

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6233540号
(P6233540)

(45) 発行日 平成29年11月22日 (2017.11.22)

(24) 登録日 平成29年11月2日 (2017.11.2)

(51) Int.Cl.

F 1

F 2 8 F 1/32 (2006.01)

F 2 8 F 1/02 (2006.01)

F 2 8 F 1/32 D

F 2 8 F 1/02 B

F 2 8 F 1/32 Y

請求項の数 4 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2017-45813 (P2017-45813)	(73) 特許権者	000002853
(22) 出願日	平成29年3月10日 (2017.3.10)		ダイキン工業株式会社
(65) 公開番号	特開2017-198440 (P2017-198440A)		大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号
(43) 公開日	平成29年11月2日 (2017.11.2)		梅田センタービル
審査請求日	平成29年3月10日 (2017.3.10)	(74) 代理人	110000202
(31) 優先権主張番号	特願2016-84250 (P2016-84250)		新樹グローバル・アイビー特許業務法人
(32) 優先日	平成28年4月20日 (2016.4.20)	(72) 発明者	吉岡 俊
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		大阪府大阪市北区中崎西二丁目4番12号
			梅田センタービル ダイキン工業株式
			社内
		(72) 発明者	松本 祥志
			大阪府大阪市北区中崎西二丁目4番12号
			梅田センタービル ダイキン工業株式
			社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱交換器及び空調機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

冷媒流れ方向に対して垂直な断面形状の幅方向が送風方向に延びている複数の扁平管（21，21A）と、

複数の前記扁平管を差し込む複数の切り欠き（35）が前記扁平管の前記幅方向に沿って形成された複数の伝熱フィン（31，31A）と、
を備え、

複数の前記伝熱フィンは、自身に隣接する前記伝熱フィンとの隙間を形成するために各々の前記切り欠きの周辺部に設けられた少なくとも3つの立上部（61，62，63）を有し、少なくとも3つの前記立上部が前記扁平管の中心を通り前記幅方向に延びる基準線を挟んで対向しないように配置され、前記基準線を挟んで対向する前記切り欠きの2つの長辺（68，69）のそれぞれに前記立上部が複数ずつ配置され、各々の前記長辺の複数の前記立上部の形状が波形であり、2つの前記長辺の少なくとも一方の波形の前記立上部のうちの一端の前記立上部における波の頂点から他端の前記立上部における波の頂点までの距離が、前記扁平管の幅の3分の1以上である、熱交換器。

【請求項2】

冷媒流れ方向に対して垂直な断面形状の幅方向が送風方向に延びている複数の扁平管（21，21A）と、

複数の前記扁平管を差し込む複数の切り欠き（35）が前記扁平管の前記幅方向に沿って形成された複数の伝熱フィン（31，31A）と、

を備え、

複数の前記伝熱フィン、自身に隣接する前記伝熱フィンとの隙間を形成するために各々の前記切り欠きの周辺部に設けられた少なくとも3つの立上部（61, 62, 63）を有し、少なくとも3つの前記立上部が前記扁平管の中心を通り前記幅方向に延びる基準線を挟んで対向しないように配置され、前記基準線を挟んで対向する前記切り欠きの2つの長辺（68, 69）のそれぞれに前記立上部が複数ずつ配置され、送風方向から見た際に、前記切り欠きの一方の前記長辺に配置されている前記立上部と他方の前記長辺に配置されている前記立上部との間隔が最小となる高さが、前記立上部の高さの2分の1よりも小さい、熱交換器。

【請求項3】

冷媒流れ方向に対して垂直な断面形状の幅方向が送風方向に延びている複数の扁平管（21, 21A）と、

複数の前記扁平管を差し込む複数の切り欠き（35）が前記扁平管の前記幅方向に沿って形成された複数の伝熱フィン（31, 31A）と、
を備え、

複数の前記伝熱フィン、自身に隣接する前記伝熱フィンとの隙間を形成するために各々の前記切り欠きの周辺部に設けられた少なくとも3つの立上部（61, 62, 63）を有し、少なくとも3つの前記立上部が前記扁平管の中心を通り前記幅方向に延びる基準線を挟んで対向しないように配置され、互いに隣接する前記切り欠きの間に形成されて前記立上部とは逆に突出する突出部（37）と前記突出部及び前記切り欠きの間に形成された平坦部（65）とを有し、互いに隣接する前記伝熱フィンの一方の前記立上部が他方の前記平坦部に当接するように形成されている、熱交換器。

【請求項4】

請求項1～3のいずれかに記載の熱交換器を備える、空調機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、熱交換器及び空調機、特に空気と冷媒との間の熱交換に用いられる熱交換器及びそのような熱交換器を備える空調機に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、互いに平行に配置された複数の伝熱フィンとその伝熱フィンに差し込まれた複数の扁平管を備える、例えば特許文献1（特開2012-163318号公報）に記載されているような熱交換器が知られている。特許文献1では、扁平管の厚みが薄いために切り欠きも小さくなることから、隣接する伝熱フィン間の間隔を保持するために、伝熱フィンの一部を切り起こしたものをスペーサとして用いている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかし、特許文献1に記載されているように、切り起こしを送風方向に垂直に配置した場合、通風抵抗が増大する。そこで、通風抵抗の増大を避けるために切り起こしを送風方向に平行に配置することも考えられるが、切り起こしを送風方向に平行に配置した場合には、結露水の排水性が悪化する。

【0004】

本発明の課題は、扁平管を伝熱フィンの切り欠きに差し込む熱交換器において、通風抵抗の増加及び結露水の排水性の悪化を抑えつつフィンピッチを確保できる品質の高い熱交換器、及びそのような熱交換器を備える空調機を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の第1観点に係る熱交換器は、冷媒流れ方向に対して垂直な断面形状の幅方向が送風方向に延びている複数の扁平管と、複数の扁平管を差し込む複数の切り欠きが扁平管の幅方向に沿って形成された複数の伝熱フィンと、を備え、複数の伝熱フィンは、自身に隣接する伝熱フィンとの隙間を形成するために各々の切り欠きの周辺部に設けられた少なくとも3つの立上部を有し、少なくとも3つの立上部が扁平管の中心を通り幅方向に延びる基準線を挟んで対向しないように配置され、基準線を挟んで対向する切り欠きの2つの長辺のそれぞれに立上部が複数ずつ配置され、各々の長辺の複数の立上部の形状が波形であり、2つの長辺の少なくとも一方の波形の立上部のうちの一端の立上部における波の頂点から他端の立上部における波の頂点までの距離が、扁平管の幅の3分の1以上である。

【0006】

10

本発明の第1観点に係る熱交換器においては、立上部が扁平管の中心を通り幅方向に延びる基準線を挟んで対向しないように配置されていることから、立上部の十分な立ち上り高さを確保できて立上部によってフィンピッチを確保することができる。また、立上部が3つ以上設けられることにより、互いに隣接する伝熱フィンの位置関係を安定させることができるので、ロウ付けされた伝熱フィンの強度を安定的に確保することができる。

【0007】

本発明の第2観点に係る熱交換器は、第1観点の熱交換器において、複数の伝熱フィンは、基準線を挟んで対向する切り欠きの2つの長辺のそれぞれに立上部が複数ずつ配置されている、ものである。

【0008】

20

また、切り欠きの各長辺に立上部が複数あるので、複数の伝熱フィンを積み重ねるときに安定性が良くなる。

【0009】

また、立上部が波形であることから、一方の長辺にある波形の立上部の頂点が他方の長辺にある波形の立上部の波底の部分に対応させられるので、複数の立上部を高く形成し易くなる。

【0010】

さらに、2つの長辺の少なくとも一方の波形の立上部のうちの一端の立上部における波の頂点から他端の立上部における波の頂点までの距離が、扁平管の幅の3分の1以上であることから、長辺において隣接する伝熱フィンに当接する距離を扁平管の幅の3分の1以上

30

に延ばすことができる。

【0011】

本発明の第2観点に係る熱交換器は、冷媒流れ方向に対して垂直な断面形状の幅方向が送風方向に延びている複数の扁平管と、複数の扁平管を差し込む複数の切り欠きが扁平管の幅方向に沿って形成された複数の伝熱フィンと、を備え、複数の伝熱フィンは、自身に隣接する伝熱フィンとの隙間を形成するために各々の切り欠きの周辺部に設けられた少なくとも3つの立上部を有し、少なくとも3つの立上部が扁平管の中心を通り幅方向に延びる基準線を挟んで対向しないように配置され、基準線を挟んで対向する切り欠きの2つの長辺のそれぞれに立上部が複数ずつ配置され、送風方向から見た際に、切り欠きの一方の長辺に配置されている立上部と他方の長辺に配置されている立上部との間隔が最小となる高さが、立上部の高さの2分の1よりも小さい、ものである。

40

【0012】

本発明の第2観点に係る熱交換器においては、立上部が扁平管の中心を通り幅方向に延びる基準線を挟んで対向しないように配置されていることから、立上部の十分な立ち上り高さを確保できて立上部によってフィンピッチを確保することができる。また、立上部が3つ以上設けられることにより、互いに隣接する伝熱フィンの位置関係を安定させることができるので、ロウ付けされた伝熱フィンの強度を安定的に確保することができる。

【0013】

また、切り欠きの各長辺に立上部が複数あるので、複数の伝熱フィンを積み重ねるときに安定性が良くなる。

50

【0014】

さらに、送風方向から見た際に、立上部の間隔が最小となる高さが立上部の高さの2分の1よりも小さいことから、伝熱フィンの立上部が立ち上がっている主面の近傍で伝熱フィンと扁平管が十分に接する。この接続部と伝熱フィンの主面との距離を近づけることで、伝熱フィンと扁平管との間で良好な熱伝導が実現される。また、伝熱フィンの切り欠きに扁平管を挿入するときの引っ掛かりが防止され、引っ掛かることによって熱交換器の形状に狂いが生じるのを防ぐことができる。

【0015】

本発明の第3観点に係る熱交換器は、冷媒流れ方向に対して垂直な断面形状の幅方向が送風方向に延びている複数の扁平管と、複数の扁平管を差し込む複数の切り欠きが扁平管の幅方向に沿って形成された複数の伝熱フィンと、を備え、複数の伝熱フィンは、自身に隣接する伝熱フィンとの隙間を形成するために各々の切り欠きの周辺部に設けられた少なくとも3つの立上部を有し、少なくとも3つの立上部が扁平管の中心を通り幅方向に延びる基準線を挟んで対向しないように配置され、互いに隣接する切り欠きの間に形成されて立上部とは逆に突出する突出部と突出部及び切り欠きの間に形成された平坦部とを有し、互いに隣接する伝熱フィンの一方の立上部が他方の平坦部に当接するように形成されている、ものである。

10

【0016】

本発明の第3観点に係る熱交換器においては、立上部が扁平管の中心を通り幅方向に延びる基準線を挟んで対向しないように配置されていることから、立上部の十分な立ち上り高さを確保できて立上部によってフィンピッチを確保することができる。また、立上部が3つ以上設けられることにより、互いに隣接する伝熱フィンの位置関係を安定させることができるので、ロウ付けされた伝熱フィンの強度を安定的に確保することができる。

20

【0017】

また、互いに隣接する伝熱フィンの一方の立上部が他方の平坦部に当接するように形成されていることから、複数の伝熱フィンを積み重ねたときに立上部を突出部に留まらずに平坦部に移動させ易くなるので、積み重ね作業の時間が容易となり製造コストを削減できる。

【0018】

本発明の第4観点に係る空調機は、第1観点、第2観点または第3観点に係る熱交換器を備える。

30

【発明の効果】

【0019】

本発明の第1観点に係る熱交換器または第4観点に係る空調機では、通風経路などに隣接フィン間の隙間のための余分な切り起しを設ける必要がなくなり、通風抵抗の増加及び結露水の排水性の悪化を抑制することができるとともに、フィンピッチ及び伝熱フィンの取付強度が安定した品質の高いものとなる。また、複数の伝熱フィンの相互の位置関係について高い寸法精度を得ることができる。また、厚みの薄い扁平管を採用し易くなって適用できる範囲が広がる。さらに、複数の伝熱フィンを積み上げるときに伝熱フィンを安定させ易くなり、伝熱フィン間の隙間が均一な熱交換器を得やすくなる。

40

【0020】

本発明の第2観点に係る熱交換器または第4観点に係る空調機では、通風経路などに隣接フィン間の隙間のための余分な切り起しを設ける必要がなくなり、通風抵抗の増加及び結露水の排水性の悪化を抑制することができるとともに、フィンピッチ及び伝熱フィンの取付強度が安定した品質の高いものとなる。また、複数の伝熱フィンの相互の位置関係について高い寸法精度を得ることができる。さらに、伝熱フィンと扁平管との間の良好な熱伝導を安定的に確保することができ、高い品質を保つことができる。

【0021】

本発明の第3観点に係る熱交換器または第4観点に係る空調機では、通風経路などに隣接フィン間の隙間のための余分な切り起しを設ける必要がなくなり、通風抵抗の増加及び

50

結露水の排水性の悪化を抑制することができるとともに、フィンピッチ及び伝熱フィンの取付強度が安定した品質の高いものとなる。また、コストの削減を図って安価に提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】第1実施形態に係る熱交換器とその周辺の構造を示す断面図。

【図2】伝熱フィンの一部を拡大した部分拡大平面図。

【図3】図2のI-I線で切断した伝熱フィンの断面図。

【図4】伝熱フィンの側面図。

【図5】伝熱フィンの切り欠きの周辺を拡大した伝熱フィンの部分拡大平面図。

10

【図6】立上部の形成方法を説明するための伝熱フィンの材料の部分拡大平面図。

【図7】立上部の周辺を拡大した部分拡大断面図。

【図8】複数の伝熱フィンのスタックの状態を示す部分拡大断面図。

【図9】立上部の形状を説明するための部分拡大断面図。

【図10】(a) 伝熱フィンの一部及び扁平管を拡大した部分拡大図、(b) 扁平管のロウ付け箇所を説明するための伝熱フィンの拡大平面図、(c) 伝熱フィンの一部を拡大した部分拡大平面図。

【図11】図10のI-I-I線で切断した伝熱フィン及び扁平管の断面図。

【図12】図10のI-I-I-I線で切断した伝熱フィン及び扁平管の断面図。

【図13】複数の伝熱フィンのスタックの状態を示す部分拡大断面図。

20

【図14】立上部の形状を説明するための部分拡大断面図。

【図15】立上部の形成方法の他の例を説明するための伝熱フィンの材料の部分拡大平面図。

【図16】立上部の形成方法のさらに他の例を説明するための伝熱フィンの材料の部分拡大平面図。

【図17】立上部の形成方法のさらに他の例を説明するための伝熱フィンの材料の部分拡大平面図。

【発明を実施するための形態】

【0023】

〈第1実施形態〉

30

本発明の第1実施形態に係る熱交換器について図1乃至図9を用いて説明する。

【0024】

(1) 熱交換器

図1に示されているように、熱交換器91は、第1熱交換部96と第2熱交換部97を備えている。第1熱交換部96は、風上側に配置され、第2熱交換部97は、風下側に配置されている。第1熱交換部96も第2熱交換部97も、複数段並んだ扁平管21と、複数の扁平管21と交差する複数の伝熱フィン31とを有している。扁平管21と伝熱フィン31とは実質的に直交する。図1に示されている第1熱交換部96と第2熱交換部97の伝熱フィン31は、それぞれ1枚ずつであるが、図1に示されている伝熱フィン31と隣接する他の伝熱フィン31が、図1の伝熱フィン31と平行に配置されている。

40

【0025】

(1-1) 扁平管21の構成

図1に示されているように、1つの扁平管21の中には、複数の流路21aが風上から風下にかけて一列に並べて形成されており、各流路21aの中を冷媒が流れる。言い換えると、扁平管21は、各流路21aの冷媒流れ方向に対して垂直な断面形状の幅方向が送風方向(矢印Ar9の方向)に延びている。

【0026】

(1-2) 伝熱フィン31の構成

図2には、伝熱フィン31の一部がさらに拡大して示されている。伝熱フィン31は、扁平管21を差し込む切り欠き35が形成される風上側の主部33及び、切り欠き35の

50

開口端 35a と反対側に位置する風下側の連通部 34 を有している。伝熱フィン 31 においては、複数の扁平管 21 を差し込む複数の切り欠き 35 が扁平管 21 の幅方向に沿って形成されている。つまり、切り欠き 35 は、送風方向（矢印 Ar9 の方向）に延びている。図 2 の矢印 Ar9 の方向に扁平管 21 が差し込まれる。連通部 34 には、凝縮水の排水を助ける導水リブ 36 が形成されている。導水リブ 36 は、プレス加工された溝から延びる部分であり、伝熱フィン 31 の一方主面 f1 から見ると凸状構造が導水リブ 36 に沿って上下に長く延びており、一方主面 f1 の反対側の他方主面から見ると凹状構造が導水リブ 36 に沿って上下に長く延びている。

【0027】

図 3 には、図 2 の I-I 線で切断した断面が示されている。また、図 4 には、図 2 に示された伝熱フィン 31 の送風方向（矢印 Ar9 の方向）に対して垂直な方向から見た状態が示されている。図 3 及び図 4 に示されているように、伝熱フィン 31 の一方主面 f1 の側には、カラー部 60 が形成されている。伝熱フィン 31 の他方主面 f2 の側にブリッジ状に突出した複数の切り起こし部 37 が形成されている。カラー部 60 は、伝熱フィン 31 の平面視（扁平管 21 が延びる方向に沿って見た場合）において、切り欠き 35 を取り囲むように U 字型に形成されている。そして、切り欠き 35 に挿入された扁平管 21 は、カラー部 60 にロウ付けされて固定される。

【0028】

(2) カラー部 60 の構成

図 5 には、図 2 に示されたカラー部 60 の周辺が拡大して示されている。複数の伝熱フィン 31 は、自身に隣接する伝熱フィン 31 との隙間を形成するために各々の切り欠き 35 の周辺部に設けられた 3 種類の立上部 61, 62, 63 を、カラー部 60 に有している。ここでは、カラー部 60 は、6 つの波形の立上部 61、5 つの波形の立上部 62、及び 1 つの立上部 63 を含んでいる。従って、カラー部 60 に含まれる立上部 61, 62, 63 の数は 12 である。立上部 61, 62, 63 が扁平管 21 の中心を通り幅方向に延びる基準線 RL を挟んで対向しないように少なくとも 3 つ配置され、ここでは 12 の立上部 61, 62, 63 が対向しないように配置されている。

【0029】

また、複数の伝熱フィン 31 には、基準線 RL を挟んで対向する切り欠き 35 の 2 つの長辺 68, 69 のそれぞれに立上部 61, 62 が複数ずつ配置されている。さらに詳細には、長辺 68 に 6 つの立上部 61 が配置され、長辺 69 には 5 つの立上部 62 が配置されている。そして、これら 6 つの立上部 61 と 5 つの立上部 62 は、基準線 RL に沿って交互に配置されている。これら長辺 68, 69 は、扁平管 21 に形成される平らな面に沿う直線状の部分である。立上部 61 が形成されている部分の長さ L1 及び立上部 62 が形成されている部分の長さ L2 は、いずれも扁平管 21 の幅 W1 の 2 分の 1 よりも大きくなるように配置されている。また、複数の伝熱フィン 31 では、切り欠き 35 の最深部 67 に少なくとも 1 つの立上部 63 が配置されている。ここでは、立上部 63 が 1 つだけ配置されているが、立上部 63 を例えば二股に形成して複数設けることもできる。この立上部 63 は、扁平管 21 の差込時の規制機能を有している。つまり、扁平管 21 は、立上部 63 に当接するまで切り欠き 35 に押し込まれる。

【0030】

立上部 61, 62 は、図 6 に示されているように、切り欠き 35 の 2 つの長辺 68, 69 の立上部 61, 62 が、切り欠き 35 に倒し入れたときに互いに嵌め合わせることができるよう波状に形成されている。立上部 61, 62 の波形状を形成するためには、例えばプレス加工によって波形状の切断線 70 を伝熱フィン 31 の材料の金属板に形成すればよい。

【0031】

図 7 に示されているように、伝熱フィン 31 は、送風方向から見た際に、切り欠き 35 の一方の長辺 68 に配置されている立上部 61 と他方の長辺 69 に配置されている立上部 62 との間隔が最小値 D1 となる所の高さ h1 が、立上部 61, 62 の高さ h2 の 2 分の

10

20

30

40

50

1よりも小さくなるように構成されている。言い換えると、立上部61、62の頂部61a、61bから間隔が最小値D1となる位置までの高さh3が、間隔が最小値D1となる所の高さh1よりも小さいということであり($h1 < h3$)、この間隔が最小値D1となる箇所が伝熱フィン31の一方主面f1に近づけられているということを意味している。

【0032】

図8には、多数スタックされた伝熱フィン31のうちの3つの伝熱フィン31が示されている。互いに隣接する伝熱フィン31の隙間は、カラー部60によって形成される。言い換えると、互いに隣接する伝熱フィン31は、所定のフィンピッチPtを有している。このフィンピッチPtは、互いに隣接する一方主面f1の間隔に等しい。

【0033】

図8に示されているようにスタックされた複数の伝熱フィン31は、隣接する伝熱フィン31のカラー部60の立上部61、62が当接する平坦部である台座65を有している。複数の伝熱フィン31は、互いに隣接する切り欠き35の間に形成されて立上部61、62とは逆に突出する突出部として切り起こし部37を有している。このような突出部は、切り起こし部37に限られるものではなく、例えば打ち出された箇所であってもよい。各伝熱フィン31の台座65は、この切り起こし部37と切り欠き35との間に形成されている。このように、台座65が設けられているため、熱交換器91を組み立てるときに、3枚以上の多数の伝熱フィン31をスタックすると、立上部61、62は、自動的に突出部である切り起こし部37から滑り落ちて台座65に集まる。複数の伝熱フィン31を積み重ねたときに立上部61、62を切り起こし部37の所に留まらずに台座65に移動させ易くなるので、積み重ね作業の時間の短縮により製造の手間や製造に掛かる時間を省いて製造コストを削減できる。台座65と立上部61、62とが互いに当接し易くするために、図9に示されているように、切り欠き35の縁66から切り起こし部37までの距離X3よりも、切り欠き35の縁66から立上部61、62の端部までの距離X1が小さく設定されている。

【0034】

図9に示されているように、各伝熱フィン31では、立上部61が切り欠き35とは反対側にR状に折り曲げられたリフレア部41が形成されており、立上部62が切り欠き35とは反対側にR状に折り曲げられたリフレア部42が形成されている。立上部61、62の立ち上げ高さが最大なるリフレア部41、42の頂部61a、62aの位置が切り欠き35の縁66よりも所定距離X2だけ外側に配置されている。この距離X2は、平坦な台座65が切り欠き35の縁66からの距離X4よりも大きくなるように設定されている。立上部61、62の高さによりフィンピッチPtが均等に保たれるようにすることを考えると、距離X2が距離X4よりも0.2mm以上大きく設定されること($X2 - X4 \geq 0.2\text{mm}$)が好ましい。

【0035】

(3) 変形例

(3-1) 変形例1A

上記第1実施形態のカラー部60には、切り欠き35の最深部に立上部63が形成されていたが、この立上部63は省くこともできる。

【0036】

(3-2) 変形例1B

上記第1実施形態では、波形に形成されている立上部61、62が正弦波に似た曲線を描いているが、立上部61、62が呈する波形は必ずしも曲線である必要はなく、例えば三角形や四角形が繰り返されるような形状もここでいう波形に含まれる。

【0037】

(3-3) 変形例1C

上記第1実施形態では、伝熱フィン31の風下側が連通しているが(図1参照)、伝熱フィン31は、風上側が連通するような配置でも良い。

【0038】

(3-4) 変形例 1 D

本発明の第 1 実施形態に係る熱交換器は、空調機の室内機、空調機の室外機又は車用の熱交換器などに適用できる。

【0039】

(4) 特徴

(4-1)

図 2 乃至図 5 を用いて説明したように、複数の伝熱フィン 31 のカラー部 60 の立上部 61, 62, 63 が、扁平管 21 の中心を通り幅方向に延びる基準線 RL を挟んで対向しないように配置されている。このことから、立上部 61, 62, 63 の十分な立ち上り高さを確保できて立上部 61, 62, 63 によってフィンピッチ Pt (図 8 参照) を確保することができ、また、立上部 61, 62, 63 が 3 つ以上設けられることにより、互いに隣接する伝熱フィン 31 の位置関係を安定させることができるので、ロウ付けされた伝熱フィン 31 の強度を安定的に確保することができる。その結果、通風経路などに互いに隣接するフィン間の隙間を形成するために従来のように余分な切り起しを設ける必要がなくなり、通風抵抗の増加及び結露水の排水性の悪化を抑制することができるとともに、フィンピッチ Pt 及び伝熱フィン 31 の取付強度が安定した品質の高いものとなる。3 つ以上設けられる立上部の組み合わせとしては、例えば、2 つの立上部 61 と 1 つの立上部 62、又は 1 つの立上部 61 と 2 つの立上部 62 のような組み合わせであってもよい。

【0040】

(4-2)

上記第 1 実施形態では、切り欠き 35 の各長辺 68, 69 に立上部 61, 62 が複数あるので、複数の伝熱フィン 31 を積み重ねるときに安定性が良くなる。安定性が良くなるということは、互いに隣接する伝熱フィン 31 の位置関係が精度よく決定されるということである。従って、複数の伝熱フィン 31 は、互いの位置関係について高い寸法精度を得ることができる。

【0041】

(4-3)

図 5 及び図 6 を用いて説明したように、2 つの長辺 68, 69 の立上部 61, 62 が基準線 RL に沿って交互に配置されていることから、立上部 61, 62 の高さを高くできる。立上部 61, 62 は、切り欠き 35 の箇所にならった金属片を立ち上げて形成されるものであるから、高さが自ずと切り欠き 35 の箇所に在った金属片の大きさに制限されてしまう。しかし、基準線 RL に沿って交互に配置されていることから、基準線 RL を境に立上部が分けて形成される場合に比べて、図 6 のように切断するときの立上部 61, 62 の頂部 61a, 61b から長辺 68, 69 までの距離は長くなる。従って、扁平管 21 の幅方向に対して垂直な方向の厚みの薄いものでも、立上部 61, 62 の頂部 61a, 61b から長辺 68, 69 までの長さを確保し易くなる。その結果、扁平管 21 の厚みが薄くても立上部 61, 62 の頂部 61a, 61b から長辺 68, 69 までの長さを確保でき、扁平管 21 の厚み方向の対応可能な範囲について厚みの薄いものにも対応できるようになる。

【0042】

(4-4)

2 つの長辺 68, 69 の立上部 61, 62 が切り欠き 35 に倒し入れたときに互いに嵌め合わせることができるような波状であることから、波状の立上部 61, 62 の頂部 61a, 61b までの高さを高くできるとともに、切り欠き 35 の切り欠かれた部材を最大限に活用できる。厚みの薄い扁平管 21 を用いても複数の伝熱フィン 31 の相互の位置関係について高い寸法精度及び取付強度を得易くなる。

【0043】

(4-5)

図 5 に示されているように、切り欠き 35 の最深部 67 に少なくとも 1 つの立上部 63 が配置されていることから、切り欠き 35 の基準線 RL に沿う方向についての立上部 61, 62, 63 が配置されている範囲の長さを長くできる。つまり、立上部 63 がない場合

には立上部配置範囲の長さはL 1又はL 2であるが、立上部6 3がある場合には立上部配置範囲の長さがL 3まで延長される。この最深部6 7に配置された立上部6 3は扁平管差込時の規制機能も有している。その結果、積み重ねられた伝熱フィン3 1の相互の寸法精度、伝熱フィン3 1と扁平管2 1との間の寸法精度及び取付強度を向上させることができる。

【0044】

(4-6)

図7を用いて説明したように、送風方向から見た際に、立上部6 1、6 2の間隔が最小値D 1をとる所の高さh 1が立上部6 1、6 2の高さh 2の2分の1よりも小さいことから、伝熱フィン3 1の立上部6 1、6 2が立ち上がっている主面f 1の近傍で伝熱フィン3 1と扁平管2 1とが十分に接する。また、伝熱フィン3 1の切り欠き3 5に扁平管2 1を挿入するときの引っ掛かりが防止され、引っ掛かることによって熱交換器9 1の形状に狂いが生じるのを防ぐことができる。また、伝熱フィン3 1の主面f 1と扁平管2 1との間の距離を近づけることで、伝熱フィン3 1と扁平管2 1との間で良好な熱伝導が実現される。その結果、積み重ねられた伝熱フィン3 1の相互の寸法精度、伝熱フィン3 1と扁平管2 1との間の寸法精度及び取付強度を向上させることができる。

10

【0045】

(4-7)

図8を用いて説明したように、互いに隣接する伝熱フィン3 1の一方の立上部6 1、6 2が他方の台座6 5（平坦部の例）に当接するように形成されていることから、複数の伝熱フィン3 1を積み重ねたときに立上部6 1、6 2を切り起こし部3 7（突出部の例）に留まらせずに台座6 5に移動させ易くなるので、積み重ね作業の時間の短縮により製造コストを削減できる。このように製造コストの削減を図ることによって熱交換器9 1を安価に提供できる。

20

【0046】

(4-8)

図9を用いて説明したように、立上部6 1、6 2の高さが最大となるリフレア部4 1、4 2の位置6 1 a、6 2 aが切り欠き3 5の縁6 6よりも所定距離X 2（ $\geq X 4$ ）だけ外側に配置されていることから、切り欠き3 5周辺の変形具合に影響されてフィンピッチP t（図8参照）に誤差が生じるのを防ぐことができる。そのような構成により、積み重ねられた伝熱フィンの寸法精度を向上させることができる。

30

〈第2実施形態〉

本発明の第2実施形態に係る熱交換器について図10乃至図17を用いて説明する。

【0047】

(5) 熱交換器

第2実施形態に係る熱交換器は、図10（a）に示されている伝熱フィン3 1 Aの細部を除いて、図1に示されている第1実施形態の熱交換器9 1と同様の構成を有しており、第2実施形態に係る熱交換器9 1も第1熱交換部9 6と第2熱交換部9 7を備えている。そして、第2実施形態においては、第1熱交換部9 6と第2熱交換部9 7は、複数段並んだ扁平管2 1 A（図10（a）参照）と、複数の扁平管2 1 Aと交差する複数の伝熱フィン3 1 Aとを有している。第2実施形態の複数の扁平管2 1 Aと複数の伝熱フィン3 1 Aの位置関係及び扁平管2 1 Aの構成は、第1実施形態の複数の扁平管2 1と複数の伝熱フィン3 1の位置関係及び扁平管2 1の構成と実質的に同じであるので説明を省略する。

40

【0048】

(5-1) 伝熱フィン3 1 Aの構成

図10（a）、図10（b）及び図10（c）には、伝熱フィン3 1 Aの一部が拡大して示されている。図10（a）には扁平管2 1 Aが切り欠き3 5に挿入された状態の伝熱フィン3 1 Aが示され、図10（c）には扁平管2 1 Aが切り欠き3 5に挿入されていない状態の伝熱フィン3 1 Aが示されている。図10（b）は扁平管2 1 Aと伝熱フィン3 1のロウ付け箇所を説明するための図である。

50

【0049】

伝熱フィン31Aにおいても、扁平管21Aを差し込む切り欠き35が風上側の主部33に形成されており、風下側の連通部34が切り欠き35の開口端35aとは反対側に位置する。このように、伝熱フィン31Aの基本的な構成は、伝熱フィン31と同様であり、伝熱フィン31Aも、導水リブ36及び、一方主面f1に形成されたカラー部60を有している。カラー部60に扁平管21Aが接触している部分は、図10(b)に斜線で示されている部分である。このようにカラー部60に扁平管21Aが接触している部分がロウ付けされる。図10(b)に斜線で示されているように、平面視においてU字状に扁平管21Aをカラー部60に接触させるには、平面視における切り欠き35の形状を扁平管21Aの外形の形状に実質的に一致させればよい。

10

【0050】

(6) カラー部60の構成

複数の伝熱フィン31Aは、自身に隣接する伝熱フィン31Aとの隙間を形成するために各々の切り欠き35の周辺部に設けられた3種類の立上部61、62、63を、カラー部60に有している。ここでは、カラー部60は、7つの波形の立上部61、8つの波形の立上部62、及び1つの波形の立上部63を含んでいる。長辺68の両端の部分における立上部61は、1つの波形を十分に形成していないので1つの立上部61として数えていない。従って、カラー部60に含まれる立上部61、62、63の数は全部で16である。このように、立上部61、62、63が扁平管21Aの中心を通り幅方向に延びる基準線RLを挟んで対向しないように少なくとも3つ配置され、ここでは12の立上部61、62、63が対向しないように配置されている。また、複数の伝熱フィン31Aには、基準線RLを挟んで対向する切り欠き35の2つの長辺68、69のそれぞれに波形の立上部61、62が複数ずつ配置されている。複数の立上部61と複数の立上部62が基準線RLに沿って交互に配置されている点は、第1実施形態と同様である。長辺68、69は、扁平管21Aに形成される平らな面に沿う直線状の部分である。切り欠き35の2つの長辺68、69の立上部61、62が、切り欠き35に倒し入れたときに互いに嵌め合わせることができるように波状に形成されているのも第1実施形態と同様である。

20

【0051】

図10(b)に示されているように、長辺68の一端の立上部61における波の頂点P1と他端の立上部61における波の頂点P2までの距離X5は、扁平管21Aの幅W2の3分の1以上になるように設定されている。同様に、長辺69の一端の立上部62における波の頂点P3と他端の立上部62における波の頂点P4までの距離X6は、扁平管21Aの幅W2の3分の1以上になるように設定されている。

30

【0052】

扁平管21Aは、立上部63に当接するまで切り欠き35に押し込まれて、図10(b)に斜線で示されているU字状の領域部分r1の全域で、伝熱フィン31Aに接触する。図11及び図12には、図10(a)に示されたカラー部60のII-II線に沿った断面及びII-II-II-II線に沿った断面が示されている。立上部61、62は、図11に示されている接触部P5で、扁平管21Aの平らな面22に接触している。また、カラー部60は、波形の立上部61、62以外のところ(接触部P6)でも、扁平管21Aの平らな面22に接触している。

40

【0053】

図13には、多数スタックされた伝熱フィン31Aのうちの3つの伝熱フィン31Aが示されている。互いに隣接する伝熱フィン31Aの隙間は、カラー部60によって形成され、複数の伝熱フィン31AのフィンピッチPtである。複数の伝熱フィン31Aも、第1実施形態の伝熱フィン31と同様に、台座65及び切り起こし部37を有している。台座65と立上部61、62とが互いに当接し易くするために、図14に示されているように、切り欠き35の縁66から切り起こし部37までの距離X3よりも、切り欠き35の縁66から立上部61、62の端部までの距離X1が小さく設定されている。

【0054】

50

また、図14に示されているように、各伝熱フィン31Aでは、立上部61が切り欠き35とは反対側にR状に折り曲げられたリフレア部43が形成されており、立上部62が切り欠き35とは反対側にR状に折り曲げられたリフレア部44が形成されている。図14に示されている第2実施形態のリフレア部43、44が、図9に示されている第1実施形態のリフレア部41、42と異なっている点は、リフレア部43、44が主部33の長手方向に沿って真っ直ぐに伸びている点である。このようにリフレア部43、44が真っ直ぐ伸びている場合は、先端が主部33に近づくようにリフレア部41、42が斜めに伸びている場合に比べて、送風抵抗が小さくなる。

【0055】

立上部61、62の立ち上げ高さが最大なるリフレア部43、44の頂部61a、62aの位置が切り欠き35の縁66よりも所定距離X2だけ外側に配置されている。第2実施形態では、リフレア部43、44の頂部61a、62aが平坦になるが、所定距離X2は、平坦な頂部61a、62aのうちの縁66に最も近いところまでの距離で定義される。この距離X2は、平坦な台座65が切り欠き35の縁66からの距離X4よりも大きくなるように設定されている。立上部61、62の高さによりフィンピッチPtが均等に保たれるようにすることを考えると、距離X2が距離X4よりも0.2mm以上大きく設定されること($X2 - X4 \geq 0.2\text{mm}$)が好ましい。

【0056】

(7) 変形例

(7-1) 変形例2A

上記第2実施形態のカラー部60においても、第1実施形態と同様に、切り欠き35の最深部に立上部63の形成を省くこともできる。

【0057】

(7-2) 変形例2B

上記第2実施形態では、波形に形成されている立上部61、62が正弦波に似た曲線を描いているが、立上部61、62が呈する波形は必ずしも曲線である必要はなく、例えば三角形や四角形が繰り返されるような形状であってもよいことは第1実施形態と同様である。

【0058】

また、上記第1実施形態及び第2実施形態では、各長辺68、69において複数の波形の立上部61、62がそれぞれ連続する場合について説明した。しかし、複数の波形の立上部61、62は連続していなくてもよい。例えば、図15に示されているように、波形の立上部61、62が途中でと切れる部分r2があってもよい。

【0059】

また、上記第1実施形態及び第2実施形態では、各長辺68、69において波形の立上部61、62が繰り返されるとききの波長が一定であった。しかし、複数の波形の立上部61、62が繰り返されるとききの波長は、例えば、図16に示されているように、一定でなくともよい。

【0060】

また、上記第1実施形態及び第2実施形態では、各長辺68、69において波形の立上部61、62が1つずつ交互に繰り返される場合について説明したが、繰り返し方はこのような場合に限られるものではない。例えば図17に示されているように、2つの立上部62の間に3つの立上部61が配置される構成であってもよい。

【0061】

(7-3) 変形例2C

上記第2実施形態では、伝熱フィン31Aの風下側が連通しているが(図1参照)、伝熱フィン31Aは、風上側が連通するような配置でも良い。

【0062】

(7-4) 変形例2D

本発明の第2実施形態に係る熱交換器は、空調機の室内機、空調機の室外機又は車用の

10

20

30

40

50

熱交換器などに適用できる。

【0063】

(8) 特徴

(8-1)

第2実施形態に係る熱交換器91も、第1実施形態の熱交換器91と同様に、(4-1)から(4-8)で説明した作用・効果と同様の作用効果を奏する。

【0064】

(8-2)

上述の熱交換器91においては、複数の伝熱フィン31、31Aは、各々の長辺68、69の複数の立上部61、62の形状が波形である。このように、立上部61、62が波形であることから、一方の長辺68または長辺69にある波形の立上部61または立上部62の頂点が他方の長辺69または長辺68にある波形の立上部61または立上部62の波底の部分に対応させられるので、各長辺68、69において複数の立上部61、62を高く形成し易くなる。例えば、図10(c)に示されている立上部61の頂点P11が、立上部62の波底の部分B1に対応する。また、立上部62の頂点P12が、立上部61の波底の部分B2に対応する。複数の立上部61、62を高く形成し易くなるので、厚みの薄い扁平管21、21Aを採用し易くなって熱交換器に対する適用範囲が広がる。

【0065】

波形の立上部61、62を形成する場合に、切断線70で切断して分離する場合について説明したが、立上部61、62を分離する方法は切断線70に限られるものではなく、例えば、立上部61、62の間に細い溝を形成して分離してもよい。このような場合でも、各長辺68、69において複数の立上部61、62を高く形成し易くなる効果を奏する。

【0066】

なお、立上部が頂点を持たない場合、例えば立上部の頂点の箇所が基準線RLに平行になっている場合には、最も距離が小さくなるような箇所を測る。

【0067】

(8-3)

第2実施形態の熱交換器91において、複数の伝熱フィン31Aは、2つの長辺68、69の波形の立上部61、62のうちの一端の立上部61、62における波の頂点P1、P3から他端の立上部61、62における波の頂点P2、P4までの距離X5、X6が、扁平管21Aの幅の3分の1以上である。つまり、長辺68、69において隣接する伝熱フィン31Aに当接する距離を扁平管21Aの幅の3分の1以上に延ばして、複数の伝熱フィン31Aを積み上げるときに伝熱フィン31Aを安定させ易くなり、伝熱フィン31A間の隙間が均一な熱交換器91が得やすくなっている。また、上記第1実施形態の熱交換器91においても、複数の伝熱フィン31は、2つの長辺68、69の波形の立上部61、62のうちの一端の立上部61、62における波の頂点から他端の立上部61、62における波の頂点までの距離X5、X6が、扁平管21Aの幅の3分の1以上であり、第2実施形態と同様の効果を奏する。

【符号の説明】

【0068】

- 21, 21A 扁平管
- 31, 31A 伝熱フィン
- 35 切り欠き
- 37 切り起こし部(突出部の例)
- 61, 62, 63 立上部
- 65 台座(平坦部の例)
- 67 最深部
- 68, 69 長辺
- 91 熱交換器

10

20

30

40

50

96 第1熱交換部

97 第2熱交換部

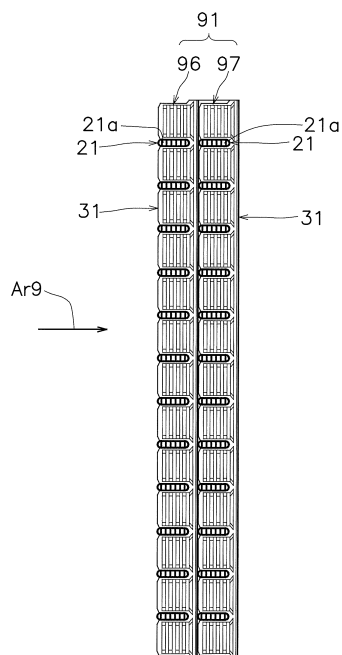
【先行技術文献】

【特許文献】

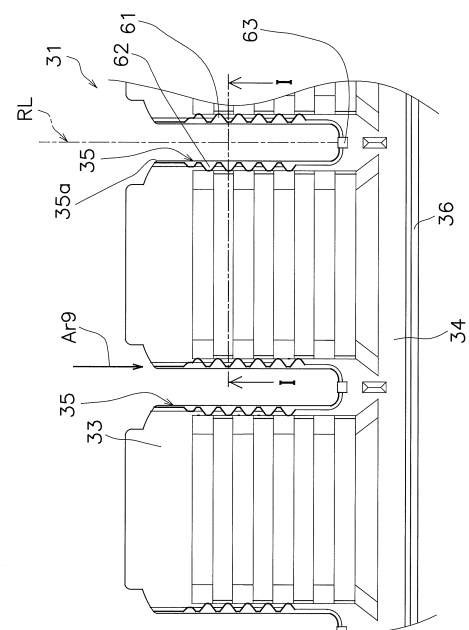
【0069】

【特許文献1】特開2012-163318号公報

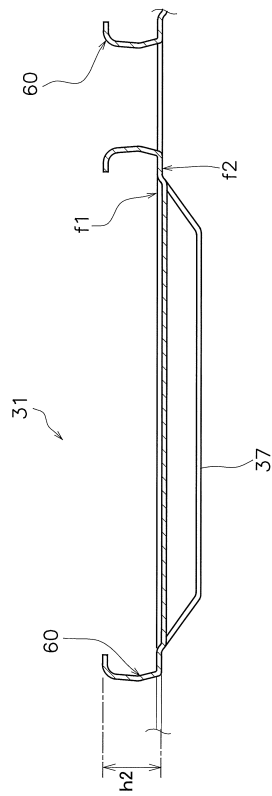
【図1】



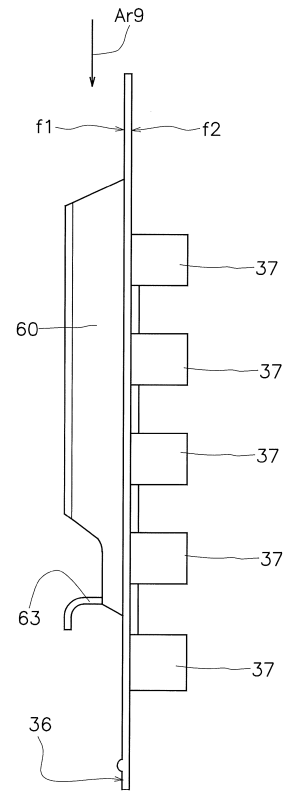
【図2】



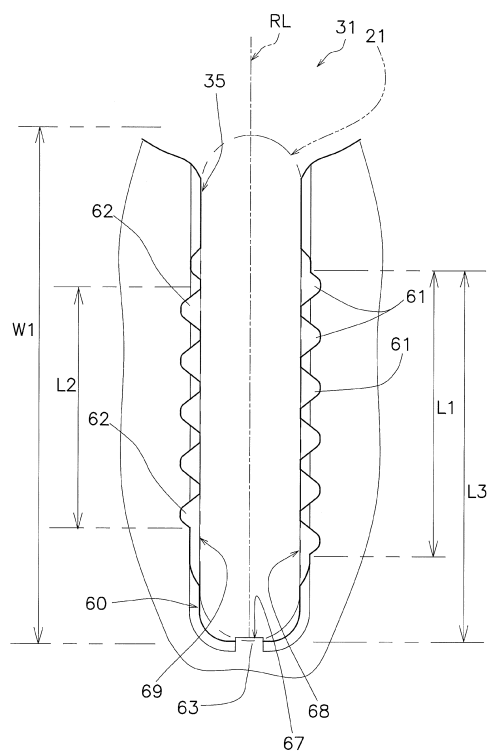
【図 3】



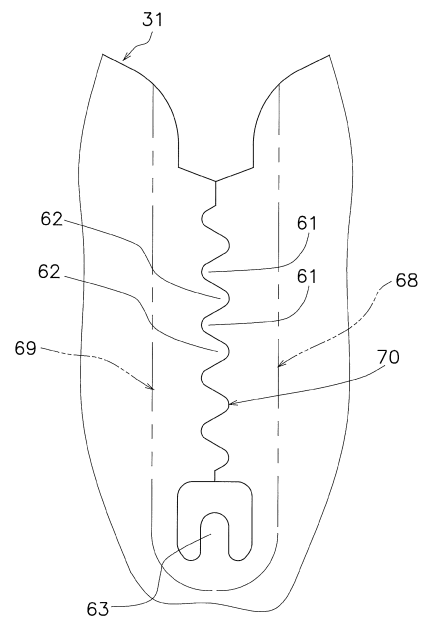
【図 4】



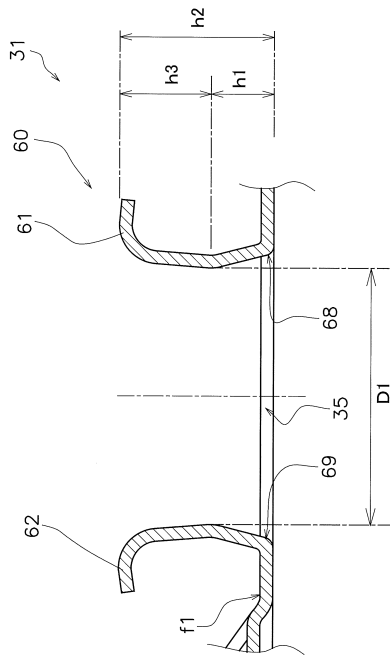
【図 5】



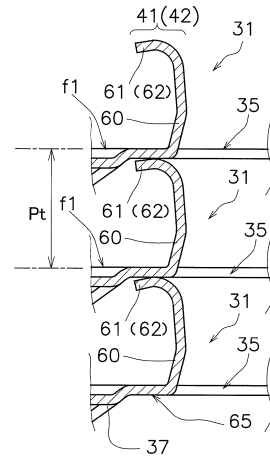
【図 6】



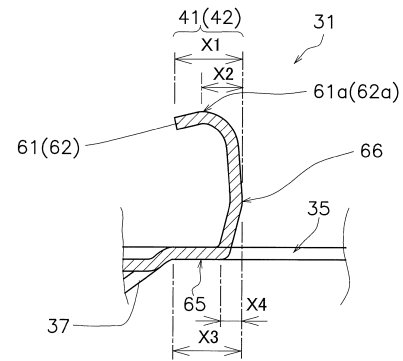
【図 7】



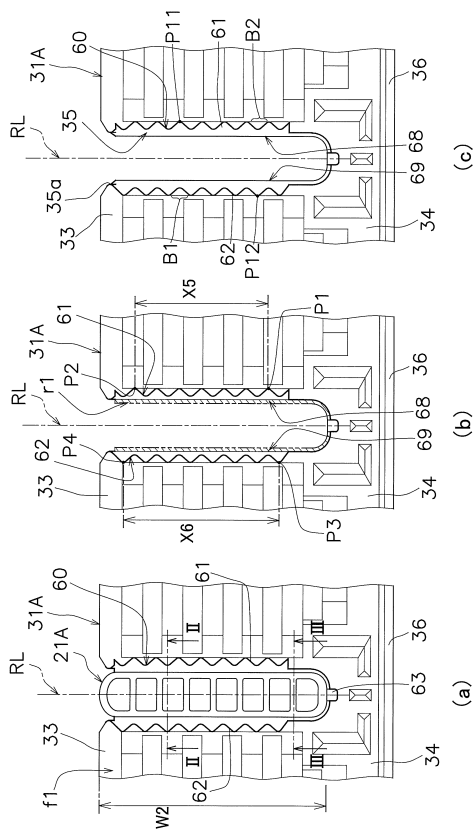
【図 8】



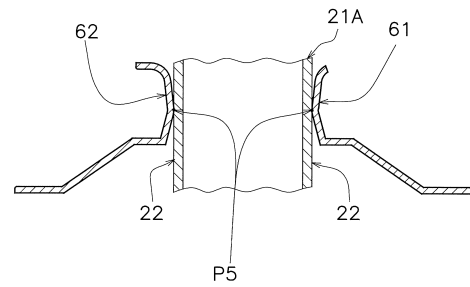
【図 9】



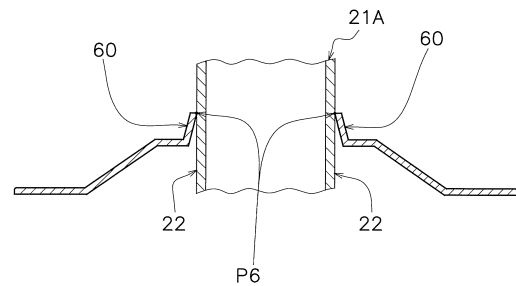
【図 10】



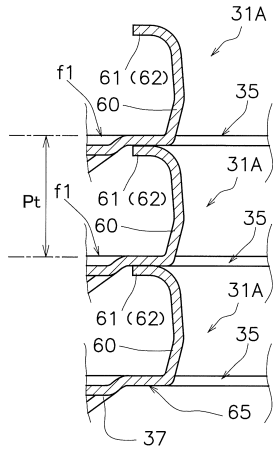
【図 11】



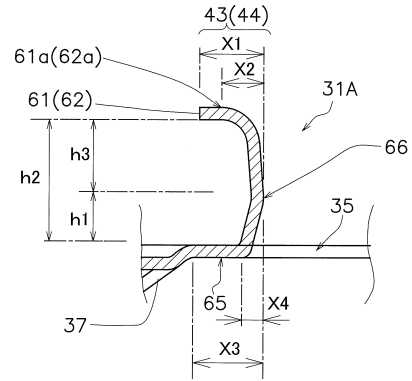
【図 12】



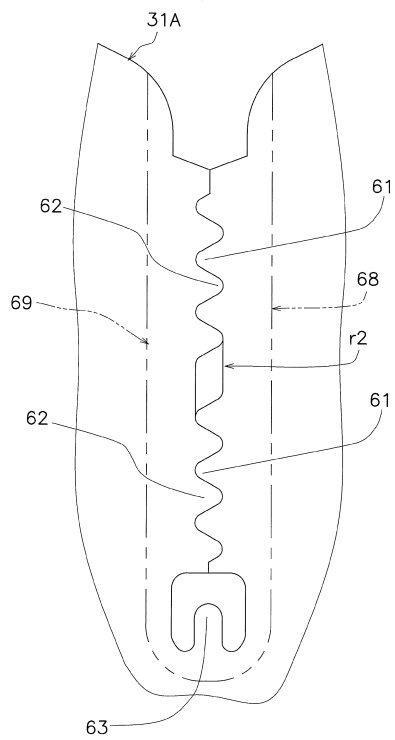
【図 13】



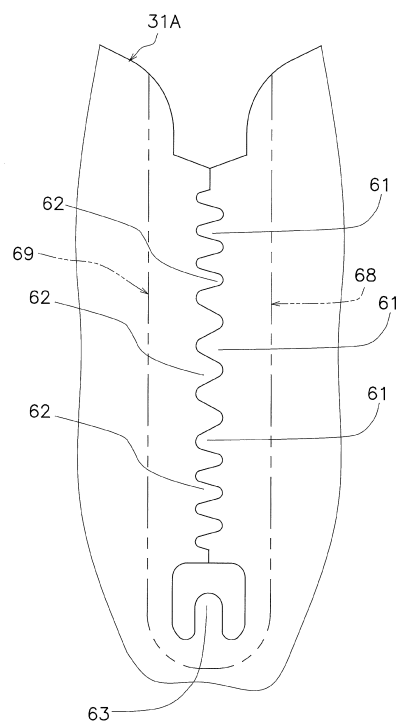
【図 14】



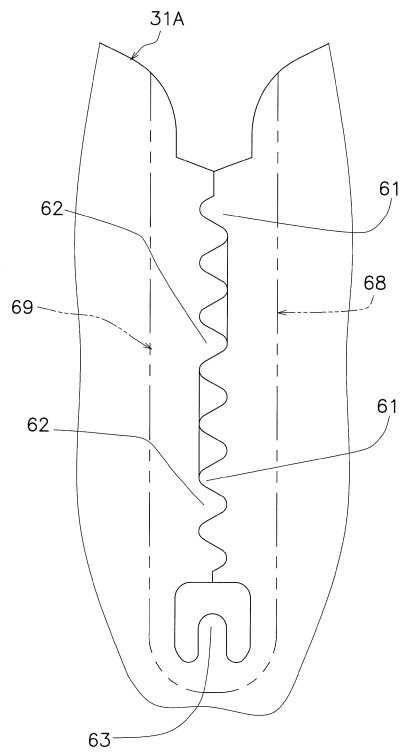
【図 15】



【図 16】



【図 17】



フロントページの続き

(72)発明者 井上 智嗣

大阪府大阪市北区中崎西二丁目４番１２号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内

(72)発明者 濱舘 潤一

大阪府大阪市北区中崎西二丁目４番１２号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内

審査官 関口 勇

(56)参考文献 国際公開第２０１６／０３８６５２（WO, A１）

特開平１０－０７８２９５（JP, A）

特開平０９－３１０９９３（JP, A）

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 2 8 F 1 / 3 2

F 2 8 F 1 / 0 2