

(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2010-255918

(P2010-255918A)

(43) 公開日 平成22年11月11日(2010.11.11)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
<b>F 2 8 F</b>	<b>1/02</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 8 F	1/02	B	3 L 1 0 3		
<b>F 2 8 F</b>	<b>1/06</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 8 F	1/06				
<b>F 2 8 F</b>	<b>1/30</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 8 F	1/30	A			
<b>F 2 8 F</b>	<b>1/32</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 8 F	1/32				
<b>F 2 8 D</b>	<b>1/053</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 8 D	1/053	A			

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2009-105845 (P2009-105845)  
 (22) 出願日 平成21年4月24日 (2009. 4. 24)

(71) 出願人 000002853  
 ダイキン工業株式会社  
 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号  
 梅田センタービル  
 (74) 代理人 110000202  
 新樹グローバル・アイピー特許業務法人  
 (72) 発明者 井上 智嗣  
 大阪府堺市北区金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内  
 (72) 発明者 金 鉦永  
 大阪府堺市北区金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内  
 (72) 発明者 兵頭 孝之  
 大阪府堺市北区金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内  
 最終頁に続く

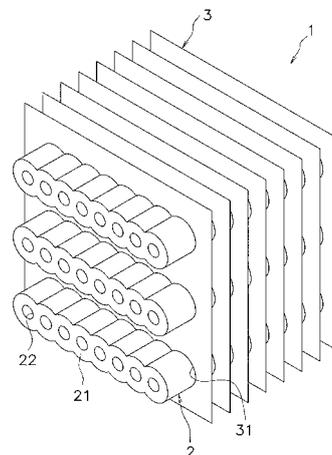
(54) 【発明の名称】 空気熱交換器

(57) 【要約】

【課題】押し出し成形により製造される扁平多穴伝熱管を有する空気熱交換器において、押し出し成形時の材料の増加を抑えつつ、伝熱性能を向上させる。

【解決手段】空気熱交換器1は、幅広の平面部21が平面部21の幅方向に向かって空気が流れる通風空間を空けて向かい合う状態で複数配置されており、内部に熱媒体が流れる複数の流路穴22が平面部21の幅方向に並んで形成されており、押し出し成形により製造される扁平多穴管からなる熱媒体伝熱管2を備えており、平面部21の外面は、熱媒体伝熱管2を長手方向から見た際に、各流路穴22の内周面の形状に沿うように凹凸している。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

幅広の平面部（21）が前記平面部の幅方向に向かって空気が流れる通風空間を空けて向かい合う状態で複数配置されており、内部に熱媒体が流れる複数の流路穴（22）が前記平面部の幅方向に並んで形成されており、押し出し成形により製造される扁平多穴管からなる熱媒体伝熱管（2）を備え、

前記平面部の外面は、前記熱媒体伝熱管を長手方向から見た際に、前記各流路穴の内周面の形状に沿うように凹凸している、  
空気熱交換器（1、101）。

**【請求項 2】**

前記平面部（21）の外面は、前記各流路穴（22）の内周面からの前記平面部の外面までの肉厚が略同じになるように凹凸している、請求項 1 に記載の空気熱交換器（1、101）。

**【請求項 3】**

前記通風空間に配置された波形フィンからなる伝熱フィン（103）をさらに備えている、請求項 1 又は 2 に記載の空気熱交換器（101）。

**【請求項 4】**

前記熱媒体伝熱管（2）が貫通する貫通穴（31）が形成されたプレートフィンからなる伝熱フィン（3）をさらに備えており、

前記熱媒体伝熱管は、前記貫通穴を貫通した状態で拡張されることによって、前記伝熱フィンに固定されている、

請求項 1 又は 2 に記載の空気熱交換器（1、101）。

**【請求項 5】**

前記各流路穴（22）は、前記熱媒体伝熱管（2）を長手方向から見た際に、円形の断面形状を有している、請求項 1～4 のいずれかに記載の空気熱交換器（1、101）。

**【請求項 6】**

前記各流路穴（22）は、4 角形の断面形状を有しており、前記熱媒体伝熱管（2）を長手方向から見た際に、前記 4 角形の 1 対の角部が前記平面部（21）の両外面に向かって突出するように配置されている、請求項 1～4 のいずれかに記載の空気熱交換器（1、101）。

**【請求項 7】**

前記各流路穴（22）は、前記熱媒体伝熱管（2）を長手方向から見た際に、5 角以上の多角形の断面形状を有している、請求項 1～4 のいずれかに記載の空気熱交換器（1、101）。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、空気熱交換器、特に、押し出し成形により製造される扁平多穴伝熱管を有する空気熱交換器に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来より、特許文献 1（特開平 6 - 7 4 6 0 9 号公報）に示されるような、押し出し成形により製造される扁平多穴管を有する空気熱交換器がある。扁平多穴管は、幅広の平面部を有しており、空気が流れる通風空間を空けて向かい合う状態で複数配置されている。平面部は、通風空間に面する幅広の外面が平坦な面となっており、その内部には、扁平多穴管の長手方向から見た際に、長方形の断面形状を有する複数の流路穴が、長方形の短辺同士が平行になるように幅方向に並んで形成されている。扁平多穴管の内部（すなわち、複数の流路穴）には、熱媒体が流れており、扁平多穴管の外側の通風空間を流れる空気と熱交換を行うようになっている。

**【発明の概要】**

10

20

30

40

50

**【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

しかし、上記従来の扁平多穴管を有する空気熱交換器では、内部を流れる熱媒体の圧力が高くなる等のように厚肉化の要求に対応しようとする場合、押し出し成形により製造されることから、扁平多穴管の製造に使用される金属素材からなる材料の量が多くなる傾向にある。しかも、扁平多穴管を有する空気熱交換器では、さらなる伝熱性能の向上も要求されている。

**【0004】**

本発明の課題は、押し出し成形により製造される扁平多穴伝熱管を有する空気熱交換器において、押し出し成形時の材料の増加を抑えつつ、伝熱性能を向上させることにある。

10

**【課題を解決するための手段】****【0005】**

第1の発明にかかる空気熱交換器は、幅広の平面部が平面部の幅方向に向かって空気が流れる通風空間を空けて向かい合う状態で複数配置されており、内部に熱媒体が流れる複数の流路穴が平面部の幅方向に並んで形成されており、押し出し成形により製造される扁平多穴管からなる熱媒体伝熱管を備えており、平面部の外面は、熱媒体伝熱管を長手方向から見た際に、各流路穴の内周面の形状に沿うように凹凸している。

**【0006】**

この空気熱交換器では、上記従来の扁平多穴管における平坦な外面を有する平面部とは異なり、平面部の外面が、熱媒体伝熱管を長手方向から見た際に、各流路穴の内周面の形状に沿うように凹凸しているため、複数の流路穴がなす平面部の内部形状と平面部の外形とが相似形状に近づき、無駄に厚肉になる部分が減少するとともに、平面部の外面の伝熱面積が増加し、かつ、通風空間を流れる空気の乱流化が促進されることになる。

20

**【0007】**

これにより、この空気熱交換器では、押し出し成形時の材料の増加を抑えつつ、伝熱性能を向上させることができる。

**【0008】**

第2の発明にかかる空気熱交換器は、第1の発明にかかる空気熱交換器において、平面部の外面は、各流路穴の内周面からの平面部の外面までの肉厚が略同じになるように凹凸している。

30

**【0009】**

第3の発明にかかる空気熱交換器は、第1又は第2の発明にかかる空気熱交換器において、通風空間に配置された波形フィンからなる伝熱フィンをさらに備えている。

**【0010】**

この空気熱交換器では、波形フィンからなる伝熱フィンが通風空間に配置された構造を有しているため、伝熱面積が増加し、さらに伝熱性能が向上している。

**【0011】**

第4の発明にかかる空気熱交換器は、第1又は第2の発明にかかる空気熱交換器において、熱媒体伝熱管が貫通する貫通穴が形成されたプレートフィンからなる伝熱フィンをさらに備えており、熱媒体伝熱管は、貫通穴を貫通した状態で拡管されることによって、伝熱フィンに固定されている。

40

**【0012】**

この空気熱交換器では、プレートフィンからなる伝熱フィンに熱媒体伝熱管を貫通させる構造を有しているため、伝熱面積が増加し、さらに伝熱性能が向上している。しかも、熱媒体伝熱管の伝熱フィンへの固定は、拡管によって行われるが、上記のように、熱媒体伝熱管の平面部の外面が、熱媒体伝熱管を長手方向から見た際に、各流路穴の内周面の形状に沿うように凹凸しているため、拡管の際に、平面部の外面が均等に拡大することになり、これにより、伝熱フィン（より具体的には、貫通穴の周縁）と平面部との密着性が向上し、伝熱性能の向上にも寄与している。

**【0013】**

50

第5の発明にかかる空気熱交換器は、第1～第4の発明のいずれかにかかる空気熱交換器において、各流路穴は、熱媒体伝熱管を長手方向から見た際に、円形の断面形状を有している。

【0014】

第6の発明にかかる空気熱交換器は、第1～第4の発明のいずれかにかかる空気熱交換器において、各流路穴は、4角形の断面形状を有しており、熱媒体伝熱管を長手方向から見た際に、4角形の1対の角部が平面部の両外面に向かって突出するように配置されている。

【0015】

第7の発明にかかる空気熱交換器は、第1～第4の発明のいずれかにかかる空気熱交換器において、各流路穴は、熱媒体伝熱管を長手方向から見た際に、5角以上の多角形の断面形状を有している。

10

【発明の効果】

【0016】

以上の説明に述べたように、本発明によれば、以下の効果が得られる。

【0017】

第1、第2、及び、第5～第7の発明では、押し出し成形時の材料の増加を抑えつつ、伝熱性能を向上させることができる。

【0018】

第3の発明では、伝熱面積が増加し、さらに伝熱性能が向上している。

20

【0019】

第4の発明では、伝熱面積が増加し、さらに伝熱性能が向上している。しかも、伝熱フィンと平面部との密着性が向上し、伝熱性能の向上にも寄与している。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の第1実施形態にかかる空気熱交換器の概略構成図である。

【図2】図1のA部の拡大斜視図である。

【図3】図2を熱媒体伝熱管の長手方向から見た図である。

【図4】図2の分解斜視図である。

【図5】第1実施形態の変形例1にかかる空気熱交換器を示す図であって、図3に相当する図である。

30

【図6】第1実施形態の変形例2にかかる空気熱交換器を示す図であって、図3に相当する図である。

【図7】本発明の第2実施形態にかかる空気熱交換器の概略構成図である。

【図8】図7のA部の拡大斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、本発明にかかる空気熱交換器の実施形態について、図面に基づいて説明する。

【0022】

- 第1実施形態 -

40

< 空気熱交換器の全体構成 >

図1は、本発明の第1実施形態にかかる空気熱交換器1の概略構成図であり、図2は、図1のA部の拡大斜視図であり、図3は、図2のB矢視図であり、図4は、図2の分解斜視図である。空気熱交換器1は、空気を冷却源又は加熱源として、熱媒体の放熱（凝縮）や加熱（蒸発）を行う熱交換器であり、例えば、蒸気圧縮式の冷凍装置の冷媒回路を構成する熱交換器として採用されるものである。ここでは、冷媒回路を循環する熱媒体として二酸化炭素を使用するものとする。

【0023】

空気熱交換器1は、主として、熱媒体伝熱管2と、伝熱フィン3と、ヘッダー管4、5とを有している。

50

## 【 0 0 2 4 】

## &lt; 熱媒体伝熱管 &gt;

熱媒体伝熱管 2 は、長尺で幅広の平面部 2 1 が上下方向に向く状態で上下方向間に平面部 2 1 の幅方向（図 1 ~ 図 3 においては、紙面手前 - 奥方向に向かって空気が流れる通風空間を空けて複数（ここでは、8 つ）配置されており、内部に熱媒体が流れる扁平管からなる。尚、熱媒体伝熱管 2 の流路穴 2 2 の個数は、8 つに限定されず、任意に設定可能である。

## 【 0 0 2 5 】

平面部 2 1 内には、平面部 2 1 を長手方向に貫通するように幅方向に並んだ複数（ここでは、8 つ）の流路穴 2 2 が形成されており、熱媒体は、各流路穴 2 2 を流れるようになっている。尚、熱媒体伝熱管 2 は、アルミニウム等の金属素材からなり、押し出し成形により製造されている。

10

## 【 0 0 2 6 】

各流路穴 2 2 は、熱媒体伝熱管 2 を長手方向から見た際に、円形の断面形状を有している。そして、平面部 2 1 の外面は、熱媒体伝熱管 2 を長手方向から見た際に、各流路穴 2 2 の内周面の形状に沿うように凹凸している。より具体的には、平面部 2 1 の外面は、各流路穴 2 2 の内周面からの平面部 2 1 の外面までの肉厚が略同じになるように凹凸している。

## 【 0 0 2 7 】

このように、ここでは、熱媒体伝熱管 2 として、複数の流路穴 2 2 が形成された扁平多穴管を採用しているため、熱媒体側の熱伝達率が向上している。しかも、ここでは、従来の扁平多穴管における平坦な外面を有する平面部とは異なり、平面部 2 1 の外面が、熱媒体伝熱管 2 を長手方向から見た際に、各流路穴 2 2 の内周面の形状に沿うように凹凸しているため、複数の流路穴 2 2 がなす平面部 2 1 の内部形状と平面部 2 1 の外形とが相似形状に近づき、無駄に厚肉になる部分が減少するとともに、平面部 2 1 の外面の伝熱面積が増加し、かつ、通風空間を流れる空気（特に、熱媒体伝熱管 2 の近傍を通過する空気）の乱流化が促進されるようになり、これにより、押し出し成形時の材料の増加を抑えつつ、伝熱性能を向上させることができるようになっている。特に、ここでは、熱媒体伝熱管 2 内を流れる熱媒体が、蒸気圧縮式の冷凍装置の冷媒回路を循環する二酸化炭素であることから、熱媒体の圧力が高く厚肉化が要求されるが、上記のように、無駄に厚肉になる部分が減少するため、押し出し成形時の材料の増加を抑える効果が顕著となっている。

20

30

## 【 0 0 2 8 】

## &lt; ヘッダー管 &gt;

ヘッダー管 4、5 は、熱媒体伝熱管 2 を支持する機能と、熱媒体を熱媒体伝熱管 2（ここでは、複数の流路穴 2 2）内に流入させる機能と、熱媒体伝熱管 2（ここでは、複数の流路穴 2 2）から熱媒体を流出させる機能とを有する部材であり、上下方向に複数配置された熱媒体伝熱管 2 の両端に口付けによって接合されている。ここでは、図 1 における紙面右側のヘッダー管を第 1 ヘッダー管 4 とし、図 1 における紙面左側のヘッダー管を第 2 ヘッダー管 5 とする。尚、ヘッダー管 4、5 の構成は、図 1 の構成に限定されず、種々の構成が適用可能である。

40

## 【 0 0 2 9 】

第 1 ヘッダー管 4 は、上部に熱媒体のやりとりを行うための第 1 開口 4 1 が設けられるとともに下端が閉じられている上下方向に延びる筒状の部材であり、ここでは、上下方向の中央よりもやや上側の位置（より具体的には、上から 3 段目の熱媒体伝熱管 2 と上から 4 段目の熱媒体伝熱管 2 との間の位置）に、第 1 ヘッダー管 4 内の空間を上下 2 つに仕切る第 1 仕切板 4 2 が設けられている。これにより、第 1 ヘッダー管 4 は、上から 1 段目から 3 段目までの 3 つの熱媒体伝熱管 2 及び第 1 開口 4 1 に連通する第 1 上部ヘッダー 4 3 と、残りの 5 つの熱媒体伝熱管 2 に連通する第 1 下部ヘッダー 4 4 とを有している。

## 【 0 0 3 0 】

第 2 ヘッダー管 5 は、下部に熱媒体のやりとりを行うための第 2 開口 5 1 が設けられる

50

とともに上端が閉じられている上下方向に延びる筒状の部材であり、ここでは、上下方向の中央よりもやや下側の位置（より具体的には、上から 6 段目の熱媒体伝熱管 2 と上から 7 段目の熱媒体伝熱管 2 との間の位置）に、第 2 ヘッダー管 5 内の空間を上下 2 つに仕切る第 2 仕切板 5 2 が設けられている。これにより、第 2 ヘッダー管 5 は、下から 1 段目から 2 段目までの 2 つの熱媒体伝熱管 2 及び第 2 開口 5 1 に連通する第 2 下部ヘッダー 5 4 と、残りの 6 つの熱媒体伝熱管 2 に連通する第 2 上部ヘッダー 5 3 とを有している。

#### 【 0 0 3 1 】

これにより、空気熱交換器 1 が熱媒体の放熱器（凝縮器）として機能する場合には、熱媒体は、第 1 開口 4 1 を通じて第 1 上部ヘッダー 4 3 に流入し、上から 1 段目から 3 段目までの 3 つの熱媒体伝熱管 2 に分配されて流入し、これら 3 つの熱媒体伝熱管 2 内を流れた後に、第 2 上部ヘッダー 5 3 に流出して集合される。この第 2 上部ヘッダー 5 3 において集合した熱媒体は、上から 4 段目から 6 段目までの 3 つの熱媒体伝熱管 2 に分配されて流入し、これら 3 つの熱媒体伝熱管 2 内を流れた後に第 1 下部ヘッダー 4 4 に流出して集合される。この第 1 下部ヘッダー 4 4 において集合した熱媒体は、上から 7 段目から 8 段目までの 2 つの熱媒体伝熱管 2 に分配されて流入し、これら 2 つの熱媒体伝熱管 2 内を流れた後に第 2 下部ヘッダー 5 4 に流出して集合され、第 2 開口 5 1 を通じて第 2 下部ヘッダー 5 4 から流出する。また、空気熱交換器 1 が熱媒体の加熱器（蒸発器）として機能する場合には、熱媒体は、第 2 開口 5 1 を通じて第 2 下部ヘッダー 5 4 に流入し、上から 7 段目から 8 段目までの 2 つの熱媒体伝熱管 2 に分配されて流入し、これら 2 つの熱媒体伝熱管 2 内を流れた後に、第 1 下部ヘッダー 4 4 に流出して集合される。この第 1 下部ヘッダー 4 4 において集合した熱媒体は、上から 4 段目から 6 段目までの 3 つの熱媒体伝熱管 2 に分配されて流入し、これら 3 つの熱媒体伝熱管 2 内を流れた後に第 2 上部ヘッダー 5 3 に流出して集合される。この第 2 上部ヘッダー 5 3 において集合した熱媒体は、上から 1 段目から 3 段目までの 3 つの熱媒体伝熱管 2 に分配されて流入し、これら 3 つの熱媒体伝熱管 2 内を流れた後に第 1 上部ヘッダー 4 3 に流出して集合され、第 1 開口 4 1 を通じて第 1 上部ヘッダー 4 3 から流出する。また、熱媒体伝熱管 2 の両端は、ロウ付けによってヘッダー管 4、5 に接合されるが、この際、熱媒体伝熱管 2 に形成された流路穴 2 2 が、従来の扁平多穴管と同様の長方形の断面形状を有する場合には、流路穴の長方形の角部にロウ材が流れ込みやすく、複数の流路穴の一部に詰まりが生じて、伝熱性能を低下させるおそれがあるが、ここでは、流路穴 2 2 を円形の断面形状にしているため、角部が存在せず、ロウ材が流れ込んで複数の流路穴の一部に詰まりが生じるおそれが少なくなっている。

#### 【 0 0 3 2 】

##### < 伝熱フィン >

伝熱フィン 3 は、熱媒体伝熱管 2 が貫通する貫通穴 3 1 が形成されたプレートフィンからなり、熱媒体伝熱管 2 の長手方向に沿って略等間隔に複数配置されている。貫通穴 3 1 は、熱媒体伝熱管 2 の長手方向における外形と同じ穴形状を有している。

#### 【 0 0 3 3 】

熱媒体伝熱管 2 は、貫通穴 3 1 を通じて伝熱フィン 3 を貫通し（図 4 の矢印 B 参照）、貫通穴 3 1 を貫通した状態で拡管されることによって、伝熱フィン 3 に固定されている。ここで、拡管の手法としては、熱媒体伝熱管 2 が複数の流体穴 2 2 を有する多穴管構造であることを考慮して、熱媒体伝熱管 2 の管端から高圧の液体や気体を供給して熱媒体伝熱管 2 を拡管させる流体圧拡管の手法を採用される。

#### 【 0 0 3 4 】

このように、ここでは、プレートフィンからなる伝熱フィン 3 に熱媒体伝熱管 2 を貫通させる構造を有しているため、伝熱面積が増加し、さらに伝熱性能が向上している。しかも、熱媒体伝熱管 2 の伝熱フィン 3 への固定は、拡管によって行われるが、上記のように、熱媒体伝熱管 2 の平面部 2 1 の外面が、熱媒体伝熱管 2 を長手方向から見た際に、各流路穴 2 2 の内周面の形状に沿うように凹凸しているため、拡管の際に、平面部 2 1 の外面が均等に拡大することになり（図 4 の拡管前の平面部 2 1 及び流路穴 2 2 を示す二点鎖線

10

20

30

40

50

と拡管後の平面部 2 1 及び流路穴 2 2 を示す実線とを参照)、これにより、伝熱フィン 3 (より具体的には、貫通穴 3 1 の周縁)と平面部 2 1 との密着性が向上し、伝熱性能の向上にも寄与している。

【0035】

<変形例 1>

上述の実施形態における空気熱交換器 1 では、流路穴 2 2 が、熱媒体伝熱管 2 を長手方向から見た際に、円形の断面形状を有するように形成されており、かつ、平面部 2 2 の外面が、熱媒体伝熱管 2 を長手方向から見た際に、各流路穴 2 2 の内周面の形状に沿うように凹凸した熱媒体伝熱管 2 を採用しているが、図 5 に示されるように、流路穴 2 2 が、4 角形(ここでは、略正方形)の断面形状を有するように形成されており、熱媒体伝熱管 2 を長手方向から見た際に、4 角形の 1 対の角部が平面部 2 1 の両外面に向かって突出するように配置されており、かつ、平面部 2 2 の外面が、熱媒体伝熱管 2 を長手方向から見た際に、各流路穴 2 2 の内周面の形状に沿うように凹凸した熱媒体伝熱管 2 を採用してもよい。

10

【0036】

本変形例においても、上述の実施形態と同様に、押し出し成形時の材料の増加を抑えつつ、伝熱性能を向上させる等の作用効果を得ることができる。

【0037】

<変形例 2>

上述の実施形態における空気熱交換器 1 では、流路穴 2 2 が、熱媒体伝熱管 2 を長手方向から見た際に、円形の断面形状を有するように形成されており、かつ、平面部 2 2 の外面が、熱媒体伝熱管 2 を長手方向から見た際に、各流路穴 2 2 の内周面の形状に沿うように凹凸した熱媒体伝熱管 2 を採用しているが、図 6 に示されるように、流路穴 2 2 が、5 角以上(ここでは、6 角)の多角形の断面形状を有するように形成されており、かつ、平面部 2 2 の外面が、熱媒体伝熱管 2 を長手方向から見た際に、各流路穴 2 2 の内周面の形状に沿うように凹凸した熱媒体伝熱管 2 を採用してもよい。

20

【0038】

本変形例においても、上述の実施形態と同様に、押し出し成形時の材料の増加を抑えつつ、伝熱性能を向上させる等の作用効果を得ることができる。

【0039】

- 第 2 実施形態 -

<空気熱交換器の全体構成>

図 7 は、本発明の第 2 実施形態にかかる空気熱交換器 1 0 1 の概略構成図であり、図 8 は、図 7 の A 部の拡大斜視図である。空気熱交換器 1 0 1 は、上述の第 1 実施形態及びその変形例にかかる空気熱交換器 1 と同様、空気を冷却源又は加熱源として、熱媒体の放熱(凝縮)や加熱(蒸発)を行う熱交換器であり、例えば、蒸気圧縮式の冷凍装置の冷媒回路を構成する熱交換器として採用されるものである。ここでは、冷媒回路を循環する熱媒体として二酸化炭素を使用するものとする。

30

【0040】

空気熱交換器 1 0 1 は、主として、熱媒体伝熱管 2 と、伝熱フィン 1 0 3 と、ヘッダー管 4、5 とを有している。ここで、熱媒体伝熱管 2 及びヘッダー管 4、5 については、上述の第 1 実施形態及びその変形例における熱媒体伝熱管 2 及びヘッダー管 4、5 と同様であるため、ここでは説明を省略し、伝熱フィン 1 0 3 について説明する。

40

【0041】

<伝熱フィン>

伝熱フィン 1 0 3 は、板状素材が熱媒体伝熱管 2 の長手方向に沿って波形に折り曲げられることによって構成された波形フィンからなる。

【0042】

伝熱フィン 1 0 3 は、平面部 2 1 の上下方向間の通風空間に配置されており、波形に折り曲げることによって形成された上端及び下端が平面部 2 1 の下面及び上面にロウ付け等

50

によって接合されている。また、伝熱フィン103には、熱交換効率を向上させるために、伝熱フィン103の上下方向中央部分を切り起こすことによって複数の切り起こし部103が形成されている。ここでは、本体側切り起こし部131は、ルーバー状に切り起こされており、通風方向の上流側の部分と下流側の部分とで通風方向に対する傾斜方向が逆になるように形成されている。尚、切り起こし部103の形状等は、図8の形状等に限定されず、種々の構成が適用可能である。このように、ここでは、波形フィンからなる伝熱フィン103を通風空間に配置する構造を有しているため、伝熱面積が増加し、さらに伝熱性能が向上している。

#### 【0043】

そして、本実施形態における空気熱交換器103においても、上述の第1実施形態と同様に、押し出し成形時の材料の増加を抑えつつ、伝熱性能を向上させる等の作用効果を得ることができる。

#### 【0044】

##### <変形例>

上述の実施形態における空気熱交換器103では、流路穴22が、熱媒体伝熱管2を長手方向から見た際に、円形の断面形状を有するように形成されており、かつ、平面部22の外面が、熱媒体伝熱管2を長手方向から見た際に、各流路穴22の内周面の形状に沿うように凹凸した熱媒体伝熱管2を採用しているが、上述の第1実施形態の変形例1、2における空気熱交換器1(図5、6参照)と同様、流路穴22が、4角形(ここでは、略正方形)の断面形状を有するように形成されており、熱媒体伝熱管2を長手方向から見た際に、4角形の1対の角部が平面部21の両外面に向かって突出するように配置されており、かつ、平面部22の外面が、熱媒体伝熱管2を長手方向から見た際に、各流路穴22の内周面の形状に沿うように凹凸した熱媒体伝熱管2を採用してもよいし、流路穴22が、5角以上(ここでは、6角)の多角形の断面形状を有するように形成されており、かつ、平面部22の外面が、熱媒体伝熱管2を長手方向から見た際に、各流路穴22の内周面の形状に沿うように凹凸した熱媒体伝熱管2を採用してもよい。

#### 【0045】

本変形例においても、上述の実施形態と同様に、押し出し成形時の材料の増加を抑えつつ、伝熱性能を向上させる等の作用効果を得ることができる。

#### 【0046】

##### - 他の実施形態 -

以上、本発明の実施形態及びその変形例について図面に基づいて説明したが、具体的な構成は、これらの実施形態及びその変形例に限られるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で変更可能である。

#### 【0047】

##### (1)

上述の実施形態及びその変形例では、熱媒体伝熱管2の流路穴22が幅方向に8つ並んで形成されているが、これに限定されない。流路穴の個数は任意に設定してもよい。

#### 【0048】

##### (2)

ヘッダー管の構成は、上述の実施形態及びその変形例の構成に限定されず、種々の構成が適用可能である。

#### 【0049】

##### (3)

上述の第1及び第2実施形態では、流路穴22が、略真円の断面形状であったが、これに限定されず、楕円の断面形状であってもよい。

#### 【0050】

##### (4)

上述の第1実施形態の変形例1及び第2実施形態の変形例では、流路穴22が、略正方形の断面形状であったが、これに限定されず、長方形や菱形等の他の4角形の断面形状で

10

20

30

40

50

あってもよい。

【0051】

(5)

上述の実施形態の変形例2及び第2実施形態の変形例では、流路穴22が、六角形の断面形状であったが、これに限定されず、5角以上の多角形の断面形状であればよく、5角形や7角形以上等の断面形状であってもよい。

【0052】

(6)

上述の第2実施形態及びその変形例では、切り起こし部103の形状がルーバ状であったが、これに限定されず、種々の形状が適用可能である。

10

【産業上の利用可能性】

【0053】

本発明は、押し出し成形により製造される扁平多穴伝熱管を有する空気熱交換器に広く適用可能である。

【符号の説明】

【0054】

1、101 空気熱交換器

2 熱媒体伝熱管

3、103 伝熱フィン

21 平面部

22 流路穴

31 貫通穴

20

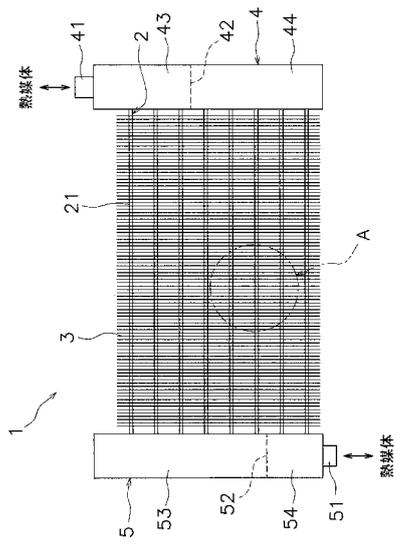
【先行技術文献】

【特許文献】

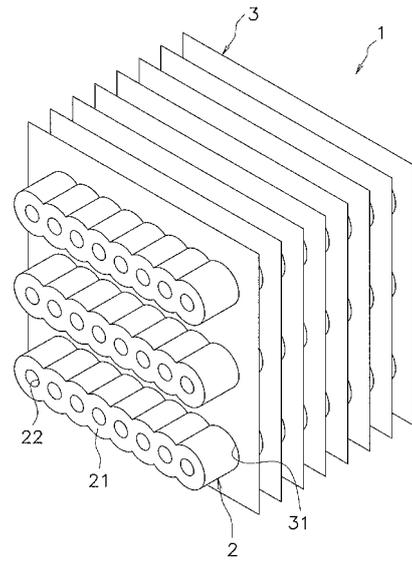
【0055】

【特許文献1】特開平6-74609号公報

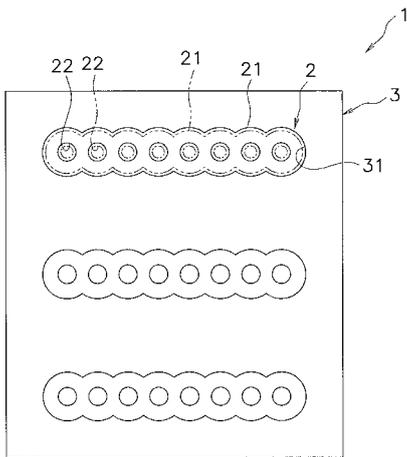
【 図 1 】



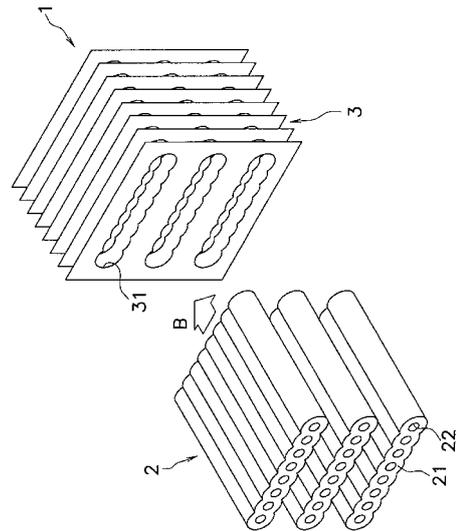
【 図 2 】



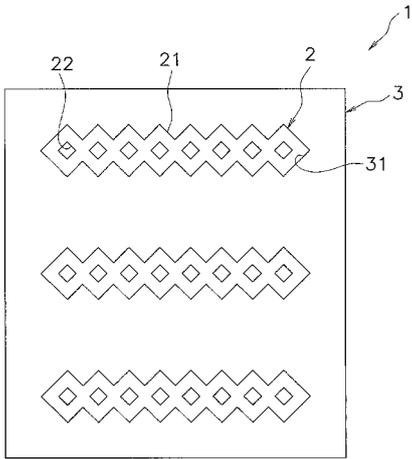
【 図 3 】



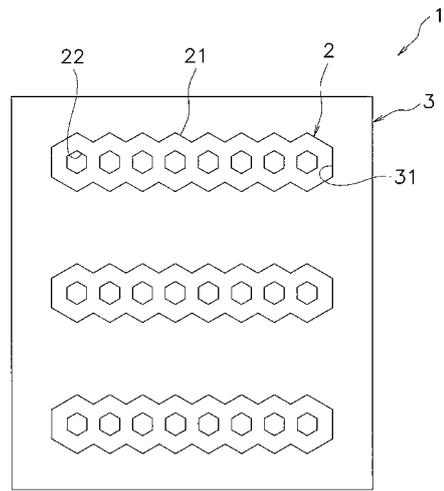
【 図 4 】



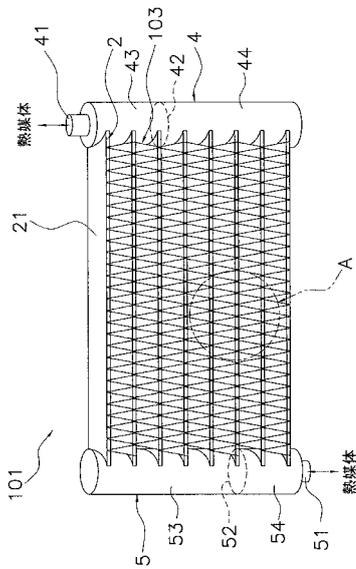
【 図 5 】



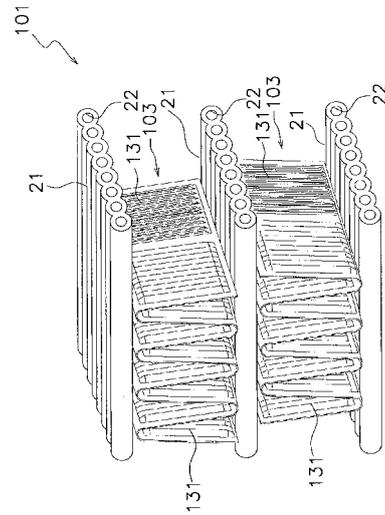
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 白石 吉和

大阪府堺市北区金岡町 1 3 0 4 番地 ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内

(72)発明者 藤原 明大

大阪府堺市北区金岡町 1 3 0 4 番地 ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内

Fターム(参考) 3L103 AA05 AA37 BB42 CC22 CC30 DD08 DD33