

明 細 書

発明の名称：

熱交換器、熱交換器ユニット、及び冷凍サイクル装置

技術分野

[0001] 本発明は、熱交換器、熱交換器を備えた熱交換器ユニット、及び冷凍サイクル装置に関し、特に伝熱管に設置されたフィンの間隔を保持する保持部の構造に関する。

背景技術

[0002] 従来の熱交換器において熱交換性能を向上させるために、断面が扁平多穴形状の伝熱管である扁平管を備えた熱交換器が知られている。このような熱交換器として、扁平管を管軸方向を左右方向に延びる様に配置し、上下方向に所定の間隔をおいて配置した熱交換器がある。このような熱交換器は、板状のフィンを扁平管の管軸方向に並べて配置されており、フィンの間を通過する空気と扁平管内を流れる流体との間で熱交換を行う。従来、フィンには、扁平管の挿入部の周縁にフィンカラーが設けられている。フィンカラーは、先端を隣合ったフィンに当接させてフィンの間の距離を確保している。隣合うフィンとの間隔を適正に保つことにより、熱交換器は、着霜に対する耐力及び排水性を確保し、熱交換性能が低下しないようにしている。

[0003] 特許文献1においては、扁平管が挿入される挿入部の周縁の長手方向両端部をフィンの板面から立ち上げて、隣合うフィンに当接させている。特許文献2においては、挿入部の周縁以外のフィンの板面の一部を折り曲げて立ち上げ、隣合うフィンに当接させている。特許文献3においては、扁平管の挿入部の周縁のうち、扁平管の断面の長辺と対向する部分を立ち上げ、隣合うフィンに当接させている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平10-78295号公報

特許文献2：特許第5 1 7 7 3 0 7 号公報

特許文献3：特開2 0 1 7 - 1 9 8 4 4 0 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0005] 特許文献1においては、挿入部の周縁のうち長手方向の両端部を立ち上げ、フィンの配列間隔を保持する保持部としているため、挿入部の周縁のうち、長手方向に沿った部分の周縁に形成された立ち上げ部の長さが短くなる。立ち上げ部は、扁平管と接合され熱を伝達するが、長さが短いため熱交換性能が低下するという課題があった。
- [0006] 特許文献2においては、挿入部の周縁以外にフィンの配列間隔を保持する保持部を形成する。保持部がフィンの間の風路に配置されるため、熱交換器は、通風抵抗が増大し、低温外気条件下での運転では、保持部を起点として霜が成長し、さらに風路抵抗が増大するという課題があった。また、保持部は、フィンの間の風路から結露水や霜の融解水を排出する際の妨げになるだけでなく、フィンの板面に穴が形成されるため、フィンの伝熱性能が低下するという課題があった。
- [0007] 特許文献3においては、扁平管の挿入部の周縁のうち、扁平管の断面の長辺と対向する部分の周縁を立ち上げて保持部を形成している。しかし、近年扁平管の薄型化に伴い、挿入部の幅が狭くなり、保持部をフィンの板面から必要な高さまで立ち上げられないという課題があった。保持部の板面からの高さが足りないと、隣合うフィンとの間隔が狭くなり、結露水の排水性が低下し、着霜時に風路が閉塞される等の通風性を低下させる原因となる。そのため、熱交換器は、熱交換性能を十分に発揮できないという課題があった。
- [0008] 本発明は、上記のような課題を解決するためのものであり、排水性および通風性の悪化を抑制し、着霜が発生した際に風路の閉塞が生じにくく、また除霜性及び熱交換性能を両立する熱交換器、熱交換器ユニット、及び冷凍サイクル装置を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明に係る熱交換器は、扁平管と、長手方向と該長手方向に直交する幅方向とに延びる板面を有する板状体で形成され、前記扁平管の管軸に交差するように配置されると共に、互いに間隔を空けて配置された複数のフィンと、を備え、前記複数のフィンのそれぞれは、前記扁平管が挿入された挿入部と、前記挿入部の周縁に形成され、前記間隔を保持する第1の間隔保持部と、前記挿入部の前記周縁を除く前記板状体に形成され、前記間隔を保持する第2の間隔保持部と、を備え、前記第1の間隔保持部は、前記挿入部の前記周縁のうち、前記扁平管の前記管軸に垂直な断面の長軸方向の一方の端部側に位置するものである。

[0010] 本発明に係る熱交換器ユニットは、上記の熱交換器と、前記熱交換器に空気を送る送風機と、を備え、前記第1の間隔保持部は、前記第2の間隔保持部よりも前記熱交換器に送られる空気の上流側に配置されるものである。

[0011] 本発明に係る冷凍サイクル装置は、上記熱交換器ユニットを備えたものである。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、上記構成により、フィン同士の間隔を適正に保持できるため、着霜時に風路が閉塞するのを抑制し、除霜時には融解水の排水性も確保される。かつ、第1の間隔保持部が、挿入部の扁平管の長軸方向の端部に配置されているため、フィン及び扁平管の間の通風性の低下を抑制できる。従って、熱交換器及び熱交換器ユニットは、熱交換性能を維持しつつ耐着霜性及び排水性が向上する。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]実施の形態1による熱交換器を示す斜視図である。

[図2]実施の形態1に係る熱交換器が適用された冷凍サイクル装置の説明図である。

[図3]図1の熱交換器の断面構造の説明図である。

[図4]実施の形態1に係る熱交換器のフィンに設けられた第1の間隔保持部の断面拡大図である。

[図5]実施の形態1に係る熱交換器のフィンに設けられる挿入部を形成する前の状態を示す平面図である。

[図6]実施の形態1に係る熱交換器のフィンに設けられた第2の間隔保持部の拡大図である。

[図7]実施の形態1に係る熱交換器のフィンに形成された第2の間隔保持部の比較例としての第2の間隔保持部の説明図である。

[図8]実施の形態1に係る熱交換器のフィンに形成された第2の間隔保持部の変形例である第2の間隔保持部の説明図である。

[図9]実施の形態1に係る熱交換器のフィンに形成された第2の間隔保持部の変形例である第2の間隔保持部の説明図である。

[図10]実施の形態1に係る熱交換器の変形例の熱交換器の断面構造の説明図である。

[図11]実施の形態2に係る熱交換器の断面構造の説明図である。

[図12]実施の形態2に係る熱交換器のフィンに設けられる挿入部を形成する前の状態を示す平面図である。

[図13]実施の形態2に係る熱交換器の変形例の熱交換器の断面構造の説明図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下に、熱交換器、熱交換器ユニット、及び冷凍サイクル装置の実施の形態について説明する。以下、図面に基づいて本発明の実施の形態について説明する。各図において、同一の符号を付した機器等については、同一の又はこれに相当する機器を表すものであって、これは明細書の全文において共通している。また、明細書全文に表れている構成要素の形態は、あくまで例示であって、本発明は明細書内の記載のみに限定されるものではない。特に構成要素の組み合わせは、各実施の形態における組み合わせのみに限定するものではなく、他の実施の形態に記載した構成要素を別の実施の形態に適用することができる。さらに、添字で区別等している複数の同種の機器等について、特に区別したり、特定したりする必要がない場合には、添字を省略して

記載する場合がある。また、図面では各構成部材の大きさの関係が実際のものとは異なる場合がある。なお、各図に示される x、y、z の各方向は、各図において共通の方向を示している。

[0015] 実施の形態 1 .

図 1 は、実施の形態 1 による熱交換器 100 を示す斜視図である。図 2 は、実施の形態 1 に係る熱交換器 100 が適用された冷凍サイクル装置 1 の説明図である。図 1 に示された熱交換器 100 は、空調装置又は冷蔵庫等の冷凍サイクル装置 1 に搭載されるものである。実施の形態 1 においては、空調装置の冷凍サイクル装置 1 を例示している。冷凍サイクル装置 1 は、圧縮機 3、四方弁 4、室外熱交換器 5、膨張装置 6、及び室内熱交換器 7 を冷媒配管 90 により接続し、冷媒回路を構成したものである。冷凍サイクル装置 1 は、冷媒配管 90 内には冷媒が流動し、四方弁 4 により冷媒の流れを切り換えることにより、暖房運転、冷凍運転、及び除霜運転を切り換えることができる。

[0016] 室外機 8 に搭載された室外熱交換器 5 及び室内機 9 に搭載された室内熱交換器 7 は、近傍に送風機 2 を備える。室外機 8 において送風機 2 は、室外熱交換器 5 に外気を送り込み、外気と冷媒との間で熱交換を行う。また、室内機 9 において送風機 2 は、室内熱交換器 7 に室内の空気を送り込み、室内の空気と冷媒との間で熱交換を行い、室内の空気の温度を調和する。また、熱交換器 100 は、冷凍サイクル装置 1 において室外機 8 に搭載された室外熱交換器 5 及び室内機 9 に搭載された室内熱交換器 7 として用いることができ、凝縮器又は蒸発器として機能する。なお、ここでは熱交換器 100 が搭載された室外機 8 及び室内機 9 などの機器を、特に熱交換器ユニットと呼ぶ。

[0017] 図 1 に示される熱交換器 100 は、2 つの熱交換部 10、20 を備える。熱交換部 10、20 は、図 1 に示される x 方向に沿って直列に配置されている。x 方向は、熱交換部 10 の扁平管 30 の並列方向及び扁平管 30 の管軸に対し垂直な方向であり、実施の形態 1 において、熱交換器 100 に流入する空気は、x 方向に沿って流入する。よって、熱交換部 10、20 は、熱交

換器 100 の通風方向に沿って直列に配置されており、第 1 の熱交換部 10 が風上側に配置され、第 2 の熱交換部 20 が風下側に配置されている。熱交換部 10 の両端にはヘッダ 70、71 が配置されており、ヘッダ 70 とヘッダ 71 との間を扁平管 30 が接続している。熱交換部 20 の両端にはヘッダ 70、72 が配置されており、ヘッダ 70 とヘッダ 72 との間を扁平管 30 が接続している。冷媒配管 91 からヘッダ 71 に流入した冷媒は、熱交換部 10 を通過し、ヘッダ 70 を経て熱交換部 20 に流入し、ヘッダ 72 から冷媒配管 92 へ流出する。なお、熱交換部 10 と熱交換部 20 とは、同じ構造であっても良いし、異なる構造であっても良い。

[0018] 図 3 は、図 1 の熱交換器 100 の断面構造の説明図である。図 3 は、図 1 の熱交換器 100 の熱交換部 10 の y 軸に垂直な断面 A を y 方向から見た図を示している。熱交換部 10 は、y 方向に管軸を向けた複数の扁平管 30 を z 方向に並列に並べて構成されている。扁平管 30 は、内部に冷媒が流通し、熱交換器 100 に送り込まれた空気と内部の冷媒との間で熱交換を行う。また、板状体であるフィン 40 の板面 48 を扁平管 30 の管軸に交差させるようにして、フィン 40 が扁平管 30 に取り付けられている。フィン 40 は、扁平管 30 が並列されている方向に長手方向を向けた矩形である。つまり、フィン 40 は、z 方向に沿って長手方向を向けて延設されている。フィン 40 は、扁平管 30 が挿入される挿入部 44 が設けられている。実施の形態 1 においては、挿入部 44 は、フィン 40 の板面 48 に開口された長穴である。この挿入部 44 に扁平管 30 が挿入されている。

[0019] フィン 40 の幅方向とは、フィン 40 の長手方向に対し直角方向を意味し、図 3 の x 方向に沿った方向である。実施の形態 1 においては、図 3 の x 方向に熱交換器 100 に送り込まれた空気が流れ、空気の流れは矢印 C で表されている。フィン 40 は、空気の流れの上流側にフィン 40 の幅方向の一方の端縁である第 1 の端縁 41 を有し、下流側にフィン 40 の幅方向の他方の端縁である第 2 の端縁 42 を有する。挿入部 44 は、板面 48 に開口された長穴であり、その長穴の長手方向をフィン 40 の幅方向に対し平行にして配

置されている。また、扁平管30も、フィン40の幅方向に管軸に垂直な断面の長軸を平行にして設けられている。

[0020] フィン40は扁平管30の管軸方向に沿って複数配置されている。隣合うフィン40同士は、板面48間に所定の隙間を空けて配置されており、フィン40の板面48間を空気が通過する様に構成されている。隣合うフィン40同士の間隔を確保するために、フィン40には第1の間隔保持部50及び第2の間隔保持部60が形成されている。以下、第1の間隔保持部50と第2の間隔保持部60とを総称して、間隔保持部と表現する場合がある。間隔保持部は、板状体であるフィン40の一部を折り曲げて形成されており、板面48に対し交差する方向に立設されている。

[0021] 図4は、実施の形態1に係る熱交換器100のフィン40に設けられた第1の間隔保持部50の断面拡大図である。図4は、図3に示されるフィン40のA-A断面に相当する部分であり、隣合うフィン40も表示している。また、図4は、扁平管30を省略して表示している。第1の間隔保持部50は、第1の端縁41側に位置する挿入部44の端部46aにおいて、隣合うフィン40に向かって立設されており、先端が隣合うフィン40の板面48bに当接している。第1の間隔保持部50の先端は、曲げられており、当接部52を形成している。実施の形態1において、第1の間隔保持部50の立ち上がり面53は、円弧状に形成されているが、この形状に限定されるものではない。例えば、立ち上がり面53は、板面48aに対して略垂直に立ち上げられ、直線状に形成されていても良い。

[0022] 図4に示される様に、挿入部44の周縁のうち長辺47aには、起立片45が形成されている。起立片45は、第1の間隔保持部50に対して高さが低くなっている。起立片45は、扁平管30の断面の長軸に沿った側面に接触し、フィン40と扁平管30との間で熱を伝達する。起立片45と扁平管30とは、例えばろう付けにより接合される。なお、図3に示される長辺47bも、長辺47aと同様に起立片45が形成されている。長辺47bは、挿入部44の長手方向に沿った中心線について、長辺47aと対称形状にな

っている。

[0023] 図5は、実施の形態1に係る熱交換器100のフィン40に設けられる挿入部44を形成する前の状態を示す平面図である。挿入部44は、板状体であるフィン40に切り込みを入れて形成された舌状片を板面48aの法線方向に立ち上げるにより形成される。第1の間隔保持部50は、第1の端縁41側から第2の端縁42側に向かって延びる舌状片150を立ち上げて形成される。舌状片150の長さL1は、熱交換器100のフィン40同士の間の距離に応じて設定される。舌状片150は、挿入部44の長手方向に向かって延びる形状であるため、例えば挿入部44に嵌る扁平管30の短軸寸法が小さい場合であっても挿入部44の長辺47a、47b沿って長く形成することができる。従って、扁平管30が薄くてもフィン40同士の間隔を大きくすることができる。また、舌状片150の幅W1は、挿入部44の短辺の幅であり、扁平管30が嵌合できるように設定される。

[0024] 挿入部44の長辺47a、47bに沿って形成される起立片45は、舌状片150以外の部分に形成される舌状片145a、145bを板面48から立ち上げて形成される。舌状片145a、145bは、フィン40の長手方向に延び、フィン40の幅方向に広く幅W2の寸法で形成されている。舌状片145a、145bは、図5においては、挿入部44の短辺寸法の半分の長さ $W1/2$ で形成されている。舌状片145a、145bの長さL2は、最大でも挿入部44の短辺側の幅寸法W1までしか寸法をとることができないため、実施の形態1に係る熱交換器100においては、長さL1を大きくとれる舌状片150の寸法L1を調整し、第1の間隔保持部50を隣合うフィン40に当接させるようにして、フィン40同士の間隔を適正に確保している。

[0025] 図6は、実施の形態1に係る熱交換器100のフィン40に設けられた第2の間隔保持部60の拡大図である。図6(b)は、図3の矢印C方向から見た図であり、フィン40の板面48に平行かつ第2の間隔保持部60の立ち上がり面63に平行な方向から見た図である。図6(b)は、図6(a)

の、B-Bにおける断面の垂直方向から見た第2の間隔保持部60の構造の説明図である。第2の間隔保持部60は、板状体であるフィン40の一部を折り曲げて形成されており、板面48に対し交差する方向に立設されている。第2の間隔保持部60は、隣合うフィン40に向かって立設されており、先端が隣合うフィン40の板面48bに当接している。つまり、第2の間隔保持部60の板面48aから先端までの高さは第1の間隔保持部50と同等に形成されている。第2の間隔保持部60の先端は、曲げられており、当接部62を形成している。実施の形態1において、第2の間隔保持部60の立ち上がり面63は、フィン40の板面48に対して略垂直に形成されている。第2の間隔保持部60は、フィン40の一部を板面48に交差する方向に折り曲げて形成されている。第2の間隔保持部60のz方向逆側には、第2の間隔保持部60に隣接して開口部61が形成されている。

[0026] 図7は、実施の形態1に係る熱交換器100のフィン40に形成された第2の間隔保持部60の比較例としての第2の間隔保持部160cの説明図である。図7は、図6(b)と同じ方向から見た図である。比較例の第2の間隔保持部160cは、フィン140の一部を図7のz方向逆側に向かって折り曲げて形成されている。つまり、図7のz方向逆側を重力方向に合わせて熱交換器100を設置した場合に、第2の間隔保持部160cは、フィン140の一部を重力方向に折り曲げて形成されている。そして立ち上がり面163cは、板面48に略垂直に形成されている。この場合、第2の間隔保持部160cの上に開口部161cが形成されている。第2の間隔保持部160cに結露水又は霜の融解水が流下してきた場合、立ち上がり面163cに水が溜まるだけでなく、毛管現象により開口部161cの縁にも水が付着する。さらに、第2の間隔保持部160cの下側にも水滴が垂下するように付着するため、第2の間隔保持部160c及び開口部161cは、図7の点線180で囲まれる領域に水を保持する。一方、実施の形態1に係る第2の間隔保持部60及び開口部61には、図6(b)の点線80に示されるように、第2の間隔保持部60の下側に垂下するように水滴が付着するだけである。

ため、比較例の第2の間隔保持部160及び開口部161と比較して保持される水の量が少ない。つまり、比較例の第2の間隔保持部160及び開口部161に対し、実施の形態1に係る第2の間隔保持部60及び開口部61は、水を保持しにくく、排水性が高い。

[0027] 図3に示される様に、実施の形態1においては、第2の間隔保持部60は2本の扁平管30の間の中間領域43に設けられている。フィン40の幅方向において、第2の間隔保持部60は、第2の端縁42寄りに位置し、第1の間隔保持部50は、第1の端縁41寄りに位置している。また、第1の間隔保持部50と第2の間隔保持部60とは、直線Iを跨いで配置されている。直線Iは、フィン40をy方向から見た時のフィン40の重心を通りフィン40の長手方向に平行な直線である。ここでは、直線Iを重心軸と呼ぶ。換言すると、重心軸と第1の間隔保持部50から第2の間隔保持部60を結ぶ仮想線とは、交差している。このように配置されていることにより、フィン40は、安定した状態で複数枚積み重ねることが可能となり、熱交換器100の組立時に組立作業性が向上するという利点がある。また、第1の間隔保持部50と第2の間隔保持部60とが、フィン40の幅方向に間隔を持って配置されていることにより、隣合うフィン40同士の間隔が安定して確保できる。

[0028] なお、第2の間隔保持部60は、図3において隣合う扁平管30の間の中間領域43に1つ配置されているが、全ての中間領域43に配置されていなくとも良い。第2の間隔保持部60は、第1の間隔保持部50よりも設置する数量を少なくすることにより、熱交換器100の通風性を向上させつつ、隣合うフィン40同士の間隔が安定して確保できる。

[0029] 第1の間隔保持部50は、第2の間隔保持部60よりも、x方向に向かって流入する空気の流れの上流側に位置している。フィン40は、空気の流れの上流側に位置する第1の端縁41側の領域が、下流側に位置する第2の端縁42側の領域よりも、熱交換器100を通過する空気との温度差が大きく、フィン40と空気との間で熱交換がされやすい。フィン40の熱交換がさ

れやすい箇所である第1の端縁41側の領域以外に第2の間隔保持部60が配置されているため、熱交換器100は、第2の間隔保持部60が設けられても熱交換性能の低下が抑制される。さらには、熱交換器100は、低温外気条件下において蒸発器として運転される場合に、空気との温度差の大きい上流側に着霜が生じ易い。従って、第2の間隔保持部60は、第1の間隔保持部50よりも下流側に配置されることにより、第2の間隔保持部60を起点とした霜の成長を抑制し、かつフィン40の間隔も適正に確保することができる。そのため、熱交換器100は、通風性の低下が抑制され、適正に熱交換性能を維持することができる。

[0030] 第2の間隔保持部60の立ち上がり面63は、フィン40をy方向から見た時、つまり板面48に垂直な方向から見た時にフィン40の幅方向と平行になっている。ただし、この形態のみに限定されるものではなく、第2の間隔保持部60の立ち上がり面63は、傾斜していても良い。この場合、フィン40の上方から流下してくる結露水又は霜の融解水が、立ち上がり面63から重力方向に流れるため、立ち上がり面63上に滞留するのが抑制されるため、熱交換器100の排水性が高くなるという利点がある。

[0031] また、第2の間隔保持部60の幅寸法W3は、第1の間隔保持部50の幅寸法W1よりも小さくしても良い。第2の間隔保持部60の立ち上がり面63の幅が小さくなることにより、熱交換器100は、フィン40の間の風路抵抗が低下するため通風しやすくなる。また、フィン40の板面48の開口部61も小さくなるため、熱交換性能の低下を抑えることができる。

[0032] 第2の間隔保持部60は、フィン40の幅方向において、扁平管30の風下側の第2の端部32とフィン40の第2の端縁42との間の領域に配置されていても良い。第2の間隔保持部60を扁平管30よりも下流側に配置することにより、熱交換器100は、第2の間隔保持部60が設けられたことによる熱交換性能の低下が抑制される。

[0033] <第2の間隔保持部60の変形例>

図8は、実施の形態1に係る熱交換器100のフィン40に形成された第

2の間隔保持部60の変形例である第2の間隔保持部160aの説明図である。図8(a)は、図6(a)に対応し、図8(b)は、図6(b)に対応している。実施の形態1に係る熱交換器100のフィン40に設けられた第2の間隔保持部60は、例えば、図8に示される様な第2の間隔保持部160aのような構造であっても良い。第2の間隔保持部160aは、フィン140の板面148aに2つのスリットを入れ、そのスリットの間の部分を板面148aから突出させて形成されている。従って、第2の間隔保持部160aは、板面148aと2箇所で接続されている。図8において、第2の間隔保持部160aの上側に位置する面が、立ち上がり面163aである。立ち上がり面163aは、y方向から見た時に、第2の間隔保持部60の立ち上がり面63と同様にフィン140の幅方向に平行に形成されている。

[0034] 図9は、実施の形態1に係る熱交換器100のフィン40に形成された第2の間隔保持部60の変形例である第2の間隔保持部160bの説明図である。図9(a)は、図6(a)に対応し、図9(b)は、図6(b)に対応している。第2の間隔保持部160bは、フィン140の板面148bを矩形に突出させて形成されている。図9において、第2の間隔保持部160bの上側に位置する面が、立ち上がり面163bである。立ち上がり面163bは、y方向から見た時に、第2の間隔保持部60の立ち上がり面53と同様にフィン140の幅方向に平行に形成されている。

[0035] <実施の形態1の効果>

実施の形態1に係る熱交換器100は、フィン40に設けられた挿入部44の周縁のうち長手方向の端部46aに第1の間隔保持部50が設けられているため、第1の間隔保持部50の板面48から先端までの高さを適宜設定することができる。例えば、扁平管30の短軸寸法が小さい場合であっても、第1の間隔保持部50の高さを確保することができるため、隣合うフィン40との間隔を適正に確保することができる。地球温暖化抑制のため、冷凍サイクル装置1の冷媒充填量の削減が求められるが、熱交換器100は、扁平管30の短軸寸法を低減させることができるため、冷媒充填量の削減に対

し有効である。

[0036] 第1の間隔保持部50は、扁平管30の第1の端部31の風上側に配置されるため、フィン40の間に形成される風路の通風性に影響を与えることがない。従って、熱交換器100は、フィン40の間の通風抵抗を増加させることなく、第1の間隔保持部50によりフィン40間の隙間を適正に確保することができる。

[0037] 第1の間隔保持部50は、挿入部44の長手方向の一方の端部46aのみに形成されているため、端部46aの近傍以外の部分に起立片45を設けることができる。そのため、挿入部44の長手方向の両端部に第1の間隔保持部50を設けた場合と比較して、扁平管30と起立片45との接触面積を大きくとることができるため、扁平管30とフィン40との伝熱が促進され、熱交換器100は、熱交換性能が向上する。

[0038] 図10は、実施の形態1に係る熱交換器100の変形例の熱交換器100aの断面構造の説明図である。実施の形態1に係る熱交換器100の扁平管30の長軸は、フィン40の幅方向に対し傾けて配置されていても良い。図10に示される様に、熱交換器100aのフィン140の第1の端縁41側に位置する扁平管30の第1の端部31が、第2の端縁42側に位置する第2の端部32よりも下方に位置するようにしても良い。この場合、フィン140に設けられた挿入部144も、フィン140の幅方向に対して傾斜角度 θ だけ傾いて設けられている。また、第2の間隔保持部160も傾斜角度 α だけ傾けて配置されていても良い。このように構成されることにより、熱交換器100aは、フィン140の上方から流下してくる水が扁平管30の上面及び第2の間隔保持部160の上面から排出されやすく、排水性が高まる。また、挿入部144と第2の間隔保持部160とは、同じ方向に傾斜している。このように構成されることにより、隣合う扁平管30の間の風路の通風抵抗を増加させることなく、第2の間隔保持部60を配置することができる。

[0039] なお、上記においては、熱交換器100aのフィン140の第1の端縁4

1 に対し直角方向から空気が流入する状態を説明したが、例えば熱交換器 100a を重力方向に対して傾斜させて配置する場合もある。実施の形態 1 においては、重力方向は、z 軸に沿って下向きである。しかし、熱交換器 100、100a は、z 軸を重力方向に対し傾斜させるように配置されていても良い。扁平管 30 及び第 2 の間隔保持部 60 のそれぞれの傾斜角度は、熱交換器 100、100a が配置される環境に応じて適宜設定すればよい。

[0040] 第 2 の間隔保持部 60 は、遮蔽領域 145 に配置されていても良い。遮蔽領域 145 とは、熱交換器 100a において 2 つの挿入部 144 の間の領域である中間領域 143 のうち、扁平管 30 の第 1 の端部 31 の下端からフィン 140 の幅方向と平行に引いた仮想線 p と、扁平管 30 の下面との間の領域である。熱交換器 100a に対しフィン 140 の第 1 の端縁 41 側から x 方向に空気が流入したときに、遮蔽領域 145 は、傾斜して配置された扁平管 30 に遮蔽された領域となる。図 10 に示されるような扁平管 30 の配置の場合、図 10 に示された矢印 r のように、扁平管 30 の上面側を流れる空気は、扁平管 30 の上面に沿って流れる。しかし、扁平管 30 の下面側を流れる空気は、図 10 に示された矢印 q のように流れの方向が変更されにくく、遮蔽領域 145 は空気の流れが澱む領域となる。従って、第 2 の間隔保持部 160 は、遮蔽領域 145 に配置されることにより、フィン 140 の間の風路の通風性への影響を少なく出来る。

[0041] 実施の形態 2.

実施の形態 2 に係る熱交換器 200 は、実施の形態 1 に係る熱交換器 100 に対し、挿入部 44 の構造を変更したものである。実施の形態 2 に係る熱交換器 200 においては、実施の形態 1 に対する変更点を中心に説明する。実施の形態 2 に係る熱交換器 200 の各部については、各図面において同一の機能を有するものは実施の形態 1 の説明で使用了図面と同一の符号を付して表示するものとする。

[0042] 図 11 は、実施の形態 2 に係る熱交換器 200 の断面構造の説明図である。図 11 は、図 1 の熱交換器 200 の熱交換部 10 の y 軸に垂直な断面 A を

y方向から見た図を示している。実施の形態2においては、熱交換部10を構成する板状のフィン240に挿入部244が設けられている。挿入部244は、フィン240の第2の端縁242に形成された切り欠きであり、その切り欠きに扁平管30が嵌合している。挿入部244は、その長手方向をフィン240の幅方向に対し平行にして配置されている。また、扁平管30も、管軸に垂直な断面の長軸をフィン240の幅方向に平行にして設けられている。

[0043] 実施の形態2に係る熱交換器200のフィン240に設けられた第1の間隔保持部50は、図4に示される実施の熱交換器100の構造と同様である。図4は、図11のA-A断面に相当する部分である。挿入部244の周縁のうち長辺部247a、247bには、実施の形態1と同様に起立片245が形成されている。起立片245は、第1の間隔保持部50に対して高さが低くなっている。起立片245は、扁平管30の断面の長軸に沿った側面に接触し、フィン240と扁平管30との間で熱を伝達する。起立片245と扁平管30とは、例えばロウ付けにより接合される。

[0044] 図12は、実施の形態2に係る熱交換器200のフィン240に設けられる挿入部244を形成する前の状態を示す平面図である。挿入部244は、板状体であるフィン240に切り込みを入れて形成された舌状片を板面48の法線方向に立ち上げるにより形成される。第1の間隔保持部50は、第1の端縁41側から第2の端縁242側に向かって延びる舌状片150を立ち上げて形成される。

[0045] 挿入部244の長辺部247a、247bに沿って形成される起立片245は、舌状片150以外の部分に形成される舌状片245a、245bである。舌状片245a、245bは、フィン240の長手方向に延び、フィン240の幅方向に広く幅W2の寸法で形成されている。舌状片245a、245bは、図12においては、挿入部244の短辺寸法の半分の長さW1/2で形成されている。舌状片245a、245bの長さL2は、最大でも挿入部244の短辺側の幅寸法W1までしか寸法をとることができないため、

実施の形態２に係る熱交換器２００においては、長さＬ１を大きくとれる舌状片１５０の寸法Ｌ１を調整し、第１の間隔保持部５０を隣合うフィン２４０に当接させるようにして、フィン２４０同士の間隔を適正に確保している。

[0046] <実施の形態２の効果>

実施の形態２に係る熱交換器２００は、フィン２４０に設けられた挿入部２４４の周縁のうち長手方向の端部４６ａに第１の間隔保持部５０が設けられているため、第１の間隔保持部５０の板面４８から先端までの高さを適宜設定することができ、隣合うフィン４０との間隔を適正に確保することができる。また、挿入部２４４が第２の端縁２４２に形成された切り欠きであるため、フィン２４０の挿入部２４４に対し扁平管３０を第２の端縁２４２側から挿入することができる。よって、熱交換器２００の製造時にフィン２４０と扁平管３０との組立が容易に行える。さらに、実施の形態１に係るフィン４０と実施の形態２に係るフィン２４０が同じ幅である場合、フィン２４０は、フィン４０よりも、扁平管３０の第１の端部３１と第１の端縁４１との距離を大きくとることができる。そのため、フィン２４０の第１の端縁４１側を風上に向けて熱交換器２００を配置し、冷凍サイクル装置１を低温外気条件下で運転した場合に、フィン２４０の第１の端縁４１側の領域に生じる着霜を低減させることができる。

[0047] なお、実施の形態１と同様に実施の形態２に係る熱交換器２００においても、扁平管３０をフィン２４０の幅方向に対し傾斜させて配置しても良い。その時、第２の間隔保持部６０もフィン２４０の幅方向に対し傾斜させても良い。このように構成されることにより、熱交換器２００は、フィン２４０の上方から流下してくる水が扁平管３０の上面及び第２の間隔保持部６０の上面から排出されやすく、排水性が高まる。

[0048] 図１３は、実施の形態２に係る熱交換器２００の変形例の熱交換器２００ａの断面構造の説明図である。変形例の熱交換器２００ａは、フィン４０を扁平管の第２の端部３２よりも風下側に延ばしたものである。フィン４０が

風下側に延長されているのに合わせて、挿入部44も風下側に長く形成されており、挿入部44のうち第2の端縁42側の領域は、何も配置されていない。実施の形態2に係る熱交換器200は、第2の端縁242と扁平管30の第2の端部32とがx方向においてほぼ同じ位置にある。一方、変形例の熱交換器200aは、フィン40の第2の端縁242が扁平管30の第2の端部32からx方向に離れて位置している。そして、第2の間隔保持部60は、フィン40の幅方向において、扁平管30の風下側の端部である第2の端部32とフィン40の第2の端縁42との間の領域に配置されている。第2の間隔保持部60を扁平管30よりも下流側に配置することにより、熱交換器200aは、第2の間隔保持部60が設けられたことによる熱交換性能の低下が抑制される。

符号の説明

[0049] 1 冷凍サイクル装置、2 送風機、3 圧縮機、4 四方弁、5 室外熱交換器、6 膨張装置、7 室内熱交換器、8 室外機、9 室内機、10 (第1の)熱交換部、20 (第2の)熱交換部、30 扁平管、31 第1の端部、32 第2の端部、40 フィン、41 第1の端縁、42 第2の端縁、43 中間領域、44 挿入部、45 起立片、46a 端部、47a 長辺、47b 長辺、48 板面、48a 板面、48b 板面、50 第1の間隔保持部、52 当接部、53 立ち上がり面、60 第2の間隔保持部、61 開口部、62 当接部、63 立ち上がり面、70 ヘッド、71 ヘッド、72 ヘッド、80 点線、90 冷媒配管、91 冷媒配管、92 冷媒配管、100 熱交換器、100a 熱交換器、140 フィン、143 中間領域、144 挿入部、145 遮蔽領域、145a 舌状片、145b 舌状片、148a 板面、148b 板面、150 舌状片、160 第2の間隔保持部、160a 第2の間隔保持部、160b 第2の間隔保持部、160c 第2の間隔保持部、161c 開口部、163a 立ち上がり面、163b 立ち上がり面、163c 立ち上がり面、180 点線、200 熱交換器、200a 熱交換器、2

40 フィン、242 第2の端縁、244 挿入部、245 起立片、245a 舌状片、245b 舌状片、247a 長辺部、247b 長辺部、A 断面、C 矢印、L1 寸法、W1 幅寸法、W3 幅寸法、p 仮想線、q 矢印、r 矢印、 α 傾斜角度、 θ 傾斜角度。