

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4157768号
(P4157768)

(45) 発行日 平成20年10月1日(2008.10.1)

(24) 登録日 平成20年7月18日(2008.7.18)

(51) Int.Cl.

F 1

F 2 8 F 13/12 (2006.01)

F 2 8 F 13/12 A

F 2 5 B 39/02 (2006.01)

F 2 5 B 39/02 C

F 2 8 F 3/06 (2006.01)

F 2 5 B 39/02 W

F 2 8 F 3/08 (2006.01)

F 2 8 F 3/06 A

F 2 8 F 3/08 3 1 1

請求項の数 5 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2002-557736 (P2002-557736)
 (86) (22) 出願日 平成14年1月21日(2002.1.21)
 (65) 公表番号 特表2005-506505 (P2005-506505A)
 (43) 公表日 平成17年3月3日(2005.3.3)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2002/000373
 (87) 国際公開番号 W02002/057700
 (87) 国際公開日 平成14年7月25日(2002.7.25)
 審査請求日 平成17年1月14日(2005.1.14)
 (31) 優先権主張番号 60/302,654
 (32) 優先日 平成13年7月5日(2001.7.5)
 (33) 優先権主張国 米国(US)
 (31) 優先権主張番号 特願2001-12653 (P2001-12653)
 (32) 優先日 平成13年1月22日(2001.1.22)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000002004
 昭和電工株式会社
 東京都港区芝大門1丁目13番9号
 (74) 代理人 100083149
 弁理士 日比 紀彦
 (74) 代理人 100060874
 弁理士 岸本 瑛之助
 (74) 代理人 100079038
 弁理士 渡邊 彰
 (74) 代理人 100069338
 弁理士 清末 康子
 (72) 発明者 東山 直久
 栃木県小山市犬塚1丁目480番地 昭和
 電工株式会社 小山事業所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蒸発器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の偏平管と、横断面波形の金属板よりなり、各偏平管に收容され、かつ全ての山頂部および全ての谷底部が偏平管内面にろう付けされているインナーフィンとを備えた蒸発器において、

インナーフィンの全ての山頂部および全ての谷底部のうち少なくともいずれか1つに、これらのろう付けされる側と反対側を向いた乱流促進用凸部が設けられており、乱流促進用凸部の裏側に形成された凹部と偏平管内面との間に生じる隙間がろう材によって塞がれていることを特徴とする、蒸発器。

【請求項 2】

乱流促進用凸部のインナーフィン長さ方向の寸法が1～1.5mmであり、同凸部の高さが0.2～0.4mmである、請求項1に記載の蒸発器。

【請求項 3】

乱流促進用凸部が設けられているのが、全ての山頂部と全ての谷底部を合わせた数の約5分の1に相当しかつインナーフィン幅方向にランダムに位置する谷底部であって、各谷底部における乱流促進用凸部の数が1～5個である、請求項1または2に記載の蒸発器。

【請求項 4】

乱流促進用凸部が設けられているのが、インナーフィンの前後両縁部付近に位置する3つの谷底部であって、各谷底部における乱流促進用凸部の数が1～3個である、請求項1または2に記載の蒸発器。

【請求項 5】

複数の偏平管が、偏平管部形成用凹部を有する複数対の皿状プレートを対をなすものどうしが向かい合わせになるように接合することにより形成された偏平管部によって構成されている、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 つに記載の蒸発器。

【発明の詳細な説明】

【関連出願の相互参照】

【0001】

この出願は、35 U.S.C. § 111 (b) による 2001 年 7 月 5 日提出の第 60 / 302, 654 号仮出願の出願日の 35 U.S.C. § 119 (e) (1) による利益を主張して、35 U.S.C. § 111 (a) の下に提出された出願である。

10

【技術分野】

【0002】

本発明は、複数の偏平管とこれらに収容されるインナーフィンとを備え、例えば自動車用エアコンディショナの蒸発器として用いられる蒸発器に関する。

【背景技術】

【0003】

自動車用エアコンディショナの蒸発器においては、この偏平管内にインナーフィンを配設して冷媒側の伝熱面積を拡大し、それによって性能の向上を図ることが従来より行われている。

【0004】

20

この種のインナーフィンとしては、横断面波形の金属板よりなり、偏平管に収容され、かつ全ての山頂部および全ての谷底部が偏平管内面にろう付けされるものが知られている。

【0005】

上記のインナーフィンにあっては、山頂部と谷底部の間隔、即ち、フィンピッチを細かくすることによって伝熱面積の拡大が図られてきたが、これ以上のフィンピッチの細小化は製作上困難になってきており、また、更に細小化できたとしてもそれ程の効果が得られないことが判っている。

【0006】

本発明の目的は、横断面波形の金属板よりなる偏平管のインナーフィンとして、フィンピッチの細小化によらなくても、更に熱伝達効率を向上できるようなものを使用することによって、更に性能が向上した蒸発器を提供することにある。

30

【発明の開示】

【0007】

本発明による蒸発器は、複数の偏平管と、横断面波形の金属板よりなり、各偏平管に収容されかつ全ての山頂部および全ての谷底部が偏平管内面にろう付けされているインナーフィンとを備えたものにおいて、インナーフィンの全ての山頂部および全ての谷底部のうち少なくともいずれか 1 つに、これらのろう付けされる側と反対側を向いた乱流促進用凸部が設けられており、乱流促進用凸部の裏側に形成された凹部と偏平管内面との間に生じる隙間がろう材によって塞がれていることを特徴とする。

40

【0008】

このように、インナーフィンの全ての山頂部および全ての谷底部のうち少なくともいずれか 1 つに、これらのろう付けされる側と反対側を向いた乱流促進用凸部を設けておけば、同インナーフィンが収容された偏平管内を流れる流体が、乱流促進用凸部によって乱流状態で流れるように促進され、それによって熱伝達効率が向上する。しかも、乱流促進用凸部の裏側に形成された凹部と偏平管内面との間に生じる隙間がろう材によって塞がれているので、インナーフィンによって偏平管内に幅方向並列状に形成される複数の流体通路どうしが連通した状態とならず、流通抵抗が大きくなる。したがって、本発明の蒸発器によれば、インナーフィンの乱流促進用凸部によって、偏平管内を流れる冷媒と偏平管の外部を流れる被冷却空気との間での熱交換効率が向上し、より優れた性能が得られる。

50

【0009】

また、乱流促進用凸部による副次的な効果として次のようなものが挙げられる。即ち、金属板から形成されたインナーフィンは、多数枚が上下に積み重ねられた状態で一時的に保管されるが、インナーフィンどうしが密着してしまうと、剥がれ難くなり、熱交換器の組立作業時に支障が生じるおそれがある。インナーフィンに上記のような乱流促進用凸部が設けられていれば、多数枚のインナーフィンが上下に積み重ねられた状態でも、インナーフィンどうしが密着しないため、インナーフィンを1枚ずつ取り出して、蒸発器の組立作業を効率良く行うことができる。なお、このようなインナーフィン密着防止効果の点から言えば、乱流促進用凸部は、少なくともインナーフィンの両縁部付近に位置する山頂部および/または谷底部に設けられているのが好ましく、それによって積み重ね状態の多数枚のインナーフィンを1枚ずつ容易に剥がすことが可能となる。

10

【0010】

本発明による蒸発器において、好ましくは、乱流促進用凸部のインナーフィン長さ方向の寸法が1～1.5mmであり、同凸部の高さが0.2～0.4mmである。

【0011】

乱流促進用凸部のインナーフィン長さ方向の寸法が1mm未満で、同凸部の高さが0.2mm未満であると、熱伝達効率向上に寄与する程度の流体の乱流が生じない。一方、乱流促進用凸部のインナーフィン長さ方向の寸法が1.5mmを超え、同凸部の高さが0.4mmを超えると、乱流促進用凸部の裏側に形成された凹部と偏平管内面との間に生じる隙間をろう材によって塞ぐことができなくなるおそれがある上、流通抵抗が大きくなりすぎる。

20

【0012】

乱流促進用凸部は、インナーフィンの幅方向にランダムに設けてもよいし、所定間隔おき、例えば2つおきに谷底部に設けるようにしてもよい。また、1つの山頂部または谷底部に設ける乱流促進用凸部の数は、1つでも複数でもよく、複数設ける場合の凸部のピッチは一定でもよいし、ランダムでもよい。なお、1つの山頂部または谷底部に凸部を複数設ける場合には、流通抵抗が大きくなりすぎないように、凸部の数およびピッチを決める必要がある。

【0013】

例えば、本発明による蒸発器において、乱流促進用凸部が設けられているのが、全ての山頂部と全ての谷底部を合わせた数の約5分の1に相当しかつインナーフィン幅方向にランダムに位置する谷底部であって、各谷底部における乱流促進用凸部の数が1～5個である場合がある。

30

【0014】

また、本発明による蒸発器において、乱流促進用凸部が設けられているのが、インナーフィンの前後両縁部付近に位置する3つの谷底部であって、各谷底部における乱流促進用凸部の数が1～3個である場合もある。

【0015】

上記インナーフィンとは、通常、ロールフォーミングによって形成される。その場合、乱流促進用凸部は、1対の成形ロールの対応箇所に乱流促進用凸部を形成するための凹凸を設けておくことによって、インナーフィン自体の成形と同時に成形し得る。

40

【0016】

本発明による蒸発器において、インナーフィンが収容される偏平管は、特に限定されず、例えば、電縫管で構成されていてもよいし、偏平管部形成用凹部を有する複数対の皿状プレートに対をなすものどうしが向かい合わせになるように接合することにより形成された偏平管部で構成されていてもよい。なお、後者の場合において、仕切用凸条が設けられてその両側が偏平管部形成用凹部となされている対の皿状プレートに向かい合わせになるように接合することにより形成された2つの偏平管部それぞれに配設されるインナーフィンを、本発明によるインナーフィンによって構成するとともに、両インナーフィンを、これらの隣り合う縁部どうしが両皿状プレートの仕切用凸条間に介在される連結部を介して

50

つながった、一体構成のものとしてもよい。

【0017】

インナーフィンの山頂部および谷底部と偏平管内面とのろう付けは、例えば、インナーフィンおよび偏平管のうち少なくとも一方をブレージングシートで形成し、同シート表面にクラッドされたろう材によって行うようにすればよいが、通常は、偏平管のみをブレージングシートによって形成するようにする。

【0018】

本発明による蒸発器は、偏平管部形成用凹部を有する複数対の皿状プレートに対をなすものどうしが向かい合わせになるように接合することにより形成された偏平管部によって偏平管が構成されている、いわゆる積層型蒸発器の場合がある。

【図面の簡単な説明】

【0019】

図1は、本発明の実施形態を示すものであって、自動車用エアコンディショナの積層型蒸発器の斜視図である。図2は、チューブエレメントを構成する2枚の皿状プレートと、これらの内部に收容されるインナーフィンとを示す斜視図である。図3の(a)はインナーフィンの側面図、(b)はインナーフィンの横断面図である。図4の(a)はインナーフィンが偏平管部に收容された状態を示す一部拡大横断面図、(b)は(a)のb-b線に沿う一部拡大縦断面図である。図5は、本発明の他の実施形態を示すものであって、(a)はインナーフィンの側面図、(b)はインナーフィンの横断面図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

図1～4は、本発明の実施形態を示すものである。図示の実施形態では、本発明を、自動車用エアコンディショナの積層型蒸発器に適用している。

【0021】

図1は、自動車用エアコンディショナの積層型蒸発器の全体を示すものである。この積層型蒸発器(1)は、対をなす皿状プレート(20)(20A)どうしを向かい合わせに接合してなる複数のチューブエレメント(2)(2A)をアウターフィン(3)を介して接合することにより形成された蒸発器コア(10)を備えている。蒸発器コア(10)は、左端以外のチューブエレメント(2)によって構成された、複数の左右並列状前側偏平管部(22A)、複数の左右並列状後側偏平管部(22A)、前側偏平管部(22A)の上端部どうしおよび下端部どうしを連通させる前側上ヘッダ部(22B)および前側下ヘッダ部(22B)、ならびに後側偏平管部(22A)の上端部どうしおよび下端部どうしを連通させる後側上ヘッダ部(22B)および後側下ヘッダ部(22B)を備えている。左端のチューブエレメント(2A)は、冷媒導入通路(201)および冷媒排出通路(202)を備えている。同チューブエレメント(2A)の外面には、冷媒導入管接続口(41)および冷媒排出管接続口(42)を有する管接続用ブロック(4)が取り付けられている。ヘッダ部(22B)の所要箇所には仕切壁(図示略)が設けられており、冷媒導入管接続口(41)から冷媒導入通路(201)を経て後側上ヘッダ部(22B)の左端部に流入した冷媒が、所定のパターンで全てのヘッダ部(22B)および偏平管部(22A)を流れた後、前側上ヘッダ部(22B)の左端部から冷媒排出通路(202)を経て冷媒排出管接続口(42)から排出されるようになっている。

【0022】

図2は、左端以外のチューブエレメント(2)を構成する2枚の皿状プレート(20)と、これらの内部に收容されるインナーフィン(5)とを示すものである。皿状プレート(20)は、両面にろう材がクラッドされたブレージングシートからなる。各皿状プレート(20)の幅中央部には、垂直な仕切用凸条(21)が設けられて、同凸条(21)の前後両側が偏平管部形成用凹部(22)となされている。また、各皿状プレート(20)には、前後偏平管部形成用凹部(22)の上下両端に連なるようにヘッダ形成用凹部(23)が設けられ、同凹部(23)の底に冷媒通過孔(24)があけられている。但し、一部の皿状プレート(20)における所要のヘッダ形成用凹部(23)の底には冷媒通過孔(24)があけられておらず、同底によって上記仕切壁が構成されている。そして、両皿状プレート(20)が向かい合わせに接合されることにより、前後2つの偏平管部(22A)が形成される。2つの偏平管部(22A)それぞれに配設されるインナーフィ

ン(5)は、本発明によるインナーフィンによって構成されており、両インナーフィン(5)は、これらの隣り合う縁部どうしが両皿状プレート(20)の仕切用凸条(21)間に介在される連結部(50)を介してつながった、一体構成のものとなされている。

【0023】

図2～4に示すように、本発明によるインナーフィン(5)は、ロールフォーミングによって形成された横断面波形のアルミニウム合金板よりなり、偏平管部(22A)に収容されかつ全ての山頂部(51)および全ての谷底部(52)が偏平管部(22A)内面にろう付けされている。このインナーフィン(5)によって、偏平管部(22A)内に前後方向に並ぶ複数の冷媒通路(221)が形成されている。そして、図3および4に示すように、インナーフィン(5)における複数の谷底部(52)に、これらの接合される側と反対側を向いた乱流促進用凸部(53)が設けられている。

10

【0024】

上記インナーフィン(5)は、横断面波形に形成されたアルミニウム合金板を所定長さに切断することによって形成された後、上下に多数枚積み重ねられて一時的に保管される。この状態において、隣り合うインナーフィン(5)どうしは、乱流促進用凸部(53)の存在により密着しない。したがって、積み重ね状態からインナーフィン(5)を1枚ずつ取り出して、蒸発器(1)の組立作業を効率良く行うことができる。

【0025】

図3に示すように、前後各インナーフィン(5)において、乱流促進用凸部(53)が設けられている谷底部(52)の数は5であって、これは、全ての山頂部(51)と全ての谷底部(52)を合わせた数(=23)の約5分の1に相当する。乱流促進用凸部(53)が設けられている5つの谷底部(52)は、図3の通り、インナーフィン幅方向にランダムに配置されている。上記5つの谷底部(52)における乱流促進用凸部(53)の数は、1～5個である。

20

【0026】

図4(b)に示すように、乱流促進用凸部(53)の裏側に形成された凹部(54)と偏平管部(22A)内面との間に生じる隙間は、ろう材(6)によって塞がれている(図4(a)では、ろう材(6)は省略した)。乱流促進用凸部(53)のインナーフィン長さ方向の寸法(A)は1mmであり、同凸部(53)の高さ(B)は0.4mmである。

【0027】

上記の蒸発器(1)において、偏平管部(22A)内の冷媒通路(221)を流れる冷媒は、沸騰状態であるため、通常でも乱流状態となっているが、インナーフィン(5)の乱流促進用凸部(53)によって更に程度の大きい乱流状態で流れるように促進され、それによって熱伝達効率が向上する。また、冷媒は、途中で他の冷媒通路(221)に流れ込むことなく、各冷媒通路(221)を真っ直ぐに流れるので、流通抵抗が少ない。

30

【0028】

図5は、本発明の他の実施形態を示すものである。図5において、連結部(50)を介してつながった前後各インナーフィン(5)には、前後両縁部付近に位置する3つの谷底部(52)に、乱流促進用凸部(53)が設けられている。上記3つの谷底部(52)における凸部(53)の数は、1～3個である。その他は、図1～4に示す実施形態とほぼ同じである。

【0029】

なお、上記の実施形態はあくまでも例示にすぎず、請求の範囲に記載された本発明の要旨を逸脱しない範囲で適宜に変更の上、本発明を実施することは勿論可能である。

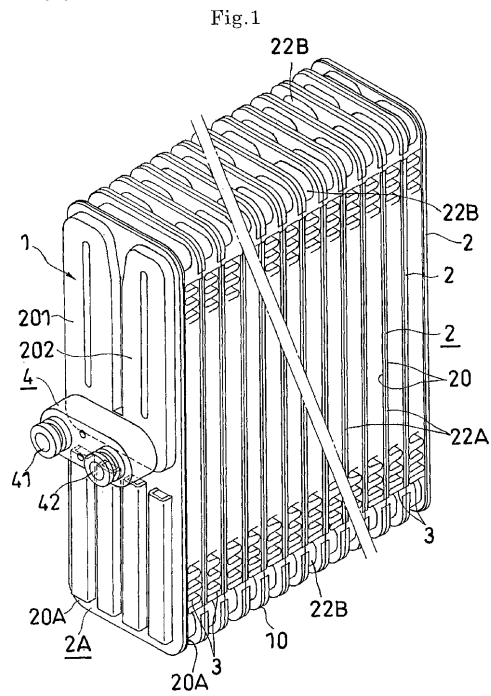
【産業上の利用可能性】

【0030】

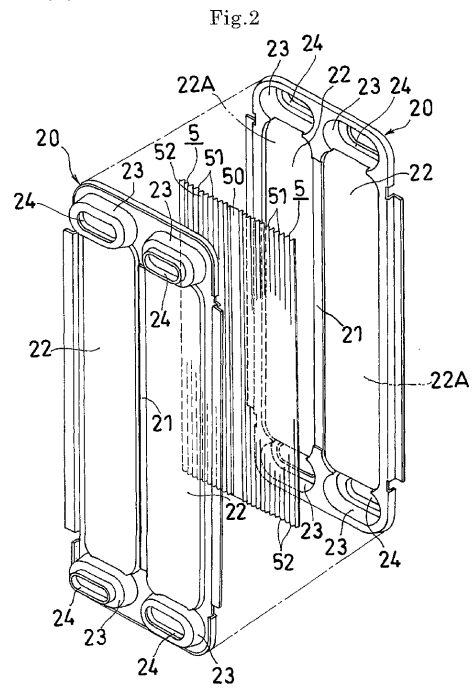
以上のように、本発明は、内部にインナーフィンが配設された偏平管を備えた熱交換器の高性能化に有用であり、特に、自動車用エアコンディショナの蒸発器のような蒸発器の高性能化に有用である。

40

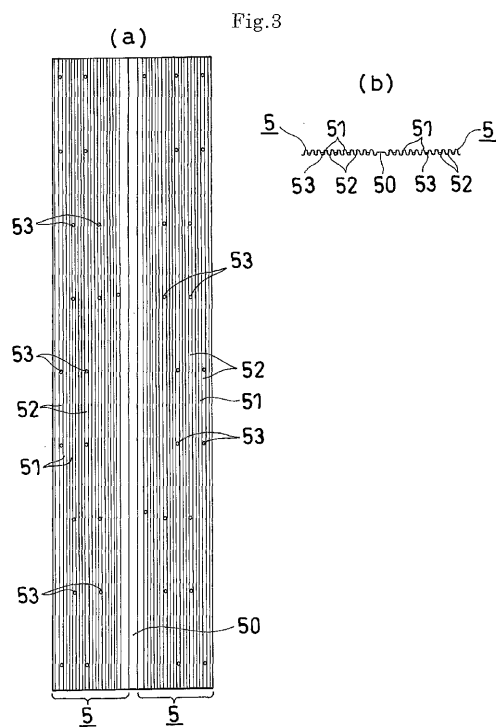
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

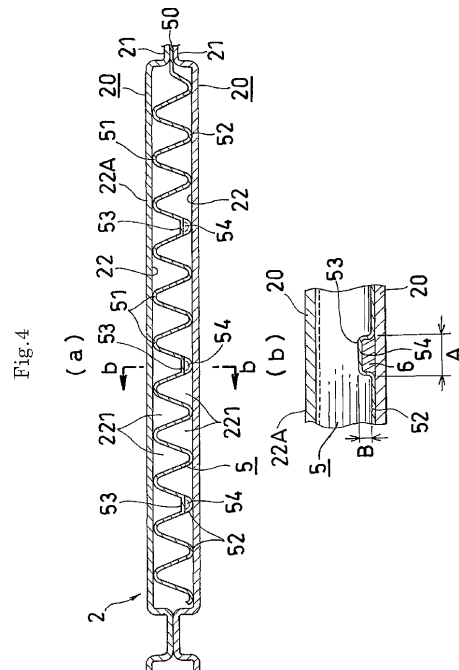
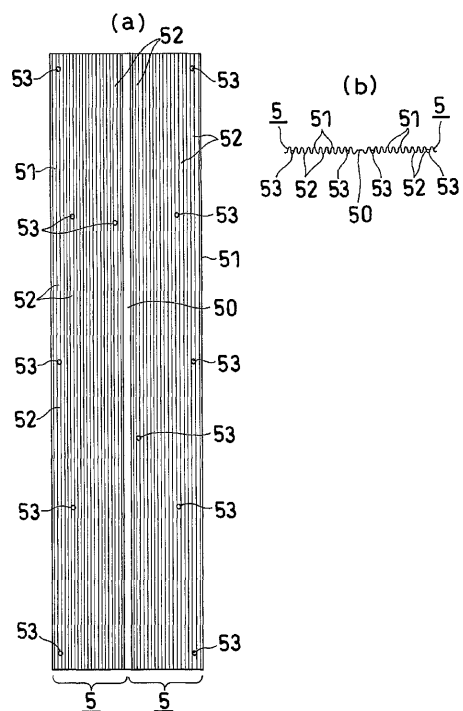


Fig.5



フロントページの続き

(72)発明者 塚原 昌之

栃木県小山市犬塚1丁目480番地 昭和電工株式会社 小山事業所内

審査官 河野 俊二

(56)参考文献 特開昭57-105690(JP,A)
特開平05-113297(JP,A)
米国特許第02488615(US,A)
特開平10-185480(JP,A)
特開2000-079462(JP,A)
特開2000-320994(JP,A)
特開平11-309564(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F28F 3/08

F28F 1/40

F28F 1/32