

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4122578号
(P4122578)

(45) 発行日 平成20年7月23日(2008.7.23)

(24) 登録日 平成20年5月16日(2008.5.16)

(51) Int. Cl. F I
F 2 8 F 3/04 (2006.01) F 2 8 F 3/04 A
F 2 8 D 1/03 (2006.01) F 2 8 D 1/03

請求項の数 20 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願平10-192077	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成10年7月7日(1998.7.7)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開平11-287580		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	平成11年10月19日(1999.10.19)	(74) 代理人	100100022
審査請求日	平成17年2月21日(2005.2.21)		弁理士 伊藤 洋二
(31) 優先権主張番号	特願平9-192922	(74) 代理人	100108198
(32) 優先日	平成9年7月17日(1997.7.17)		弁理士 三浦 高広
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	下谷 昌宏
(31) 優先権主張番号	特願平10-24842		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
(32) 優先日	平成10年2月5日(1998.2.5)		社デンソー内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	山内 芳幸
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
			社デンソー内
		審査官	柿沼 善一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱交換器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内部流体により外部流体を冷却することにより外部流体中に凝縮水が発生する熱交換器であって、

複数の打ち出し部(14)を有する2枚の伝熱プレート(12)を、前記打ち出し部(14)が互いに外側に向くように向かい合わせ、

前記打ち出し部(14)相互の間の一部分に重合部分を設定して、内部流体の流れる内部流体通路(19、20)を前記2枚の伝熱プレート(12)の間に前記打ち出し部(14)の内部空間を用いて構成するとともに、前記打ち出し部(14)の凸面同士が前記伝熱プレート(12)の外側側面を流れる外部流体の流路において部分的に当接し、

前記外部流体の流路では前記外部流体が前記内部流体の流れ方向と直交する方向に流れるようにし、前記打ち出し部(14)が前記外部流体の流れの直進を妨げて乱れを起させる乱れ発生器として作用するようになっており、

前記伝熱プレート(12)はその板面が上下方向に延びるように配置され、

前記打ち出し部(14)は前記外部流体の直進を妨げるように配置された細長形状からなり、

前記2枚の伝熱プレート(12)のうち、少なくとも一方の伝熱プレート(12)の前記打ち出し部(14)の細長形状は、上下方向に対して斜めに交差する方向または上下方向に向くようになっており、

さらに、前記伝熱プレート(12)の板面には、前記打ち出し部(14)に隣接して上

下方向に連続して延びる平面部が形成されていることを特徴とする熱交換器。

【請求項 2】

内部流体により外部流体を冷却することにより外部流体中に凝縮水が発生する熱交換器であって、

複数枚の伝熱プレート(12)に、それぞれ基板部(13)と、前記基板部(13)から突出する打ち出し部(14)とを形成し、

前記打ち出し部(14)は、前記伝熱プレート(12)の外部側を流れる外部流体の流れ方向(A)に対して直交する方向に連続して延びるように形成し、

前記伝熱プレート(12)は2枚1組として、それぞれの前記打ち出し部(14)が互いに外側に向くようにして、前記2枚の伝熱プレート(12)の基板部(13)同士を当接させて接合することにより、一方の伝熱プレート(12)の打ち出し部(14)の内側面と他方の伝熱プレート(12)の基板部(13)との間に内部流体の流れる内部流体通路(19、20)が構成され、

前記打ち出し部(14)の凸面頂部が隣接する伝熱プレート(12)の基板部(13)により構成される凹面部に位置して、前記打ち出し部(14)の凸面頂部と前記隣接する伝熱プレート(12)の凹面部との間に前記外部流体が通過する空隙を形成し、

前記打ち出し部(14)の凸面頂部が隣接する伝熱プレート(12)に対して前記空隙を介在して対向し、

前記打ち出し部(14)が前記外部流体の流れの直進を妨げて乱れを起こさせる乱れ発生器として作用するようになっており、

前記伝熱プレート(12)はその板面が上下方向に延びるように配置され、前記打ち出し部(14)は上下方向に連続して延びる細長形状であり、

前記伝熱プレート(12)の板面には、前記打ち出し部(14)に隣接して上下方向に連続して延びる平面部が形成されており、

さらに、前記伝熱プレート(12)に、前記打ち出し部(14)の側面部から突出する小突起(14a)を形成し、前記2枚の伝熱プレート(12)の小突起(14a)同士を当接させて、この小突起(14a)同士の当接部を接合することを特徴とする熱交換器。

【請求項 3】

前記内部流体通路(19、20)を構成する前記2枚の伝熱プレート(12)を1組として、前記伝熱プレート(12)を複数組積層して接合することを特徴とする請求項1または2に記載の熱交換器。

【請求項 4】

前記伝熱プレート(12)のうち、前記内部流体の流れ方向の両端部に、連通穴(15a~18a)を有するタンク部(15~18)を形成し、

前記複数組の伝熱プレート(12)に形成される前記内部流体通路(19、20)相互の間を前記タンク部(15~18)により連結することを特徴とする請求項3に記載の熱交換器。

【請求項 5】

前記内部流体通路(19、20)は、前記伝熱プレート(12)の前記外部流体の流れ方向の前後に2つ独立に形成され、

前記タンク部(15~18)は、前記2つの独立した内部流体通路(19、20)にそれぞれ対応して、前記伝熱プレート(12)の両端部に2個ずつ形成されていることを特徴とする請求項4に記載の熱交換器。

【請求項 6】

前記伝熱プレート(12)のうち、前記内部流体の流れ方向の一端部のみに、連通穴(16a、18a)を有するタンク部(16、18)を前記外部流体の流れ方向の前後に2つ独立に形成し、

前記複数組の伝熱プレート(12)に形成される前記内部流体通路(19、20)相互の間を前記タンク部(15~18)により連結するとともに、前記伝熱プレート(12)のうち、前記内部流体の流れ方向の他端部において、前記内部流体の流れをUターンさせ

10

20

30

40

50

る U ターン部 (D) を形成したことを特徴とする請求項 3 に記載の熱交換器。

【請求項 7】

前記伝熱プレート (1 2) により形成される熱交換用コア部 (1 1) を、直方体状から外部へ突出した突出部 (1 1) を有する形状としたことを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 つに記載の熱交換器。

【請求項 8】

前記細長の打ち出し部 (1 4) は、前記外部流体の流れ方向に対して斜めに交差するように配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の熱交換器。

【請求項 9】

前記細長の打ち出し部 (1 4) は、前記外部流体の流れ方向に対して直交状に配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の熱交換器。

10

【請求項 10】

前記細長の打ち出し部 (1 4) は、前記外部流体の流れ方向に対して直交状に配置されたものと、前記外部流体の流れ方向に対して平行に配置されたものとを組み合わせからなることを特徴とする請求項 1 に記載の熱交換器。

【請求項 11】

内部流体により外部流体を冷却することにより外部流体中に凝縮水が発生する熱交換器であって、

複数枚の伝熱プレート (1 2) を積層して構成される熱交換用コア部 (1 1) を有し、前記伝熱プレート (1 2) には内部流体の流れる内部流体通路 (1 9 、 2 0) を構成する打ち出し部 (1 4) を形成し、

20

前記打ち出し部 (1 4) の凸面頂部が隣接する伝熱プレート (1 2) の凹面部に位置して、前記打ち出し部 (1 4) の凸面頂部と前記隣接する伝熱プレート (1 2) の凹面部との間に前記外部流体が通過する空隙を形成し、

前記伝熱プレート (1 2) の外部側を流れる外部流体が前記空隙を通過して前記内部流体の流れ方向と直交する方向に流れるようにし、前記打ち出し部 (1 4) が前記外部流体の流れの直進を妨げて乱れを起こさせる乱れ発生器として作用するようになっており、

前記伝熱プレート (1 2) はその板面が上下方向に延びるように配置され、前記打ち出し部 (1 4) は上下方向に連続して延びる細長形状であり、

前記伝熱プレート (1 2) の板面には、前記打ち出し部 (1 4) に隣接して上下方向に連続して延びる平面部が形成されており、

30

さらに、前記伝熱プレート (1 2) に、前記打ち出し部 (1 4) の側面部から突出する小突起 (1 4 a) を形成し、前記複数枚の伝熱プレート (1 2) の小突起 (1 4 a) 同志を当接させて、この小突起 (1 4 a) 同志の当接部を接合することを特徴とする熱交換器。

【請求項 12】

前記伝熱プレート (1 2) はその長手方向が上下方向に延びるように配置されていることを特徴とする請求項 11 に記載の熱交換器。

【請求項 13】

前記伝熱プレート (1 2) の前記打ち出し部 (1 4) は表裏両側で位置をずらして配置することにより、前記打ち出し部 (1 4) を隣接する伝熱プレート (1 2) の凹面部内に位置するようにしてあることを特徴とする請求項 11 または 12 に記載の熱交換器。

40

【請求項 14】

請求項 1 ないし 13 のいずれか 1 つに記載の熱交換器からなり、前記内部流体通路 (1 9 、 2 0) の内部流体として冷凍サイクルの冷媒が流れ、前記外部流体として空調用の空気が流れることを特徴とする空調用蒸発器。

【請求項 15】

複数枚の伝熱プレート (1 2) を積層して構成される熱交換用コア部 (1 1) を有し、前記熱交換用コア部 (1 1) にて空調空気を冷却することにより前記空調空気中に凝縮水が発生する熱交換器において、

50

前記伝熱プレート(12)は、押し出し加工により前記伝熱プレート長手方向の全長にわたって延びる複数の細長形状の打ち出し部(14)を有する形状に成形され、

前記打ち出し部(14)の内側には前記伝熱プレート長手方向の全長にわたって穴形状が形成され、前記穴形状により冷媒通路(19、20)が構成され、

コルゲートフィンなどのフィンを設置することなく、前記伝熱プレート(12)相互の間に間隔を設け、この間隔により前記空調空気が通過する空気通路を形成し、前記空気通路は、前記打ち出し部(14)により前記空調空気の直進が妨げられて前記空調空気が波状に蛇行しながら流れるようになっており、

前記空調空気を前記冷媒通路(19、20)の冷媒により冷却するようになっており、

前記伝熱プレート(12)はその長手方向の板面が上下方向に延びるように配置され、

さらに、前記伝熱プレート(12)の板面には、前記打ち出し部(14)に隣接して上下方向に連続して延びる平面部が形成されていることを特徴とする熱交換器。

【請求項16】

前記伝熱プレート(12)の表裏両面には前記複数の打ち出し部(14)による凸面と、前記複数の打ち出し部(14)相互間の凹面とが成形され、

前記伝熱プレート(12)の前記打ち出し部(14)による凸面を表裏両側で位置をずらして配置することにより、前記打ち出し部(14)による凸面が隣接する伝熱プレート(12)の凹面内に位置するようにしてあることを特徴とする請求項15に記載の熱交換器。

【請求項17】

さらに、前記伝熱プレート(12)の前記冷媒通路(19、20)の上下両端部はタンク部材(33、34)の内部空間に連通していることを特徴とする請求項15または16に記載の熱交換器。

【請求項18】

前記伝熱プレート(12)相互の間隔を前記伝熱プレート(12)と別体で成形したスペーサ部材(32)により保持し、

前記伝熱プレート(12)の両端部には、前記伝熱プレート(12)と別体で成形したタンク部材(33、34)を配置し、

前記複数枚の伝熱プレート(12)の前記冷媒通路(19、20)相互の間を前記タンク部材(33、34)により連結することを特徴とする請求項15または16に記載の熱交換器。

【請求項19】

前記打ち出し部(14)、および前記穴形状からなる冷媒通路(19、20)を有する前記伝熱プレート(12)をアルミニウム材の押し出し加工により成形したことを特徴とする請求項15ないし18のいずれか1つに記載の熱交換器。

【請求項20】

前記冷媒通路(19、20)の冷媒を蒸発させ、空調空気から吸熱する空調用蒸発器であることを特徴とする請求項15ないし19のいずれか1つに記載の熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、内部流体の流れる内部流体通路を構成するプレートだけで構成される直交流熱交換器に関するもので、例えば、車両空調用蒸発器に用いて好適である。

【0002】

【従来の技術】

従来の熱交換器、例えば、車両空調用蒸発器においては、2枚のプレートを最中状に接合して構成される断面偏平状のチューブ相互の間に、空気側の伝熱面積拡大のためにルーバ付きのコルゲートフィンを介在させている。ここで、コルゲートフィンを通過する空気流の高速化は過大な圧損増加を招くので、一般には、層流域となる比較的低い空気流速にて熱交換器を使用している。

10

20

30

40

50

【0003】

そこで、従来では、ルーバの先端効果を利用して境界層の厚さを薄くすることにより、空気側の熱伝達率を向上させている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

空気側の熱伝達率向上のために、ルーバは近年、加工限界付近まで微細化されてきているので、コルゲートフィン¹の加工工数の増加を招いている。また、チューブを構成する2枚のプレート²の間にコルゲートフィン³を組付けることにより、組付性を悪化させている。従って、コルゲートフィン⁴の存在が熱交換器のコスト低減、および小型化に対して大きな障害要因となっている。

【0005】

そこで、本発明は上記点に鑑みて、コルゲートフィン等のフィン⁵を必要とせず、内部流体通路を構成する伝熱プレート⁶だけで必要伝熱性能を確保できる熱交換器を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項1記載の発明では、内部流体により外部流体を冷却することにより外部流体中に凝縮水が発生する熱交換器であって、

複数の打ち出し部(14)を有する2枚の伝熱プレート(12)を、打ち出し部(14)が互いに外側に向くように向かい合わせ、

打ち出し部(14)相互の間の一部分に重合部分を設定して、内部流体の流れる内部流体通路(19、20)を2枚の伝熱プレート(12)の間に打ち出し部(14)の内部空間を用いて構成するとともに、打ち出し部(14)の凸面同士が伝熱プレート(12)の外部側を流れる外部流体の流路において部分的に当接し、

外部流体の流路では外部流体が内部流体の流れ方向と直交する方向に流れるようにし、打ち出し部(14)が外部流体の流れの直進を妨げて乱れを起こさせる乱れ発生器として作用するようになっており、

伝熱プレート(12)はその板面が上下方向に延びるように配置され、

打ち出し部(14)は外部流体の直進を妨げるように配置された細長形状からなり、

2枚の伝熱プレート(12)のうち、少なくとも一方の伝熱プレート(12)の打ち出し部(14)の細長形状は、上下方向に対して斜めに交差する方向または上下方向に向くようになっており、

さらに、伝熱プレート(12)の板面には、打ち出し部(14)に隣接して上下方向に連続して延びる平面部が形成されていることを特徴としている。

【0007】

これによると、直交流熱交換器において、内部流体通路(19、20)を構成する打ち出し部(14)それ自体が乱れ発生器として作用することにより外部流体側の熱伝達率を大幅に向上できるので、外部流体側にフィン部材を設けなくても、必要伝熱性能を確保することができる。従って、内部流体通路を構成する打ち出し部(14)を持つ伝熱プレート(12)だけで熱交換器を構成でき、熱交換器の大幅なコスト低減および小型化を達成できる。

【0008】

さらに、伝熱プレート(12)だけで熱交換器を構成できるため、熱交換器の耐圧強度を向上できる。そのため、伝熱プレート(12)の薄肉化が可能となり、熱交換器をより一層コスト低減、小型化できる。

また、請求項2記載の発明では、内部流体により外部流体を冷却することにより外部流体中に凝縮水が発生する熱交換器であって、

複数枚の伝熱プレート(12)に、それぞれ基板部(13)と、基板部(13)から突出する打ち出し部(14)とを形成し、

打ち出し部(14)は、伝熱プレート(12)の外部側を流れる外部流体の流れ方向(

10

20

30

40

50

A) に対して直交する方向に連続して延びるように形成し、

伝熱プレート(12)は2枚1組として、それぞれの打ち出し部(14)が互いに外側に向くようにして、2枚の伝熱プレート(12)の基板部(13)同志を当接させて接合することにより、一方の伝熱プレート(12)の打ち出し部(14)の内側面と他方の伝熱プレート(12)の基板部(13)との間に内部流体の流れる内部流体通路(19、20)が構成され、

打ち出し部(14)の凸面頂部が隣接する伝熱プレート(12)の基板部(13)により構成される凹面部に位置して、打ち出し部(14)の凸面頂部と隣接する伝熱プレート(12)の凹面部との間に外部流体が通過する空隙を形成し、

打ち出し部(14)の凸面頂部が隣接する伝熱プレート(12)に対して空隙を介在して対向し、

打ち出し部(14)が外部流体の流れの直進を妨げて乱れを起こさせる乱れ発生器として作用するようになっており、

伝熱プレート(12)はその板面が上下方向に延びるように配置され、打ち出し部(14)は上下方向に連続して延びる細長形状であり、

伝熱プレート(12)の板面には、打ち出し部(14)に隣接して上下方向に連続して延びる平面部が形成されており、

さらに、伝熱プレート(12)に、打ち出し部(14)の側面部から突出する小突起(14a)を形成し、2枚の伝熱プレート(12)の小突起(14a)同志を当接させて、この小突起(14a)同志の当接部を接合することを特徴としている。

【0009】

これによると、直交流熱交換器において、請求項1と同様に、打ち出し部(14)を持つ伝熱プレート(12)だけで熱交換器を構成でき、熱交換器の大幅なコスト低減、小型化を達成できる。

しかも、打ち出し部(14)を、外部流体の流れ方向(A)に対して直交する方向に連続して延びるように形成し、かつ、打ち出し部(14)の凸面頂部が隣接する伝熱プレート(12)に対して空隙を介在して対向するから、打ち出し部(14)の凸面頂部が隣接する伝熱プレート(12)との間で当接部を形成しない。

【0010】

従って、外部流体中に凝縮水が発生する熱交換器、具体的には、蒸発器のような空気冷却器として用いる際に、伝熱プレート(12)の打ち出し部(14)が上下方向に連続して延びる細長形状であるから、伝熱プレート(12)の打ち出し部(14)の凸面頂部に発生する凝縮水を打ち出し部(14)の凸面頂部に沿って下方へスムーズに排出できる。また、伝熱プレート(12)の板面には、打ち出し部(14)に隣接して上下方向に連続して延びる平面部が形成されているから、この平面部においても、凝縮水を下方へスムーズに排出できる。これにより、凝縮水の排水性が向上して、凝縮水の滞留に起因する通風抵抗の増加を良好に抑制できる。

【0011】

請求項2記載の発明では、打ち出し部(14)の凸面頂部が隣接する伝熱プレート(12)の基板部(13)により構成される凹面部に位置して、打ち出し部(14)の凸面頂部と隣接する伝熱プレート(12)の凹面部との間に前記空隙を形成することができる。これによれば、凹凸形状の繰り返しにより、同一形状の伝熱プレート(12)の組み合わせで、かつ、比較的低小さい容積(体格)で熱交換器を構成できる。

【0012】

また、請求項2記載の発明では、伝熱プレート(12)に、打ち出し部(14)の側面部から突出する小突起(14a)を形成し、2枚の伝熱プレート(12)の小突起(14a)同志を当接させて、この小突起(14a)同志の当接部を接合している。

【0013】

これによると、打ち出し部(14)の凸面頂部と隣接する伝熱プレート(12)との間に空隙を介在する構成であっても、上記小突起(14a)同志の当接部に押圧力を加えた

10

20

30

40

50

状態であろう付け工程を実施することが可能となり、複数の伝熱プレート(12)相互の接合面を良好に密着できるので、接合性を向上できる。

請求項3記載の発明のように、請求項1または2に記載の熱交換器において、内部流体通路(19、20)を構成する2枚の伝熱プレート(12)を1組として、伝熱プレート(12)を複数組積層して接合すればよい。

請求項4記載の発明のように、請求項3に記載の熱交換器において、伝熱プレート(12)のうち、内部流体の流れ方向の両端部に、連通穴(15a~18a)を有するタンク部(15~18)を形成し、

複数組の伝熱プレート(12)に形成される内部流体通路(19、20)相互の間をタンク部(15~18)により連結すればよい。

請求項5記載の発明のように、請求項4に記載の熱交換器において、内部流体通路(19、20)は、伝熱プレート(12)の外部流体の流れ方向の前後に2つ独立に形成され

、タンク部(15~18)は、2つの独立した内部流体通路(19、20)にそれぞれ対応して、伝熱プレート(12)の両端部に2個ずつ形成してもよい。

【0014】

また、請求項6記載の発明では、請求項3に記載の熱交換器において、伝熱プレート(12)のうち、内部流体の流れ方向の一端部のみに、連通穴(16a、18a)を有するタンク部(16、18)を外部流体の流れ方向の前後に2つ独立に形成し、複数組の伝熱プレート(12)に形成される内部流体通路(19、20)相互の間をタンク部(15~18)により連結するとともに、伝熱プレート(12)のうち、内部流体の流れ方向の他端部において、内部流体の流れをUターンさせるUターン部(D)を形成したことを特徴としている。

【0015】

これによると、タンク部(16、18)が伝熱プレート(12)の一端部のみに形成され、他端部ではほぼ全域に打ち出し部(14)を形成して伝熱面積とすることができるので、タンク部を両端部に設ける場合に比してタンク部によるデッドスペースを半減でき、熱交換器をより一層小型化できる。

また、前述のごとく本発明では、伝熱プレート(12)だけで熱交換器を構成できるため、請求項7に記載の発明のように熱交換用コア部(11)の形状として、直方体状から外部へ突出した突出部(11)を有する形状にすることができる。

このような突出部(11)の付加により熱交換用コア部(11)の容積を拡大できるので、熱交換器の性能向上を図ることができる。特に、上記突出部(11)は空調ケース(101)内の余剰空間を利用して形成できるので、実用上極めて有利である。

【0016】

なお、本発明における細長形状の打ち出し部(14)は、請求項8に記載のように外部流体の流れ方向に対して斜めに交差するように配置したり、あるいは、請求項9に記載のように外部流体の流れ方向に対して直交状に配置したり、あるいは、請求項10に記載のように外部流体の流れ方向に対して直交状に配置されたものと、外部流体の流れ方向に対して平行に配置されたものとの組み合わせから構成することができる。

【0018】

また、請求項11記載の発明では、内部流体により外部流体を冷却することにより外部流体中に凝縮水が発生する熱交換器であって、

複数枚の伝熱プレート(12)を積層して構成される熱交換用コア部(11)を有し、伝熱プレート(12)には内部流体の流れる内部流体通路(19、20)を構成する打ち出し部(14)を形成し、

打ち出し部(14)の凸面頂部が隣接する伝熱プレート(12)の凹面部に位置して、打ち出し部(14)の凸面頂部と隣接する伝熱プレート(12)の凹面部との間に外部流体が通過する空隙を形成し、

伝熱プレート(12)の外部側を流れる外部流体が内部流体の流れ方向と直交する方向

10

20

30

40

50

に流れるようにし、打ち出し部(14)が外部流体の流れの直進を妨げて乱れを起こさせる乱れ発生器として作用するようになっており、

伝熱プレート(12)はその板面が上下方向に延びるように配置され、打ち出し部(14)は上下方向に連続して延びる細長形状であり、

さらに、伝熱プレート(12)の板面には、打ち出し部(14)に隣接して上下方向に連続して延びる平面部が形成されており、

さらに、伝熱プレート(12)に、打ち出し部(14)の側面部から突出する小突起(14a)を形成し、複数枚の伝熱プレート(12)の小突起(14a)同志を当接させて、この小突起(14a)同志の当接部を接合することを特徴としている。

【0019】

これによると、直交流熱交換器において、請求項1、2と同様に、打ち出し部(14)を持つ伝熱プレート(12)だけで熱交換器を構成でき、熱交換器の大幅なコスト低減、小型化を達成できる。

また、請求項1記載の発明では、請求項2と同様の理由により凝縮水の排水性を向上できる。

また、請求項1記載の発明では、小突起(14a)同志の当接部を接合しているから、請求項2と同様に複数の伝熱プレート(12)相互の接合性を向上できる。

請求項12記載の発明では、請求項11に記載の熱交換器において、伝熱プレート(12)はその長手方向が上下方向に延びるように配置されていることを特徴とする。

請求項13記載の発明では、請求項11または12に記載の熱交換器において、伝熱プレート(12)の打ち出し部(14)は表裏両側で位置をずらして配置することにより、打ち出し部(14)を隣接する伝熱プレート(12)の凹面部内に位置するようにしてあることを特徴とする。

そして、本発明は請求項14に記載のように内部流体通路(19、20)の内部流体として冷凍サイクルの冷媒が流れ、外部流体として空調用の空気が流れる空調用蒸発器において好適に実施できる。

請求項15記載の発明では、上記目的を達成するために、複数枚の伝熱プレート(12)を積層して構成される熱交換用コア部(11)を有し、熱交換用コア部(11)にて空調空気を冷却することにより空調空気中に凝縮水が発生する熱交換器において、

伝熱プレート(12)は、押し出し加工により伝熱プレート長手方向の全長にわたって延びる複数の細長形状の打ち出し部(14)を有する形状に成形され、

打ち出し部(14)の内側には伝熱プレート長手方向の全長にわたって穴形状が形成され、この穴形状により冷媒通路(19、20)が構成され、

コルゲートフィンなどのフィンを配置することなく、伝熱プレート(12)相互の間に間隔を設け、この間隔により空調空気が通過する空気通路を形成し、この空気通路は、打ち出し部(14)により空調空気の直進が妨げられて空調空気が波状に蛇行しながら流れるようになっており、

空調空気を冷媒通路(19、20)の冷媒により冷却するようになっており、

伝熱プレート(12)はその長手方向の板面が上下方向に延びるように配置され、

さらに、伝熱プレート(12)の板面には、打ち出し部(14)に隣接して上下方向に連続して延びる平面部が形成されているという技術的手段が採用される。

これによると、打ち出し部(14)の内側の穴形状により内部流体通路(19、20)を構成することができ、1つの伝熱プレート(12)自身に内部流体通路(19、20)を内蔵させることができる。

このような構成の伝熱プレート(12)は押し出し加工にて1工程で容易に成形することができる。従って、伝熱プレート(12)をプレス成形する場合に比して加工コストを大幅に低減できる。しかも、内部流体通路(19、20)部での流体洩れの恐れもない。

請求項16記載の発明では、請求項15に記載の熱交換器において、伝熱プレート(12)の表裏両面には複数の打ち出し部(14)による凸面と、複数の打ち出し部(14)相互間の凹面とが成形され、

10

20

30

40

50

伝熱プレート(12)の打ち出し部(14)による凸面を表裏両側で位置をずらして配置することにより、打ち出し部(14)による凸面が隣接する伝熱プレート(12)の凹面内に位置するようにしてあることを特徴とする熱交換器が提供される。

請求項17記載の発明では、請求項15または請求項16に記載の熱交換器において、さらに、伝熱プレート(12)の冷媒通路(19、20)の上下両端部はタンク部材(33、34)の内部空間に連通していることを特徴とする熱交換器が提供される。

請求項18記載の発明では、請求項15または請求項16に記載の熱交換器において、伝熱プレート(12)相互の間隔を伝熱プレート(12)と別体で成形したスペーサ部材(32)により保持し、

伝熱プレート(12)の両端部には、伝熱プレート(12)と別体で成形したタンク部材(33、34)を配置し、

複数枚の伝熱プレート(12)の冷媒通路(19、20)相互の間をタンク部材(33、34)により連結することを特徴とする熱交換器が提供される。

請求項19記載の発明のように、請求項15ないし18のいずれか1つに記載の熱交換器において、打ち出し部(14)、および穴形状からなる冷媒通路(19、20)を有する伝熱プレート(12)を具体的にはアルミニウム材の押し出し加工により成形してもよい。

請求項20記載の発明では、請求項15ないし19のいずれか1つに記載の熱交換器において、冷媒通路(19、20)の冷媒を蒸発させ、空調空気から吸熱する空調用蒸発器であることを特徴とする熱交換器が提供される。

【0020】

なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図に基づいて説明する。

(第1実施形態)

図1～図6は本発明の第1実施形態を示すもので、本発明を車両空調用蒸発器10に適用した例を示している。蒸発器10は、空調用空気の流れ方向Aと、冷凍サイクルの冷媒の流れ方向Bとが直交する直交流熱交換器として構成されている。この蒸発器10は、空調用空気(外部流体)と冷媒(内部流体)との熱交換を行うコア部11を、多数枚の同一形状の伝熱プレート12を積層するだけで構成している。

【0022】

ここで、伝熱プレート12の同一形状とは、熱交換作用のための形状が基本的に同一という意味であって、後述の冷媒通路(内部流体通路)を構成する2枚1組の伝熱プレート12において、蒸発器の組付性、ろう付け性、凝縮水の排水性等の2次的な理由から細部形状の差異を設定してもよいことはもちろんである。伝熱プレート12は、A3000系のアルミニウム芯材の両面にA4000系のアルミニウムろう材をクラッドした両面クラッド材からなるもので、板厚 $t = 0.25$ mm程度の薄板をプレス成形したものである。この伝熱プレート12は図2に示すような概略長方形の平面形状を有し、長辺方向の長さは例えば、245 mmで、短辺方向の幅は例えば、45 mmである。

【0023】

図2において、伝熱プレート12は平坦な基板部13から図2の紙面表側へ細長形状の打ち出し部(リップ)14を多数個打ち出し成形している。この打ち出し部14は、冷凍サイクルの減圧手段(膨張弁等)を通過した後の低圧側冷媒が流れる冷媒通路(内部流体通路)を構成するものであって、打ち出し部14は図示するように空調用空気の流れ方向Aに対して所定の傾斜角度(図示の例では 45°)で傾いた細長形状に形成されている。

【0024】

この打ち出し部14の断面形状は図4、5に示すように略台形状であり、その具体的設計例について述べると、基板部13からの打ち出し高さ h は例えば、1.5 mm、打ち出し

10

20

30

40

50

部 1 4 の長手方向底部長さ L_1 は例えば、28.4 mm、長手方向の頂部長さ L_2 は例えば、26.1 mm、打ち出し部 1 4 の相互の間隔（ピッチ） P は例えば、7 mm、打ち出し部 1 4 の幅 W は例えば、3.6 mm である。

【0025】

そして、この細長形状の傾斜した打ち出し部 1 4 は、空調用空気の流れ方向 A の前後に 2 列に分けて形成され、2 列の打ち出し部群を構成している。

一方、伝熱プレート 1 2 のうち、空気流れ方向 A と直交する方向（伝熱プレート長手方向） B の両端部に、2 列の打ち出し部群に対応して、それぞれ 2 個ずつタンク部 1 5 ~ 1 8 が形成してある。このタンク部 1 5 ~ 1 8 は図 2、3 に示すような円形状または図 1 に示すような長円状に形成され、打ち出し部 1 4 と同一方向に打ち出し成形された椀状突出部からなり、その中央部には連通穴 1 5 a ~ 1 8 a が開口している。この連通穴 1 5 a ~ 1 8 a は後述する冷媒通路相互の連通を行うためのものである。

【0026】

また、多数個の打ち出し部 1 4 のうち、タンク部 1 5 ~ 1 8 に隣接する両端部の打ち出し部 1 4 は、その内部の凹部空間が各タンク部 1 5 ~ 1 8 の凹部空間と連通するように形成してある。

図 1、4、5 に示すように、伝熱プレート 1 2 はその打ち出し部 1 4 およびタンク部 1 5 ~ 1 8 の凹面同志および凸面同志が当接するように積層されて接合される。ここで、打ち出し部 1 4 が外側に向くように配置して凹面同志が当接する 2 枚 1 組の伝熱プレート 1 2 では、図 3 に示すように相互の細長形状の打ち出し部 1 4 が逆方向に傾斜して交差した状態

【0027】

この打ち出し部 1 4 の交差部、すなわち重合部にて多数の打ち出し部 1 4 の内部空間相互の間が連通状態となり、冷媒通路 1 9、2 0（図 4、5 参照）を形成する。冷媒通路 1 9 は空気流れ方向 A の下流側のタンク部 1 5、1 6 の間を連通させる空気下流側の冷媒通路であり、また、冷媒通路 2 0 は空気流れ方向 A の上流側のタンク部 1 7、1 8 の間を連通させる空気上流側の冷媒通路である。

【0028】

従って、本例では、空気流れ方向 A の前後に位置する 2 列の打ち出し部群によって、空気流れ方向 A と直交する方向（伝熱プレート長手方向） B に冷媒を流す 2 列の冷媒通路 1 9、2 0 が構成されることになる。

2 列の冷媒通路 1 9、2 0 の間は、伝熱プレート 1 2 の幅方向の中央部 C に位置する基板部 1 3 同志の接合部により遮断されている。なお、図 3 の矢印 B_1 、 B_2 はこの 2 列の冷媒通路 1 9、2 0 における冷媒の流れを示し、 A_1 は伝熱プレート 1 2 の外面側において打ち出し部 1 4 相互間の隙間を通過する空気の流れを示す。

【0029】

冷媒通路 1 9、2 0 を構成する 2 枚の伝熱プレート 1 4、1 4 を 1 組として、伝熱プレートを多数組積層して接合することによりコア部 1 1 が構成される。

次に、コア部 1 1 に対する冷媒の入出を行う部分について説明すると、図 1 に示すように、伝熱プレート 1 2 の積層方向の両端側には、伝熱プレート 1 2 と同一の大きさを持ったエンドプレート 2 1、2 2 が配設されている。このエンドプレート 2 1、2 2 は伝熱プレート 1 2 と同様に $A 3 0 0 0$ 系のアルミニウム芯材の両面に $A 4 0 0 0$ 系のアルミニウムろう材をクラッドした両面クラッド材からなるもので、伝熱プレート 1 2 に比して板厚 t を厚く（例えば、板厚 $t = 1.0$ mm 程度）して強度向上を図っている。

【0030】

エンドプレート 2 1、2 2 はいずれも伝熱プレート 1 2 の凸面側に当接して伝熱プレート 1 2 と接合される平坦な板形状になっている。図 1 の左側のエンドプレート 2 1 には、下側の空気下流側タンク部 1 5 に連通される冷媒入口パイプ 2 3 および上側の空気上流側タンク部 1 8 に連通される冷媒出口パイプ 2 4 が接合されている。冷媒入口パイプ 2 3 には、図示しない膨張弁等の減圧手段で減圧された気液 2 相冷媒が流入し、冷媒出口パイプ 2

4は図示しない圧縮機吸入側に接続され、蒸発器10で蒸発したガス冷媒を圧縮機吸入側に導くものである。

【0031】

また、図1の右側のエンドプレート22には、下側の空気下流側タンク部15に連通する連通穴22aと上側の空気上流側タンク部18に連通する連通穴22bが開けてある。この右側のエンドプレート22の外側の面にはサイドプレート25がさらに接合されている。このサイドプレート25は凹形状にプレス成形されたもので、このサイドプレート25もA3000系のアルミニウム芯材の両面にA4000系のアルミニウムろう材をクラッドした両面クラッド材からなる。サイドプレート25は、その板厚tを1.0mm程度に厚くして強度向上を図っている。

10

【0032】

サイドプレート25は凹状に成形されているので、エンドプレート22と接合されることによりエンドプレート22との間に冷媒通路26(図4、5参照)を形成する。この冷媒通路26は上記した連通穴22a、22bを介して下側の空気下流側タンク部15と上側の空気上流側タンク部18との間を連通する。

図6は蒸発器10全体としての冷媒通路を模式的に示すものであり、蒸発器10全体の冷媒通路構成は本件出願人の出願に係る特願平8-182307号の特許出願と同じである。この図6に示す通路構成を次に説明すると、蒸発器10の上下両端部に位置するタンク部15~18のうち、空気流れ方向Aの下流側のタンク部15、16が冷媒入口側タンク部を構成し、また、空気流れ方向Aの上流側のタンク部17、18が冷媒出口側タンク部

20

【0033】

そして、冷媒入口側タンク部15、16の間を連通する空気下流側の冷媒通路19部分により冷媒入口側熱交換部Xを、また、冷媒出口側タンク部17、18の間を連通する空気上流側の冷媒通路20部分により冷媒出口側熱交換部Yを区画形成している。

下側の冷媒入口側タンク部15は、伝熱プレート12の積層方向の中間位置に配設した仕切り部27により、左側の第1領域15aと右側の第2領域15bとに仕切られている。同様に、上側の冷媒出口側タンク部18も、同様に中間位置に配設した仕切り部28により、右側の第1領域18aと左側の第2領域18bとに仕切られている。

【0034】

この仕切り部21、22は、前述した伝熱プレート12のうち、該当部位に位置する伝熱プレート12のみ、そのタンク部15、18の連通穴15a、18a部分を閉塞した盲蓋形状のものを使用することにより簡単に構成できる。

30

そして、この蒸発器10では、冷媒入口パイプ23から気液2相冷媒が下側の入口側タンク部15の第1領域15aに入る。次に、この第1領域15aから、冷媒は図6の左側の冷媒通路19を上昇して上側の入口側タンク部16に入る。次に、冷媒は上側の入口側タンク部16を図6の右側に移行して、図6の右側の冷媒通路19を下降して下側の入口側タンク部15の第2領域15bに入る。

【0035】

次に、冷媒はこの第2領域15bから蒸発器側面の冷媒通路26を経て上側の出口側タンク部18の第1領域18aに入り、ここから図6の右側の冷媒通路20を下降して下側の出口側タンク部17に入る。次に、冷媒は、この下側の出口側タンク部17を図6の左側へ移行して図6の左側の冷媒通路20を上昇して上側の出口側タンク部18の第2領域18bに入る。この第2領域18bから冷媒は冷媒出口パイプ24を経て蒸発器外部へ流出する。

40

【0036】

本実施形態の蒸発器10は以上のように構成されており、図1に示す各構成部品を相互に当接した状態に積層して、その積層状態(組付状態)を適宜の治具により保持してろう付け加熱炉内に搬入して、組付体をろう材の融点まで加熱することにより組付体を一体ろう付けする。これにより、蒸発器10の組付を完了できる。

50

【 0 0 3 7 】

次に、本実施形態の蒸発器 10 の作用を説明すると、冷凍サイクル低圧側の気液 2 相冷媒が前述した図 6 に示す通路構成に従って流れ、一方、空調空気は、図 5 の矢印 A_2 に示すようにコア部 11 の伝熱プレート 12 の外面側に凸状に突出している打ち出し部 14 の間に形成される間隙を波状に蛇行しながら流れる。この空気の流れから冷媒は蒸発潜熱を吸熱して蒸発するので、空調空気は冷却され、冷風となる。

【 0 0 3 8 】

この際、空調空気の流れ方向 A に対して、空気下流側に冷媒入口側熱交換部 X を、また、空気上流側に冷媒出口側熱交換部 Y をそれぞれ区画形成するとともに、冷媒入口側熱交換部 X と冷媒出口側熱交換部 Y において冷媒の流れ方向を一致させている。すなわち、図 6 において仕切り部 21、22 より左側では、両熱交換部 X、Y の冷媒流れ方向を上方向とし、仕切り部 21、22 より右側では、両熱交換部 X、Y の冷媒流れ方向を下方向としている。

10

【 0 0 3 9 】

このような冷媒通路構成とすることにより、気液 2 相冷媒の液相冷媒と気相冷媒が冷媒通路 19、20 に対してある程度不均一に分配されても、矢印 A 方向に流れる空調空気の蒸発器吹出空気温度を蒸発器 10 の全域にわたって均一化できる。

また、図 3 に示すように、凹面同志が当接する 2 枚 1 組の伝熱プレート 12 の細長形状の打ち出し部 14 により冷媒通路 19、29 を構成しているため、この冷媒通路 19、29 内を流れる冷媒は図 3 の矢印 B_1 、 B_2 に示すように伝熱プレート 12 の平面方向に複雑に蛇行した流れを形成するとともに、図 5 から理解されるように伝熱プレート 12 の積層方向にも冷媒は波状に蛇行した流れを形成する。

20

【 0 0 4 0 】

このため、冷媒通路 19、29 内を冷媒は 3 次元的に方向転換した流れを形成して、その流れを乱すので、冷媒側の熱伝達率を高めることができる。

一方、空気側においては、空気流れ方向 A がコア部 11 における冷媒流れ方向 B に対して直交する方向になっているとともに、 45° の傾斜角を持った細長の打ち出し部 14 が直交状にクロスした伝熱面を形成しているため、空気はこの直交状にクロスした伝熱面に沿って流れ、直進を妨げられる。このため、空気流は、図 3 の矢印 A_1 に示すように伝熱プレート 12 の平面方向に複雑に蛇行した流れを形成する。同時に、図 5 の矢印 A_2 に示すように伝熱プレート 12 の積層方向にも冷媒は波状に蛇行した流れを形成する。

30

【 0 0 4 1 】

この結果、伝熱プレート 12 の打ち出し部 14 による外面側への凸面の間隙からなる空気通路を空気は 3 次元的に方向転換した流れを形成して、その流れを乱すので、空気流れが乱流状態となり、空気側の熱伝達率を飛躍的に向上することができる。ここで、コア部 11 が伝熱プレート 12 のみで構成されているため、従来のフィン部材を備えている通常の蒸発器に比して、空気側の伝熱面積が大幅に減少するが、乱流状態の設定により空気側の熱伝達率が飛躍的に向上するため、空気側伝熱面積の減少を空気側熱伝達率の向上により補うことが可能となり、必要冷却性能を確保できるのである。

【 0 0 4 2 】

(第 2 実施形態)

図 7、8 は第 2 実施形態を示すもので、第 1 実施形態の図 2、3 に対応する図であり、第 1 実施形態では、伝熱プレート 12 において空気流れ方向 A の前後に設ける 2 列の打ち出し部 14 の傾斜方向を同一方向としているが、第 2 実施形態ではこの 2 列の打ち出し部 14 の傾斜方向を逆方向としている。他の点は第 1 実施形態と同じである。

40

【 0 0 4 3 】

(第 3 実施形態)

図 9、10 は第 3 実施形態を示すもので、第 1 実施形態の図 2、3 に対応する図であり、第 1、2 実施形態では、伝熱プレート 12 において空気流れ方向 A の前後に設ける 2 列の打ち出し部 14 を空気流れ方向 A に対して所定角度で傾斜させているが、第 3 実施形態

50

では2列の打ち出し部14を空気流れ方向Aに対して直交状に配置している。換言すると、細長の打ち出し部14を伝熱プレート12の長手方向(冷媒流れ方向B)と平行に配置している。

【0044】

ここで、第3実施形態では、伝熱プレート12の長手方向(冷媒流れ方向B)と平行な細長の打ち出し部14を千鳥状に配列することにより、凹面同志が接合される2枚1組の伝熱プレート12において、図10に示すように細長の打ち出し部14相互間に部分的な重合部を設定して、冷媒通路19、20を構成する。従って、本例によると、冷媒通路19、20の全長にわたって冷媒は伝熱プレート12の長手方向と平行に流れる。

【0045】

(第4実施形態)

図11、12は第4実施形態を示すもので、第1実施形態の図2、3に対応する図であり、第3実施形態の変形例である。すなわち、伝熱プレート12において空気流れ方向Aの前後に設ける2列の打ち出し部14のうち、一方の打ち出し部14を空気流れ方向Aに対して直交状に配置し、かつ他方の打ち出し部14を空気流れ方向Aに対して平行に配置したものである。

【0046】

従って、本例によると、冷媒通路19、20内を冷媒は伝熱プレート12の長手方向および長手方向と直交する方向に交互に方向転換しながら流れる。

(第5実施形態)

図13は第5実施形態を示すもので、第1実施形態を示す図1とは空調空気の流れ方向Aが逆方向となっている。第1実施形態では図1に示すように、左側のエンドプレート21に冷媒入口パイプ23および冷媒出口パイプ24を独立に接合しているが、第5実施形態ではこの冷媒入口パイプ23および冷媒出口パイプ24を1つの配管ジョイントブロック30にまとめて設けている。

【0047】

このために、第5実施形態では図13に示すように、左側のエンドプレート21にサイドプレート31を接合して、この両プレート21、31の間に配管ジョイントブロック30の冷媒出入口に通じる冷媒通路を構成している。この冷媒通路構成をより具体的に説明すると、エンドプレート21には、伝熱プレート12の下側の冷媒入口側タンク部15の連通穴15aと連通する連通穴21a、および上側の冷媒出口側タンク部18の連通穴18aと連通する連通穴21bが開けてある。

【0048】

サイドプレート31はエンドプレート21、22およびサイドプレート25と同様にA3000系のアルミニウム芯材の両面にA4000系のアルミニウムろう材をクラッドした両面クラッド材からなるもので、伝熱プレート12に比して板厚tを厚く(例えば、板厚 $t = 1.0\text{ mm}$ 程度)して強度向上を図っている。さらに、配管ジョイントブロック30は例えば、A6000系のアルミニウムベア材にて冷媒入口パイプ23および冷媒出口パイプ24を一体に成形したものであり、配管ジョイントブロック30は本例ではサイドプレート31の上部側に配置され接合される。

【0049】

そして、サイドプレート31のうち、配管ジョイントブロック30の部位から下方側にわたって打ち出し部31aが外側へ打ち出し成形してあり、この打ち出し部31aの上下両端部は1つに合流しているが、上下方向(プレート長手方向)の途中は複数(図示の例は3個)に分割して、サイドプレート31の断面係数を大きくし、強度アップを図っている。打ち出し部31a内側の凹部により形成される冷媒通路の上端部は配管ジョイントブロック30の冷媒入口パイプ23と連通し、また、この冷媒通路の下端部はエンドプレート21の連通穴21aと連通する。

【0050】

サイドプレート31のうち、配管ジョイントブロック30の上方側には1つの打ち出し部

10

20

30

40

50

3 1 b が外側へ打ち出し成形してある。この打ち出し部 3 1 b 内側の凹部により形成される冷媒通路は冷媒出口パイプ 2 4 とエンドプレート 2 1 の連通穴 2 1 b とを接続する。

第 5 実施形態によると、冷媒入口パイプ 2 3 および冷媒出口パイプ 2 4 を 1 つの配管ジョイントブロック 3 0 にまとめて設けているから、蒸発器 1 0 と、外部の冷媒配管との配管の取り回しが良好となる。

【 0 0 5 1 】

(第 6 実施形態)

図 1 4 ~ 図 1 7 は第 6 実施形態を示すもので、上記した第 1 ~ 第 5 実施形態では、いずれも、伝熱プレート 1 2 の長手方向の両端部にタンク部 1 5 ~ 1 8 をそれぞれ 2 個ずつ (合計 4 個) 設けているが、このタンク部 1 5 ~ 1 8 では、空気と冷媒との間の伝熱面積が極端に減少するので、タンク部 1 5 ~ 1 8 は蒸発器 1 0 の冷却性能向上のために、ほとんど寄与しないデッドスペースとなる。

10

【 0 0 5 2 】

そこで、第 6 実施形態では、伝熱プレート 1 2 の長手方向の一端部のみにタンク部 1 6、1 8 を設けて、他端側のタンク部 1 5、1 7 を廃止することにより、タンク部によるデッドスペースを半減して、蒸発器 1 0 の冷却性能を維持しつつ、蒸発器 1 0 の小型化を実現しようとするものである。

すなわち、第 6 実施形態では、図 1 4 ~ 図 1 6 に示すように、伝熱プレート 1 2 の長手方向の一端部 (上端部) のみにタンク部 1 6、1 8 を設けて、他端部 (下端部) ではタンク部 1 5、1 7 を廃止し、その代わりに、他端部の縁近くまで打ち出し部 1 4 を形成している。ここで、伝熱プレート 1 2 の他端部では、空気流れ方向 A 前後の 2 列の冷媒通路 1 9、2 0 の U ターン部 D (図 1 7) を形成するように、打ち出し部 1 4 を伝熱プレート 1 2 の空気流れ方向 A において、空気流れ上流領域から下流領域の両方にわたって連続的に形成してある。

20

【 0 0 5 3 】

これにより、図 1 5、1 6 の下端側領域 F において、空気流れ方向 A 前後の 2 列の冷媒通路 1 9、2 0 の U ターン部 D を構成できる。

なお、第 6 実施形態において、打ち出し部 1 4 による 2 列の冷媒通路 1 9、2 0 の形成は第 1 実施形態と同じであるので、説明は省略し、以下相違点のみを説明すると、第 6 実施形態では、伝熱プレート 1 2 の積層方向の一端側に位置するエンドプレート 2 1 に、冷媒出口パイプ 2 4 を接合し、伝熱プレート積層方向の他端側に位置するエンドプレート 2 2 に、冷媒入口パイプ 2 3 を接合している。

30

【 0 0 5 4 】

そして、冷媒出口パイプ 2 4 は上側の空気上流側タンク部 1 8 の一端側に連通され、冷媒入口パイプ 2 3 は上側の空気上流側タンク部 1 8 の他端部に連通されている。従って、右側のエンドプレート 2 2 には、冷媒入口パイプ 2 3 と上側の空気上流側タンク部 1 8 とを連通する連通穴 2 2 c が開けてある。左側のエンドプレート 2 1 にも、図示しない同様の連通穴が開けてある。

【 0 0 5 5 】

図 1 7 に示すように、上側の空気上流側タンク部 1 8 の途中位置に仕切り部 2 7 を配置することにより、空気流れ方向 A 前後で U ターンする 2 列の冷媒通路 1 9、2 0 を構成できる。

40

図 1 6 に示すように、伝熱プレート 1 2 の下端側領域 F における打ち出し部 1 4 によって、空気流れ方向 A 前後の 2 列の冷媒通路 1 9、2 0 の U ターン部 D を構成しているから、伝熱プレート 1 2 の下端側領域 F ではその縁部近くまで空気流れの乱流による高熱伝達率の熱交換領域を構成できる。

【 0 0 5 6 】

(第 7 実施形態)

図 1 8 は第 7 実施形態を示すもので、本発明による特徴、すなわち、冷媒 (内部流体) 通路 1 9、2 0 を構成する打ち出し部 1 4 を持つ伝熱プレート 1 2 だけで熱交換器を構成で

50

き、空気（外部流体）側にフィン部材を設ける必要がない点を有効活用して、蒸発器 10 の形態を通常の直方体状以外の異形状に形成するものである。

【0057】

図 18 は車両用空調ユニット 100 を示しており、空調ケース 101 内に冷房用熱交換器としての蒸発器 10、および暖房用熱交換器としての温水熱源のヒータコア 102 を設置している。ヒータコア 102 を通過する温風 G とヒータコア 102 をバイパスする冷風 H との割合をエアミックス用フィルムドア 103 により調整して、フェイス、デフロスタの吹出空気温度を調整する。

【0058】

また、フェイス吹出開口部 104、デフロスタ吹出開口部 105、およびフット吹出開口部 106 への空気流れを吹出モード用フィルムドア 107 により切り替えるようになっている。

10

このような空調ユニット 100 において、蒸発器 10 の形態は、通常、図 19 に示すような直方体状になっている。これは、熱交換コア部 11 を構成する偏平チューブ 11a とコルゲートフィン 11b のうち、コルゲートフィン 11b の外形が成形上の理由（薄肉コイル材を波状にローラ成形するという理由）から、図 20 に示す矩形状以外の形状にすることが困難であり、その結果、蒸発器 10 の形態も必然的にコルゲートフィン 11b の矩形状に沿った直方体状になってしまうのである。

【0059】

しかるに、本発明によれば、コルゲートフィン 11b のごときフィン部材を必要としないので、第 8 実施形態では、蒸発器 10 を空調ケース 101 内の余剰空間に沿った異形状とすることにより、空調ケース 101 内の空間を蒸発器 10 の性能向上のために最大限活用できる。

20

この点を図 18 により具体的に説明すると、エアミックス用フィルムドア 103 の空気流れ上流側に大きな余剰空間が存在することに着目して、蒸発器 10 のコア部 11 を空気流れ下流側に向かって（エアミックス用フィルムドア 103 側に向かって）三角状に突出させている。11 はその三角状突出部である。

【0060】

図 19 に示す従来の通常の蒸発器 10 であると、図 18 の破線 I で示す容積となってしまうが、第 7 実施形態によると、蒸発器 10 のコア部 11 の容積を三角状突出部 11 の分

30

だけ増大でき、蒸発器 10 の性能を向上できる。

（第 8 実施形態）
図 21、図 22 は第 8 実施形態を示すもので、蒸発器 10 の冷却除湿作用により発生する凝縮水の排水性を向上させるものである。

【0061】

本発明者らの実験検討によると、図 1～図 6 の第 1 実施形態においては、伝熱プレート 12 の打ち出し部 14 の凸面同志が逆方向に傾斜して交差した状態で当接するように積層され、この当接部が接合される。そのため、第 1 実施形態では、図 23 に示すように、打ち出し部 14 の凸面同志の当接部付近にて凝縮水 1 が滞留しやすくなって、この凝縮水 1 の滞留により空気側通路の一部を閉塞し、通風抵抗増加の原因となることが判明した。

40

【0062】

そこで、第 8 実施形態では、打ち出し部 14 の凸面同志の当接部を廃止して凝縮水の落下を容易にし、それによって、凝縮水の滞留による通風抵抗の増加を抑制するようにしたものである。

第 8 実施形態の具体的構成を説明すると、多数枚の伝熱プレート 12 は基本的には同一形状にプレス成形されている。そして、伝熱プレート 12 に、その長手方向（換言すると空気流れ方向 A と直交方向）に連続して平行に延びる打ち出し部 14 を複数個本例では 6 個つつ平坦な基板部 13 から打ち出し成形している。

【0063】

50

ここで、打ち出し部 14 は断面略矩形状であり、その打ち出し高さは伝熱プレート 12 の長手方向の両端部に位置するタンク部 15 ~ 18 と同一高さにしてある。なお、図 22 において、左側の伝熱プレート 12 群の上端は断面形状を図示している。

複数の打ち出し部 14 は図 22 に示すように、伝熱プレート 12 の幅方向（空気流れ方向 A）の中心位置に対して左右対称とせず、幅方向の中心からずらして配置している。

【0064】

このため、2枚の伝熱プレート 12 の打ち出し部 14 の凸面側が互いに外側に向かうように、しかも、2枚の伝熱プレート 12 の打ち出し部 14 がプレート幅方向（空気流れ方向 A）において互いにずれるように配置して、2枚の伝熱プレート 12 の基板部 13 同士を当接させると、各打ち出し部 14 が隣接する他の伝熱プレート 12 の基板部 13 により形成される凹面部に位置する。

10

【0065】

その結果、各打ち出し部 14 の凸面側の頂部と隣接する他の伝熱プレート 12 の基板部 13 の凹面部との間に必ず空隙が形成される。この空隙は打ち出し部 14 の打ち出し高さに相当する隙間であり、図 22 に示すように、伝熱プレート 12 の幅方向（空気流れ方向 A）の全長にわたって波状に蛇行した空気通路が連続して形成される。

【0066】

従って、矢印 A からの送風空気は、上記空気通路を A₁ のように波状に蛇行しながら 2枚の伝熱プレート 12 の間を通り抜けることができる。

一方、2枚の伝熱プレート 12 の基板部 13 同士を当接させ接合すると、各打ち出し部 14 の内面側は相手側の伝熱プレート 12 の基板部 13 により密封されるので、各打ち出し部 14 の内面側と相手側の伝熱プレート 12 の基板部 13 との間に、冷媒通路 19、20 を形成することができる。ここで、冷媒通路 19 は空気流れ方向 A の下流側のタンク部 15、16 の間を連通させる空気下流側の冷媒通路であり、また、冷媒通路 20 は空気流れ方向 A の上流側のタンク部 17、18 の間を連通させる空気上流側の冷媒通路である。

20

【0067】

なお、第 8 実施形態における蒸発器 10 の全体の冷媒通路構成は図 13 の第 5 実施形態と同じであるので、図 21 に図 13 と同一部分に同一符号を付して説明を省略する。

第 8 実施形態による蒸発器 10 は、図 21、22 に示すように伝熱プレート 12 の長手方向が上下方向となるように配置されて実際に使用される。そして、使用状態において、送風空気が 2枚の伝熱プレート 12 の間の空気通路を矢印 A₁ のように波状に蛇行しながら通り抜けるときに、送風空気と伝熱プレート 12 との間の熱交換で発生する凝縮水 2（図 22 参照）は、各打ち出し部 14 の凸面頂部で最も多く発生する。

30

【0068】

この凝縮水 2 の発生状況は実験的に確認しており、これは冷媒通路 19、20 内を通過する冷媒の蒸発潜熱により各打ち出し部 14 の凸面頂部が最も良く冷却され、その結果、凸面頂部に凝縮水 2 が最も多く発生すると考えられる。

そして、各打ち出し部 14 の凸面頂部は隣接する相手側の伝熱プレート 12 に対して空隙を介在して対向し、接合箇所を上下方向の全長にわたって形成しないため、各打ち出し部 14 の凸面頂部の途中で凝縮水 2 の滞留箇所が発生しない。同様に、伝熱プレート 12 の他の部位（打ち出し部 14 の側面部および基板部 13 の表面）においても凝縮水 2 の滞留箇所がない。

40

【0069】

以上の結果、各打ち出し部 14 の凸面頂部に発生する凝縮水 2 を含めて、伝熱プレート 12 の表面に発生する凝縮水全体を伝熱プレート 12 の長手方向、すなわち、上下方向に沿ってスムーズに下方へ落下させることができる。これにより、凝縮水 2 の滞留によって通風抵抗が増加することを良好に抑制できる。

また、蒸発器 10 の伝熱性能の面では、伝熱プレート 12 の打ち出し部 14 の形状を第 8 実施形態によるプレート長手方向に沿った直線的な形状としても、打ち出し部 14 が空気流れの直進を妨げて乱流状態とする乱れ発生器として作用することにより、第 1 実施形態

50

とほぼ同等の性能を発揮できることを実験的に確認している。

【0070】

(第9実施形態)

図24～図26は第9実施形態を示すもので、上記第8実施形態における伝熱プレート12の接合性(ろう付け性)を向上するものである。すなわち、第8実施形態では、多数枚積層される伝熱プレート12において、長手方向両端のタンク部15～18を除く中間部位(冷媒通路19、20の形成部位)では、積層後の組付状態において、各打ち出し部14の凸面頂部の当接部がないので、伝熱プレート積層方向の押圧力が作用しない。

【0071】

その結果、伝熱プレート12の基板部13同志の当接面のろう付け性が悪化する懸念がある。

10

そこで、第9実施形態では図24～図26に示すように、伝熱プレート12の各打ち出し部14の側面部から伝熱プレート幅方向(空気流れ方向A)へ突出する小突起14aを形成し、そして、接合される2枚の伝熱プレート12の小突起14a同志を当接させ、この小突起14a同志の当接部に伝熱プレート積層方向の押圧力が作用した状態で蒸発器10全体の一体ろう付けを行う。

【0072】

これにより、伝熱プレート12のうち、長手方向両端のタンク部15～18を除く中間部位(冷媒通路19、20の形成部位)でも伝熱プレート12の基板部13同志を全面的に確実に当接させて、この基板部13同志の当接面を良好にろう付けすることができる。よって、ろう付け不良による冷媒通路19、20からの冷媒洩れを防止できる。

20

【0073】

上記のように、伝熱プレート12の基板部13同志を全面的に確実に当接させるために、第9実施形態では小突起14aを伝熱プレート長手方向に多数個(図25、26の例では13個)形成するとともに、この多数個の小突起14aを伝熱プレート幅方向に対しては1個ずつ逆方向に突出させている。

なお、凝縮水は前述ごとく各打ち出し部14の凸面頂部において最も多く発生するとともに、各打ち出し部14の凸面頂部は図26に示すように相手側伝熱プレート12との当接部を上下方向全長にわたって形成しないから、第9実施形態においても、第8実施形態とほぼ同等の良好な排水性を発揮できる。

30

【0074】

(第10実施形態)

図27、図28は第10実施形態を示すもので、上記第8、第9実施形態における伝熱プレート12の加工性を向上するものである。すなわち、第8、第9実施形態では、伝熱プレート12をアルミニウムの薄板材からプレス成形の多数工程を経て図示の形状に形成しているため、プレス成形の加工工数が多くなる。

【0075】

そこで、第10実施形態ではアルミニウム材(ろう材をクラッドしていないアルミニウムベア材)を押し出し加工して、1枚の伝熱プレート12に伝熱プレート積層方向の両側に突出する打ち出し部14を成形するとともに、1枚の伝熱プレート14内の穴形状により冷媒通路19、20を構成するようにしたものである。

40

【0076】

すなわち、伝熱プレート12は押し出し加工により基板部13からその表裏両側(伝熱プレート積層方向の両側)に突出する打ち出し部14を伝熱プレート長手方向の全長にわたって形成している。そして、この打ち出し部14は基板部13の表裏両側で位置をずらして配置することにより、各打ち出し部14を隣接する伝熱プレート12の基板部13による凹面部内に位置するようにしてある。冷媒通路19、20はそれぞれ打ち出し部14の形成部位に伝熱プレート長手方向の全長にわたって形成される穴形状により構成される。

【0077】

多数枚の伝熱プレート12相互の間隔は、伝熱プレート長手方向の上下両端部に配置され

50

るスペーサ部材 3 2 を介在させることにより保持する。このスペーサ部材 3 2 は伝熱プレート 1 2 相互の間隔の凹凸形状に対応した凹凸形状を持つようにプレス成形された部材であり、A 3 0 0 0 系のアルミニウム芯材の両面に A 4 0 0 0 系のアルミニウムろう材をクラッドした両面クラッド材からなる。

【 0 0 7 8 】

また、図示するように、伝熱プレート 1 2 は空気流れ方向 A において、上流側のプレートと下流側のプレートとに 2 分割され、この 2 分割された伝熱プレート 1 2、1 2 の上下両端部はそれぞれ、別体で成形された空気下流側および空気上流側のタンク部材 3 3、3 4 に接合され、伝熱プレート 1 2、1 2 の上下両端部はそれぞれ、タンク部材 3 3、3 4 の内部空間に連通する。

10

【 0 0 7 9 】

このタンク部材 3 3、3 4 も A 3 0 0 0 系のアルミニウム芯材の両面に A 4 0 0 0 系のアルミニウムろう材をクラッドした両面クラッド材からなり、その機能は上記第 1 ~ 第 9 実施形態における伝熱プレート 1 2 のタンク部 1 5 ~ 1 8 と同様に冷媒通路 1 9、2 0 相互間の連結を行う。蒸発器 1 0 全体としての冷媒通路構成は、図 1 3 の第 5 実施形態、および上記第 8、第 9 実施形態と同じであるので、説明を省略する。

【 0 0 8 0 】

第 1 0 実施形態においても、上下両端のスペーサ部材 3 2 の配置箇所を除いて、他の部位では伝熱プレート 1 2 の上下方向全長にわたって各打ち出し部 1 4 の凸面頂部が相手側伝熱プレート 1 2 との当接部を形成しないから、第 8、第 9 実施形態とほぼ同等の良好な排水性を発揮できる。

20

しかも、アルミニウムの押し出し加工により伝熱プレート 1 2 の必要形状を 1 工程にて加工できるから、プレス成形に比して伝熱プレート 1 2 の加工工数を大幅に低減できる。さらに、冷媒通路 1 9、2 0 は打ち出し部 1 4 の形成部位に形成される穴形状により構成されるから、2 枚の伝熱プレート 1 2 の接合により冷媒通路 1 9、2 0 を構成する場合に比して、接合不良による洩れ発生の心配が全くない。

【 0 0 8 1 】

(他の実施形態)

なお、上記した実施形態では、伝熱プレート 1 2 の冷媒通路(内部流体通路) 1 9、2 0 を冷凍サイクルの低圧側の低温冷媒が流れ、伝熱プレート 1 2 の外部を空調空気が流れ、冷媒の蒸発潜熱を空調空気から吸熱して冷媒を蒸発させる蒸発器 1 0 に本発明を適用した場合について説明したが、これに限定されることなく、本発明は種々な用途の流体間の熱交換を行う熱交換器一般に広く適用可能であることはもちろんである。

30

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 実施形態を示す分解斜視図である。

【図 2】第 1 実施形態に用いる伝熱プレートの平面図である。

【図 3】第 1 実施形態に用いる 2 枚の伝熱プレートの重合状態を示す平面図である。

【図 4】図 3 の X - X 断面図である。

【図 5】図 3 の Y - Y 断面図である。

【図 6】第 1 実施形態における冷媒通路構成を示す概略斜視図である。

40

【図 7】第 2 実施形態に用いる伝熱プレートの平面図である。

【図 8】第 2 実施形態に用いる 2 枚の伝熱プレートの重合状態を示す平面図である。

【図 9】第 3 実施形態に用いる伝熱プレートの平面図である。

【図 1 0】第 3 実施形態に用いる 2 枚の伝熱プレートの重合状態を示す平面図である。

【図 1 1】第 4 実施形態に用いる伝熱プレートの平面図である。

【図 1 2】第 4 実施形態に用いる 2 枚の伝熱プレートの重合状態を示す平面図である。

【図 1 3】第 5 実施形態を示す分解斜視図である。

【図 1 4】第 6 実施形態を示す分解斜視図である。

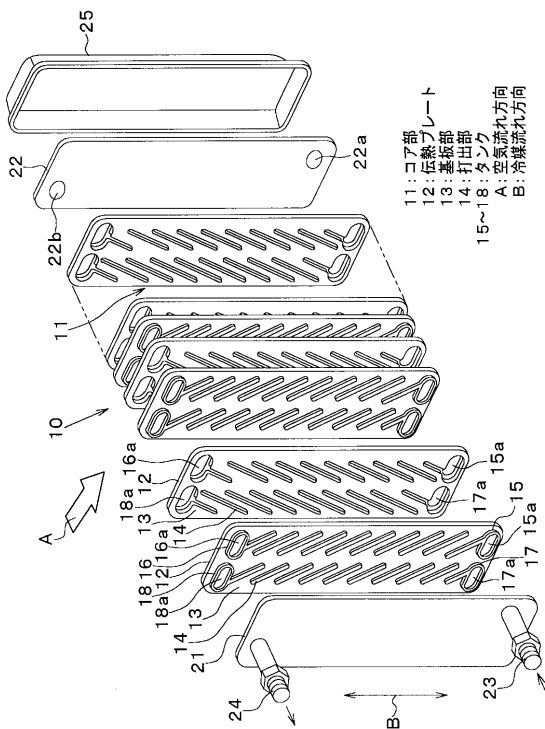
【図 1 5】第 6 実施形態に用いる伝熱プレートの平面図である。

【図 1 6】第 6 実施形態に用いる 2 枚の伝熱プレートの重合状態を示す平面図である。

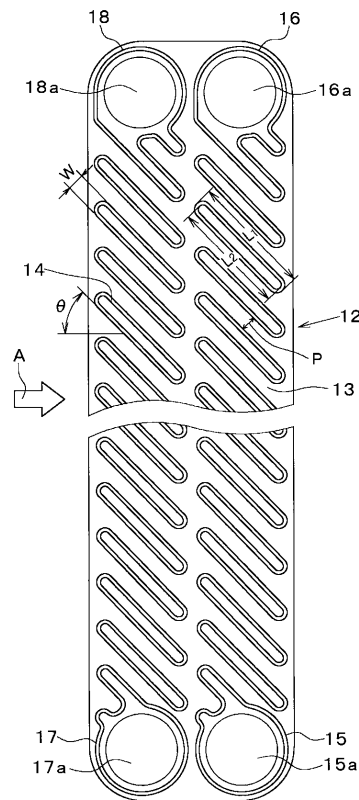
50

- 【図17】第6実施形態における冷媒通路構成を示す概略斜視図である。
- 【図18】第7実施形態による蒸発器を搭載した車両用空調ユニットの縦断面図である。
- 【図19】第7実施形態による蒸発器の比較例としての通常の蒸発器の概略斜視図である。
- 【図20】(a)は図19の通常の蒸発器で用いられるコルゲートフィン正面図、(b)は(a)の側面図である。
- 【図21】第8実施形態を示す分解斜視図である。
- 【図22】図21の要部の拡大斜視図である。
- 【図23】第8実施形態の比較例(第1実施形態)における凝縮水の落下状況の説明図である。
- 【図24】第9実施形態を示す分解斜視図である。
- 【図25】第9実施形態に用いる伝熱プレートの平面図である。
- 【図26】第9実施形態に用いる2枚の伝熱プレートの重合状態を示す平面図である。
- 【図27】第10実施形態を示す分解斜視図である。
- 【図28】図27の要部の拡大斜視図である。
- 【符号の説明】
- 12...伝熱プレート、14...打ち出し部、15~18...タンク部。

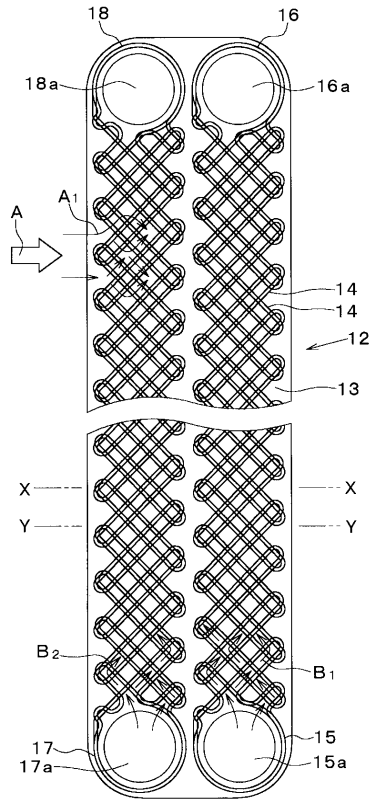
【図1】



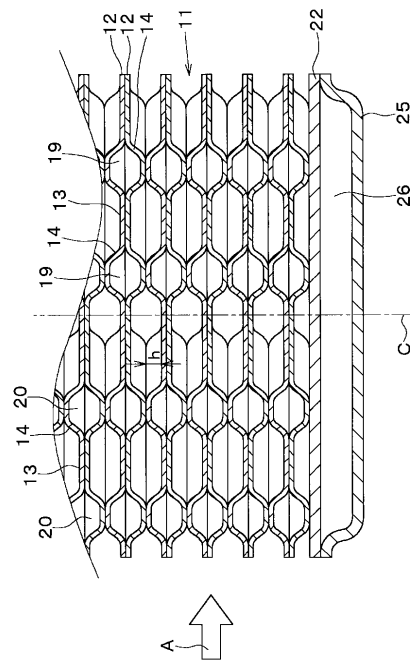
【図2】



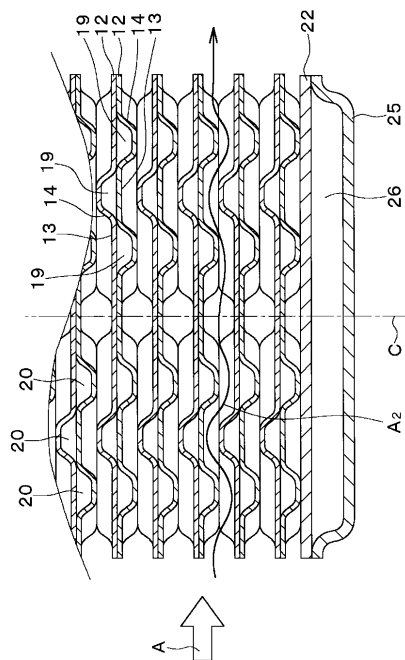
【 図 3 】



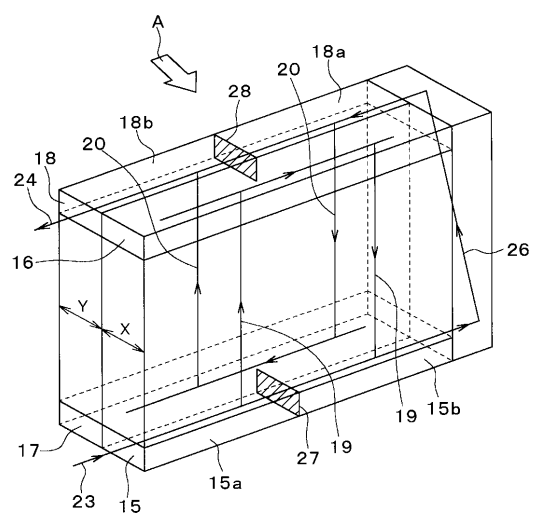
【 図 4 】



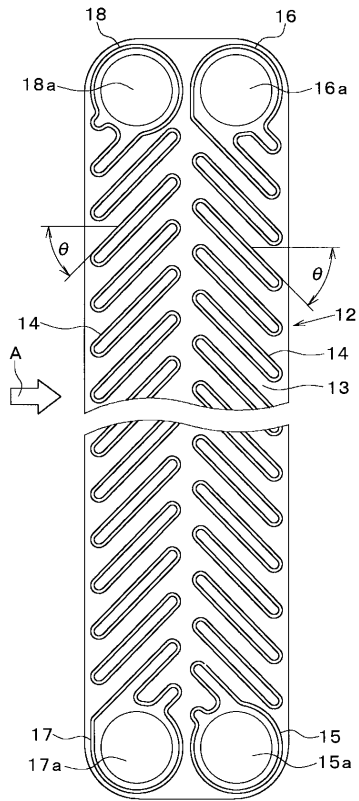
【 図 5 】



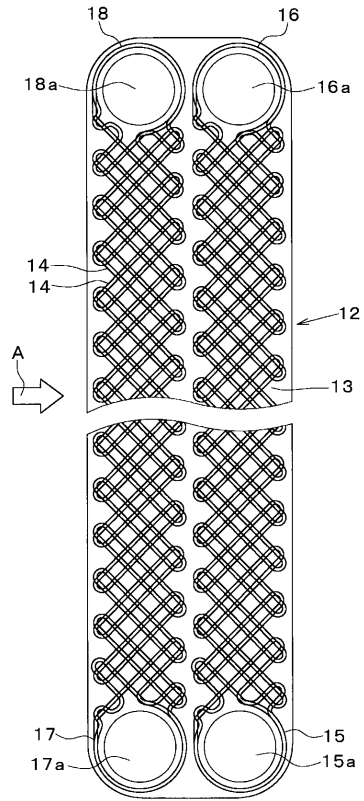
【 図 6 】



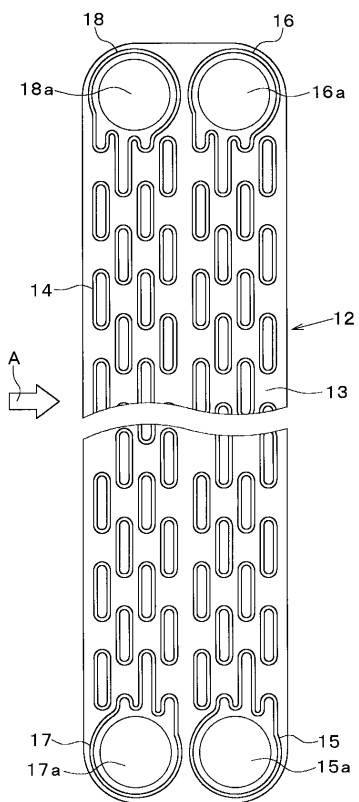
【図7】



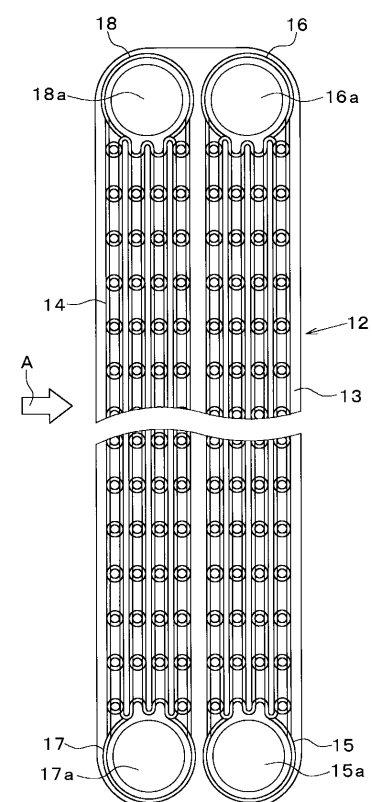
【図8】



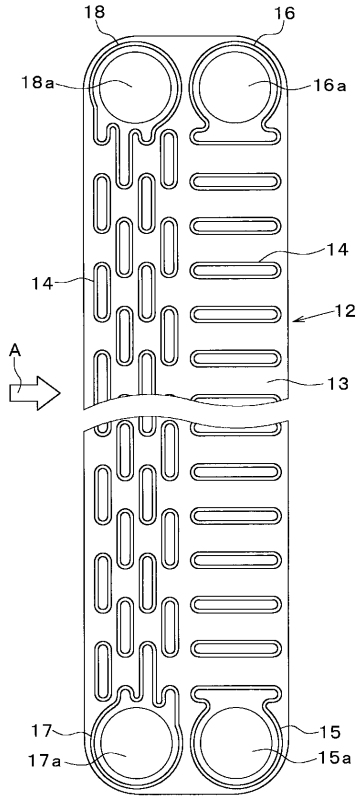
【図9】



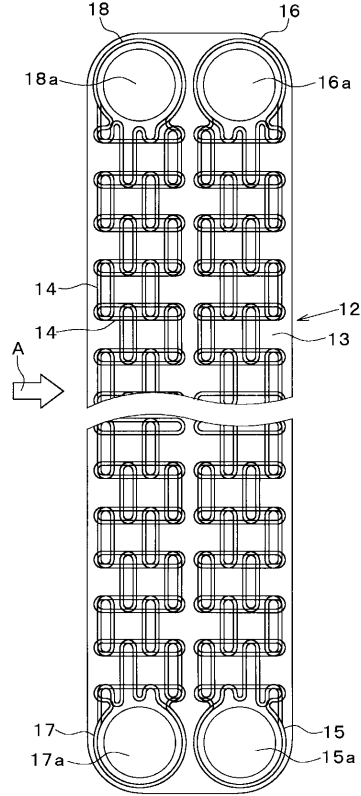
【図10】



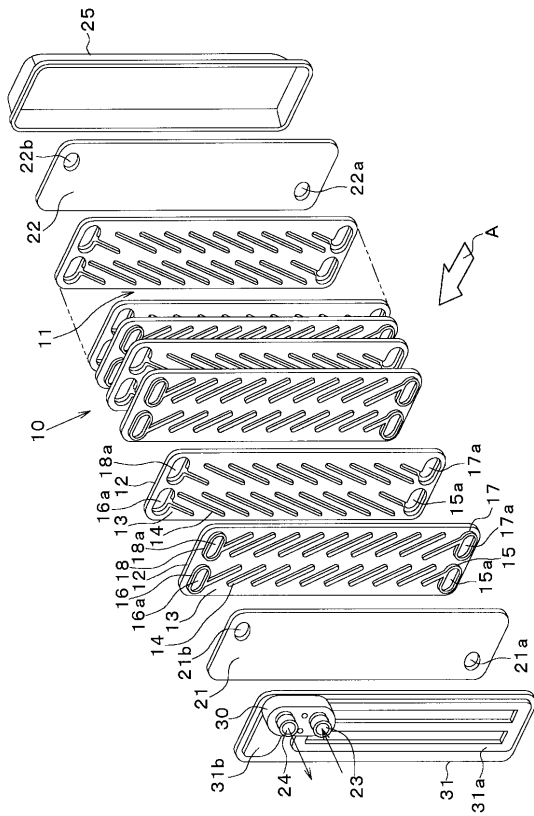
【図 1 1】



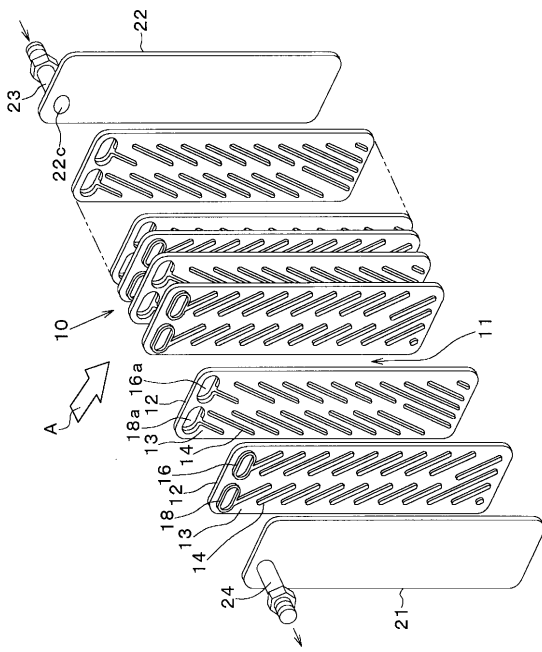
【図 1 2】



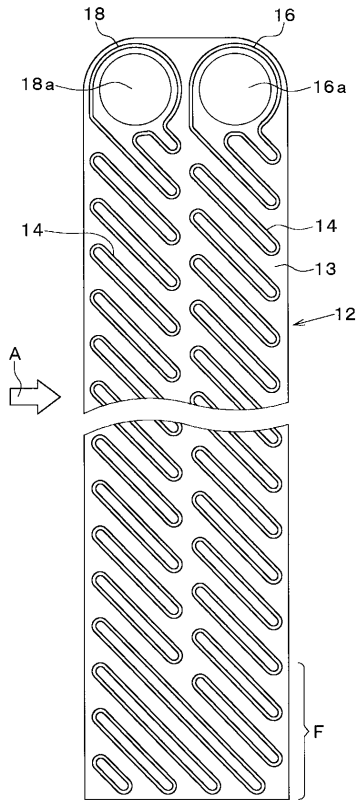
【図 1 3】



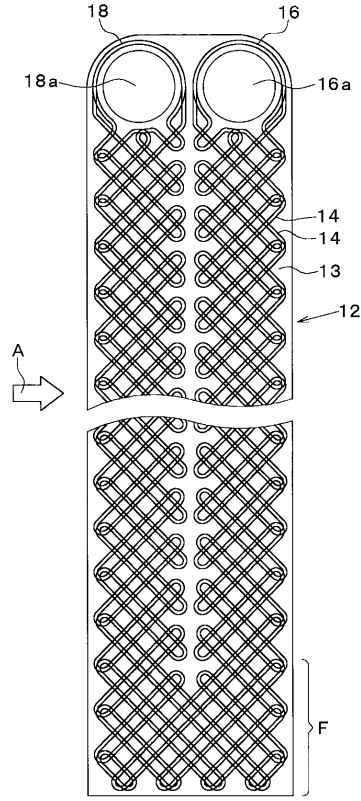
【図 1 4】



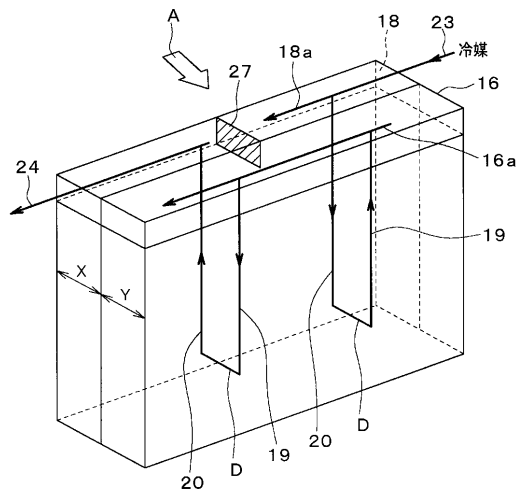
【図15】



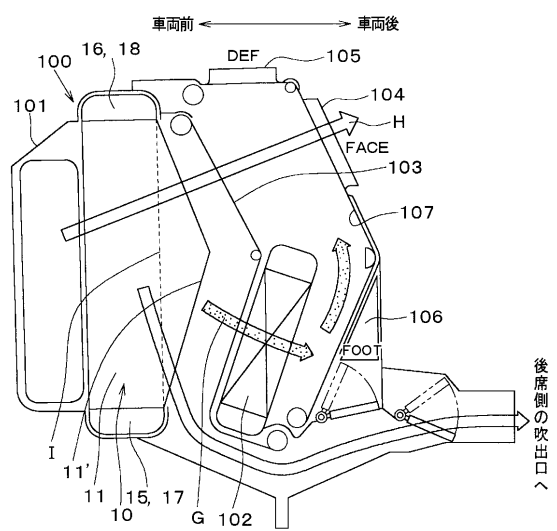
【図16】



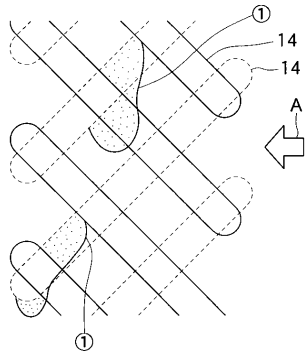
【図17】



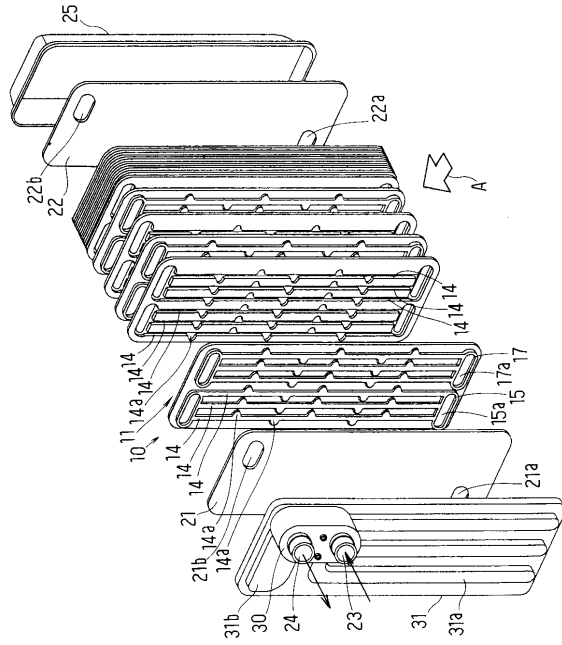
【図18】



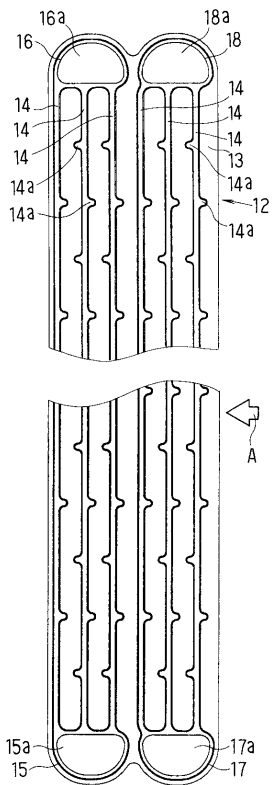
【 図 2 3 】



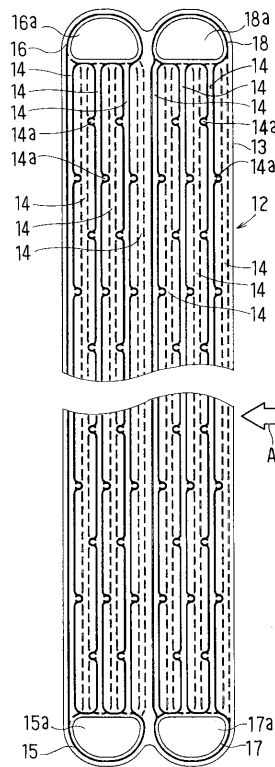
【 図 2 4 】



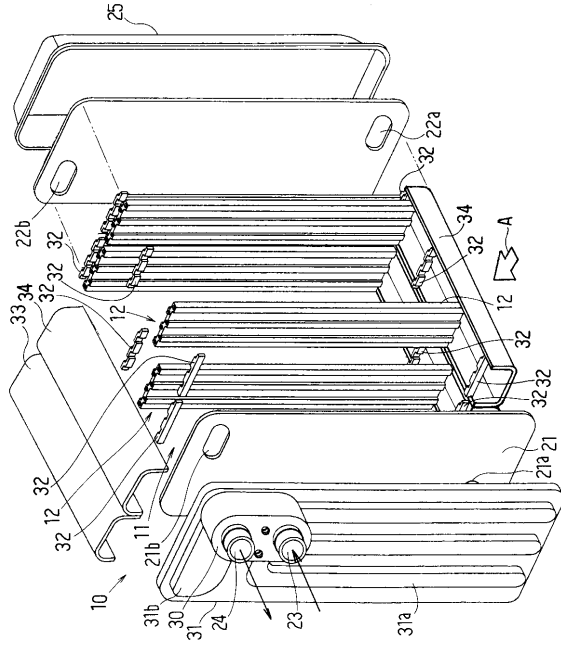
【 図 2 5 】



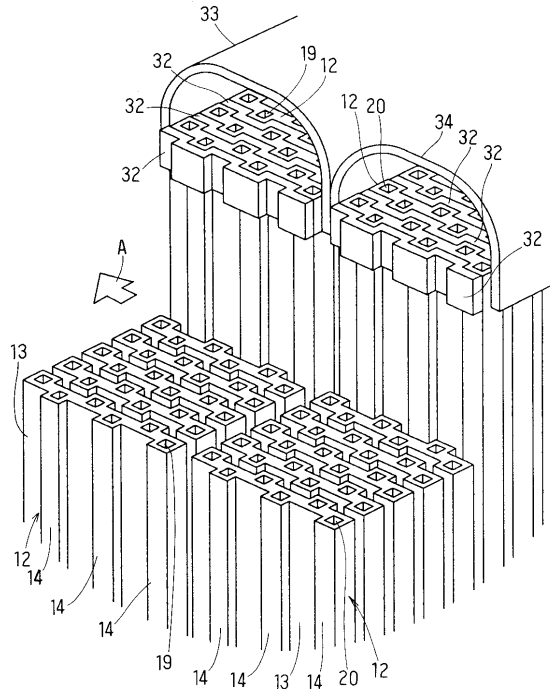
【 図 2 6 】



【図 27】



【図 28】



フロントページの続き

- (56)参考文献 実開昭62-198384(JP,U)
実開昭57-137972(JP,U)
特開平08-291953(JP,A)
実開平07-012778(JP,U)
特開平09-152294(JP,A)
特開昭63-197890(JP,A)
特開平09-170850(JP,A)
実用新案登録第3026231(JP,Y2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F28F 3/04

F28D 1/03