

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6504367号
(P6504367)

(45) 発行日 平成31年4月24日(2019.4.24)

(24) 登録日 平成31年4月5日(2019.4.5)

(51) Int.Cl. F 1
F 2 8 F 3/08 (2006.01) F 2 8 F 3/08 3 1 1
F 2 8 D 1/03 (2006.01) F 2 8 D 1/03

請求項の数 23 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2016-63296 (P2016-63296)	(73) 特許権者	314012076 パナソニックIPマネジメント株式会社
(22) 出願日	平成28年3月28日(2016.3.28)		大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(65) 公開番号	特開2017-180856 (P2017-180856A)	(74) 代理人	100081422 弁理士 田中 光雄
(43) 公開日	平成29年10月5日(2017.10.5)	(74) 代理人	100100158 弁理士 鮫島 睦
審査請求日	平成30年2月20日(2018.2.20)	(74) 代理人	100132241 弁理士 岡部 博史
		(72) 発明者	名越 健二 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		(72) 発明者	山本 憲昭 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

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】

第1流体が流れる流路を有するプレートフィン積層したプレートフィン積層体と、前記プレートフィン積層体における各プレートフィンの流路に流れる前記第1流体が通過する給排管と、を備え、

前記プレートフィン積層体の積層間に第2流体を流して、前記第1流体と前記第2流体との間で熱交換する熱交換器であって、

前記プレートフィンは、

前記第1流体が並行に流れるように、直線状の第1流体流路を複数有する流路領域と、前記流路領域の各第1流体流路と前記給排管とを連通させるヘッダ流路を有するヘッダ領域と、

前記ヘッダ流路の外壁が、前記プレートフィン積層体において積層方向に隣接するプレートフィンのヘッダ流路の外壁と当接するよう構成され、

前記ヘッダ領域が両側に設けられた前記プレートフィンにおいて、それぞれの前記ヘッダ流路が前記給排管と多分岐流路とを連通させる迂回流路を含み、前記プレートフィンの両側に配設された前記迂回流路と多分岐流路が、前記プレートフィンの中心を対称の中心とした点対称の形状を有するように構成された熱交換器。

【請求項2】

前記ヘッダ流路は、前記給排管の冷媒を前記流路領域の各第1流体流路に流すための多分岐流路を有する請求項1に記載の熱交換器。

【請求項 3】

前記多分岐流路が、前記プレートフィン積層体における積層方向で隣接するプレートフィンにおける多分岐流路の外壁に当接するよう構成された請求項 2 に記載の熱交換器。

【請求項 4】

前記ヘッダ領域において、前記ヘッダ流路の管壁が他の部位より厚く形成された請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の熱交換器。

【請求項 5】

前記流路領域において、前記流路の管壁が他の部位より厚く形成された請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の熱交換器。

【請求項 6】

前記プレートフィンにおいて、両側の前記ヘッダ領域の前記ヘッダ流路が対称的な形状を有するよう構成された請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の熱交換器。

【請求項 7】

前記ヘッダ領域が両側に設けられた前記プレートフィンにおいて、前記ヘッダ領域に流路と異なる突出した複数のヘッダ領域支持部が形成され、前記プレートフィンの両側に配設された前記ヘッダ領域支持部は、前記プレートフィンの中心を対称の中心とした点対称の形状を有するよう構成された請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の熱交換器。

【請求項 8】

前記プレートフィンにおいて、前記ヘッダ領域が一端側に設けられ、前記給排管が前記ヘッダ領域に対応する位置に設けられた請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の熱交換器。

【請求項 9】

前記プレートフィンにおける前記ヘッダ領域に流路と異なる突出した複数のヘッダ領域支持部が形成され、前記ヘッダ領域支持部が前記プレートフィン積層体における積層方向で隣接する前記プレートフィンの前記ヘッダ領域と当接して積層方向で隣接する前記プレートフィンの間に所定空間を形成するよう構成された請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の熱交換器。

【請求項 10】

前記ヘッダ領域に設けられた前記ヘッダ領域支持部における少なくとも二つが貫通孔を有し、当該貫通孔が位置決め孔となるよう構成された請求項 9に記載の熱交換器。

【請求項 11】

前記位置決め孔に位置決めピンが固着された請求項 10に記載の熱交換器。

【請求項 12】

前記プレートフィンにおける前記流路領域に流路と異なる突出した流路領域支持部が形成され、前記流路領域支持部が前記プレートフィン積層体における積層方向で隣接する前記プレートフィンの前記流路領域と当接して積層間に所定空間を形成するよう構成された請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載の熱交換器。

【請求項 13】

前記プレートフィン積層体は、異なる流路形状を有する前記プレートフィンが積層されて構成された請求項 1 から 12 のいずれか一項に記載の熱交換器。

【請求項 14】

前記プレートフィン積層体は、二種類の流路形状を有する前記プレートフィンが交互に積層されて構成された請求項 1 から 12 のいずれか一項に記載の熱交換器。

【請求項 15】

前記プレートフィン積層体は、前記流路領域における前記第 1 流体が流れる方向に直交する断面において、交互に積層された前記プレートフィンにおける流路が千鳥配列となるよう構成された請求項 14に記載の熱交換器。

【請求項 16】

前記プレートフィンにおける前記流路領域に流路と異なる突出した流路支持部が形成され、前記流路支持部が前記プレートフィン積層体における積層方向で隣接する前記プレ

10

20

30

40

50

トフィンの前記流路領域における前記第 1 流体流路の管壁と当接するよう構成された請求項 1 3 または 1 4 に記載の熱交換器。

【請求項 1 7】

前記プレートフィンにおいて突設された前記流路支持部は、前記プレートフィン積層体の積層間に流れる第 2 流体の流れ方向に対して千鳥配列に配設された請求項 1 6 に記載の熱交換器。

【請求項 1 8】

前記プレートフィンにおいて突設された前記流路支持部の数は、第 2 流体 B の流れ方向において、風下側が風上側より多く設けた請求項 1 6 に記載の熱交換器。

【請求項 1 9】

二種類の流路形状を有する前記プレートフィンにおいて、一方の前記プレートフィンの前記流路領域に流路と異なる突出した流路領域凸部が形成され、他方の前記プレートフィンの前記流路領域に前記流路領域凸部と対応する位置に流路領域凹部が形成され、前記プレートフィン積層体における積層方向で隣接する前記プレートフィンの前記流路領域凸部と前記流路領域凹部が係合して、隣接する前記プレートフィンの積層間が所定空間を保持するように構成された請求項 1 4 に記載の熱交換器。

【請求項 2 0】

前記プレートフィンにおける少なくとも前記流路領域の流路は、当該流路における前記第 1 流体が流れる方向に直交する断面が矩形形状である請求項 1 から 1 9 のいずれか一項に記載の熱交換器。

【請求項 2 1】

前記プレートフィンにおける少なくとも前記流路領域の流路は、当該流路における前記第 1 流体が流れる方向に直交する断面が円形形状である請求項 1 から 1 9 のいずれか一項に記載の熱交換器。

【請求項 2 2】

前記プレートフィンにおける少なくとも前記流路領域の流路は、前記プレートフィン積層体における積層方向の一方側にのみ突出して形成された請求項 1 から 2 1 のいずれか一項に記載の熱交換器。

【請求項 2 3】

前記プレートフィンにおける少なくとも前記流路領域の流路は、前記プレートフィン積層体における積層方向の両側に突出して形成された請求項 1 から 2 1 のいずれか一項に記載の熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、熱交換器に関し、特に、冷媒が流れる板状のプレートフィンを積層して構成された積層型プレートフィンの熱交換器に関する。

【背景技術】

【0002】

異なる熱エネルギーを有する流体間において、熱エネルギーを交換するために使用される熱交換器としては、多くの機器で用いられており、特に積層型プレートフィンの熱交換器は、例えば家庭用および車両用の空気調和機、コンピュータ、および各種電気機器などにおいて広く用いられている。

【0003】

積層型プレートフィンの熱交換器は、板状のプレートフィンの中に形成された流路を流れる流体（冷媒）と、積層されたプレートフィンの間を流れる流体（空気）との間で熱交換を行う形式である。

【0004】

上記のような積層型プレートフィンの熱交換器の分野においては、軽量化、小型化および熱交換の効率化を目的として各種の構成が提案されている（例えば、特許文献 1 および

10

20

30

40

50

特許文献 2 参照)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特許第 3 9 6 5 9 0 1 号公報

【特許文献 2】実用新案登録第 3 1 9 2 7 1 9 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記のように、積層型プレートフィン熱交換器の分野においては、軽量化、小型化および効率化を目的としてプレートフィンを厚みが薄く熱伝導率の高い材料で形成することが提案されている。また、熱交換器の熱交換能力を高めるために、プレートフィンの中に形成された流路に対して、従来の熱交換器に比べて高い圧力で流体（冷媒）を流すことが検討されている。

10

【0007】

熱交換器の分野において、厚みが薄く熱伝導率の高い材料でプレートフィンを形成することは、軽量化、小型化、および効率化をもたらす点で有利であるが、信頼性の点で問題を有するものであった。特に、プレートフィンの中に形成された流路に対して高圧の冷媒を流す構成を提供しようとする場合には、プレートフィンにおける冷媒の流路が変形し、冷媒の流量と流速においてバラツキが生じ、熱交換器としての性能低下を招くおそれがあった。さらに、場合によっては厚みの薄いプレートフィンにおいて冷媒流路から冷媒が漏洩してしまうという課題があった。

20

【0008】

本開示は、軽量化、小型化および熱交換の効率化を達成すると共に、高圧の冷媒が流れる構成であっても信頼性の高い熱交換器を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本開示の一態様の熱交換器としては、
第 1 流体が流れる流路を有するプレートフィンを積層したプレートフィン積層体と、
前記プレートフィン積層体における各プレートフィンの流路に流れる前記第 1 流体が通過する給排管と、を備え、
前記プレートフィン積層体の積層間に第 2 流体を流して、前記第 1 流体と前記第 2 流体との間で熱交換する熱交換器であって、
前記プレートフィンは、
前記第 1 流体が並行に流れるように、直線状の第 1 流体流路を複数有する流路領域と、
前記流路領域の各第 1 流体流路と前記給排管とを連通させるヘッダ流路を有するヘッダ領域と、を含み、
前記ヘッダ流路の外壁が、前記プレートフィン積層体において積層方向に隣接するプレートフィンのヘッダ流路の外壁と当接するよう構成されている。

30

【発明の効果】

40

【0010】

本開示によれば、軽量化、小型化および効率化を達成すると共に、高圧の冷媒が流れる構成であっても信頼性の高い熱交換器を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図 1】本開示に係る実施形態の積層型プレートフィン熱交換器の外観を示す斜視図

【図 2】本実施形態の積層型プレートフィン熱交換器におけるプレートフィンを示す平面図

【図 3】本実施形態の積層型プレートフィン熱交換器におけるプレートフィンの構成を一部を拡大して示す分解図

50

【図 4】本実施形態の積層型プレートフィン熱交換器における冷媒流路の各種断面形状を示す図

【図 5】本実施形態の積層型プレートフィン熱交換器におけるプレートフィン積層体におけるプレートフィンの一部を示す平面図

【図 6】図 5 に示したプレートフィン積層体をVI - VI線により切断した断面を示す斜視図

【図 7】本実施形態において、厚みの異なる板材を加工したヘッダ領域あるいは冷媒流路の一部を示す断面図

【図 8】本実施形態において、異なるプレートフィンが積層されてプレートフィン積層体が構成されたことを示す図

【図 9】図 8 に示したプレートフィン積層体をIX - IX線により切断した断面を示す斜視図

【図 10】本実施形態において、プレートフィン積層体に位置決めピンが装着された状態を示す斜視図

【図 11】本実施形態において、位置決めピンが装着されたプレートフィン積層体を拡大して示した断面図

【図 12】本開示に係る実施形態の変形例を示すプレートフィンの平面図

【図 13】本開示に係る実施形態の変形例を示すプレートフィンの平面図

【図 14】本開示に係る実施形態の変形例を示すプレートフィンの平面図

【図 15】本実施形態におけるプレートフィン積層体の上端に設けられた上部エンドプレートを示す斜視図

【図 16】本実施形態におけるプレートフィン積層体の下端に設けられた下部エンドプレートを示す斜視図

【図 17】本実施形態におけるプレートフィン積層体のヘッダ領域と上部エンドプレートとを示す拡大斜視図

【図 18】本実施形態におけるプレートフィン積層体と下部エンドプレートとの接合状態を示す拡大斜視図

【図 19】本開示に係る実施形態の変形例を示すプレートフィン積層体と下部エンドプレートとの接合状態を示す拡大斜視図

【図 20】図 19 に示した下部エンドプレートの上面を示す平面図

【図 21】本開示に係る実施形態の変形例を示すプレートフィン積層体と下部エンドプレートとの接合状態を示す拡大斜視図

【図 22】図 21 に示した下部エンドプレートの上面を示す平面図 (a) と側面図 (b)

【図 23】本開示に係る実施形態の変形例を示すプレートフィン積層体と下部エンドプレートとの接合状態を示す拡大斜視図

【図 24】図 23 に示した下部エンドプレートの上面を示す平面図 (a) と側面図 (b)

【図 25】本開示に係る実施形態の変形例を示すプレートフィン積層体と下部エンドプレートとの接合状態を示す拡大斜視図

【図 26】本開示に係る実施形態の変形例を示すプレートフィン積層体の斜視図

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

本開示に係る第 1 の態様の熱交換器は、
第 1 流体が流れる流路を有するプレートフィン積層したプレートフィン積層体と、
前記プレートフィン積層体における各プレートフィンの流路に流れる前記第 1 流体が通過する給排管と、を備え、

前記プレートフィン積層体の積層間に第 2 流体を流して、前記第 1 流体と前記第 2 流体との間で熱交換する熱交換器であって、

前記プレートフィンは、

前記第 1 流体が並行に流れるように、直線状の第 1 流体流路を複数有する流路領域と、
前記流路領域の各第 1 流体流路と前記給排管とを連通させるヘッダ流路を有するヘッダ領域と、を含み、

前記ヘッダ流路の外壁が、前記プレートフィン積層体において積層方向に隣接するプレ

10

20

30

40

50

ートフィンのヘッダ流路の外壁と当接するよう構成されている。

【0013】

本開示に係る第2の態様の熱交換器は、前記の第1の態様における前記ヘッダ流路が、前記給排管の冷媒を前記流路領域の各第1流体流路に流すための多分岐流路を有してもよい。

【0014】

本開示に係る第3の態様の熱交換器は、前記の第2の態様において、前記多分岐流路が、前記プレートフィン積層体における積層方向で隣接するプレートフィンにおける多分岐流路の外壁に当接するよう構成されてもよい。

【0015】

本開示に係る第4の態様の熱交換器は、前記の第1から第3の態様のいずれか一つの態様の前記ヘッダ領域において、前記ヘッダ流路の管壁が他の部位より厚く形成されてもよい。

【0016】

本開示に係る第5の態様の熱交換器は、前記の第1から第4の態様のいずれか一つの態様の前記流路領域において、前記流路の管壁が他の部位より厚く形成されてもよい。

【0017】

本開示に係る第6の態様の熱交換器は、前記の第1から第4の態様のいずれか一つの態様の前記プレートフィンにおいて、前記ヘッダ領域が両側に設けられ、両側の前記ヘッダ領域の前記ヘッダ流路が対称的な形状を有するよう構成されてもよい。

【0018】

本開示に係る第7の態様の熱交換器は、前記の第6の態様において、前記ヘッダ領域が両側に設けられた前記プレートフィンにおいて、それぞれの前記ヘッダ流路が前記給排管と多分岐流路とを連通させる迂回流路を含み、前記プレートフィンの両側に配設された前記迂回流路と多分岐流路が、前記プレートフィンの中心を対称の中心とした点対称の形状を有するよう構成されてもよい。

【0019】

本開示に係る第8の態様の熱交換器は、前記の第1から第7の態様のいずれか一つの態様の前記ヘッダ領域が両側に設けられた前記プレートフィンにおいて、前記ヘッダ領域に流路と異なる突出した複数のヘッダ領域支持部が形成され、前記プレートフィンの両側に配設された前記ヘッダ領域支持部は、前記プレートフィンの中心を対称の中心とした点対称の形状を有するよう構成されてもよい。

【0020】

本開示に係る第9の態様の熱交換器は、前記の第1から第5の態様のいずれか一つの態様における前記プレートフィンにおいて、前記ヘッダ領域が一端側に設けられ、前記給排管が前記ヘッダ領域に対応する位置に設けられた構成としてもよい。

【0021】

本開示に係る第10の態様の熱交換器は、前記の第1から第9の態様のいずれか一つの態様の前記プレートフィンにおける前記ヘッダ領域に流路と異なる突出した複数のヘッダ領域支持部が形成され、前記ヘッダ領域支持部が前記プレートフィン積層体における積層方向で隣接する前記プレートフィンの前記ヘッダ領域と当接して積層方向で隣接する前記プレートフィンの間に所定空間を形成するよう構成されてもよい。

【0022】

本開示に係る第11の態様の熱交換器は、前記の第10の態様の前記ヘッダ領域に設けられた前記ヘッダ領域支持部における少なくとも二つが貫通孔を有し、当該貫通孔が位置決め孔となるよう構成されてもよい。

【0023】

本開示に係る第12の態様の熱交換器は、前記の第11の態様の前記位置決め孔に位置決めピンが固着された構成としてもよい。

【0024】

10

20

30

40

50

本開示に係る第13の態様の熱交換器は、前記の第1から第12の態様のいずれか一つの態様において、前記プレートフィンにおける前記流路領域に流路と異なる突出した流路領域支持部が形成され、前記流路領域支持部が前記プレートフィン積層体における積層方向で隣接する前記プレートフィンの前記流路領域と当接して積層間に所定空間を形成するよう構成されてもよい。

【0025】

本開示に係る第14の態様の熱交換器は、前記の第1から第13の態様のいずれか一つの態様において、前記プレートフィン積層体が、異なる流路形状を有する前記プレートフィンが積層されて構成されてもよい。

【0026】

本開示に係る第15の態様の熱交換器は、前記の第1から第13の態様のいずれか一つの態様において、前記プレートフィン積層体が、二種類の流路形状を有する前記プレートフィンが交互に積層されて構成されてもよい。

【0027】

本開示に係る第16の態様の熱交換器は、前記の第15の態様の前記プレートフィン積層体が、前記流路領域における前記第1流体が流れる方向に直交する断面において、交互に積層された前記プレートフィンにおける流路が千鳥配列となるよう構成されてもよい。

【0028】

本開示に係る第17の態様の熱交換器は、前記の第14または第15の態様において、前記プレートフィンにおける前記流路領域に流路と異なる突出した流路支持部が形成され、前記流路支持部が前記プレートフィン積層体における積層方向で隣接する前記プレートフィンの前記流路領域における前記第1流体流路の管壁と当接するよう構成されてもよい。

【0029】

本開示に係る第18の態様の熱交換器は、前記の第17の態様の前記プレートフィンにおいて突設された前記流路支持部が、前記プレートフィン積層体の積層間に流れる第2流体の流れ方向に対して千鳥配列に配設されてもよい。

【0030】

本開示に係る第19の態様の熱交換器は、前記の第17の態様の前記プレートフィンにおいて突設された前記流路支持部の数は、第2流体Bの流れ方向において、風下側が風上側より多く設けてもよい。

【0031】

本開示に係る第20の態様の熱交換器は、前記の第15の態様の二種類の流路形状を有する前記プレートフィンにおいて、一方の前記プレートフィンの前記流路領域に流路と異なる突出した流路領域凸部が形成され、他方の前記プレートフィンの前記流路領域に前記流路領域凸部と対応する位置に流路領域凹部が形成され、前記プレートフィン積層体における積層方向で隣接する前記プレートフィンの前記流路領域凸部と前記流路領域凹部が係合して、隣接する前記プレートフィンの積層間が所定空間を保持するよう構成されてもよい。

【0032】

本開示に係る第21の態様の熱交換器は、前記の第1から第20の態様のいずれか一つの態様において、前記プレートフィンにおける少なくとも前記流路領域の流路が、当該流路における前記第1流体が流れる方向に直交する断面が矩形形状であってもよい。

【0033】

本開示に係る第22の態様の熱交換器は、前記の第1から第20の態様のいずれか一つの態様において、前記プレートフィンにおける少なくとも前記流路領域の流路が、当該流路における前記第1流体が流れる方向に直交する断面が円形形状であってもよい。

【0034】

本開示に係る第23の態様の熱交換器は、前記の第1から第22の態様のいずれか一つの態様において、前記プレートフィンにおける少なくとも前記流路領域の流路が、前記プ

10

20

30

40

50

レートフィン積層体における積層方向の一方側にのみ突出して形成されてもよい。

【0035】

本開示に係る第24の態様の熱交換器は、前記の第1から第22の態様のいずれか一つの態様において、前記プレートフィンにおける少なくとも前記流路領域の流路が、前記プレートフィン積層体における積層方向の両側に突出して形成されてもよい。

【0036】

以下、本開示の熱交換器に係る実施形態として、積層型プレートフィン熱交換器について、添付の図面を参照しながら説明する。なお、本開示の熱交換器は、以下の実施形態に記載した積層型プレートフィン熱交換器の構成に限定されるものではなく、以下の実施形態において説明する技術的思想と同等の熱交換器の構成を含むものである。以下で説明する実施形態は、本発明の一例を示すものであって、実施形態において示される構成、機能、動作などは、例示であり、本開示を限定するものではない。以下の実施の形態における構成要素のうち、最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

10

【0037】

図1は、本実施形態の積層型プレートフィン熱交換器（以下、単に熱交換器と称する）1の外観を示す斜視図である。図1に示すように、本実施形態の熱交換器1は、第1流体である冷媒が給入される給入管（入口ヘッダ）4と、長方形の板状である複数のプレートフィン2aを積層して構成されたプレートフィン積層体2と、プレートフィン2aの中に形成された流路を流れた冷媒を排出する排出管（出口ヘッダ）5とを有している。なお、本実施形態においては、給入管4および排出管5を合わせて給排管と称する。

20

【0038】

また、複数のプレートフィン2aが積層されて構成されたプレートフィン積層体2の積層方向の両端（上下端）には、長方形のプレートフィン2aと平面視が略同一形状のエンドプレート3a、3bが設けられている。エンドプレート3a、3bは、剛性を有する板材で形成されており、例えばアルミニウム、アルミニウム合金、ステンレスなどの金属材料を研削により金属加工して形成されている。エンドプレート3a、3bは、積層されたプレートフィン2aを上下から挟むように配設されており、積層されたプレートフィン2aの積層間が所定間隔に確実に保持されるように構成されている。

30

【0039】

本実施形態においては、プレートフィン積層体2の積層方向が鉛直方向であり、プレートフィン積層体2の上端に配設した上部エンドプレート3aに給排管4、5が設けられた構成である。なお、上部エンドプレート3aにおいては、プレートフィン積層体2の長手方向の両側端部近傍に給入管4と排出管5がそれぞれ設けられている。従って、給入管4から給入された第1流体である冷媒が各プレートフィン2aの内部に形成された複数の流路を水平方向に流れて排出管5から排出される構成である。

【0040】

上記のように構成された本実施形態の熱交換器1においては、第1流体である冷媒がプレートフィン積層体2の各プレートフィン2aの内部の複数の流路を長手方向に並行に流れる構成である。一方、第2流体である空気は、プレートフィン積層体2におけるプレートフィン2aの積層間に形成された隙間を通り抜ける構成である。このように構成された熱交換器1は、プレートフィン積層体2において第1流体と第2流体との熱交換が行われる。

40

【0041】

本実施形態の熱交換器1におけるプレートフィン積層体2は、二種類の流路構成を有するプレートフィン2a（6、7）が積層されて構成されている。二種類のプレートフィン2aの第1プレートフィン6と第2プレートフィン7は、プレートフィン積層体2において交互に配置されている。

【0042】

まず、本実施形態の熱交換器1に用いられている第1プレートフィン6について説明す

50

る。図2は、第1プレートフィン6を示す平面図である。図2に示すように、第1プレートフィン6は、長手方向の両側に形成されたヘッダ領域Hと、両側のヘッダ領域Hの間に形成された流路領域Pとを有している。

【0043】

第1プレートフィン6の両側に形成されたヘッダ領域Hには、給入管4からの冷媒、または排出管5への冷媒が流れるヘッダ開口8が形成されている。また、ヘッダ領域Hには、ヘッダ開口8からの冷媒、またはヘッダ開口8への冷媒が流れるヘッダ流路10がそれぞれに形成されており、第1プレートフィン6の両側に形成されたそれぞれのヘッダ流路10は対称的な形状を有している。本実施の形態においては、第1プレートフィン6の両側に配設されたヘッダ流路10は、後述するように、第1プレートフィン6の平面視の中心を対称の中心とした点対称の形状を有する。

10

【0044】

第1プレートフィン6において、両側のヘッダ領域Hの間に形成された流路領域Pには、給入管4から排出管5に冷媒を流すための複数の冷媒流路(第1流体流路)11が形成されている。複数の冷媒流路11は、長手方向に並行に形成されており、両側にあるヘッダ領域Hのヘッダ流路10と連通している。

【0045】

図2に示すように、両側のヘッダ領域Hにおけるそれぞれの略中央には円形の貫通孔であるヘッダ開口8が形成されており、ヘッダ開口8の周りには冷媒が流れるヘッダ流路10が形成されている。ヘッダ流路10は、ヘッダ開口8の外周において上下に膨出するよう形成された外周流路10aと、この外周流路10aにおける流路領域P側(第1プレートフィン6の中央側)から短手方向に延びる一本の迂回流路10bと、この迂回流路10bを流路領域Pにおける各冷媒流路11に繋ぐ多分岐流路10cと、含む。第1プレートフィン6の両側に設けられたヘッダ流路10は、対称的な形状を有している。例えば、図2に示す左側のヘッダ流路10の迂回流路10bは、その外周流路10aの流路領域P側から短手方向の一方(図2の上方向)に延びており、右側のヘッダ流路10の迂回流路10bは、その外周流路10aの流路領域P側から短手方向の他方(図2の下方向)に延びている。即ち、第1プレートフィン6の両側に設けられたヘッダ流路10は、第1プレートフィン6の平面視における中心を対称の中心とした点対称の形状を有している。

20

【0046】

ヘッダ流路10において、第1プレートフィン6の短手方向に延びた迂回流路10bは、流路領域Pにおいて並列している複数の冷媒流路11に対して分岐して連通する多分岐流路10cに繋がっている。迂回流路10bが多分岐流路10cと繋がっている位置は、第1プレートフィン6の短手方向における最も端の冷媒流路11の流路延長上にある。従って、図2に示すように、ヘッダ流路10は、外周流路10aから延びる迂回流路10bと多分岐流路10cとによりU字状に形成されており、迂回流路10bと多分岐流路10cとにより、折り返すように形成されている。即ち、第1プレートフィン6の両側の迂回流路10bと多分岐流路10cは、第1プレートフィン6の平面視における中心を対称の中心とした点対称の形状を有している。このように構成されたヘッダ流路10において、迂回流路10bを通った冷媒が、第1プレートフィン6の短手方向における最も端の冷媒流路11から順次、並設された冷媒流路11に冷媒が送り込まれる。

30

40

【0047】

図2に示すように、流路領域Pには、冷媒流路11に隣接するように、複数の突起12(第1ダボ:12a、第2ダボ:12b)が所定間隔を有して形成されている。これらの突起12(12a、12b)は、二種類の形状(特に、突出長さが異なる)を有している。第1ダボ12aは、流路領域支持部であり、流路領域Pの縁部(図2においては下側の縁部)に突設されている。第1ダボ12aは、プレートフィン積層体2において積層方向で隣接するプレートフィン2aにおける流路領域Pの縁部と当接するよう構成されている。このように、第1ダボ12aが隣接するプレートフィン2aの流路領域Pの縁部と当接することにより、隣接するプレートフィン2aの積層間の距離が所定の長さに確実に規定

50

される。

【0048】

第2ダボ12bは、流路支持部であり、流路領域Pにおいて並設された冷媒流路11の流路間に所定間隔を有して配設されている。本実施形態においては、第2ダボ12bが第1ダボ12aと共に第2流体（空気）の流れ方向と沿って並ぶように配設されている。第2ダボ12bは、プレートフィン積層体2において積層方向で隣接するプレートフィン2aにおける冷媒流路11に対向するように配置されており、隣接するプレートフィン2aにおける冷媒流路11の管壁（外壁）に当接する。このように、第2ダボ12bが隣接するプレートフィン2aの冷媒流路11の外壁に当接するため、隣接するプレートフィン2aと冷媒流路11との間の隙間が所定の長さに確実に規定される。

10

【0049】

なお、第1ダボ12aと第2ダボ12bは、プレートフィン積層体2の積層間に流れる第2流体（空気：B）の流れ方向に対して千鳥配列に配設してもよく、少なくとも第2ダボ12bが第2流体の流れ方向に対して千鳥配列に配設されていればよい。このように構成することにより、プレートフィン積層体2の積層間に流れる第2流体が乱流となり、流路が確保され、熱伝達率を向上させている。

【0050】

また、第1プレートフィン6において、各ヘッダ領域Hには位置決め用の貫通孔である位置決め孔13が2つ形成されている。位置決め孔13は、複数のプレートフィン2a（6、7）を積層するときの位置決め孔であり、位置決め孔13に位置決めピンを装着して他のプレートフィン2aとの積層位置が高精度に保持される。なお、位置決めピンとしては、位置決め孔に挿入された状態で固着されてもよく、熱交換器としての剛性を高める構成としてもよい。一方、熱交換器の軽量化などのために最終的に位置決めピンを熱交換器から引き抜く構成としてもよい。

20

【0051】

また、位置決め孔13の外周部分には上下に膨出した位置決め外周部13aが形成されている。この位置決め外周部13aは冷媒が流れる流路とは異なる空間を形成している。位置決め外周部13aは、後述するように積層方向に隣接するプレートフィン2a（6、7）の間で当接して、積層方向に隣接するプレートフィン2aの間に所定間隔を保持するヘッダ領域支持機能を有するヘッダ領域支持部となる。

30

【0052】

ヘッダ領域Hに形成されるヘッダ流路10（10a、10b、10c）および位置決め孔13の周りに形成される位置決め外周部13aは、第1プレートフィン6の上面および下面において、所定の高さを有して突出するように形成されている。なお、ヘッダ流路10（10a、10b、10c）および位置決め外周部13aにおける突出面（上端面および下端面）は、平坦面に形成されている。従って、ヘッダ流路10（10a、10b、10c）において流れ方向に直交する縦断面形状は、突出部分（上端部分および下端部分）が平坦な矩形形状を有している。

【0053】

本実施形態においては、ヘッダ流路10および位置決め外周部13aの高さは、プレートフィン積層体2において積層方向で隣接するプレートフィン2a間の隙間（距離）の半分の長さ（1/2ピッチ）に形成されている。このため、積層方向に隣接するプレートフィン2aのヘッダ領域Hにおいては、ヘッダ流路10の管壁（外壁）と位置決め外周部13aが、対向するヘッダ流路10の管壁（外壁）と位置決め外周部13aとにそれぞれ当接する。当接するヘッダ流路10の外壁は平坦な面であるため、例えばロウ付けなどにより確実に固着され得る面となる。従って、プレートフィン積層体2におけるそれぞれのプレートフィン2aのヘッダ領域Hは、予め設定した所定間隔を確実に有して積層された状態となる。

40

【0054】

図3は、プレートフィン積層体2における第1プレートフィン6の構成の一部を拡大し

50

て示した分解図である。第1プレートフィン6は、アルミニウム、アルミニウム合金、ステンレスなどの金属板で形成されている。なお、プレートフィン積層体2において、第1プレートフィン6と交互に積層される第2プレートフィン7も第1プレートフィン6と同じ材料により形成されている。

【0055】

図3に示すように、第1プレートフィン6は、芯材に少なくとも一つのロウ材層が形成された板材をプレス加工した第1板状部材6aと、同じ構成の板材をプレス加工した第2板状部材6bとをはり合わせるにより形成されている。第1板状部材6aおよび第2板状部材6bにおいて、ヘッダ領域Hにおけるヘッダ流路10および位置決め孔13の周りに形成される位置決め外周部13a、そして流路領域Pにおける冷媒流路11、突起(第1ダボ12aおよび第2ダボ12b)12は、それぞれが形成される形状にプレス加工される。

10

【0056】

前述のように、ヘッダ領域Hに形成された外周流路10a、迂回流路10bおよび多分岐流路10cで構成されたヘッダ流路10、および位置決め孔13の周りに形成された位置決め外周部13aは、第1プレートフィン6の上面および下面において突出して形成されており、それぞれが積層方向で隣接するプレートフィン2aとの間の距離の半分(1/2ピッチ)の同じ高さを有している。また、ヘッダ流路10における外周流路10a、迂回流路10bおよび多分岐流路10cは、流路領域Pに並設された冷媒流路11に比して幅広に形成されており、流れ方向に直交する縦断面形状が矩形形状を有している。一方、流路領域Pに形成される冷媒流路11においては、水力直径が1mm以下が望ましい。

20

【0057】

なお、本実施形態においては、冷媒流路11の断面形状(冷媒が流れる方向に直交する断面形状)が円形形状で説明するが、本開示においては円形形状に限定されるものではない。なお、本開示において、円形形状とは、円形、楕円、および閉鎖曲線で形成された複合曲線形状も含むものとする。本開示における冷媒流路11としては、例えば、図4に示すように、冷媒が流れる方向に直交する断面形状が、円形形状の他に、矩形形状などを含み、積層方向の一方側にのみ突出した形状、または積層方向の両側に突出して形成され構成を含む。なお、冷媒流路の各種断面形状を示す図4においては、冷媒流路11が2枚の板状部材で形成されていることを示すために離れた状態で示しているが、実際は2枚の板状部材は当接して所定の断面形状を有する冷媒流路11が形成されている。

30

【0058】

図5は、プレートフィン積層体2における第1プレートフィン6のヘッダ領域Hの近傍を示す平面図である。図6は、図5に示したプレートフィン積層体2をVI-VI線により切断した断面を示す斜視図である。図6のプレートフィン積層体2に示すように、プレートフィン積層体2は第1プレートフィン6と第2プレートフィン7が交互に積層されて構成されている。図6においては、4枚のプレートフィン(6、7)が積層された状態を示しているが、これは一部であり、プレートフィン積層体2においては多数枚のプレートフィン(6、7)が交互に積層される。

【0059】

プレートフィン積層体2は、第1プレートフィン6と第2プレートフィン7のそれぞれのヘッダ領域Hにおけるヘッダ流路10の外壁(平坦面)が、積層方向で隣接するプレートフィン(6、7)のヘッダ流路10の外壁(平坦面)に積層方向で当接する。図6においては、外周流路10aの外壁の平坦面が、積層方向で隣接するプレートフィン(6、7)の外周流路10aの外壁の平坦面に当接していることが示されている。本実施形態において、ヘッダ流路10を流れる冷媒は、ヘッダ流路10において高い圧力が加えられているが、ヘッダ流路10の管壁(外壁)が隣接するプレートフィン(6、7)のヘッダ流路10の管壁(外壁)に固着されているため、ヘッダ流路10における管壁の膨出が規制されており、耐圧構成となっている。このため、本実施形態の構成においては、ヘッダ流路10に流れる冷媒の圧力を高く設定することが可能となり、効率の高い熱交換を信頼性高

40

50

く行うことができる。

【0060】

なお、ヘッダ領域Hにおけるヘッダ流路10の管壁のみを他の部位より厚みのある厚肉部で形成するように構成してもよい。図7は、厚みの異なる板材をプレス成形により加工したヘッダ領域Hの一部を示した断面図である。図7に示すように、ヘッダ領域Hにおけるヘッダ流路10の管壁部分を他の部分と比して厚みが厚い厚肉部で構成することにより、さらに高い圧力の冷媒に対しても確実に対応することが可能な熱交換器の構成となる。

【0061】

また、流路領域Pにおける冷媒流路11の管壁のみを、図7に示すように、他の部位より厚みの厚い厚肉部で構成してもよい。このように構成することにより、冷媒流路11において更に高い圧力の冷媒に対応可能な構成となる。

10

【0062】

図6に示したように、本実施形態のプレートフィン積層体2においては第1プレートフィン6と第2プレートフィン7は交互に積層されている。第2プレートフィン7は、第1プレートフィン6と実質的に同様の構成、形状を有しているが、流路領域Pにおける冷媒流路11と突起12（第1ダボ12a、第2ダボ12b）のそれぞれの形成位置が第1プレートフィン6と異なっている。

【0063】

図8は、第1プレートフィン6と第2プレートフィン7が積層されてプレートフィン積層体2が構成されていることを示す図である。図8に示すように、第2プレートフィン7においては、流路領域Pの冷媒流路11が第1プレートフィン6の第2ダボ12bに対向する位置となっている。即ち、第2プレートフィン7の流路領域Pにおける冷媒流路11が、第1プレートフィン6の流路領域Pにおける冷媒流路11の間の位置に対向するよう配置される。第1プレートフィン6と第2プレートフィン7が積層されたプレートフィン積層体2においては、流路支持部である第2ダボ12bが対向する冷媒流路11の管壁（外壁）に確実に当接する構成である。

20

【0064】

本実施形態のプレートフィン積層体2においては、流路領域Pにおける第1流体Aが流れる方向に直交する断面において、交互に積層された第1プレートフィン6と第2プレートフィン7における冷媒流路11が、千鳥配列となるよう構成されている。この千鳥配列の具体的な構成としては、後述する図18参照。

30

【0065】

また、第2プレートフィン7の流路領域Pにおける縁部に形成された流路領域支持部である第1ダボ12aは、隣接する第1プレートフィン6の流路領域Pの縁部に当接して固着される構成である。従って、流路領域支持部である第1ダボ12aの突出高さは、流路支持部である第2ダボ12bの突出高さより、冷媒流路11の高さの分だけ高くなっている。

【0066】

図9は、図8に示したプレートフィン積層体2をIX-IX線により切断した断面を示す斜視図である。図9に示すプレートフィン積層体2においては、上から順に第1プレートフィン6、第2プレートフィン7、第1プレートフィン6、および第2プレートフィン7の4枚のみを積層した状態を示している。図9に示すように、第1プレートフィン6における流路領域Pの第1ダボ12aは、対向する第2プレートフィン7における流路領域Pの縁部に当接している。また、第2プレートフィン7における流路領域Pの第1ダボ12aは、対向する第1プレートフィン6における流路領域Pの縁部に当接している。

40

【0067】

一方、第1プレートフィン6における流路領域Pの第2ダボ12bは、対向する第2プレートフィン7における流路領域Pの冷媒流路11の管壁（外壁）に当接している。また、第2プレートフィン7における流路領域Pの第2ダボ12bは、対向する第1プレートフィン6における流路領域Pの冷媒流路11の管壁（外壁）に当接している。

50

【0068】

なお、本開示においては、プレートフィン積層体2における積層されたプレートフィン2a(6、7)は口ウ付けにより固着される構成で説明するが、本開示はこの構成に限定されるものではなく、他の耐熱性のある固定方法、例えば機械的な接続方法、化学的な接合部材を用いた固着方法を用いてもよい。

【0069】

上記のように、本実施形態のプレートフィン積層体2においては、流路領域Pの第1ダボ12aが対向するフィンプレート(6、7)の流路領域Pの縁部を確実に支持し、積層間に所定の隙間が確保される。本実施形態においては、流路領域Pの第1ダボ12aがプレートフィン積層体2における流路領域支持部となる。

10

【0070】

また、流路領域Pの第2ダボ12bが対向するフィンプレート(6、7)の冷媒流路11の管壁(外壁)に当接する構成であり、この点においてもプレートフィン積層体2におけるフィンプレート(6、7)と冷媒流路11との積層間に所定の間隔が保持される構成となる。本実施形態においては、流路領域Pの第2ダボ12bがプレートフィン積層体2における流路支持部となる。

【0071】

なお、上記の実施形態においては、流路領域Pの第1ダボ12aが対向するフィンプレート(6、7)の流路領域Pの縁部に当接する構成で述べたが別の構成でも対応可能である。例えば、流路領域Pの縁部に形成される流路領域支持部である第1ダボ12aを、流路領域凸部とし、対向するフィンプレート(6、7)の流路領域Pの縁部に流路領域凹部を形成して、流路領域凸部と流路領域凹部が嵌合するように構成してもよい。

20

【0072】

[位置決めピンによる積層]

本実施形態のプレートフィン積層体2においては、複数のプレートフィン2a(6、7)が所定位置に容易に、且つ確実に積層できるように、位置決めピン9が装着されるように構成されている。図10は、プレートフィン積層体2に位置決めピン9が装着された状態を示す斜視図である。図11は、位置決めピン9が装着されたプレートフィン積層体2を拡大して示した断面図である。図11の断面図は図10における符号XIで示した面で切断した図である。

30

【0073】

本実施形態においては、位置決めピン9がそれぞれのプレートフィン2a(6、7)のヘッダ領域Hに形成された貫通孔である位置決め孔13に挿入されて口ウ付けされる構成である。このため、プレートフィン積層体2は機械的構造が強化されると共に、冷媒に対する耐圧強度が格段に強化された構成となる。なお、本実施形態においては、位置決めピン9としてアルミニウム金属棒が用いられている。

【0074】

本実施形態においては、図2に示したように、流路領域Pに形成された流路領域支持部である第1ダボ12aおよび流路支持部である第2ダボ12bが、第2流体Bである空気の流れ方向と平行に並んで配置されている。このように、積層間において複数の突起が並んで配設されているため、プレートフィン積層体2における積層間に流れる第2流体(空気)Bに対する流路抵抗を少なくすることができる。このように構成することにより、本実施形態のプレートフィン積層体2においては、第2流体が積層間に流れるときに生じる音を低減することが可能となる。

40

【0075】

[プレートフィンの変形例]

なお、本開示に係る熱交換器のプレートフィン積層体2におけるプレートフィン2aの変形例としては、突起12(12a、12b)の配置を変更した構成がある。例えば、プレートフィン積層体2における積層間に設けられる複数の突起12(12a、12b)を千鳥配列に配置することにより、積層間を通る第2流体Bにおいて乱流を発生させて、熱

50

交換効率を高める構成としてもよい。図12は、プレートフィン積層体2における積層間に複数の突起12(12a、12b)を千鳥配列に配設した構成を示したプレートフィン2bの平面図である。この構成においても、流路領域支持部である第1ダボ12aは、対向する流路領域Pの縁部に当接し、流路支持部である第2ダボ12bは、対向する流路領域Pの冷媒流路11の管壁(外壁)に当接するよう構成されている。

【0076】

また、積層間における複数の突起12を風上側より風下側を多く形成することにより、積層間を通る第2流体Bにおいて乱流を発生させて、熱交換効率を高める構成としてもよい。なお、少なくとも、突起12における第1ダボ12aの数が、第2流体B(空気)の流れ方向において、風下側が風上側より多くの突起12を有する構成であればよい。このように風下側の突起12を風上側より多く設けることにより、流速が遅くなる風下側における熱伝達率を高めることが可能となる。図13は、第2流体Bである空気の流れ方向において、風下側の突起12が風上側の突起12より多く設けた構成を示したプレートフィン2cの平面図である。この構成においても、流路領域支持部である第1ダボ12aは、対向する流路領域Pの縁部に当接し、流路支持部である第2ダボ12bは、対向する流路領域Pの冷媒流路の管壁(外壁)に当接する。

【0077】

上記のように、本実施形態におけるプレートフィン積層体2の積層間に設ける複数の突起12の配置構成に関しては、各種の構成を提示することができるが、熱交換器の仕様、構成、および使用者の要望に応じて最適な構成が選択される。

【0078】

また、熱交換器1におけるプレートフィン積層体2の更なる変形例について説明する。前述の実施形態におけるプレートフィン積層体2においては、長手方向の両側端部近傍に給入管4と排出管5がそれぞれ接続される構成であり、それぞれのプレートフィン2aの両側にヘッダ領域Hが形成されて2つのヘッダ開口8が設けられた構成である(図2参照)。

【0079】

図14は、プレートフィン積層体の変形例を示す図であり、プレートフィン積層体を構成するプレートフィン2dを示す平面図である。図14に示すように、プレートフィン2dにおける一方の端部側(図14においては左側)のみにヘッダ領域Hが形成されており、その他の領域が流路領域Pとなっている。即ち、この変形例のプレートフィン積層体においては、長手方向の一方の端部近傍の領域に給入管と排出管が接続される構成である。図14に示すプレートフィン2dにおいて、左側に示すヘッダ領域Hに給入側のヘッダ開口8aと、排出側のヘッダ開口8bの両方が形成される。

【0080】

図14のプレートフィン2dにおいては、給入側のヘッダ開口8aの開口形状が排出側のヘッダ開口8bの開口形状より大きな直径を有している。これは、当該熱交換器が凝縮器として使用される場合であるが、その場合、熱交換された後の冷媒の体積が小さくなるためである。また、給入側のヘッダ開口8aからの冷媒は、流路領域Pにおいて並設された複数の冷媒流路11aを流れ、プレートフィン2dにおける端部近傍(図14における右側端部近傍)において折り返す構成である。流路領域Pにおいては、給入側のヘッダ開口8aからの冷媒が流れ込む冷媒流路11aと、端部近傍において折り返した後に冷媒が流れる、排出側のヘッダ開口8bへ流れる冷媒流路11bとが形成されている。なお、当該熱交換器が蒸発器として使用される場合は出入り口は上記の逆となる。

【0081】

また、図14に示すように、排出側のヘッダ開口8bへ流れる並設された冷媒流路11bの本数は、給入側のヘッダ開口8aからの冷媒が流れ込む並設された冷媒流路11aの本数より少なく設定されている。これは、ヘッダ開口8a、8bの直径が異なることと同じ理由であり、熱交換された後の冷媒の体積が小さくなるためである。

【0082】

10

20

30

40

50

また、図 1 4 に示す構成のプレートフィン 2 d においては、給入側のヘッダ開口 8 a からの冷媒が流れ込む冷媒流路 1 1 a が形成された領域と、排出側のヘッダ開口 8 b へ流れる冷媒流路 1 1 b が形成された領域との間には、プレートフィン内における冷媒同士の熱伝導を低減する目的（断熱）で複数の開口 1 6 が形成されている。

【 0 0 8 3 】

[エンドプレート]

次に、本実施の形態の熱交換器 1 におけるプレートフィン積層体 2 の積層方向の両端（上下端）に設けられたエンドプレート（3 a、3 b）について説明する。図 1 5 はプレートフィン積層体 2 の積層方向の上端に設けられた上部エンドプレート 3 a を示す斜視図であり、図 1 6 はプレートフィン積層体 2 の積層方向の下端に設けられた下部エンドプレート 3 b を示す斜視図である。図 1 7 は、プレートフィン積層体 2 におけるヘッダ領域 H と上部エンドプレート 3 a との接合状態を示す拡大斜視図である。

10

【 0 0 8 4 】

本実施の形態においては、前述したように、プレートフィン積層体 2 を構成する第 1 プレートフィン 6 および第 2 プレートフィン 7 は、それぞれが 2 枚の板状部材（6 a と 6 b、7 a と 7 b）をはり合わせて形成されている。即ち、第 1 プレートフィン 6 は、プレス加工された第 1 板状部材 6 a と第 2 板状部材 6 b とをはり合わせて形成されており、第 2 プレートフィン 7 は、プレス加工された第 1 板状部材 7 a と第 2 板状部材 7 b とをはり合わせて形成されている。

【 0 0 8 5 】

本実施形態におけるプレートフィン積層体 2 は、第 1 プレートフィン 6 および第 2 プレートフィン 7 が交互に積層されており、プレートフィン積層体 2 の最上端部には第 1 プレートフィン 6 の片側である第 2 板状部材 6 b のみが配設されている（図 1 7 参照）。従って、プレートフィン積層体 2 の最上端面は、流路形成のための細い溝である凹みを有するが、この最上端面の多くが平坦面で構成されている。このため、プレートフィン積層体 2 の最上端面における平坦面が上部エンドプレート 3 a の下面との接触面である接合面（口ウ付け面）となり、接合面積が大きくなる。

20

【 0 0 8 6 】

図 1 7 に示すように、プレートフィン積層体 2 の最上端面上に配設される上部エンドプレート 3 a におけるプレートフィン積層体 2 に対向する面にはエンドプレート凸部 3 0 が形成されている。このエンドプレート凸部 3 0 は、対向する第 2 板状部材 6 b における流路形成のための凹みに対応する形状を有している。このため、上部エンドプレート 3 a がプレートフィン積層体 2 の最上面上に配設されたとき、上部エンドプレート 3 a のエンドプレート凸部 3 0 が第 2 板状部材 6 b における流路形成のための凹みに嵌まり込む。

30

【 0 0 8 7 】

なお、上部エンドプレート 3 a に形成されるエンドプレート凸部 3 0 としてはヘッダ領域 H における幅広の流路形成のための凹部のみに形成されていてもよい。これは、流路領域 P における流路形成のための凹部（溝）は幅が狭く十分な当接面が確保されるためである。本実施形態においては、具体例として、プレートフィン積層体 2 の最上面として第 1 プレートフィン 6 の第 2 板状部材 6 b が配設された例で説明するが、これは一例であり、プレートフィン積層体 2 の最上面は、積層順に応じて第 1 プレートフィン 6 または第 2 プレートフィン 7 におけるいずれかの片側で構成されていけばよい。

40

【 0 0 8 8 】

図 1 8 は、プレートフィン積層体 2 の最下端面と下部エンドプレート 3 b との接合状態を示す拡大斜視図である。図 1 8 に示すように、本実施形態においては、プレートフィン積層体 2 の最下端部には第 2 プレートフィン 7 の片側である第 1 板状部材 7 a のみが配設されている。従って、プレートフィン積層体 2 の最下端面は、流路形成のための凹みを有するが、この最下端面における大部分が平坦面で構成されている。従って、プレートフィン積層体 2 の最下端面と下部エンドプレート 3 b との間には十分な接合面積が確保される。

50

【 0 0 8 9 】

[プレートフィン積層体およびエンドプレートの変形例]

図 1 9 から図 2 5 は、プレートフィン積層体とエンドプレートの各種変形例を示す図である。

【 0 0 9 0 】

図 1 9 は、プレートフィン積層体 2 の最下端面と下部エンドプレート 3 1 b との接合状態を示す拡大斜視図である。図 1 9 に示すように、プレートフィン積層体 2 の最下端には第 2 プレートフィン 7 の片側である第 1 板状部材 7 a が配設されている。プレートフィン積層体 2 の最下端面は、第 1 板状部材 7 a において第 1 流体流路である冷媒流路 1 1 の上半分を構成する第 1 流体流路用凹部 1 1 a の下向きの凹面を有する面により構成されている。第 1 流体流路用凹部 1 1 a の凹面（溝）を有する面が下向きとなり下部エンドプレート 3 1 b の上面と接触している。

10

【 0 0 9 1 】

図 2 0 は、下部エンドプレート 3 1 b の上面を示す平面図である。図 1 9 および図 2 0 に示すように、下部エンドプレート 3 1 b の上面には、当該下部エンドプレート 3 1 b に対向する第 1 板状部材 7 a と同じ構成の流路領域 P およびヘッダ領域 H とを有する。即ち、下部エンドプレート 3 1 b の長手方向の両側にヘッダ領域 H が形成され、ヘッダ領域 H に挟まれた中央部分に流路領域 P が形成されている。

【 0 0 9 2 】

図 2 0 に示すように、下部エンドプレート 3 1 b の上面におけるヘッダ領域 H にはヘッダ流路用凹部 3 2 が形成され、流路領域 P には直線状の複数の冷媒流路用凹部（溝）3 3 が並行に形成されている。なお、下部エンドプレート 3 1 b におけるヘッダ領域 H のヘッダ流路用凹部 3 2 は、プレートフィン（6、7）におけるヘッダ開口 8 の円形と実質的に同じ円形を有する有底凹部で構成されている。このヘッダ流路用凹部 3 2 は給排管と連通したヘッダ開口 8 の冷媒を堰き止めている。

20

【 0 0 9 3 】

上記のように、下部エンドプレート 3 1 b に形成された流路領域 P の冷媒流路用凹部（溝）3 3 は、対向する第 2 プレートフィン 7 の片側である第 1 板状部材 7 a に形成された冷媒流路用凹部 1 1 a と同じ位置に同じ形状を有している。そのため、下部エンドプレート 3 1 b は、当該下部エンドプレート 3 1 b と対向する第 1 板状部材 7 a により、ヘッダ領域 H には冷媒溜まりとなるヘッダ流路が形成され、流路領域 P にはプレートフィン積層体 2 における冷媒流路 1 1 と同じ冷媒流路が形成される。その結果、このように構成された熱交換器においては、下部エンドプレート 3 1 b と最下端の第 1 板状部材 7 a とにより冷媒流路が形成され、熱交換効率を更に高めることが可能な構成となる。

30

【 0 0 9 4 】

なお、図 1 9 および図 2 0 に示したプレートフィン積層体 2 の最下端面と下部エンドプレート 3 1 b の構成に関しては、プレートフィン積層体 2 の最上端面と上部エンドプレートの下面においても同様に構成して、プレートフィン積層体 2 の最上端面と上部エンドプレートの下面との間に冷媒流路を形成することが可能となる。

【 0 0 9 5 】

図 2 1 および図 2 2 は、さらに別の構成のプレートフィン積層体 2 1 と下部エンドプレート 3 4 b を示す図である。図 2 1 は、プレートフィン積層体 2 1 の最下端と下部エンドプレート 3 4 b との接合状態を示す拡大斜視図である。図 2 2 は、下部エンドプレート 3 4 b の上面を示す平面図（a）と側面図（b）である。図 2 1 に示す構成においては、プレートフィン積層体 2 1 の最下端には第 2 プレートフィン 7 が配設されている。即ち、この変形例においては、プレートフィン積層体 2 1 は、2 つの板状部材（6 a と 6 b、7 a と 7 b）が張り合わされて構成された第 1 プレートフィン 6 と第 2 プレートフィン 7 が交互に積層されて構成されている。従って、本変形例においては、プレートフィン積層体 2 1 の最下端には、積層順に応じて第 1 プレートフィン 6 または第 2 プレートフィン 7 のいずれかが配設される構成となる。

40

50

【 0 0 9 6 】

図 2 2 に示すように、下部エンドプレート 3 4 b の上面には、複数の突起 (3 5 、 3 6) が形成されており、プレートフィン積層体 2 1 の最下端にある、例えば第 2 プレートフィン 7 を支持するように構成されている。下部エンドプレート 3 4 b の上面に形成された複数の突起 (3 5 、 3 6) においては、第 2 プレートフィン 7 の冷媒流路 1 1 を支持する流路支持用凸部 3 5 と、第 2 プレートフィン 7 の流路領域 P を支持する流路領域支持用凸部 3 6 とに分かれる。図 2 1 に示すように、流路支持用凸部 3 5 と流路領域支持用凸部 3 6 は、二種類の形状 (特に、突出長さが異なる) を有している。

【 0 0 9 7 】

下部エンドプレート 3 4 b の流路領域支持用凸部 3 6 は、第 2 プレートフィン 7 における流路領域 P の縁部と当接するよう構成されている。このように、流路領域支持用凸部 3 6 が第 2 プレートフィン 7 の流路領域 P の縁部と当接することにより、下部エンドプレート 3 4 b と第 2 プレートフィン 7 との間の距離が所定の長さに確実に規定される。

10

【 0 0 9 8 】

流路支持用凸部 3 5 は、流路支持部であり、対向する第 2 プレートフィン 7 の流路領域 P において並設された冷媒流路 1 1 の位置に配設されている。本変形例においては、流路支持用凸部 3 5 が流路領域支持用凸部 3 6 と共に第 2 流体 (空気) の流れ方向に沿って並ぶように配設されている。流路支持用凸部 3 5 は、冷媒流路 1 1 に対向するように配置されており、第 2 プレートフィン 7 の冷媒流路 1 1 の管壁 (外壁) に当接する。このように、流路支持用凸部 3 5 が第 2 プレートフィン 7 の冷媒流路 1 1 の管壁 (外壁) に当接するため、下部エンドプレート 3 4 b の上面と最下端にある第 2 プレートフィン 7 との間の隙間が所定の長さに確実に規定される。

20

【 0 0 9 9 】

なお、下部エンドプレート 3 4 b の上面に形成された複数の突起 (3 5 、 3 6) は、プレートフィン積層体 2 1 に流れる第 2 流体 (空気 : B) の流れ方向に対して千鳥配列に配設してもよい。また、複数の突起 (3 5 、 3 6) は、風上側より風下側を多く形成してもよい。

【 0 1 0 0 】

なお、図 2 1 および図 2 2 に示したプレートフィン積層体 2 1 の最下端面と下部エンドプレート 3 4 b の構成に関しては、プレートフィン積層体 2 1 の最上端面と上部エンドプレートの下面においても同様に構成することが可能となる。

30

【 0 1 0 1 】

図 2 3 および図 2 4 は、さらに別の構成の下部エンドプレート 3 7 b を示す図である。図 2 3 は、プレートフィン積層体 2 1 の最下端と下部エンドプレート 3 7 b との接合状態を示す拡大斜視図である。図 2 4 は、下部エンドプレート 3 7 b の上面を示す平面図 (a) と側面図 (b) である。図 2 3 に示す構成において、プレートフィン積層体 2 1 は、前述の図 2 1 に示したプレートフィン積層体 2 1 の構成と同じである。即ち、この変形例においては、プレートフィン積層体 2 1 は、第 1 プレートフィン 6 と第 2 プレートフィン 7 が交互に積層されて構成されており、プレートフィン積層体 2 1 の最下端には、第 1 プレートフィン 6 または第 2 プレートフィン 7 のいずれかが積層順に応じて配設される構成である。

40

【 0 1 0 2 】

図 2 4 に示すように、下部エンドプレート 3 7 b の上面には、長手方向に延設された複数の突部 (3 8 、 3 9) が形成されており、プレートフィン積層体 2 1 の最下端にある、例えば第 2 プレートフィン 7 を支持するように構成されている。下部エンドプレート 3 7 b の上面に峰形状に突出して形成された複数の突部 (3 8 、 3 9) においては、第 2 プレートフィン 7 の冷媒流路 1 1 を支持する流路支持用凸部 3 8 と、第 2 プレートフィン 7 の流路領域 P を支持する流路領域支持用凸部 3 9 とに分かれる。図 2 3 に示すように、流路支持用凸部 3 8 と流路領域支持用凸部 3 9 は、二種類の形状 (特に、突出長さが異なる) を有している。

50

【0103】

下部エンドプレート37bの流路領域支持用凸部39は、第2プレートフィン7における流路領域Pの縁部と当接する。このように、流路領域支持用凸部39が第2プレートフィン7の流路領域Pの縁部と当接することにより、下部エンドプレート37bと第2プレートフィン7との間の距離が所定の長さに確実に規定される。

【0104】

流路支持用凸部38は、流路支持部であり、対向する第2プレートフィン7の流路領域Pにおいて並設された冷媒流路11の位置に配設されている。流路支持用凸部38は、冷媒流路11に対向するように配置されており、第2プレートフィン7の冷媒流路11の管壁(外壁)に確実に当接する。このように、流路支持用凸部38が第2プレートフィン7の冷媒流路11の管壁(外壁)に当接するため、下部エンドプレート37bの上面と最下端にある第2プレートフィン7との間の隙間が所定の長さに確実に規定される。

10

【0105】

なお、図23および図24に示したプレートフィン積層体21の最下端面と下部エンドプレート37bの構成に関しては、プレートフィン積層体21の最上端面と上部エンドプレートの下面においても同様に構成することが可能となる。

【0106】

図25は、さらに別の構成の下部エンドプレート40bを示す図である。図25は、プレートフィン積層体21の最下端と下部エンドプレート40bとの接合状態を示す拡大斜視図である。図25に示す構成において、プレートフィン積層体21は、前述の図21に示したプレートフィン積層体21の構成と同じである。図25に示す構成においては、下部エンドプレート40bの上面には、前述の図21に示した流路支持用凸部である突起35と、流路領域支持用凸部である突起36が形成されている。また、下部エンドプレート40bの上面には、プレートフィン積層体21の最下端に配設された、例えば第2プレートフィン7における流路支持部である第2ダボ12bに当接して接合されるダボ支持凸部41が形成されている。ダボ支持凸部41は、長手方向に延設された峰形状の突部であり、対向する第2プレートフィン7における冷媒流路11の間に延設されている。また、ダボ支持凸部41は、第2プレートフィン7において冷媒流路11の間に設けられた第2ダボ12bと確実に当接する高さを有している。なお、プレートフィン積層体21の最下端に配設されるプレートフィン(6、7)の縁部に形成された第1ダボ12aは、下部エンドプレート40bの上面に当接する高さを有している。

20

30

【0107】

なお、図25に示したプレートフィン積層体21の最下端面と下部エンドプレート40bの構成に関しては、プレートフィン積層体21の最上端面と上部エンドプレートの下面においても同様に構成することが可能となる。

【0108】

また、前述の図14に変形例を示したように、プレートフィン積層体におけるプレートフィン的一方の端部側(図14においては左側)のみにヘッダ領域Hが形成された構成例においても、図19から図25に示した変形例の構成を適用することが可能であることは言うまでもない。

40

【0109】

[サイドプレート]

図26は、本開示の熱交換器において、プレートフィン積層体2の上下端に設けたエンドプレート3a、3bを両側面側から挟むように1組のサイドプレート17、18を設けた変形例を示す斜視図である。図26に示す変形例は、プレートフィン積層体2において給入管4が接続された一方のヘッダ領域H側の側面側が、第1サイドプレート17により上下から挟み付けられるように構成されている。また、プレートフィン積層体2において排出管5が接続された他方のヘッダ領域H側の側面側が、第2サイドプレート18により上下から挟み付けられるように構成されている。第1サイドプレート17には、給入管4が貫通する上部開口17aと、プレートフィン積層体2のヘッダ領域に対して第2流体B

50

である空気が流れ込むように側面開口 17b が形成されている。同様に、第 2 サイドプレート 18 には、排出管 5 が貫通する上部開口 18a と、プレートフィン積層体 2 のヘッダ領域 H に対して第 2 流体 B である空気が流れ込むように側面開口 18b が形成されている。

【0110】

上記のように、図 26 に示した変形例においてはプレートフィン積層体 2 の両側からヘッダ領域 H 部分の上下を挟むように 1 組のサイドプレート 17、18 が設けられているため、エンドプレート 3a、3b としての厚みを薄くして簡単な構成としても、プレートフィン積層体 2 を構成するプレートフィン 2a におけるヘッダ領域 H のヘッダ流路 10 の管壁を上下から所定圧力で確実に押さえることができる構成となる。このように構成されたプレートフィン積層体 2 は、所望の高い圧力の冷媒をプレートフィン積層体 2 に流すことができ、効率の高い熱交換が可能な構成となる。

10

【0111】

なお、図 26 においては、図 1 に示したプレートフィン積層体 2 に対する構成例として説明したが、図 19 から図 25 を用いて説明した変形例の構成においても、1 組のサイドプレート 17、18 を設けて、プレートフィン積層体を上下から挟み付ける構成とすることが可能である。このような変形例の構成においても、プレートフィン積層体を上下から所定圧力で確実に押さえることができ、所望の高い圧力の冷媒をプレートフィン積層体に流すことができ、効率の高い熱交換が可能な構成となる。

20

【0112】

上記のように、本開示に係る熱交換器の構成においては、軽量化、小型化および高い熱交換の効率化を達成することができると共に、プレートフィン積層体におけるプレートフィンに高圧の冷媒が流れる構成であっても信頼性が高く、熱交換効率の高い熱交換器となる。

【産業上の利用可能性】

【0113】

本開示は、軽量化および小型化された装置であって、信頼性および効率の高い熱交換を実施できるため、市場価値の高い熱交換器となる。

【符号の説明】

【0114】

- 1 熱交換器
- 2 プレートフィン積層体
- 2a プレートフィン
- 3 エンドプレート
- 4 給入管（入口ヘッダ）
- 5 排出管（出口ヘッダ）
- 6 第 1 プレートフィン
- 7 第 2 プレートフィン
- 8 ヘッダ開口
- 9 位置決めピン
- 10 ヘッダ流路
- 10a 外周流路
- 10b 迂回流路
- 10c 多分岐流路
- 11 冷媒流路（第 1 流体流路）
- 12 突起
- 12a 第 1 ダボ（流路領域支持部）
- 12b 第 2 ダボ（流路支持部）
- 13 位置決め孔
- 13a 位置決め外周部（ヘッダ領域支持部）

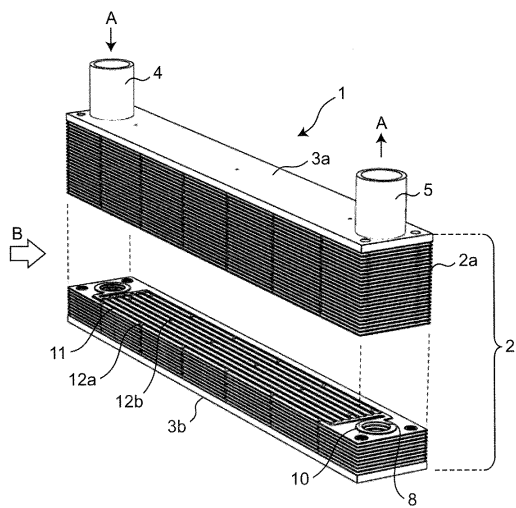
30

40

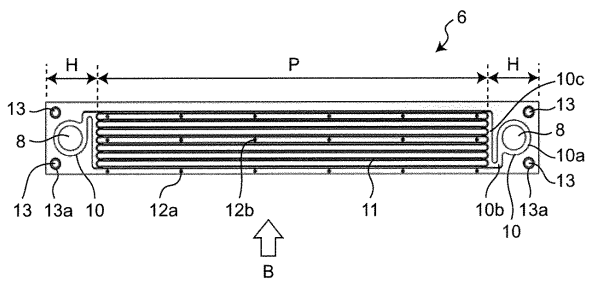
50

- 17 第1サイドプレート
- 18 第2サイドプレート

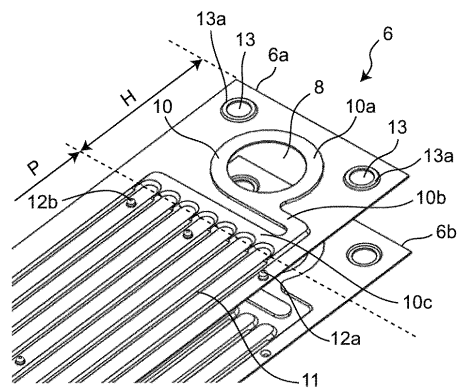
【図1】



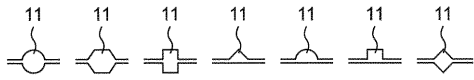
【図2】



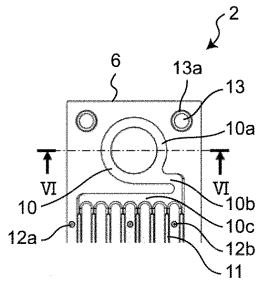
【図3】



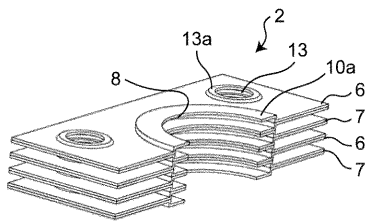
【図4】



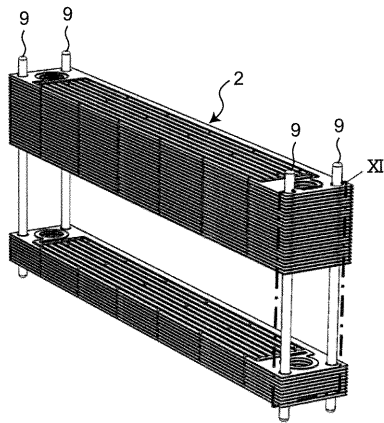
【図5】



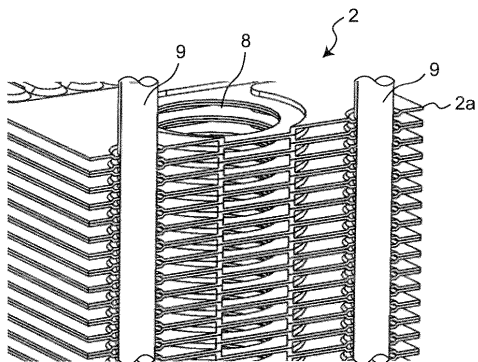
【図6】



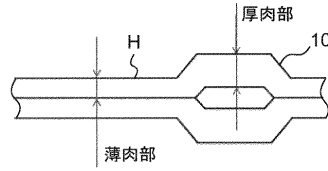
【図10】



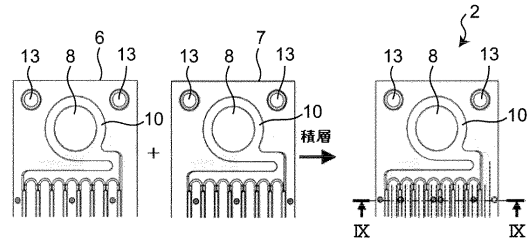
【図11】



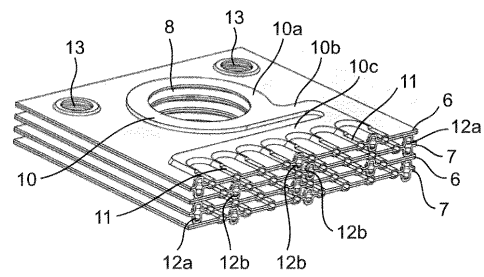
【図7】



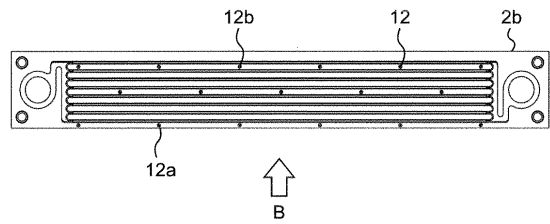
【図8】



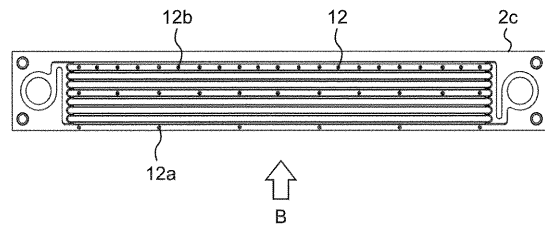
【図9】



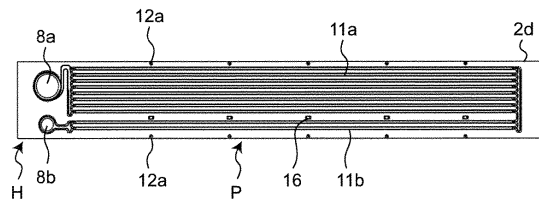
【図12】



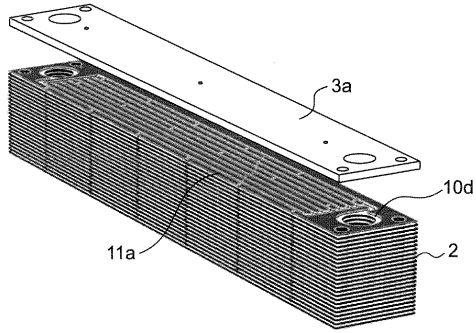
【図13】



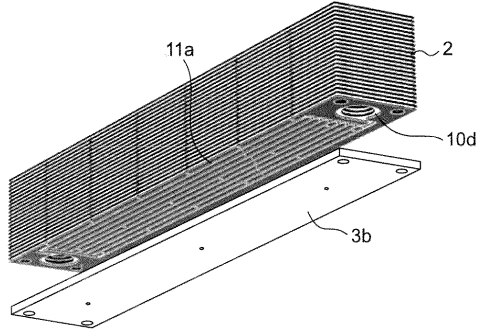
【図14】



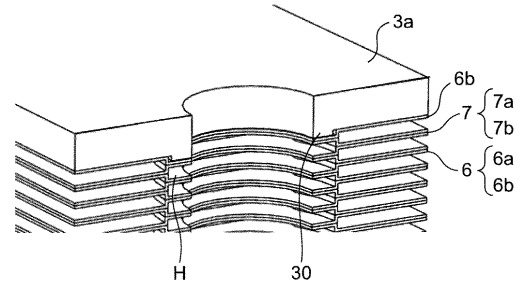
【図15】



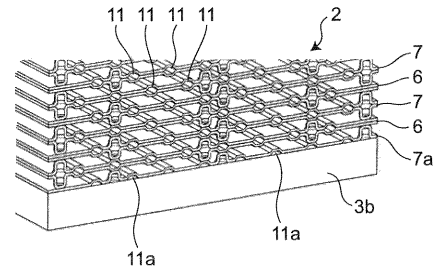
【図16】



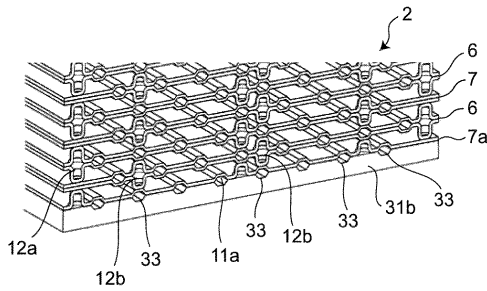
【図17】



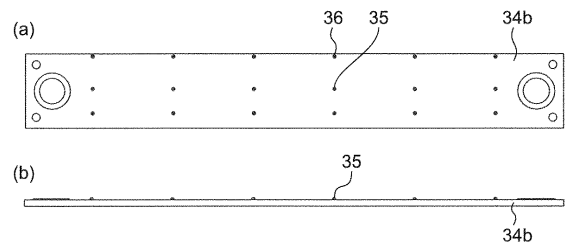
【図18】



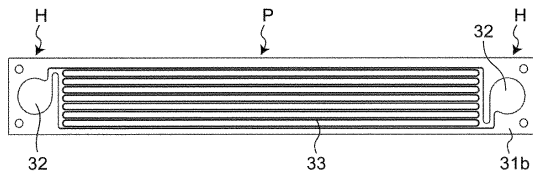
【図19】



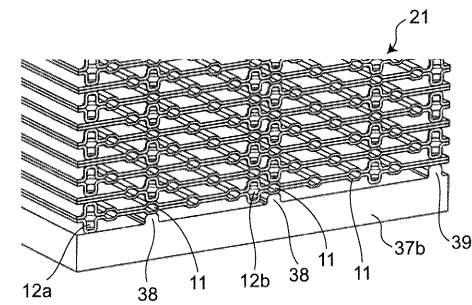
【図22】



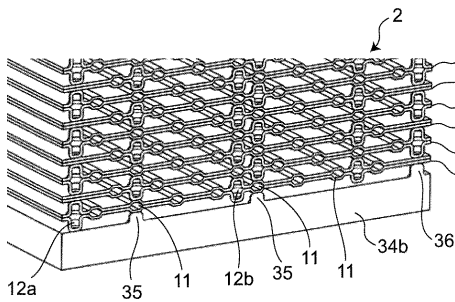
【図20】



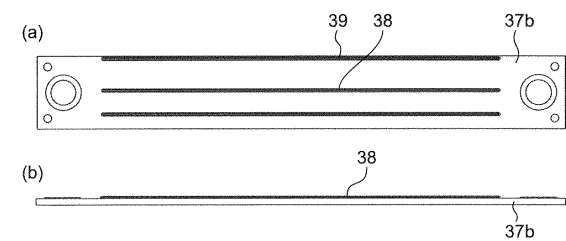
【図23】



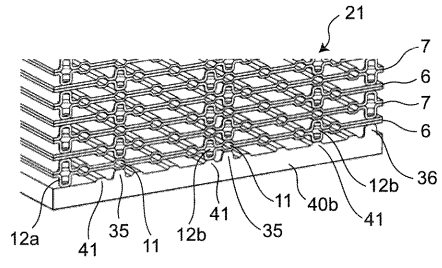
【図21】



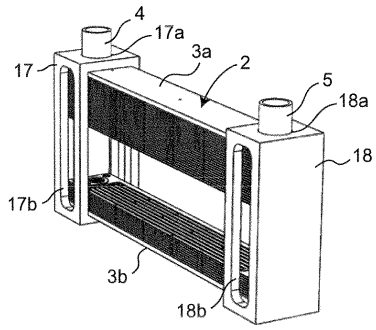
【図24】



【図 25】



【図 26】



フロントページの続き

- (72)発明者 大城 崇裕
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 丸本 一彦
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

審査官 安島 智也

- (56)参考文献 特開2001-208487(JP,A)
特開2002-130977(JP,A)
特開2007-285691(JP,A)
特開2008-116102(JP,A)
特開2016-151392(JP,A)
登録実用新案第3192719(JP,U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|------|
| F28F | 3/08 |
| F28D | 1/03 |