

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-99137

(P2019-99137A)

(43) 公開日 令和1年6月24日(2019.6.24)

(51) Int.Cl.

B60H 1/32 (2006.01)

F 1

B 60 H 1/32

テーマコード(参考)

6 1 3 C

3 L 2 1 1

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2018-190748 (P2018-190748)  
 (22) 出願日 平成30年10月9日 (2018.10.9)  
 (31) 優先権主張番号 特願2017-228891 (P2017-228891)  
 (32) 優先日 平成29年11月29日 (2017.11.29)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 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  
 (74) 代理人 100170058  
 弁理士 津田 拓真  
 (72) 発明者 鬼頭 佑輔  
 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 長沢 聰也  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
 社デンソー内

最終頁に続く

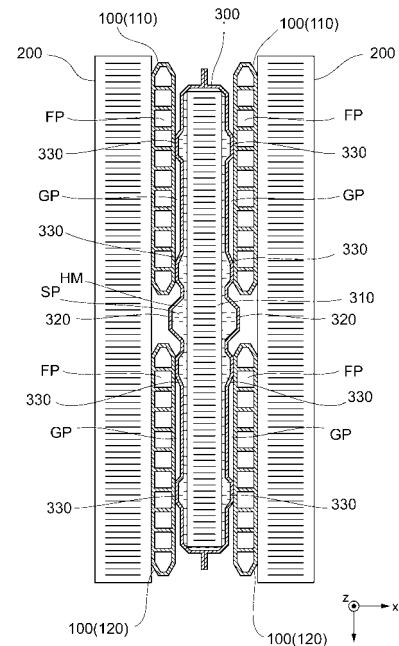
(54) 【発明の名称】熱交換器

## (57) 【要約】

【課題】蓄冷材容器に中央凸部を形成した構成としながらも、排水性能の高い熱交換器を提供する。

【解決手段】熱交換器10は、内部を冷媒が通るチューブ100と、チューブ100と隣り合うように配置されたフィン200と、内部に蓄冷材HMを収容する蓄冷材容器300と、を備える。チューブ100は、空気が通過する方向に沿って並ぶように配置された第1チューブ110と第2チューブ120とを有している。蓄冷材容器300には、チューブ100に向けて突出する複数のリブ330と、第1チューブ110と第2チューブ120との間となる部分に向けて突出する中央凸部320と、が形成されている。中央凸部320と第1チューブ110との間、中央凸部320と第2チューブ120との間、及び、中央凸部320とフィン200との間には、いずれも隙間が形成されている。

【選択図】図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

冷媒との熱交換によって空気を冷却する熱交換器(10)であって、  
内部を冷媒が通るチューブ(100)と、  
前記チューブと隣り合うように配置されたフィン(200)と、  
前記フィンとは反対側となる位置において、前記チューブと隣り合うように配置された  
容器であって、内部に蓄冷材(HM)を収容する蓄冷材容器(300)と、を備え、  
前記チューブは、空気が通過する方向に沿って並ぶように配置された第1チューブ(110)と第2チューブ(120)とを有しており、  
前記蓄冷材容器には、  
前記チューブに向けて突出する複数のリブ(330)と、  
前記第1チューブと前記第2チューブとの間となる部分に向けて突出する中央凸部(320)と、が形成されており、  
前記中央凸部と前記第1チューブとの間、前記中央凸部と前記第2チューブとの間、及び、前記中央凸部と前記フィンとの間には、いずれも隙間が形成されている熱交換器。

10

**【請求項 2】**

前記リブと前記中央凸部とが繋がっている、請求項1に記載の熱交換器。

**【請求項 3】**

前記リブの突出高さと、前記中央凸部の突出高さとが互いに同じである、請求項1又は  
2に記載の熱交換器。

20

**【請求項 4】**

それぞれの前記リブは、

前記蓄冷材容器のうち空気が通過する方向に沿った端部に向けて伸びるように形成され  
てあり、前記端部に近づくほど、その上下方向に沿った幅が小さくなっている、請求項1  
乃至3のいずれか1項に記載の熱交換器。

**【請求項 5】**

互いに隣り合う一対の前記リブの、上下方向に沿った間隔を上下間隔としたときに、  
最も前記端部に近い位置における前記上下間隔が、空気の流れ方向に沿って最も中央側  
となる位置における前記上下間隔の1.5倍以上である、請求項4に記載の熱交換器。

30

**【請求項 6】**

少なくとも一部の前記リブは、前記端部に近づくほど下方側に向かう方向に伸びている  
、請求項4又は5に記載の熱交換器。

**【請求項 7】**

前記中央凸部と前記チューブとの間の距離が、前記リブの突出高さよりも大きい、請求  
項1乃至6のいずれか1項に記載の熱交換器。

**【請求項 8】**

前記中央凸部は上下方向に沿って伸びるように形成されている、請求項1乃至7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】**

40

本開示は、冷媒との熱交換によって空気を冷却する熱交換器に関する。

**【背景技術】****【0002】**

冷媒との熱交換によって空気を冷却する熱交換器としては、例えば、冷凍サイクルの一  
部として用いられる蒸発器が挙げられる。蒸発器では、チューブの内側において蒸発し温  
度を低下させる冷媒と、チューブの外側を通過する空気との間で熱交換が行われることに  
より、当該空気が冷却される。

**【0003】**

近年では、蓄冷材容器を備えた構成の熱交換器が提案されており、既に実用化されてい

50

る（例えば、下記特許文献 1 を参照）。蓄冷材容器は、内部にパラフィン等の蓄冷材が収容された容器であって、熱交換器のうち冷媒が通るチューブに接した状態で配置されるものである。蓄冷材容器を備えた熱交換器では、冷媒の循環が停止した後においても、チューブ等の温度がしばらくの間は低温に保たれる。このため、このような熱交換器が車両用空調装置に搭載された場合には、アイドルストップの状態においても低温の空気を車室内に吹き出し続けることが可能となる。

#### 【0004】

下記特許文献 1 に記載されているように、蓄冷材容器の表面には複数のリブ（凸部）が形成されており、それぞれのリブの先端がチューブの表面に接合されている。その結果、蓄冷材容器とチューブとの間（つまりリブの周囲）には隙間空間が形成されている。蓄冷材容器の表面で生じた結露水は、この隙間空間を通って外部へと排出される。

10

#### 【0005】

また、下記特許文献 1 に記載された熱交換器では、空気の通過する方向に沿って 2 つのチューブが並ぶように配置されている。これら 2 つのチューブのそれぞれと隣り合う位置に配置された蓄冷材容器には、上記 2 つのチューブの間となる部分に入り込むような中央凸部（遮断部）が更に形成されている。このような中央凸部が形成された構成においては、蓄冷材容器の容積が大きくなるので、蓄冷性能を更に高めることが可能となる。

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

#### 【0006】

【特許文献 1】特許第 5920087 号公報

20

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0007】

上記特許文献 1 に記載された熱交換器では、中央凸部の側面が 2 つのチューブのそれぞれに当接した状態となっている。また、中央凸部の先端は、チューブを挟んで反対側となる位置に設けられたフィンに当接した状態となっている。

#### 【0008】

このような構成においては、蓄冷材容器の近傍における空気の流れが、中央凸部によつて妨げられてしまう。その結果、蓄冷材容器の表面で生じた結露水は、熱交換器を通過する空気の流れによっては排出されにくくなっていると考えられる。つまり、中央凸部を設けたことにより、熱交換器の排水性能が低下してしまう可能性がある。

30

#### 【0009】

本開示は、蓄冷材容器に中央凸部を形成した構成としながらも、排水性能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】

#### 【0010】

本開示に係る熱交換器は、冷媒との熱交換によって空気を冷却する熱交換器（10）であつて、内部を冷媒が通るチューブ（100）と、チューブと隣り合うように配置されたフィン（200）と、フィンとは反対側となる位置において、チューブと隣り合うように配置された容器であつて、内部に蓄冷材を収容する蓄冷材容器（300）と、を備える。チューブは、空気が通過する方向に沿つて並ぶように配置された第 1 チューブ（110）と第 2 チューブ（120）とを有している。蓄冷材容器には、チューブに向けて突出する複数のリブ（330）と、第 1 チューブと第 2 チューブとの間となる部分に向けて突出する中央凸部（320）と、が形成されている。中央凸部と第 1 チューブとの間、中央凸部と第 2 チューブとの間、及び、中央凸部とフィンとの間には、いずれも隙間が形成されている。

40

#### 【0011】

このような構成の熱交換器では、中央凸部と第 1 チューブとの間、中央凸部と第 2 チューブとの間、及び、中央凸部とフィンとの間の、いずれにも隙間が形成された状態となる

50

ように、蓄冷材容器の中央凸部が形成されている。熱交換器を通過する空気は、上記それぞれの隙間を通って蓄冷材容器の近傍を流れることができる。その結果、蓄冷材容器の表面で生じた結露水は、上記のような空気の流れによって外部に排出されやすくなる。このように、上記構成の熱交換器では、蓄冷材容器の中央凸部によって空気の流れが妨げられないため、その排水性能を十分に確保することができる。

【発明の効果】

【0012】

本開示によれば、蓄冷材容器に中央凸部を形成した構成としながらも、排水性能の高い熱交換器が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】図1は、第1実施形態に係る熱交換器の全体構成を示す図である。

【図2】図2は、図1のI—I-I—I断面の一部を示す図である。

【図3】図3は、図1の熱交換器が備える蓄冷材容器の構成を示す図である。

【図4】図4は、第2実施形態に係る熱交換器が備える、蓄冷材容器の構成を示す図である。

【図5】図5は、第3実施形態に係る熱交換器の構成を示す図である。

【図6】図6は、第4実施形態に係る熱交換器が備える、蓄冷材容器の構成を示す図である。

【図7】図7は、第4実施形態の変形例に係る熱交換器が備える、蓄冷材容器の構成を示す図である。

【図8】図8は、第4実施形態の他の変形例に係る熱交換器が備える、蓄冷材容器の構成を示す図である。

【図9】図9は、第5実施形態に係る熱交換器の構成を示す図である。

【図10】図10は、第6実施形態に係る熱交換器が備える、蓄冷材容器の構成を示す図である。

【図11】図11は、第6実施形態に係る熱交換器の構成を示す図である。

【図12】図12は、リブの周囲で凍結が生じ始めた状態を模式的に示す図である。

【図13】図13は、図10の一部を拡大して示す図である。

【図14】図14は、チューブと蓄冷材容器との位置関係を模式的に示す図である。

【図15】図15は、第7実施形態に係る熱交換器が備える、蓄冷材容器の構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

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。

【0015】

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、車両の空調システムとして構成された冷凍サイクル(不図示)の一部を成す蒸発器として構成されている。熱交換器10には、冷凍サイクルの一部に配置された不図示のコンプレッサにより冷媒が送り込まれる。コンプレッサは、車両に備えられた内燃機関の駆動力により動作する。熱交換器10は、送り込まれた冷媒を内部で蒸発させながら、冷媒と空気との熱交換を行うことにより空気を冷却するものである。

【0016】

図1を参照しながら、熱交換器10の構成について説明する。熱交換器10は、上部タンク11と、下部タンク12と、チューブ100と、フィン200と、蓄冷材容器300と、を備えている。

【0017】

上部タンク11は、熱交換器10に対して供給された冷媒を一時的に貯留し、当該冷媒

10

20

30

40

50

をそれぞれのチューブ 100 に供給するための容器である。上部タンク 11 は、細長い棒状の容器として形成されている。上部タンク 11 は、その長手方向を水平方向に沿わせた状態で、熱交換器 10 のうち上方側部分に配置されている。

【0018】

下部タンク 12 は、上部タンク 11 と略同一形状の容器である。下部タンク 12 は、上部タンク 11 からチューブ 100 を通って来た冷媒を受け入れるものである。下部タンク 12 は、上部タンク 11 と同様にその長手方向を水平方向に沿わせた状態で、熱交換器 10 のうち下方側部分に配置されている。

【0019】

チューブ 100 は、扁平形状の断面を有する細長い管であって、熱交換器 10 に複数備えられている。チューブ 100 の内部には、その長手方向に沿った流路 FP ( 図 1 では不図示、図 2 を参照 ) が複数形成されている。それぞれのチューブ 100 は、その長手方向を鉛直方向に沿わせており、互いの正面を対向させた状態で積層配置されている。積層された複数のチューブ 100 が並ぶ方向は、上部タンク 11 の長手方向と同じである。

10

【0020】

それぞれのチューブ 100 は、その一端が上部タンク 11 に接続されており、その他端が下部タンク 12 に接続されている。このような構成により、上部タンク 11 の内部空間と、下部タンク 12 の内部空間とは、それぞれのチューブ 100 内の流路 FP によって連通されている。

20

【0021】

冷媒は、チューブ 100 の内部 ( つまり流路 FP ) を通って上部タンク 11 から下部タンク 12 へと移動する。その際、チューブ 100 の外側を通過する空気との間で熱交換が行われ、これにより冷媒は液相から気相へと変化する。また、空気は冷媒との熱交換により熱を奪われて、その温度を低下させる。尚、熱交換の対象となる上記の空気は、熱交換器 10 の近傍に配置された不図示のファンによって、熱交換器 10 へと送り込まれるものである。空気が送り込まれる方向は、図 1 の紙面奥側から手前側に向かう方向 ( 後に述べる y 方向 ) となっている。

30

【0022】

フィン 200 は、金属板を波状に折り曲げることにより形成されたものであって、それぞれのチューブ 100 の間に配置されている。つまり、チューブ 100 と隣り合うように配置されている。フィン 200 は、所謂「コルゲートフィン」と称されるものである。波状であるフィン 200 のそれぞれの頂部は、チューブ 100 の外表面に対して当接しており、且つろう接されている。このため、熱交換器 10 を通過する空気の熱は、チューブ 100 を介して冷媒に伝達されるだけでなく、フィン 200 及びチューブ 100 を介しても冷媒に伝達される。つまり、フィン 200 によって空気との接触面積が大きくなっている、冷媒と空気との熱交換が効率よく行われる。

30

【0023】

フィン 200 は、図 1 の左右方向に沿って互いに隣り合う 2 本のチューブ 100 の間に形成された空間 ( 後述の蓄冷材容器 300 が配置されている部分を除く ) の全体、すなわち、上部タンク 11 から下部タンク 12 に至るまでの全範囲に亘って配置されている。ただし、図 1 においてはその一部のみが図示されており、他の部分については図示が省略されている。

40

【0024】

尚、上部タンク 11 の内部空間、及び下部タンク 12 の内部空間が仕切り板によって複数に区分された構成とした上で、上部タンク 11 と下部タンク 12 との間を冷媒が往復しながら ( つまり双方向に ) 流れるような態様としてもよい。以下に説明する熱交換器 10 の構成上の工夫を実現するにあたっては、冷媒が通る方向や経路は特に限定されない。

【0025】

図 1 においては、上部タンク 11 の長手方向であって、図 1 の左側から右側に向かう方向を x 方向として x 軸を設定している。また、熱交換器 10 を空気が通過する方向であつ

50

て、図1の紙面奥側から手前側に向かう方向をy方向としてy軸を設定している。更に、下部タンク12から上部タンク11へと向かう方向、すなわち下方側から上方側に向かう方向をz方向としてz軸を設定している。以降の図面においても、同様にしてx軸、y軸、z軸を設定している。

【0026】

蓄冷材容器300は、x軸に沿ってチューブ100と隣り合うように配置された容器であって、内部に蓄冷材HM(図1では不図示、図2を参照)を収容するものである。蓄冷材容器300の隣にあるチューブ100から見た場合には、蓄冷材容器300は、フィン200とは反対側となる位置において、当該チューブ100と隣り合うように配置されている。

10

【0027】

蓄冷材容器300は、熱交換器10を含む冷凍サイクルを冷媒が循環しているときに蓄冷を行い、冷媒の循環が停止した後においてもチューブ100等を低温に保つためのものである。蓄冷材容器300は、細長い板状の容器として形成されている。蓄冷材容器300は、その長手方向をz方向に沿わせた状態で、互いに隣り合う2本のチューブ100の間となる位置に配置されている。蓄冷材容器300は、その両側にあるそれぞれのチューブ100に対して接合され保持されている。

【0028】

図1に示されるように、チューブ100とチューブ100との間に形成された複数の空間には、その一部にフィン200が配置されており、他の一部に蓄冷材容器300が配置されている。本実施形態では、左側からフィン200、フィン200、蓄冷材容器300、の順となるよう、これらが規則的に配置されている。しかしながら、フィン200と蓄冷材容器300との相対的な位置関係や、これらの配置における規則性の有無は特に限定されない。

20

【0029】

冷媒が循環しているときには、チューブ100によって蓄冷材容器300が冷却される。このとき、蓄冷材容器300の内部に収容された蓄冷材HMは、冷却されてその温度を低下させ、凝固した状態となる。

【0030】

その後、車両がアイドルストップの状態になると、冷凍サイクルのコンプレッサが停止した状態となる。このため、冷凍サイクルにおける冷媒の循環は行われなくなり、熱交換器10における冷媒の蒸発も行われなくなる。

30

【0031】

しかしながら、このときの蓄冷材HMは凝固した状態となっているので、蓄冷材容器300、及びその近傍に配置されているチューブ100やフィン200は、いずれも低温に維持される。このため、冷媒の循環が停止していても、熱交換器10を通過する空気は冷却される。このように、蓄冷材容器300が配置されることにより、アイドルストップの状態に移行した後においても、熱交換器10はその冷却性能をしばらくの間維持することができる。

【0032】

チューブ100及び蓄冷材容器300の更に具体的な構成について、図2及び図3を参照しながら説明する。図2は、図1のI—I-I—I断面の一部を示すものであり、具体的には、一つの蓄冷材容器300と、その両側にあるチューブ100と、のそれぞれの断面を示す図である。図2においては、上記チューブ100の更に両側にあるフィン200についても図示されている。図3は、蓄冷材容器300をx軸に沿って見た場合の外観を示す図である。

40

【0033】

図2に示されるように、x軸に沿って並ぶそれぞれのチューブ100は、第1チューブ110と第2チューブ120とを有している。一対の第1チューブ110及び第2チューブ120は、蓄冷材容器300の片面に沿って、y方向(すなわち、熱交換器10を空気

50

が通過する方向)に沿って並ぶように配置されている。図2では、蓄冷材容器300のx方向側の面に沿って並ぶ一対の第1チューブ110及び第2チューブ120と、-x方向側の面に沿って並ぶ一対の第1チューブ110及び第2チューブ120と、がそれぞれ示されている。

【0034】

蓄冷材容器300の片面に沿って並ぶ第1チューブ110と第2チューブ120との間は、互いに離間している。蓄冷材容器300のうち、第1チューブ110と第2チューブ120との間となる空間と対向する部分は、当該空間に向けて突出している。このように外側に向けて突出した部分のことを、以下では「中央凸部320」とも称する。中央凸部320は、第1チューブ110と第2チューブ120との間となる部分に向けて突出する部分、ということができる。

10

【0035】

中央凸部320は、蓄冷材容器300のうちy方向における中央となる位置(つまり、空気の通過する方向に沿った中央となる位置)において、x方向側の面及び-x方向側の面のそれぞれに形成されている。また、図3に示されるように、中央凸部320はz軸に沿って(つまり上下方向に沿って)伸びるように形成されている。

【0036】

中央凸部320は、蓄冷材容器300を構成する板材の一部を、外側に突出させることにより形成されている。このため、中央凸部320の内側の空間は蓄冷材HMで満たされている。蓄冷材容器300では、このような中央凸部320が形成されることにより、チューブ100間の空間を無駄にすることなく、その容積(つまり蓄冷材HMの量)が十分に確保されている。

20

【0037】

また、中央凸部320が形成されることにより、蓄冷材容器300とチューブ100との間の空間(つまり、後に述べる隙間空間GP)をy方向に沿って空気が過剰に流れ過ぎてしまうことを抑制するという効果も得られる。これにより、蓄冷材容器300の内側で凝固している蓄冷材HMが、空気によって加熱され過ぎて早期に融解してしまうことを防止することができる。この点に鑑みれば、x軸に沿った中央凸部320の突出高さは、次に述べるリブ330の突出高さよりも大きいことが好ましい。

30

【0038】

図3に示されるように、蓄冷材容器300には上記の中央凸部320の他、複数のリブ330も形成されている。それぞれのリブ330は、蓄冷材容器300と対向するチューブ100に向けて、x軸に沿って突出するように形成されている。リブ330は、中央凸部320と同様に、蓄冷材容器300を構成する板材の一部を、外側に突出させることにより形成されている。このため、リブ330の内側の空間も蓄冷材HMで満たされている。

【0039】

それぞれのリブ330の先端面は、チューブ100の表面に対して接合されている。これにより、チューブ100に対して蓄冷材容器300が固定されている。このような構成により、互いに隣り合う蓄冷材容器300とチューブ100との間、すなわちリブ330の周囲には空間が形成されている。以下では、この空間のことを「隙間空間GP」とも称する。x方向に沿った隙間空間GPの高さは、同方向に沿ったリブ330の突出高さに等しい。

40

【0040】

図3に示されるように、複数のリブ330は、中央凸部320のy方向側と-y方向側のそれぞれにおいて、上下方向に沿って並ぶように形成されている。

【0041】

中央凸部320のy方向側に形成されているそれぞれのリブ330は、中央凸部320から、蓄冷材容器300のうちy方向側の端部に向けて伸びるように形成されている。同様に、中央凸部320の-y方向側に形成されているそれぞれのリブ330は、中央凸部

50

320から、蓄冷材容器300のうち-y方向側の端部に向けて伸びるように形成されている。いずれのリブ330も、中央凸部320から蓄冷材容器300の端部に近づくほど、下方側に向かう方向に伸びている。

【0042】

それぞれのリブ330と中央凸部320とは互いに繋がっている。ここでいう「繋がっている」というのは、リブ330と中央凸部320との間に隙間が形成されておらず、且つ、蓄冷材容器300のうちリブ330と中央凸部320との境界部分が、x軸に沿ってリブ330等と同じ方向に突出していることを意味する。

【0043】

それぞれのリブ330は、z軸に沿って並ぶように配置されている。本実施形態では、蓄冷材容器300の端部に向かってそれぞれのリブ330の伸びる方向が、互いに平行となっている。

【0044】

図2に示されるように、本実施形態では、x軸に沿った中央凸部320の突出高さが、同方向に沿ったリブ330の突出高さよりも大きくなっている。ただし、中央凸部320は、y軸に沿った両側にある第1チューブ110及び第2チューブ120のいずれに対しても当接していない。また、中央凸部320は、その先端と対向する位置に配置されたフィン200とも当接していない。このため、中央凸部320と第1チューブ110との間、中央凸部320と第2チューブ120との間、及び、中央凸部320とフィン200との間には、いずれも、空気の通る隙間が形成されている。

【0045】

尚、図3においては、蓄冷材容器300のx方向側の面に形成された中央凸部320及びリブ330のみが示されているのであるが、蓄冷材容器300の-x方向側の面にも、図3に示されるものと同様の中央凸部320及びリブ330が形成されている。

【0046】

蓄冷材容器300が以上のように形成されていることの効果について説明する。熱交換器10において冷媒の蒸発及び空気の冷却が行われると、蓄冷材容器300の表面などで結露が生じることにより、隙間空間GPでは結露水が発生する。結露水WTは、蓄冷材容器300やチューブ100の表面に滞留し、空気の流れを阻害してしまうことがある。その結果、熱交換器10における熱交換の効率が低下してしまうことがある。このような現象を防止するためには、熱交換器10の排水性能は高い方が好ましい。

【0047】

そこで、本実施形態では上記のように、中央凸部320と第1チューブ110との間、中央凸部320と第2チューブ120との間、及び、中央凸部320とフィン200との間のそれぞれに、空気の通る隙間を形成することとしている。このような構成においては、隙間空間GPをy方向に流れる空気が、上記それぞれの隙間を通って、中央凸部320の近傍を通過することができる。図2においては、このように空気が通過する経路が矢印によって示されている。尚、当該経路を示す矢印の一部はリブ330を貫くように描かれているのであるが、これは、互いに隣り合うリブ330の間を通る経路を示している。

【0048】

隙間空間GPにおいて蓄冷材容器300等の表面に滞留している結露水は、上記のような空気の流れによって外部に排出されることとなる。このように、本実施形態に係る熱交換器10では中央凸部320によって空気の流れが妨げられない、このため、中央凸部320を形成して蓄冷材容器300の容積を十分に確保した構成としながらも、熱交換器10の排水性能を十分に確保することが可能となっている。

【0049】

このような効果を十分に得るために、上下方向に沿って伸びる中央凸部320の範囲を、チューブ100の上端から下端に至るまでの範囲を包含するような範囲とすることが好ましい。つまり、中央凸部320の上端のz座標が、チューブ100の上端のz座標以上となっており、中央凸部320の下端のz座標が、チューブ100の下端のz座標以下

10

20

30

40

50

となっていることが好ましい。

【0050】

中央凸部320を上下方向に沿って伸びるように形成したことのもう一つの効果について説明する。図2に示されるように、本実施形態の蓄冷材容器300の内部には、インナーフィン310が収容されている。インナーフィン310によって、蓄冷材容器300と、蓄冷材HMとの間の熱伝達がより効率的に行われる。図2のようにz軸に沿って見た場合には、インナーフィン310は、蓄冷材容器300の内部に形成された空間SPのうち、略全体に亘るような範囲に配置されている。

【0051】

ただし、空間SPのうち中央凸部320の内側の部分には、インナーフィン310は存在していない。このため、中央凸部320の内側の空間は、z軸に沿って直線状に伸びる空間となっており、その途中はインナーフィン310によって分断されていない。

【0052】

同様に、空間SPのうちリブ330の内側の部分にも、インナーフィン310は存在していない。このため、それぞれのリブ330の内側の空間は、リブ330の長手方向に沿って直線状に伸びる空間となっており、その途中はインナーフィン310によって分断されていない。

【0053】

図3において符号301が付されているのは、蓄冷材容器300の製造時において、蓄冷材容器300の内部に蓄冷材HMを注入するための注入口となる部分である。以下では、当該部分のことを「注入口301」とも称する。注入口301は、中央凸部320のz方向側端部よりも、更にz方向側となる位置に形成されている。

【0054】

注入口301から蓄冷材容器300の内部に注入された冷媒は、その一部が、中央凸部320の内側の経路を通って下方側へと移動する。当該経路は、上記のようにインナーフィン310によって分断されていないので、冷媒は蓄冷材容器300の下端までスムーズに流入することができる。

【0055】

先に述べたように、本実施形態では、それぞれのリブ330と中央凸部320とは互いに繋がっている。このため、中央凸部320の内側の経路を通って下方側へと移動する冷媒の一部は、リブ330の内側の空間に流入し、リブ330の長手方向に沿った経路を移動する。当該経路は、やはりインナーフィン310によって分断されていないので、冷媒は、蓄冷材容器300のy方向側端部及び-y方向側端部までスムーズに流入することができる。図3においては、以上のように冷媒の流入する経路の一部が矢印によって示されている。

【0056】

以上のように冷媒の流入する経路は、蓄冷材容器300の内部においてインナーフィン310の位置ずれ等が生じた場合であっても、インナーフィン310によって分断されることなく常に確保される。このため、蓄冷材容器300の内部への冷媒の注入を常にスムーズに行い、短時間のうちに完了させることができる。

【0057】

上記の例においては、それぞれのリブ330が直線状に伸びるような形状の突起として形成されていた。このような態様に替えて、それぞれのリブ330が、例えば円形の突起として形成されているような態様であってもよい。

【0058】

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。

【0059】

図4では、本実施形態に係る蓄冷材容器300の一部が、図3と同様にx方向側から見て描かれている。同図に示されるように、本実施形態では、中央凸部320の-y方向側

10

20

30

40

50

に形成されているそれぞれのリブ330が、中央凸部320から-y方向側の端部に近づくほど、上方側に向かう方向に伸びるように形成されている。一方、中央凸部320のy方向側に形成されているそれぞれのリブ330は、第1実施形態(図3)と同様に、中央凸部320からy方向側の端部に近づくほど、下方側に向かう方向に伸びるように形成されている。

#### 【0060】

このように、一部のリブ330が、端部に近づくほど下方側に向かう方向、とは異なる方向に伸びるように形成されている場合でも、第1実施形態で説明したものと同様の効果を奏する。

#### 【0061】

本実施形態では、中央凸部320よりも-y方向側の部分においても、傾斜したリブ330の表面に沿って、重力により結露水はy方向側へと移動する。このような結露水の移動は、y方向に沿った空気の流れによって促進されやすい。このため、熱交換器10の排水性能を更に高めることが可能となっている。

10

#### 【0062】

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。

#### 【0063】

図5は、本実施形態に係る熱交換器10の構成を、図2と同様の視点で描かれた断面図によって示すものである。同図に示されるように、本実施形態では、x軸に沿ったリブ330の突出高さと、同方向に沿った中央凸部320の突出高さとが互いに同じとなっている。このような構成においても、第1実施形態で説明したものと同様の効果を奏する。更に本実施形態では、中央凸部320の突出高さを第1実施形態の場合よりも低くすることで、隙間空間GPを通過する空気の流れが、中央凸部320によって更に妨げられにくくなる。その結果、熱交換器10の排水性能が更に高くなるという効果も得られる。

20

#### 【0064】

第4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。

#### 【0065】

図6は、本実施形態に係る蓄冷材容器300を、x軸に沿って見た場合の外観を示す図である。同図に示されるように、本実施形態に係る蓄冷材容器300には、中央凸部320とは別に、端部側凸部321が形成されている。端部側凸部321は、中央凸部320やリブ330と同様に、蓄冷材容器300を構成する板材の一部を、x軸に沿って外側に突出させることにより形成されている。端部側凸部321は、中央凸部320と同様にz軸に沿って伸びるように形成されている。また、端部側凸部321は、中央凸部320よりもy方向側に形成されたそれぞれのリブ330の、y方向側の端部同士を繋ぐように形成されている。

30

#### 【0066】

図示は省略するが、空間SPのうち端部側凸部321の内側の部分には、インナーフィン310は存在していない。このため、端部側凸部321の内側の空間は、z軸に沿って直線状に伸びる空間となっており、その途中はインナーフィン310によって分断されていない。

40

#### 【0067】

このため、注入口301から蓄冷材容器300の内部に注入された冷媒は、その一部が、端部側凸部321の内側の経路を通って下方側へと移動する。当該経路は、上記のようにインナーフィン310によって分断されていないので、冷媒は蓄冷材容器300の下端までスムーズに流入することができる。

#### 【0068】

このように、本実施形態では、端部側凸部321を形成することにより、蓄冷材容器300の内部に注入された冷媒の通る経路が更に増加している。このため、蓄冷材容器300

50

0 の内部への冷媒の注入をよりスムーズに行うことが可能となる。

【0069】

本実施形態の変形例について、図7を参照しながら説明する。同図に示される変形例のように、端部側凸部321を-y方向側となる位置に形成してもよい。つまり、端部側凸部321を、中央凸部320よりも-y方向側に形成されたそれぞれのリブ330の、-y方向側の端部同士を繋ぐように形成してもよい。

【0070】

本実施形態の他の変形例について、図8を参照しながら説明する。同図に示される変形例のように、端部側凸部321を、y方向側となる位置及び-y方向側となる位置の両方に形成してもよい。つまり、中央凸部320よりもy方向側に形成されたそれぞれのリブ330の、y方向側の端部同士を繋ぐ端部側凸部321と、中央凸部320よりも-y方向側に形成されたそれぞれのリブ330の、-y方向側の端部同士を繋ぐ端部側凸部321と、の両方を有する構成としてもよい。

【0071】

第5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。

【0072】

図9は、本実施形態に係る熱交換器10の構成を、図2と同様の視点で描かれた断面図によって示すものである。同図に示されるように、本実施形態では、y軸に沿って並ぶ一対の第1チューブ110と第2チューブ120とが、板状の接続部130を介して互いに繋がっている。このような第1チューブ110、第2チューブ120、及び接続部130を有するチューブ100は、例えば押出成形によって一体に形成することができる。このように、第1チューブ110と第2チューブ120とが互いに分離していない構成であっても、第1実施形態で説明したものと同様の効果を奏する。

【0073】

第6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。

【0074】

図10に示されるのは、本実施形態に係る蓄冷材容器300を、x軸に沿って見た場合の外観を示す図である。図11に示されるのは、本実施形態に係る熱交換器10の構成を、図2と同様の視点で描かれた断面図によって示すものである。

【0075】

図10に示されるように、蓄冷材容器300のうち、空気の通過する方向(つまりy方向)に沿った端部となる位置のことを、以下では「端部E1」と及び「端部E2」と表記する。尚、上記における「空気の通過する方向に沿った端部」には、空気の流れ方向における上流側の端部と、下流側の端部との両方が含まれる。

【0076】

端部E1は、蓄冷材容器300のうちy方向側、すなわち空気の通過する方向に沿った下流側の端部である。また、端部E2は、蓄冷材容器300のうち-y方向側、すなわち空気の通過する方向に沿った上流側の端部である。

【0077】

中央凸部320のy方向側に形成されているそれぞれのリブ330は、中央凸部320から端部E1に向けて伸びるように形成されている。これらのリブ330は、端部E1に近づくほど、その上下方向に沿った幅が小さくなっている。

【0078】

同様に、中央凸部320の-y方向側に形成されているそれぞれのリブ330は、中央凸部320から端部E2に向けて伸びるように形成されている。これらのリブ330は、端部E2に近づくほど、その上下方向に沿った幅が小さくなっている。

【0079】

本実施形態では、中央凸部320のy方向側に配置されたリブ330の形状及び配置と

10

20

30

40

50

、中央凸部320の-y方向側に配置されたリブ330の形状及び配置とが、互いに対称となっている。また、図10においては、蓄冷材容器300のx方向側の面に形成された中央凸部320及びリブ330のみが示されているのであるが、蓄冷材容器300の-x方向側の面にも、図10に示されるものと同様の中央凸部320及びリブ330が形成されている。

#### 【0080】

説明の便宜上、互いに隣り合う一対のリブ330の、上下方向に沿った間隔のことを、以下では「上下間隔」と称する。本実施形態では、それぞれのリブ330の幅が、上記のように中央凸部320側から端部E1(又は端部E2)側に行くほど次第に小さくなっていることにより、上記の上下間隔は、中央凸部320側から端部E1(又は端部E2)側に行くほど次第に大きくなっている。

10

#### 【0081】

このような形状のリブ330が蓄冷材容器300に形成されていることの効果について、図12を参照しながら説明する。図12(A)に示されるのは、本実施形態における複数のリブ330のうち、互いに隣り合う一対のリブ330の間ににおいて、結露水の凍結が生じる様子である。図12(B)に示されるのは、比較例における複数のリブ330のうち、互いに隣り合う一対のリブ330の間ににおいて、結露水の凍結が生じる様子である。

#### 【0082】

図12(B)に示される比較例では、それぞれのリブ330の上下方向に沿った幅が、全体で一様となっている。このため、互いに隣り合うリブ330間の間隔である上下間隔も、中央凸部320側から端部E1側に至るまで全体で一様となっている。

20

#### 【0083】

このような構成の蓄冷材容器300を備えた熱交換器10において、冷媒の蒸発が行われると、蓄冷材容器300の表面などで結露が生じることにより、隙間空間GPでは(液体の)結露水WTが発生する。冷媒の温度が0℃以下まで低下すると、結露水WTが凍結することにより、隙間空間GPでは氷Cが発生する。

30

#### 【0084】

氷Cは、蓄冷材容器300とチューブ100とが接合されている部分、すなわちリブ330の先端部分を起点として発生し、そこから周囲へと広がって行くように成長する傾向がある。図12(B)には、このように氷Cが成長していく過程の途中の状態が模式的に示されている。

30

#### 【0085】

この比較例においては、上記のように、中央凸部320側から端部E1側に至るまで上下間隔が一様となっている。このような構成においては、リブ330の先端部分で発生した氷Cが成長していく過程において、図12(B)に示されるように、氷Cの内側に液体の結露水WTが閉じ込められてしまうことがある。

40

#### 【0086】

氷Cの内側に閉じ込められた結露水WTも、その後は冷却されて凍結することとなる。ただし、当該結露水WTの凍結は閉じられた空間内で行われるので、結露水WTの凍結時における膨張により、周囲にあるチューブ100や蓄冷材容器300に対して大きな体積膨張力が加えられてしまうことがある。その結果、チューブ100や蓄冷材容器300等の一部が破損してしまう可能性がある。

#### 【0087】

このような破損を防止するためには、各リブ330の突出高さをある程度高くして、隙間空間GPの排水性能を十分に高めておくことも考えられる。しかしながら、各リブ330の突出高さを高くすると、限られたスペースに配置された蓄冷材容器300の容積が小さくなってしまう。この場合、蓄冷材容器300に収容される蓄冷材HMの量が少くなり、蓄冷の機能が短時間しか発揮されないこととなるので、好ましくない。

#### 【0088】

そこで、本実施形態においては、リブ330の形状を工夫することによって、上記のよ

50

うな凍結に伴う蓄冷材容器 300 の破損を防止することとしている。

【0089】

図 12 (A) に示される本実施形態においては、中央凸部 320 側から端部 E1 側 (又は端部 E2 側) に行くほど上下間隔が次第に大きくなっている。このため、氷 C の成長が始まった後においても、端部 E1 側は氷 C によっては閉じられておらず、当該部分から外側へと結露水 W T が排出され得る状態となっている。

【0090】

図 12 (A) に示される構成においては、氷 C は、中央凸部 320 側から端部 E1 側に向けて成長していくこととなる。その結果、端部 E1 側の結露水 W T は、他の部分よりも後において (つまり最後に) 氷 C となるので、これによって内側の結露水 W T が閉じ込められてしまうことが無い。このため、図 12 (B) の比較例のように、凍結による体積膨張力がチューブ 100 等の部材に働いてしまうことが無い。

10

【0091】

このように、本実施形態に係る熱交換器 10 では、それぞれのリブ 330 の上下方向に沿った幅が、端部 E1 (又は端部 E2) に近づくほど小さくなっていることにより、結露水 W T の凍結に伴う部材の破損が防止されている。尚、リブ 330 の高さを必要以上に高くする必要が無いので、蓄冷材容器 300 の容積が犠牲になってしまうことが無い。

【0092】

尚、以上のような構成、すなわち、それぞれのリブ 330 の上下方向に沿った幅が、端部 E1 (又は端部 E2) に近づくほど小さくなっている構成は、これまでに説明した第 1 実施形態から第 5 実施形態までのいずれの熱交換器 10 にも採用することができる。

20

【0093】

図 13 の拡大図に示されるように、本実施形態においては、最も端部 E1 (又は端部 E2) に近い位置における上下間隔 L12 が、空気の流れ方向に沿って最も中央側となる位置における上下間隔 L11 の 1.5 倍となっている。本発明者らが実験等によって確認したところによれば、端部側の上下間隔 L12 を、中央側の上下間隔 L11 の 1.5 倍以上確保しておけば、結露水 W T が氷 C の内側に閉じ込められてしまう現象を確実に防止し得ることが判明している。

【0094】

尚、上記のような構成、すなわち、端部側の上下間隔 L12 を、中央側の上下間隔 L11 の 1.5 倍以上とした構成は、これまでに説明した第 1 実施形態から第 5 実施形態までのいずれの熱交換器 10 にも採用することができる。

30

【0095】

図 10 及び図 13 に示されるように、本実施形態におけるリブ 330 はいずれも、中央凸部 320 側から端部 E1 (又は端部 E2) 側に近づくに従って、下方側に向かう方向に伸びている。このような構成においては、リブ 330 間に存在する液体の結露水 W T が、重力によって端部側へと排出されやすくなる。このため、結露水 W T が氷 C の内側に閉じ込められてしまう現象が更に防止される。尚、複数のリブ 330 のうち、端部側に近づくほど下方側に向かう方向に伸びるように形成されているものは、本実施形態のように全てのリブ 330 であってよく、一部のリブ 330 のみであってもよい。

40

【0096】

図 10 及び図 13 に示されるように、本実施形態におけるリブ 330 はいずれも、中央凸部 320 に繋がっている。このため、リブ 330 が中央凸部 320 に繋がっていない構成に比べて、蓄冷材容器 300 の容積が更に大きく確保されている。これにより、蓄冷材容器 300 の冷却性能をより長時間に亘って発揮することができる。

【0097】

その他の構成について説明する。図 14 には、本実施形態に係る熱交換器 10 のうち、中央凸部 320 の近傍の部分における構成が模式的に示されている。同図においては、リブ 330 の図示が省略されている。

【0098】

50

同図において符号 101 が付されているのは、チューブ 100（具体的には第 2 チューブ 120）のうち中央凸部 320 側の端部である。以下では、当該端部のことを「端部 101」とも称する。端部 101 と中央凸部 320 との間の距離が、図 14 では「L13」として示されている。この L13 は、中央凸部 320 とチューブ 100 との間の最短距離ということができる。尚、中央凸部 320 とチューブ 100 との間に形成されている隙間のことを、以下では「隙間 GPa」とも称する。

#### 【0099】

図 14 では、不図示のリブ 330 の突出高さ、すなわち隙間空間 GP の x 軸に沿った高さが、「L14」として示されている。本実施形態では、中央凸部 320 とチューブ 100 との間の距離である L13 が、リブ 330 の突出高さである L14 よりも大きくなっている。

10

#### 【0100】

仮に、L13 が L14 よりも小さい場合には、端部 101 と中央凸部 320 との間となる部分で、比較的早い段階で凍結が完了してしまう可能性がある。この場合、端部 101 の近傍であり且つ隙間空間 GP の内側に存在する結露水（液体）が、端部 101 と中央凸部 320 との間に生じた氷によって閉じ込められてしまう可能性がある。つまり、図 12（A）を参照しながら説明したような結露水 WT の排出が、氷によって妨げられてしまう可能性がある。

#### 【0101】

しかしながら、本実施形態では L13 が L14 よりも大きくなっているので、端部 101 と中央凸部 320 との間が、早い段階で氷により塞がれてしまうことが無い。このため、端部 101 の近傍においても、閉じ込められた結露水の体積膨張力により部材が破損してしまう現象が確実に防止される。

20

#### 【0102】

以上のように、本実施形態では、中央凸部 320 とチューブ 100 との間に隙間 GPa が形成されている。これにより、リブ 330 のうち中央凸部 320 側の部分においても、隙間 GPa から外部へと結露水が排出される。また、中央凸部 320 とチューブ 100 との間の距離である L13 が、リブ 330 の突出高さである L14 よりも大きくなっていることにより、隙間 GPa が氷によって塞がれてしまうことが防止されている。

30

#### 【0103】

尚、上記のような構成、すなわち、L13 を L14 よりも大きくした構成は、これまでに説明した第 1 実施形態から第 5 実施形態までのいずれの熱交換器 10 にも採用することができる。

#### 【0104】

第 7 実施形態について、図 15 を参照しながら説明する。以下では、上記の第 6 実施形態と異なる点について主に説明し、第 6 実施形態と共通する点については適宜説明を省略する。

#### 【0105】

図 15 では、本実施形態に係る蓄冷材容器 300 の一部が、図 13 と同様に x 方向側から見て描かれている。同図に示されるように、本実施形態では、中央凸部 320 の -y 方向側に形成されているそれぞれのリブ 330 が、中央凸部 320 から端部 E2 に近づくほど、上方側に向かう方向に伸びるように形成されている。一方、中央凸部 320 の y 方向側に形成されているそれぞれのリブ 330 は、第 6 実施形態（図 13）と同様に、中央凸部 320 から端部 E1 に近づくほど、下方側に向かう方向に伸びるように形成されている。

40

#### 【0106】

このように、一部のリブ 330 が、端部に近づくほど下方側に向かう方向、とは異なる方向に伸びるように形成されている場合でも、第 6 実施形態で説明したものと同様の効果を奏する。

#### 【0107】

50

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。

## 【符号の説明】

## 【0108】

100：熱交換器

1000：チューブ

110：第1チューブ

120：第2チューブ

200：フィン

HM：蓄冷材

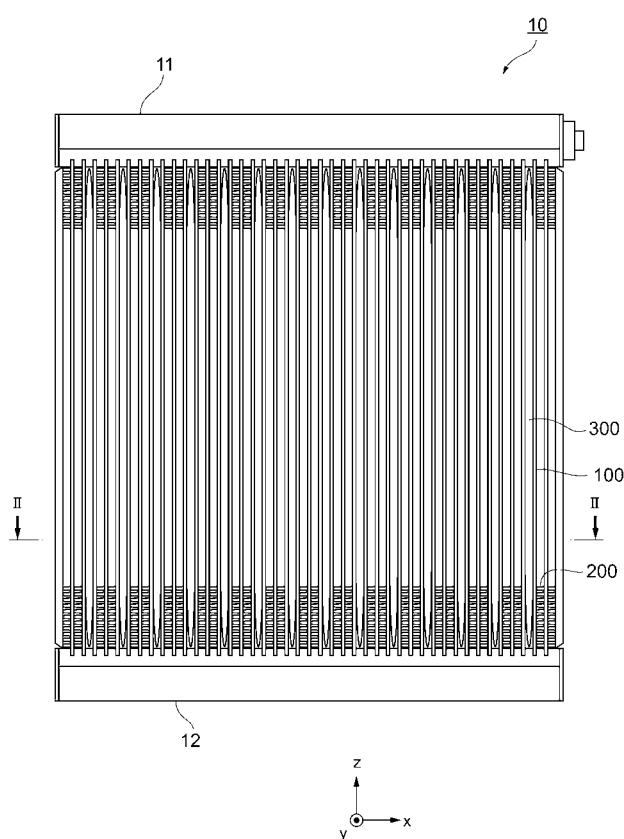
300：蓄冷材容器

320：中央凸部

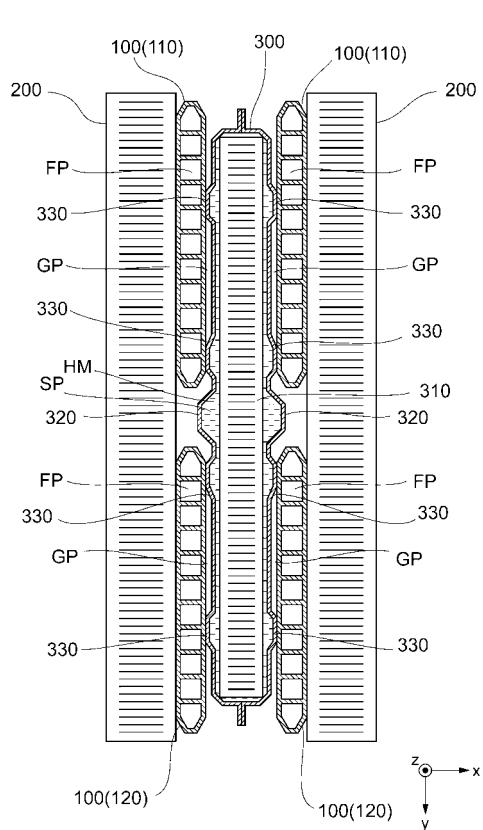
330：リブ

10

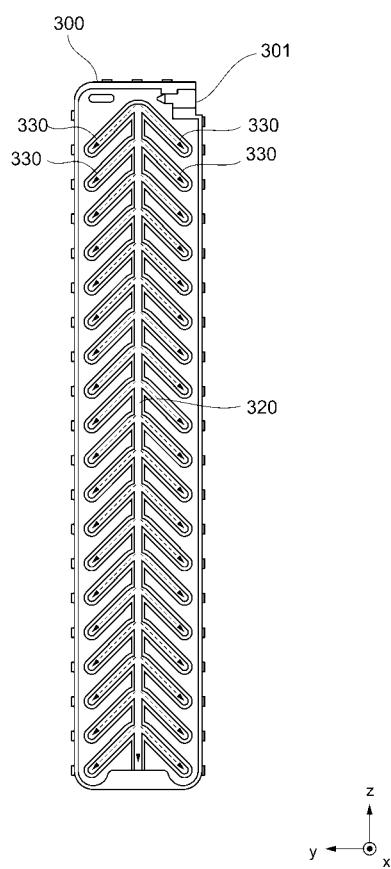
【図1】



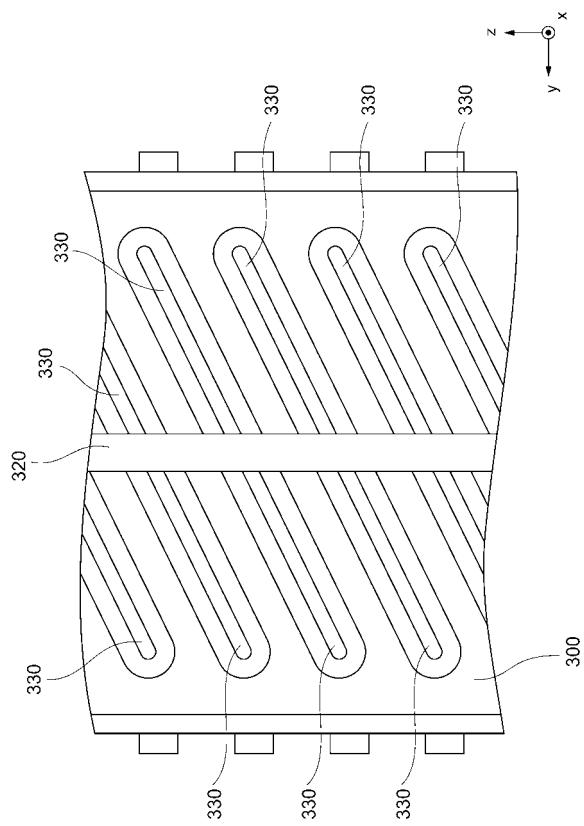
【図2】



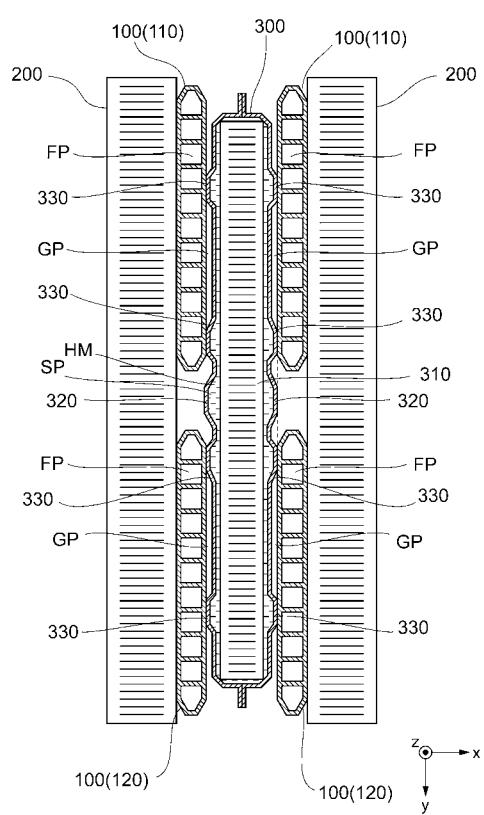
【図3】



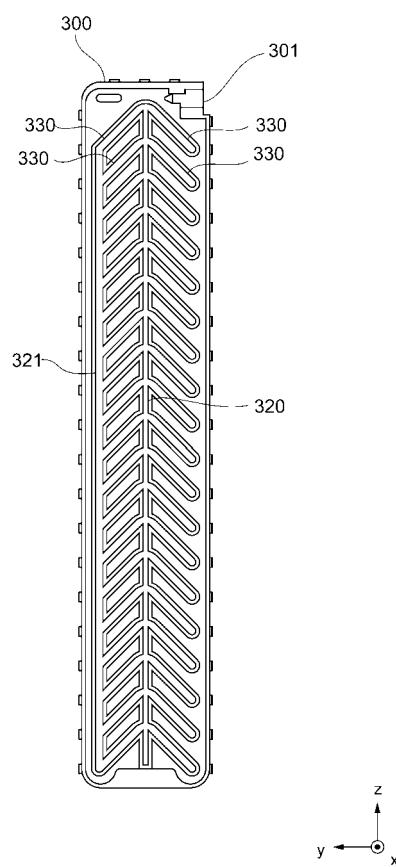
【図4】



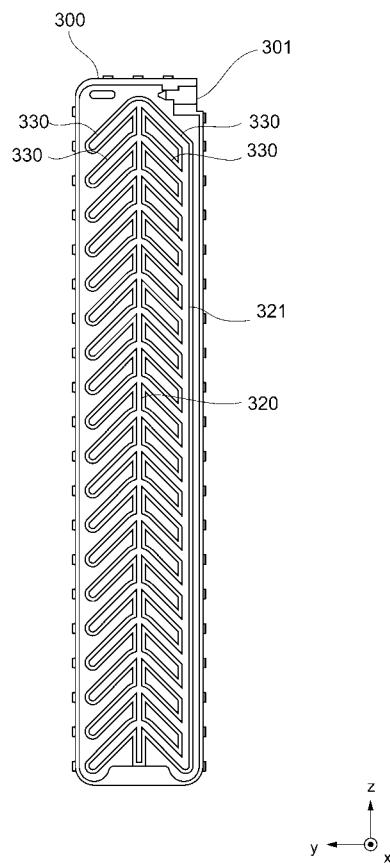
【図5】



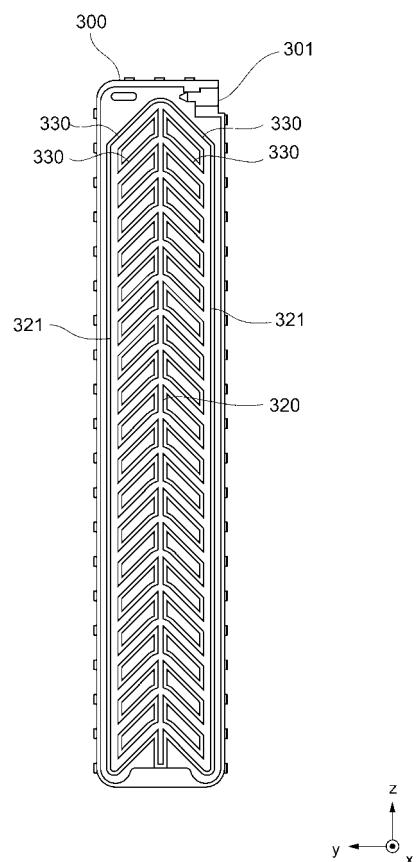
【図6】



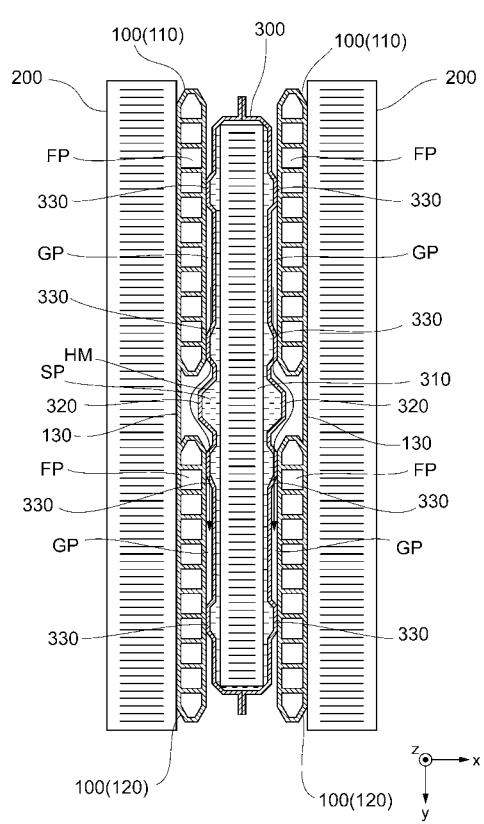
【図7】



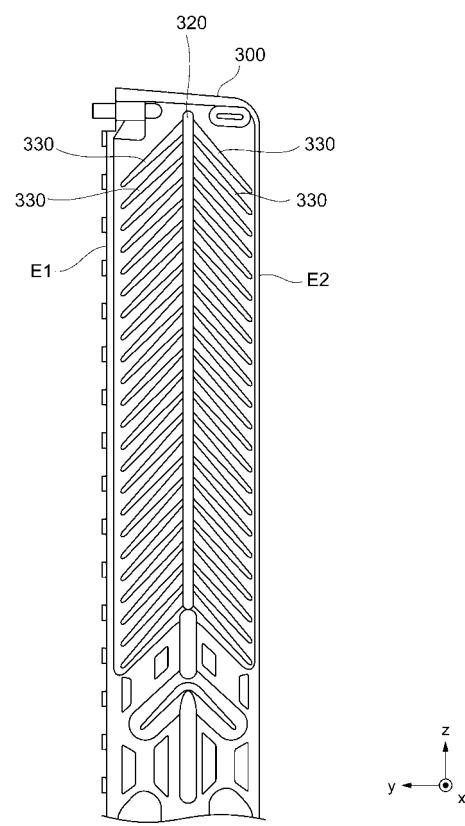
【図8】



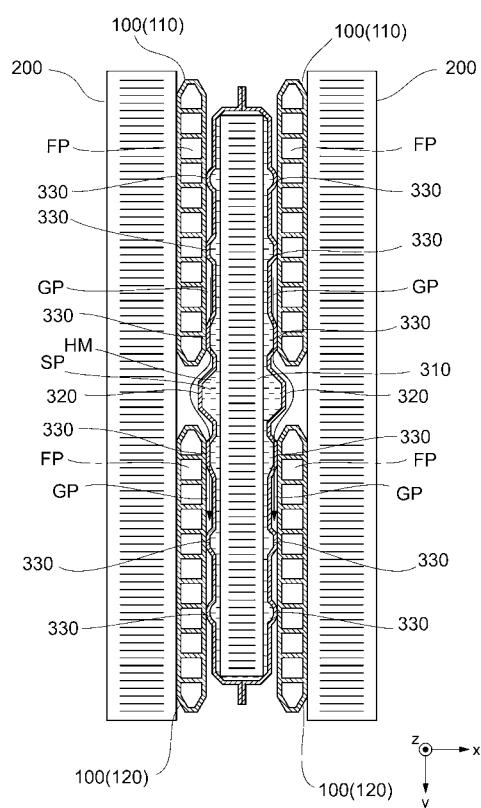
【図9】



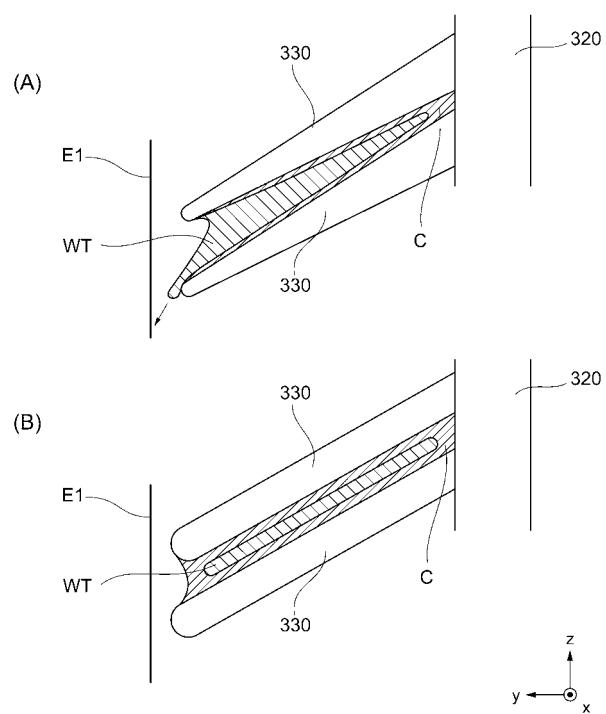
【図10】



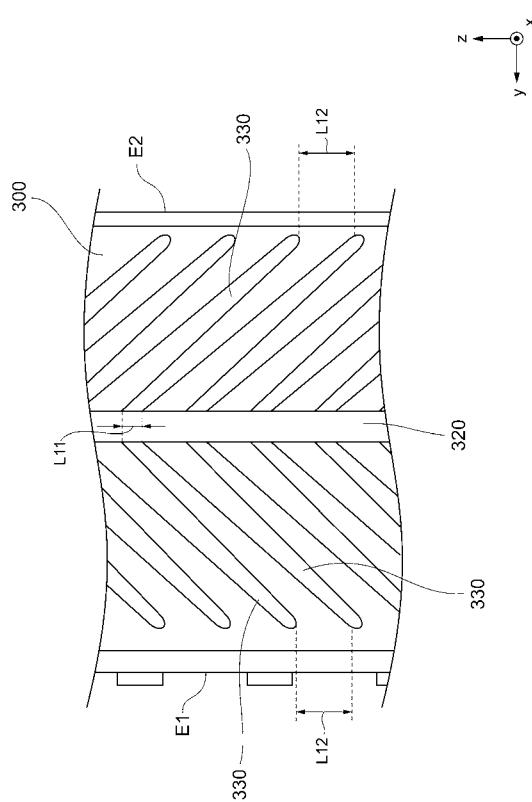
【図 1 1】



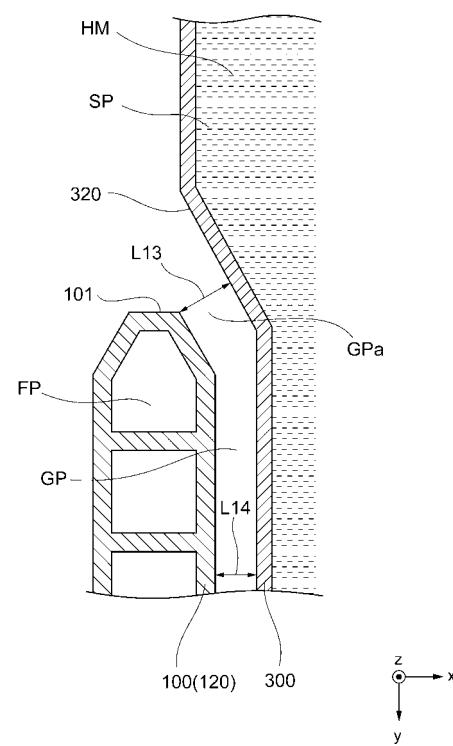
【図 1 2】



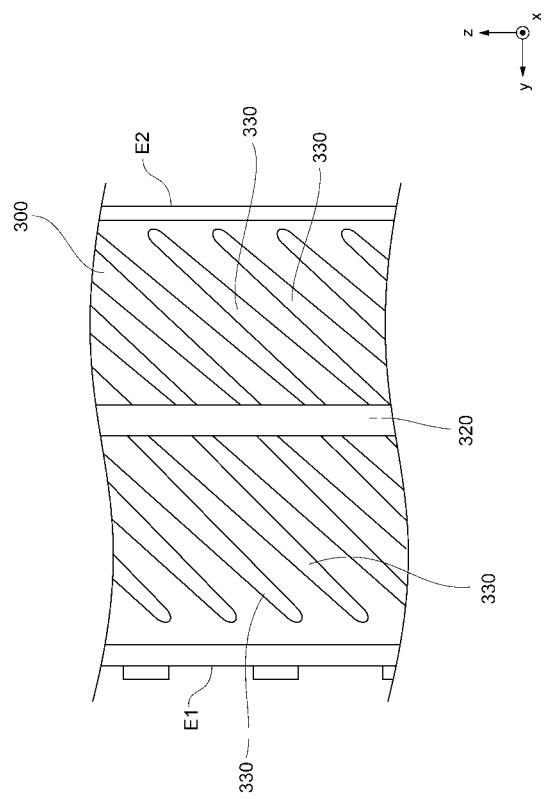
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 15】



---

フロントページの続き

(72)発明者 中村 友彦  
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 亀井 一雄  
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 後藤 直人  
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 丹野 駿  
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 森本 正和  
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 西村 健  
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 河地 典秀  
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内  
F ターム(参考) 3L211 BA03 DA22 DA34