

(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2014-1902

(P2014-1902A)

(43) 公開日 平成26年1月9日(2014. 1. 9)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 2 8 F 9/18 (2006.01)	F 2 8 F 9/18	3 L 0 6 5
F 2 8 F 1/04 (2006.01)	F 2 8 F 1/04	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2012-138160 (P2012-138160)	(71) 出願人	000152826
(22) 出願日	平成24年6月19日 (2012. 6. 19)		株式会社日本クライメイトシステムズ
		(74) 代理人	110001427
			特許業務法人前田特許事務所
		(72) 発明者	岡田 勝秀
			広島県東広島市吉川工業団地3番11号
			株式会社日本クライメイトシステムズ内
		Fターム(参考)	3L065 CA13

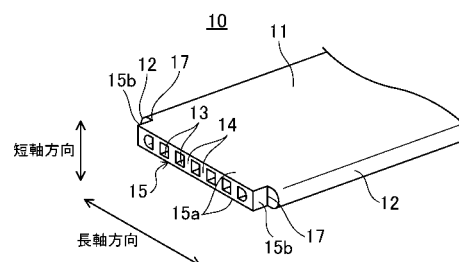
(54) 【発明の名称】 熱交換器用チューブ

(57) 【要約】

【課題】チューブの端部を縮管する場合にチューブの側面に凹部や凸部ができないようにすることにより、チューブとヘッダタンクとのろう付けを良好にするとともに、チューブの挿入時にヘッダタンクが変形しないようにして不良品の発生を抑制する。

【解決手段】チューブ10は外部空気の流れ方向に長い形状の断面を有する扁平チューブである。チューブ10の長手方向の端部には、断面の長軸方向の寸法が長手方向中間部の断面の長軸方向の寸法よりも短くなるように形成された縮管部15が設けられている。チューブ10の縮管部15の断面形状は、外部空気の流れ方向に長い矩形である。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

熱交換媒体が流れるヘッダタンクに形成されたチューブ挿入孔に挿入されて該ヘッダタンクと接続され、熱交換媒体と外部空気とを熱交換させるように構成された熱交換器用チューブにおいて、

上記チューブは外部空気の流れ方向に長い形状の断面を有する扁平チューブであり、

上記チューブの長手方向の端部には、断面の長軸方向の寸法が該チューブの長手方向中間部の断面の長軸方向の寸法よりも短くなるように形成された縮管部が設けられ、

上記チューブの縮管部の断面形状は、外部空気の流れ方向に長い矩形であることを特徴とする熱交換器用チューブ。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の熱交換器用チューブにおいて、

上記チューブには、断面の長軸方向の寸法が該チューブの長手方向中間部の断面の長軸方向の寸法よりも短くなるように形成された第 1 縮管部と、断面の長軸方向の寸法が該第 1 縮管部の断面の長軸方向の寸法よりも短くなるように形成された第 2 縮管部とが上記チューブの長手方向に連続して設けられ、

上記第 2 縮管部は、上記チューブの端部に位置付けられるとともに、断面形状が外部空気の流れ方向に長い矩形であることを特徴とする熱交換器用チューブ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

20

【0001】

本発明は、例えば空調装置の熱交換器に設けられる伝熱管として使用される熱交換器用チューブに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来から、この種の熱交換器用チューブとして、外部空気の流れ方向に長い断面形状を持つ扁平チューブが知られている。チューブの端部はヘッダタンクに形成されたチューブ挿入孔に挿入された状態でチューブ挿入孔の周縁部にろう付けされ、ヘッダタンクの内部と連通している（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

30

特許文献 1 のチューブの長手方向端部には、断面の長軸寸法がチューブの長手方向中間部の長軸寸法よりも短く設定された絞り部が形成されている。絞り部を形成する際には、可動金型を用い、チューブの端部に対してその外方から断面の長軸方向に加圧力を作用させ、これによりチューブの端部を潰して塑性変形させるようにしている。絞り部の形成によってチューブの端部が縮管されることになり、チューブの外面に段差ができる。この縮管されたチューブの端部をヘッダタンクのチューブ挿入孔に挿入すると、縮管された部分がヘッダタンクのチューブ挿入孔に挿入されて外面の段差がチューブ挿入孔の周縁部に当たり、チューブの挿入方向の位置決めがなされるようになっている。

【先行技術文献】**【特許文献】**

40

【0004】

【特許文献 1】特開 2004 - 233014 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかしながら、上記のようにチューブの端部に対して断面の長軸方向に加圧力を作用させて潰すようにした場合、チューブの外面のうち、断面の長軸方向に延びる側面が長軸方向に圧縮されることになるので、チューブの側面の一部がチューブ内へ向けて窪んだり、チューブ外へ向けて突出したりすることがある。

【0006】

50

チューブの側面の一部が窪んで凹部ができた場合には、ヘッダタンクのチューブ挿入孔の周縁部とチューブの側面との間に隙間ができてチューブとヘッダタンクとのろう付け不良が起こるおそれがある。また、チューブの側面の一部が外方へ突出して凸部ができた場合には、チューブの端部をチューブ挿入孔に挿入する際に凸部がチューブ挿入孔の周縁部に引っ掛かってヘッダタンクのチューブ挿入孔の周縁部を変形させてしまう恐れがある。

【０００７】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、チューブの端部を縮管する場合にチューブの側面に凹部や凸部ができないようにすることにより、チューブとヘッダタンクとのろう付けを良好にするとともに、チューブの挿入時にヘッダタンクが変形しないようにして不良品の発生を抑制することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【０００８】

上記目的を達成するために、本発明では、チューブの縮管部の断面形状を、外部空気の流れ方向に長い矩形となるようにした。

【０００９】

第１の発明は、熱交換媒体が流れるヘッダタンクに形成されたチューブ挿入孔に挿入されて該ヘッダタンクと接続され、熱交換媒体と外部空気とを熱交換させるように構成された熱交換器用チューブにおいて、

上記チューブは外部空気の流れ方向に長い形状の断面を有する扁平チューブであり、

上記チューブの長手方向の端部には、断面の長軸方向の寸法が該チューブの長手方向中間部の断面の長軸方向の寸法よりも短くなるように形成された縮管部が設けられ、

20

上記チューブの縮管部の断面形状は、外部空気の流れ方向に長い矩形であることを特徴とするものである。

【００１０】

すなわち、例えば金型を用いてチューブの端部をその断面の長軸方向に加圧して縮管部を形成する際、その縮管部の断面形状が矩形となるようにチューブの端部を塑性変形させると、チューブを構成している材料が矩形の角部を形作るように、金型の角部へ向かって逃げるようになる。つまり、チューブを縮管する際の材料の逃げ場があることで、チューブの外面において断面の長軸方向に延びる側面に対する圧縮力が低減される。これにより、チューブの側面に凹部や凸部が形成されるのを抑制することが可能になる。

30

【００１１】

第２の発明は、第１の発明において、

上記チューブには、断面の長軸方向の寸法が該チューブの長手方向中間部の断面の長軸方向の寸法よりも短くなるように形成された第１縮管部と、断面の長軸方向の寸法が該第１縮管部の断面の長軸方向の寸法よりも短くなるように形成された第２縮管部とが上記チューブの長手方向に連続して設けられ、

上記第２縮管部は、上記チューブの端部に位置付けられるとともに、断面形状が外部空気の流れ方向に長い矩形であることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【００１２】

40

第１の発明によれば、チューブの縮管部の断面を外部空気の流れ方向に長い矩形としたので、縮管部を形成する際にチューブを構成する材料を矩形の角部を形作るように逃がすことができる。これにより、チューブの側面に作用する圧縮力を低減することができるので、側面に凹部や凸部が形成されるのを抑制することができる。その結果、チューブとヘッダタンクとのろう付けを良好にできるとともに、チューブの挿入時にヘッダタンクが変形しないようにして不良品の発生を抑制できる。

【００１３】

第２の発明によれば、チューブに第１及び第２縮管部を設ける場合に、第２縮管部をチューブの端部に位置付けてその断面形状を外部空気の流れ方向に長い矩形としたので、チューブとヘッダタンクとのろう付けを良好にできるとともに、チューブの挿入時にヘッダ

50

タンクが変形しないようにして不良品の発生を抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】実施形態にかかる熱交換器の正面図である。

【図2】熱交換器の一部の斜視図である。

【図3】熱交換器の一部の分解斜視図である。

【図4】チューブの斜視図である。

【図5】チューブの平面図である。

【図6】チューブの端面図である。

【図7】中間成形品を成形装置で成形する要領を説明する図である。

10

【図8】成形装置により縮管部を成形した状態を示す図である。

【図9】変形例にかかる図4相当図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。尚、以下の好ましい実施形態の説明は、本質的に例示に過ぎず、本発明、その適用物或いはその用途を制限することを意図するものではない。

【0016】

図1は、本発明の実施形態にかかるチューブ10を備えた熱交換器1を外部空気の流れ方向から見た図である。この熱交換器1は、例えば自動車等の車両に搭載される空調装置（図示せず）の一部を構成するものであり、例えば冷媒凝縮器、冷媒蒸発器等として使用することができる。

20

【0017】

熱交換器1は、コア2と、左右一对のヘッダタンク3、4とを備えている。コア2は、左右方向に延びるフィン5及びチューブ10を複数有している。フィン5とチューブ10とは上下方向に交互に配列されている。コア2の上端部及び下端部には、コア2を保護するためのエンドプレート6、6がそれぞれ設けられている。エンドプレート6、6はアルミニウム合金製である。

【0018】

左側ヘッダタンク3は、上下方向に延びる円筒部3aと、円筒部3aの上下両端の開口を閉塞するためのキャップ3b、3bとを備えており、これらはアルミニウム合金製である。キャップ3b、3bは円筒部3aにろう付けされている。

30

【0019】

円筒部3aの上部には、冷媒流入管Aが円筒部3aの内部と連通するように設けられている。冷媒流入管Aは、熱交換器1の外部から冷媒（熱交換媒体）を左側ヘッダタンク3に流入させるためのものであり、図示しないが冷凍サイクル装置を構成する他の機器に接続されている。

【0020】

図2及び図3に示すように、円筒部3aには、チューブ10を挿入するための複数のチューブ挿入孔3cがチューブ10の配列間隔に対応して上下方向に間隔をあけて形成されている。チューブ挿入孔3cは、円筒部3aの周方向に長いスリット状に開口している。チューブ挿入孔3cの上縁及び下縁は、円筒部3aの周方向に沿って延びている。一方、チューブ挿入孔3cの両側縁は、チューブ挿入孔3cの外側へ向けて湾曲している。

40

【0021】

右側ヘッダタンク4も左側ヘッダタンク3と同様に、円筒部4aとキャップ4b、4bとを備えている。円筒部4aの下部には、冷媒流出管Bが円筒部4aの内部と連通するように設けられている。冷媒流出管Bは、熱交換器1の内部の冷媒を外部に流出させるためのものであり、冷凍サイクル装置を構成する他の機器に接続されている。

【0022】

フィン5は空気流れ方向から見たときに左右方向に連続する波形状に形成されたコルゲ

50

ートフィンであり、アルミニウム合金製である。

【 0 0 2 3 】

チューブ 1 0 は、外部空気の流れ方向に長い形状の断面を有する扁平チューブであり、アルミニウム合金を押出成形してなるものである。図 4 ~ 図 6 に示すように、チューブ 1 0 の外面のうち、断面の長軸方向に延びる上下両側面は、外部空気の流れ方向に沿って互いに平行に、かつ、熱交換器 1 の左右方向に延びる平坦面 1 1 , 1 1 で構成されている。平坦面 1 1 , 1 1 は、チューブ挿入孔 3 c の上縁及び下縁に沿うようになっている。各平坦面 1 1 , 1 1 には、フィン 5 がろう付けされるようになっている。

【 0 0 2 4 】

チューブ 1 0 の外面のうち、断面の短軸方向に延びる前後両面は、上下方向の中央部が最もチューブ 1 0 外側に位置するように円弧状に湾曲する湾曲面 1 2 , 1 2 で構成されている。この湾曲面 1 2 , 1 2 は、チューブ挿入孔 3 c の湾曲した側縁部に沿うようになっている。

10

【 0 0 2 5 】

チューブ 1 0 の内部には、長手方向に延びる複数の冷媒流路 1 3 , 1 3 , ... がチューブ 1 0 を貫通するように形成されている。隣り合う冷媒流路 1 3 , 1 3 の間には、チューブ 1 0 の上側平坦面 1 1 と下側平坦面 1 1 とを繋ぐように延びる複数の中柱部 1 4 , 1 4 , ... が設けられている。チューブ 1 0 の断面の長軸方向両側に位置する冷媒流路 1 3 , 1 3 は、内面が湾曲した面となっている。一方、チューブ 1 0 の断面の長軸方向内側に位置する他の冷媒流路 1 3 , 1 3 , ... は、略矩形断面を有している。

20

【 0 0 2 6 】

チューブ 1 0 の長手方向の両端部には、縮管部 1 5 が設けられている。縮管部 1 5 は、断面の長軸方向の寸法がチューブ 1 0 の長手方向中間部の断面の長軸方向の寸法よりも短くなるように形成された部位である。縮管部 1 5 の断面の短軸方向の寸法は、チューブ 1 0 の長手方向中間部の断面の短軸方向の寸法と同じである。

【 0 0 2 7 】

縮管部 1 5 の断面形状は、外部空気の流れ方向に長い矩形、即ち、長方形である。従って、縮管部 1 5 の外面のうち、断面の長軸方向に延びる上下両側面は、外部空気の流れ方向に沿って互いに平行に延びる平坦面 1 5 a , 1 5 a で構成されている。一方、縮管部 1 5 の外面のうち、断面の短軸方向に延びる前後両面は、上下方向に延びる平坦面 1 5 b , 1 5 b で構成されている。縮管部 1 5 の断面形状を長方形としたことで、縮管部 1 5 には 4 つの略直角な角部が形成されることになる。

30

【 0 0 2 8 】

チューブ 1 0 の端部に縮管部 1 5 を形成したことで、チューブ 1 0 には段差部 1 7 , 1 7 が形成されることになる。この段差部 1 7 , 1 7 の大きさは、縮管部 1 5 の平坦面 1 5 b , 1 5 b の離間寸法と、チューブ 1 0 の長手方向中間部の湾曲面 1 2 , 1 2 の離間寸法との差である。

【 0 0 2 9 】

チューブ 1 0 の左側は、左側ヘッダタンク 3 のチューブ挿入孔 3 c に挿入される。図 2 に示すように、チューブ 1 0 の挿入量は、縮管部 1 5 がチューブ挿入孔 3 c よりもヘッダタンク 3 内側に位置するように設定しており、段差部 1 7 , 1 7 がチューブ挿入孔 3 c の周縁部に係合することなく、ヘッダタンク 3 内側に位置するようになっている。チューブ 1 0 の左側の平坦面 1 1 , 1 1 及び湾曲面 1 2 , 1 2 は、ヘッダタンク 3 のチューブ挿入孔 3 c の周縁部にろう付けされている。これにより、チューブ 1 0 とヘッダタンク 3 とが接続される。尚、チューブ 1 0 の右側も左側と同様に右側ヘッダタンク 4 のチューブ挿入孔 4 c に挿入されて周縁部にろう付けされる。

40

【 0 0 3 0 】

次に、上記のように構成された熱交換器 1 の製造方法について説明する。左右のヘッダタンク 3 , 4 を成形するとともに、エンドプレート 6 , 6、フィン 5 及びチューブ 1 0 を成形する。ヘッダタンク 3 , 4 やフィン 5 はろう材がクラッドされたクラッド材で成形し

50

ておく。

【0031】

チューブ10は次のようにして成形する。まず、アルミニウム合金を押出成形して長尺状の部材を得る。その後、長尺状の部材をチューブ10の長さと同じ長さに切断して図7に示すような中間成形品20を得る。

【0032】

次いで、中間成形品20に縮管部15を成形する。縮管部15を成形する際には、成形装置100を用いる。成形装置100は、第1金型101と第2金型102とを備えている。第1金型101の成形面101aは、縮管部15の長軸方向一侧を成形するためのものであり、コ字状に形成されている。一方、第2金型102の成形面102aは、縮管部15の長軸方向他側を成形するためのものであり、第1金型101の成形面101aとは反対側に開放するコ字状に形成されている。

10

【0033】

第1金型101と第2金型102の間に中間成形品20を配置した後、図8に示すように、第1金型101及び第2金型102を互いに接近させる。第1金型101及び第2金型102の移動方向は、中間成形品20の断面の長軸方向（チューブ10の断面の長軸方向と同方向）である。

【0034】

そして、成形面101aと成形面102aとが中間成形品20の長手方向の端部に当接すると、中間成形品20の端部にはその断面の長軸方向に圧縮力が作用する。これにより中間成形品20の端部が縮管していき、断面が長方形となるように成形されていく。この成形途中において、中間成形品20の端部を構成している材料が長方形の角部を形作るように第1金型101及び第2金型102の成形面101a, 102aの角部へ向かって逃げるようになる。つまり、成形面101a, 102aの角部が材料の逃げ場となり、この逃げ場があることで、チューブ10の外面上において断面の長軸方向に延びる平坦面11, 11に対する圧縮力が低減される。これにより、チューブ10の平坦面11, 11の変形を抑制して凹部や凸部が形成されてしまうのを回避することが可能になる。

20

【0035】

上記のようにして得られたチューブ10とフィン5とを交互に配列してコア2を形成し、このコア2の外端部にエンドプレート6, 6を配置する。

30

【0036】

その後、各チューブ10の両端部を左右のヘッダタンク3, 4のチューブ挿入孔3c, 4cに挿入する。このとき、チューブ10の縮管部15をチューブ挿入孔3c, 4cよりもヘッダタンク3, 4内側まで挿入する。チューブ10の挿入時、チューブ10の平坦面11, 11には凸部が形成されていないので、スムーズに挿入することができるとともに、ヘッダタンク3, 4の変形を防止することができる。

【0037】

コア2とヘッダタンク3, 4とを一体化した後、ろう付け用の炉内へ搬送して加熱し、各部のろう材を溶融させてろう付け箇所に行き渡らせる。このとき、チューブ10の平坦面11, 11には凹部が形成されていないので、チューブ10の外周とチューブ挿入孔3cの周縁部とを全周に亘って確実にろう付けすることが可能になる。

40

【0038】

以上説明したように、この実施形態によれば、チューブ10の縮管部15の断面を外周空気の流れ方向に長い矩形としたので、縮管部15を形成する際にチューブ10を構成する材料を矩形の角部を形作るように逃がすことができる。これにより、チューブ10の平坦面11, 11に作用する圧縮力を低減することができるので、平坦面11, 11に凹部や凸部が形成されるのを抑制することができる。その結果、チューブ10とヘッダタンク3, 4とのろう付けを良好にできるとともに、チューブ10の挿入時にヘッダタンク3, 4が変形しないようにして不良品の発生を抑制できる。

【0039】

50

また、図 9 に示す変形例のように、チューブ 10 には、断面の長軸方向の寸法がチューブ 10 の長手方向中間部の断面の長軸方向の寸法よりも短くなるように形成された第 1 縮管部 30 と、断面の長軸方向の寸法が該第 1 縮管部 30 の断面の長軸方向の寸法よりも短くなるように形成された第 2 縮管部 31 とがチューブ 10 の長手方向に連続して設けられていてもよい。第 1 縮管部 30 の縮管量は、チューブ 10 の平坦面 11 に凸部や凹部ができない程度に小さめに設定されている。

【0040】

第 2 縮管部 31 は、本発明の縮管部を構成するものであり、チューブ 10 の端部に位置付けられるとともに、断面形状が上記縮管部 15 と同様に外部空気の流れ方向に長い矩形とされている。よって、第 2 縮管部 31 の外面のうち、断面の長軸方向に延びる上下両側面は、外部空気の流れ方向に沿って互いに平行に延びる平坦面 31a, 31a で構成されている。また、第 2 縮管部 31 の外面のうち、断面の短軸方向に延びる前後両面は、上下方向に延びる平坦面 31b, 31b で構成されている。

【0041】

さらに、変形例のチューブ 10 には、第 1 縮管部 30 とチューブ 10 の長手方向中間部との間に第 1 段差部 32, 32 が形成され、第 1 縮管部 30 と第 2 縮管部 31 との間に第 2 段差部 33, 33 が形成される。

【0042】

チューブ 10 の挿入量は、第 2 縮管部 31 がヘッダタンク 3 のチューブ挿入孔 3c よりもヘッダタンク 3 内側に位置するように、かつ、第 1 段差部 32, 32 がチューブ挿入孔 3c の周縁部にヘッダタンク 3 の外側から当接するように設定されている。従って、第 1 縮管部 30 の外面がチューブ挿入孔 3c の周縁部にろう付けされることになる。この変形例のものにおいても、第 2 縮管部 31 を成形する際にチューブ 10 を構成する材料を矩形の角部を形作るように逃がすことができる。

【0043】

よって、チューブ 10 に第 1 及び第 2 縮管部 30, 31 を設ける場合に、第 2 縮管部 31 をチューブ 10 の端部に位置付けて断面形状を外部空気の流れ方向に長い矩形としたので、チューブ 10 とヘッダタンク 3, 4 とのろう付けを良好にできるとともに、チューブ 10 の挿入時にヘッダタンク 3, 4 が変形しないようにして不良品の発生を抑制できる。

【0044】

尚、上記実施形態では、本発明にかかるチューブ 10 を車両用空調装置の熱交換器の伝熱管として用いた場合について説明したが、これに限らず、各種熱交換器の伝熱管として用いることができる。

【0045】

また、チューブ 10 の縮管部 15, 30, 31 の成形方法は上記した方法に限られるものではなく、断面の長軸方向に加工力を加える方法であればよい。

【産業上の利用可能性】

【0046】

以上説明したように、本発明にかかる熱交換器用チューブは、例えば、車両用空調装置の伝熱管として使用できる。

【符号の説明】

【0047】

1	熱交換器
2	コア
3, 4	ヘッダタンク
3c, 4c	チューブ挿入孔
10	チューブ
15	縮管部
17	段差部
30	第 1 縮管部

10

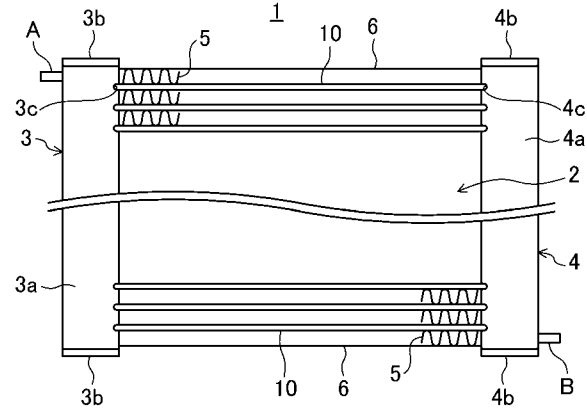
20

30

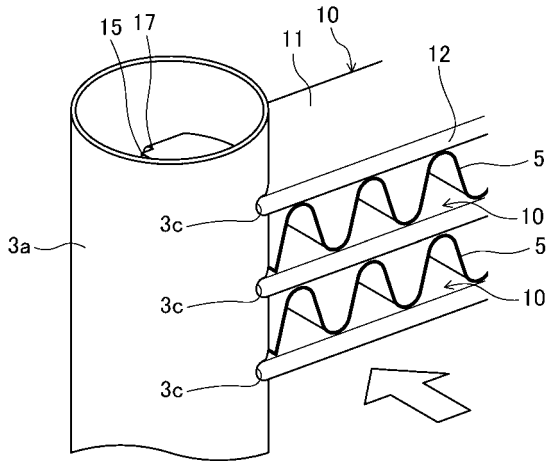
40

50

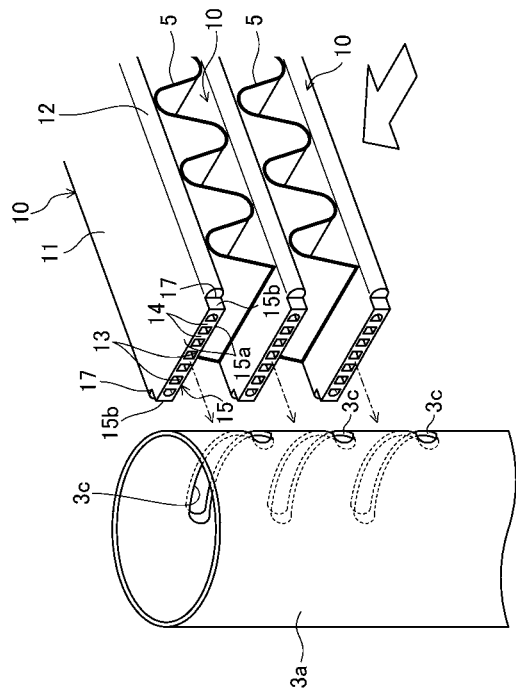
【 図 1 】



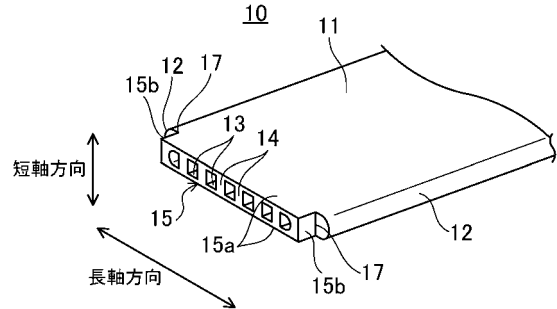
【 図 2 】



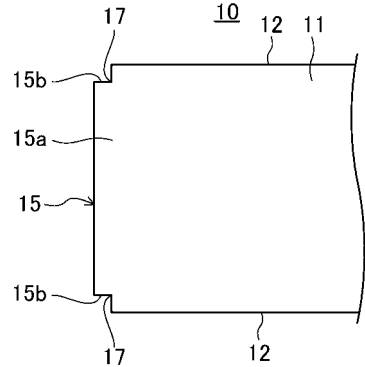
【 図 3 】



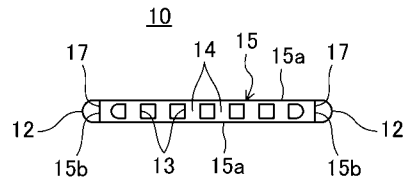
【 図 4 】



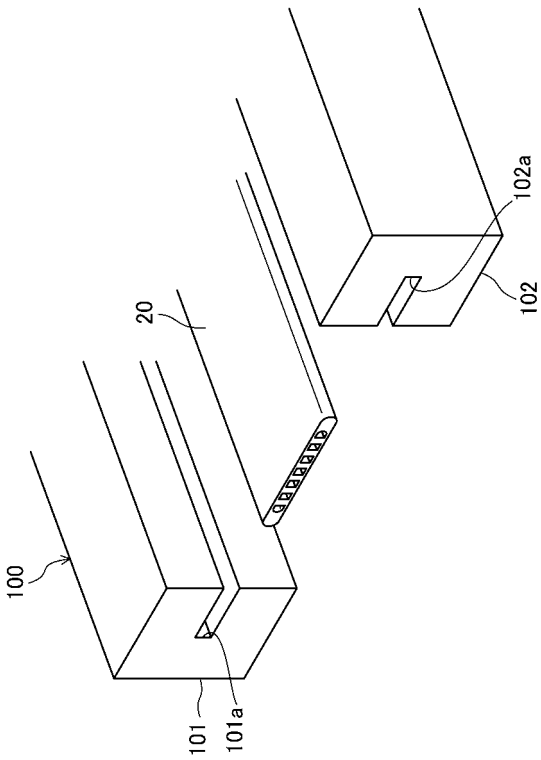
【 図 5 】



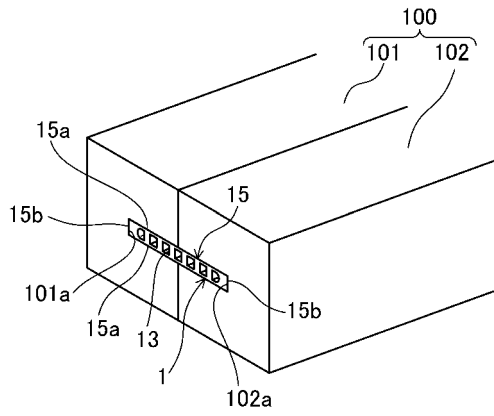
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】

