

(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2006-162155
(P2006-162155A)

(43) 公開日 平成18年6月22日 (2006.6.22)

(51) Int.Cl.

F 2 8 F 1/40 (2006.01)

F 2 8 F 1/02 (2006.01)

F I

F 2 8 F 1/40 B

F 2 8 F 1/02 B

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2004-354694 (P2004-354694)	(71) 出願人	000006208
(22) 出願日	平成16年12月7日 (2004. 12. 7)		三菱重工業株式会社
			東京都港区港南二丁目16番5号
		(74) 代理人	100112737
			弁理士 藤田 考晴
		(74) 代理人	100118913
			弁理士 上田 邦生
		(72) 発明者	足立 知康
			愛知県西春日井郡西枇杷島町旭町3丁目1番地
		(72) 発明者	齊藤 克弘
			愛知県名古屋市中村区岩塚町字高道1番地
			三菱重工業株式会社名古屋研究所内

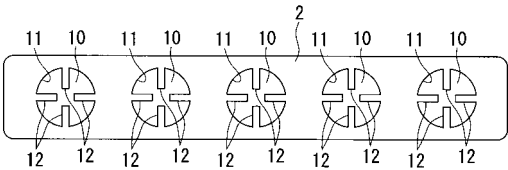
(54) 【発明の名称】 熱交換器用チューブおよび熱交換器

(57) 【要約】

【課題】 伝熱面積を増加させることができるとともに、熱伝達効率を増加させることのできる熱交換器用チューブおよび熱交換器を提供すること。

【解決手段】 流体が流通する流体通路10を、長手方向に沿って複数本有する熱交換器用チューブ2であって、前記流体通路10を形成する内壁面11から流体通路10中央領域に向かって延設される壁部材12を有することを特徴とする。

【選択図】 図1



2: 熱交換器用チューブ
10: 流体通路
11: 内壁面
12: リブ(壁部材)

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

流体が流通する流体通路を、長手方向に沿って複数本有する熱交換器用チューブであって、

前記流体通路を形成する内壁面から流体通路中央領域に向かって延設される壁部材を有することを特徴とする熱交換器用チューブ。

【請求項 2】

前記流体通路は略円形断面をなすものであり、

前記壁部材は、前記流体通路の半径方向内側に向かって設けられるリブであることを特徴とする請求項 1 に記載の熱交換器用チューブ。

10

【請求項 3】

前記壁部材は、前記流体通路を仕切るように設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の熱交換器用チューブ。

【請求項 4】

前記壁部材は、両端部が前記流体通路の対向する内壁面から延びるように設けられることを特徴とする請求項 3 に記載の熱交換器用チューブ。

【請求項 5】

前記壁部材の表面に凸部が設けられていることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の熱交換器用チューブ。

【請求項 6】

20

請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の熱交換器用チューブを具備してなることを特徴とする熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、熱交換器用チューブおよび熱交換器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

流体（例えば、冷媒）が通過する流体通路を、長手方向に複数本有する熱交換器用チューブとしては、各流体通路の断面形状が円形（真円）となるように穿孔されたものが知られている（たとえば、特許文献 1 参照）。

30

【特許文献 1】特開 2003-121086 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、特許文献 1 に記載されている熱交換器用チューブにおいては、各流体通路の断面形状が円形となるように穿孔されているため、伝熱面積を十分に確保することができず、熱伝達効率があまり良くないといった問題点があった。

また、伝熱面積を増加させるために、単に流体通路の流路直径を大きくしただけでは流体通路内を通過する流体の流速が低下し、かえって熱伝達効率が悪化してしまうといった問題点がある。

40

【0004】

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたもので、伝熱面積を増加させることができるとともに、熱伝達効率を増加させることのできる熱交換器用チューブおよび熱交換器を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、上記課題を解決するため、以下の手段を採用した。

請求項 1 に記載の熱交換器用チューブは、流体が流通する流体通路を、長手方向に沿って複数本有する熱交換器用チューブであって、前記流体通路を形成する内壁面から流体通路

50

中央領域に向かって延設される壁部材を有することを特徴とする。

このような熱交換用チューブによれば、壁部材により流体通路の内壁面積が増加するので、結果として伝熱面積を増加させ熱伝達効率を向上させることができる。

【0006】

請求項2に記載の熱交換器用チューブは、前記流体通路が略円形断面をなすものであり、前記壁部材は、前記流体通路の半径方向内側に向かって設けられるリブであることを特徴とする。

このような熱交換器用チューブによれば、流体通路の内壁面から半径方向内側に向かってリブが設けられているので、流体通路内を通過する流体とチューブとの接触面積、すなわち、伝熱面積を増加させることができるとともに、熱伝達効率を増加させることができる。 10

【0007】

請求項3に記載の熱交換器用チューブは、前記壁部材が、前記流体通路を仕切るように設けられていることを特徴とする。

このような熱交換器用チューブによれば、流体通路を仕切る壁部材の両端（流体通路の長手方向に直交する縦断面をみた場合の両端）が内壁面と連結しているので確実に伝熱される構成を提供できる。

【0008】

請求項4に記載の熱交換器用チューブは、前記壁部材が、両端部が前記流体通路の対向する内壁面から延びるように設けられることを特徴とする。 20

このような熱交換器用チューブによれば、壁部材が流体通路の内壁面と、この内壁面と対向する位置にある内壁面とを連結するように設けられているので、チューブの強度を向上させることができるとともに、これに伴って耐圧性をさらに向上させることができる。また、伝熱面積を増加させることができるとともに、熱伝達効率を増加させることができる。

【0009】

請求項5に記載の熱交換器用チューブは、前記壁部材の表面に、凸部が設けられていることを特徴とする。

このような熱交換器用チューブによれば、壁部材の表面から流体通路内に向かって凸部が形成されており、これにより流体通路内を通過する流体とチューブとの接触面積、すなわち、伝熱面積をさらに増加させることができるとともに、熱伝達効率をさらに増加させることができる。 30

【0010】

請求項6に記載の熱交換器は、請求項1から5のいずれか一項に記載の熱交換器用チューブを具備してなることを特徴とする。

このような熱交換器によれば、流体通路内を通過する流体とチューブとの接触面積、すなわち、伝熱面積を増加させることができるとともに、熱伝達効率を増加させることができる熱交換器用チューブを具備しているので、熱交換効率を向上させることができる。

【発明の効果】

【0011】

本発明による熱交換器用チューブによれば、流体通路内を通過する流体とチューブとの接触面積、すなわち、伝熱面積を増加させることができるとともに、熱伝達効率を増加させることができるという効果を奏する。 40

また、本発明による熱交換器によれば、熱交換効率の向上を図ることができるという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明による熱交換器用チューブの第1実施形態を具備した熱交換器について、熱交換器用チューブ内に設けられる流体通路の内壁面の面積を増加させる壁部材を設ける一例として、図面を参照しながら説明する。 50

図5は、この熱交換器1の概略構成を示す平面図である。図5に示すように、熱交換器1は、複数枚の熱交換器用チューブ（以下、「チューブ」という。）2と、チューブ2とチューブ2との間に配置される（積層される）複数枚のフィン3と、チューブ2の両端部にそれぞれ配置されるヘッダ4と、これらヘッダ4とヘッダ4との間に配置されるフレーム5とを主たる要素として構成されたものである。

【0013】

チューブ2は、その断面形状が図1に示す扁平状を有するように形成された、例えば、アルミニウム合金からなる細長い板状の部材である。チューブ2内には、チューブ2の長手方向（図1において紙面に垂直な方向：図5において左右方向）に沿って複数本（本実施形態では5本）の流体通路10が、例えば、押出成形により形成されている。そして、このチューブ2の長手方向にわたって流体通路10の内壁面に設けられる壁部材として、各流体通路10内には、90度間隔に離間した内壁面11から半径方向内側に向かって突出するリブ（壁部材）12が4本設けられている。

詳細には、これらリブ12は、チューブ2の長手方向、すなわち、流体通路10の延びる方向に沿って形成された板状の部材であり、チューブ2の一端から他端にかけて連続的に（あるいは断続的に）形成されているものであって、押出成形によるため同材質で熱伝導率の変化もない。また、流体通路中央領域に向かって延設されるこれらリブ12の先端面（半径方向内側の端面）は互いに離間しており、各流体通路10の中心部を流体が通過できるように構成されている。

【0014】

フィン3は、チューブ2の幅（チューブ2の長手方向に直交する方向）と略同じ幅を有する薄板状の部材であり、図5に示すように、その平面視形状が波形を有するように形成されたものである。各フィン3は、その山部（図5において上側に位置する端部）の外面がチューブ2の下側の表面に当接し、その谷部（図5において下側に位置する端部）の外面がチューブ2の上側の表面に当接するように構成されており、チューブ2の熱はフィン3に伝達され得るようになっている。

【0015】

各ヘッダ4にはそれぞれ、チューブ2の一端部または他端部が挿入される、図示しないチューブ挿入孔が設けられており、チューブ挿入孔に差し込まれたチューブ2の一端部または他端部は、例えば、ろう付けにより各ヘッダ4に固定されるようになっている。

また、一方のヘッダ4には、流体（例えば、冷媒）をヘッダ4内に導く流体導入管7が設けられており、他方のヘッダ4には、流体通路10を通して当該ヘッダ4内に導かれた流体を、当該ヘッダ4内から外部に導く流体導出管8が設けられている。

【0016】

フレーム5は、熱交換器1の上端および下端にそれぞれ配置されて、その一端部が一方のヘッダ4に接続されるとともに、その他端部が他方のヘッダ4に接続された補強用部材であり、これにより熱交換器1にヘッダ4とヘッダ4とが近づく方向の力が加わっても、チューブ2およびフィン3が座屈しないようになっている。

【0017】

このように構成された熱交換器1においては、流体導入管7から一方のヘッダ4内に流入した流体（例えば、冷媒）が、各チューブ2の内部に形成された流体通路10を通して他方のヘッダ4内に導かれた後、流体導出管8から外部に流出するようになっている。

また、チューブ2とチューブ2との間、およびフィン3とフィン3との間に形成された空間には、流体通路10を通過する流体の流れ方向と直交する方向（すなわち、図5において紙面に直交する方向）に別の流体（例えば、空気：外気）が通過させられるようになっており、これにより流体通路10を通過する流体と、チューブ2とチューブ2との間、およびフィン3とフィン3との間に形成された空間を通過する流体との間で熱交換が行われるようになっている。

【0018】

本実施形態にかかるチューブ2によれば、流体通路10を形成する内壁面11から流体

10

20

30

40

50

通路中央領域に向かって延設される壁部材として機能するリブ 12 を形成したので、このリブ 12 の表面積分だけ流体通路 10 の内壁面の面積が増加し、ひいては伝熱面積が増加する。特に、本実施形態では流体通路 10 の内壁面 11 から半径方向内側に向かって複数のリブ 12 が設けられているので、流体通路 10 内を通過する流体とチューブ 2 との接触面積、すなわち、伝熱面積を増加させることができるとともに、熱伝達効率を増加させることができる。

また、チューブ 2 の長手方向にわたるように流体通路 10 の延びる方向に沿ってリブ 12 が設けられているので、チューブ 2 の剛性を向上させることができる。さらに、本実施形態では、成形過程で略円形断面となることも生じ得るものではあるが、各流体通路 10 の断面形状は円形（真円）を基本としているので、仮にすべてのリブ 12 が根元から破損してしまっても、流体通路 10 の断面形状を円形に保つ（維持する）ことができ、耐圧性の著しい低下を防止することができる。

さらにまた、このようなチューブ 2 を有する熱交換器 1 によれば、各チューブ 2 における伝熱面積が増加させられるとともに、熱伝達効率が増加させられることとなるので、熱交換効率を向上させることができる。

【0019】

本発明によるチューブの第 2 実施形態を、図 2 を用いて説明する。

本実施形態におけるチューブ 2a は、流体通路を仕切るように壁部材を設ける構成を採用しており、特に、壁部材の両端（流体通路の長手方向に直交する縦断面をみた場合の両端）が内壁面と連結するように、前述したリブ 12 の代わりに仕切壁（壁部材）22 が設けられているという点で前述した第 1 実施形態のものと異なる。その他の構成要素については前述した第 1 実施形態のものと同一であるので、ここではそれら構成要素についての説明は省略する。

なお、前述した第 1 実施形態と同一の部材には同一の符号を付している。

【0020】

仕切壁 22 は、図 2 に示したように流体通路 10 を、例えば、上下に二分する仕切板のようなものであり、チューブ 2 の一端から他端にかけて連続的に形成されているため、両端部が流体通路 10 の対向する内壁面から延びるように設けられることになる。

この流体通路 10 を仕切るように仕切壁 22 を設ける構成を採用することにより、流体通路 10 内の冷媒がどのように流れていても仕切壁 22 の両端を介して熱の授受が確実に行われる。また、特に、対向する内壁面を連結するように仕切壁 22 を設けることにより、チューブ 2 の強度を向上させることができるとともに、これに伴って耐圧性を向上させることができる。

また、流体通路 10 を仕切る壁部材たる仕切壁 22 が流体通路 10 の中央領域に届いているので、流体通路内を流過する冷媒流量が変化しても確実に熱授受を達成できる。

本実施形態によるチューブ 2a の他の作用効果は、前述した第 1 実施形態のものと同一であるのでここではその説明を省略する。

【0021】

本発明によるチューブの第 3 実施形態を、図 3 を用いて説明する。

本実施形態におけるチューブ 2b は、前述したリブ 12 に代わる壁部材として仕切壁（壁部材）32 が設けられているという点で前述した第 1 実施形態のものと異なる。その他の構成要素については前述した第 1 実施形態のものと同一であるので、ここではそれら構成要素についての説明は省略する。

なお、前述した第 1 実施形態と同一の部材には同一の符号を付している。

【0022】

仕切壁 32 は、流体通路 10 を、例えば、上下左右に四分する仕切板のようなものであり、チューブ 2 の一端から他端にかけて連続的に形成されている。

この流体通路 10 を 4 分割するように仕切る仕切壁 32 が設けられているので、チューブ 2 の強度をさらに向上させることができるとともに、これに伴って耐圧性を向上させることができる。

また、流体通路 10 を仕切る壁部材たる仕切壁 32 が流体通路 10 の中央領域に届いているので、流体通路内を流過する冷媒流量が変化しても確実に熱授受を達成できる。

本実施形態によるチューブ 2b の他の作用効果は、前述した第 1 実施形態のものと同一であるのでここではその説明を省略する。

【0023】

本発明によるチューブの第 4 実施形態を、図 4 を用いて説明する。

本実施形態におけるチューブ 2c は、前述したリブ 12 の代わりに仕切壁（壁部材）42 が設けられているという点で前述した第 1 実施形態のものと異なる。その他の構成要素については前述した第 1 実施形態のものと同一であるので、ここではそれら構成要素についての説明は省略する。

10

なお、前述した第 1 実施形態と同一の部材には同一の符号を付している。

【0024】

仕切壁 42 は、流体通路 10 を、例えば、上下に二分する仕切板のようなものであり、チューブ 2 の一端から他端にかけて連続的に形成されている。これにより、チューブ 2 の強度を向上させることができるとともに、これに伴って耐圧性を向上させることができる。

また、仕切壁 42 の各表面から、対向する内壁面 11 に向かって断面視山形を呈する複数本（本実施形態では 3 本）の突起（凸部）42a が設けられており、これにより各チューブ 2 における伝熱面積のさらなる向上が図られている。

本実施形態によるチューブ 2c の他の作用効果は、前述した第 1 実施形態のものと同一であるのでここではその説明を省略する。

20

【0025】

なお、本実施形態は上述した実施形態のものに限定されるものではなく、例えば、第 1 実施形態のところで述べたリブ 12 は、180 度間隔に離間した 2 本のリブであっても良いし、60 度間隔に離間した 6 本のリブであっても良く、適宜必要に応じて選択することができる。

また、第 4 実施形態のところで述べた突起 42a の平面視形状についても、図 4 に示すような山形（鋸刃形）に限定されるものではなく、適宜必要に応じて選択することができる。

【図面の簡単な説明】

30

【0026】

【図 1】本発明による熱交換器用チューブの第 1 実施形態を示す縦断面図である。

【図 2】本発明による熱交換器用チューブの第 2 実施形態を示す縦断面図である。

【図 3】本発明による熱交換器用チューブの第 3 実施形態を示す縦断面図である。

【図 4】本発明による熱交換器用チューブの第 4 実施形態を示す縦断面図である。

【図 5】本発明による熱交換器用チューブを具備する熱交換器の概略構成を示す平面図である。

【符号の説明】

【0027】

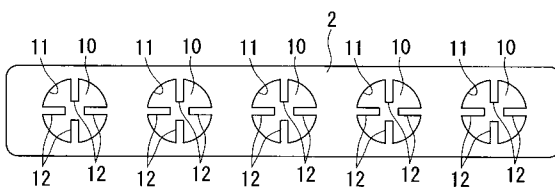
- 1 熱交換器
- 2 熱交換器用チューブ
- 2a 熱交換器用チューブ
- 2b 熱交換器用チューブ
- 2c 熱交換器用チューブ
- 10 流体通路
- 11 内壁面
- 12 リブ（壁部材）
- 22 仕切壁（壁部材）
- 32 仕切壁（壁部材）
- 42 仕切壁（壁部材）

40

50

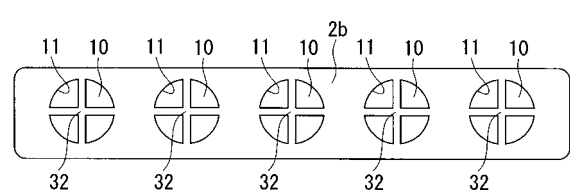
4 2 a 突起（凸部）

【図 1】



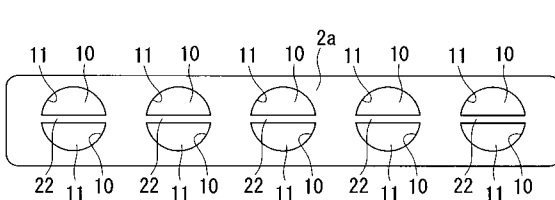
2: 熱交換器用チューブ
10: 流体通路
11: 内壁面
12: リブ(壁部材)

【図 3】



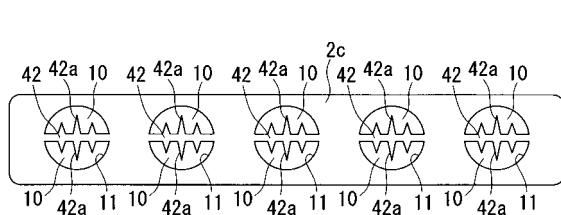
2b: 熱交換器用チューブ
10: 流体通路
11: 内壁面
32: 仕切壁(壁部材)

【図 2】



2a: 熱交換器用チューブ
10: 流体通路
11: 内壁面
22: 仕切壁(壁部材)

【図 4】



2c: 熱交換器用チューブ
10: 流体通路
11: 内壁面
42: 仕切壁(壁部材)
42a: 突起(凸部)

