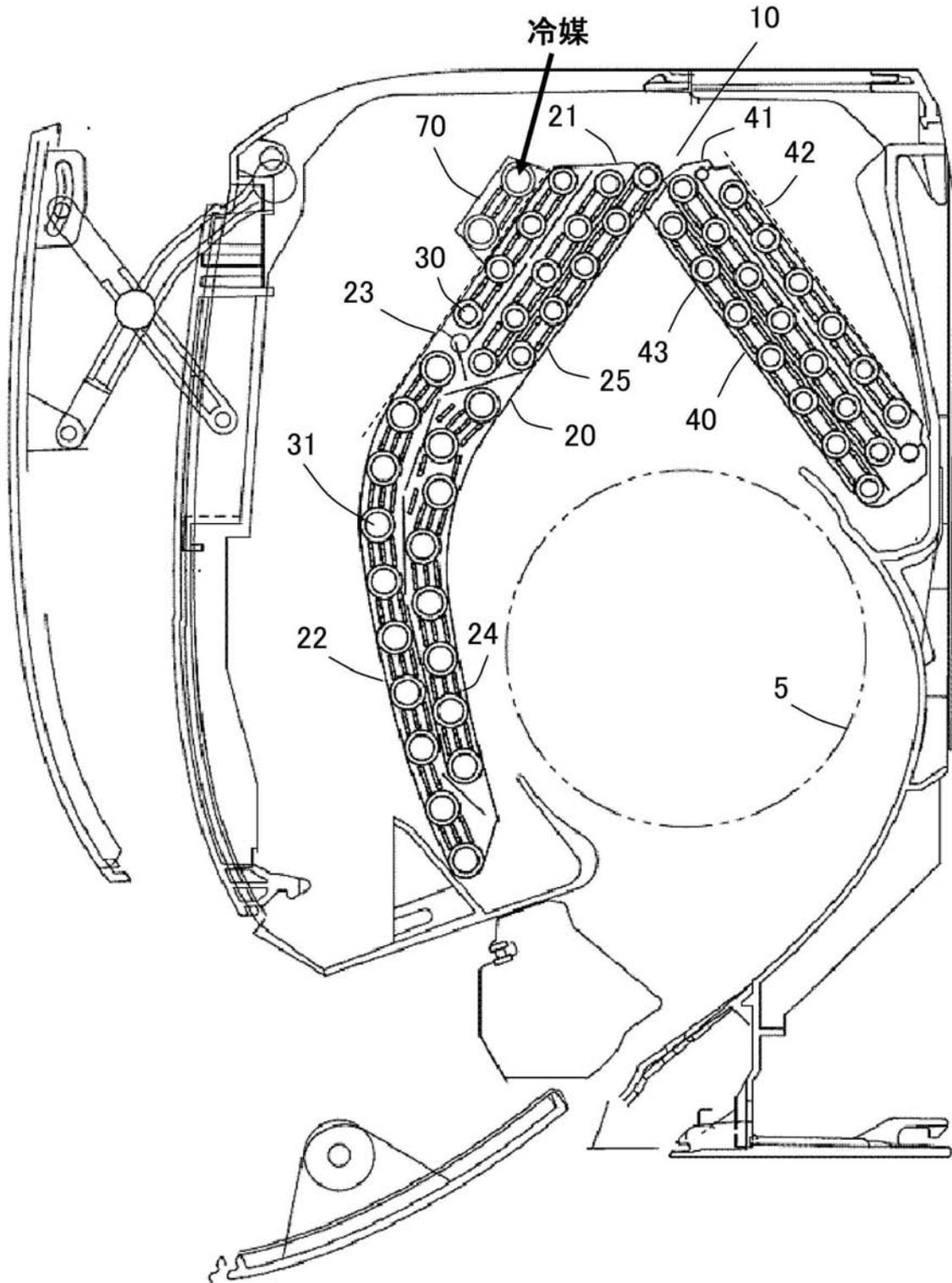
【 図 3 】



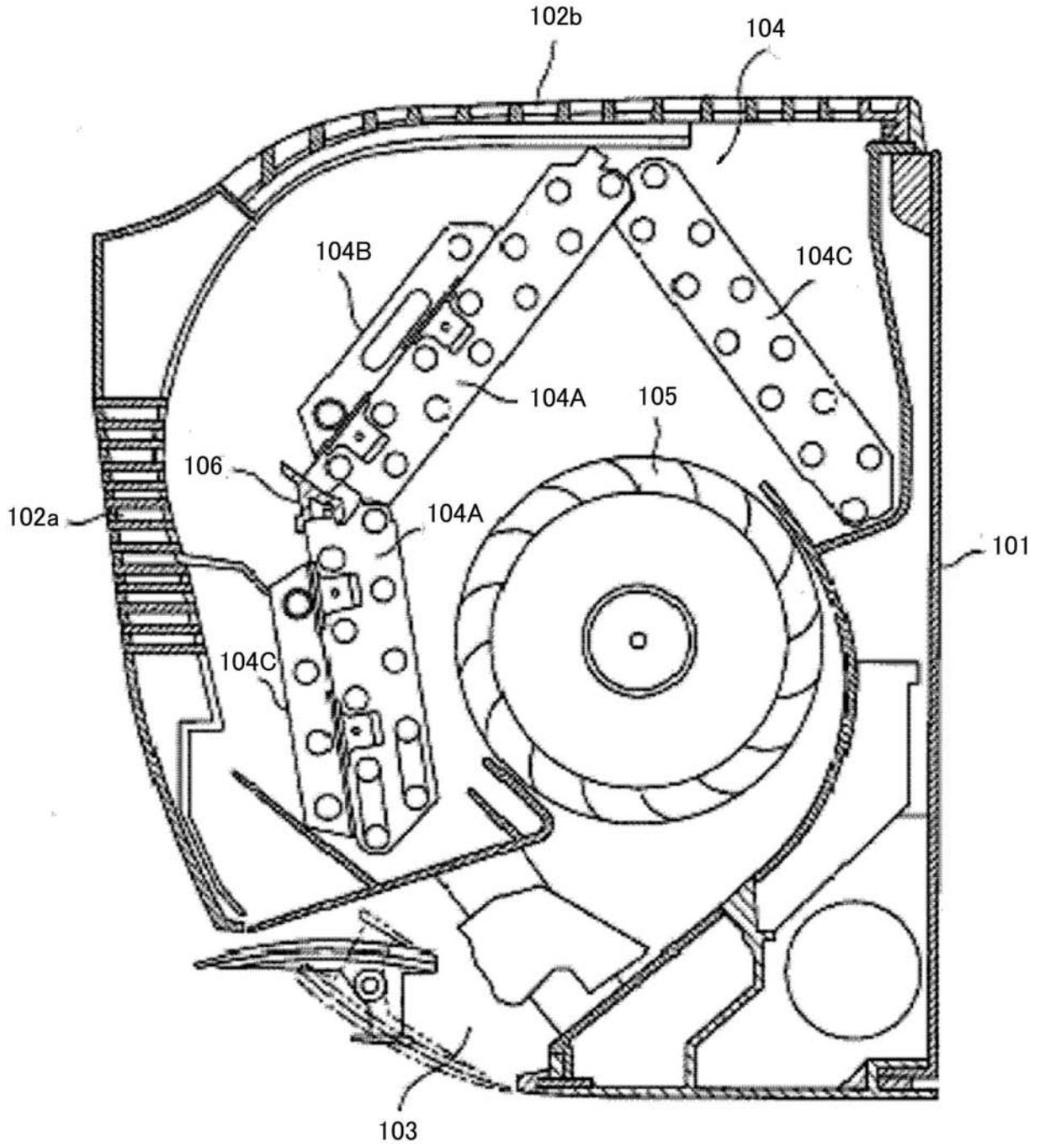
【 図 4 】



【図5】

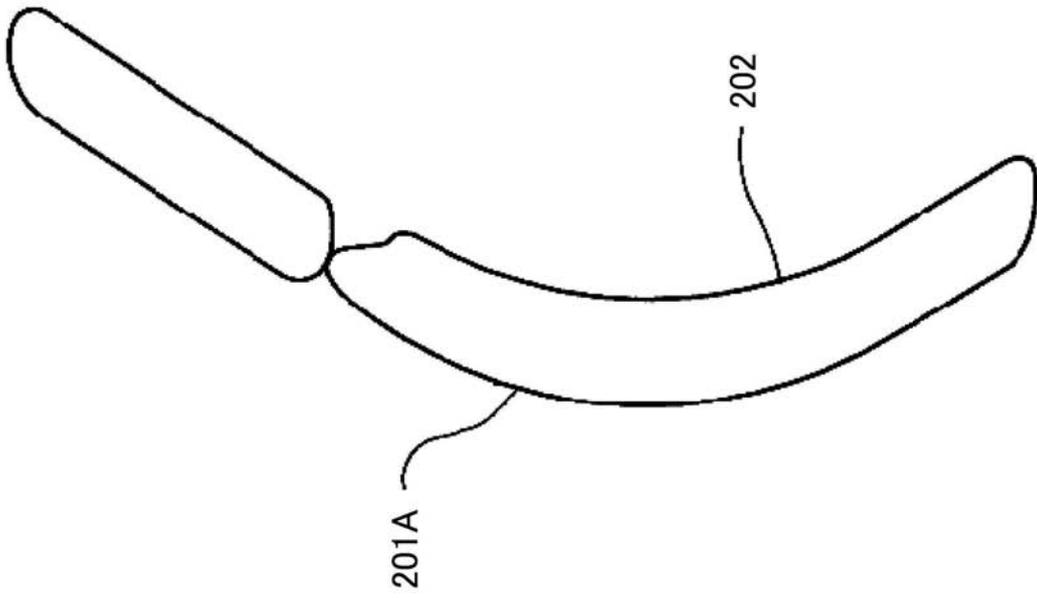


【 図 6 】

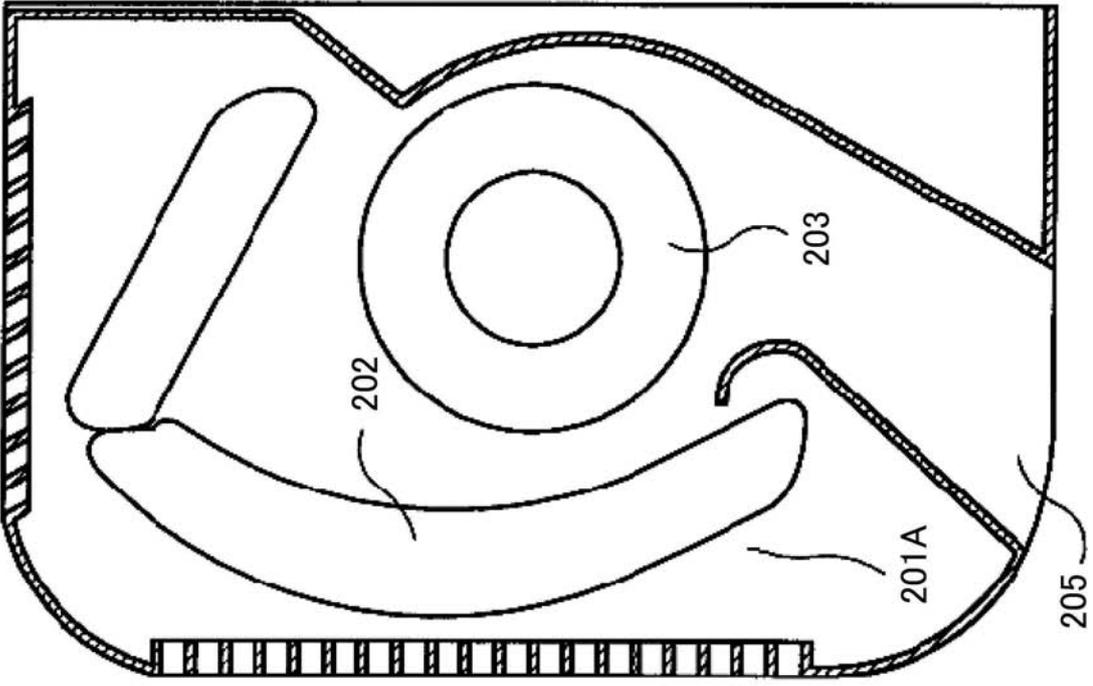


【 図 7 】

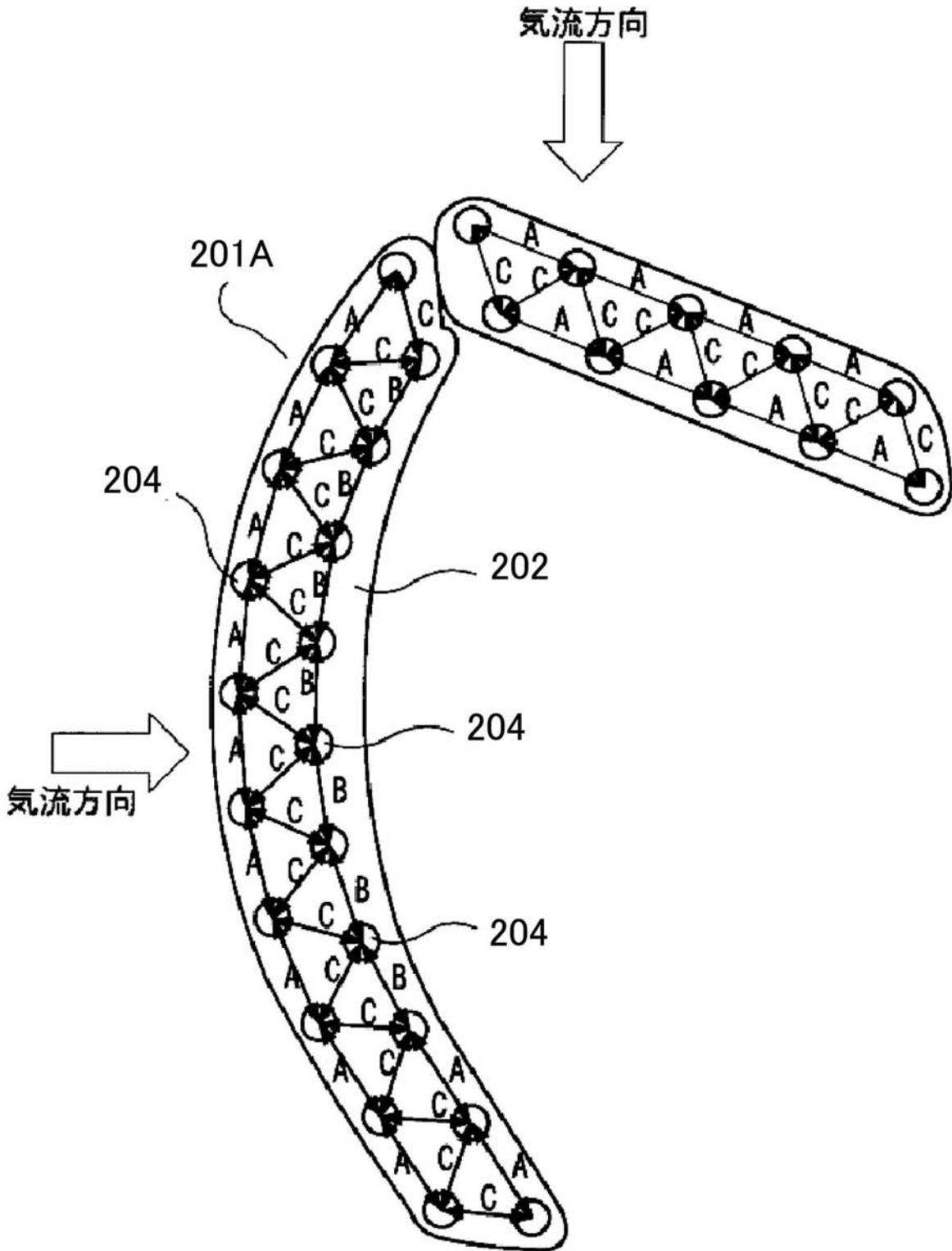
(a)



(b)



【 図 8 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

F 2 8 F 1/32

Y