

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7259287号
(P7259287)

(45)発行日 令和5年4月18日(2023.4.18)

(24)登録日 令和5年4月10日(2023.4.10)

(51)国際特許分類

| | | | | |
|---------|----------------|---------|------|---------|
| F 2 8 D | 7/16 (2006.01) | F 2 8 D | 7/16 | B |
| F 2 8 F | 9/02 (2006.01) | F 2 8 F | 9/02 | 3 0 1 G |
| F 2 8 D | 1/06 (2006.01) | F 2 8 D | 1/06 | A |
| F 2 8 F | 1/30 (2006.01) | F 2 8 F | 1/30 | A |
| F 2 8 F | 1/32 (2006.01) | F 2 8 F | 1/32 | N |

請求項の数 14 (全18頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2018-220442(P2018-220442)
 (22)出願日 平成30年11月26日(2018.11.26)
 (65)公開番号 特開2020-85340(P2020-85340A)
 (43)公開日 令和2年6月4日(2020.6.4)
 審査請求日 令和3年10月4日(2021.10.4)

(73)特許権者 000004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
 (74)代理人 100140486
 弁理士 鎌田 徹
 100170058
 弁理士 津田 拓真
 竹内 伸介
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式
 会社デンソー内
 (72)発明者 沖ノ谷 剛
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式
 会社デンソー内
 芳井 晋作
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式
 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 热交換器

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

冷媒と冷却水との間で熱交換を行う熱交換器であって、

内側を前記冷媒が流れるように構成された内部部材(200)と、
内側に前記内部部材を収容する容器であって、前記内部部材の周囲の空間を前記冷却水
が流れるように構成されたケース(100)と、を備え、

前記ケースには、

前記冷媒の入口である第1入口部(11)と、

前記冷媒の出口である第1出口部(12)と、

前記冷却水の入口である第2入口部(21)と、

前記冷却水の出口である第2出口部(22)と、がそれぞれ設けられており、

前記内部部材は、

その長手方向に沿って内側を前記冷媒が流れるタンク(210, 220, 230, 215)と、

その長手方向が前記タンクの長手方向に対して垂直となるように、前記タンクに対して接続された管状の部材であって、前記タンクの長手方向に沿って並ぶように互いに間隔を空けて積層された複数のチューブ(240)と、を有するものであり、

前記チューブは、その断面が扁平形状となるように形成されており、

複数の前記チューブが並んでいる方向を積層方向としたときに、

前記第1入口部、前記第1出口部、前記第2入口部、及び前記第2出口部は、いずれも、

10

20

前記ケースのうち前記積層方向に沿った一方側の面、である接続面（S）に設けられている熱交換器。

【請求項 2】

前記接続面において、

前記第2入口部は、前記チューブの長手方向に沿って一方側寄りとなる位置に設けられており、

前記第2出口部は、前記チューブの長手方向に沿って他方側寄りとなる位置に設けられている、請求項1に記載の熱交換器。

【請求項 3】

前記ケースの一部は、金属からなる板状部材（110）によって形成されており、前記内部部材は、前記板状部材にろう接されている、請求項2に記載の熱交換器。 10

【請求項 4】

前記第1入口部及び第1出口部が前記板状部材に設けられている、請求項3に記載の熱交換器。

【請求項 5】

前記第2入口部及び第2出口部が前記板状部材に設けられている、請求項4に記載の熱交換器。

【請求項 6】

前記接続面において、

前記第1入口部及び第1出口部は、いずれも、前記チューブの長手方向に沿って一方側寄りとなる位置に設けられている、請求項5に記載の熱交換器。 20

【請求項 7】

前記接続面において、

前記第1入口部及び第1出口部は、いずれも、前記チューブの長手方向に沿って前記第2入口部と同じ一方側となる位置に設けられている、請求項6に記載の熱交換器。

【請求項 8】

前記接続面において、

前記第1出口部は、前記チューブの長手方向に沿って一方側寄りとなる位置に設けられており、

前記第1入口部は、前記チューブの長手方向に沿って他方側寄りとなる位置に設けられている、請求項5に記載の熱交換器。 30

【請求項 9】

前記接続面において、

前記第1出口部は、前記チューブの長手方向に沿って前記第2入口部と同じ一方側寄りとなる位置に設けられており、

前記第1入口部は、前記チューブの長手方向に沿って前記第2出口部と同じ他方側寄りとなる位置に設けられている、請求項8に記載の熱交換器。

【請求項 10】

前記冷媒は、二酸化炭素からなる冷媒である、請求項1乃至9のいずれか1項に記載の熱交換器。 40

【請求項 11】

互いに隣り合う前記チューブに間にはフィン（250）が配置されている、請求項1乃至10のいずれか1項に記載の熱交換器。

【請求項 12】

前記フィンは、山部（251）と谷部（252）とが交互に並ぶようによって形成されたものであり、

それぞれの前記山部及び前記谷部は前記チューブの長手方向に沿って伸びている、請求項11に記載の熱交換器。

【請求項 13】

前記フィンと前記タンクとの間に隙間（GP）が形成されている、請求項11又は12 50

に記載の熱交換器。

【請求項 14】

前記フィンには開口（254）が形成されている、請求項11乃至13のいずれか1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する。

【背景技術】

【0002】

車両には、流体間で熱交換を行うための熱交換器が複数設けられる。このような熱交換器としては、例えば、冷媒との熱交換によって冷却水の温度を低下させるための冷却用熱交換器等が挙げられる。

【0003】

下記特許文献1には、このような熱交換器の一例が示されている。当該熱交換器では、タンクに接続された複数のチューブが、タンクと共にケースの内部に収容されている。熱交換の対象となる一方の流体は、外部からタンク内へと供給された後、タンクの長手方向に沿って流れながらそれぞれのチューブへと分配される。また、熱交換の対象となるもう一方の流体は、ケース内へと供給された後、タンク及びチューブの外側の空間を流れる。これにより、チューブの内側を通る流体と、チューブの外側を通る流体との間で熱交換が行われる。説明の便宜上、前者の流体のことを以下では「第1流体」とも表記し、後者の流体のことを以下では「第2流体」とも表記する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】独国特許出願公開第102015111393号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記特許文献1に記載された熱交換器では、第2流体の入口部及び出口部が、いずれも、ケースの同一面に形成されている。また、第2流体が入口部からケース内に流入する方向は、チューブの積層方向に対して垂直な方向となっている。

【0006】

このような構成において、第2流体は、入口部からケース内に流入した後、直ちに各チューブ間の隙間へと分配され、流入時における流れ方向を概ね維持したまま、それぞれの隙間に沿って流れる。その後、第2流体は、ケースの奥側の部分において再び合流するとともに、その流れ方向を出口部に向かって180度変化させる。

【0007】

上記特許文献1に記載されているような構成の熱交換器では、外部から供給された第2流体のほぼ全てが、ケースのうち入口部とは反対側の奥側の部分において、その流れ方向を180度変化させる。つまり、第2流体のほぼ全体が、ケース内の同一箇所においてその流れ方向を180度変化させる。このため、流れ方向を180度変化させる際ににおいて、第2流体の流れにおける圧力損失は比較的大きくなってしまう。その結果、第2流体を送り出すためのコンプレッサの動力が無駄に消費されてしまう可能性がある。

【0008】

本開示は、流体の流れにおける圧力損失を低減することのできる熱交換器、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】

本開示に係る熱交換器は、第1流体と第2流体との間で熱交換を行う熱交換器であって

10

20

30

40

50

、内側を第1流体が流れるように構成された内部部材(200)と、内側に内部部材を収容する容器であって、内部部材の周囲の空間を第2流体が流れるように構成されたケース(100)と、を備える。ケースには、第1流体の入口である第1入口部(11)と、第1流体の出口である第1出口部(12)と、第2流体の入口である第2入口部(21)と、第2流体の出口である第2出口部(22)と、がそれぞれ設けられている。内部部材は、その長手方向に沿って内側を第1流体が流れるタンク(210, 220, 230, 215)と、その長手方向がタンクの長手方向に対して垂直となるように、タンクに対して接続された管状の部材であって、タンクの長手方向に沿って並ぶように互いに間隔を空けて積層された複数のチューブ(240)と、を有するものである。チューブは、その断面が扁平形状となるように形成されている。複数のチューブが並んでいる方向を積層方向としたときに、第2入口部及び第2出口部は、いずれも、ケースのうち積層方向に沿った一方側の面、である接続面(S)に設けられている。

【0010】

このような構成の熱交換器では、第2流体の入口である第2入口部、及び第2流体の出口である第2出口部、のいずれもが、ケースのうち積層方向に沿った一方側の面、である接続面に設けられている。このため、第2流体が第2入口部からケース内へと流入する方向は、積層方向と概ね等しくなる。

【0011】

このような構成において、第2流体は、ケース内を積層方向に沿って流れながら、各チューブ間の隙間に對して順次分配されていくこととなる。各チューブ間の隙間に分配された第2流体は、各隙間の位置においてその流れ方向を180度変化させた後、接続面にある第2出口部に向かって流れる。

【0012】

このため、従来の構成のように、全ての第2流体がケースの奥側に到達し、同じ位置でその流れ方向を180度変化させるような構成に比べて、第2流体の流れにおける圧力損失を低減することが可能となる。

【発明の効果】

【0013】

本開示によれば、流体の流れにおける圧力損失を低減することのできる熱交換器、が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】図1は、第1実施形態に係る熱交換器の外観を示す斜視図である。

【図2】図2は、第1実施形態に係る熱交換器の内部構成を示す分解組立図である。

【図3】図3は、第1実施形態に係る熱交換器において、第2流体の流れる経路について説明するための図である。

【図4】図4は、第1実施形態に係る熱交換器のフィンの構成を示す図である。

【図5】図5は、第1実施形態の変形例に係る熱交換器の構成を模式的に示す図である。

【図6】図6は、第1実施形態の他の変形例に係る熱交換器の構成を模式的に示す図である。

【図7】図7は、第2実施形態に係る熱交換器の構成を示す図である。

【図8】図8は、第3実施形態に係る熱交換器の外観を示す斜視図である。

【図9】図9は、熱交換器のフィンについての他の例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、添付図面を参照しながら本実施形態について説明する。説明の理解を容易にするため、各図面において同一の構成要素に対しては可能な限り同一の符号を付して、重複する説明は省略する。

【0016】

第1実施形態について説明する。本実施形態に係る熱交換器10は、不図示の車両に搭

載されるものである。熱交換器 10 は、当該車両を循環する冷媒と冷却水との間で熱交換を行うための熱交換器として構成されている。

【 0 0 1 7 】

熱交換の対象となる一方の流体である冷媒は、車両に搭載された不図示の空調用冷凍サイクルを循環するものである。冷媒としては、本実施形態では R 1 2 3 4 y f のような空調用冷媒が用いられるのであるが、冷媒として R 7 4 4 のような二酸化炭素が用いられることとしてもよい。冷媒は、冷凍サイクルに設けられた不図示の膨張弁を通りその温度及び圧力を低下させた後、冷却用の流体として熱交換器 10 に供給される。冷媒は、熱交換器 10 を通る際に蒸発し、気相から液相へと変化する。つまり、本実施形態における熱交換器 10 は、冷媒を蒸発させるための蒸発器として機能する。

10

【 0 0 1 8 】

熱交換の対象となるもう一方の流体である冷却水は、車両の内燃機関やラジエータを通る経路で循環するものである。冷却水としては、本実施形態では L L C が用いられるのであるが、冷却水として水が用いられることとしてもよい。また、冷却水による冷却対象は、内燃機関ではなくモータージェネレータやインバータ等であってもよい。冷却水は、内燃機関等を通りその温度を上昇させた後に熱交換器 10 に供給される。

【 0 0 1 9 】

熱交換器 10 では、低温の冷媒と、高温の冷却水との間で熱交換が行われる。熱交換器 10 は、冷媒との熱交換によって冷却水の温度を低下させるための冷却用熱交換器として構成されている。冷媒は、本実施形態における「第 1 流体」に該当する。冷却水は、本実施形態における「第 2 流体」に該当する。熱交換器 10 は、第 1 流体と第 2 流体との間で熱交換を行うためのものであればよく、その具体的な用途については特に限定されない。

20

【 0 0 2 0 】

図 1 及び図 2 に示されるように、熱交換器 10 は、ケース 100 と内部部材 200 とを備えている。

【 0 0 2 1 】

先ず、ケース 100 の構成について説明する。ケース 100 は、その全体が概ね直方体となるように形成された容器である。外部から供給された冷媒及び熱交換器は、いずれもケース 100 の内側へと供給される。冷媒と冷却水との間の熱交換はケース 100 の内側において行われる。熱交換が行われた後の冷媒及び冷却水は、それぞれケース 100 から外部へと排出される。

30

【 0 0 2 2 】

ケース 100 は、容器部材 120 と板状部材 110 とを有している。容器部材 120 は、ケース 100 の概ね全体をなす部分であって、本実施形態では樹脂によって形成されている。容器部材 120 は、概ね直方体の容器として形成されており、その一側面側が開放されている。板状部材 110 は、この開放された側面を塞ぐように設けられた板状の部材である。本実施形態では、板状部材 110 は金属によって形成されている。

【 0 0 2 3 】

板状部材 110 は、その一部が加締められており、これにより容器部材 120 に対して固定されている。このような態様に換えて、例えばボルト等によって板状部材 110 が容器部材 120 に対して締結固定されているような態様であってもよい。

40

【 0 0 2 4 】

図 2 に示されるように、板状部材 110 と容器部材 120 との間には環状のシール部材 O R が挟み込まれている。シール部材 O R は、例えばゴムによって形成されたパッキンである。シール部材 O R によって、板状部材 110 と容器部材 120 との間が水密に塞がれている。

【 0 0 2 5 】

尚、図 1 及び図 2 においては、水平な方向であって板状部材 110 側から容器部材 120 側へと向かう方向、が × 方向となっており、同方向に沿って x 軸が設定されている。また、x 方向に対して垂直な方向であって、容器部材 120 の開口の長辺に沿って紙面手前

50

側から奥側へと向かう方向、が y 方向となっており、同方向に沿って y 軸が設定されている。更に、 x 方向及び y 方向のいずれに対しても垂直な方向であって、下方側から上方側に向かう方向が z 方向となっており、同方向に沿って z 軸が設定されている。以降においては、上記のように定義された x 方向、 y 方向、及び z 方向を用いて説明を行う。図 1 や図 2 以外の図を参照する場合においても同様である。

【0026】

ケース 100 の一部である板状部材 110 には、第 1 入口部 11 と、第 1 出口部 12 と、第 2 入口部 21 と、第 2 出口部 22 と、がそれぞれ設けられている。

【0027】

第 1 入口部 11 は、第 1 流体である冷媒の入口として設けられた配管である。第 1 出口部 12 は、第 1 流体である冷媒の出口として設けられた配管である。第 1 入口部 11 から流入した冷媒は、後述の内部部材 200 の内側、具体的にはタンク 210 の内側へと流入し、内部部材 200 を構成する各部材の内側を通って流れる。その後、冷媒は、内部部材 200 が有するタンク 220 から、第 1 出口部 12 を通って外部へと排出される。

10

【0028】

第 1 入口部 11 及び第 1 出口部 12 はいずれも、板状部材 110、すなわちケース 100 のうち $-x$ 方向側の側面から、 $-x$ 方向側に向けて突出するように設けられている。本実施形態では、第 1 入口部 11 及び第 1 出口部 12 はいずれもブロック 130 を介して板状部材 110 に設けられている。このような態様に換えて、第 1 入口部 11 及び第 1 出口部 12 が、ブロック 130 を介さず板状部材 110 の表面に直接設けられているような態様であってもよい。

20

【0029】

第 1 入口部 11 及び第 1 出口部 12 は、板状部材 110 のうち、 y 方向に沿った中央よりも $-y$ 方向側寄りとなる位置に設けられている。また、第 1 入口部 11 は、第 1 出口部 12 の $-z$ 方向側となる位置に設けられている。第 1 入口部 11 の位置は、内部部材 200 が有するタンク 210 と対応する位置となっている。第 1 出口部 12 の位置は、内部部材 200 が有するタンク 220 と対応する位置となっている。

【0030】

第 2 入口部 21 は、第 2 流体である冷却水の入口として設けられた配管である。第 2 出口部 22 は、第 2 流体である冷却水の出口として設けられた配管である。第 2 入口部 21 から流入した冷却水は、ケース 100 の内側であって、且つ内部部材 200 の周囲の空間へと流入する。冷却水は当該空間を流れた後、第 2 出口部 22 を通って外部へと排出される。

30

【0031】

第 2 入口部 21 及び第 2 出口部 22 は、板状部材 110、すなわちケース 100 のうち $-x$ 方向側の側面から、 $-x$ 方向側に向けて突出するように設けられている。本実施形態では、第 2 入口部 21 及び第 2 出口部 22 はいずれも、板状部材 110 の表面に直接設けられている。このような態様に換えて、第 2 入口部 21 及び第 2 出口部 22 が、第 1 入口部 11 等と同様にブロックを介して板状部材 110 に設けられている態様であってもよい。

【0032】

第 2 入口部 21 は、板状部材 110 のうち、 y 方向に沿った中央よりも $-y$ 方向側寄りとなる位置に設けられている。また、第 2 出口部 22 は、板状部材 110 のうち、 y 方向に沿った中央よりも y 方向側寄りとなる位置に設けられている。

40

【0033】

続いて、図 2 を参照しながら内部部材 200 の構成について説明する。内部部材 200 は、先に述べたように、その内側を第 1 流体である冷媒が流れるように構成された部材である。内部部材 200 は、3 つのタンク 210、220、230 と、チューブ 240 と、フィン 250 と、を有している。これらはいずれも金属によって形成されており、互いにろう接されることで一体となっている。

【0034】

50

タンク 210、220、230 は、それぞれ細長い形状の容器として形成されている。タンク 210、220、230 は、いずれも、その長手方向を x 方向に沿わせた状態で配置されており、その $-x$ 方向側の端部において板状部材 110 に対しろう接されている。

【0035】

タンク 210 は、板状部材 110 のうち第 1 入口部 11 が設けられた部分に対し、 x 方向側から接続されている。第 1 入口部 11 から供給される冷媒は、その全てがタンク 210 の内部へと流入し、タンク 210 の長手方向、すなわち x 方向に向かって流れる。当該冷媒は、後述の各チューブ 240 へと分配されていく。

【0036】

タンク 220 は、板状部材 110 のうち第 1 出口部 12 が設けられた部分に対し、 x 方向側から接続されている。タンク 220 には、各チューブ 240 を通り熱交換が行われた後の冷媒が流入する。当該冷媒は、タンク 220 から第 1 出口部 12 に向かって流れて、第 1 出口部 12 から外部へと排出される。

10

【0037】

タンク 230 は、板状部材 110 のうち中央よりも y 方向側寄りとなる部分に対し、 x 方向側から接続されている。タンク 230 には、タンク 210 からチューブ 240 を通った冷媒が流入する。当該冷媒は、タンク 230 において折り返した後、再びチューブ 240 を通ってタンク 220 に流入する。

【0038】

チューブ 240 は、その断面が扁平形状となるように形成された管状の部材である。チューブ 240 は複数設けられており、これらがタンク 210 等の長手方向、すなわち x 方向に沿って複数並ぶように配置されている。互いに隣り合うチューブ 240 の間には一定の隙間が形成されており、当該隙間に後述のフィン 250 が配置されている。それぞれのチューブ 240 は、その長手方向を y 方向に沿わせた状態で配置されている。つまり、チューブ 240 の長手方向は、タンク 210、220、230 のそれぞれの長手方向に対して垂直となっている。

20

【0039】

チューブ 240 のうち $-y$ 方向側の端部は、タンク 210 及びタンク 220 に対して接続されている。また、チューブ 240 のうち y 方向側の端部はタンク 230 に対して接続されている。

30

【0040】

それぞれのチューブ 240 の内部空間は、 z 方向に沿った中央となる位置において区切られている。これにより、チューブ 240 には、冷媒の通る流路が 2 つ形成されており、これらが z 方向に沿って 2 つ並んでいる。これらのうち $-z$ 方向側の流路は、タンク 210 とタンク 230 との間を繋いでいる。また、 z 方向側の流路は、タンク 220 とタンク 230 との間を繋いでいる。

【0041】

内部部材 200 が以上のように構成されていることにより、第 1 入口部 11 からタンク 210 へと流入した冷媒は、チューブ 240 のうち $-z$ 方向側の部分に形成された流路を通ってタンク 230 に流入する。当該冷媒は、チューブ 240 のうち z 方向側の部分に形成された流路を通ってタンク 220 に流入し、第 1 出口部 12 から外部へと排出される。このような冷媒の流れを実現するための構成として、例えば、タンク 210 とタンク 220 が一体となっており、それぞれの内部空間の間が壁によって区切られているような構成を採用してよい。

40

【0042】

フィン 250 は、金属板を折り曲げることによって形成された所謂コルゲートフィンである。フィン 250 は複数設けられており、互いに隣り合うチューブ 240 同士の各隙間に配置されているのであるが、図 2 においては一つのフィン 250 のみが図示されている。フィン 250 は、 x 方向側に突出する部分である山部 251 と、 $-x$ 方向側に突出する部分である谷部 252 とが、 z 方向に沿って交互に並ぶように形成されている。山部 25

50

1 及び谷部 252 はいずれも、y 方向に沿って直線状に伸びるように形成されている。このような形状のフィン 250 がチューブ 240 間の隙間に設けられていることにより、冷却水との間の接触面積が大きくなっている。これにより、冷媒と冷却水との間の熱交換がより効率的に行われる。

【0043】

以上に説明したように、本実施形態に係る熱交換器 10 は、内側を冷媒が流れるように構成された内部部材 200 と、内側に内部部材 200 を収容する容器であって、内部部材 200 の周囲の空間を冷却水が流れるように構成されたケース 100 と、を備える。

【0044】

内部部材 200 は、その長手方向に沿って内側を冷媒が流れるタンク 210、220、230 と、複数のチューブ 240 とを備える。それぞれのチューブ 240 は、その長手方向がタンク 210、220、230 の長手方向に対して垂直となるように、タンク 210、220、230 に対して接続された管状の部材である。また、それぞれのチューブ 240 は、タンク 210、220、230 の長手方向に沿って並ぶように互いに間隔を空けて積層されている。

【0045】

ここで、複数のチューブ 240 が並んでいる方向、すなわち x 軸に沿った方向のことを「積層方向」とすると、第 2 入口部 21 及び第 2 出口部 22 は、いずれも、ケース 100 のうち上記の積層方向に沿った一方側の面に設けられている。このような面のことを、以下では「接続面」とも称する。本実施形態では、ケース 100 を構成する板状部材 110 のうち -x 方向側の面が、上記の接続面に該当する。図 1 等においては、上記の接続面に符号 S が付されている。以下では、接続面のことを「接続面 S」とも表記する。

【0046】

接続面 S に対して第 2 入口部 21 及び第 2 出口部 22 の両方が設けられていることの効果について、図 3 を参照しながら説明する。図 3 には、ケース 100 の内側における冷却水の流れが複数の矢印によって示されている。尚、図 3 においては、容器部材 120、フィン 250、及びシール部材 OR の図示が省略されている。

【0047】

冷却水の入口である第 2 入口部 21 は、ケース 100 のうち、積層方向に沿った一方側の面である接続面 S に設けられている。このため、冷却水が第 2 入口部からケース 100 内へと流入する方向は、積層方向と概ね等しくなっている。

【0048】

本実施形態では、冷却水の入口である第 2 入口部 21 が、板状部材 110 のうち、y 方向に沿った中央よりも -y 方向側寄りとなる位置に設けられている。このため、第 2 入口部 21 からケース 100 内に流入した冷却水は、タンク 210 やタンク 220 の近傍の部分を積層方向に沿って奥側へと流れながら、チューブ 240 間の各隙間に對して順次分配されていく。矢印で示されるように、冷却水は、主にタンク 210 とタンク 220 との間から各隙間に流入するのであるが、一部の冷却水は z 方向側や -z 方向側から各隙間へと流入する。

【0049】

冷却水は、チューブ 240 間の各隙間に流入する際にその流れ方向を変化させ、各隙間を y 方向に向かって流れる。その後、タンク 230 の近傍となる位置まで到達すると、冷却水は、-x 方向側に向かってその流れ方向を変化させた後、第 2 出口部 22 に向かって流れる。その後、冷却水は第 2 出口部 22 から外部へと排出される。冷却水がチューブ 240 間の隙間を流れる際には、チューブ 240 の内側を通る低温の冷媒と、チューブ 240 の外側を通る高温の冷却水との間で熱交換が行われる。

【0050】

このように、冷却水は、タンク 210 等の近傍の位置を積層方向に沿って流れながら、各チューブ間の隙間に對して順次分配されていく。分配された冷却水は、それぞれの隙間の位置においてその流れ方向を 180 度変化させた後、接続面 S の第 2 出口部 22 に向か

10

20

30

40

50

って流れる。尚、上記における各隙間の「位置」とは、各隙間の積層方向に沿った位置、すなわち×座標のことを意味する。

【0051】

ところで、第2入口部21及び第2出口部22のそれぞれが、本実施形態のような接続面Sではなく、例えばケース100のz方向側の面に設けられているような従来構成について検討する。この場合、第2入口部21から供給された冷却水は、-z方向に向かって流れることとなる。このような従来構成においては、冷却水はケース100内に流入した後、直ちに各チューブ240間の隙間へと分配され、流入時における流れ方向を概ね維持したまま、それぞれの隙間に沿って-z方向側へと流れる。その後、冷却水は、ケース100の奥側の部分、すなわち-z方向側の底面近傍において再び合流するとともに、その流れ方向を上方の第2出口部22に向かって180度変化させる。

10

【0052】

つまり、供給された冷却水のほぼ全体が、ケース100内の同一箇所においてその流れ方向を180度変化させる。このため、流れ方向を180度変化させる際ににおいて、冷却水の流れにおける圧力損失は比較的大きくなってしまう。その結果、第2流体を送り出すためのコンプレッサの動力が無駄に消費されてしまい、熱交換器10における熱交換の効率が低下してしまう可能性がある。

【0053】

そこで、本実施形態では上記のように、第2入口部21及び第2出口部22のそれぞれを接続面Sに設けることとしている。このような構成においては、先述のように、各隙間に分配された冷却水が、各隙間に順次分配されていきながら、それぞれの隙間の位置においてその流れ方向を180度変化させる。このため、上記従来構成のように、全ての冷却水がケース100の奥側に到達し、同じ位置でその流れ方向を180度変化させるような構成に比べて、冷却水の流れにおける圧力損失を低減することが可能となっている。

20

【0054】

本実施形態では、第2入口部21が、接続面Sのうちチューブ240の長手方向に沿って中央よりも一方側寄りとなる位置、具体的には中央よりも-y方向側寄りとなる位置に設けられている。また、第2出口部22が、接続面Sのうちチューブ240の長手方向に沿って中央よりも他方側寄りとなる位置、具体的には中央よりもy方向側寄りとなる位置に設けられている。このため、ケース100の内部における冷却水は、概ねy方向に沿って流れることとなる。

30

【0055】

これに対し、第1入口部11及び第1出口部12は、いずれも、接続面Sのうちチューブ240の長手方向に沿って中央よりも一方側寄りとなる位置に設けられている。具体的には、第1入口部11及び第1出口部12は、いずれも、接続面Sのうち、チューブ240の長手方向に沿って第2入口部21と同じ一方側、つまり中央よりも-y方向側となる位置に設けられている。

【0056】

このような構成とされていることの利点について説明する。先に述べたように、本実施形態では熱交換器10が蒸発器として機能する。このため、内部部材200を通る際ににおける冷媒の温度変化は、各部における冷媒の圧力変化に相当する程度しか生じない。ただし、過熱蒸気となった冷媒が第1出口部12から排出される場合、すなわち、所謂スーパーヒートの状態となって冷媒が排出されるような場合には、第1出口部12の近傍における冷媒の温度が、それよりも上流側における冷媒の温度に比べて局所的に高くなってしまう。

40

【0057】

高温の冷媒が排出され得る第1出口部12の近くに、第2出口部22を配置すると、第2出口部22から排出される冷却水の冷却が十分には行われなくなってしまう可能性がある。本実施形態のように、冷却水の温度を低下させるための冷却用熱交換器として熱交換器10が用いられる場合には、上記のような現象は好ましいものではない。

50

【0058】

そこで、本実施形態では、第1入口部11及び第1出口部12をいずれも接続面Sのうち-y方向側となる位置に設けることとした上で、第2出口部22を、これらとは反対側となる位置に設けることとしている。当該位置は、内部部材200を冷媒が流れる経路において、概ね中央の折り返し地点となる位置である。つまり、スーパーヒートの状態となるか否かに拘らず、冷媒の温度が常に安定している位置である。本実施形態では、このような位置に第2出口部22を配置することで、熱交換器10による冷却水の冷却を安定的に行うことが可能となっている。

【0059】

尚、熱交換器10から排出される冷媒がスーパーヒートの状態となる可能性が低い場合、もしくは、スーパーヒートの状態となったとしても、熱交換への悪影響が比較的小さいような場合には、第2入口部21と第2出口部22との位置を互いに入れ換えた構成としてもよい。すなわち、接続面Sのうち中央よりもy方向側となる位置に第2入口部21を設けて、接続面Sのうち中央よりも-y方向側となる位置に第2出口部22を設けた構成としてもよい。

10

【0060】

冷凍サイクルにおいては、蒸発器の出口における冷媒の温度に基づいて、蒸発器の入口に設けられた膨張弁の開度が調整されるのが一般的となっている。そこで、本実施形態では、第1入口部11及び第1出口部12を、いずれも接続面Sのうち-y方向側となる位置に設けて、両者の位置を互いに近接させることとしている。これにより、第1入口部11の近傍に設けられる膨張弁と、第1出口部12の近傍に設けられる温度センサと、を互いに一体のユニットとした上で、当該ユニットをブロック130の近傍に取り付けるようことが可能となっている。

20

【0061】

本実施形態では、ケース100の一部が、金属からなる板状部材110によって形成されている。同じく金属によって形成された内部部材200は、板状部材110に対して内側からろう接されている。また、第1入口部11、第1出口部12、第2入口部21、及び第2出口部22のそれぞれが、板状部材110に設けられている。

【0062】

ケース100のうち、冷却水等を供給するための配管が接続される部分には、当該配管を介して振動が加えられることがある。そこで、本実施形態では、ケース100のうち配管が接続される部分を金属からなる板状部材110とし、これを内部部材200と共に一体として、振動に対する熱交換器10の強度を高めている。

30

【0063】

本実施形態では、フィン250に形成された山部251及び谷部252のそれぞれが、チューブ240の長手方向、すなわちy方向に沿って伸びている。当該方向は、チューブ240間の隙間を冷却水が流れる方向に対して平行となっている。このため、チューブ240間の隙間における冷却水の流れを、当該隙間に配置されたフィン250が妨げてしまうことがない。

【0064】

フィン250に関するその他の工夫点について、図4を参照しながら説明する。同図に示されるように、それぞれのフィン250にはルーバー253が形成されている。ルーバー253は、フィン250のうち山部251と谷部252との間の概ね平板状の部分を、切り起こすことによって形成されたものである。具体的には、上記の平板状の部分に対し、x方向に沿った直線状の切り込みを、y方向に沿って並ぶよう複数形成した上で、切り込みの間の短冊状の部分をx軸周りに回転させて捩じることによって、それぞれのルーバー253が形成されている。その結果、上記の切り込みは拡げられて開口254となっている。

40

【0065】

このように、本実施形態におけるフィン250には、複数の開口254が形成されてい

50

る。チューブ 240 間の隙間を通る冷却水の一部は、この開口 254 を通り、隣にある隙間へと流入することができる。これにより、一部の隙間において冷却水の圧力が局所的に上昇してしまうようなことが防止されるので、冷却水の流れにおける圧力損失を更に低減することが可能となっている。

【0066】

フィン 250 には、上記とは異なる態様の開口 254 が形成されることとしてもよい。例えば、ルーバー 253 を形成することなく、単なるスリット状の開口として開口 254 が形成されることとしてもよい。

【0067】

図 4 に示されるように、それぞれのフィン 250 のうち y 方向側の端部と、タンク 230 との間には隙間 GP が形成されている。同様に、それぞれのフィン 250 のうち - y 方向側の端部と、タンク 220 やタンク 210 との間にも、隙間 GP が形成されている。このような隙間が形成されることにより、チューブ 240 間の各隙間に向けて冷却水を分配するための経路、及び、各隙間を通った後の冷却水が再び合流するための経路、のそれぞれを十分に確保することができる。これにより、冷却水の流れにおける圧力損失が更に低減される。

10

【0068】

本実施形態の変形例について、図 5 を参照しながら説明する。同図に示されるように、この変形例では、 x 軸に沿った見た場合におけるケース 100 の形状が長方形とはなっておらず、平行四辺形となっている。このため、ケース 100 の内部空間は、タンク 210 よりも - z 方向側の部分において比較的広くなっている。図 5 では、このように広くなった部分が空間 SP1 として示されている。同様に、ケース 100 の内部空間は、タンク 230 よりも z 方向側の部分においても比較的広くなっている。図 5 では、このように広くなった部分が空間 SP2 として示されている。

20

【0069】

本変形例の接続面 S において、第 2 入口部 21 が形成されている位置は、図 2 に示される第 2 入口部 21 の位置と同じである。つまり、冷却水の入口である第 2 入口部 21 は、 y 方向に沿った中央よりも - y 方向側の位置であり、 z 方向に沿った中央よりも - z 方向側の位置に設けられている。本変形例では、このような第 2 入口部 21 の近くに、図 5 に示されるような広めの空間 SP1 が形成されている。このため、第 2 入口部 21 から供給された冷却水が、タンク 210 の長手方向に沿って流れる際の圧力損失が更に低減されている。

30

【0070】

本変形例の接続面 S において、第 2 出口部 22 が形成されている位置は、図 2 に示される第 2 出口部 22 の位置と同じである。つまり、冷却水の出口である第 2 出口部 22 は、 y 方向に沿った中央よりも y 方向側の位置であり、 z 方向に沿った中央よりも z 方向側の位置に設けられている。本変形例では、このような第 2 出口部 22 の近くに、図 5 に示されるような広めの空間 SP2 が形成されている。このため、各隙間を通った後の冷却水が、合流しタンク 210 の長手方向に沿って流れる際の圧力損失についても更に低減されている。

40

【0071】

本実施形態の他の変形例について、図 6 を参照しながら説明する。同図に示されるように、この変形例では、 x 軸に沿った見た場合におけるケース 100 の形状が長方形とはなっておらず、六角形となっている。具体的には、ケース 100 のうち - x 方向側の側壁が、- x 方向側に向かって突出するような形状となっており、当該側壁の内側には、図 6 に示されるような広めの空間 SP11 が形成されている。同様に、ケース 100 のうち x 方向側の側壁が、 x 方向側に向かって突出するような形状となっており、当該側壁の内側には、図 6 に示されるような広めの空間 SP12 が形成されている。空間 SP11、SP12 が形成されていることの効果は、先に説明した図 5 の変形例において、空間 SP1、SP2 が形成されていることの効果と同じである。

50

【0072】

第2実施形態について説明する。以下では、第1実施形態と異なる点について主に説明し、第1実施形態と共通する点については適宜説明を省略する。

【0073】

本実施形態に係る熱交換器10は、高温の冷媒との熱交換によって冷却水の温度を上昇させるための加熱用熱交換器として構成されている。当該冷媒としてはR744のような二酸化炭素が用いられる。つまり、本実施形態では、第1流体として二酸化炭素からなる冷媒が用いられる。当該冷媒は超臨界域の状態で第1入口部11から供給される。

【0074】

図7には、本実施形態に係る熱交換器10のうち、容器部材120、フィン250、及びシール部材ORを除いた部分の構成が、図3と同様の視点で描かれている。

10

【0075】

本実施形態では、タンク210及びタンク220に換えて、単一のタンク215が設けられている。また、それぞれのチューブ240の内部空間は、z軸に沿った中央となる位置において区切られておらず、それぞれのチューブ240の内側には単一の流路のみが形成されている。

【0076】

本実施形態の第1出口部12は、板状部材110のうち、チューブ240の長手方向に沿って一方側寄りとなる位置、具体的には、板状部材110のうち、y方向に沿った中央よりも-y方向側寄りとなる位置に設けられている。また、第1出口部12は、z方向に沿った中央よりもz方向側寄りとなる位置に設けられている。

20

【0077】

また、本実施形態の第1入口部11は、板状部材110のうち、チューブ240の長手方向に沿って他方側寄りとなる位置、具体的には、板状部材110のうち、y方向に沿った中央よりもy方向側寄りとなる位置に設けられている。また、第1入口部11は、z方向に沿った中央よりも-z方向側寄りとなる位置に設けられている。

【0078】

このように、本実施形態では、第1出口部12が、接続面Sのうちチューブ240の長手方向に沿って-y方向側寄りとなる位置、つまり、第2入口部21と同じ一方側寄りとなる位置に設けられている。また、第1入口部11が、接続面Sのうちチューブ240の長手方向に沿ってy方向側寄りとなる位置、つまり、第2出口部22と同じ他方側寄りとなる位置に設けられている。

30

【0079】

第1入口部11の位置は、タンク230と対応する位置となっている。このため、第1入口部11から供給された冷媒は、本実施形態ではタンク230へと流入する。

【0080】

当該冷媒は、タンク230からそれぞれのチューブ240へと分配されて、チューブ240の内側を-y方向側に向かって流れる。その後、冷媒はタンク215に流入する。

【0081】

第1出口部12の位置は、タンク215と対応する位置となっている。このため、上記のようにタンク215に流入した冷媒は、タンク215から第1出口部12に向かって流れ、第1出口部12から外部へと排出される。

40

【0082】

以上のような構成においては、第1流体である冷媒は、第1入口部11から第1出口部12へと向かう方向、すなわち、-y方向に向かって流れる。一方、第2流体である冷却水は、第2入口部21から第2出口部22へと向かう方向、すなわち、上記とは反対のy方向に向かって流れる。このように、本実施形態では、冷媒と冷却水とが互いに対向する方向に流れる。

【0083】

本実施形態では、上記のように冷媒が超臨界域の状態で流れている。超臨界域では、冷

50

媒は相変化を伴うことなく流れる。このため、冷媒の温度は、最も上流の第1入口部11から、最も下流の第1出口部12側に行くに従って次第に高くなる。その結果、第1入口部11における冷媒の温度と、第1出口部12における冷媒の温度との間の温度差は比較的大きくなる。

【0084】

このような場合には、上記のように冷媒と冷却水とを互いに対向する方向に流すことと、両流体間の温度差を各部において十分に確保することができる。その結果、熱交換器10における熱交換効率を高めることができる。

【0085】

このように、超臨界域の二酸化炭素からなる冷媒を利用し、熱交換器10を加熱用熱交換器として用いる場合には、第1入口部11の位置等を本実施形態のように構成することが好ましい。

10

【0086】

第3実施形態について説明する。以下では、第1実施形態と異なる点について主に説明し、第1実施形態と共通する点については適宜説明を省略する。

【0087】

図8には、本実施形態に係る熱交換器10の構成が、図1と同様の視点で描かれている。本実施形態では、第2入口部21及び第2出口部22が設けられている位置においてのみ第1実施形態と異なっている。

20

【0088】

本実施形態では、第2入口部21及び第2出口部22のそれぞれが、板状部材110ではなく、容器部材120のうちx方向側の面に設けられている。当該面は、ケース100のうち積層方向に沿った一方側の面であるから、本実施形態における「接続面S」に該当する。

【0089】

本実施形態の第2入口部21は、上記の接続面Sのうち、y方向に沿った中央よりも-y方向側寄りとなる位置であり、且つ、z方向に沿った中央よりも-z方向側寄りとなる位置に設けられている。また、本実施形態の第2出口部22は、上記の接続面Sのうち、y方向に沿った中央よりもy方向側寄りとなる位置であり、且つ、z方向に沿った中央よりもz方向側寄りとなる位置に設けられている。

30

【0090】

本実施形態でも第1実施形態と同様に、第2出口部22を、y方向に沿って第1入口部11及び第1出口部12とは反対側となる位置に設けることとしている。このような態様でも、第1実施形態で説明したものと同様の効果を奏する。

【0091】

以上の各実施形態においては、フィン250が、ルーバー253を有するコルゲートフィンである場合の例について説明した。しかしながら、フィン250はコルゲートフィンに限定されず、種々の態様のフィンを用いることができる。例えば、図9に示されるような所謂オフセットフィンを、フィン250として用いることができる。フィン250では、山部251と谷部252のそれぞれを、その長手方向であるy方向の途中の位置において、z方向にオフセットさせた形状となっている。フィン250のうち上記のようにオフセットした部分では、開口254が形成されている。このような構成のフィン250を用いた場合でも、これまでに説明したものと同様の効果を奏する。

40

【0092】

以上、具体例を参照しつつ本実施形態について説明した。しかし、本開示はこれらの具体例に限定されるものではない。これら具体例に、当業者が適宜設計変更を加えたものも、本開示の特徴を備えている限り、本開示の範囲に包含される。前述した各具体例が備える各要素およびその配置、条件、形状などは、例示したものに限定されるわけではなく適宜変更することができる。前述した各具体例が備える各要素は、技術的な矛盾が生じない限り、適宜組み合わせを変えることができる。

50

【符号の説明】

【0093】

10 : 热交換器

11 : 第1入口部

12 : 第1出口部

21 : 第2入口部

22 : 第2出口部

100 : ケース

S : 接続面

200 : 内部部材

210, 220, 230, 215 : タンク

240 : チューブ

10

20

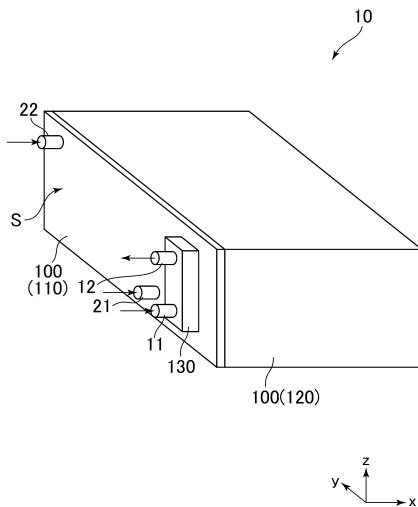
30

40

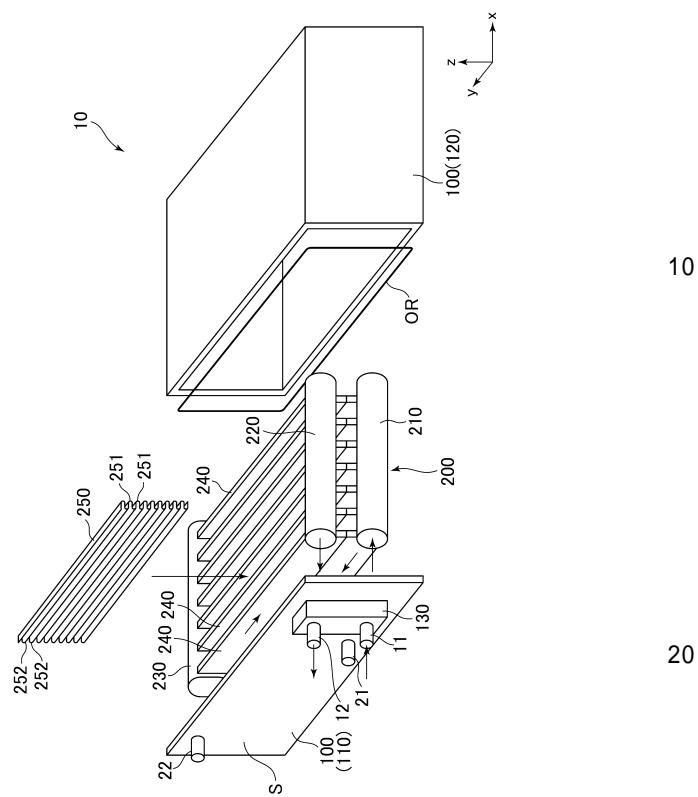
50

【 叴面 】

【 义 1 】

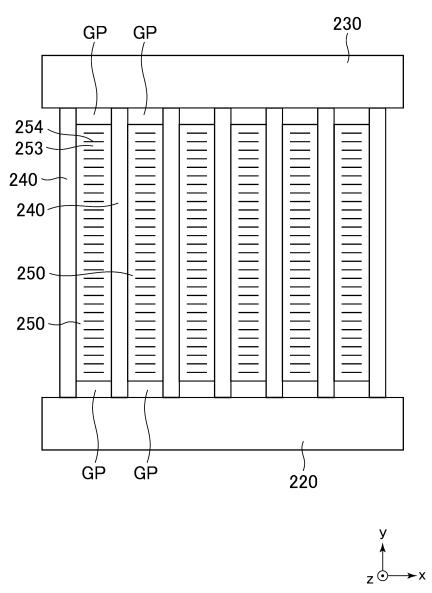
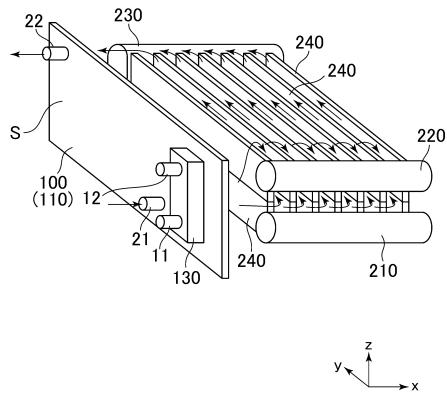


【 図 2 】

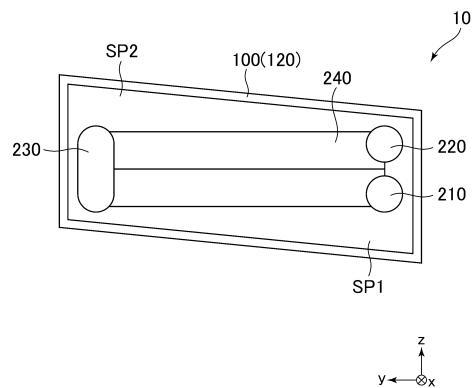


【 図 3 】

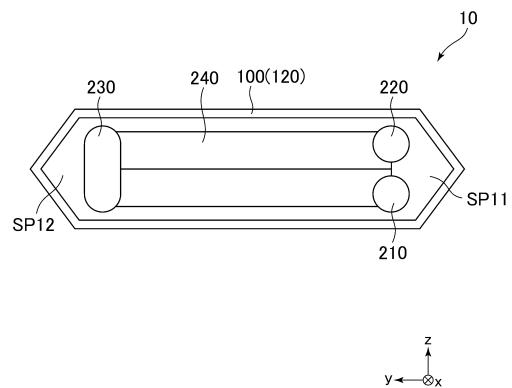
【図4】



【図5】



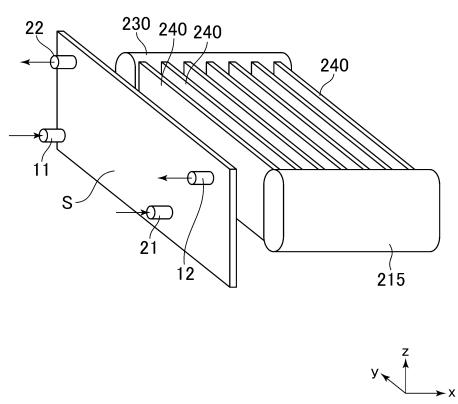
【図6】



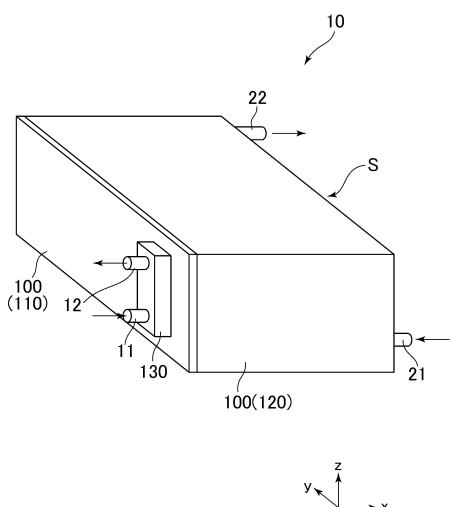
10

20

【図7】



【図8】

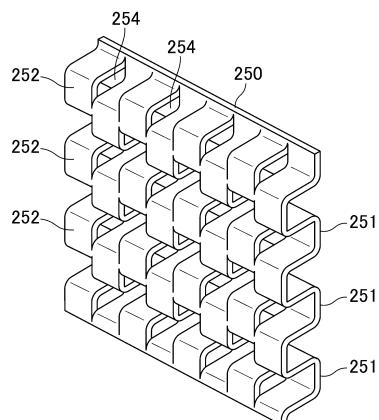


30

40

50

【図9】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F 25 B 39/02 (2006.01)
B 60 H 1/32 (2006.01)

F I

F 25 B 39/02
B 60 H 1/32

N
613C

会社デンソー内

(72)発明者 足立 善之

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

(72)発明者 松田 拓也

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

(72)発明者 岡本 義之

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

審査官 磯部 賢

(56)参考文献 独国特許出願公開第102015111393 (DE, A1)

特開2000-097578 (JP, A)

特開2016-003830 (JP, A)

特表2011-525610 (JP, A)

韓国登録特許第10-1534818 (KR, B1)

特開2005-337668 (JP, A)

特開平08-261668 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

F 28 D 1/00 - 13/00

F 28 F 1/00 - 99/00

F 25 B 39/00 - 39/04

B 60 H 1/32