(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3572497号
(P3572497)
(45)発行日　平成16年10月6日(2004.10.6)　(24)登録日　平成16年7月9日(2004.7.9)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
F28F 1/40	F28F	1/40	B
F25B 39/00	F28F	1/40	D
	F28F	1/40	E
	F25B	39/00	Q

請求項の数 1　(全 6 頁)

(21)出願番号　特願平8-93336
(22)出願日　平成8年3月22日(1996.3.22)
(65)公開番号　特開平9-257383
(43)公開日　平成9年10月3日(1997.10.3)
審査請求日　平成15年2月26日(2003.2.26)

(73)特許権者　000222484
東洋ラジエーター株式会社
東京都渋谷区代々木３丁目２５番３号
(74)代理人　100082843
弁理士　窪田　卓美
(72)発明者　宇野　治三
東京都渋谷区代々木三丁目２５番３号　東洋ラジエーター株式会社内
(72)発明者　萩原　久雄
東京都渋谷区代々木三丁目２５番３号　東洋ラジエーター株式会社内
(72)発明者　大西　順
東京都渋谷区代々木三丁目２５番３号　東洋ラジエーター株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】空調用熱交換器の内面溝付き溶接管

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
金属製条材の長手方向に平行で互いに幅方向に等間隔に離間して内面に形成された複数の縦溝底部２と、
夫々の縦溝底部２間でその内面に前記長手方向に対して斜めの方向に突条部３と斜め溝部１ａとが交互に多数並列された複数の傾斜溝群１と、
を具備し、前記内面にはその高さが、前記突条３の頂面、前記縦溝底部２、前記斜め溝部１ａの順に低くなるように形成され、
夫々の前記傾斜溝群１の傾斜方向が全て同一方向に形成され、
前記金属製条材が幅方向に湾曲して管状に形成され、その継目が液密に溶接固定された空調用熱交換器の内面溝付き溶接管。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、内部に気液二相状態の冷媒が流通する空調用熱交換器の溶接管に係り、平板の条材に多数の溝を形成し、それを管状に塑性変形して継目を溶接した電縫管に関する。
【０００２】
【従来の技術】
空調用熱交換器は、冷媒が気液二相状態で流通する管を有し、その管内面に冷媒攪拌用の多数の溝を形成したものが提案されている。

例えば、図６に示す溶接管５ａは条材を長手方向に対して傾斜する多数の斜め溝部１ａを一方の方向にのみ設け、それを管状に丸めその継目を溶接固定したものである。また図７に示す溶接管５ｂは、多数の斜め溝部１ａが中心線に対し対称に形成されている。さらに図８に示す溶接管５ｃは、多数の三角波形状の斜め溝部１ａを形成したものである。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】

内面溝付溶接管は、溝なし管に比べて冷媒側熱伝達率を向上することが認められているが、さらに熱伝達率の良いものが求められていた。

そこで本発明者は、各種実験の結果、冷媒側熱伝達率を向上する方法として、傾斜溝群１に加えてさらに軸線に平行な縦溝が有効であることを見出した。

しかしながら空調用熱交換器の如く極めて薄い条材に比較的深い斜め溝部１ａと同様に縦溝底部２を形成すると、板材をチューブに塑性変形する際に縦溝底部２部分でより大きな変形が生じ、チューブの外周が多角形に形成されてしまうとこが判った。

さらに、気液二相状態で流通する冷媒は、その液相部分が気相部分に変化する際、および気相部分が液相部分に変化する際、隣接する傾斜溝群１の傾斜方向及びそれと縦溝底部２との関係が影響することが見つかり、その知見に基づき熱伝達率が良く且つ、成形性が良く真円に近いチューブ断面を形成できる条件がわかり、本発明を完成したものである。

【０００４】

【課題を解決するための手段】

本発明の空調用熱交換器の内面溝付き溶接管は、金属製条材の長手方向に平行で互いに幅方向に等間隔に離間して内面に形成された複数の縦溝底部２と、

夫々の縦溝底部２間でその内面に前記長手方向に対して斜めの方向に突条部３と斜め溝部１ａとが交互に多数並列された複数の傾斜溝群１と、

を具備し、前記内面にはその高さが、前記突条３の頂面、前記縦溝底部２、前記斜め溝部１ａの順に低く形成され、

夫々の前記傾斜溝群１の傾斜方向が全て同一方向に形成され、

前記金属製条材が幅方向に湾曲して管状に形成され、その継目が液密に溶接固定されたものである。

【０００５】

【発明の実施の形態】

図１は本発明の空調用熱交換器の内面溝付き溶接管の先端部を展開した状態を示す。そして図２は図１におけるＩＩ－ＩＩ矢視端面拡大図、図３は同拡大斜視図である。

この溶接管５は、銅板の条材に予め傾斜溝群１及び縦溝底部２を形成し、次いで次工程にて条材を次第に円形に形成し、その継目を電気溶接により溶接固定するものである。

そして、管内面には複数の縦溝底部２が周方向に等間隔に離間して配置され、縦溝底部２を挟んでその両側の傾斜溝群１が夫々同一方向に傾斜している。そして、縦溝底部２の溝の深さは傾斜溝群１の斜め溝部１ａの深さよりも浅く形成され、多数の斜め溝部１ａの深さは管の平均肉厚の　０．３倍～　０．７倍である。また縦溝底部２の深さは傾斜溝群１の深さの　３／４～　１／２程度である。さらに、管の平均肉厚は０．２５ｍｍ～　０．５ｍｍ程である。

【０００６】

【実施例】

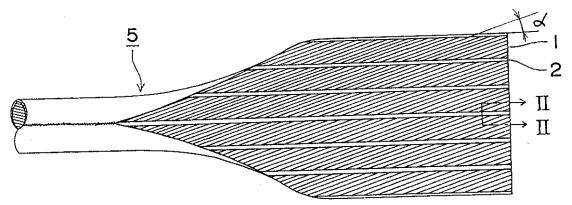
次に、本発明の一実施例につき説明すると、外径が７ｍｍで平均肉厚が０．３１ｍｍのヒートポンプ型空調用熱交換器の冷媒管において、傾斜溝群１のリード角α（図１）は１８度で深さｈ２＝０．１７ｍｍ（図２）であり、図１の如く周方向に６分割され、夫々の傾斜溝群１は同一向きに配置されている。そして長手方向に平行な横断面において、傾斜溝群１の数は４８本である。

また、夫々の傾斜溝群１の境目には縦溝底部２が形成されている。この縦溝底部２の幅Ｗ１は　０．４ｍｍであり、深さｈ１は０．１４ｍｍで５本形成されている。そして、縦溝底部２における板厚ｈ３は　０．２８ｍｍであり、斜め溝部１ａの板厚ｈ４は０．２５ｍ

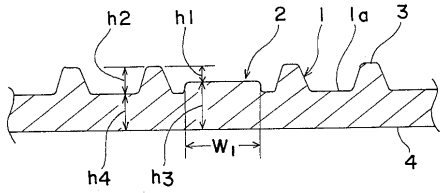
ｍである。
【０００７】
【交換熱量の比較】
次に、前記実施例における図１の管とその比較例における図５～図８の溶接管における交換熱量の比較実験の結果について述べる。
先ず、比較例の図５の溶接管５は、隣り合う傾斜溝群１が互いに逆方向に配置されている。それ以外には図１～図３に示す本発明の溶接管と全く同一である。
次に、図６～図８は本発明における縦溝底部２が全く存在しないものである。
このような溶接管において、成形が最も良好であったのが図１の溶接管と図５の溶接管である。これは適当な深さの縦溝底部２の存在により、真円に近いチューブの塑性変形が容易にできるからと思われる。
【０００８】
このようにして形成された本発明の図１～図３における溶接管の比較例の各溶接管との交換熱量の比較実験は、傾斜溝群１のリード角及びその深さ並びに管の外直径その他を同一として行った。そして、本発明の溶接管５および比較例の溶接管をコンデンサーとして用いた実験条件は、入口空気の乾球温度が３５度で湿球温度が２４度である。また空調用コンデンサの入口圧は２０．８Ｋｇ／ｃｍ^2　Ｇであり、過熱度は２５ｄｅｇ　、過冷却度は５ｄｅｇ　、ファン流速は１．０ｍ／ｓ　、冷媒流量は５０Ｋｇ／ｈｒとした。そして、比較例の図６の溶接管５の交換熱量を　１００としたとき、図７，図８の夫々の溶接管５ｂ，５ｃは同様に　１０２であり、殆ど差はなかった。そして、図５における溶接管５は　１０３～１０４　となった。これに対して、図１の溶接管５は　１０５となった。
従って、本発明の空調用熱交換器の内面溝付き溶接管は、いずれの比較例の管よりも１～数％熱交換量が良いことがわかった。これは、傾斜溝群１が夫々同一方向に形成され、且つそれらの管に縦溝底部２が比較的浅く設けられているので、傾斜溝群１の斜め溝部１ａに沿って流通する気液二相状態の冷媒が縦溝底部２で攪拌されつつ、且つ図４の如く夫々の傾斜溝群１に沿って螺旋状に流通するからと思われる。
【０００９】
次に、本発明の熱交換器用内面溝付き管及び比較例の溝付き管を夫々エバポレータとして実験を行った。このときの実験条件は、入口空気の乾球温度が２７度で湿球温度が１９度である。
またエバポレータ出口圧は５．４Ｋｇ　／ｃｍ^2　Ｇであり、過熱度は５ｄｅｇ　、過冷却度は５ｄｅｇ　、ファン流速は０．８ｍ／ｓ　、冷媒流量は７０Ｋｇ／ｈｒである。そして、図６の比較例の第１の溝付き管５ａを１００　としたときの交換熱量は、図７，図８の比較例第２～第３の溝付き管が１０２　で、図５の比較例の溝付き管５が　１０２～１０４　であり、本発明の内面溝付き管５が　１０５であった。
従って、ヒートポンプ型空調用熱交換器を冷房側に設定しても暖房側に設定しても、何れも比較例の管よりも本発明の管の方が１～数％交換熱量が良いことが判った。
【００１０】
【発明の作用・効果】
本発明の熱交換器用内面溝付き溶接管は、縦溝底部２の深さが斜め溝部１ａの深さよりも浅く形成されているので、平板の条材を管状に塑性変形した際に、縦溝底部２の部分が他の部分より大きく変形することを防止して、管外周が多角形になることを防ぎ、真円度の高い管を提供できる。
しかも比較的深い斜め溝部１ａを形成することができる、それにより管内を流通する冷媒の攪拌効果が高くなると共に、冷媒接触面積が大きくなり熱交換が促進される。
しかも、気液二相状態で流通する冷媒は斜め溝部１ａに沿って螺旋状に回転する効果が生じ、気液二相状態の冷媒の液相は、その蒸発時に管内面の乾き部に連続的に供給されて蒸発性能を向上し、空調用熱交換器としての熱効率を高めることができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の空調用熱交換器の内面溝付き溶接管の一部展開正面図。

【図２】図１のＩＩ－ＩＩ矢視端面図。
【図３】同要部拡大図。
【図４】本発明の溶接管の冷媒の流れの一部を示す説明図。
【図５】比較例としての内面溝付き溶接管。
【図６】さらに他の比較例としての従来の他の溶接管５ａ。
【図７】同比較例として従来の他の溶接管５ｂ。
【図８】同比較例としての従来の他の溶接管５ｃ。
【符号の説明】
１　傾斜溝群
１ａ　斜め溝部
２　縦溝底部
３　突条
４　外面
５　溶接管
５ａ～５ｃ　溶接管

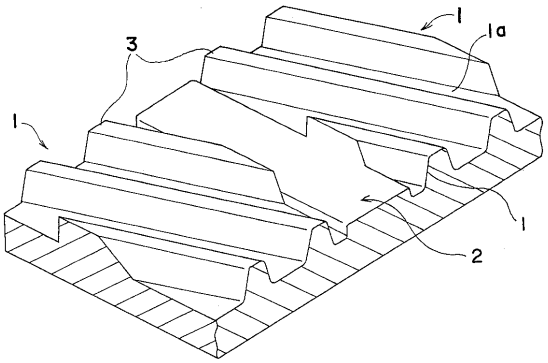
【図１】



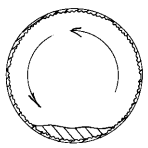
【図２】



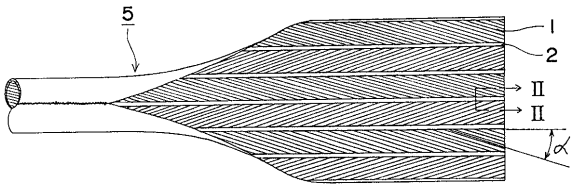
【図３】



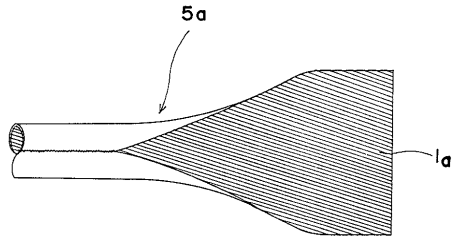
【図４】



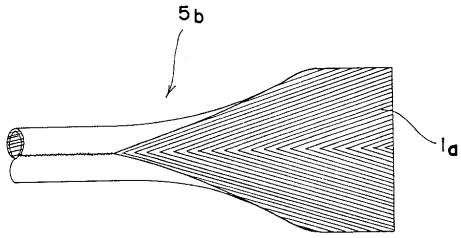
【図５】



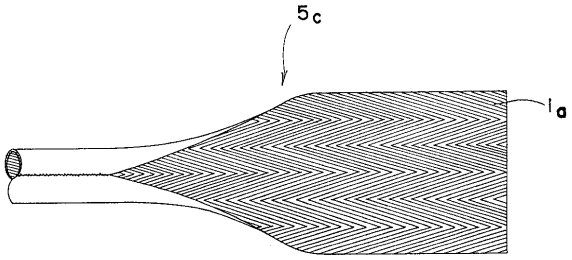
【図６】



【図７】



【図８】



フロントページの続き

審査官　丸山　英行

(56)参考文献　特開平０４－１５８１９２（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－２５４１９２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
F28F　1/00-1/44