

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2006年1月26日 (26.01.2006)

PCT

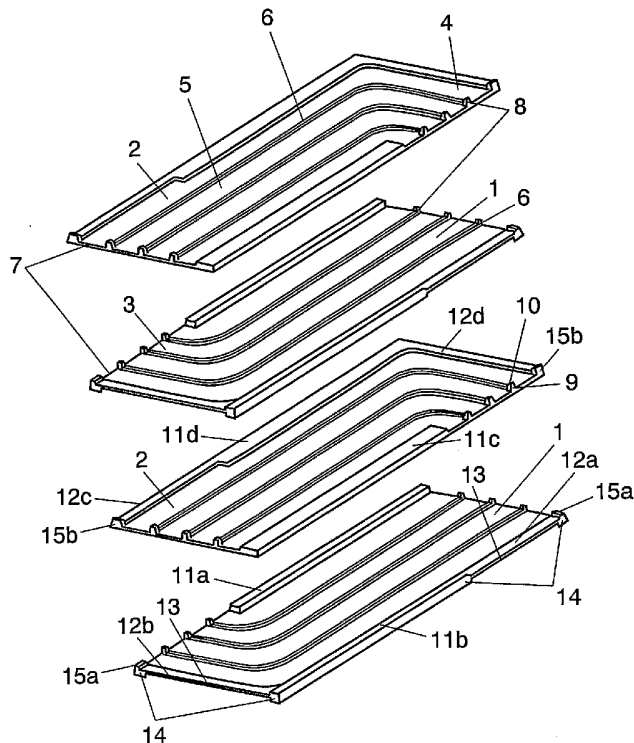
(10) 国際公開番号
WO 2006/008823 A1

- (51) 国際特許分類⁷: F28F 3/08
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/010534
- (22) 国際出願日: 2004年7月16日 (16.07.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 村山 拓也 (MURAYAMA, Takuya). 柴田 洋 (SHIBATA, Hiroshi).
- (74) 代理人: 岩橋 文雄, 外(IWAHASHI, Fumio et al.); 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: HEAT EXCHANGER

(54) 発明の名称: 熱交換器



(57) Abstract: A heat exchanger enabling a reduction in pressure loss, an increase in productivity, and an increase in strength. First heat exchanger plates (1) and second heat exchanger plates (2) each of which is integrally formed in one sheet and has air path ribs (6), a heat transfer face (5), air path end faces (7), first projections (8), first outer peripheral ribs (11a to 11d), second outer peripheral ribs (12a to 12d), air path end face covers (14), and second projections (15a and 15b) are alternately stacked on each other to form the heat exchanger.

(57) 要約: 本発明は、圧力損失の低減と、生産性の向上、強度の向上ができる熱交換器を提供する。風路リブ(6)、伝熱面(5)、風路端面(7)、第一の突起(8)、第一の外周リブ(11a~11d)、第二の外周リブ(12a~12d)、風路端面カバー(14)および第二の突起(15a、15b)とを備えた1枚のシート状に一体成形した第一の伝熱板(1)及び第二の伝熱板(2)を交互に積層して熱交換器を構成する。

WO 2006/008823 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明細書
熱交換器

技術分野

- 5 本発明は、熱交換換気装置または空気調和装置に用いられる熱交換器に関する。

背景技術

- 10 近年、省エネルギーに効果のある熱交換形換気扇が普及している。室内空気と室外空気との間で熱交換を行う熱交換器は、室内空気を換気する際に失われる熱を回収することにより、空調機器の省エネルギー化が図れる。上記対向流方式の熱交換器の例が、実開昭56-89585号公報に開示されている。

以下、図30-32を用いて、従来の熱交換器を説明する。

- 15 図30に示すように、硬質ビニールシート等の可塑性材料で成形した伝熱板101の表面に、裏面が凹部になるように突出させたL字状の間隔片102を、断面形状が略V字状に成形する。

- 多数の間隔片102が間隔をおいて設けられ、伝熱面103が構成される。また伝熱板101の周縁は、裏面より多少外側に
20 開いて折り曲げた折り曲げ縁部104を形成している。

- 間隔片102の両端部とそれぞれ対向する両折り曲げ縁部104a、104bの先端側半部に、気体の入口と出口となる穴105a、105bを設ける。また他の両折り曲げ縁部104c、104dの基部側半部にも、気体の入口と出口となる穴105c、
25 105dを前記先端側半部の穴105a、105bと対称的に設

ける。

そして伝熱板101を多数交互に面方向に180度向きを変えて積層することにより、図31のような熱交換器106を得る。

図32に示すように、隣接する両伝熱板101、101の間隔片102、102は、平行で重ならないように互い違いにずれた位置にくる。このようにして、間隔片102の先端が隣接する伝熱板の伝熱面103の上面に当接し、かつ隣接する両伝熱板の折り曲げ縁部104、104の基部側半部と先端側半部とが重なり合う。そして、これら伝熱板101の間に、間隔片102によって多数のL字状風路に分割された2つの気体の各流路107a、107bが交互に構成される。各流路の一端には折り曲げ縁部の穴105a、105cによって入口が形成され、他端には同様にして折り曲げ縁部の穴105b、105dによって出口が形成される。

15 なお、図32中の矢印は、流体の流れを示している。

上記従来の熱交換器では、間隔片102を断面略V字状に成形した部分には気体が流れないため、間隔片102の先端Wと隣接する伝熱板101の伝熱面103とが当接する部分においては熱交換が行われない。間隔片102の断面を略V字状にして先端部Wを小さくすることにより、熱交換が行われない面積の減少を図っている。しかし、隣接する両伝熱板101、101の間隔片102、102が平行で重ならないように互い違いにずれた位置にきて、間隔片102の先端部Wが隣接する伝熱板の伝熱面103の上面に当接しているために、前記熱交換が行われない部分
20
25 が伝熱板101とその下の伝熱板101とで2倍となる。

その結果、有効伝熱面積の減少により熱交換効率が低下するという課題があり、熱交換効率向上が要求されている。

また、伝熱板 101 を多数交互に面方向に 180 度向きを変えて積層することにより得られた熱交換器 106 は、間隔片 102
5 のみでそれぞれの伝熱板 101 の間隔を保持している。

そのために、多数積層した伝熱板 101 の重みや外力により間隔片 102 が変形し、気体の流路 107 a、107 b がつぶれる可能性
10 がある。その結果、流路開口面積が減少して圧力損失が増大するという課題があり、強度向上と圧力損失低減が要求されている。

また、伝熱板 101 は、硬質ビニールシート等の可塑性材料を真空成形にて成形し、折り曲げ縁部 104 の外周と折り曲げ縁部の穴 105 a、105 b、105 c、105 d の 5 箇所を切断して得られる。この時、仮に縦方向とした折り曲げ縁部 104 の
15 外周と、横方向になる折り曲げ縁部の穴 4 つを一度の工程で切断することは困難なため、生産効率が低いという課題があり、生産効率の向上が要求されている。

また、熱交換器 106 の入口および出口近傍の外縁は、伝熱板 101 の折り曲げ縁部 104 と次に積層した伝熱板 101 の間隔
20 片 102 との当接により、横方向の外力に対して間隔片 102 が折り曲げ縁部 104 の変形を防ぐ。そのため、折り曲げ縁部 104 の変形に起因した密封性の低下は起こりにくい。

しかし、熱交換器 106 の入口および出口以外の外縁は、伝熱板 101 の折り曲げ縁部 104 と次に積層した伝熱板 101 の折
25 り曲げ縁部 104 との当接のみのため、横方向の外力に対して折

り曲げ縁部 104 の変形が起こりやすい。その結果、折り曲げ縁部 104 の変形に起因して密封性が低下するという課題があり、強度向上と密封性の高い構造が要求されている。

本発明は、このような従来の課題を解決するものであり、熱交換効率向上や圧力損失低減などの基本性能を向上させ、生産性の向上、強度の向上ができる熱交換器を提供する。

発明の開示

本発明は、略方形の第一の伝熱板および第二の伝熱板を備え、
10 前記第一の伝熱板および第二の伝熱板は略 L 字状の複数の風路および伝熱面を形成する略 L 字状の複数の風路リブと前記風路を流れる流体の前記伝熱板の外部との洩れを遮蔽する外周リブと気密確保手段とを備えた熱交換器であって、前記第一の伝熱板および第二の伝熱板をそれぞれ 1 枚のシートを素材として一体成型し、
15 前記第一の伝熱板および第二の伝熱板を交互に積層したことを特徴とする熱交換器を提供する。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の実施の形態 1 の熱交換器の分解斜視図である。

20 図 2 は、同本発明の実施の形態 1 の熱交換器の積層状態の斜視図である。

図 3 は、同本発明の実施の形態 1 の熱交換器の積層状態の側面部分の断面図である。

25 図 4 は、本発明の実施の形態 1 の熱交換器の積層状態の風路出入口部分の断面図である。

図 5 は、本発明の実施の形態 1 の熱交換器の積層状態の第一の伝熱板 1 および第二の伝熱板 2 の第二の外周リブ 1 2 が交差するコーナー部分の断面図である。

図 6 は、本発明の実施の形態 1 の熱交換器の積層状態の風路出入口が隣り合うコーナー部分の拡大斜視図である。

図 7 は、本発明の実施の形態 1 の熱交換器の積層状態の風路出入口と第一の外周リブ 1 1 とが隣り合う部分の拡大斜視図である。

図 8 は、本発明の実施の形態 1 の熱交換器の伝熱板の成形加工方法を説明する斜視図である。

10 図 9 は、本発明の実施の形態 2 の熱交換器の分解斜視図である。

図 1 0 は、本発明の実施の形態 2 の熱交換器の積層状態の斜視図である。

図 1 1 は、本発明の実施の形態 2 の熱交換器の積層状態の側面部分の断面図である。

15 図 1 2 は、本発明の実施の形態 3 の熱交換器の分解斜視図である。

図 1 3 は、本発明の実施の形態 3 の熱交換器の積層状態の斜視図である。

20 図 1 4 は、本発明の実施の形態 3 の熱交換器の積層状態の側面部分の断面図である。

図 1 5 は、本発明の実施の形態 4 の熱交換器の分解斜視図である。

図 1 6 は、本発明の実施の形態 4 の熱交換器の積層状態を説明する斜視図である。

25 図 1 7 は、本発明の実施の形態 5 の熱交換器の分解斜視図であ

る。

図 1 8 は、本発明の実施の形態 5 の熱交換器の積層状態を説明する斜視図である。

図 1 9 は、本発明の実施の形態 5 の熱交換器の積層状態を説明する側面部分の断面図である。

図 2 0 は、本発明の実施の形態 6 の熱交換器の分解斜視図である。

図 2 1 は、本発明の実施の形態 6 の熱交換器の積層状態を説明する斜視図である。

10 図 2 2 は、本発明の実施の形態 6 の熱交換器の積層状態を説明する側面部分の断面図である。

図 2 3 は、本発明の実施の形態 6 の熱交換器の分解斜視図である。

15 図 2 4 は、本発明の実施の形態 6 の熱交換器の積層状態を説明する斜視図である。

図 2 5 は、本発明の実施の形態 7 の熱交換器の分解斜視図である。

図 2 6 は、本発明の実施の形態 7 の熱交換器の積層状態を説明する斜視図である。

20 図 2 7 は、本発明の実施の形態 7 の熱交換器の積層状態を説明する側面部分の断面図である。

図 2 8 は、本発明の実施の形態 8 の熱交換器の分解斜視図である。

25 図 2 9 は、本発明の実施の形態 8 の熱交換器の積層状態を示す斜視図である。

図 3 0 は、従来の熱交換器の単位部材の斜視図である。

図 3 1 は、従来の熱交換器の積層状態の斜視図である。

図 3 2 は、従来の熱交換器の積層時の熱交換器中央部の断面図である。

5

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図面は模式図であり、各位置を寸法的に正しく示したものではない。また、各実施の形態において同一構成

10

については同一の参照符号を付与し、詳細な説明は省略する。
本実施の形態では、簡単にために伝熱板は 4 つのみ示されている。しかし、実際は多数の第一の伝熱板と第二の伝熱板が交互に積層されている。

(実施の形態 1)

15

図 1 - 3 を参照しながら、実施の形態 1 を説明する。

図 1 と図 2 に示すように、対向流型熱交換器は、第一の伝熱板 1 と第二の伝熱板 2 を交互に積層することにより構成される。

20

そして、それぞれの伝熱板の上下に第一の風路 3 と第二の風路 4 とが構成される。第一の風路 3 を流れる流体はそれぞれの伝熱板を介して熱交換を行う。流体は、それぞれの風路の出入口部分ではお互いが直交して流れ、中央部分ではお互いが対向する方向に流れる。

25

第一の伝熱板 1 および第二の伝熱板 2 は、平面形状が方形で、厚さが例えば 0.2 mm のポリスチレンシートを真空成形加工して形成される。第一の伝熱板 1 は、中空凸状に、例えば伝熱面

5の表面に対し凸部を高さ2mm、幅2mmに形成された略L字状の風路リブ6を略平行、略等間隔に3本備えている。

そして、風路リブ6により略L字状の第一の風路3および伝熱面5が形成される。第一の風路3の出入口部分には第一の伝熱板1の縁を風路リブ6の凸方向とは逆方向へ、例えば伝熱面5の表面に対し2.2mmの位置まで折り曲げられた風路端面7を設ける。そして、風路リブ6の両端に風路リブ6の凸方向と同方向に中空凸状であり風路リブ6の高さよりも高い複数の第一の突起8を、例えば高さが伝熱面5に対し4mmとして6個設ける。

10 第一の突起8は、風路端面7と平行な側面9および伝熱面5と平行をなす上面10を備える。第一の伝熱板1の第一の風路3の入口と出口以外の外周縁部であって、第一の風路3の入口と出口に挟まれ、対向流となる風路部分と略平行をなす外周縁部には、風路リブ6の凸方向と同方向に中空凸状であり第一の突起8と等しい高さに形成した第一の外周リブ11aを、例えばその幅が4mmとなるように備える。第一の外周リブ11aの対角には、同形状の第一の外周リブ11bを有している。第一の外周リブ11の上面は伝熱面5と平行をなし、外側側面は風路端面7と同位置まで折り曲げた構成とする。第一の伝熱板1の第一の風路3の出入口および第一の外周リブ11以外の外周縁部に、同形状の第二の外周リブ12(a、b)を設ける。

ここで、本発明における標記12(a、b)について説明する。

これは12aと12bの二つを意味している。他の場合、例えば11(c、d)は11cと11dの二つを表わすものとする。

25 第二の外周リブ12aは、第一の外周リブ11と略平行をなし、

第二の外周リブ 1 2 b は第一の外周リブ 1 1 と略直交をなしている。形状は風路リブ 6 の凸方向と同方向に中空凸状であり、風路リブ 6 と等しい高さで、幅を例えば 7 mm とする。

第二の外周リブ 1 2 の上面は、伝熱面 5 と平行をなしている。

5 そして、外側側面の中央部は伝熱面 5 と同位置まで折り曲げられ風路開口部 1 3 が形成される。さらに、両端部分は例えばコーナーから 5 mm の部分に風路端面 7 と同位置まで折り曲げられ風路端面カバー 1 4 が形成される。

10 第二の外周リブ 1 2 の風路端面 7 側には、風路リブ 6 の凸方向と同方向に中空凸状であり第一の突起 8 と等しい高さに形成した第二の突起 1 5 a を、例えばその幅が 3 mm となるように備える。

第二の突起 1 5 a と、その上方に位置する第二の伝熱板 2 に設けられた第二の突起 1 5 b とが、略直交する。

15 そして、第二の突起 1 5 a の上面と、その上方に位置する第二の伝熱板 2 に設けられた第二の外周リブ 1 2 の下面とが、当接する構成である。

第二の伝熱板 2 は、第一の伝熱板 1 と相似関係をなしている。

第二の伝熱板 2 の形状のうち第二の伝熱板 2 の第一の外周リブ 1 1 (c、d) の高さを風路リブ 6 の高さと同しい高さとする。

20 さらに、第二の伝熱板 2 の第一の外周リブ 1 1 (c、d) の幅を第一の伝熱板 1 の第一の外周リブ 1 1 (a、b) の幅よりも広い形状に、例えば 7 mm となるように形成する。

25 第一の伝熱板 1 と第二の伝熱板 2 を交互に積層した際、図 3 に示すようになるように成形されている。第一の伝熱板 1 の第一の外周リブ 1 1 (a、b) の上面は、上方に積層された第二の伝

熱板 2 の第一の外周リブ 1 1 (c、d) に密接する。さらに、第二の伝熱板 2 の第一の外周リブ 1 1 (c、d) の上面は、上方に積層された第一の伝熱板 1 の第一の外周リブ 1 1 (a、b) に密接する。さらに、隣接する第一の外周リブ 1 1 の外側側面の外面と内面が密接するように成形されている。このようにして、第一の風路 3 および第二の風路 4 の、第一の外周リブ 1 1 部分での密封が行われる。

また、風路リブ 6 の上方に積層された伝熱板との間隔は、熱交換器の外縁においては、伝熱板の第一の外周リブ 1 1 の上面とその上方に積層された伝熱板の第一の外周リブ 1 1 の下面との当接と、第一の風路 3 および第二の風路 4 の出入口に設けられた第一の突起 8 の上面とその上方に積層された伝熱板の第二の外周リブ 1 2 の下面との当接と、第二の外周リブ 1 2 の端面に設けられた第二の突起 1 5 の上面とその上方に積層された伝熱板の第二の外周リブ 1 2 の下面との当接とで保持されている。

さらに、熱交換器の出入口近傍の気流が直交する部分においては、風路リブ 6 とその上方に積層される伝熱板の伝熱面 5 とが当接することで保持される。このようにして、第一の風路 3 および第二の風路 4 の風路高さを確実に保持することができる。

この風路高さは、通気抵抗などの熱交換器の性能面および成形加工性などから設計されている。

また、熱交換器側面のほぼ中央部の第一の伝熱板 1 および第二の伝熱板 2 の風路リブ 6 は、上下ほぼ同じ位置にある。

第一の風路 3 と第二の風路 4 を対向して流れる気流が、伝熱面 5 を介して熱交換する際、伝熱板を略 L 字状に中空凸状に形成し

た風路リブ 6 の中空部は気流が流れないために熱交換が行われ
ない。そして、第一の伝熱板 1 および第二の伝熱板 2 の風路リブ
6 を上下ほぼ同じ位置にすることにより、熱交換が行われない面
積を一定容積内で最小限にするよう構成している。

- 5 また、図 4 に示すように、風路出入口では第二の外周リブ 1 2
の上面が上方に積層された伝熱板と密接する。そして、風路端
面 7 と平行する第一の突起 8 の側面 9 が、上方に積層された伝熱
板の第二の外周リブ 1 2 の外側側面の内面に密接する。

- 10 さらに、第一の突起 8 の上面 1 0 が、上方に積層された伝熱板
の第二の外周リブ 1 2 の下面に密接する。第二の外周リブ 1 2
の外側側面と、上方に積層された伝熱板の風路端面 7 の内面が密
接する。以上の構成になるよう成形されている。

- 15 このようにして、第一の風路 3 および第二の風路 4 の出入口部
分での密封が行われ、また積層された伝熱板の位置ずれの防止、
伝熱板の積層時の位置きめが行われる。

- 20 また、図 5 に示すように、第一の伝熱板 1 の第二の外周リブ 1
2 (a、 b) と第二の伝熱板 2 の第二の外周リブ 1 2 (c、 d)
が交差するコーナー部分において、第二の外周リブ 1 2 (a、 b)
の上面に備えられた第二の突起 1 5 a の上面が上方に積層された
第二の伝熱板 2 の第二の外周リブ 1 2 (c、 d) の下面が当接す
る。このようにして、伝熱板の積層方向の変形を抑制し変形に
起因する密封性の低下を防ぐ。

- 25 また、図 6 および図 7 に示すように、第一の風路 3 および第二
の風路 4 の出入口両端において、第一の伝熱板 1 の第二の外周リ
ブ 1 2 (a、 b) と第二の伝熱板 2 の第二の外周リブ 1 2 (c、

d) が交差するコーナー部分では第二の外周リブ 1 2 に設けた第二の突起 1 5 の端面と上方に積層された伝熱板の風路端面カバー 1 4 の内面が密接する。そして、第一の風路 3 または第二の風路 4 の出入口と第一の外周リブ 1 1 とが隣り合う部分では、第一の外周リブ 1 1 の端面と上方に積層された伝熱板の風路端面カバー 1 4 の内面が密接するように成形されている。

このようにして、第一の風路 3 および第二の風路 4 の側面両端での密封性を確保している。

また、図 8 に示すように、第一の伝熱板 1 および第二の伝熱板 2 を一体成形する際、第二の外周リブ 1 2 の外側側面と連続し、かつその断面形状が第二の外周リブ 1 2 の外側側面に形成される開口部と等しい矩形状部を備えた成形型により成形加工する。

そして、成形加工された後、第一の伝熱板 1 および第二の伝熱板 2 の外側側面に沿って、矩形状部により形成された開口形成部 1 6 および第一の伝熱板 1 および第二の伝熱板 2 以外のシート部分をトムソン型などで一度に切断する。このようにして、第一の伝熱板 1 および第二の伝熱板 2 の成形シートを得る。

上記構成により、第一の風路 3 と第一の風路 4 の出入口および熱交換器側面の密封性が高く、熱交換器全体の密封性を高くすることができる。

また、第一の外周リブ 1 1 と略平行な風路リブ 6 において、第一の伝熱板 1 および第二の伝熱板 2 の風路リブ 6 を上下ほぼ同じ位置に有している。その結果、第一の伝熱板 1 と第二の伝熱板 2 の積層により交互に形成された第一の風路 3 および第二の風路 4 に気流を流して熱交換する際、伝熱板を略 L 字状に中空凸状に

形成した風路リブ 6 の中空部は気流が流れないために熱交換が行われ
ない。このように、第一の伝熱板 1 および第二の伝熱板 2 の風路リブ 6 を上下ほぼ同じ位置にすることにより、熱交換が行われ
ない面積を一定容積内で最小限にすることができる。

- 5 つまり、風路リブ 6 を伝熱板の上下で互い違いにずらした位置で構成するよりも、有効伝熱面積が増加し、熱交換効率を向上させることができる。

また、熱交換器の第一の風路 3 および第二の風路 4 の出入口の外縁は、伝熱板に成形された第二の外周リブ 1 2 とその上方に積層された伝熱板の風路端面 7 とが当接することにより、熱交換器の積層方向に対する横からの外力に対して側面側の変形を防ぐ。

これは、風路端面 7 に連通する第一の突起 8 と、略 L 字状の複数の風路リブ 6 の架橋効果によるものである。

さらに、第一の風路 3 および第二の風路 4 の出入口以外の外縁は、伝熱面 5 を中空凸状に形成した第一の外周リブ 1 1 の上面および側面とその上方に積層された伝熱板の第一の外周リブ 1 1 の下面および側面とが当接することにより、横方向からの外力に対して強度を向上することができる。この効果は、伝熱板の外周を折り返しただけの熱交換器の側面よりも大きい。

20 また、多数積層した伝熱板の重みや上面からの外力に対して、熱交換器外周における伝熱板に設けられた第一の外周リブ 1 1 の上面とその上方に積層された伝熱板の第一の外周リブ 1 1 の下面との当接と、第一の風路 3 および第二の風路 4 の出入口に設けられた第一の突起 8 の上面とその上方に積層された伝熱板の第二の外周リブ 1 2 の下面との当接と、第二の外周リブ 1 2 の端面に設

25

けられた第二の突起 15 の上面とその上方に積層された伝熱板の第二の外周リブ 12 の下面との当接により、外周部それぞれが重みや外力を支える。このようにして、熱交換器の積層方向からの外力に対して強度を向上させることができ、前記風路リブ 6 が 5 つぶれることなく確実に伝熱面 5 の一段高さが保持される。

その結果、第一の風路 3 および第二の風路 4 の開口面積を確保できるので、圧力損失を低減することができる。

また、第一の伝熱板 1 および第二の伝熱板 2 は、第二の外周リブの外側側面と連続し、かつその断面形状が前記第二の外周リブ 10 の外側側面に形成される開口部と等しい矩形状部を備えた成形型により成形加工をする。そして、トムソン型などで一度に切断することにより、第一の伝熱板 1 および第二の伝熱板 2 を一度の切断工程で製造することができ、生産性を向上することができる。

なお、本実施の形態では、伝熱板の材料としてポリスチレンシートを用い、真空成形による一体成形としている。また、材料として、ポリプロピレン、ポリエチレン等のその他の熱可塑性樹脂フィルム、アルミニウム等の薄厚金属板、あるいは伝熱性と透湿性を有する紙材、微多孔性樹脂フィルム、樹脂が混入された紙材などを用いてもよい。また成形方法についても、圧空成形、 15 超高圧成形、プレス成形等の他の工法により伝熱板を一体成形しても、同様の作用効果を得ることができる。

また、伝熱板の材料として、シートの素材は樹脂にゴム粒子を分散したものも用いられる。具体的にはスチレン系樹脂にゴム粒子を分散したもの、ハイインパクトポリスチレンにゴム粒子を 25 分散したもの、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン樹脂（A

B S 樹脂) にゴム粒子を分散したものなどが用いられる。

なお、スチレン系樹脂にはポリスチレンも含まれる。

本実施の形態では凹凸を設けた成形金型を用いて、熱可塑性樹脂のシートを加熱し、柔らかくしてから金型にのせ、真空ポンプ
5 によりシートを金型の表面に張り付かせる真空成形法により、第一の伝熱板 1 および第二の伝熱板 2 を一体成形にて構成している。

さらに、ゴム粒子をシート素材の樹脂に分散させることにより、ゴムの弾性性質が真空成形時の第一の伝熱板 1 および第二の伝熱板 2 の割れを防止することができる。この結果、第一の伝熱板
10 1 および第二の伝熱板 2 を交互に積層して得られた熱交換器も対衝撃性が向上し、割れや衝撃に対する強度を向上することができる。また、第一の伝熱板 1 および第二の伝熱板 2 の割れに起因した密封性の低下を防止でき、密封性を高くすることができる。

また、シートの厚さを 0.2 mm としたが、好ましいシート材
15 の厚さは 0.05 ~ 0.5 mm の範囲である。その理由としては、0.05 mm 以下となると、凹凸形状の成形時、および成形後の伝熱板の取り扱い時にシート材に破れ等の破損が起こりやすい。さらに、成形された伝熱板に強度がなくその取り扱い性が悪くなる。逆に 0.5 mm を超えると伝熱性が低下する。

20 一般にシート厚さが薄くなるほど、伝熱性が高くなりかつ成形性が低下する傾向がある。逆にシート厚さが厚くなるほど、伝熱性が低下する傾向にある。

したがって、成形性、伝熱性を満足するにはシート材の厚さは
25 0.05 ~ 0.5 mm の範囲が好ましい。さらには 0.15 ~ 0.25 mm の範囲であることが最も望ましい。

また、各部の寸法値および個数は一例であり、特にその値に限定する必要はない。通気抵抗、熱交換効率などの熱交換器の性能面および成形加工性などから適宜設計された場合でも、同様の作用効果を得ることができる。

5 (実施の形態 2)

実施の形態 2 について、図 9 - 1 1 を参照しながら説明する。

図 9 および図 1 0 に示すように、第一の外周リブ 1 1 と略平行な第一の伝熱板 1 および第二の伝熱板 2 の風路リブ 6 において、風路リブ 6 の凸方向と同方向に中空凸状であり第一の突起 8 と等
10 しい高さに形成した複数の第三の突起 1 7 を設ける。

図 1 1 に示すように、第三の突起 1 7 の上面とその上方に位置する伝熱板の風路リブ 6 の下面とが当接する構成である。

上記構成により、第一の伝熱板 1 および第二の伝熱板 2 の風路リブ 6 を上下ほぼ同じ位置にする。このようにして、熱交換が
15 行われない面積を一定容積内で最小限にできる。

その結果、風路リブ 6 を伝熱板の上下で互い違いにずらした位置で構成するよりも、有効伝熱面積が増加し、熱交換効率を向上させる。さらに、熱交換器のほぼ中央部における風路リブ 6 に設けた複数の第三の突起 1 7 の上面が、上方に位置する伝熱板に
20 形成された風路リブ 6 の下面に当接するので、多数積層した伝熱板の重みや上面からの外力に対して強度を向上させることができる。その結果、風路リブ 6 がつぶれることなく確実に伝熱面 5 の一段高さが保持され、第一の風路 3 および第二の風路 4 の開口面積を確保することにより、熱交換効率を向上させつつ圧力損失
25 を低減することができる。

(実施の形態 3)

実施の形態 3 について、図 1 2—1 4 を参照しながら説明する。

図 1 2、図 1 3 に示すように、第一の外周リブ 1 1 と略平行な風路リブ 6 において、第一の伝熱板 1 および第二の伝熱板 2 の風路リブ 6 の幅を断続的に広くした風路リブ積層部 1 8 を設ける。

例えば、風路リブ 6 の幅 2 mm に対し、風路リブ積層部 1 8 の幅を 4 mm の形状にする。図 1 4 に示すように、第一の伝熱板 1 および第二の伝熱板 2 の風路リブ積層部 1 8 は積層方向に対してずらした構成とする。

10 上記構成により、熱交換器のほぼ中央部における風路リブ 6 の幅を断続的に広くしたために、この広くした風路リブ積層部 1 8 の上面が上方に位置する伝熱板に形成された風路リブ 6 周辺の伝熱面 5 と当接する。このようにして、多数積層した伝熱板の重みや上面からの外力に対して強度を向上させることができる。

15 そして、風路リブ 6 がつぶれることなく確実に前記伝熱面の一段高さが保持され、第一の風路 3 および第二の風路 4 の開口面積を確保することができる。その結果、熱交換が行われない面積を一定容積内で最小限にして熱交換効率を向上させつつ圧力損失を低減することができる。

20 (実施の形態 4)

実施の形態 4 について、図 1 5 および図 1 6 を参照しながら説明する。

図 1 5 および図 1 6 に示すように、第一の外周リブ 1 1 と略平行な風路リブ 6 において、第一の伝熱板 1 の風路リブ 6 に複数の第三の突起 1 7 を設け、第二の伝熱板 2 の風路リブの幅を断続的

25

に広くした風路リブ積層部 18 を設ける。 第三の突起 17 の上面と、その上方に位置する第二の伝熱板 2 の風路リブ 6 の下面とが当接する。 風路リブ積層部 18 の上面と、その上方に位置する第一の伝熱板 1 に形成された風路リブ 6 周辺の伝熱面 5 とが当接する構成である。

上記構成により、熱交換器のほぼ中央部における第一の伝熱板 1 の風路リブ 6 に設けた複数の第三の突起 17 の上面が、上方に位置する第二の伝熱板 2 に形成された風路リブ 6 の下面に当接する。 さらに、第二の伝熱板 2 の風路リブ 6 の幅を断続的に広くした風路リブ積層部 18 の上面が、上方に位置する第一の伝熱板 1 に形成された風路リブ 6 周辺の伝熱面 5 とが当接する。

このようにして、多数積層した伝熱板の重みや上面からの外力に対して強度を向上させることができ、風路リブ 6 がつぶれることなく確実に伝熱面 5 の一段高さが保持される。

その結果、第一の風路 3 および第二の風路 4 の開口面積を確保することにより、熱交換が行われない面積を一定容積内で最小限にして熱交換効率を向上させつつ圧力損失を低減することができる。

(実施の形態 5)

実施の形態 5 について、図 17 - 19 を参照しながら説明する。

図 17 および図 18 に示すように、第一の外周リブ 11 と略平行な第二の伝熱板 2 の風路リブ 6 b のほぼ中央部において、風路リブ 6 b の凸方向の高さを第一の突起 8 の凸方向の高さと等しい高さにした風路リブ凸部 19 を設ける。 さらに、第一の伝熱板 1 の風路リブ 6 a の幅を第二の伝熱板 2 の風路リブ 6 b より少し

広くする。例えば、第二の伝熱板 2 の風路リブ 6 b の幅 2 mm に対し、第一の伝熱板 1 の風路リブ 6 a の幅を 4 mm の形状にする。図 19 に示すように、第二の伝熱板 2 の風路リブ 6 b の上面と、その上方に位置する第一の伝熱板 1 の風路リブ 6 a の下面とが当接する。そして、第一の伝熱板 1 の少し広くした風路リブ 6 a の上面と、その上方に位置する第二の伝熱板 2 に形成された風路リブ凸部 19 周辺の伝熱面 5 とが当接する構成である。

上記構成により、熱交換器のほぼ中央部における第一の突起 8 の凸方向の高さと同一とした第二の伝熱板 2 の風路リブ凸部 19 の上面が、上方に位置する第一の伝熱板 1 に形成された幅の広い風路リブ 6 a の下面に当接する。さらに、第二の伝熱板 2 の風路リブ凸部 19 周辺の伝熱面 5 が、下方に位置する第一の伝熱板 1 に形成された風路リブ 6 a の上面に当接する。このようにして、多数積層した伝熱板の重みや上面からの外力に対して強度を向上させることができ、風路リブ 6 がつぶれることなく確実に伝熱面 5 の一段高さが保持される。その結果、第一の風路 3 および第二の風路 4 の開口面積を確保することにより、熱交換が行われない面積を一定容積内で最小限にして熱交換効率を向上させつつ圧力損失を低減することができる。

20 (実施の形態 6)

実施の形態 6 について、図 20 - 22 を参照しながら説明する。

図 20 および図 21 に示すように、第二の伝熱板 2 の第一の外周リブ 11 (c、d) の上面に側面補強凸部 20 を設ける。

側面補強凸部 20 の幅は、例えば第一の伝熱板 1 の第一の外周リブ 11 (a、b) の幅と等しい 4 mm にする。凸部 20 の高さ

は、第一の外周リブ 11 (c、d) の表面に対し 4 mm の連続的な形状とする。

第一の伝熱板 1 と第二の伝熱板 2 を交互に積層した際、図 2 2 に示すように、第一の伝熱板 1 に形成された第一の外周リブ 11 (a、b) の上面が、第二の伝熱板 2 に形成された第一の外周リブ 11 (c、d) の下面に当接する。そして、第二の伝熱板 2 に形成された第一の外周リブ 11 (c、d) の上面が、第一の伝熱板 1 に設けられた伝熱面 5 の下面に当接する。さらに、第二の伝熱板 2 の第一の外周リブ 11 (c、d) に形成された側面補強凸部 20 の上面と側面とが、第一の伝熱板 1 に形成された第一の外周リブ 11 (a、b) の下面と側面に当接する。

上記構成により、熱交換器の第一の外周リブ 11 の外側側面の隣接する面を熱溶着する際、第一の伝熱板 1 の第一の外周リブ 11 (a、b) の中空凸部分を第二の伝熱板 2 の側面補強凸部 20 が当接する。このようにして、加熱された伝熱板が熔融した後、温度が下がりそれぞれの伝熱板が溶着された時、温度収縮による側面部の変形を防止する。さらに、変形に起因した密封性の低下を防ぎ、側面部の密封性を向上することができる。

なお、本実施の形態では側面補強凸部 20 を連続的な形状で説明したが、図 2 3 および図 2 4 に示すように、側面補強凸部 20 を断続的にした構成としても、同様の作用効果を得ることができる。

(実施の形態 7)

実施の形態 7 について、図 2 5 - 2 7 を参照しながら説明する。図 2 5 および図 2 6 に示すように、第一の伝熱板 1 および第二

の伝熱板 2 の第一の外周リブ 1 1 (a 、 b 、 c 、 d) の幅を例えば 4 mm にし、凸部高さは伝熱面 5 の表面に対し 2 mm の形状とする。なお、参照符号 1 1 (a 、 b 、 c 、 d) は外周 1 1 a 、 1 1 b 、 1 1 c 、 1 1 d の 4 つを意味している。

- 5 図 2 7 に示すように、第一の伝熱板 1 および第二の伝熱板 2 は第一の外周リブ 1 1 の上面に断続的な側面補強凸部 2 0 を設けている。そして、側面補強凸部 2 0 の幅は例えば第一の外周リブ 1 1 (a 、 b 、 c 、 d) の幅と等しい 4 mm にし、凸部高さは第一の外周リブ 1 1 (a 、 b 、 c 、 d) の表面に対し 2 mm とする。
- 10 また、第一の伝熱板 1 と第二の伝熱板 2 の側面補強凸部 2 0 は、第一の伝熱板 1 と第二の伝熱板 2 を交互に積層した際、第一の伝熱板 1 に形成された側面補強凸部 2 0 の上面と側面が第二の伝熱板 2 に形成された第一の外周リブ 1 1 (c 、 d) の下面と側面に当接する。そして、第二の伝熱板 2 に形成された側面補強凸部
- 15 2 0 の上面と側面が、第一の伝熱板 1 に形成された第一の外周リブ 1 1 (a 、 b) の下面と側面に当接するように、伝熱板の積層方向に対してずらした構成とする。

- 上記構成により、熱交換器の第一の外周リブ 1 1 の外側側面の隣接する面を熱溶着する際、第一の伝熱板 1 および第二の伝熱板
- 20 2 の第一の外周リブ 1 1 の中空凸部分をそれぞれの側面補強凸部 2 0 が当接する。そして、加熱された伝熱板が溶融した後、温度が下がりそれぞれの伝熱板が溶着された時、温度収縮による側面部の変形を防止し、さらに変形に起因した密封性の低下を防ぎ、側面部の密封性を向上することができる。

- 25 (実施の形態 8)

実施の形態 8 について、図 2 8 および図 2 9 を参照しながら説明する。

図 2 8 および図 2 9 に示すように、第一の伝熱板 1 および第二の伝熱板 2 の第一の外周リブ 1 1 (a 、 b 、 c 、 d) の幅は、例えば 4 m m にする。第一の伝熱板 1 の凸部高さは、伝熱面 5 の表面に対し 4 m m とし、第二の伝熱板 2 の凸部高さは伝熱面 5 の表面に対し 2 m m の形状とする。

さらに、第二の伝熱板 2 は、第一の外周リブ 1 1 (c 、 d) の上面に、断続的な側面補強凸部 2 0 を設ける。そして、側面補強凸部 2 0 の幅は例えば前記第一の外周リブ 1 1 (c 、 d) の幅と等しい 4 m m にし、凸部高さは第一の外周リブ 1 1 (c 、 d) の表面に対し 4 m m とする。

第一の伝熱板 1 と第二の伝熱板 2 を交互に積層した際、第一の伝熱板 1 に形成された第一の外周リブ 1 1 (a 、 b) の上面と側面が第二の伝熱板 2 に形成された第一の外周リブ 1 1 (c 、 d) の下面と側面に当接する。そして、第二の伝熱板 2 の第一の外周リブ 1 1 (c 、 d) に形成された側面補強凸部 2 0 の上面と側面が、第一の伝熱板 1 に形成された第一の外周リブ 1 1 (a 、 b) の下面と側面に当接する。

上記構成により、熱交換器の第一の外周リブ 1 1 の外側側面の隣接する面を熱溶着する際、第一の伝熱板 1 の第一の外周リブ 1 1 (a 、 b) の中空凸部分を第二の伝熱板 2 の側面補強凸部 2 0 が当接する。そして、加熱された伝熱板が溶融した後、温度が下がりそれぞれの伝熱板が溶着された時、温度収縮による側面部の変形を防止し、さらに変形に起因した密封性の低下を防ぎ、側

面部の密封性を向上することができる。

以上の実施の形態から明らかなように、本発明によれば第一の外周リブおよび第二の外周リブの上面とその上方に積層された伝熱板との密接および外側側面の当接により、第一の風路と第二の風路の密封が行われ、熱交換器全体の密封性を高くすることができる。また、熱交換器の積層方向に対する横からの外力に対して、風路端面に連通する前記第一の突起と略L字状の複数の風路リブの架橋効果により側面側の変形を防ぐ。さらに、伝熱面を中空凸状に形成した第一の外周リブ同士の当接により、伝熱板の外周を折り返しただけの熱交換器の側面よりも、横方向からの外力に対して強度を向上することができる。また、多数積層した伝熱板の重みや上面からの外力に対して、伝熱板に設けた第一の外周リブ、第二の外周リブ、第一の突起、第二の突起、風路リブおよび伝熱面の当接により、風路リブがつぶれることなく確実に伝熱面の一段高さが保持される。その結果、第一の風路および第二の風路の開口面積を確保することにより圧力損失を低減することができる。

また、第一の伝熱板および第二の伝熱板の第二の外周リブの外側側面と連続し、かつその断面形状が第二の外周リブの外側側面に形成される開口部と等しい矩形状部を備えた成形型により成形加工を行う。そして、トムソン型などで一度に切断することにより、第一の伝熱板および第二の伝熱板を一度の切断工程で製造することができるので、生産性を向上した熱交換器を提供できる。

また、第一の伝熱板と第二の伝熱板の積層により交互に形成された第一の風路および第二の風路に気流を流して熱交換する際、

伝熱板を略し字状に中空凸状に形成した風路リブの中空部は気流が流れないために熱交換が行われない。

第一の伝熱板および第二の伝熱板の風路リブを上下ほぼ同じ位置にすることにより、熱交換が行われない面積を一定容積内で最小限にすることができる。その結果、風路リブを伝熱板の上下で互い違いにずらした位置で構成するよりも有効伝熱面積が増加し、熱交換効率を向上させることができる熱交換器を提供できる。

また、熱交換器のほぼ中央部における風路リブに設けた複数の第三の突起の上面が、上方に位置する伝熱板に形成された風路リブの下面に当接することにより、多数積層した伝熱板の重みや上面からの外力に対して強度を向上させることができる。

このようにして、風路リブがつぶれることなく確実に伝熱面の一段高さが保持され、第一の風路および第二の風路の開口面積を確保することにより、熱交換が行われない面積を一定容積内で最小限にして熱交換効率を向上させつつ圧力損失を低減することができる熱交換器を提供できる。

また、熱交換器のほぼ中央部における前記風路リブの幅を断続的に広くしたために、この広くした風路リブの上面が上方に位置する伝熱板に形成された風路リブ周辺の伝熱面と当接する。

このようにして、多数積層した伝熱板の重みや上面からの外力に対して強度を向上させることができ、風路リブがつぶれることなく確実に伝熱面の一段高さが保持される。

第一の風路および第二の風路の開口面積を確保することにより、熱交換が行われない面積を一定容積内で最小限にして、熱交換効率を向上させつつ圧力損失を低減することができる熱交換器を提

供できる。

また、熱交換器のほぼ中央部における第一の伝熱板または第二の伝熱板の一方の風路リブに設けた複数の第三の突起の上面が、上方に位置する伝熱板に形成された風路リブの下面に当接し、更に他方の風路リブの幅を断続的に広くする。そして、この広

5 した風路リブの上面が、上方に位置する伝熱板に形成された風路リブ周辺の伝熱面と当接することにより、多数積層した伝熱板の重みや上面からの外力に対して強度を向上させることができる。

風路リブがつぶれることなく確実に伝熱面の一段高さが保持され、第一の風路および第二の風路の開口面積を確保することができる。その結果、熱交換が行われない面積を一定容積内で最小限にして、熱交換効率を向上させつつ圧力損失を低減することができる熱交換器を提供できる。

10

また、熱交換器のほぼ中央部における第一の突起の凸方向の高さと同一とした風路リブの上面が、上方に位置する伝熱板に形成された風路リブより幅の広い風路リブの下面に当接する。

15

さらに、第一の突起の凸方向の高さと同一とした風路リブ周辺の伝熱面が、下方に位置する伝熱板に形成された風路リブより幅の広い風路リブの上面に当接する。このようにして、多数積層した伝熱板の重みや上面からの外力に対して強度を向上させることができ、風路リブがつぶれることなく確実に伝熱面の一段高さが保持される。

20

第一の風路および第二の風路の開口面積を確保することにより、熱交換が行われない面積を一定容積内で最小限にして、熱交換効率を向上させつつ圧力損失を低減することができる熱交換器を提

25

供できる。

また、第二の外周リブに設けた第二の突起の上面が、上方に位置する伝熱板に形成された第二の外周リブの下面と当接する。

このようにして、多数積層した伝熱板の重みや上面からの外力
5 に対して、熱交換器コーナー部の強度を向上させることができる。

また、第二の外周リブに設けた第二の突起の端面が、上方に位置する伝熱板に形成された風路端面カバーと当接することにより、熱交換器コーナー部の密封性を高くすることができる熱交換器を提供できる。

10 また、熱交換器の第一の外周リブの外側側面の隣接する面を熱溶着する際、第一の伝熱板の第一の外周リブの中空凸部分を第二の伝熱板の側面補強凸部が当接する。そして、加熱された伝熱板が熔融した後、温度が下がりそれぞれの伝熱板が溶着された時、温度収縮による側面部の変形を防止する。

15 その結果、変形に起因した密封性の低下を防ぎ、側面部の密封性を向上することができる熱交換器を提供できる。

また、熱交換器の第一の外周リブの外側側面の隣接する面を熱溶着する際、第一の伝熱板および第二の伝熱板の第一の外周リブの中空凸部分を、それぞれの側面補強凸部が当接する。

20 このようにして、加熱された伝熱板が熔融した後、温度が下がりそれぞれの伝熱板が溶着された時、温度収縮による側面部の変形を防止し、さらに変形に起因した密封性の低下を防ぐ。

その結果、側面部の密封性を向上することができる熱交換器を提供できる。

25 また、シート素材の樹脂にゴム粒子を分散させることにより、

ゴムの弾性性質が真空成形時の第一の伝熱板および第二の伝熱板の割れを防止する。さらに、第一の伝熱板および第二の伝熱板を交互に積層して得られた熱交換器も対衝撃性が向上し、割れや衝撃に対する強度を向上することができる。

- 5 その結果、第一の伝熱板および第二の伝熱板の割れに起因した密封性の低下を防止でき、密封性を高くすることができる熱交換器を提供できる。

10 なお、本発明において略方形とは、第一の風路および第二の風路の入口および出口の合計4つの開口部がそれぞれ独立して伝熱板の各辺（4辺）に配置されるための形状である。

また、本発明において略L字状とは、第一の風路および第二の風路の入口および出口が同一面に配置されることのないように屈曲した状態を表している。

15 また、本発明における気密確保は、風路の入口および出口に風路端面を設け、隣接する第一の伝熱板および第二の伝熱板の風路端面と外周リブの側面が当接することによってなされる。

産業上の利用可能性

20 本発明は、熱交換効率向上や圧力損失低減などの基本性能を向上させ、生産性の向上、強度の向上ができる熱交換器を提供する。

そして熱交換器を用いる熱交換換気装置または空気調和装置に適用することができる。

請求の範囲

1. 略方形の第一の伝熱板および第二の伝熱板を備え、前記第一の伝熱板および第二の伝熱板は略L字状の複数の風路および伝熱面を形成する略L字状の複数の風路リブと前記風路を流れる流体の前記伝熱板の外部との洩れを遮蔽する外周リブと気密確保手段とを備えた熱交換器であって、前記第一の伝熱板および第二の伝熱板をそれぞれ1枚のシートを素材として一体成型し、前記第一の伝熱板および第二の伝熱板を交互に積層したことを特徴とする熱交換器。
- 5
- 10 2. 前記気密確保手段は、前記風路の入口および出口に風路端面を設け、隣接する前記第一の伝熱板および第二の伝熱板の前記風路端面と前記外周リブの側面が当接することを特徴とする請求項1記載の熱交換器。
- 15 3. 略方形の第一の伝熱板および第二の伝熱板とを備え、前記第一の伝熱板は、略L字状であって中空凸状に形成した風路リブを略平行に略等間隔で複数備え、前記複数の風路リブにより略L字状の複数の風路および伝熱面が形成され、前記第一の伝熱板の前記風路の入口と出口に風路端面を設け、前記風路端面は前記風路の入口および出口方向に対して直交して設けられ、前記風路リブの凸方向とは逆方向に前記伝熱面を折り曲げて設け、前記風路リブの両端に前記風路リブの凸方向と同方向に中空凸状の複数の第一の突起を設け、前記複数の第一の突起は前記風路端面と略平行をなす側面を備え、前記複数の第一の突起は前記複数の風路リブの凸方向の高さよりも高い形状とし、前記風路の入口と出口以外
- 20
- 25

まれた第一の外周縁部 (a) は対角に第一の外周縁部 (b) を有し、前記第一の外周縁部 (a、b) は前記略L字状の複数の風路リブの略中央部と略平行をなし、前記風路の入口と出口に隣り合う前記第一の外周縁部 (a) とは他方に一对の第二の外周縁部 (a、

5 b) を設け、前記第二の外周縁部 (a) は前記第一の外周縁部 (a、b) と略平行をなし、前記第二の外周縁部 (b) は前記第一の外周縁部 (a、b) と略直交をなし、前記第一の外周縁部 (a、b) は前記風路リブの凸方向と同方向に前記伝熱面を中空凸状に形成した第一の外周リブを備え、前記第一の外周リブの凸方向の高さは前記風路リブの凸方向の高さより高い形状とし、前記第一の外

10 周リブの外側側面はその折り返し寸法が前記伝熱面に対する前記第一の外周リブの凸方向の高さの寸法よりも大きい寸法を有するように前記風路リブの凸方向とは逆方向に折り返され、前記第二の外周縁部 (a、b) は前記風路リブの凸方向と同方向に前記伝

15 熱面を中空凸状に形成した第二の外周リブを備え、前記第二の外周リブの凸方向の高さは前記風路リブの凸方向の高さと同一とし、前記第二の外周リブの外側側面に開口部が設けられるように前記第二の外周リブの外側側面の中央部は前記伝熱面と同一面まで折り返され、前記第二の外周リブの外側側面の両端には前記風路端

20 面の折り返し位置と同位置まで折り返された風路端面カバーを設け、前記第二の外周リブの前記風路端面側には前記風路リブの凸方向と同方向に中空凸状の第二の突起を設け、前記第二の突起の凸方向の高さは前記第一の突起の凸方向の高さと同一とし、前記第二の伝熱板は前記第一の伝熱板と相似関係をなし、前記第二の

25 伝熱板の形状のうち前記第二の伝熱板の第一の外周リブの凸方向

の高さを前記風路リブの凸方向の高さと同一とし、さらに前記第二の伝熱板の前記第一の外周リブの幅を前記第一の伝熱板に備えられた前記第一の外周リブの幅よりも広い形状とし、前記第一の伝熱板および前記第二の伝熱板をそれぞれ1枚のシートを素材として一体成形し、前記第一の伝熱板の前記第一の外周リブと前記第二の伝熱板の前記第一の外周リブとが重なり合うように前記第一の伝熱板と前記第二の伝熱板を交互に積層し、前記第一の伝熱板と前記第二の伝熱板の積層により第一の風路および第二の風路が交互に形成される熱交換器であり、前記第一の伝熱板と前記第二の伝熱板が交互に積層される際、前記風路リブ、前記第一の突起、前記第一の外周リブ、前記第二の外周リブおよび前記第二の突起の上面が上方に積層される伝熱板と当接し、前記第一の突起に設けられた前記風路端面と平行をなす側面が前記第一の突起の上方に位置する伝熱板に設けられた前記第二の外周リブの内側側面と当接し、前記風路端面とその下方に位置する伝熱板に設けられた前記第二の外周リブの外側側面が当接し、前記第一の伝熱板および前記第二の伝熱板それぞれに設けられた前記第一の外周リブの側面同士が当接し、前記風路端面カバーとその下方に位置する伝熱板に設けられた前記第一の外周リブおよび前記第二の外周リブの端面に設けられた前記第二の突起の端面とが当接することを特徴とする熱交換器。

4. 前記第一の外周リブと略平行な風路リブのほぼ中央部において、前記第一の伝熱板および第二の伝熱板の前記風路リブは上下ほぼ同じ位置に有ることを特徴とした請求項3記載の熱交換器。

5. 前記第一の外周リブと略平行な前記第一の伝熱板および第二の伝熱板の前記風路リブのほぼ中央部において、前記風路リブの凸方向と同方向に中空凸状に形成した複数の第三の突起を設け、前記第三の突起の凸方向の高さは前記第一の突起の凸方向の高さと同一にし、前記第三の突起の上面とその上方に位置する伝熱板の前記風路リブの下面とが当接することを特徴とした請求項4記載の熱交換器。

6. 前記第一の外周リブと略平行な風路リブのほぼ中央部において、前記第一の伝熱板と前記第二の伝熱板のうち少なくとも一方の前記風路リブの幅を断続的に広くしたことを特徴とした請求項4または5記載の熱交換器。

7. 前記第一の外周リブと略平行な風路リブのほぼ中央部において、前記第一の伝熱板と第二の伝熱板のうちのいずれか一方に複数の第三の突起を設け、他方の前記風路リブの幅を断続的に広くしたことを特徴とした請求項4または5記載の熱交換器。

8. 前記第一の外周リブと略平行な風路リブのほぼ中央部において、前記第一の伝熱板と前記第二の伝熱板のうちのいずれか一方の風路リブは、凸方向の高さを前記第一の突起の凸方向の高さと同一とし、他方の風路リブは前記風路リブの幅より広くしたことを特徴とした請求項4または5記載の熱交換器。

9. 前記第一の伝熱板および前記第二の伝熱板の前記第二の突起において、前記第二の突起とその上方に位置する伝熱板に設けられた前記第二の突起とが略直交し、前記第二の突起の上面とその上方に位置する伝熱板に設けられた前記第二の外周リブの下面とが当接することを特徴とした請求項3、4、5に記載の熱交

換器。

10. 前記第二の伝熱板の前記第一の外周リブの上面に側面補強凸部を設け、前記第一の伝熱板と前記第二の伝熱板を交互に積層した際、前記第一の伝熱板に形成された前記第一の外周リブの上面が前記第二の伝熱板に形成された前記第一の外周リブの下面に当接し、前記第二の伝熱板に形成された前記第一の外周リブの上面が前記第一の伝熱板に設けられた伝熱面の下面に当接し、かつ前記第二の伝熱板の前記第一の外周リブに形成された前記側面補強凸部の上面と側面が前記第一の伝熱板に形成された前記第一の外周リブの下面と側面に当接したことを特徴とする請求項3、4、5に記載の熱交換器。

11. 前記側面補強凸部を断続的にしたことを特徴とした請求項10記載の熱交換器。

12. 前記第一の伝熱板および前記第二の伝熱板の前記第一の外周リブの上面に前記側面補強凸部を設け、前記第一の伝熱板と前記第二の伝熱板を交互に積層した際、前記第一の伝熱板に形成された前記側面補強凸部の上面と側面が前記第二の伝熱板に形成された前記第一の外周リブの下面と側面に当接し、前記第二の伝熱板に形成された前記側面補強凸部の上面と側面が前記第一の伝熱板に形成された前記第一の外周リブの下面と側面に当接したことを特徴とした請求項11記載の熱交換器。

13. 前記第一の伝熱板と前記第二の伝熱板を交互に積層した際、前記第一の伝熱板に形成された前記第一の外周リブの上面と側面が前記第二の伝熱板に形成された前記第一の外周リブの下面と側面に当接し、前記第二の伝熱板の前記第一の外周リブに形

成された前記側面補強凸部の上面と側面が前記第一の伝熱板に形成された前記第一の外周リブの下面と側面に当接したことを特徴とする請求項 1 1 記載の熱交換器。

1 4 . 前記シートの素材が樹脂にゴム粒子を分散させたことを特徴とする請求項 1 または 3 に記載の熱交換器。

1 5 . 前記樹脂がスチレン系樹脂である請求項 1 4 に記載の熱交換器。

1 6 . 前記樹脂がハイインパクトポリスチレンであることを特徴とした請求項 1 4 に記載の熱交換器。

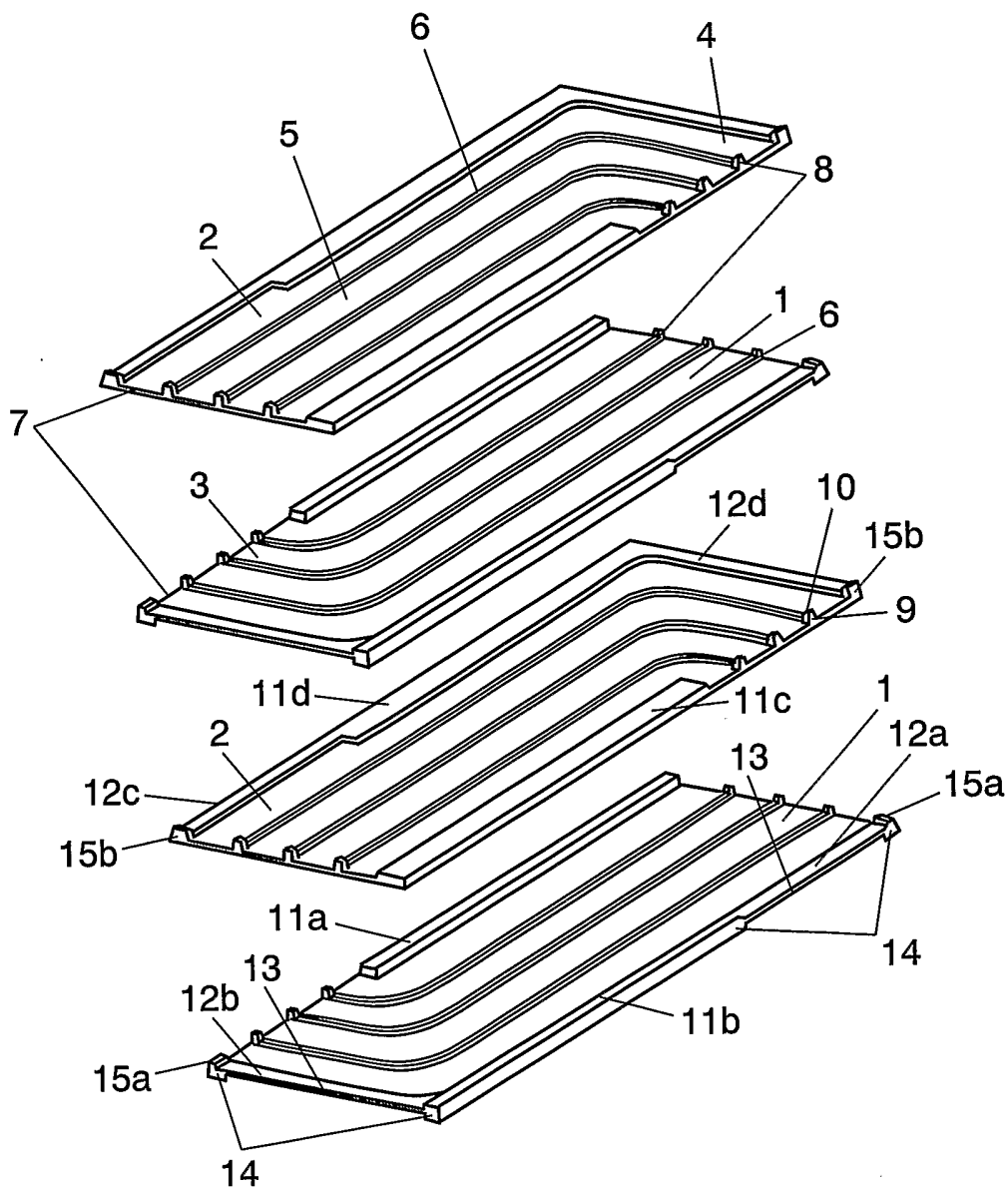
1 0 1 7 . 前記樹脂が A B S 樹脂であることを特徴とした請求項 1 4 に記載の熱交換器。

15

20

25

FIG. 1



2/21

FIG. 2

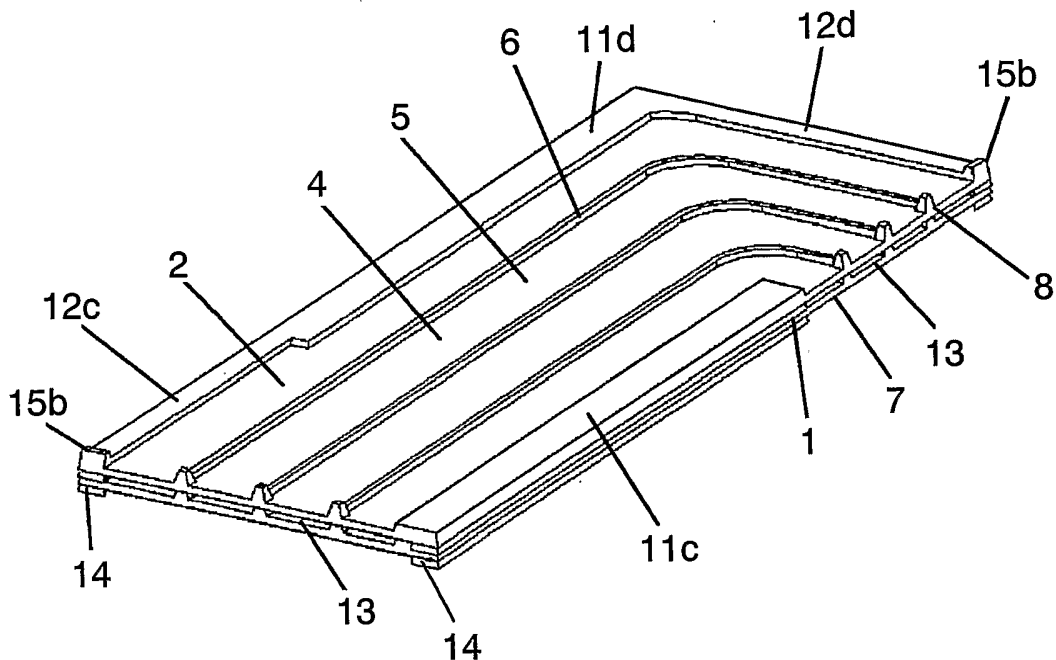
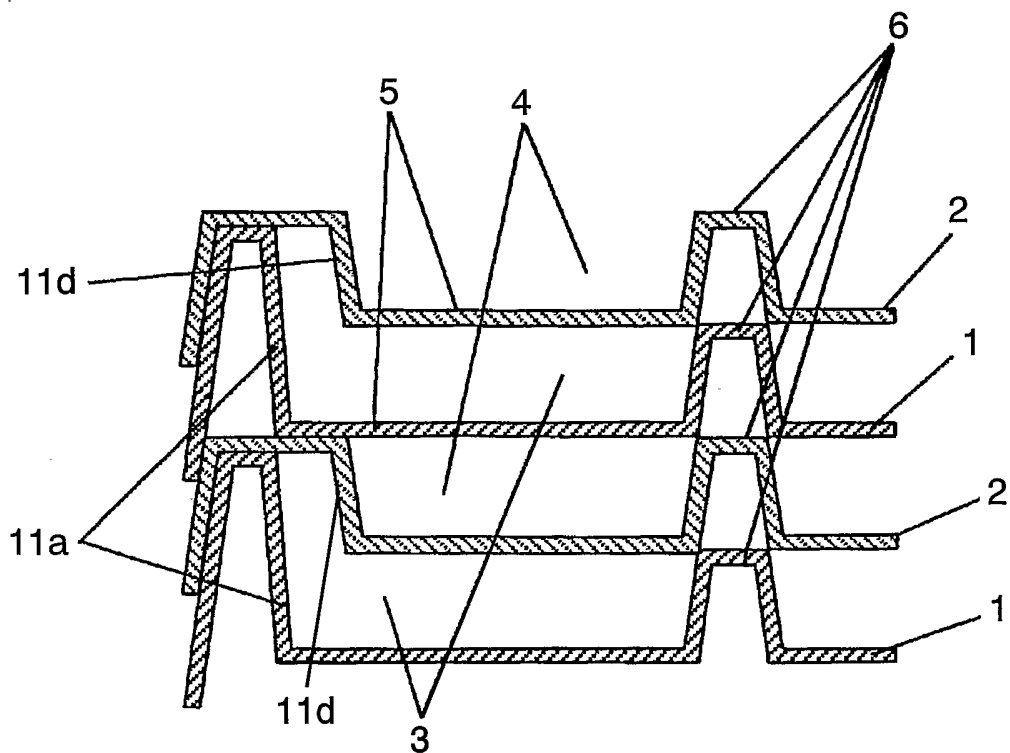


FIG. 3



3/21

FIG. 4

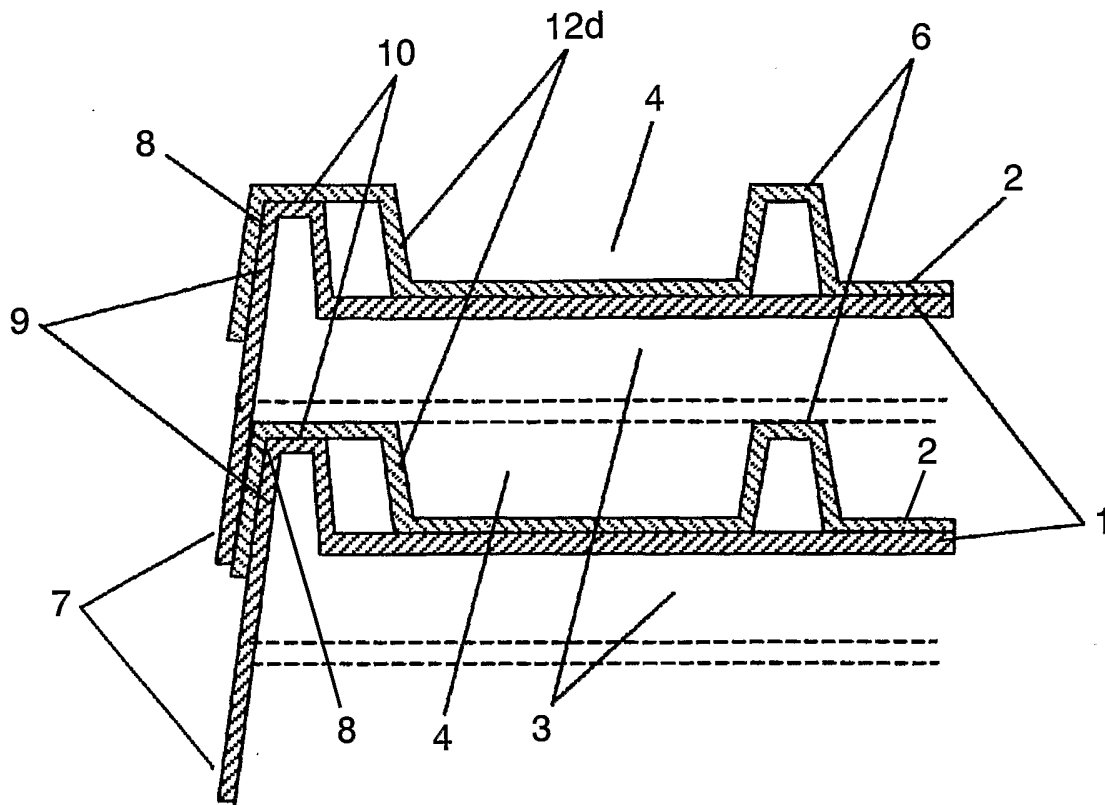
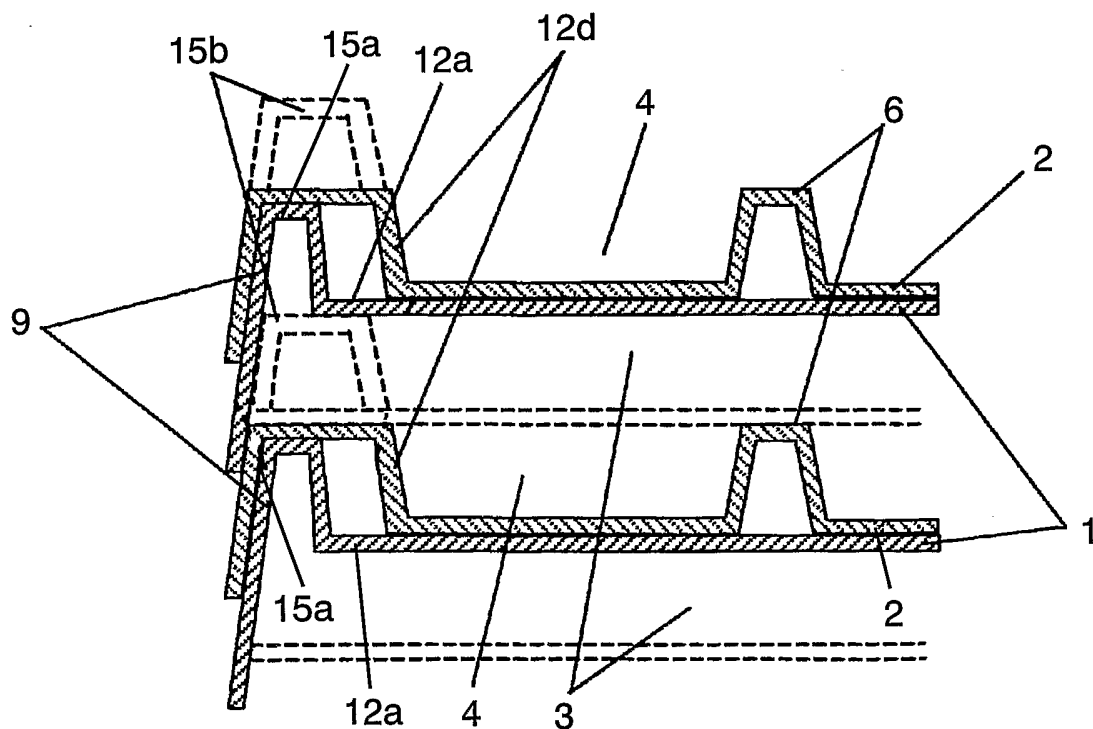


FIG. 5



4/21

FIG. 6

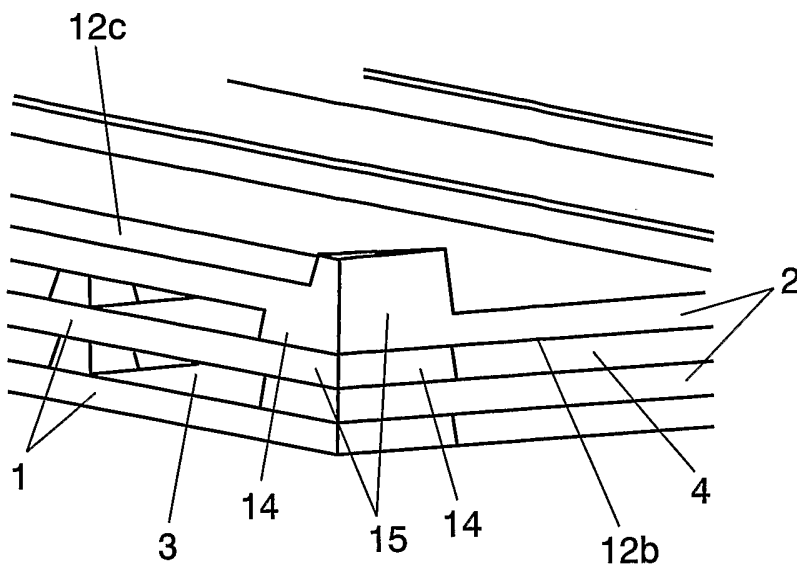
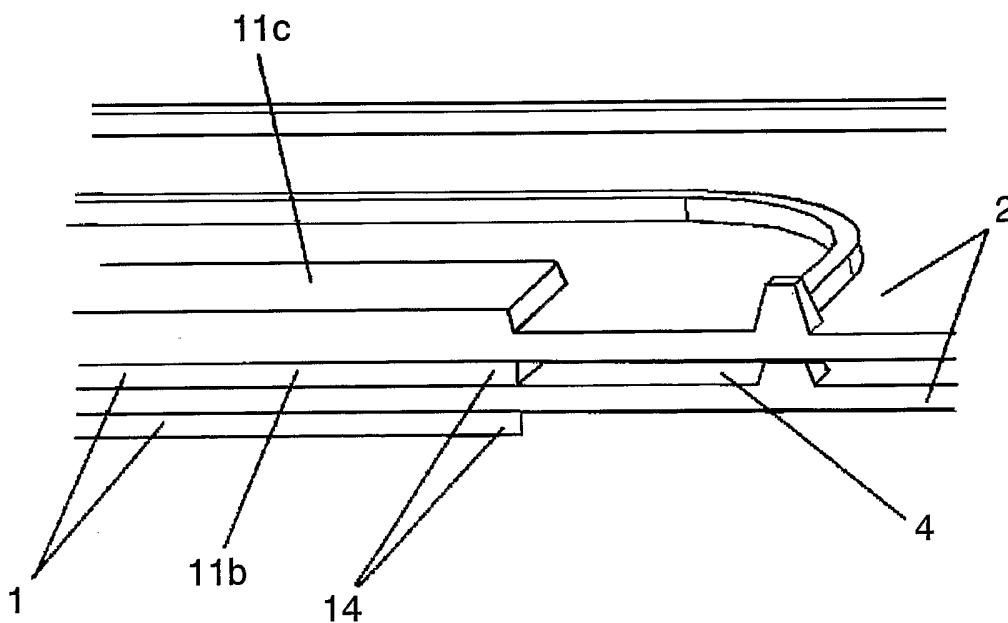
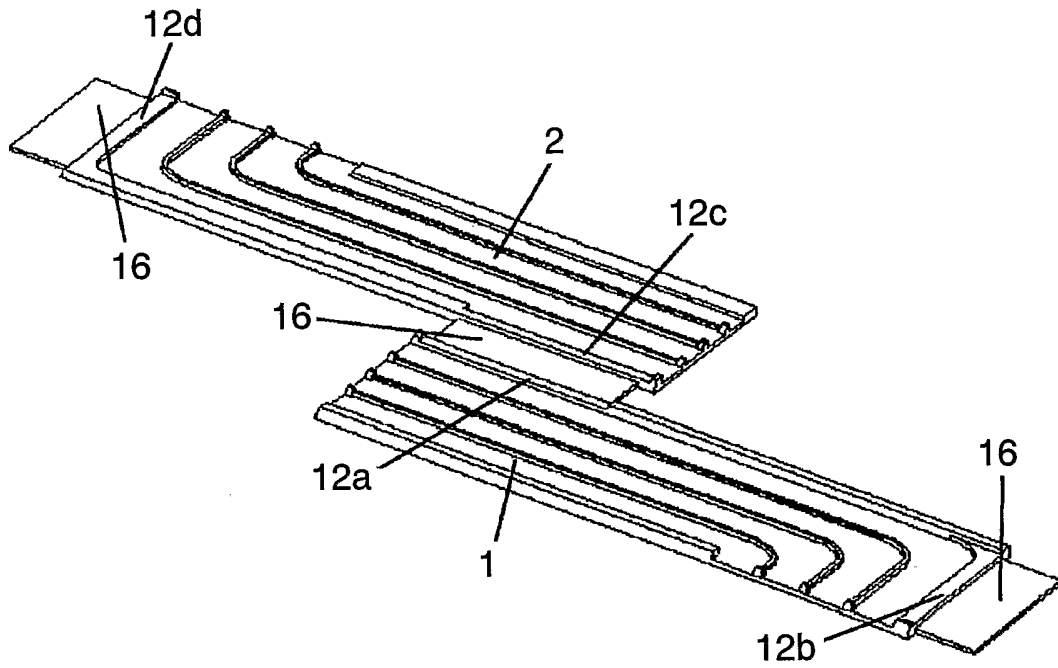


FIG. 7



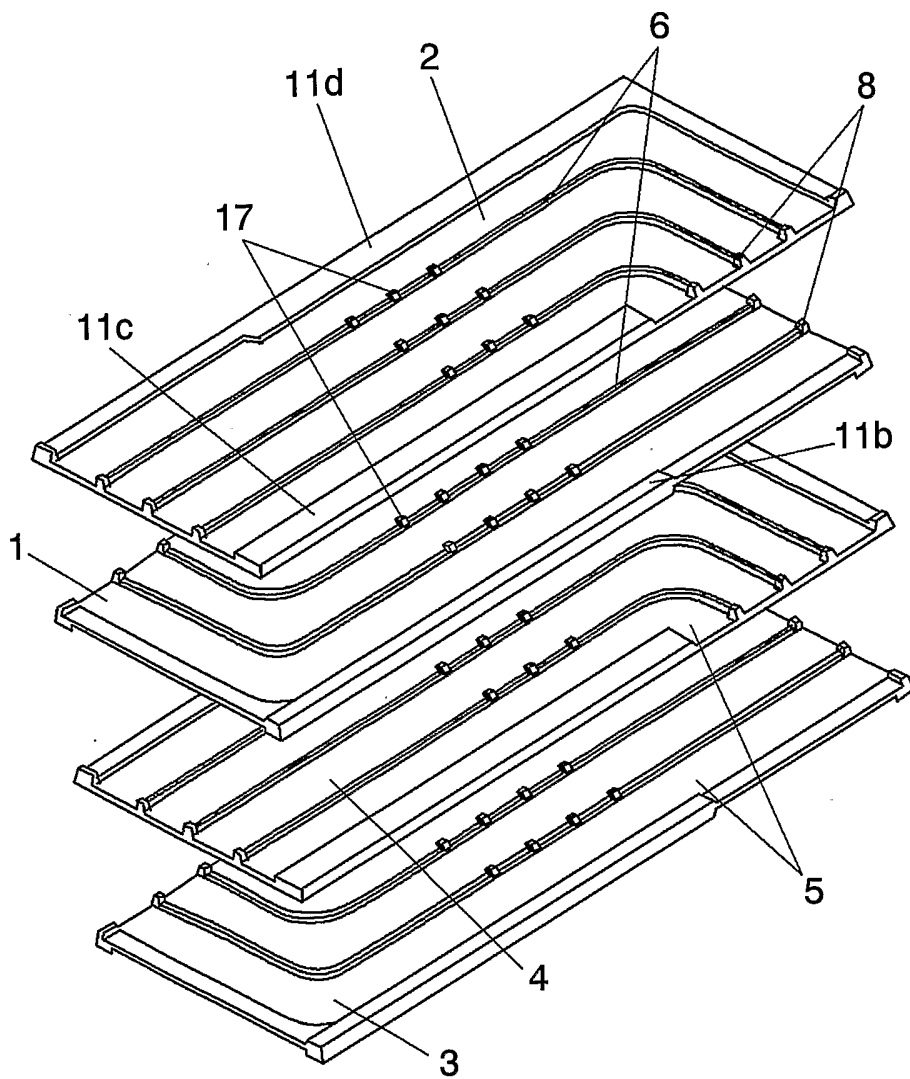
5/21

FIG. 8



6/21

FIG. 9



7/21

FIG. 10

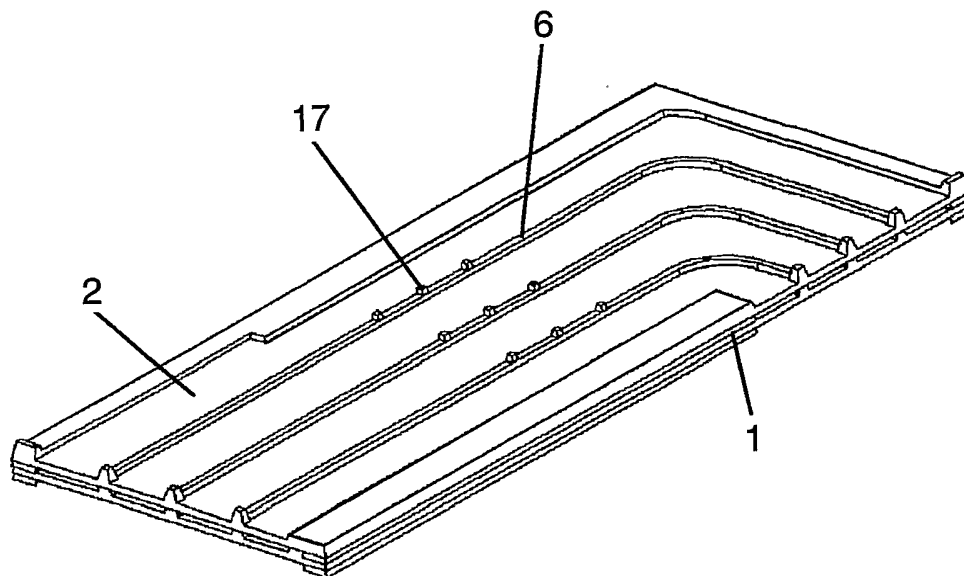
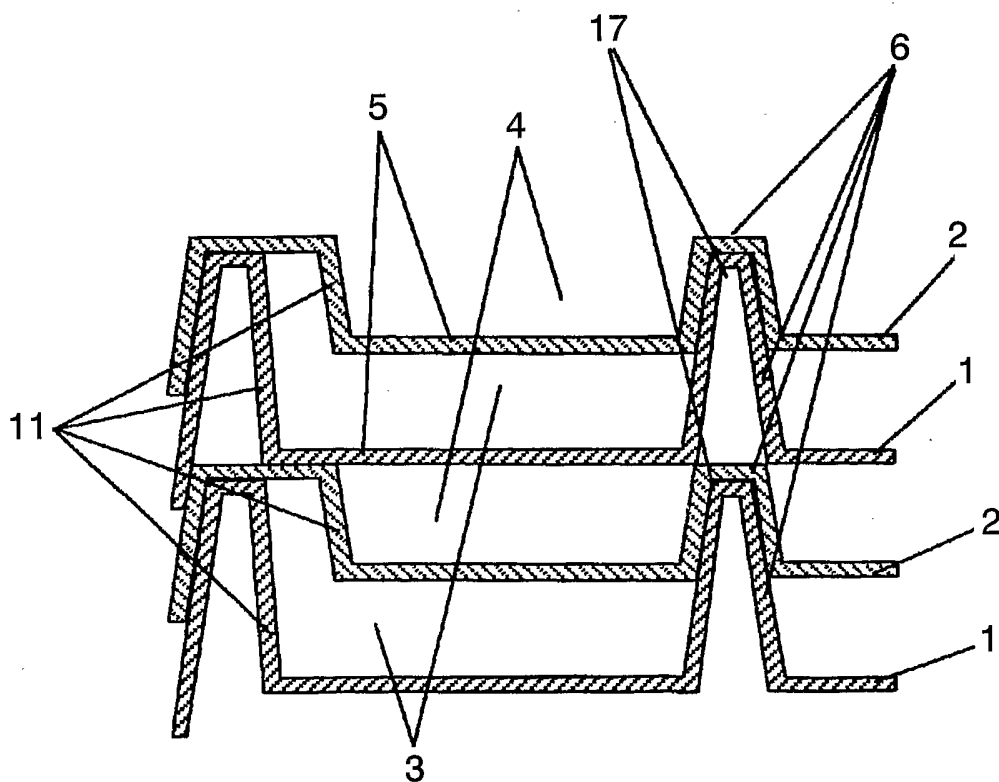
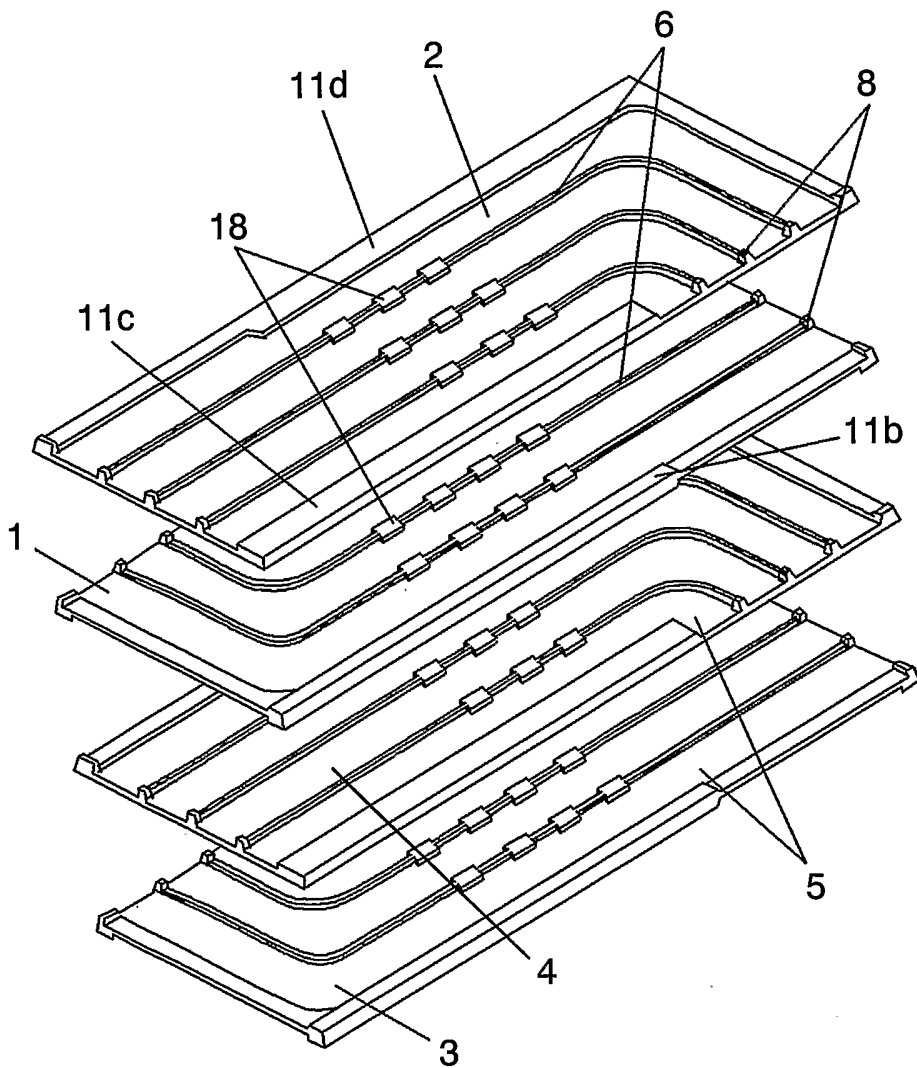


FIG. 11



8/21

FIG. 12



9/21

FIG. 13

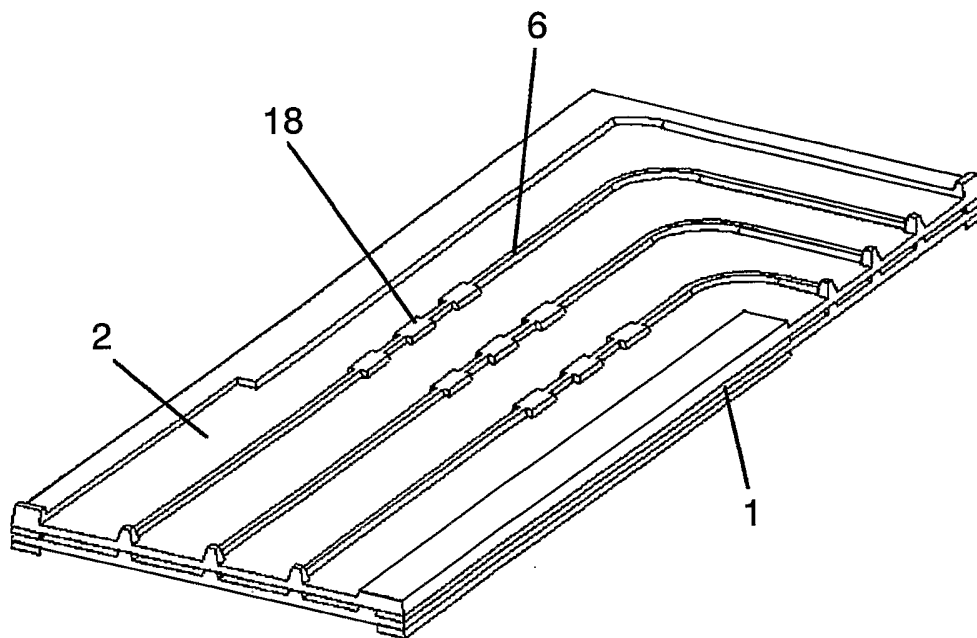
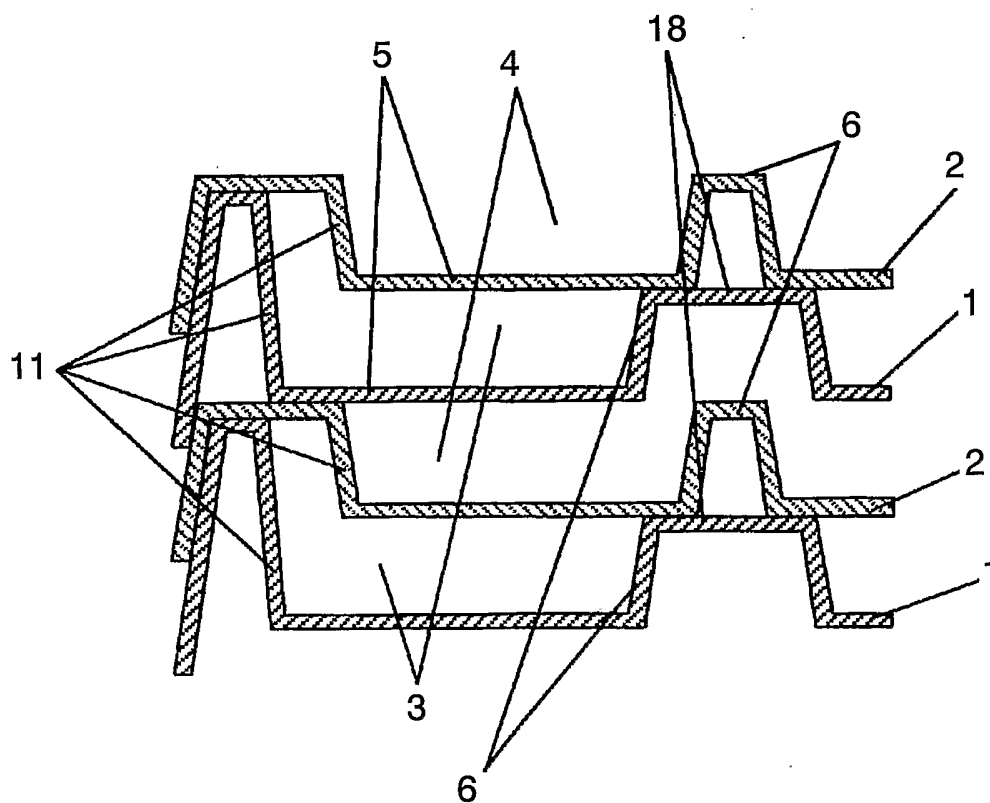


FIG. 14



10/21

FIG. 15

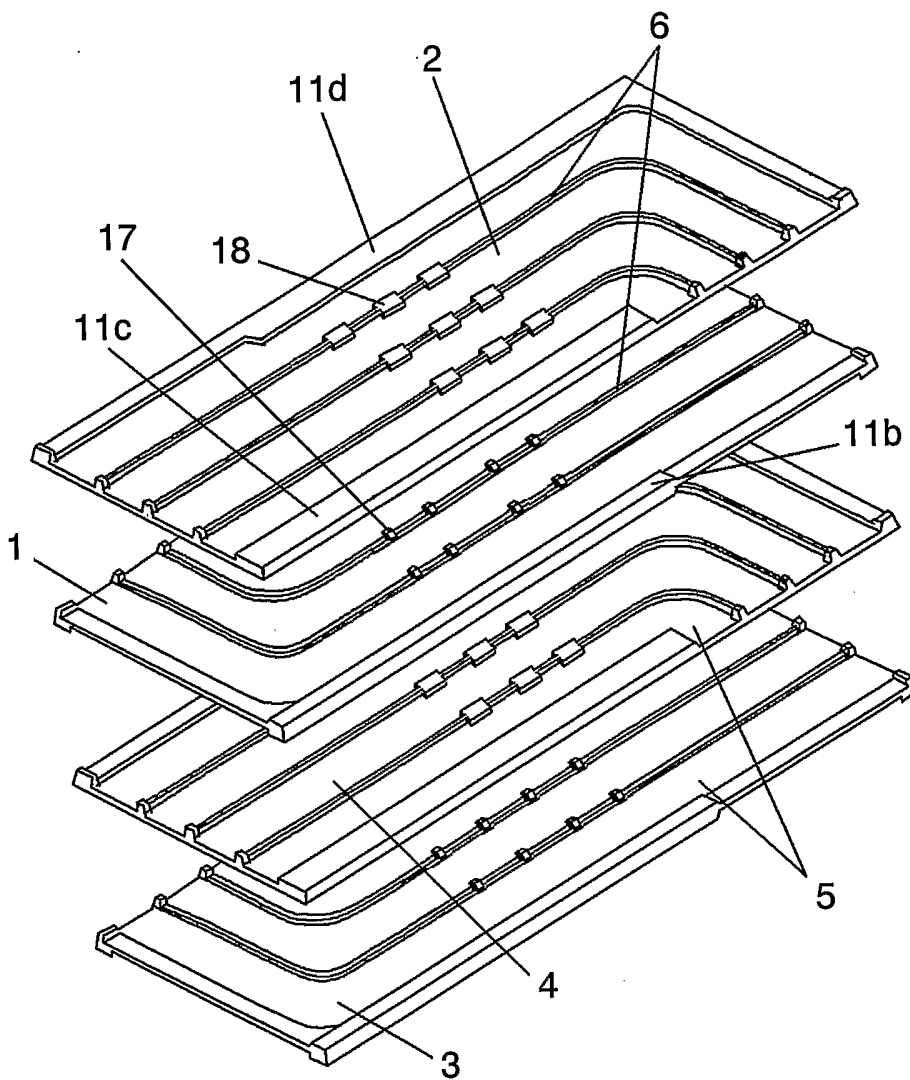
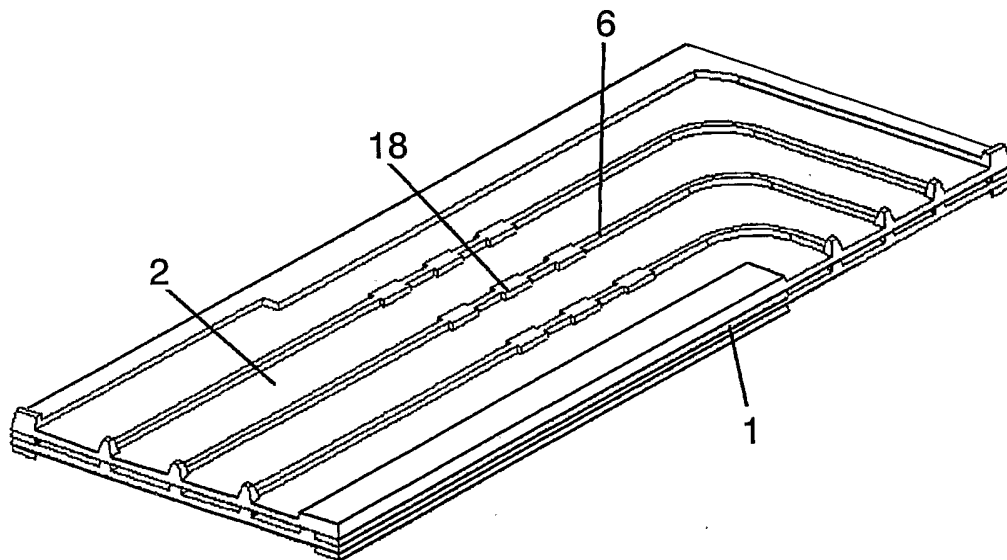
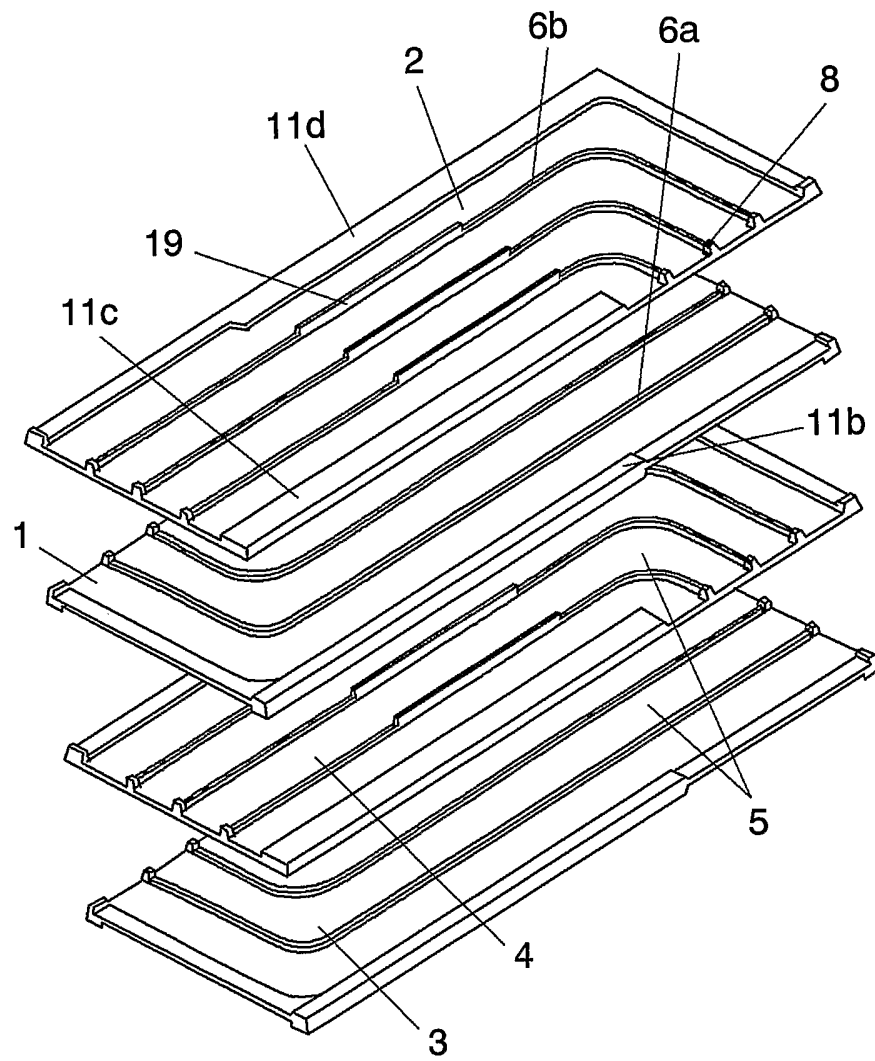


FIG. 16



11/21

FIG. 17



12/21

FIG. 18

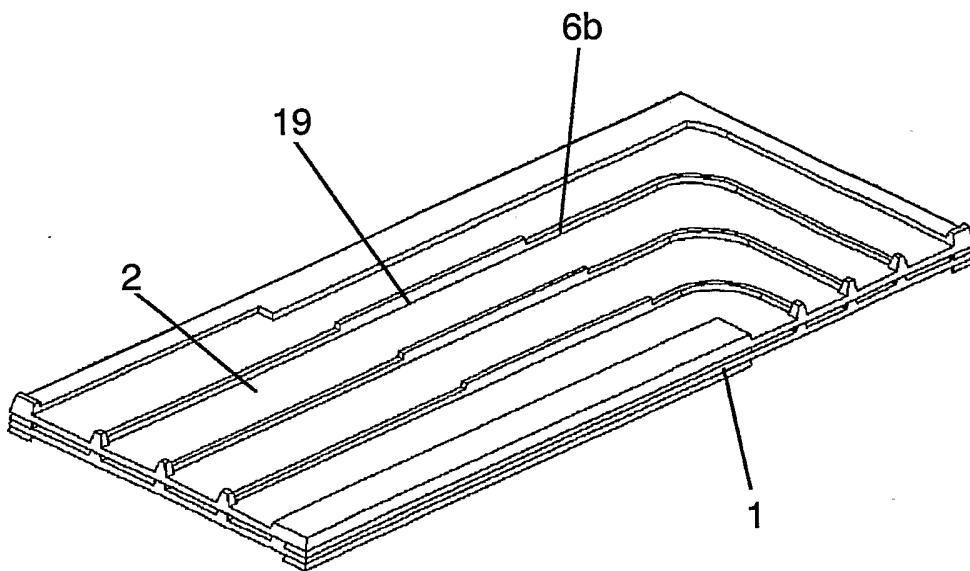
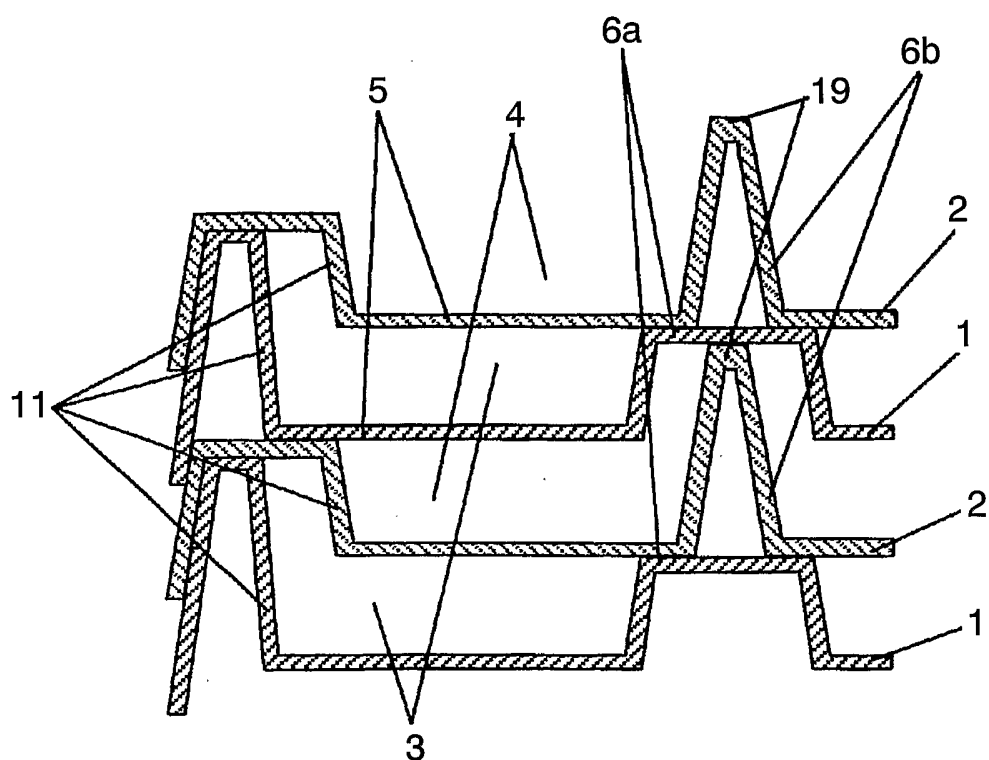
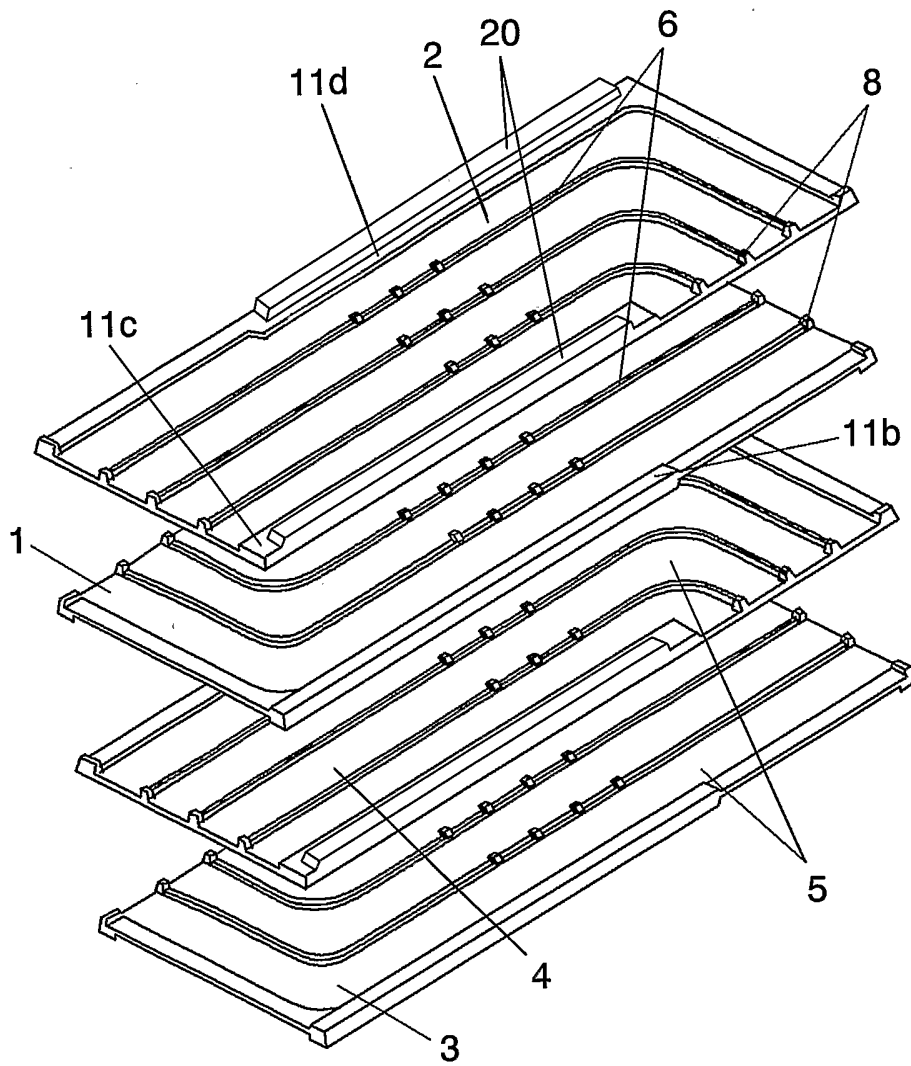


FIG. 19



13/21

FIG. 20



14/21

FIG. 21

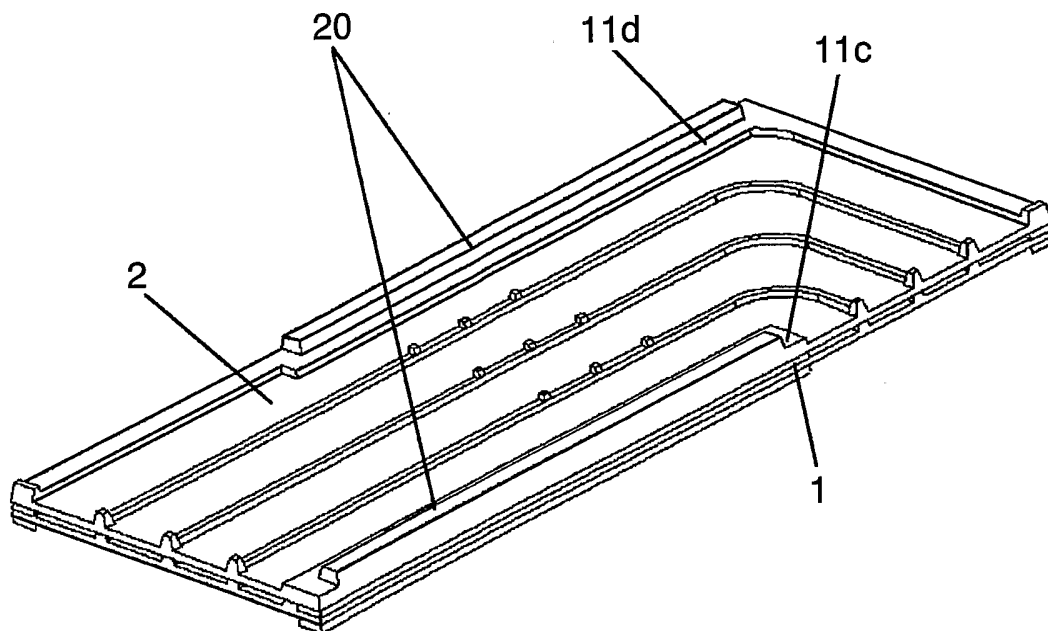
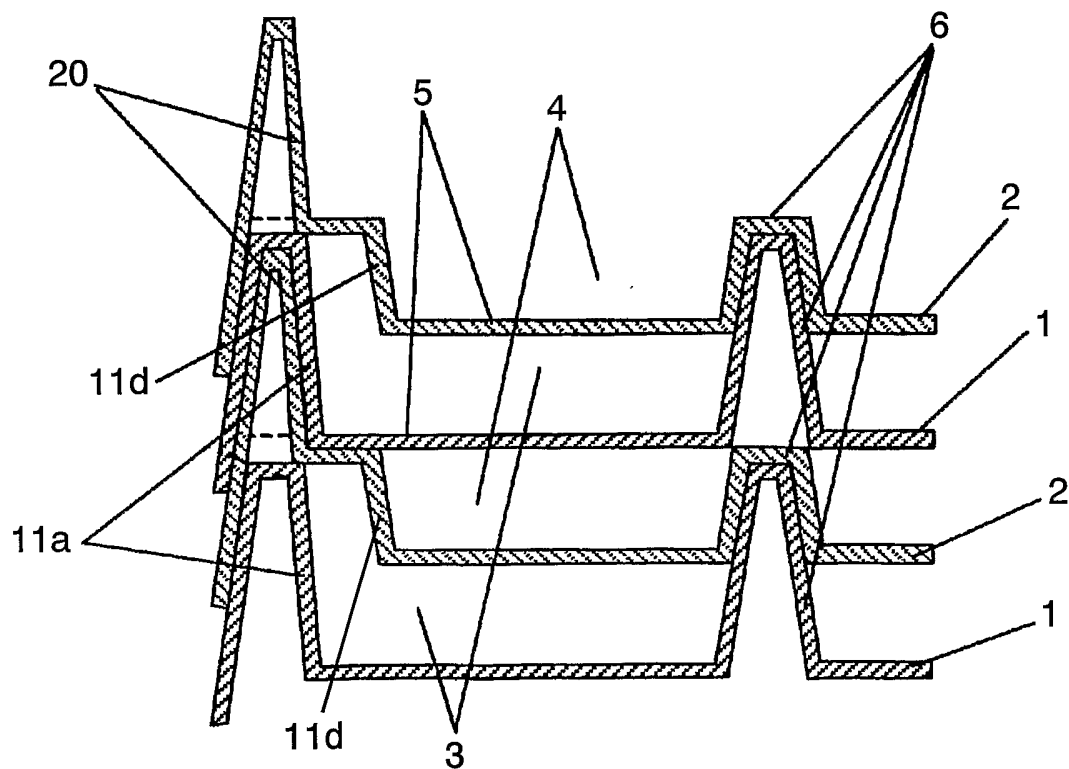


FIG. 22



15/21

FIG. 23

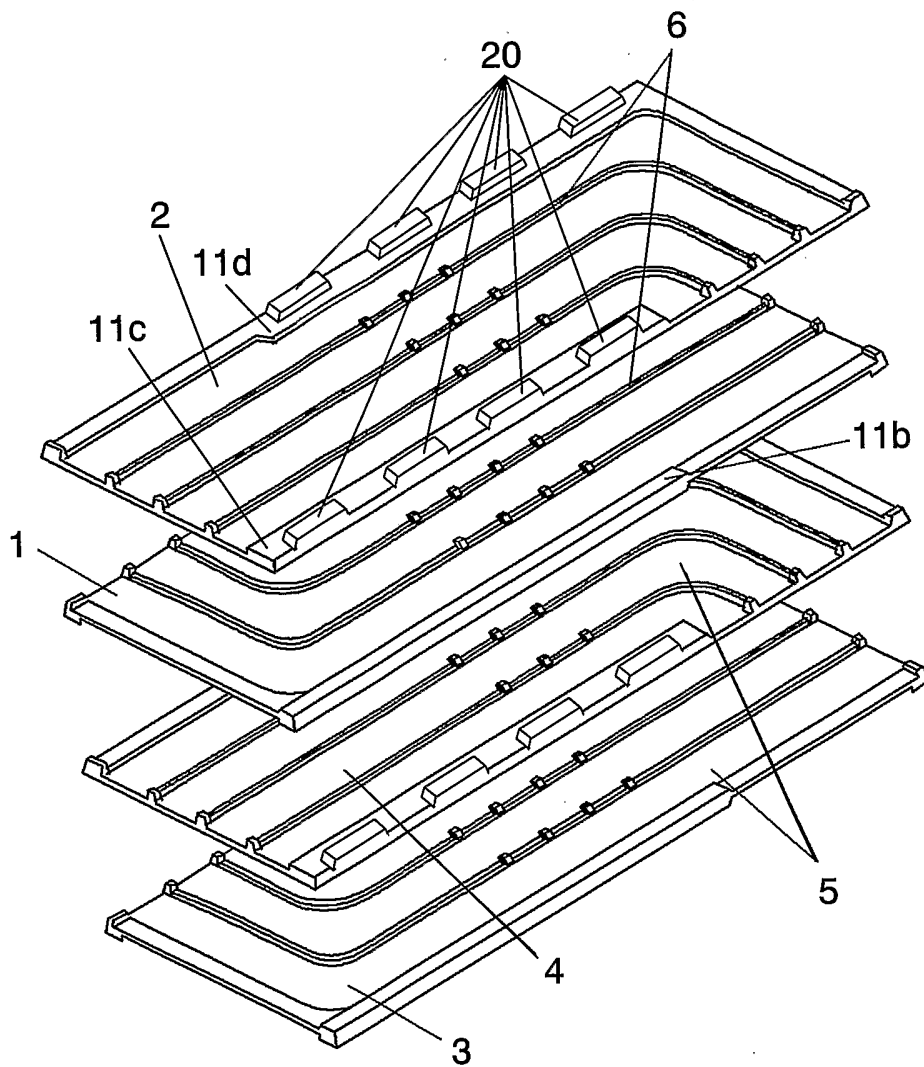
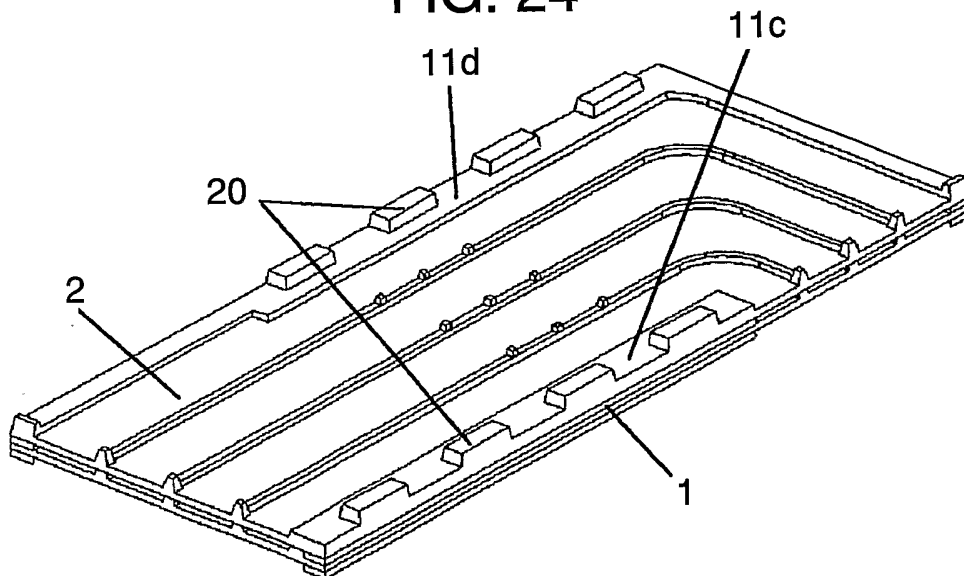
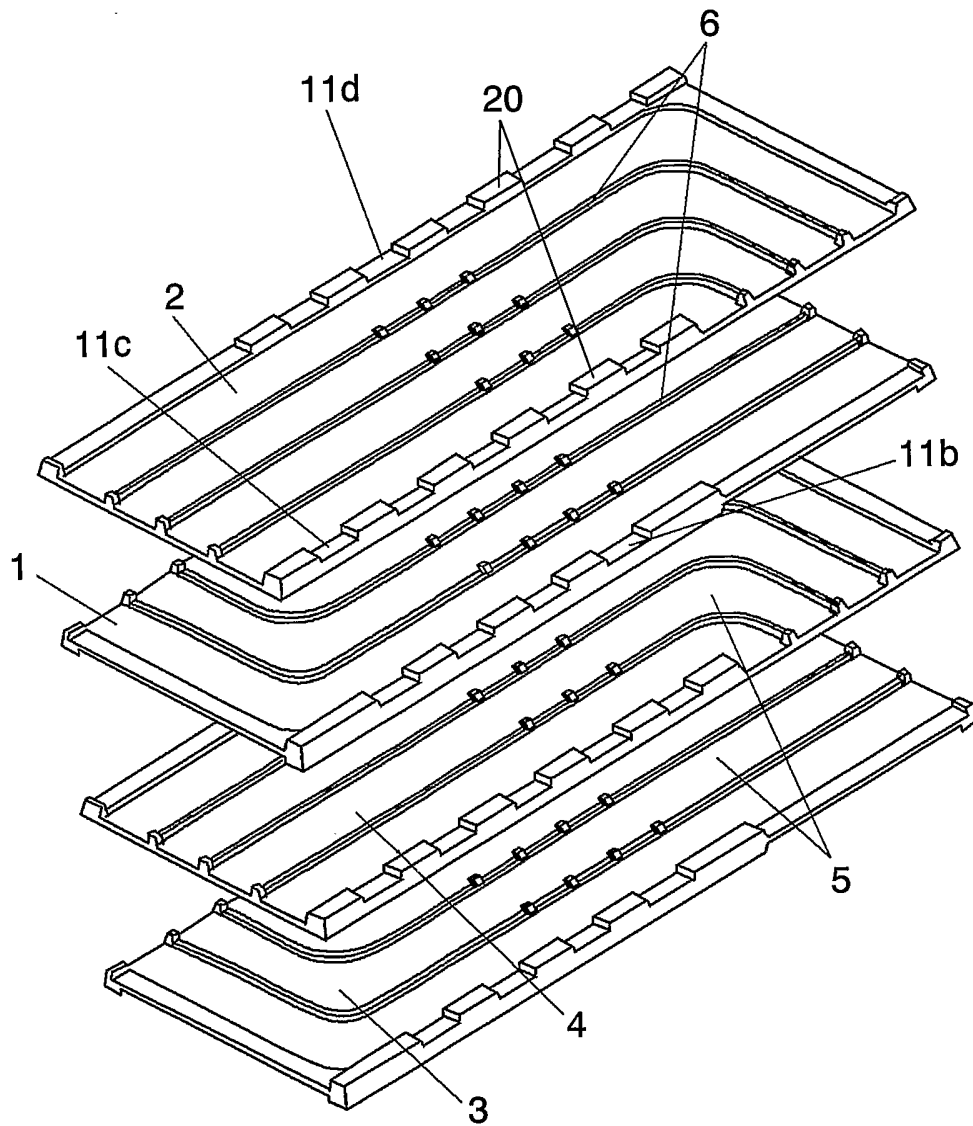


FIG. 24



16/21

FIG. 25



17/21

FIG. 26

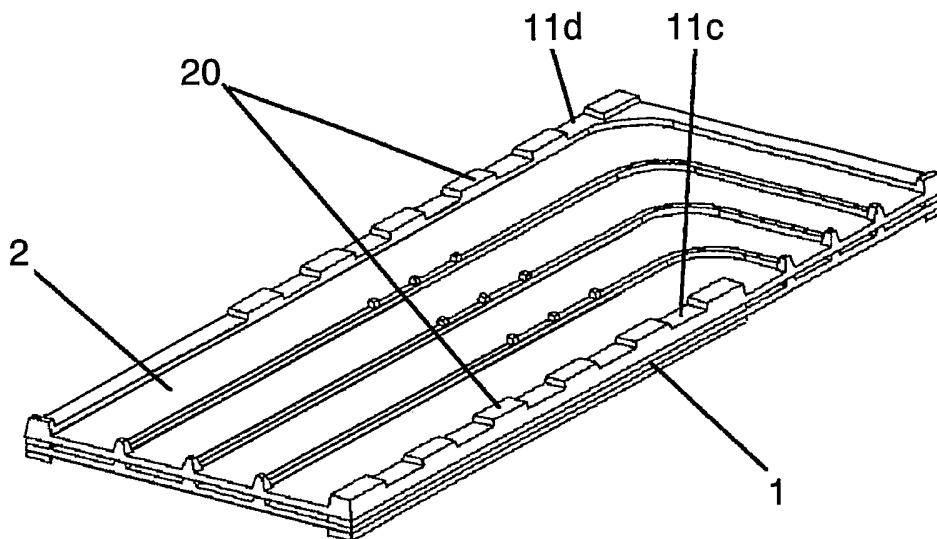
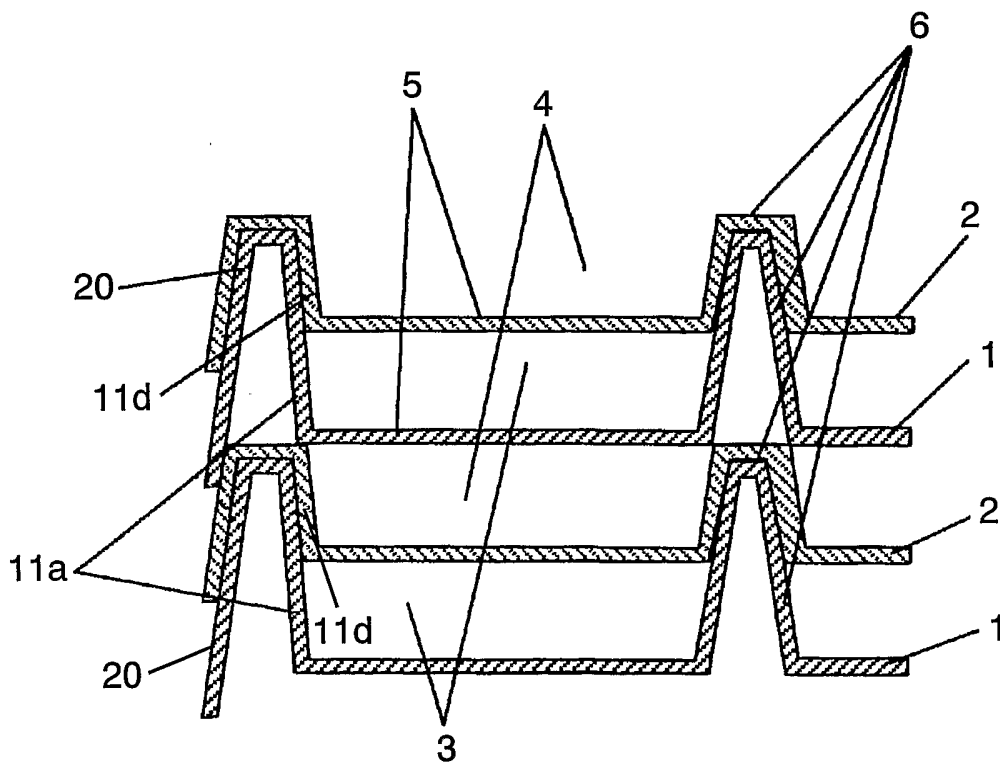
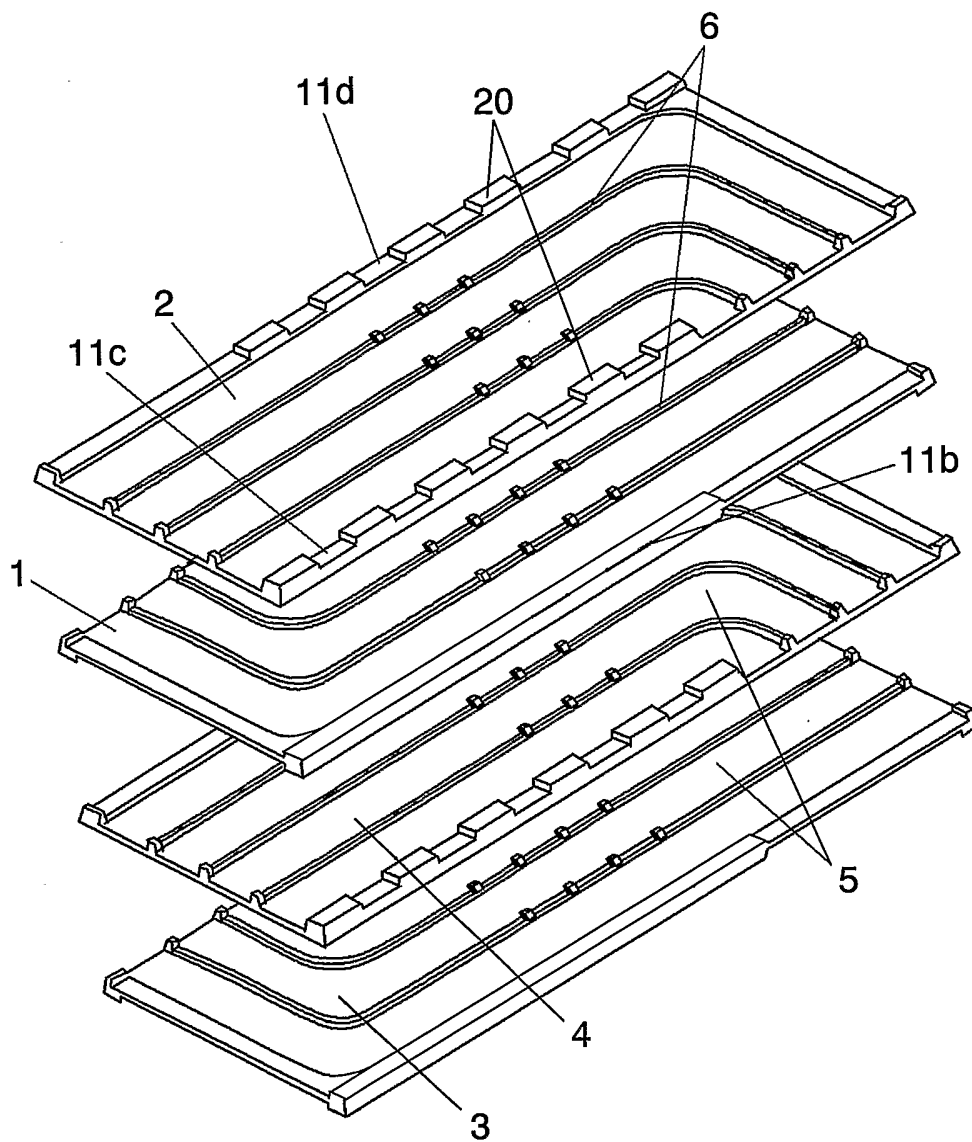


FIG. 27



18/21

FIG. 28



19/21

FIG. 29

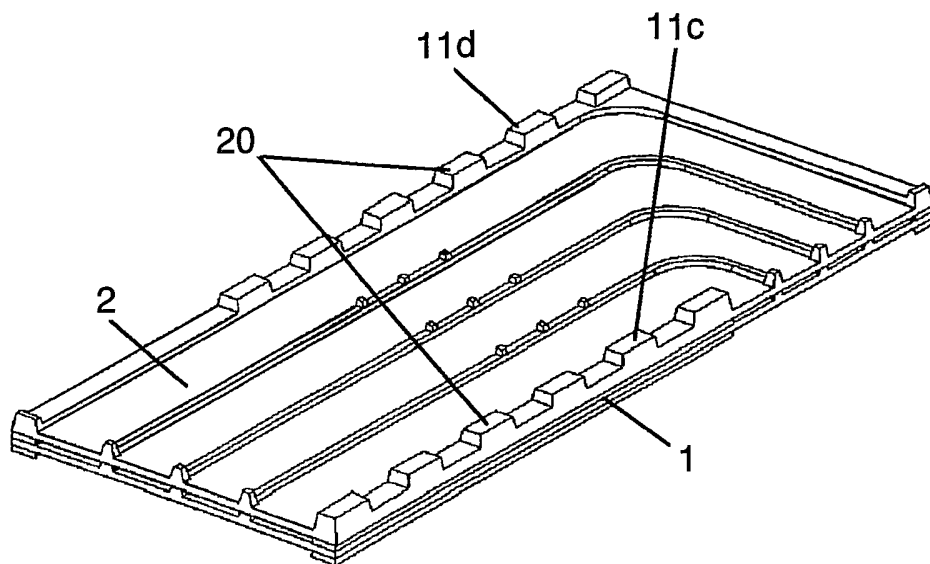
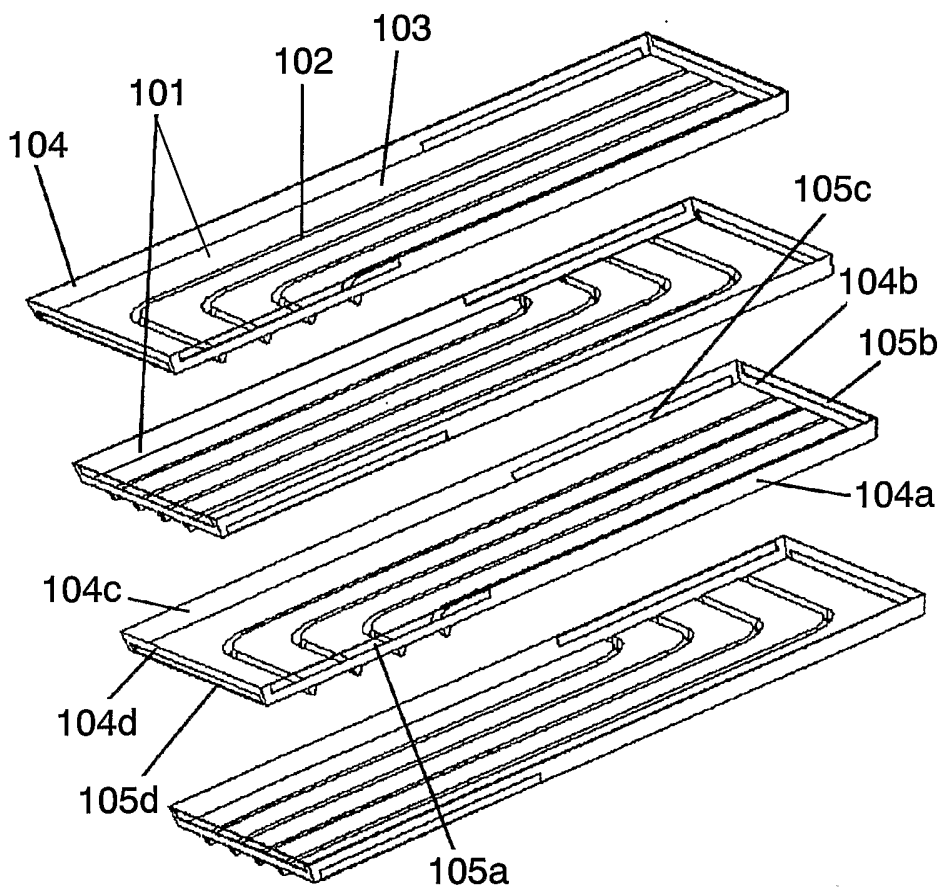


FIG. 30



20/21

FIG. 31

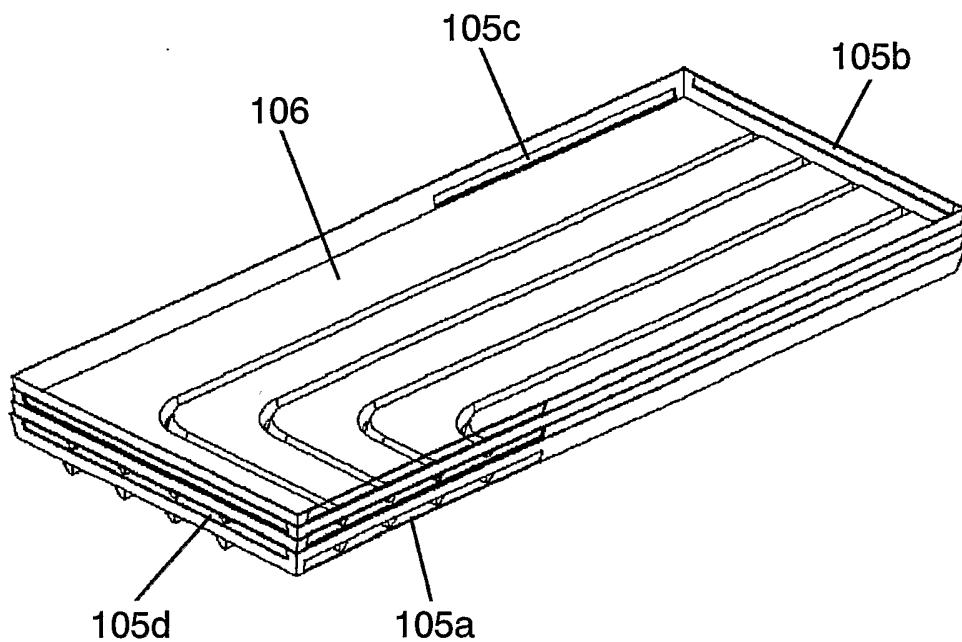
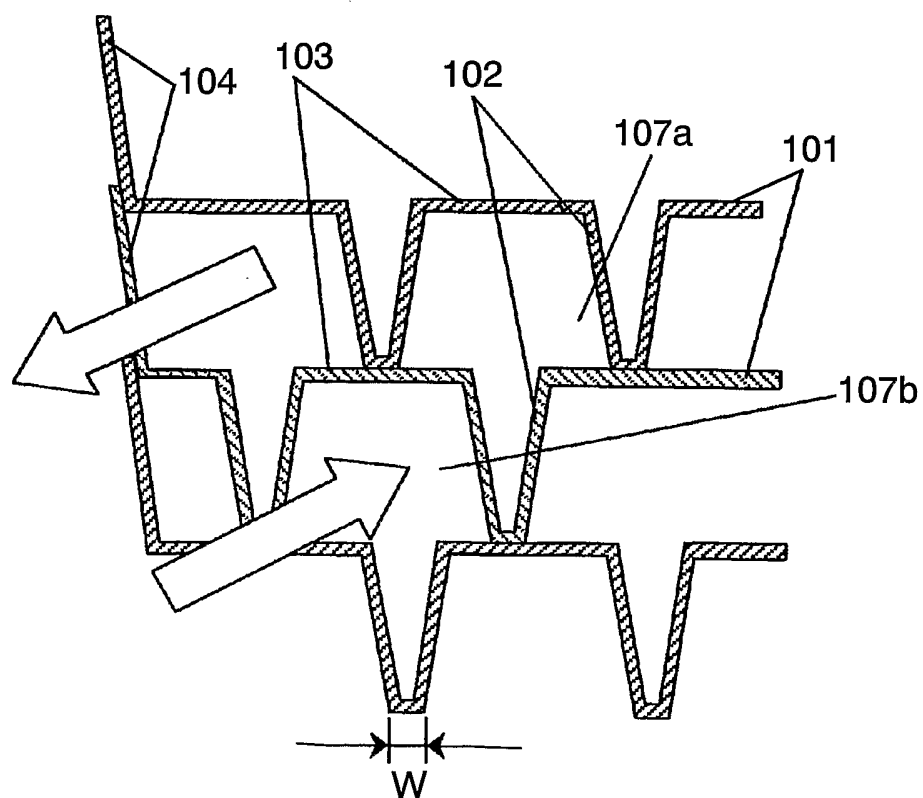


FIG. 32



図面の参照符号の一覧表

- 1 第一の伝熱板
- 2 第二の伝熱板
- 3 第一の風路
- 4 第二の風路
- 5 伝熱面
- 6、6 a、6 b 風路リブ
- 7 風路端面
- 8 第一の突起
- 9 第一の突起の側面
- 10 第一の突起の上面
- 11、11 a、11 b、11 c、11 d 第一の外周リブ
- 12、12 a、12 b、12 c、12 d 第二の外周リブ
- 13 風路開口部
- 14 風路端面カバー
- 15、15 a、15 b 第二の突起
- 16 開口形成部
- 17 第三の突起
- 18 風路リブ積層部
- 19 風路リブ凸部
- 20 側面補強凸部

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

| |
|--|
| International application No. PCT/JP2004/010534 |
|--|

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ F28F3/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ F28F3/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

| | | | |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho | 1922-1996 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2004 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2004 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2004 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| Y A | Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 51015/1982 (Laid-open No. 154385/1983) (Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd.), 15 October, 1983 (15.10.83), All pages (Family: none) | 1, 2, 14-17 3-13 |
| Y A | JP 56-71794 A (Hitachi, Ltd.), 15 June, 1981 (15.06.81), All pages (Family: none) | 1, 2, 14-17 3-13 |

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

| | |
|---|--|
| * Special categories of cited documents: | "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone |
| "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date | "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | "&" document member of the same patent family |
| "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means | |
| "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | |

Date of the actual completion of the international search
19 October, 2004 (19.10.04)

Date of mailing of the international search report
02 November, 2004 (02.11.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/010534

| C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|---|---|-----------------------|
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| Y | JP 9-241454 A (Denki Kagaku Kogyo Kabushiki Kaisha), 16 September, 1997 (16.09.97), All pages (Family: none) | 14-16 |
| Y | JP 2003-246871 A (Nippon A & L Inc.), 05 September, 2003 (05.09.03), All pages (Family: none) | 17 |

| | | |
|--|--|---------------------------|
| A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁷ F28F 3/08 | | |
| B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁷ F28F 3/08 | | |
| 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2004年 日本国登録実用新案公報 1994-2004年 日本国実用新案登録公報 1996-2004年 | | |
| 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語) | | |
| C. 関連すると認められる文献 | | |
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| Y A | 日本国実用新案登録出願57-51015号 (日本国実用新案登録出願公開58-154385号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (東京芝浦電気株式会社) 1983. 10. 15, 全頁 (ファミリーなし) | 1, 2, 14-17 3-13 |
| Y A | JP 56-71794 A (株式会社日立製作所) 1981. 06. 15, 全頁 (ファミリーなし) | 1, 2, 14-17 3-13 |
| Y | JP 9-241454 A (電気化学工業株式会社) 1997. 09. 16, 全頁 (ファミリーなし) | 14-16 |
| Y | JP 2003-246871 A (日本エイアンドエル株式会社) 2003. 09. 05, 全頁 (ファミリーなし) | 17 |
| <input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。 | | |
| * 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献 | | |
| 国際調査を完了した日 | 19. 10. 2004 | 国際調査報告の発送日 |
| | | 02.11.2004 |
| 国際調査機関の名称及びあて先 | 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号 | 特許庁審査官 (権限のある職員) 長崎 洋一 |
| | | 3M 8610 |
| | | 電話番号 03-3581-1101 内線 3377 |