

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015 年 2 月 5 日(05.02.2015)



(10) 国際公開番号

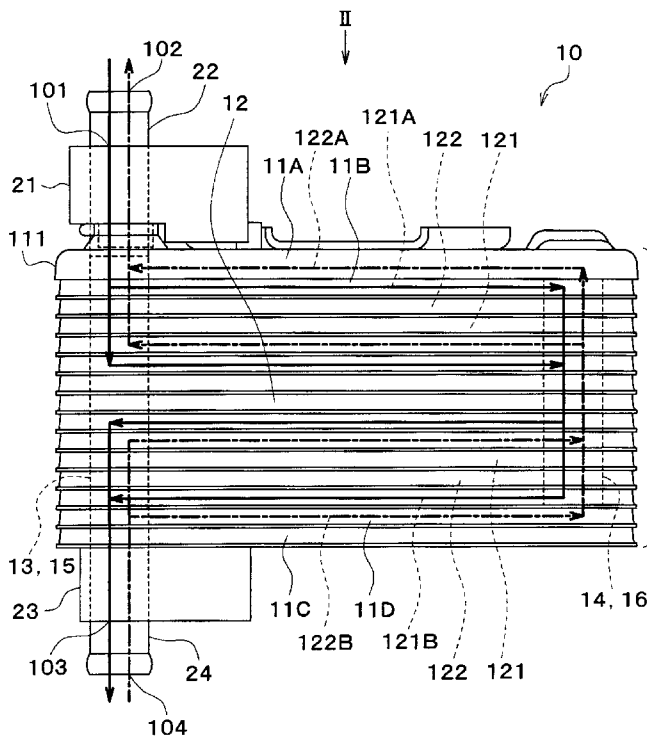
WO 2015/015683 A1

- (51) 国際特許分類:
F28F 3/08 (2006.01) F28F 3/04 (2006.01)
F28D 9/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/002943
- (22) 国際出願日: 2014 年 6 月 3 日(03.06.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-158936 2013 年 7 月 31 日(31.07.2013) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 加藤 吉毅(KATO, Yoshiki); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 川久保 昌章(KAWAKUBO, Masaaki); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 金 順姫(KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦 2 丁目 1 3 番 1 9 号 瀧定ビル 6 階 Aichi (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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

[続葉有]

(54) Title: HEAT EXCHANGER

(54) 発明の名称: 熱交換器



(57) Abstract: A heat exchanger comprises a heat exchanging unit (12) that exchanges heat between a refrigerant and a heating medium having a lower pressure than the refrigerant. A plurality of refrigerant channels (121) in which the refrigerant flows, and a plurality of heating medium channels (122) in which the heating medium flows are formed between a plurality of plate-shaped members (11). The plurality of heating medium channels (122) are provided with interior walls (30, 112) that mutually joins adjacent plate-shaped members (11) and that intersects the heating medium channel (122) in the direction of layering. The interior wall that is provided in a first end-most heating medium channel (122A) that is located furthest toward one end in the direction of layering from the plurality of heating medium channels (122) has a section having a plate thickness greater than the inner walls (30, 112) provided in the other heating medium channels (122), with the exception of a second end-most heating medium channel (122B) that is located furthest toward the other end in the direction of layering from the plurality of heating medium channels (122).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/015683 A1



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, 添付公開書類:
MR, NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

熱交換器は、冷媒と、前記冷媒よりも低圧の熱媒体とを熱交換させる熱交換部（１２）を備える。多数枚の板状部材（１１）同士の間には、前記冷媒が流れる複数の冷媒流路（１２１）、および前記熱媒体が流れる複数の熱媒体流路（１２２）が形成される。前記複数の熱媒体流路（１２２）には、隣り合う前記板状部材（１１）同士を接合し、かつ前記熱媒体流路（１２２）を前記積層方向に横断する内部壁（３０、１１２）が設けられている。前記複数の熱媒体流路（１２２）のうち前記積層方向において最も一端側に位置する第１最端熱媒体流路（１２２Ａ）に設けられた前記内部壁は、前記複数の熱媒体流路（１２２）のうち前記積層方向において最も他端側に位置する第２最端熱媒体流路（１２２Ｂ）を除く他の前記熱媒体流路（１２２）に設けられた前記内部壁（３０、１１２）よりも板厚の大きい部位を有している。

明 細 書

発明の名称：熱交換器

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2013年7月31日に提出された日本出願番号2013-158936号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、冷媒と、冷媒よりも低圧の熱媒体とを熱交換する熱交換器に関する。

背景技術

[0003] 特許文献1には、冷媒と水とを熱交換させる水／冷媒熱交換器が記載されている。複数の略平板状の伝熱プレートの間隔をおいて重ね合わせることで、伝熱プレート間に冷媒流路と水流路とを交互に形成している。一般的に、この種の水／冷媒熱交換器においては、冷媒は水よりも高圧になっている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2000-258082号公報

発明の概要

[0005] 上記水／冷媒熱交換器と、水と空気とを熱交換させる水／空気熱交換器とを用いて、冷媒と空気とを熱交換させる熱交換システムを構成する場合、水／冷媒熱交換器における冷媒と水との温度差は、冷媒と空気との温度差と比較して小さくなる。

[0006] そのため、この熱交換システムにおける水／冷媒熱交換器では、冷媒と空気とを熱交換させる空気／冷媒熱交換器を用いる場合と比較して、冷媒を確実に熱交換させるのが困難になる。その結果、水／冷媒熱交換器の出口冷媒の状態が、空気／冷媒熱交換器の出口冷媒の状態と比較して不安定になりやすい。すなわち、水／冷媒熱交換器の出口冷媒は、空気／冷媒熱交換器の出

口冷媒と比較して、気液 2 相状態と単相状態とが入り混じった状態になりやすい。

[0007] また、上記水／冷媒熱交換器においては、冷媒の圧力に対する耐圧性を確保できる構造にする必要がある。

[0008] 本開示は、冷媒と、冷媒よりも低圧の熱媒体とを熱交換する熱交換器において、冷媒と熱媒体との熱交換性能を向上させるとともに、冷媒の圧力に対する耐圧性を確保することを目的とする。

[0009] 本開示の一形態では、熱交換器は、冷媒と、冷媒よりも低圧の熱媒体とを熱交換させる熱交換部を備える。熱交換部は、多数枚の板状部材が互いに積層されて接合されることによって形成されている。多数枚の板状部材同士の間には、冷媒が流れる複数の冷媒流路、および熱媒体が流れる複数の熱媒体流路が形成される。複数の冷媒流路および複数の熱媒体流路は、多数枚の板状部材の積層方向に並んで配置されている。複数の熱媒体流路には、隣り合う板状部材同士を接合し、かつ熱媒体流路を積層方向に横断する内部壁が設けられている。複数の熱媒体流路のうち板状部材の積層方向において最も一端側に位置する第 1 最端熱媒体流路は、多数枚の板状部材のうち板状部材の積層方向において最も一端側に位置する第 1 最端板状部材と、多数枚の板状部材のうち第 1 最端板状部材に隣接する一端側板状部材との間に形成されている。第 1 最端熱媒体流路に設けられた内部壁は、複数の熱媒体流路のうち板状部材の積層方向において最も他端側に位置する第 2 最端熱媒体流路を除く他の熱媒体流路に設けられた内部壁よりも板厚の大きい部位を有している。

[0010] これによると、第 1 最端熱媒体流路は第 1 最端板状部材と一端側板状部材との間に形成されているので、第 1 最端熱媒体流路は、熱交換部のうち板状部材の積層方向において最も一端側の部位に形成されることとなる。

[0011] したがって、冷媒流路よりも板状部材の積層方向における一端側に熱媒体流路が配置されることとなるので、冷媒流路よりも板状部材の積層方向における一端側に熱媒体流路が配置されない場合と比較して、冷媒と熱媒体との

熱交換性能を向上できる。

[0012] さらに、第 1 最端熱媒体流路に設けられた内部壁は、他の熱媒体流路に設けられた内部壁よりも板厚の大きい部位を有しているので、熱交換部のうち第 1 最端熱媒体流路を形成する部位の強度を、他の熱媒体冷却水流路を形成する部位よりも強くできる。このため、冷媒圧力に対する耐圧性を確保できる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]第 1 実施形態における熱交換器の正面図である。

[図2]図 1 の Ⅰ Ⅰ 矢視図である。

[図3]第 1 実施形態の熱交換器におけるオフセットフィンの斜視図である。

[図4]第 2 実施形態の熱交換器における板状部材の斜視図である。

[図5]第 2 実施形態における熱交換器の断面図である。

[図6]第 3 実施形態の熱交換器における板状部材の斜視図である。

[図7]第 3 実施形態の熱交換器におけるオフセットフィンの斜視図である。

[図8]第 3 実施形態における熱交換器の断面図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、実施形態について図に基づいて説明する。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、図中、同一符号を付してある。

[0015] (第 1 実施形態)

図 1、図 2 に示す熱交換器 10 は、車両用空調装置の冷凍サイクルを構成している。熱交換器 10 は、冷凍サイクルの高圧側冷媒と冷却水（高圧側冷媒よりも低圧の熱媒体）とを熱交換して高圧側冷媒を凝縮させる凝縮器、または冷凍サイクルの低圧側冷媒と冷却水（低圧側冷媒よりも低圧の熱媒体）とを熱交換して低圧側冷媒を蒸発させる蒸発器である。

[0016] 冷却水としては、例えば、少なくともエチレングリコール、ジメチルポリシロキサンもしくはナノ流体を含む液体、または不凍液体等を用いることができる。本実施形態では、冷却水として、エチレングリコール系の不凍液（

ＬＬＣ）が用いられている。

[0017] 熱交換器１０は、多数の板状部材１１が積層されて接合されることによって一体的に形成されている。以下では、板状部材１１の積層方向（図１の例では上下方向）を板積層方向と言い、板積層方向の一端側（図１の例では上端側）を板積層方向一端側と言い、板積層方向の他端側（図１の例では下端側）を板積層方向他端側と言う。

[0018] 板状部材１１は細長の略矩形状の板材であり、具体的材質としては、例えば、アルミニウム心材の両面にろう材をクラッドした両面クラッド材が用いられる。

[0019] 略矩形状の板状部材１１の外周縁部には、略板積層方向（換言すれば、板状部材１１の板面と略直交する方向）に突出する張出部１１１が形成されている。多数の板状部材１１は、互いに積層された状態で張出部１１１同士がろう付けにより接合されている。

[0020] 多数の板状部材１１は、張出部１１１の突出先端が互いに同じ側（図１の例では略下方側）を向くように配置されている。

[0021] 多数の板状部材１１は、熱交換部１２、冷媒用第１タンク空間１３、冷媒用第２タンク空間１４、冷却水用第１タンク空間１５および冷却水用第２タンク空間１６を形成している。熱交換部１２は、複数の冷媒流路１２１および複数の冷却水流路１２２で構成されている。

[0022] 複数の冷媒流路１２１および複数の熱媒体流路は、多数枚の板状部材１１同士の間に形成されている。冷媒流路１２１および冷却水流路１２２の長手方向は、板状部材１１の長手方向と一致している。

[0023] 冷媒流路１２１および冷却水流路１２２は板積層方向に１本ずつ交互に積層配置（並列配置）されている。板状部材１１は、冷媒流路１２１と冷却水流路１２２とを仕切る隔壁の役割を果たしている。冷媒流路１２１を流れる冷媒と、冷却水流路１２２を流れる冷却水との熱交換は、板状部材１１を介して行われる。

[0024] 熱交換部１２に形成される冷媒流路１２１および冷却水流路１２２のうち

最も板積層方向一端側に位置する流路 1 2 2 A には、冷却水が流れるようになっている。

[0025] 換言すれば、複数の冷却水流路 1 2 2 のうち最も板積層方向一端側に位置する第 1 最端冷却水流路 1 2 2 A（第 1 最端熱媒体流路）は、熱交換部 1 2 を構成する多数枚の板状部材 1 1 のうち最も板積層方向一端側に位置する第 1 最端板状部材 1 1 A と、第 1 最端板状部材 1 1 に隣接する一端側板状部材 1 1 B との間に形成されている。

[0026] したがって、複数の冷媒流路 1 2 1 のうち最も板積層方向一端側に位置する第 1 最端冷媒流路 1 2 1 A よりも板積層方向一端側に、第 1 最端冷却水流路 1 2 2 A が配置されることとなる。

[0027] そのため、第 1 最端冷媒流路 1 2 1 よりも板積層方向一端側に第 1 最端冷却水流路 1 2 2 A が配置されない場合と比較して、冷媒と冷却水との熱交換性能を向上できる。

[0028] 熱交換部 1 2 に形成される冷媒流路 1 2 1 および冷却水流路 1 2 2 のうち最も板積層方向他端側に位置する流路 1 2 2 B には、冷却水が流れるようになっている。

[0029] 換言すれば、複数の冷却水流路 1 2 2 のうち最も板積層方向他端側に位置する第 2 最端冷却水流路 1 2 2 B（第 2 最端熱媒体流路）は、熱交換部 1 2 を構成する多数枚の板状部材 1 1 のうち最も板積層方向他端側に位置する第 2 最端板状部材 1 1 C と、第 2 最端板状部材 1 1 C に隣接する他端側板状部材 1 1 D との間に形成されている。

[0030] したがって、複数の冷媒流路 1 2 1 のうち最も板積層方向他端側に位置する第 2 最端冷媒流路 1 2 1 B よりも板積層方向他端側に、第 2 最端冷却水流路 1 2 2 B が配置されることとなる。

[0031] そのため、第 2 最端冷媒流路 1 2 1 B よりも板積層方向他端側に第 2 最端冷却水流路 1 2 2 B が配置されない場合と比較して、冷媒と冷却水との熱交換性能を向上できる。

[0032] 冷媒用第 1 タンク空間 1 3 および冷却水用第 1 タンク空間 1 5 は、熱交換

部 1 2 に対して、冷媒流路 1 2 1 および冷却水流路 1 2 2 の一方側（図 1 の例では左方側）に配置されている。冷媒用第 2 タンク空間 1 4 および冷却水用第 2 タンク空間 1 6 は、熱交換部 1 2 に対して、冷媒流路 1 2 1 および冷却水流路 1 2 2 の他方側（図 1 の例では右方側）に配置されている。

[0033] 冷媒用第 1 タンク空間 1 3 および冷媒用第 2 タンク空間 1 4 は、複数の冷媒流路 1 2 1 に対して冷媒の分配および集合を行う。冷却水用第 1 タンク空間 1 5 および冷却水用第 2 タンク空間 1 6 は、複数の冷却水流路 1 2 2 に対して冷却水の分配および集合を行う。

[0034] 冷媒用第 1 タンク空間 1 3、冷媒用第 2 タンク空間 1 4、冷却水用第 1 タンク空間 1 5 および冷却水用第 2 タンク空間 1 6 は、板状部材 1 1 の四隅（図 2 の例では上下左右の四隅）に形成された連通孔によって構成されている。

[0035] 第 1 最端板状部材 1 1 A には、第 1 ジョイント 2 1 および第 1 冷却水パイプ 2 2 が取り付けられている。第 1 ジョイント 2 1 は、冷媒配管を接合するための部材であり、熱交換器 1 0 の冷媒入口 1 0 1 を形成している。第 1 冷却水パイプ 2 2 は、熱交換器 1 0 の冷却水出口 1 0 2 を形成している。

[0036] 第 2 最端板状部材 1 1 B には、第 2 ジョイント 2 3 および第 2 冷却水パイプ 2 4 が取り付けられている。第 2 ジョイント 2 3 は、冷媒配管を接合するための部材であり、熱交換器 1 0 の冷媒出口 1 0 3 を形成している。第 2 冷却水パイプ 2 4 は、熱交換器 1 0 の冷却水入口 1 0 4 を形成している。

[0037] 冷媒入口 1 0 1 および冷媒出口 1 0 3 は冷媒用第 1 タンク空間 1 3 に連通している。冷却水出口 1 0 2 および冷却水入口 1 0 4 は冷却水用第 1 タンク空間 1 5 に連通している。

[0038] 冷媒用第 1 タンク空間 1 3 は板積層方向に 2 つの空間に仕切られている。したがって、図 1 の実線矢印に示すように、冷媒入口 1 0 1 から流入した冷媒は、板積層方向一端側の冷媒流路 1 2 1、1 2 1 A を冷媒用第 1 タンク空間 1 3 側から冷媒用第 2 タンク空間 1 4 側へ向かって流れた後、板積層方向他端側の冷媒流路 1 2 1、1 2 1 B を冷媒用第 2 タンク空間 1 4 側から冷媒

用第 1 タンク空間 1 3 側へ向かって流れて冷媒出口 1 0 3 から流出する。すなわち、熱交換器 1 0 は、冷媒の流れが 1 回 U ターンするように構成されている。

[0039] 同様に、冷却水用第 1 タンク空間 1 5 は板積層方向に 2 つの空間に仕切られている。したがって、図 1 の一点鎖線矢印に示すように、冷却水入口 1 0 4 から流入した冷却水は、板積層方向他端側の冷却水流路 1 2 2、1 2 2 B を冷却水用第 1 タンク空間 1 5 側から冷却水用第 2 タンク空間 1 6 側へ向かって流れた後、板積層方向一端側の冷却水流路 1 2 2、1 2 2 A を冷却水用第 2 タンク空間 1 6 側から冷却水用第 1 タンク空間 1 5 側へ向かって流れて冷却水出口 1 0 2 から流出する。すなわち、熱交換器 1 0 は、冷却水の流れが 1 回 U ターンするように構成されている。

[0040] 熱交換器 1 0 は、冷媒の流れと冷却水の流れとが互いに反対方向（対向流）になるように構成されている。

[0041] 板状部材 1 1 同士の間には、図 3 に示すオフセットフィン 3 0 が配置されている。オフセットフィン 3 0 は、板状部材 1 1 同士の間介在し、冷媒と熱媒体との間での熱交換を促進させるインナーフィンである。

[0042] オフセットフィン 3 0 は、部分的に切り起こされた切り起こし部 3 0 1 が形成された板状の部材である。切り起こし部 3 0 1 は、冷媒および冷却水の流れ方向と平行な方向 F 1（すなわち、板状部材 1 1 の長手方向）に多数個形成されている。

[0043] 冷媒および冷却水の流れ方向と平行な方向 F 1 に隣り合う切り起こし部 3 0 1 同士は、互いにオフセットされている。図 3 の例では、多数個の切り起こし部 3 0 1 は、冷媒および冷却水の流れ方向と平行な方向 F 1 に千鳥配置されている。

[0044] オフセットフィン 3 0 の具体的材質としては、例えば、アルミニウム心材の両面にろう材をクラッドした両面クラッド材が用いられる。オフセットフィン 3 0 は、隣り合う両方の板状部材 1 1 にろう付けにより接合されている。

- [0045] したがって、オフセットフィン30は、隣り合う板状部材11同士を接合し、かつ冷媒流路121および冷却水流路122を板積層方向に横断する内部壁を構成している。
- [0046] 第1最端冷却水流路122Aに設けられたオフセットフィン30は、複数の冷却水流路122のうち第2最端冷却水流路122Bを除く他の冷却水流路122に設けられたオフセットフィン30よりも板厚の大きい部位を有している。
- [0047] 例えば、第1最端冷却水流路122Aに設けられたオフセットフィン30は、複数の冷却水流路122のうち第2最端冷却水流路122Bを除く他の冷却水流路122に設けられたオフセットフィン30と比較して板厚の大きい板材で形成されている。
- [0048] これにより、熱交換部12のうち第1最端冷却水流路122Aを形成する部位の強度を、他の冷却水流路122を形成する部位よりも強くできる。このため、冷媒圧力に対する耐圧性を確保できる。
- [0049] 第2最端冷却水流路122Bに設けられたオフセットフィン30は、複数の冷却水流路122のうち第1最端冷却水流路122Aを除く他の冷却水流路122に設けられたオフセットフィン30よりも板厚の大きい部位を有している。
- [0050] 第2最端冷却水流路122Bに設けられたオフセットフィン30は、複数の冷却水流路122のうち第1最端冷却水流路122Aを除く他の冷却水流路122に設けられたオフセットフィン30と比較して板厚の大きい板材で形成されている。
- [0051] これにより、熱交換部12のうち第2最端冷却水流路122Bを形成する部位の強度を、他の冷却水流路122を形成する部位よりも強くできる。このため、冷媒圧力に対する耐圧性を確保できる。
- [0052] 本実施形態によると、第1最端冷却水流路122Aは第1最端板状部材11Aと一端側板状部材11Bとの間に形成されているので、第1最端冷却水流路122Aは、熱交換部12のうち最も板積層方向一端側の部位に形成さ

れることとなる。

[0053] したがって、冷媒流路 1 2 1 よりも板積層方向一端側に冷却水流路 1 2 2 A が配置されることとなるので、冷媒流路 1 2 1 よりも板積層方向一端側に冷却水流路 1 2 2 A が配置されない場合と比較して、冷媒と冷却水との熱交換性能を向上できる。

[0054] さらに、第 1 最端冷却水流路 1 2 2 A に設けられたオフセットフィン 3 0 は、他の冷却水流路 1 2 2 に設けられたオフセットフィン 3 0 よりも板厚の大きい部位を有しているので、熱交換部 1 2 のうち第 1 最端冷却水流路 1 2 2 A を形成する部位の強度を、他の冷却水流路 1 2 2 を形成する部位よりも強くできる。このため、冷媒圧力に対する耐圧性を確保できる。

[0055] 本実施形態によると、第 1 最端冷却水流路 1 2 2 A にオフセットフィン 3 0 が設けられているので、冷却水の分配性を向上できる。

[0056] 本実施形態によると、第 2 最端冷却水流路 1 2 2 B は第 2 最端板状部材 1 1 B と他端側板状部材 1 1 B との間に形成されているので、第 2 最端冷却水流路 1 2 2 B は、熱交換部 1 2 のうち最も板積層方向他端側の部位に形成されることとなる。

[0057] したがって、冷媒流路 1 2 1 よりも板積層方向他端側に冷却水流路 1 2 2 B が配置されることとなるので、冷媒流路 1 2 1 よりも板積層方向他端側に冷却水流路 1 2 2 B が配置されない場合と比較して、冷媒と冷却水との熱交換性能を向上できる。

[0058] さらに、第 2 最端冷却水流路 1 2 2 B に設けられたオフセットフィン 3 0 は、他の冷却水流路 1 2 2 に設けられたオフセットフィン 3 0 よりも板厚の大きい部位を有しているので、熱交換部 1 2 のうち第 2 最端冷却水流路 1 2 2 B を形成する部位の強度を、他の冷却水流路 1 2 2 を形成する部位よりも強くできる。このため、冷媒圧力に対する耐圧性を一層確保できる。

[0059] 本実施形態によると、第 2 最端冷却水流路 1 2 2 B にオフセットフィン 3 0 が設けられているので、冷却水の分配性を向上できる。

[0060] (第 2 実施形態)

上記第1実施形態では、隣り合う板状部材11同士を接合し、かつ冷媒流路121および冷却水流路122を板積層方向に横断する内部壁をオフセットフィン30によって構成しているが、本実施形態では、図4、図5に示すように、板状部材11に打ち出し成形されたリブ112によって内部壁を構成している。

[0061] 図4の例では、リブ112は、板状部材11の長手方向に対して傾いた方向に延びる溝状に形成されている。

[0062] リブ112は、板積層方向両端側から中央側に向かって打ち出されている。すなわち、熱交換部12のうち板積層方向一端側の部位では、リブ112は板積層方向一端側から他端側に向かって打ち出されている。熱交換部12のうち板積層方向他端の部位では、リブ112は板積層方向他端側から一端側に向かって打ち出されている。

[0063] 第1最端冷却水流路122Aに設けられたリブ112は、複数の冷却水流路122のうち第2最端冷却水流路122Bを除く他の冷却水流路122に設けられたリブ112よりも板厚の大きい部位を有している。

[0064] 例えば、第1最端冷却水流路122Aを形成する第1最端板状部材11Aを、複数の冷却水流路122のうち第2最端冷却水流路122Bを除く他の冷却水流路122を形成する板状部材11と比較して板厚の大きい板材で形成することによって、第1最端冷却水流路122Aに設けられたリブ112の板厚を、複数の冷却水流路122のうち第2最端冷却水流路122Bを除く他の冷却水流路122に設けられたリブ112の板厚よりも大きくしている。

[0065] これにより、熱交換部12のうち第1最端冷却水流路122Aを形成する部位の強度を、他の冷却水流路122を形成する部位よりも強くできる。このため、冷媒圧力に対する耐圧性を確保できる。

[0066] 第2最端冷却水流路122Bに設けられたリブ112は、複数の冷却水流路122のうち第1最端冷却水流路122Aを除く他の冷却水流路122に設けられたリブ112よりも板厚の大きい部位を有している。

[0067] 例えば、第2最端冷却水流路122Bを形成する第2最端板状部材11Bを、複数の冷却水流路122のうち最一端冷却水流路122Aを除く他の冷却水流路122を形成する板状部材11と比較して板厚の大きい板材で形成することによって、第2最端冷却水流路122Bに設けられたリブ112の板厚を、複数の冷却水流路122のうち最一端冷却水流路122Aを除く他の冷却水流路122に設けられたリブ112の板厚よりも大きくしている。

[0068] これにより、熱交換部12のうち第2最端冷却水流路122Bを形成する部位の強度を、他の冷却水流路122を形成する部位よりも強くできる。このため、冷媒圧力に対する耐圧性を確保できる。

[0069] 本実施形態では、板状部材11に打ち出し成形されたリブ112によって内部壁を構成している。そのため、板状部材11とは別個の部材を用いることなく内部壁を形成することができるので、構成を簡素化できる。

[0070] (第3実施形態)

本実施形態では、図6～図8に示すように、上記第1実施形態のオフセットフィン30と、上記第2実施形態のリブ112とを組み合わせている。

[0071] 本実施形態では、図6に示すように、リブ112は平面形状が円形状に形成されている。オフセットフィン30のうちリブ112に対応する部位は、くり抜かれて貫通孔が形成されている。図7では、図示の都合上、オフセットフィン30の全体に切り起こし部301が形成されているが、実際には、図7中、2点鎖線で囲まれた領域（リブ112に対応する部位）がくり抜かれて貫通孔が形成されている。

[0072] これにより、図8に示すように、オフセットフィン30のうち貫通孔が形成されている部位（くり抜かれた部位）に板状部材11のリブ112が配置されることとなり、リブ112とオフセットフィン30との干渉が回避される。

[0073] 本実施形態によると、オフセットフィン30およびリブ112の両方が設けられているので、冷媒圧力に対する耐圧性を一層確保できる。

[0074] 本実施形態では、オフセットフィン30およびリブ112によって内部壁

を構成している。これによると、オフセットフィン30およびリブ112のいずれか一方のみが設けられている場合と比較して、冷媒圧力に対する耐圧性を一層確保できる。さらに、オフセットフィン30によって冷却水の分配性を向上できる。

[0075] (他の実施形態)

上記実施形態を例えば以下のように種々変形可能である。

[0076] 上記実施形態では、冷媒流路121および冷却水流路122は板積層方向に1本ずつ交互に積層配置されているが、例えば、冷媒流路121および冷却水流路122は板積層方向に複数本ずつ交互に積層配置されていてもよい。

[0077] 上記実施形態において、熱交換部12の外部に、冷媒が流れる冷媒流路が形成されていてもよい。例えば、熱交換部12よりも板積方向一端側に、熱交換部12に流入する冷媒が流れる冷媒流路が形成されていてもよい。同様に、熱交換部12よりも板積方向他端側に、熱交換部12から流出した冷媒が流れる冷媒流路が形成されていてもよい。

[0078] 上記実施形態では、熱交換器10は、冷媒の流れおよび冷却水の流れが1回Uターンするように構成されているが、冷媒の流れおよび冷却水の流れがUターンしないように構成されていてもよいし、冷媒の流れおよび冷却水の流れが複数回Uターンするように構成されてもよい。

[0079] 上記実施形態では、熱交換器10は、冷媒の流れと冷却水の流れとが互いに反対方向（対向流）になるように構成されているが、冷媒の流れと冷却水の流れとが互いに同じ方向（平行流）になるように構成されていてもよい。

[0080] 上記実施形態では、熱媒体として冷却水を用いているが、油などの各種媒体を熱媒体として用いてもよい。

[0081] 熱媒体として、ナノ流体を用いてもよい。ナノ流体とは、粒子径がナノメートルオーダーのナノ粒子が混入された流体のことである。ナノ粒子を熱媒体に混入させることで、エチレングリコールを用いた冷却水（いわゆる不凍液）のように凝固点を低下させる作用効果に加えて、次のような作用効果を

得ることができる。

[0082] すなわち、特定の温度帯での熱伝導率を向上させる作用効果、熱媒体の熱容量を増加させる作用効果、金属配管の防食効果やゴム配管の劣化を防止する作用効果、および極低温での熱媒体の流動性を高める作用効果を得ることができる。

[0083] このような作用効果は、ナノ粒子の粒子構成、粒子形状、配合比率、付加物質によって様々に変化する。

[0084] これによると、熱伝導率を向上させることができるので、エチレングリコールを用いた冷却水と比較して少ない量の熱媒体であっても同等の冷却効率を得ることが可能になる。

[0085] また、熱媒体の熱容量を増加させることができるので、熱媒体自体の蓄冷熱量（顕熱による蓄冷熱）を増加させることができる。

[0086] 蓄冷熱量を増加させることにより、冷凍サイクルの圧縮機を作動させない状態であっても、ある程度の時間は蓄冷熱を利用した機器の冷却、加熱の温調が実施できるため、車両用空調装置の省動力化が可能になる。

[0087] ナノ粒子のアスペクト比は50以上であるのが好ましい。十分な熱伝導率を得ることができるからである。なお、アスペクト比は、ナノ粒子の縦×横、言い換えれば長辺と短辺の比率を表す形状指標である。

[0088] ナノ粒子としては、Au、Ag、CuおよびCのいずれかを含むものを用いることができる。具体的には、ナノ粒子の構成原子として、Auナノ粒子、Agナノワイヤー、CNT（カーボンナノチューブ）、グラフェン、グラファイトコアシェル型ナノ粒子（上記原子を囲むようにカーボンナノチューブ等の構造体があるような粒子体）、およびAuナノ粒子含有CNTなどを用いることができる。

請求の範囲

[請求項1] 冷媒と、前記冷媒よりも低圧の熱媒体とを熱交換させる熱交換部（12）を備え、

前記熱交換部（12）は、多数枚の板状部材（11）が互いに積層されて接合されることによって形成されており、

前記多数枚の板状部材（11）同士の間には、前記冷媒が流れる複数の冷媒流路（121）、および前記熱媒体が流れる複数の熱媒体流路（122）が形成され、

前記複数の冷媒流路（121）および前記複数の熱媒体流路（122）は、前記多数枚の板状部材（11）の積層方向に並んで配置されており、

前記複数の熱媒体流路（122）には、隣り合う前記板状部材（11）同士を接合し、かつ前記熱媒体流路（122）を前記積層方向に横断する内部壁（30、112）が設けられており、

前記複数の熱媒体流路（122）のうち前記積層方向において最も一端側に位置する第1最端熱媒体流路（122A）は、前記多数枚の板状部材（11）のうち最も前記一端側に位置する第1最端板状部材（11A）と、前記多数枚の板状部材（11）のうち前記第1最端板状部材（11A）に隣接する一端側板状部材（11B）との間に形成されており、

前記第1最端熱媒体流路（122A）に設けられた前記内部壁（30、112）は、前記複数の熱媒体流路（122）のうち前記積層方向において最も他端側に位置する第2最端熱媒体流路（122B）を除く他の前記熱媒体流路（122）に設けられた前記内部壁（30、112）よりも板厚の大きい部位を有している熱交換器。

[請求項2] 前記内部壁は、前記板状部材（11）同士の間介在し、前記冷媒と前記熱媒体との間での熱交換を促進させるインナーフィン（30）であり、

前記インナーフィン（３０）は、部分的に切り起こされた切り起こし部（３０１）が前記熱媒体の流れ方向に多数形成され、前記熱媒体の流れ方向に隣り合う前記切り起こし部（３０１）同士が互いにオフセットされているオフセットフィンである請求項１に記載の熱交換器。

[請求項3] 前記内部壁は、前記板状部材（１１）に打ち出し成形されたリブ（１１２）である請求項１に記載の熱交換器。

[請求項4] 前記内部壁は、前記板状部材（１１）同士の間介在し、前記冷媒と前記熱媒体との間での熱交換を促進させるインナーフィン（３０）、および隣り合う前記板状部材（１１）のうち前記一端側の板状部材（１１）に打ち出し成形されたリブ（１１２）であり、

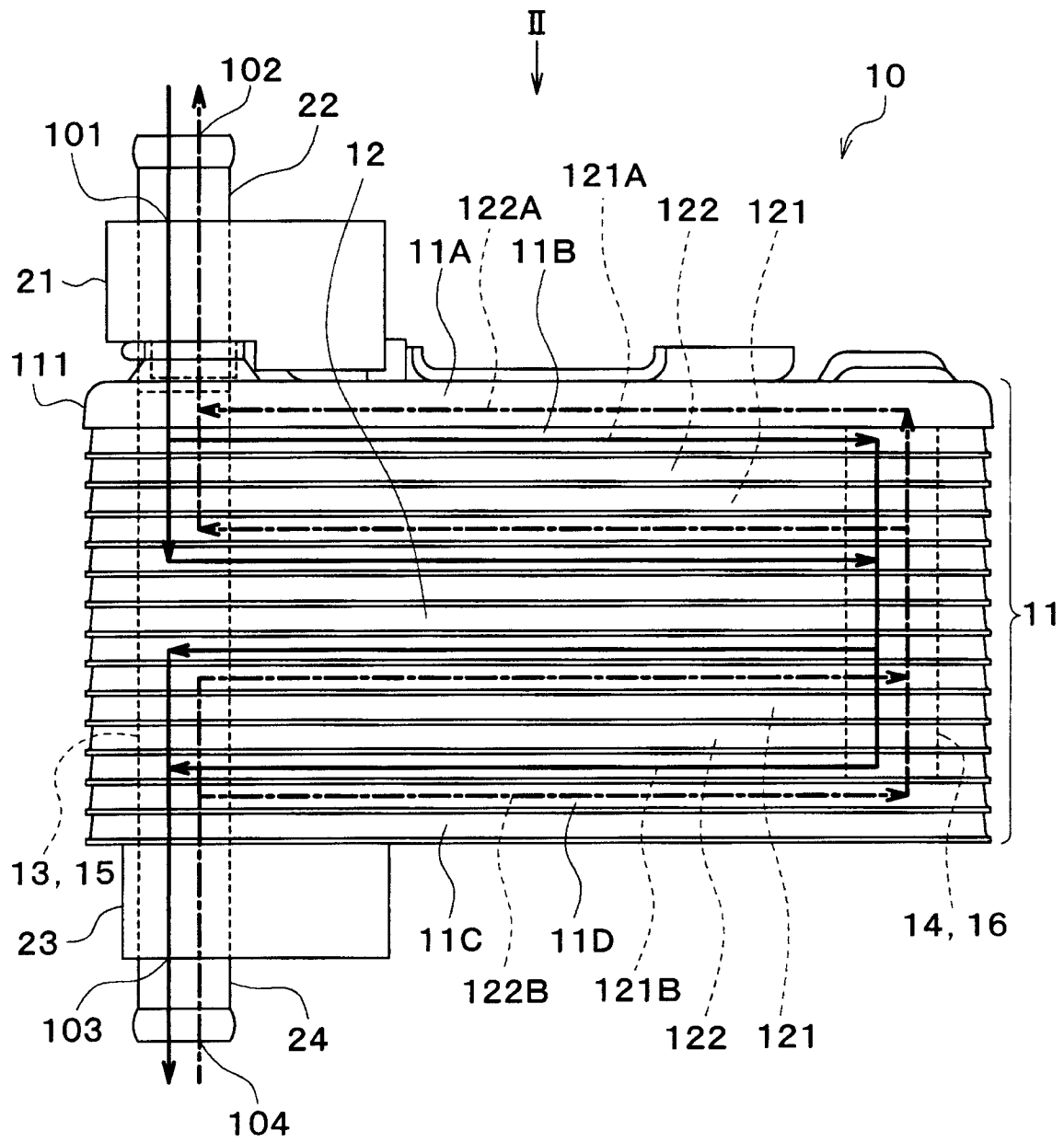
前記インナーフィン（３０）は、部分的に切り起こされた切り起こし部（３０１）が前記熱媒体の流れ方向に多数形成され、前記熱媒体の流れ方向に隣り合う前記切り起こし部（３０１）同士が互いにオフセットされているオフセットフィンである請求項１に記載の熱交換器。

[請求項5] 前記第２最端熱媒体流路（１２２Ｂ）は、前記熱交換部（１２）を構成する前記多数枚の板状部材（１１）のうち最も前記他端側に位置する第２最端板状部材（１１Ｃ）と、前記第２最端板状部材（１１Ｃ）に隣接する他端側板状部材（１１Ｄ）との間に形成されており、

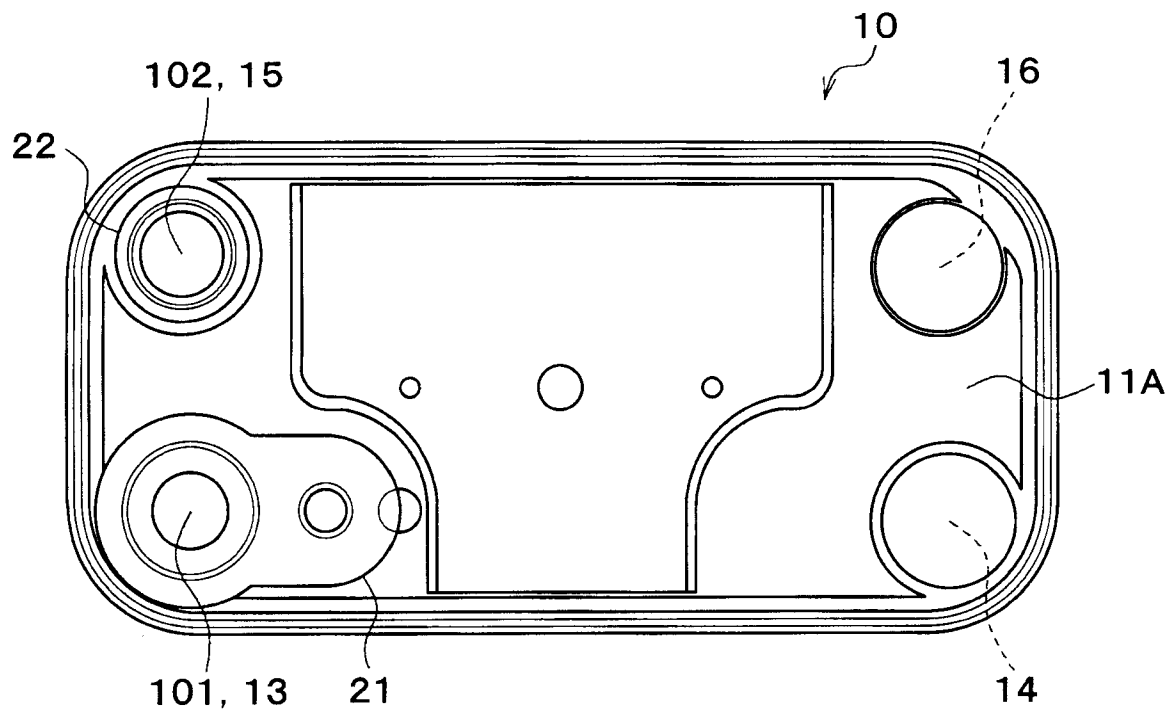
前記第２最端熱媒体流路（１２２Ｂ）に設けられた前記内部壁（３０、１１２）は、前記複数の熱媒体流路（１２２）のうち前記第１最端熱媒体流路（１２２Ａ）を除く他の前記熱媒体流路（１２２）に設けられた前記内部壁（３０、１１２）よりも板厚の大きい部位を有している請求項１ないし４のいずれか１つに記載の熱交換器。

[請求項6] 前記熱媒体は、エチレングリコール系の不凍液である請求項１ないし５のいずれか１つに記載の熱交換器。

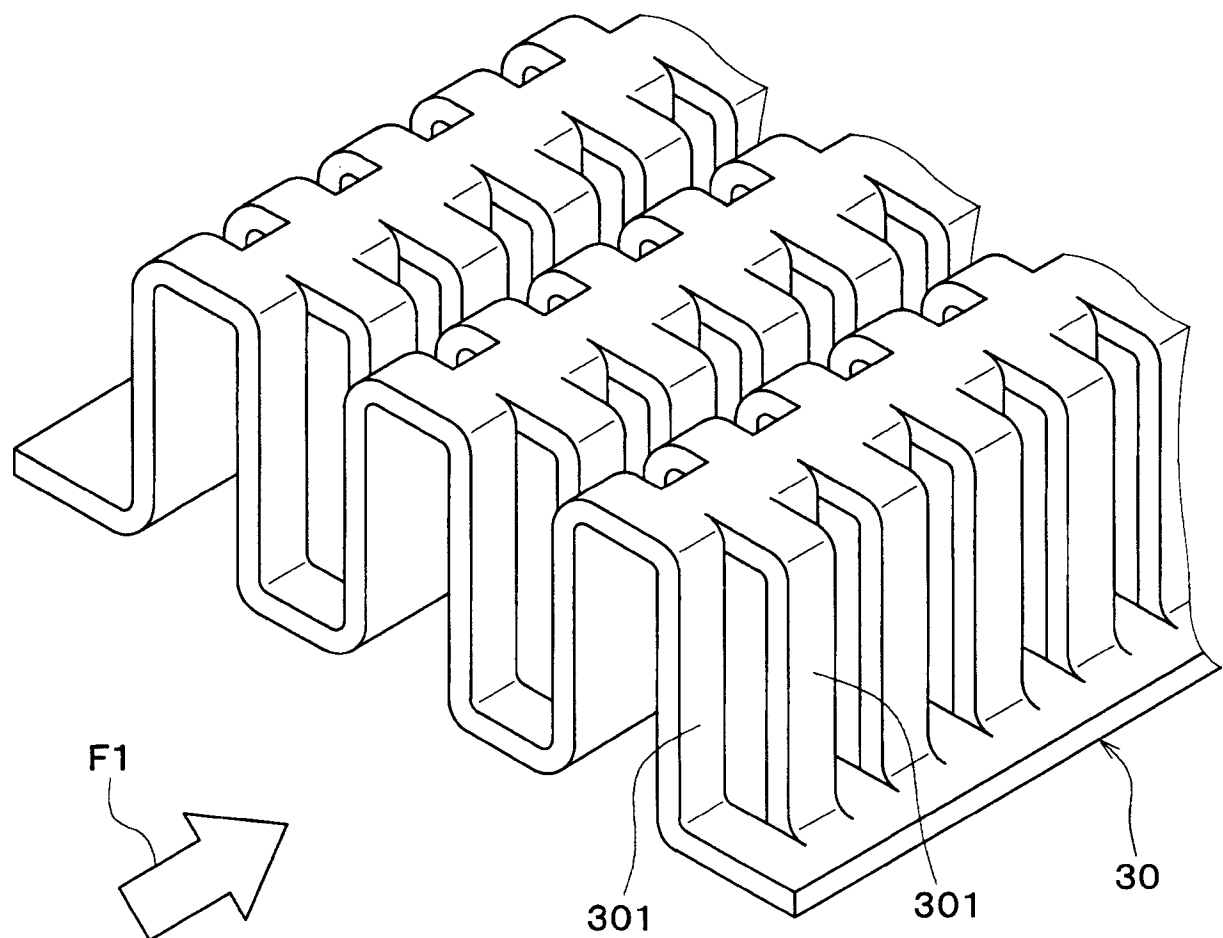
[図1]



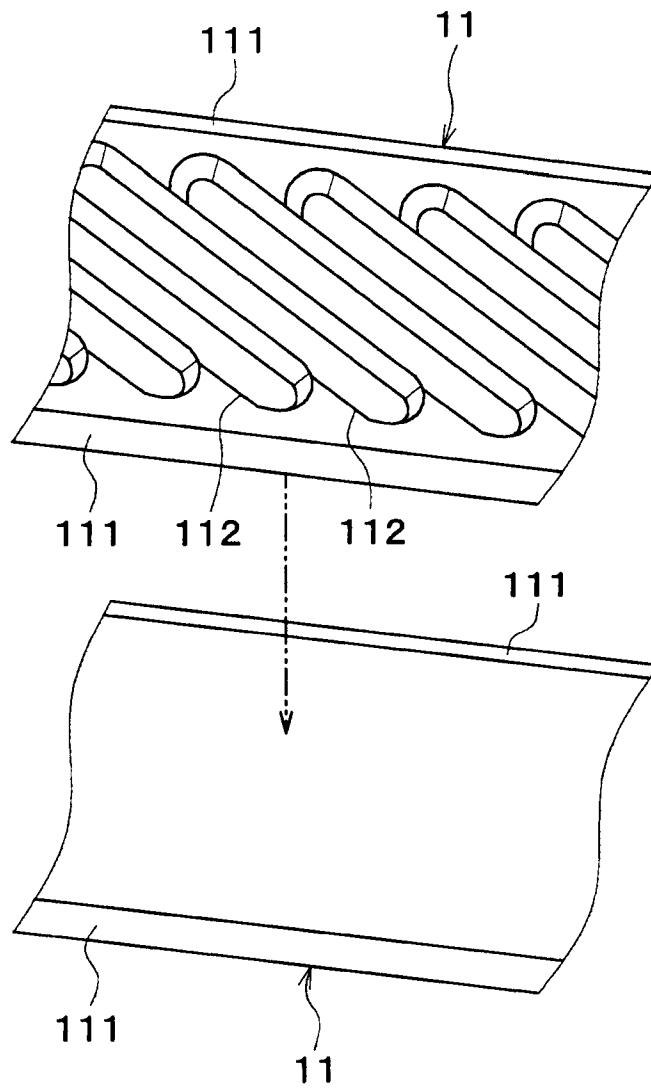
[図2]



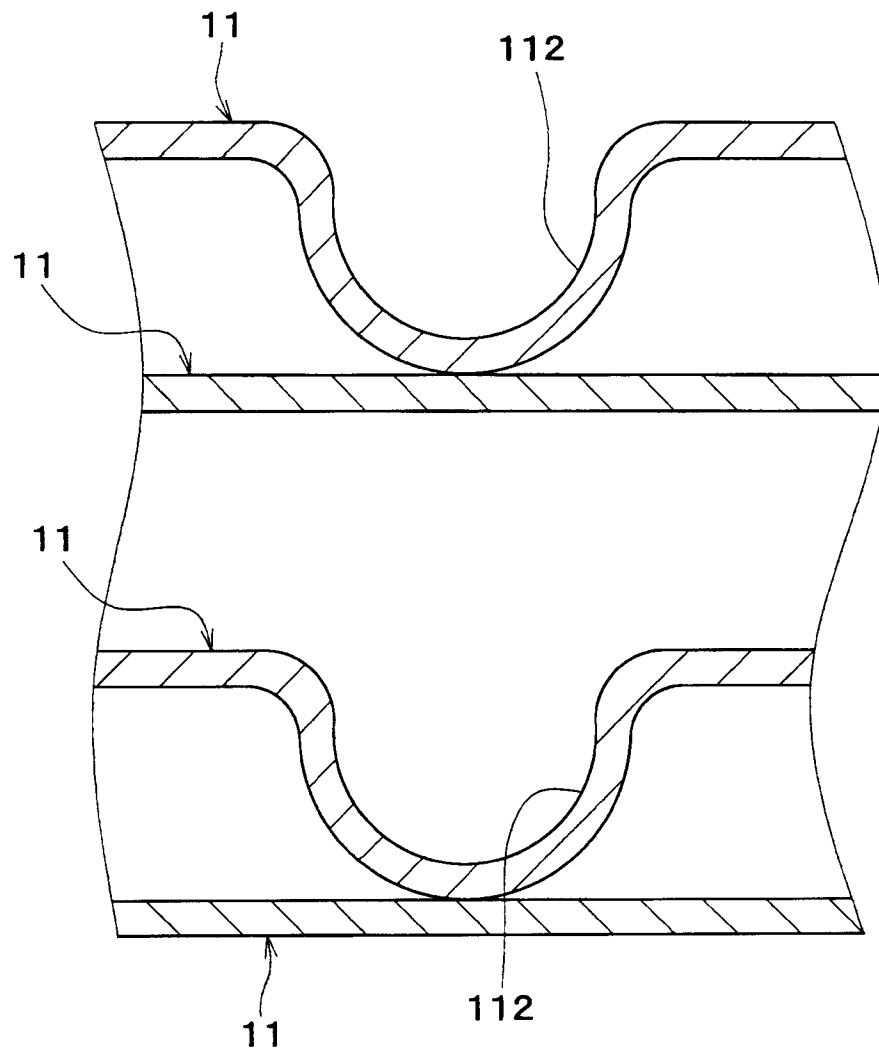
[図3]



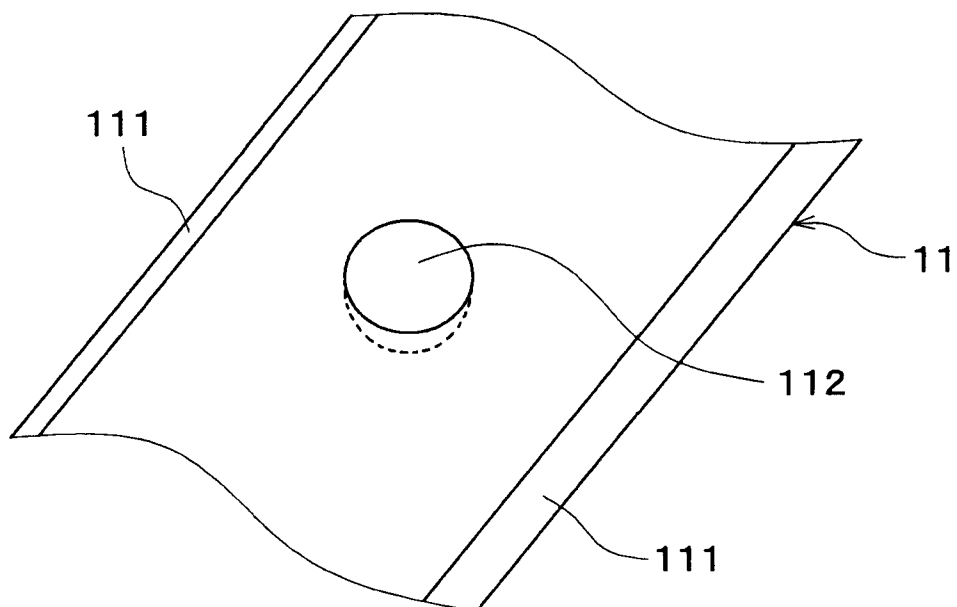
[図4]



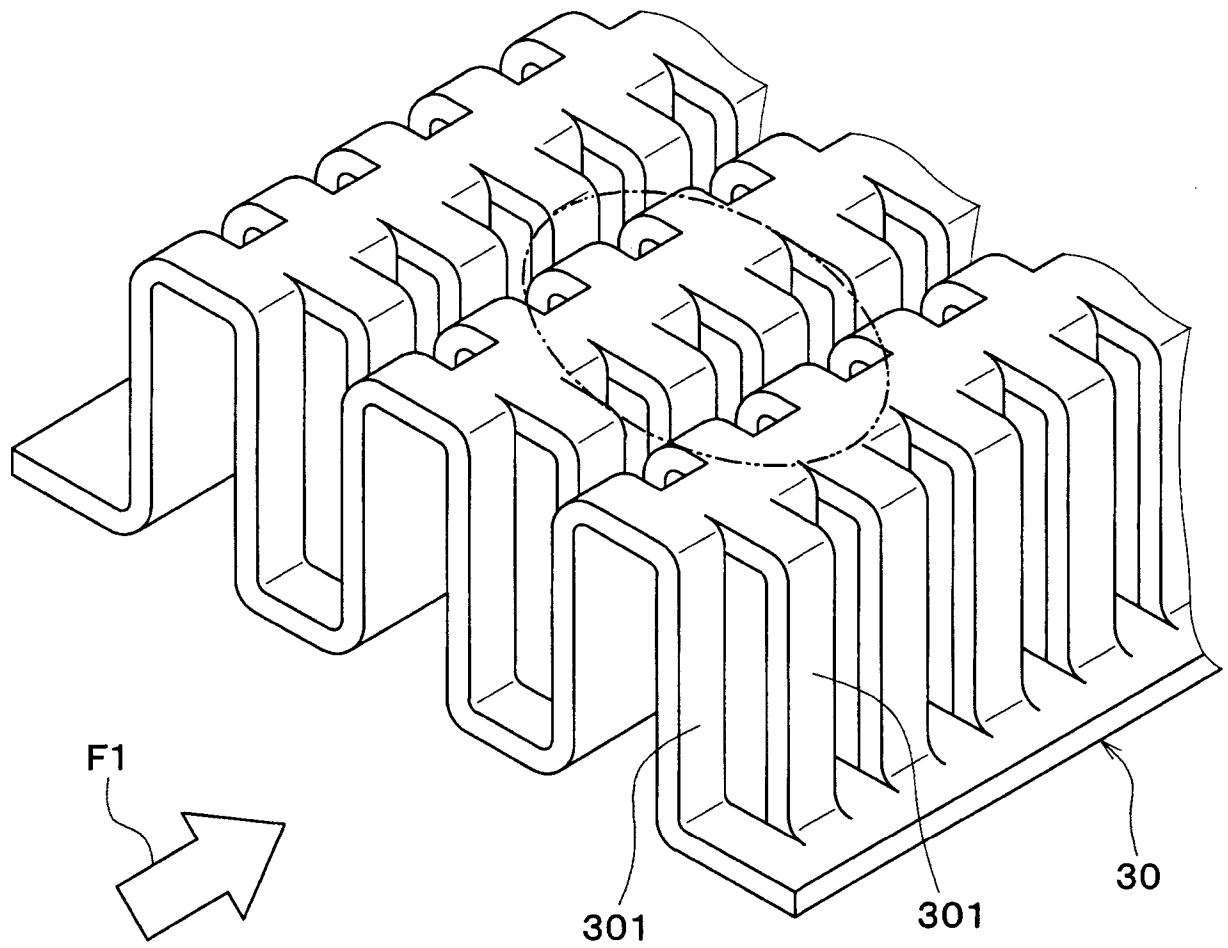
[図5]



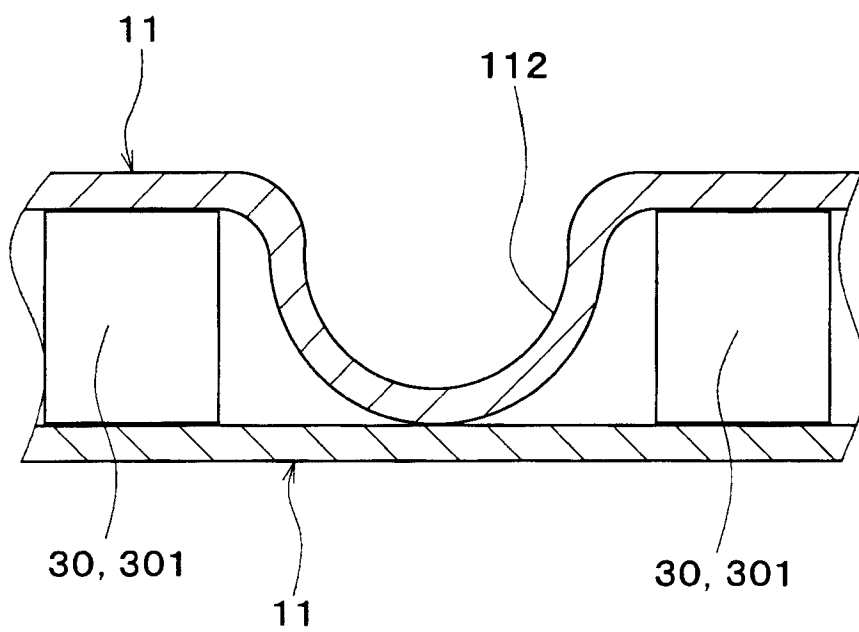
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/002943

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F28F3/08(2006.01)i, F28D9/02(2006.01)i, F28F3/04(2006.01)i

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)

F28F3/08, F28D9/02, F28F3/04

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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	JP 2000-2494 A (Mitsubishi Electric Corp.), 07 January 2000 (07.01.2000), paragraphs [0011] to [0026], [0043] to [0044]; fig. 1 to 2, 6 (Family: none)	1-6
Y	JP 2007-183071 A (Tokyo Braze Co., Ltd.), 19 July 2007 (19.07.2007), paragraphs [0020] to [0033]; fig. 1 to 10 (Family: none)	1-6
Y	JP 6-201287 A (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 19 July 1994 (19.07.1994), paragraphs [0001] to [0023]; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
02 September, 2014 (02.09.14)

Date of mailing of the international search report
09 September, 2014 (09.09.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/002943

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2012/105888 A1 (ALFA LAVAL CORPORATE AB), 09 August 2012 (09.08.2012), entire text; all drawings & US 2013/0306283 A1 & EP 2671037 A & SE 1150080 A & CN 103348210 A & KR 10-2013-0111625 A & TW 201241393 A & SE 1150080 A1	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F28F3/08(2006.01)i, F28D9/02(2006.01)i, F28F3/04(2006.01)i

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（I P C））

Int.Cl. F28F3/08, F28D9/02, F28F3/04

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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 請求項の番号
Y	JP 2000-2494 A（三菱電機株式会社）2000.01.07, 【0011】－【0026】、【0043】－【0044】、 図1－2、図6（ファミリーなし）	1－6
Y	JP 2007-183071 A（東京ブレイズ株式会社）2007.07.19, 【0020】－【0033】、図1－10（ファミリーなし）	1－6
Y	JP 6-201287 A（石川島播磨重工業株式会社）1994.07.19, 【0001】－【0023】、図1－7（ファミリーなし）	1－6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ 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

の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

0 2 . 0 9 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 9 . 0 9 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

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）

新井 浩士

3 M

4 4 8 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 7 7

C (続き) . 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 請求項の番号
A	WO 2012/105888 A1 (ALFA LAVAL CORPORATE AB) 2012. 08. 09, 全文, 全図 & US 2013/0306283 A1 & EP 2671037 A & SE 1150080 A & CN 103348210 A & KR 10-2013-0111625 A & TW 201241393 A & SE 1150080 A1	1 - 6