

(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2018-128227
(P2018-128227A)

(43) 公開日 平成30年8月16日(2018.8.16)

(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 V	3 L 0 5 4
F 2 8 F 1/30 (2006.01)	F 2 8 F 1/30 A	3 L 1 0 3
F 2 8 D 1/053 (2006.01)	F 2 8 F 1/32 Y	
F 2 8 F 17/00 (2006.01)	F 2 8 D 1/053 A	
F 2 4 F 1/18 (2011.01)	F 2 8 F 17/00 5 O 1 B	
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2017-23224 (P2017-23224)	(71) 出願人	000000011
(22) 出願日	平成29年2月10日 (2017. 2. 10)		アイシン精機株式会社
			愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地
		(74) 代理人	110000213
			特許業務法人プロスペック特許事務所
		(72) 発明者	▲高▼橋 寛玄
			愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシ
			ン精機株式会社内
		Fターム(参考)	3L054 BA05 BB03
			3L103 AA20 AA22 BB42 CC18 CC22
			CC30 DD08 DD32 DD34 DD42
			DD69 DD70

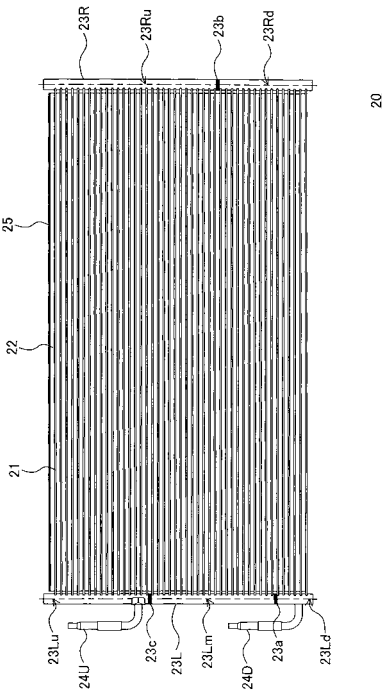
(54) 【発明の名称】 室外熱交換器

(57) 【要約】

【課題】重量の増大、製造コストの増大、生産性の低下及び熱交換効率の低下を伴うことなく、デフロスト運転時に発生するドレン水を円滑に排出することができる熱交換器を提供する。

【解決手段】扁平な断面形状を有するアルミニウム製のチューブとその上に蛇腹状に形成されたアルミニウム製のフィンとの複数の組を上下方向に積層してなる積層体及びチューブの両端においてチューブ内に形成された熱媒体の流路と連通する空間が内部に形成された一対のヘッダを備える室外熱交換器において、チューブの幅方向における少なくとも何れか一方の向きにフィンがチューブからはみ出すようにフィンを配設する。フィンの折り目の曲率半径は1～2mmとしてもよい。チューブの頂面の縁に所定の間隔にて複数の凹部を設けてもよく、当該凹部に連通する複数の溝を更に設けてもよい。一対のヘッダの少なくとも一方の側面に鉛直方向に延在する溝を設けてもよい。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

熱媒体が流れる流路が内部に形成された複数のアルミニウム製のチューブと、
前記複数のチューブのそれぞれと熱伝導可能に配設されたアルミニウム製のフィンと、
前記複数のチューブの前記流路と連通する空間が内部に形成された一对のヘッダと、
を備え、
前記チューブは、水平方向と平行な長軸を有する扁平な断面形状を有し、
前記フィンは、屈曲方向が互いに反対方向である水平な折り目が交互に繰り返されて蛇
腹状に形成されたシート状部材によって構成されており、
前記フィンは、前記チューブに対して鉛直方向における上側に配設されており、
前記チューブと前記フィンとの組み合わせは、鉛直方向に積層されており、
前記一对のヘッダは、前記チューブの長手方向における両端において前記チューブと接
続されている、
室外熱交換器であって、

水平な平面への平行投影図において前記チューブの幅方向における少なくとも何れか一
方の向きに前記フィンが前記チューブからはみ出すように前記フィンが配設されている、
室外熱交換器。

【請求項 2】

請求項 1 に記載された室外熱交換器であって、
前記フィンの前記折り目の曲率半径は 1 mm 以上であり且つ 2 mm 以下であるように構
成されている、
室外熱交換器。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載された室外熱交換器であって、
少なくとも前記チューブの鉛直方向上側の表面である頂面の前記チューブの幅方向にお
ける縁に、所定の間隔を空けて複数の凹部が形成されている、
室外熱交換器。

【請求項 4】

請求項 3 に記載された室外熱交換器であって、
前記チューブの前記頂面に、前記凹部に連通する複数の溝が形成されている、
室外熱交換器。

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 4 の何れか 1 項に記載された室外熱交換器であって、
前記一对のヘッダの少なくとも一方の側面に、鉛直方向に延在する溝が形成されている、
室外熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、熱交換器に関する。より詳しくは、本発明は、例えば空気調和機の室外機等
において使用される熱交換器に関する。

【背景技術】

【0002】

例えばヒートポンプ式空気調和機の暖房運転時に室外機等を構成する熱交換器によって
空気を氷点以下に冷却すると熱交換器に霜が付着する場合がある。熱交換器に付着する霜
の量が多いと、熱交換効率が低下し、空気調和機としての機能が十分に発揮されなくなる
虞がある。そこで、当該技術分野においては、熱交換器に付着した霜を取り除いて（除霜
して）熱交換効率を回復させるデフロスト（除霜）運転を行う機能を備える空気調和機が
知られている。このデフロスト運転における具体的な除霜方式としては、例えばオフサイ
クル方式、ホットガス方式、散水式及び電気ヒータ方式等を挙げることができる。何れの

除霜方式においても、熱交換器に付着した霜が融解して水となり、ドレン水として系外に排出される。

【0003】

ところで、熱交換面積を増やして熱交換性能を高めること等を目的として、例えば、熱交換器の上下方向の寸法を大きくしたり、複数の熱交換器を上下方向に並列して配置したりする構成が知られている。このような構成において上述したデフロスト運転を行うと、熱交換器の上部において発生したドレン水が熱交換器の下部に付着したり、上側に配置された熱交換器において発生したドレン水が下側に配置された熱交換器に付着したりする場合がある。このようにドレン水が熱交換器に付着した状態のまま暖房運転に復帰すると、再び凍結して霜となり、熱交換器に次第に蓄積してゆく虞がある。このように熱交換器に霜が蓄積されると、熱交換を行う部材であるフィンを目詰まりさせたり、フィンへの空気の流れを妨げたり、最悪の場合、熱交換器の破損を招いたりする虞がある。

10

【0004】

そこで、当該技術分野においては、上下方向に並列して配置された熱交換器の間に導水装置（ドレンパン）を配設して、上側の熱交換器で発生したドレン水が下側の熱交換器に到る前に当該ドレンパンによって受けて排出することが提案されている（例えば、特許文献1を参照。）。これにより、上側に配置された熱交換器において発生したドレン水が下側に配置された熱交換器に付着して暖房運転への復帰時に再凍結して霜となり熱交換器に蓄積する問題を低減することができる。

【0005】

20

しかしながら、上記のように熱交換器とは別個の部材であるドレンパンを追加することは、部品点数及び組み付け工数を増大させ、重量の増大、製造コストの増大、並びに生産性の低下を招く虞がある。また、ドレンパンは上側の熱交換器と下側の熱交換器との間に配設されるため、周囲の空気と接触して熱交換を行う部材であるフィンへの空気の流れを妨げ、熱交換効率を低下させる虞がある。更に、室外機は屋外に配置されるため、外部からの異物及び埃等がドレンパンに堆積してドレン水が流れ難くなり、その結果ドレンパンに溜まったドレン水が寒冷時に凍結したり、降雪時にドレンパンに雪が積もって寒冷時に凍結したりして、ドレンパンを介するドレン水の排出が困難となる虞がある。

【0006】

上記のように、当該技術分野においては、重量の増大、製造コストの増大、生産性の低下及び熱交換効率の低下を伴うこと無く、デフロスト運転時に発生するドレン水を円滑に排出することができる熱交換器が求められている。

30

【0007】

ところで、例えば図1の（a）に示すように、空気調和機の室外機において使用されてきた従来技術に係る熱交換器10は、円柱状の銅製チューブ11及びアルミニウム製フィン12によって構成されてきた。チューブ11の内部には、熱媒体の流路となる孔11aが1つ形成されている。典型的には、チューブ11は8mm程度の直径を有する。また、チューブ11はフィン12を貫通するように配設されており、個々のフィン12は独立した部材によって形成されている。従って、フィン12に付着した霜がデフロスト運転によって融解してドレン水が発生すると、ドレン水はフィン12の表面を流れ落ちてフィン12の下端から排出される（白抜きの矢印を参照。）。

40

【0008】

アルミニウムは、銅に比べて、単価が安く、密度が小さく、且つ微細な形状に加工し易い。そこで昨今では、例えばコスト削減、軽量化及び熱交換効率の向上等を目的として、円柱状の銅製チューブが扁平な断面を有するアルミニウム製チューブによって置き換えられつつある。例えば図1の（b）に示す本発明に係る熱交換器20は扁平な断面を有するアルミニウム製チューブ21及びアルミニウム製のフィン22によって構成されている。尚、図1の（b）においては、チューブ21の内部に形成されている熱媒体の流路となる孔（21a）は省略されている。

【0009】

50

図1の(c)は、図1の(b)における矢印の方向から観察されるチューブ21の断面の模式図である。図1の(c)に示すように、チューブ21の内部には、熱媒体の流路となる孔21aが複数個(本例においては7個)形成されている。典型的には、チューブ21の扁平な断面は10~16mm程度の長軸及び3~5mm程度の短軸を有する。

【0010】

また、アルミニウム製チューブ21は、上述した銅製チューブ11のようにフィン12を貫通するように配設されるのではなく、フィン22の下端に接するように配設されている。従って、フィン22に付着した霜がデフロスト運転によって融解してドレン水が発生すると、ドレン水はフィン22の表面を流れ落ちるものの、フィン22の下端がチューブ21によって塞がれているので、フィン12の下端が開放されている従来技術に係る熱交換器10に比べて、ドレン水が排出され難い。

10

【0011】

更に、例えば生産性向上等の観点から、扁平な断面を有するアルミニウム製チューブ21を使用する熱交換器20においては、フィン22は蛇腹状に折り返されたアルミニウム製のリボンによって形成されるのが一般的である。従って、フィン22の下端側の折り返し部分にドレン水が滞留するため、フィン12の下端が開放されている熱交換器10に比べて、ドレン水が排出され難い。

【0012】

上記のように、円柱状の銅製チューブを扁平な断面を有するアルミニウム製チューブに置き換えることにより、熱交換器におけるコスト削減、軽量化及び熱交換効率の向上を達成することができるものの、ドレン水を円滑に排出することができない。即ち、当該技術分野においては、重量の増大、製造コストの増大、生産性の低下及び熱交換効率の低下を伴うこと無く、デフロスト運転時に発生するドレン水を円滑に排出することができる熱交換器は依然として実現されていない。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0013】

【特許文献1】特開2014-115007号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0014】

上述したように、当該技術分野においては、重量の増大、製造コストの増大、生産性の低下及び熱交換効率の低下を伴うこと無く、デフロスト運転時に発生するドレン水を円滑に排出することができる熱交換器が求められている。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、重量の増大、製造コストの増大、生産性の低下及び熱交換効率の低下を伴うこと無く、デフロスト運転時に発生するドレン水を円滑に排出することができる熱交換器を提供することを1つの目的としている。

【0016】

40

即ち、本発明に係る室外熱交換器(以降、「本発明熱交換器」と称される場合がある。)は、熱媒体が流れる流路が内部に形成された複数のアルミニウム製のチューブと、前記複数のチューブのそれぞれと熱伝導可能に配設されたアルミニウム製のフィンと、前記複数のチューブの前記流路と連通する空間が内部に形成された一对のヘッダと、を備える。

【0017】

前記チューブは、水平方向と平行な長軸を有する扁平な断面形状を有する。前記フィンは、屈曲方向が互いに反対方向である水平な折り目が交互に繰り返されて蛇腹状に形成されたシート状部材によって構成されている。前記フィンは、前記チューブに対して鉛直方向における上側に配設されている。前記チューブと前記フィンとの組み合わせは、鉛直方向に積層されている。前記一对のヘッダは、前記チューブの長手方向における両端におい

50

て前記チューブと接続されている。

【0018】

更に、本発明熱交換器においては、水平な平面への平行投影図において前記チューブの幅方向における少なくとも何れか一方の向きに前記フィンが前記チューブからはみ出すように前記フィンが配設されている。

【0019】

また、本発明熱交換器において、前記フィンの前記折り目の曲率半径は1mm以上であり且つ2mm以下であるように構成されていてもよい。更に、少なくとも前記チューブの鉛直方向上側の表面である頂面の前記チューブの幅方向における縁（へり）に、所定の間隔を空けて複数の凹部が形成されていてもよい。この場合、前記チューブの前記頂面に、前記凹部に連通する複数の溝が形成されていてもよい。加えて、前記一对のヘッダの少なくとも一方の側面に、鉛直方向に延在する溝が形成されていてもよい。

【発明の効果】

【0020】

本発明熱交換器によれば、重量の増大、製造コストの増大、生産性の低下及び熱交換効率の低下を伴うことなく、デフロスト運転時に発生するドレン水を円滑に排出することができる。

【0021】

より詳細には、別個の部材であるドレンパンの追加を伴わないので、部品点数及び組み付け工数の増大、重量の増大、製造コストの増大、生産性の低下、並びに熱交換効率の低下を回避することができる。また、本発明熱交換器が備えるチューブは、従来技術に係るチューブの材料である銅よりも単価が安く、密度が小さく、且つ微細な形状に加工し易い材料であるアルミニウムによって形成されているので、コスト削減、軽量化及び熱交換効率の向上を達成することができる。更に、上述したようにチューブからはみ出すようにフィンが配設されるので、ドレン水を円滑に排出することができる。

【0022】

加えて、フィンの折り目の曲率半径を所定の範囲内に収めたり、少なくともチューブの頂面の縁に凹部を形成したり、チューブの頂面に溝を形成したり、鉛直方向に延在する溝をヘッダに形成したりすることにより、ドレン水をより円滑に排出することができる。

【0023】

本発明の他の目的、他の特徴及び付随する利点は、以下の図面を参照しつつ記述される本発明の各実施形態についての説明から容易に理解されるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】従来技術に係る熱交換器の部分的な構成を示す模式的な斜視図（a）及び本発明に係る熱交換器の部分的な構成を示す模式的な斜視図（b）、並びに（b）における矢印の方向から観察されるチューブの模式的な断面図（c）である。

【図2】本発明の第1実施形態に係る室外熱交換器（第1熱交換器）の模式的な正面図である。

【図3】図2に示した第1熱交換器の左上隅部分の模式的な拡大図（a）、（a）に示した部分の模式的な平面図（上面図）（b）、及び（b）に示した破線の丸印Pによって囲まれた部分の模式的な拡大図（c）である。

【図4】本発明の第2実施形態に係る室外熱交換器（第2熱交換器）が備えるフィンの特徴を説明する模式図である。

【図5】本発明の第3実施形態に係る室外熱交換器（第3熱交換器）の部分的な構成を示す模式的な正面図（a）及び模式的な斜視図（b）である。

【図6】本発明の第4実施形態に係る室外熱交換器（第4熱交換器）の部分的な構成を示す模式的な正面図（a）及びチューブの模式的な斜視図（b）である。

【図7】本発明の第5実施形態に係る室外熱交換器（第5熱交換器）の左上隅部分の拡大図（a）及び（a）に示した部分の模式的な平面図（上面図）（b）である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

《第1実施形態》

以下、図面を参照しながら本発明の第1実施形態に係る室外熱交換器（以降、「第1熱交換器」と称される場合がある。）について説明する。

【0026】

〈構成〉

図2は、第1熱交換器20の模式的な正面図である。また、図3は、図2に示した第1熱交換器20の左上隅部分の模式的な拡大図（a）、（a）に示した部分の模式的な平面図（上面図）（b）、及び（b）に示した破線の丸印Pによって囲まれた部分の模式的な拡大図（c）である。第1熱交換器20は、図1の（c）に示したように熱媒体が流れる流路21aが内部に形成された複数のアルミニウム製のチューブ21と、前記複数のチューブ21のそれぞれと熱伝導可能に配設されたアルミニウム製のフィン22と、前記複数のチューブ21の前記流路21aと連通する空間（図示せず）が内部に形成された一对のヘッダ23L及び23R（両者を併せて符号23を付す場合もある。）と、を備える。即ち、熱媒体は、ヘッダ23（23L及び／又は23R）の内部に形成された空間からチューブ21の内部に形成された流路21aへと流入し且つチューブ21の内部に形成された流路21aからヘッダ23（23L及び／又は23R）の内部に形成された空間へと流出しながら、フィン22を介して周辺の空気と熱交換する。

【0027】

図2に示した例においては、ヘッダ23Lの内部空間は遮蔽部材23a及び23cによって3つの区画23Ld、23Lm及び23Luに分割されており、ヘッダ23Rの内部空間は遮蔽部材23bによって2つの区画23Rd及び23Ruに分割されている。また、ヘッダ23Lの内部空間の遮蔽部材23aよりも下側の区画23Ldは導入管24Dと連通しており、ヘッダ23Lの内部空間の遮蔽部材23cよりも上側の区画23Luは導出管24Uと連通している。

【0028】

第1熱交換器20を使用するヒートポンプ式空気調和機の暖房運転時には、当該ヒートポンプ式空気調和機が備える室内機の熱交換器から配管及びコンプレッサ等（何れも図示せず）を通して導入管24Dに導かれた熱媒体は、先ずヘッダ23Lの区画23Ldに流入する。この熱媒体は、遮蔽部材23aよりも下側においてヘッダ23Lの内部空間と連通しているチューブ21の流路21aを通して反対側のヘッダ23Rの区画23Rdに到達する。この間、熱媒体は、これらのチューブ21と熱伝導可能に配設されたフィン22を介して、周囲の空気から熱を奪う（熱交換する）。

【0029】

次に、区画23Rdに到達した熱媒体は区画23Rdに充満し、遮蔽部材23aよりも上側且つ遮蔽部材23bよりも下側においてヘッダ23Rの内部空間と連通しているチューブ21の流路21aを通して反対側のヘッダ23Lの区画23Lmに到達する。この間にも、熱媒体は、これらのチューブ21と熱伝導可能に配設されたフィン22を介して、周囲の空気から熱を奪う（熱交換する）。

【0030】

以降、上記と同様に、熱媒体は、区画23Lm、チューブ21、区画23Ru、チューブ21、区画23Luの順に流れ、区画23Luと連通している導出管24Uを介して、室内機の熱交換器へと戻される。この間にも、熱媒体は、これらのチューブ21と熱伝導可能に配設されたフィン22を介して、周囲の空気から熱を奪う（熱交換する）。

【0031】

前記チューブ21は、図1の（c）に示したように、水平方向と平行な長軸を有する扁平な断面形状を有する。前記フィン22は、屈曲方向が互いに反対方向である水平な折り目が交互に繰り返されて（互い違いに折り返されて）蛇腹状に形成されたシート状部材によって構成されている。前記フィン22は、前記チューブ21に対して鉛直方向における

上側に配設されている。これらの前記チューブ 2 1 と前記フィン 2 2 との組み合わせは、鉛直方向（即ち、上下方向）に積層されている。尚、図 2 及び図 3（並びに後述する図 7）に示した例においては、最上段に配設されたフィン 2 2 を保護することを目的として、カバー 2 5 が配設されている。前記一对のヘッダ 2 3 L 及び 2 3 R は、前記チューブ 2 1 の長手方向（図 2 に向かって左右方向）における両端において前記チューブ 2 1 と接続されている。

【0032】

更に、第 1 熱交換器 2 0 においては、水平な平面への平行投影図において前記チューブ 2 1 の幅方向（図 2 に向かって手前と奥とを結ぶ方向。図 2 の紙面の法線方向）における少なくとも何れか一方の向きに前記フィン 2 2 が前記チューブ 2 1 からはみ出すように前記フィン 2 2 が配設されている。換言すれば、チューブ 2 1 に対してフィン 2 2 がチューブ 2 1 の幅方向の何れか一方へオフセットして（ずれて）配設されていてもよく、或いは、チューブ 2 1 の幅よりもフィン 2 2 の幅の方が広く、チューブ 2 1 の幅方向の両方へフィン 2 2 がはみ出していてもよい。

【0033】

第 1 熱交換器 2 0 においては、図 3 の（b）及び（c）に示したように、チューブ 2 1 に対してフィン 2 2 がチューブ 2 1 の幅方向の一方（図 3 の（b）及び（c）に向かって上方）へオフセットして配設されている。尚、図 3 の（c）に示した点線 L は、フィン 2 2 の他方（図 3 の（b）及び（c）に向かって下方）の端部の位置を表している。

【0034】

第 1 熱交換器 2 0 を構成する各部材は、当該技術分野において周知の手法によって接合することができる。本例においては、ロウ付けによって各構成部材を接合した。また、第 1 熱交換器 2 0 並びにその構成部材としてのチューブ 2 1 及びフィン 2 2 の大きさ、形状及び構造等については、第 1 熱交換器 2 0 の用途において求められる熱交換能力及び室外機の設置環境等に応じて適宜定めることができる。本例において使用したチューブ 2 1 の内部には 7 個の孔 2 1 a を形成し、チューブ 2 1 の扁平な断面の長軸は 16 mm とし、短軸は 4 mm とした。

【0035】

尚、上述したように第 1 熱交換器 2 0 におけるチューブ 2 1 及びフィン 2 2 は何れもアルミニウム製である。しかしながら、一般的には、ヒートポンプ式空気調和機が備える室内機の熱交換器と室外機の熱交換器との間で熱媒体を循環させるための配管は銅製のパイプによって構成される。従って、例えばヒートポンプ式空気調和機の設置現場における第 1 熱交換器 2 0 と蒸気配管との接合を容易にすること等を目的として、例えば、銅製の導入管 2 4 D 及び導出管 2 4 U を採用してもよい。

【0036】

〈効果〉

以上のように、第 1 熱交換器 2 0 は別個の部材であるドレンパンの追加を必要としないので、前述したような部品点数及び組み付け工数の増大、重量の増大、製造コストの増大、生産性の低下、並びに熱交換効率の低下等の問題を回避することができる。また、第 1 熱交換器 2 0 が備えるチューブ 2 1 はアルミニウム製である。アルミニウムは銅よりも単価が安く、密度が小さく、且つ微細な形状に加工し易いので、コスト削減、軽量化及び熱交換効率の向上を達成することができる。更に、チューブ 2 1 及びフィン 2 2 の両方がアルミニウム製であるので、従来技術に係る熱交換器に比べて、異種金属間の接合を大幅に低減することができ、生産性の向上にも繋がる。

【0037】

加えて、第 1 熱交換器 2 0 においては、チューブ 2 1 からのはみ出すようにフィン 2 2 が配設されるので、このフィン 2 2 のはみ出した部分を介して、ドレン水を円滑に排出することができる。

【0038】

即ち、第 1 熱交換器によれば、重量の増大、製造コストの増大、生産性の低下及び熱交

10

20

30

40

50

換効率の低下を伴うことなく、デフロスト運転時に発生するドレン水を円滑に排出することができる。

【0039】

《第2実施形態》

以下、図面を参照しながら本発明の第2実施形態に係る室外熱交換器（以降、「第2熱交換器」と称される場合がある。）について説明する。

【0040】

〈構成〉

図4は、第2熱交換器が備えるフィンの特徴を説明する模式図であり、図2及び図3の（a）に示したフィン22を正面から観察した様子に対応する。上述したように、第1熱交換器を始めとする本発明に係る室外熱交換器（本発明熱交換器）が備えるフィン22は、屈曲方向が互いに反対方向である水平な折り目が交互に繰り返されて蛇腹状に形成されたシート状部材によって構成されている。従って、図4に示した破線の丸印によって囲まれた部分（以降、「谷部」と称される場合がある。）のようにフィン22が上方から見て「谷折り」となっている（即ち、下方に凸となる方向に屈曲されている）箇所にドレン水が滞留し易い。

【0041】

上記のようにドレン水が谷部に滞留しても、滞留したドレン水の量がある程度以上に達すると、やがては自重に堪えきれなくなり、フィン22の端部から流れ落ちて系外又はチューブ21の頂面へと排出される。しかしながら、例えば、図4の（a）に示すように谷部におけるフィンの折り目の曲率半径が小さい場合、表面張力によってドレン水が谷部に停滞し易くなる。一方、図4の（b）に示すように谷部におけるフィンの折り目の曲率半径を大きくすると、表面張力によって谷部に停滞するドレン水の量が低減される。

【0042】

そこで、第2熱交換器においては、前記フィン22は、前記折り目の曲率半径が1mm以上であり且つ2mm以下であるように構成されている。フィン22の折り目の曲率半径が1mm未満であると、表面張力によって谷部に停滞するドレン水の量が増大する虞がある。一方、フィン22の折り目の曲率半径が2mmよりも大きいと、単位長さ辺りに配設することができるフィン22の数が減少し、必要とされる熱交換効率を達成することが困難となる虞がある。

【0043】

〈効果〉

以上のように、第2熱交換器によれば、谷部におけるフィン22の折り目の曲率半径を所定の範囲内に収めることにより、フィン22の間隔を過度に広げること無く所期の熱交換効率を達成しつつ、表面張力によって谷部に停滞するドレン水の量を低減して、ドレン水を更により円滑に排出することができる。

【0044】

更に、フィン22の間隔が同一である場合、谷部におけるフィン22の折り目の曲率半径が大きいほど、個々のフィン22の傾斜が強くなる（フィン22の谷部以外の面と水平面とがなす角度が直角に近づく）ので、フィン22の谷部以外の面にドレン水が滞留し難くなり、ドレン水の円滑な排出に寄与することができる。

【0045】

《第3実施形態》

以下、図面を参照しながら本発明の第3実施形態に係る室外熱交換器（以降、「第3熱交換器」と称される場合がある。）について説明する。

【0046】

〈構成〉

上述したように、第2熱交換器においては、谷部におけるフィン22の折り目の曲率半径を所定の範囲内に収めることにより、表面張力によって谷部に停滞するドレン水の量を低減し、ドレン水を更により円滑に排出することができるようにした。しかしながら、第1

熱交換器及び第２熱交換器を始めとする本発明熱交換器が備えるチューブ２１は偏平な断面形状を有するため、チューブ２１の頂面（鉛直方向上側の表面）においても、表面張力によってドレン水が停滞し易い。

【００４７】

上記のようにして表面張力によってチューブ２１の頂面に停滞しているドレン水は、その後のドレン水の発生により増大し、チューブ２１の頂面においてドレン水が停滞している領域が広がってゆく。従って、やがては当該領域がチューブ２１の頂面の縁（へり）に到達し、チューブ２１の頂面からドレン水が流れ落ち始める。

【００４８】

しかしながら、デフロスト（除霜）運転後に暖房運転に復帰した時にドレン水が再凍結して霜となり熱交換器に蓄積する問題を低減する観点からは、チューブ２１の頂面に停滞しているドレン水が早期にチューブ２１の頂面からドレン水が流れ落ち始めることが望ましい。

【００４９】

そこで、第３熱交換器においては、少なくとも前記チューブ２１の鉛直方向上側の表面である頂面の前記チューブの幅方向における縁に、所定の間隔を空けて複数の凹部２１ｂが形成されている。

【００５０】

図５は、第３熱交換器の部分的な構成を示す模式的な正面図（ａ）及び模式的な斜視図（ｂ）である。図５に示した例においては、チューブ２１の頂面におけるフィン２２の隣接する谷部の間の領域に１つずつ凹部２１ｂが形成されている。しかしながら、凹部２１ｂを形成する箇所及び間隔は本例に限定されず、例えば発生が予想されるドレン水の量、チューブ２１の大きさ及び形状、並びにチューブ２１に求められる機械的強度等に応じて、適宜定めることができる。また、図５においてはフィン２２の陰になるため描くことはできないが、チューブ２１の頂面の反対側（図５に向かって奥側）の縁にも、凹部２１ｂが形成されていてもよい。

【００５１】

更に、本例においては、チューブ２１の頂面の縁、即ちチューブ２１の断面における肩部分に凹部２１ｂを形成したが、チューブ２１の頂面の縁以外の部分にまで凹部２１ｂが及んでいてもよい。例えば、チューブ２１の頂面の縁から側面を経て底面の縁にまで及ぶように凹部２１ｂが形成されていてもよい。

【００５２】

＜効果＞

以上のように、第３熱交換器においては、少なくともチューブ２１の幅方向における頂面の縁に、所定の間隔を空けて複数の凹部２１ｂが形成されている。これにより、ドレン水の発生が継続して、表面張力によってチューブ２１の頂面においてドレン水が停滞している領域が広がると、当該領域がチューブ２１の頂面の縁に到達する前に凹部２１ｂに到達する。従って、凹部２１ｂが形成されていない場合に比べて、チューブ２１の頂面に停滞していたドレン水をより早期にチューブ２１の頂面から凹部２１ｂを経由して流れ落ち始めさせることができる。即ち、第３熱交換器によれば、ドレン水を更により円滑に排出することができる。

【００５３】

《第４実施形態》

以下、図面を参照しながら本発明の第４実施形態に係る室外熱交換器（以降、「第４熱交換器」と称される場合がある。）について説明する。

【００５４】

＜構成＞

チューブ２１の頂面に停滞していたドレン水をより早期にチューブ２１の頂面から流れ落ち始めさせるための方策は上記に限定されるものではない。例えば、表面張力によってチューブ２１の頂面に停滞しているドレン水を頂面の縁へと誘導することができる構造を

10

20

30

40

50

頂面に形成して、ドレン水の排出を促進することが考えられる。

【0055】

上記のような構造の具体例としては、例えば、チューブ21の頂面に形成された溝等を挙げることができる。チューブ21の頂面に溝を形成した場合においても、デフロスト運転に伴って発生するドレン水は、チューブ21の頂面における溝のある部分のみならず、溝の無い部分にも停滞する。しかしながら、溝のある部分に停滞したドレン水の高さは、溝の無い部分に停滞したドレン水の高さよりも、溝の深さ分だけ、より大きい。従って、溝のある部分に停滞したドレン水の自重の方が、溝の無い部分に停滞したドレン水の自重よりも大きくなる。

【0056】

上記の結果、溝のある部分に停滞したドレン水の方が、溝の無い部分に停滞したドレン水よりも早期に自重に堪えきれなくなり、溝の長手方向に流れ始める。このようにして溝のある部分に停滞したドレン水が流れ始めると、その周囲に停滞していたドレン水も当該流れに引き込まれて、チューブ21の頂面に停滞していたドレン水の排出が促進される。このとき、チューブ21の頂面からドレン水が流れ落ち易くするためには、頂面に形成された溝が頂面の縁に到達していることが好ましく、チューブ21の頂面に形成された溝が上述した凹部21bと連通していることがより好ましい。

【0057】

そこで、第4熱交換器においては、前記チューブの前記頂面に、前記凹部に連通する複数の溝が形成されている。

【0058】

図6は、第4熱交換器の部分的な構成を示す模式的な正面図(a)及びチューブの模式的な斜視図(b)である。図6に示した例においては、チューブ21の頂面におけるフィン22の隣接する谷部の間の領域にチューブ21の頂面の全幅に及ぶ溝21cが1つずつ形成され、個々の溝21cの両端に位置する2つの縁に凹部21bがそれぞれ形成されている。しかしながら、凹部21b及び溝21cを形成する箇所及び間隔は本例に限定されず、例えば発生が予想されるドレン水の量、チューブ21の大きさ及び形状、並びにチューブ21に求められる機械的強度等に応じて、適宜定めることができる。

【0059】

また、本例においては、チューブ21の頂面の全幅に及ぶ溝21cをチューブ21の幅方向と平行になるように形成したが、溝21cは必ずしもチューブ21の幅方向と平行である必要は無く、また必ずしも直線状である必要も無い。

【0060】

〈効果〉

以上のように、第4熱交換器においては、チューブ21の頂面に、凹部21bに連通する複数の溝21cが形成されている。これにより、表面張力によってチューブ21の頂面に停滞したドレン水が頂面の縁に形成された凹部21bへと誘導され、ドレン水の排出を促進することができる。即ち、第4熱交換器によれば、ドレン水を更により円滑に排出することができる。

【0061】

《第5実施形態》

以下、図面を参照しながら本発明の第5実施形態に係る室外熱交換器（以降、「第5熱交換器」と称される場合がある。）について説明する。

【0062】

〈構成〉

ところで、デフロスト運転に伴って発生するドレン水は、必ずしもチューブ21及びフィン22の表面のみに付着するとは限られず、ヘッダ23（23L及び23R）の表面に付着する可能性もある。また、ヒートポンプ式空気調和機の暖房運転時にヘッダ23の表面に付着した霜がデフロスト運転時に融解してドレン水となる可能性もある。このようにしてヘッダ23の表面に付着したドレン水もまた、暖房運転への復帰時に再凍結して霜と

10

20

30

40

50

なり、熱交換器に蓄積する虞がある。従って、ヘッダ 2 3 についても、その表面に付着したドレン水を円滑に排出することができることが望ましい。

【0063】

そこで、第 5 熱交換器においては、前記一対のヘッダ 2 3 L 及び 2 3 R の少なくとも一方の側面に、鉛直方向に延在する溝 2 3 d が形成されている。

【0064】

図 7 は、第 5 熱交換器の左上隅部分の拡大図 (a) 及び (a) に示した部分の模式的な平面図 (上面図) (b) である。図 7 に示した例においては、ヘッダ 2 3 L とチューブ 2 1 との接合箇所の近傍のヘッダ 2 3 L の側面に、鉛直方向に連続的に延在する一対の凸部によって画定される溝 2 3 d が形成されている。しかしながら、溝 2 3 d を形成する数、
10
箇所及び形状 (例えば、幅及び深さ等) は本例に限定されず、例えば発生が予想されるドレン水の量、ヘッダ 2 3 の大きさ及び形状、並びにヘッダ 2 3 に求められる機械的強度等に応じて、適宜定めることができる。

【0065】

また、本例においては、鉛直方向に連続的に延在する一対の凸部によって溝 2 3 d が画定されているが、溝 2 3 d の構成は本例に限定されず、例えばヘッダ 2 3 の側面に鉛直方向に連続的に形成された凹み (窪み) によって溝 2 3 d が形成されていてもよい。

【0066】

〈効果〉

以上のように、第 5 熱交換器においては、チューブ 2 1 の頂面に、鉛直方向に延在する溝 2 3 d が形成されている。これにより、ヘッダ 2 3 の表面に付着したドレン水を円滑に排出して、暖房運転への復帰時にドレン水が再凍結して霜となり、熱交換器に蓄積する虞を低減することができる。
20

【0067】

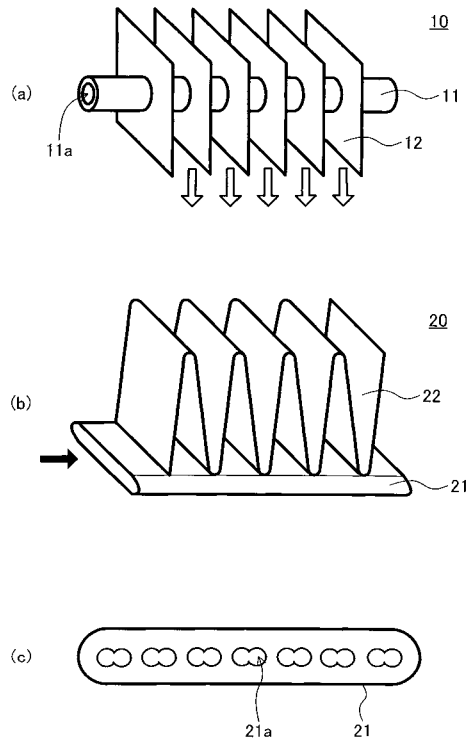
以上、本発明を説明することを目的として、特定の構成を有する幾つかの実施形態につき、時に添付図面を参照しながら説明してきたが、本発明の範囲は、これらの例示的な実施形態に限定されると解釈されるべきではなく、特許請求の範囲及び明細書に記載された事項の範囲内で、適宜修正を加えることが可能であることは言うまでも無い。

【符号の説明】

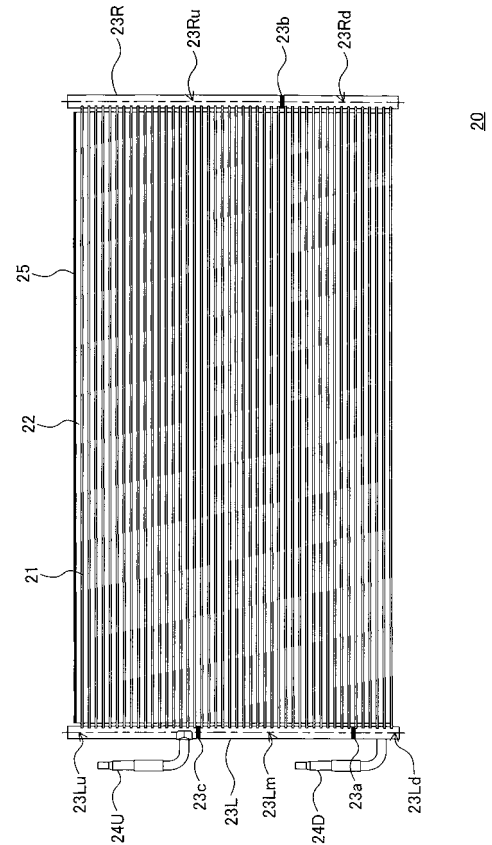
【0068】

1 0 … 熱交換器 (従来技術)、1 1 … チューブ (従来技術)、1 1 a … 孔 (流路) (従来技術)、1 2 … フィン (従来技術)、2 0 … 熱交換器、2 1 … チューブ、2 1 a … 孔 (流路)、2 1 b … 凹部、2 1 c … 溝、2 2 … フィン、2 3 (2 3 L 及び 2 3 R) … ヘッダ、2 3 a, 2 3 b 及び 2 3 c … 遮蔽部材、2 4 U … 導出管、2 4 D … 導入管、並びに 2 5 … カバー。
30

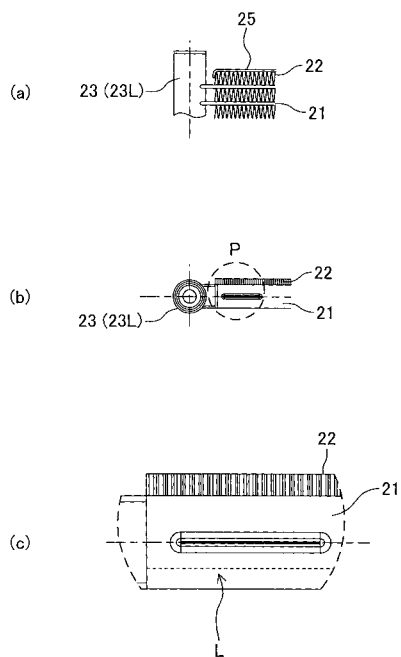
【図 1】



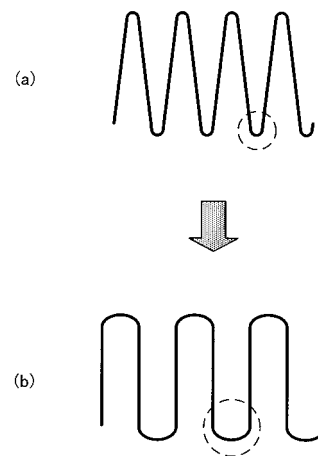
【図 2】



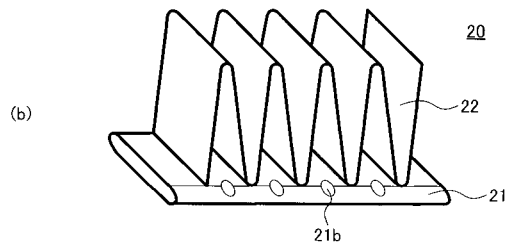
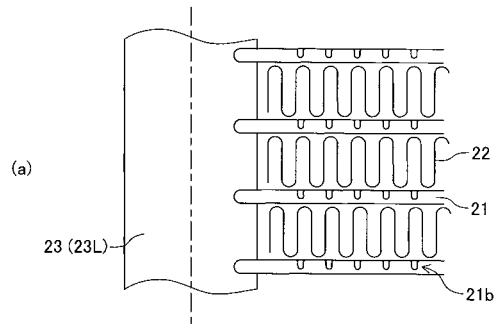
【図 3】



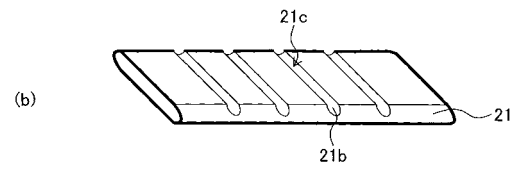
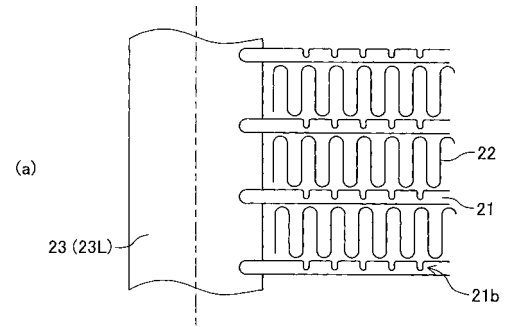
【図 4】



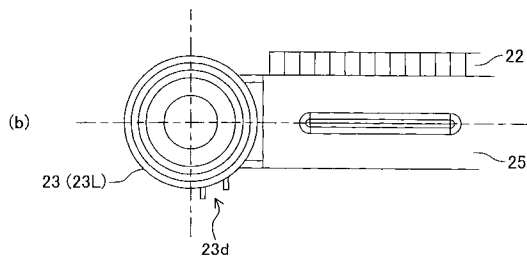
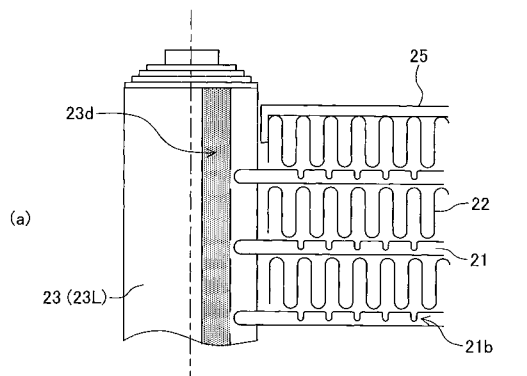
【図 5】



【図 6】



【図 7】



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 5 B	39/02		(2006.01)	
		F 2 4 F	1/18	
		F 2 5 B	39/02	E
		F 2 5 B	39/02	G