

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4875975号  
(P4875975)

(45) 発行日 平成24年2月15日(2012.2.15)

(24) 登録日 平成23年12月2日(2011.12.2)

(51) Int. Cl.		F I		
<b>F 2 8 F</b>	<b>9/02</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 8 F	9/02 3 0 1 E
<b>F 2 8 F</b>	<b>9/00</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 8 F	9/02 3 0 1 J
<b>F 2 5 B</b>	<b>39/02</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 8 F	9/00 3 3 1
<b>B 6 0 H</b>	<b>1/32</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 5 B	39/02 C
			B 6 0 H	1/32 6 1 3 C

請求項の数 11 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2006-342056 (P2006-342056)  
 (22) 出願日 平成18年12月20日(2006.12.20)  
 (65) 公開番号 特開2007-232354 (P2007-232354A)  
 (43) 公開日 平成19年9月13日(2007.9.13)  
 審査請求日 平成21年10月20日(2009.10.20)  
 (31) 優先権主張番号 特願2006-21772 (P2006-21772)  
 (32) 優先日 平成18年1月31日(2006.1.31)  
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000002004  
 昭和電工株式会社  
 東京都港区芝大門1丁目13番9号  
 (74) 代理人 100083149  
 弁理士 日比 紀彦  
 (74) 代理人 100060874  
 弁理士 岸本 瑛之助  
 (74) 代理人 100079038  
 弁理士 渡邊 彰  
 (74) 代理人 100069338  
 弁理士 清末 康子  
 (72) 発明者 渡邊 幹生  
 栃木県小山市犬塚1丁目480番地 昭和  
 電工株式会社 小山事業所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 積層型熱交換器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

周縁部どうしが互いに接合された2枚の縦長金属プレートからなり、かつ両金属プレート間に膨出状冷媒流通管部および冷媒流通管部の両端に連なった膨出状タンク形成部が設けられている複数の扁平中空体が、左右方向に積層状に配置されて隣接する扁平中空体のタンク形成部どうしが接合され、隣接する扁平中空体の冷媒流通管部間が通風間隙となり、いずれか一端に配置された扁平中空体のタンク形成部の外側壁に冷媒出口が形成され、当該扁平中空体のタンク形成部の外側壁外面に、前後方向にのびるとともに両端が開口した筒状本体および本体の一端開口を閉鎖する閉鎖部よりなる出口ヘッダが固定され、出口ヘッダの本体の側壁に冷媒出口に通じる冷媒通過口が形成され、出口ヘッダの本体の開口端部に横断面円形の出口パイプが接続されている積層型熱交換器において、

冷媒出口が円形に形成されるとともに、その内径が、出口パイプにおける先端加工部を除いた部分の内径の90~110%となっており、出口ヘッダの本体が、閉鎖部側に設けられかつ冷媒通過口が形成された第1部分と、開口側端部に形成されかつ出口パイプの端部を挿入する短円筒状の第2部分と、第1部分と第2部分とを一体に連結する第3部分とよりなり、第1部分が、扁平中空体のタンク形成部の外側壁外面に沿う平坦壁部と、平坦壁部の上下両側縁に接続部を介して連なった2つの部分円筒状壁部とを備え、部分円筒状壁部の内周面の曲率半径が、第1部分の内部空間の全高の35~50%であり、横断面における第1部分の内部空間の相当直径が、出口パイプにおける先端加工部を除いた部分の内径の90~110%である積層型熱交換器。

## 【請求項 2】

扁平中空体のタンク形成部の外側壁における冷媒出口の周囲の部分に、外方に突出したフランジが形成され、フランジが出口ヘッダの冷媒通過口内に挿入された状態で、出口ヘッダの本体の平坦壁部が扁平中空体に接合されている請求項 1 記載の積層型熱交換器。

## 【請求項 3】

出口パイプの端部が縮径されずに出口ヘッダの第 2 部分内に挿入されて、第 2 部分に接合されている請求項 1 または 2 記載の積層型熱交換器。

## 【請求項 4】

扁平中空体が、前後方向に間隔をおいて設けられた上下方向にのびる 2 つの膨出状直線部および両直線部を下端で通じさせる膨出状連通部よりなるヘアピン状冷媒流通管部と、扁平中空体の上端部に、前後方向に間隔をおきかつ冷媒流通管部の両端に連なって設けられた 2 つのタンク形成部とを備えている請求項 1 ~ 3 のうちのいずれかに記載の積層型熱交換器。

10

## 【請求項 5】

すべての扁平中空体が、前側タンク形成部からヘアピン状冷媒流通管部を通過して後側タンク形成部に冷媒が流れる複数の扁平中空体からなる第 1 群と、後側タンク形成部からヘアピン状冷媒流通管部を通過して前側タンク形成部に冷媒が流れる複数の扁平中空体からなる第 2 群とに分けられるとともに、第 1 群が端部にくるように両群が交互に配置され、端部に配置された第 1 群の外側端部の扁平中空体における後側タンク形成部の外側壁に冷媒出口が形成されている請求項 1 ~ 4 のうちのいずれかに記載の積層型熱交換器。

20

## 【請求項 6】

出口ヘッダの本体の前端開口が閉鎖部により閉鎖されており、出口ヘッダの本体の前端部が、第 1 群の扁平中空体の前側タンク形成部よりも後方に位置している請求項 5 記載の積層型熱交換器。

## 【請求項 7】

端部に配置された第 1 群の外側端部の扁平中空体における冷媒流通管部の外側にアウトターフィンが配置されて扁平中空体に接合され、アウトターフィンの外側にサイドプレートが配置されてアウトターフィンに接合されており、サイドプレートが、扁平中空体と間隔をおいて配された垂直状のサイドプレート本体と、サイドプレート本体の上下両端部に一体に形成された左右方向内方への突出部とを備え、扁平中空体とサイドプレート本体との間の通風間隙にアウトターフィンが配置されて扁平中空体およびサイドプレート本体に接合され、サイドプレートの上側突出部の前側部分に、上方に突出するとともに扁平中空体の前側タンク形成部の外側壁外面に接合された補強部が一体に形成されている請求項 6 記載の積層型熱交換器。

30

## 【請求項 8】

サイドプレートの上側突出部の後側部分に、上方に突出するとともに扁平中空体の後側タンク形成部の外側壁外面に接合された上方突出部が一体に形成され、上方突出部に、出口ヘッダの本体の下面を支持する支持部が一体に形成されている請求項 7 記載の積層型熱交換器。

## 【請求項 9】

冷媒出口が形成された扁平中空体とは反対側の端部に位置する扁平中空体のタンク形成部の外側壁に冷媒入口が形成され、当該扁平中空体のタンク形成部の外側壁外面に、前後方向にのびるとともに両端が開口した筒状本体および本体の一端開口を閉鎖する閉鎖部よりなる入口ヘッダが固定され、入口ヘッダの側壁に冷媒入口に通じる冷媒通過口が形成され、入口ヘッダの一端部に横断面円形の入口パイプが接続されている請求項 5 ~ 8 のうちのいずれかに記載の積層型熱交換器

40

## 【請求項 10】

圧縮機、コンデンサおよびエバポレータを備えており、エバポレータが請求項 1 ~ 9 のうちのいずれかに記載の積層型熱交換器からなる冷凍サイクル。

## 【請求項 11】

50

請求項 10 記載の冷凍サイクルが、カーエアコンとして搭載されている車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は積層型熱交換器に関し、さらに詳しくは、たとえば自動車に搭載される冷凍サイクルであるカーエアコンのエバポレータとして使用される積層型熱交換器に関する。

【0002】

この明細書および特許請求の範囲において、図 1 の上下、左右を上下、左右といい、通風間隙を流れる空気の下流側（図 1、図 2 および図 9 に矢印 X で示す方向）を前、これと反対側を後というものとする。

【背景技術】

【0003】

積層型熱交換器として、周縁部どうしが互いに接合された 2 枚の縦長金属プレートからなり、かつ両金属プレート間にヘアピン状の膨出状冷媒流通管部および冷媒流通管部の両端に連なった膨出状タンク形成部が設けられている複数の扁平中空体が、積層状に配置されて隣接する扁平中空体のタンク形成部どうしが接合され、隣接する扁平中空体の冷媒流通管部間が通風間隙となり、いずれか一端に配置された扁平中空体のタンク形成部の外側壁に前後方向に長い長円形の冷媒出口が形成され、当該扁平中空体のタンク形成部の外側壁外面に、前後方向にのびるとともに両端が開いた筒状本体および本体の一端開口を閉鎖する閉鎖部よりなる出口ヘッダが固定され、出口ヘッダの本体の側壁に冷媒出口に通じる冷媒通過口が形成され、出口ヘッダの本体の開口端部に横断面円形の出口パイプが接続されており、出口ヘッダの本体が、開口側部分を除いた大部分を占めかつ冷媒通過口が形成された第 1 部分と、開口側端部に形成された短円筒状の第 2 部分と、第 1 部分と第 2 部分とを一体に連結する第 3 部分とよりなり、第 1 部分の横断面形状が縦長方形であり、出口ヘッダの本体における第 2 部分の内部と出口パイプの内部とに跨ってスリーブが配置されるとともにスリーブが第 2 部分および出口パイプに接合されることにより、出口ヘッダに出口パイプが接続されている積層型熱交換器が知られている（特許文献 1 参照）。

【0004】

しかしながら、特許文献 1 記載の積層型熱交換器がエバポレータに用いられているカーエアコンにおいては、カーエアコンの起動時に、エバポレータから流出する際の冷媒の流れに起因する異音が発生するおそれがある。この異音は、5000～6000Hzの周波数の音であることが分かっている。

【特許文献 1】実公平 8 - 10764 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

この発明の目的は、上記問題を解決し、カーエアコンのエバポレータとして用いた際にも起動時の異音の発生を防止しうる積層型熱交換器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、上記目的を達成するために、発明者等が種々研究を重ねた結果、冷媒入口の形状および大きさ、出口ヘッダの本体の横断面形状および横断面の相当直径が、上述した異音の発生に影響することを見出して完成されたものであり、以下の態様からなる。

【0007】

1) 周縁部どうしが互いに接合された 2 枚の縦長金属プレートからなり、かつ両金属プレート間に膨出状冷媒流通管部および冷媒流通管部の両端に連なった膨出状タンク形成部が設けられている複数の扁平中空体が、左右方向に積層状に配置されて隣接する扁平中空体のタンク形成部どうしが接合され、隣接する扁平中空体の冷媒流通管部間が通風間隙となり、いずれか一端に配置された扁平中空体のタンク形成部の外側壁に冷媒出口が形成され、当該扁平中空体のタンク形成部の外側壁外面に、前後方向にのびるとともに両端が開

10

20

30

40

50

した筒状本体および本体の一端開口を閉鎖する閉鎖部よりなる出口ヘッダが固定され、出口ヘッダの本体の側壁に冷媒出口に通じる冷媒通過口が形成され、出口ヘッダの本体の開口端部に横断面円形の出口パイプが接続されている積層型熱交換器において、

冷媒出口が円形に形成されるとともに、その内径が、出口パイプにおける先端加工部を除いた部分の内径の90～110%となっており、出口ヘッダの本体が、閉鎖部側に設けられかつ冷媒通過口が形成された第1部分と、開口側端部に形成されかつ出口パイプの端部を挿入する短円筒状の第2部分と、第1部分と第2部分とを一体に連結する第3部分とよりなり、第1部分が、扁平中空体のタンク形成部の外側壁外面に沿う平坦壁部と、平坦壁部の上下両側縁に接続部を介して連なった2つの部分円筒状壁部とを備え、部分円筒状壁部の内周面の曲率半径が、第1部分の内部空間の全高の35～50%であり、横断面における第1部分の内部空間の相当直径が、出口パイプにおける先端加工部を除いた部分の内径の90～110%である積層型熱交換器。

10

【0008】

上記において、公知のように、第1部分の内部空間（流路）の横断面積：A、第1部分の内部空間の横断面において流体に接触している周壁の長さである浸辺長（ぬれべり）：Lとした場合、相当直径： $d = 4A / L$ という式で表される。

【0009】

2) 扁平中空体のタンク形成部の外側壁における冷媒出口の周囲の部分に、外方に突出したフランジが形成され、フランジが出口ヘッダの冷媒通過口内に挿入された状態で、出口ヘッダの本体の平坦壁部が扁平中空体に接合されている上記1)記載の積層型熱交換器。

20

【0010】

3) 出口パイプの端部が縮径されずに出口ヘッダの第2部分内に挿入されて、第2部分に接合されている上記1)または2)記載の積層型熱交換器。

【0011】

4) 扁平中空体が、前後方向に間隔をおいて設けられた上下方向にのびる2つの膨出状直線部および両直線部を下端で通じさせる膨出状連通部よりなるヘアピン状冷媒流通管部と、扁平中空体の上端部に、前後方向に間隔をおきかつ冷媒流通管部の両端に連なって設けられた2つのタンク形成部とを備えている上記1)～3)のうちのいずれかに記載の積層型熱交換器。

【0012】

30

5) すべての扁平中空体が、前側タンク形成部からヘアピン状冷媒流通管部を通過して後側タンク形成部に冷媒が流れる複数の扁平中空体からなる第1群と、後側タンク形成部からヘアピン状冷媒流通管部を通過して前側タンク形成部に冷媒が流れる複数の扁平中空体からなる第2群とに分けられるとともに、第1群が端部にくるように両群が交互に配置され、端部に配置された第1群の外側端部の扁平中空体における後側タンク形成部の外側壁に冷媒出口が形成されている上記1)～4)のうちのいずれかに記載の積層型熱交換器。

【0013】

6) 出口ヘッダの本体の前端開口が閉鎖部により閉鎖されており、出口ヘッダの本体の前端部が、第1群の扁平中空体の前側タンク形成部よりも後方に位置している上記5)記載の積層型熱交換器。

40

【0014】

7) 端部に配置された第1群の外側端部の扁平中空体における冷媒流通管部の外側にアウターフィンが配置されて扁平中空体に接合され、アウターフィンの外側にサイドプレートが配置されてアウターフィンに接合されており、サイドプレートが、扁平中空体と間隔をおいて配された垂直状のサイドプレート本体と、サイドプレート本体の上下両端部に一体に形成された左右方向内方への突出部とを備え、扁平中空体とサイドプレート本体との間の通風間隙にアウターフィンが配置されて扁平中空体およびサイドプレート本体に接合され、サイドプレートの上側突出部の前側部分に、上方に突出するとともに扁平中空体の前側タンク形成部の外側壁外面に接合された補強部が一体に形成されている上記6)記載の積層型熱交換器。

50

## 【0015】

8) サイドプレートの上側突出部の後側部分に、上方に突出するとともに扁平中空体の後側タンク形成部の外側壁外面に接合された上方突出部が一体に形成され、上方突出部に、出口ヘッダの本体の下面を支持する支持部が一体に形成されている上記7)記載の積層型熱交換器。

## 【0016】

9) 冷媒出口が形成された扁平中空体とは反対側の端部に位置する扁平中空体のタンク形成部の外側壁に冷媒入口が形成され、当該扁平中空体のタンク形成部の外側壁外面に、前後方向にのびるとともに両端が開口した筒状本体および本体の一端開口を閉鎖する閉鎖部よりなる入口ヘッダが固定され、入口ヘッダの側壁に冷媒入口に通じる冷媒通過口が形成され、入口ヘッダの一端部に横断面円形の入口パイプが接続されている上記5)～8)のうちのいずれかに記載の積層型熱交換器

10) 圧縮機、コンデンサおよびエバポレータを備えており、エバポレータが上記1)～9)のうちのいずれかに記載の積層型熱交換器からなる冷凍サイクル。

## 【0017】

11) 上記10)記載の冷凍サイクルが、カーエアコンとして搭載されている車両。

## 【発明の効果】

## 【0018】

上記1)の積層型熱交換器は、冷媒出口が円形に形成されるとともに、その内径が、出口パイプにおける先端加工部を除いた部分の内径の90～110%となっており、出口ヘッダの本体が、閉鎖部側の設けられかつ冷媒通過口が形成された第1部分と、開口側端部に形成されかつ出口パイプの端部を挿入する短円筒状の第2部分と、第1部分と第2部分とを一体に連結する第3部分とよりなり、第1部分が、扁平中空体のタンク形成部の外側壁外面に沿う平坦壁部と、平坦壁部の上下両側縁に接続部を介して連なった2つの部分円筒状壁部とを備え、部分円筒状壁部の内周面の曲率半径が、第1部分の内部空間の全高の35～50%であり、横断面における第1部分の内部空間の相当直径が、出口パイプにおける先端加工部を除いた部分の内径の90～110%であるから、上記1)の積層型熱交換器をたとえばカーエアコンのエバポレータに用いた場合、起動時の異音の発生を抑制することができる。

## 【0019】

上記6)の積層型熱交換器によれば、出口ヘッダの占めるスペースが比較的小さくなる。

## 【0020】

上記7)の積層型熱交換器によれば、サイドプレートの補強部によって、端部に配置された第1群の外側端部の扁平中空体における前側タンク形成部の外側壁の補強を行うことができる。また、別個に補強部材を用意して接合する場合に比べて、製造コストが安くなるとともに、前側タンク形成部の外側壁外面への接合作業が容易になる。

## 【0021】

上記8)の積層型熱交換器によれば、出口ヘッダを扁平中空体に固定する前の状態において、サイドプレートの支持部により出口ヘッダの回転を防止して位置決めを行うことができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0022】

以下、この発明の実施形態を、図面を参照して説明する。この実施形態は、この発明による積層型熱交換器をカーエアコン用エバポレータに適用したものである。

## 【0023】

なお、以下の説明において、「アルミニウム」という用語には、純アルミニウムの他にアルミニウム合金を含むものとする。

## 【0024】

図1および図2はこの発明の実施形態のエバポレータの全体構成を示し、図3～図8はその要部の構成を示し、図9はエバポレータにおける冷媒の流れを示す。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 5 】

図 1 および図 2 において、エバポレータ(1)は、縦長方形の複数の扁平中空体(2A)(2B)(2C)が、幅方向を前後方向(通風方向)に向けて左右方向に積層状に並べられるとともに、相互に接合されることにより形成されたものであり、左右方向にのびる前タンク(3)と、前タンク(3)の後側に設けられた左右方向にのびる後タンク(4)とを備えている。前タンク(3)の右端に、前後方向に長い長円形の冷媒入口(5)が形成され、後タンク(4)の左端に冷媒出口(6)が形成されている。そして、前後両タンク(3)(4)の右端に跨り、かつ冷媒入口(5)と通じるように入口ヘッダ(7)が接合され、入口ヘッダ(7)の後端部に、エバポレータ(1)内に冷媒を供給するアルミニウム製入口パイプ(8)が接続されている。また、後タンク(4)の左端に、冷媒出口(6)と通じるように入出口ヘッダ(10)が接合され、出口ヘッダ(10)の後端部に、エバポレータ(1)内から冷媒を排出するアルミニウム製出口パイプ(11)が接続されている。入口パイプ(8)および出口パイプ(11)はそれぞれ横断面円形であって、図示しない先端部が他の機器に接続するために加工されている。両パイプ(8)(11)の先端加工部を除いた大部分の内径は一定となっている。

10

## 【 0 0 2 6 】

図 1 ~ 図 4 に示すように、扁平中空体(2A)(2B)(2C)は、周縁部どうしが互いにろう付された 2 枚の縦長形状アルミニウム製プレート(12A)(12B)(12C)(金属プレート)よりなる。すべてのプレート(12A)(12B)(12C)は両面にろう材層を有するアルミニウムプレージングシートからなる。扁平中空体(2A)(2B)(2C)には、上下方向にのびる 2 つの膨出状直線部(14)および両膨出状直線部(14)を下端部で通じさせる膨出状連通部(15)よりなるヘアピン状冷媒流通管部(13)と、冷媒流通管部(13)の両膨出状直線部(14)の上端部にそれぞれ連なる 2 つの膨出状タンク形成部(16)(17)とが設けられている。すべての扁平中空体(2A)(2B)(2C)の冷媒流通管部(13)の両膨出状直線部(14)内に跨るように、アルミニウム製コルゲート状インナーフィン(18)が配置されており、両プレート(12A)(12B)(12C)にろう付されている。なお、冷媒流通管部(13)の各膨出状直線部(14)内に別々にアルミニウム製コルゲート状インナーフィンが配置されていてもよい。

20

## 【 0 0 2 7 】

扁平中空体(2A)(2B)(2C)におけるタンク形成部(16)(17)の左右方向の高さは、冷媒流通管部(13)の左右方向の高さよりも大きくなっており、隣接する扁平中空体(2A)(2B)(2C)のタンク形成部(16)(17)どうしが相互にろう付されている。そして、扁平中空体(2A)(2B)(2C)の前側タンク形成部(16)によって前タンク(3)が形成され、同じく後側タンク形成部(17)によって後タンク(4)が形成されている。また、隣接する扁平中空体(2A)(2B)(2C)の冷媒流通管部(13)どうしの間が通風間隙となり、通風間隙にアルミニウム製コルゲート状アウターフィン(19)が配置されて扁平中空体(2A)(2B)(2C)にろう付されている。また、左右両端の扁平中空体(2B)の冷媒流通管部(13)の外側にもアウターフィン(20)が配置されて扁平中空体(2B)にろう付され、さらに両端のアウターフィン(20)の外側にアルミニウム製サイドプレート(21)が配置されてアウターフィン(20)および扁平中空体(2B)にろう付されている。そして、冷媒流通管部(13)とアウターフィン(19)(20)とにより熱交換コア部が形成されている。

30

## 【 0 0 2 8 】

左右両端に配置された第 2 扁平中空体(2B)、右端から所定距離離れた位置に配置された第 3 扁平中空体(2C)および左右方向中央部よりも若干左側寄りに配置された第 4 扁平中空体(2C)を除いた第 1 扁平中空体(2A)の構成を図 3 に示す。図 3 に示すように、第 1 扁平中空体(2A)を構成する左側のプレート(12A)は、上下方向にのびかつ左方に膨出した前後 2 つの直線部形成用膨出部(22)および直線部形成用膨出部(22)の下端部どうしを通じさせ、かつ左方に膨出するとともに直線部形成用膨出部(22)と膨出高さの等しい連通部形成用膨出部(23)と、各直線部形成用膨出部(22)の上端に連なり、かつ左方に膨出するとともに両膨出部(22)(23)よりも膨出高さの高い 2 つのタンク形成用膨出部(24)とを備えている。連通部形成用膨出部(23)の頂壁には、頂壁を内側に凹ませることにより内方に突出した複数の円弧状リブ(25)が間隔をおいて形成されている。リブ(25)の突出高さは直線部形成用膨

40

50

出部(22)の突出高さよりも大きくなっている。各タンク形成用膨出部(24)の頂壁は打ち抜かれて貫通穴(26)が形成されている。前側のタンク形成用膨出部(24)の頂壁における貫通穴(26)の周囲の部分には左方に突出したフランジ(27)が一体に形成されている。第1扁平中空体(2A)を構成する右側のプレート(12A)は、左側のプレート(12A)を左右逆向きにしたものであって、同一部分には同一符号を付す。なお、右側プレート(12A)においては、後側のタンク形成用膨出部(24)の頂壁における貫通穴(26)の周囲の部分に右方に突出したフランジ(27)が一体に形成されている。そして、2枚のプレート(12A)を、インナーフィン(18)を介して膨出部(22)(23)(24)の開口どうしが対向するように組み合わせるよう付することにより、第1扁平中空体(2A)が形成されている。なお、第1扁平中空体(2A)を構成する各プレート(12A)の補強リブ(25)は、他のプレート(12A)の補強リブ(25)とずれており、他のプレート(12A)の連通部形成用膨出部(23)の頂壁内面にろう付されている。

10

## 【0029】

また、隣接する2つの第1扁平中空体(2A)のタンク形成部(16)(17)どうしは、左側の第1扁平中空体(2A)における後側のタンク形成用膨出部(24)のフランジ(27)が、右側の第1扁平中空体(2A)における後側のタンク形成用膨出部(24)の貫通穴(26)内に圧入されるとともに、右側の第1扁平中空体(2A)における前側のタンク形成用膨出部(24)のフランジ(27)が、左側の第1扁平中空体(2A)における前側のタンク形成用膨出部(24)の貫通穴(26)内に圧入された状態で相互にろう付されており、これにより隣り合う第1扁平中空体(2A)のタンク形成部(16)(17)どうしが連通状に接合されている。

## 【0030】

20

図4に示すように、左端に配置された第2扁平中空体(2B)を構成する左側のプレート(12B)は、両タンク形成用膨出部(24A)の膨出高さが直線部形成用膨出部(22)の膨出高さと同じになっている。また、左側プレート(12B)における上の2つのタンク形成用膨出部(24A)の頂壁には貫通穴は形成されておらず、後側のタンク形成用膨出部(24A)の頂壁に、円形の冷媒出口(6)が形成されている。後側のタンク形成用膨出部(24A)の頂壁における冷媒出口(6)の周縁部に左方に突出したフランジ(28)が一体に形成されている。第2扁平中空体(2B)のその他の構成は、図3に示す第1扁平中空体(2A)と同じであり、第2扁平中空体(2B)のタンク形成部(16)(17)と右方に隣接する第1扁平中空体(2A)のタンク形成部(16)(17)とは、隣接する第1扁平中空体(2A)の場合と同様にして連通状に接合されている。

## 【0031】

30

ここで、図6に示すように、冷媒出口(6)の内径(D1)は、出口パイプ(11)における先端加工部を除いた部分の内径(D2)の90~100%となっている。冷媒出口(6)の内径が、出口パイプ(11)における先端加工部を除いた部分の内径(D2)の90%未満であるか、または110%を超えると、冷媒が冷媒出口(6)から出口パイプ(11)まで流れる間に、流路の拡大、縮小による渦が発生しやすくなり、この渦が異音発生の原因となるからである。また、いずれの場合にも冷媒が後タンク(4)から出口ヘッド(10)内にスムーズに流れにくくなる。

## 【0032】

詳細な図示は省略したが、右端に配置された扁平中空体(2B)は、左端の第2扁平中空体(2B)を左右逆向きに配置されたものであり、冷媒出口(6)が形成されていない点、プレート(12B)の前側のタンク形成用膨出部(24A)に冷媒入口(5)が形成されている点、前側のタンク形成用膨出部(24A)の頂壁における冷媒入口(5)の周縁部に右方に突出したフランジ(29)が一体に形成されているを除いては、右端の第2扁平中空体(2B)と同じ構成である。

40

## 【0033】

詳細な図示は省略したが、右端から所定距離離れた位置に配置された第3扁平中空体(2C)は、左側プレート(12C)における前側のタンク形成用膨出部(24)の頂壁に貫通穴が形成されていない点を除いては、第1扁平中空体(2A)と同じ構成である。また、左右方向中央部よりも若干左方に配置された第4扁平中空体(2C)は第3扁平中空体(2C)を左右逆向きにしたものであり、右側プレート(12C)における後側のタンク形成用膨出部(24)の頂壁に貫通穴が形成されていない点を除いては、第1扁平中空体(2A)と同じ構成である。

50

## 【 0 0 3 4 】

第3扁平中空体(2C)を含んで第3扁平中空体(2C)よりも右側の扁平中空体(2A)(2B)(2C)においては、冷媒は、前側タンク形成部(16)から冷媒流通管部(13)を通過して後側タンク形成部(17)に流れるようになっており、第4扁平中空体(2C)と第3扁平中空体(2C)の間の第1扁平中空体(2A)においては、冷媒は、後側タンク形成部(17)から冷媒流通管部(13)を通過して前側タンク形成部(16)に流れるようになっており、さらに第4扁平中空体(2C)を含んで第4扁平中空体(2C)よりも左側の扁平中空体(2A)(2B)(2C)においては、冷媒は、前側タンク形成部(16)から冷媒流通管部(13)を通過して後側タンク形成部(17)に流れるようになっている。ここで、前タンク(3)における第3扁平中空体(2C)の左側プレート(12C)のタンク形成用膨出部(24)の頂壁よりも右側部分を第1前タンク部(3a)、同じく第3扁平中空体(2C)の左側プレート(12C)のタンク形成用膨出部(24)の頂壁と第4扁平中空体(2C)の右側プレート(12C)のタンク形成用膨出部(24)の頂壁との間の部分を第2前タンク部(3b)、同じく第4扁平中空体(2C)の右側プレート(12C)のタンク形成用膨出部(24)の頂壁よりも左側の部分を第3前タンク部(3c)というものとする。また、後タンク(4)における第3扁平中空体(2C)の左側プレート(12C)のタンク形成用膨出部(24)の頂壁よりも右側部分を第1後タンク部(4a)、同じく第3扁平中空体(2C)の左側プレート(12C)のタンク形成用膨出部(24)の頂壁と第4扁平中空体(2C)の右側プレート(12C)のタンク形成用膨出部(24)の頂壁との間の部分を第2後タンク部(4b)、同じく第4扁平中空体(2C)の右側プレート(12C)のタンク形成用膨出部(24)の頂壁よりも左側の部分を第3後タンク部(4c)というものとする。

## 【 0 0 3 5 】

入口ヘッダ(7)は、前後方向にのびるとともに両端が開いたアルミニウム製筒状本体(31)と、本体(31)の前端部にろう付されて本体(31)の前端開口を閉鎖するアルミニウム製蓋(32)(閉鎖部)とよりなる。入口ヘッダ(7)の本体(31)は、開口した後端側部分を除いた大部分を占める横断面縦長方形の第1部分(33)と、後端部に形成されかつ入口パイプ(8)の端部が挿入される短円筒状の第2部分(34)と、第1部分(33)と第2部分(34)とを一体に連結する第3部分(35)とよりなる。入口ヘッダ(7)の本体(31)は、第1部分(33)と同じ横断面形状を有する両端が開いた筒状体の一端部を変形させて第3部分(35)および第2部分(34)を形成することによりつくられている。入口ヘッダ(7)の前端部は右端の第2扁平中空体(2B)の前縁よりも若干後方に位置し、同後端部は第2扁平中空体(2B)の後縁よりも後方に突出している。入口ヘッダ(7)の本体(31)における第1部分(33)の左側壁の前端部には、右端の第2扁平中空体(2B)の冷媒入口(5)に通じる前後方向に長い長円形の冷媒通過穴(36)が形成されている。そして、入口ヘッダ(7)の本体(31)における第1部分(33)の左側壁が、右端の第2扁平中空体(2B)の右側プレート(12B)における前側タンク形成用膨出部(24A)の頂壁に形成されたフランジ(29)が冷媒通過穴(36)内に嵌め入れられた状態で、右側プレート(12B)のろう材層を利用して右側プレート(12B)の両タンク形成用膨出部(24A)の頂壁ろう付されている。

## 【 0 0 3 6 】

図5～図8に示すように、出口ヘッダ(10)は、前後方向にのびるとともに両端が開いたアルミニウム製筒状本体(37)と、本体(37)の前端部にろう付されて本体(37)の前端開口を閉鎖するアルミニウム製蓋(38)(閉鎖部)とよりなる。出口ヘッダ(10)の本体(37)は、開口した後端側部分を除いた大部分を占める第1部分(40)と、後端部に形成されかつ出口パイプ(11)の端部が挿入される短円筒状の第2部分(41)と、第1部分(40)と第2部分(41)とを一体に連結する第3部分(42)とよりなる。出口ヘッダ(10)の本体(37)の第1部分(40)は、左端の第2扁平中空体(2B)における左側プレート(12B)の後側タンク形成用膨出部(24A)の頂壁(タンク形成部(17)の外側壁)の外面に沿う垂直状の平坦壁部(43)と、平坦壁部(43)の上下両側縁に接続部(45)を介して連なった2つの部分円筒状壁部(44)と、部分円筒状壁部(44)の先端どうしを一体に連結する垂直平坦状連結壁部(46)とよりなる。出口ヘッダ(10)の本体(37)は、第1部分(40)と同じ横断面形状を有する両端が開いた筒状体の一端部を変形させて第3部分(42)および第2部分(41)を形成することによりつくられている。出口ヘッダ(10)の前端部は左端の第2扁平中空体(2B)の前側のタンク形成部(16)の後縁



よりも後方にあり、同後端部は第2扁平中空体(2B)の後縁よりも後方に突出しており、本体(37)における第1部分(40)の後端部、ならびに第3部分(42)および第2部分(41)が第2扁平中空体(2B)の後縁よりも後方に突出した位置にある。出口ヘッダ(10)の本体(37)における第1部分(40)の平坦壁部(43)には、左端の第2扁平中空体(2B)の冷媒出口(6)に通じる円形の冷媒通過穴(47)が形成されている。そして、出口ヘッダ(10)の本体(37)における第1部分(40)の平坦壁部(43)が、左端の第2扁平中空体(2B)の左側プレート(12B)におけるタンク形成用膨出部(24A)の頂壁に形成されたフランジ(28)が冷媒通過穴(47)内に嵌め入れられた状態で、左側プレート(12B)のろう材層を利用して左側プレート(12B)の後側タンク形成用膨出部(24A)の頂壁外面にろう付されている。出口パイプ(11)は、その端部が出口ヘッダ(10)の第2部分(41)内に嵌め入れられて出口ヘッダ(10)に接合されている。

10

## 【0037】

ここで、出口ヘッダ(10)の第1部分(40)における両円筒状壁部(44)の内周面の曲率半径(R)は、第1部分(40)の内部空間の全高(H)の35~50%となっている。両円筒状壁部(44)の内周面の曲率半径(R)が第1部分(40)の内部空間の全高(H)の35%未満であると、両円筒状壁部(44)を連結する平坦状連結壁部(46)の上下方向の幅が、第1部分(40)の内部空間の全高(H)の30%以上となり、冷媒出口(6)から出口ヘッダ(10)内に流入した冷媒が平坦状連結壁部(46)に衝突して跳ね返ってしまい、出口ヘッダ(10)内での冷媒の流れが乱れる。また、両円筒状壁部(44)の内周面の曲率半径(R)が第1部分(40)の内部空間の全高(H)の50%を超えると、両円筒状壁部(44)をスムーズに連結することができず、35%未満の場合と同様に、出口ヘッダ(10)内での冷媒の流れが乱れる。そして、いずれの場合にも冷媒が後タンク(4)から出口ヘッダ(10)内にスムーズに流れにくくなる。なお、円筒状壁部(44)の内周面の曲率半径(R)が第1部分(40)の全高(H)の50%である場合には、当然のことながら2つの部分円筒状壁部(44)は直接に連結されることになり、全体として横断面半円形となる。また、出口ヘッダ(10)の本体(37)の第1部分(40)における横断面の相当直径は、出口パイプ(11)における先端加工部を除いた部分の内径(D2)の90~100%となっている。第1部分(40)の横断面の相当直径が、出口パイプ(11)における先端加工部を除いた部分の内径(D2)の90%未満であるか、または110%を超えると、冷媒が冷媒出口(6)から出口パイプ(11)まで流れる間に、流路の拡大、縮小による渦が発生しやすくなり、この渦が異音発生の原因となるからである。また、いずれの場合にも冷媒が後タンク(4)から出口ヘッダ(10)を出口パイプ(11)にスムーズに流れにくくなる。なお、第1部分(40)の相当直径:dは、第1部分(40)の内部空間(流路)の横断面積:A、第1部分(40)の内部空間の横断面において流体に接触している周壁の長さである浸辺長(ぬれべり):Lとした場合、 $d = 4A / L$ という式で表される。

20

30

## 【0038】

出口パイプ(11)は、その前端部が出口ヘッダ(10)の本体(37)の第2部分(41)内に嵌め入れられて出口ヘッダ(10)の本体(37)に接合されている。出口パイプ(11)における本体(37)の第2部分(41)内へ挿入された側の端面と、内周面との間に面取り部(48)が形成されている。面取り部(48)の面取り角( )は100度以下であることが好ましく、50~70度であることが望ましい。なお、面取り部(48)の最適面取り角( )は60度である。

## 【0039】

40

図4に詳細に示すように、各サイドプレート(21)は、第2扁平中空体(2B)と間隔を置いて配されかつ冷媒流通管部(13)の両膨出状直線部(14)の上端部から同下端部に至る垂直状のサイドプレート本体(50)と、サイドプレート本体(50)の上下両端部に一体に形成された左右方向内方への突出部(51)とを備えており、第2扁平中空体(2B)とサイドプレート本体(50)との間は通風間隙となり、この通風間隙にコルゲート状アウターフィン(20)が配置されて第2扁平中空体(2B)およびサイドプレート本体(50)にろう付されている。

## 【0040】

左側サイドプレート(21)の上側突出部(51)における先端の前側部分に、上方にのびるとともに第2扁平中空体(2B)の前側タンク形成部(16)の頂壁外面にろう付され、かつ第2扁平中空体(2B)の左側プレート(12B)の前側タンク形成用膨出部(24A)、すなわち前側タンク

50

形成部(16)の頂壁を補強する板状の補強部(53)が一体に形成されている。補強部(53)の下端部には、第2扁平中空体(2B)の前側タンク形成部(16)外面と補強部(53)との間への水の滞留を防止する貫通穴(54)が形成されている。第2扁平中空体(2B)の前側タンク形成部(16)外面と補強部(53)との間へ水が滞留すると、この水が凍結するおそれがある。

【0041】

また、左側サイドプレート(21)の上側突出部(51)における先端の後側部分に、上方にのびるとともに第2扁平中空体(2B)の後側タンク形成部(17)の頂壁外面における冷媒出口(6)よりも下方の部分にろう付された前後方向に長い板状上方突出部(55)が一体に形成されている。板状上方突出部(55)の前後両端部には、左方に突出しかつ出口ヘッダ(10)の本体(37)の第1部分(40)を支持する前後1対の支持部(56)がそれぞれ一体に形成されている。支持部(56)は、ろう付前の状態において、出口ヘッダ(10)の冷媒出口(6)の中心を通る左右方向にのびた軸線周りの回転を防止し、これにより出口ヘッダ(10)の位置決めを行う。すなわち、冷媒出口(6)および冷媒通過口(47)が円形であるから、ろう付前の状態においては、フランジ(28)を冷媒通過口(47)に嵌め入れた場合、出口ヘッダ(10)の冷媒出口(6)の中心を通る左右方向にのびた軸線の周りに回転するおそれがあるが、支持部(56)の働きによりこの回転を防止することが可能になる。

【0042】

また、各サイドプレート(21)の下側突出部(51)の先端に、下方にのびるとともに第2扁平中空体(2B)の左右方向外側のプレート(12B)における連通部形成用膨出部(23)の頂壁外面に部分的に重ね合わされた状態で面ろう付された板状下方突出部(57)が一体に形成されている。板状下方突出部(57)には、その下縁から切り欠き(58)が形成されている。切り欠き(58)は、第2扁平中空体(2B)の左右方向外面において前後の膨出状直線部(14)間に形成される凹所の下端部、およびリップ(25)の外側に形成される凹所の少なくとも一部をそれぞれ外方に露出させるものであり、これによりこれらの凹所と、サイドプレート(21)の板状下方突出部(57)との間に形成される空間内への水の滞留が防止される。

【0043】

エバポレータ(1)は、入口パイプ(8)および出口パイプ(11)を除いた各構成部材を組み合わせて仮止めし、すべての構成部材を一括してろう付した後、入口パイプ(8)を入口ヘッダ(7)に、および出口パイプ(11)を出口ヘッダ(10)にそれぞれ接合することにより製造される。

【0044】

エバポレータ(1)は、車両、たとえば自動車の車室内に配置されたケース内に収納され、圧縮機およびコンデンサとともに冷凍サイクルを構成し、カーエアコンとして用いられる。

【0045】

上述したエバポレータ(1)において、図9に示すように、圧縮機、凝縮器および膨張弁(減圧手段)を通過した気液混相の2相冷媒が、入口パイプ(8)から入口ヘッダ(7)内に流入し、冷媒通過口(36)および冷媒入口(5)を通過して前タンク(3)の第1前タンク部(3a)内に入る。第1前タンク部(3a)に流入した冷媒は、第1前タンク部(3a)を左方に流れる間に分流して第1前タンク部(3a)に通じる冷媒流通管部(13)内に流入し、冷媒流通管部(13)内を流れて第1後タンク部(4a)内に入って合流し、第1後タンク部(4a)内を左方に流れて第2後タンク部(4b)内に入る。第2後タンク部(4b)内に流入した冷媒は、第2後タンク部(4b)内を左方に流れる間に分流して第2後タンク部(4b)に通じる冷媒流通管部(13)内に流入し、冷媒流通管部(13)内を流れて第2前タンク部(3b)内に入って合流し、第2前タンク部(3b)内を左方に流れて、第3前タンク部(3c)内に入る。第3前タンク部(3c)内に流入した冷媒は、第3前タンク部(3c)内を左方に流れる間に分流して第3前タンク部(3c)に通じる冷媒流通管部(13)内に流入し、冷媒流通管部(13)内を流れて第3後タンク部(4c)内に入る。第3後タンク部(4c)内に流入した冷媒は、第3後タンク部(4c)内を左方に流れ、冷媒出口(6)および冷媒通過口(47)を通過して出口ヘッダ(10)内に流入し、出口ヘッダ(10)内を後方に流れて出口パイプ(11)に流出する。そして、扁平中空体(2A)(2B)(2C)の冷媒流通管部(1

3)を流れる間に、通風間隙を図1、図2および図9に矢印Xで示す方向に流れる空気と熱交換をし、気相となって流出する。

【0046】

ここで、冷媒出口(6)の内径(D1)と、出口パイプ(11)における先端加工部を除いた部分の内径(D2)との関係、出口ヘッド(10)の第1部分(40)の円筒状壁部(44)の内周面の曲率半径(R)と、第1部分(40)の内部空間の全高(H)との関係、および出口ヘッド(10)の本体(37)の第1部分(40)における横断面の相当直径と、出口パイプ(11)における先端加工部を除いた部分の内径(D2)との関係が、それぞれ上述したようになっているので、冷媒は後タンク(4)の第3後タンク部(4c)から冷媒出口(6)、冷媒通過穴(47)および出口ヘッド(10)を経て出口パイプ(11)にスムーズに流入し、その結果カーエアコンの起動時にも異音の発生が抑制される。

10

【0047】

次に、上述したエバポレータ(1)を用いて行った実験例を、比較実験例とともに示す。

【0048】

実験例

上述した実施形態のエバポレータ(1)の冷媒出口(6)の内径(D1)：13.3mm、出口パイプ(11)における先端加工部を除いた部分の内径(D2)：13.5mm、出口ヘッド(10)の第1部分(40)における円筒状壁部(44)の内周面の曲率半径(R)：8mm、第1部分(40)の内部空間の全高(H)：19.5mm、出口ヘッド(10)の本体(37)の横断面における第1部分(40)の内部空間の相当直径：12.9mmとした。

20

【0049】

そして、カーエアコンをエバポレータ(1)の周辺温度：30℃、および周辺湿度：RH40%、エバポレータ(1)の風量：2000m<sup>3</sup>/h、コンプレッサ回転数：2500rpmという条件で運転する際の起動時に発生する音の周波数と音圧レベルとの関係を求めた。その結果を図10に示す。

【0050】

比較実験例

冷媒出口を前後方向に長い長円形とするとともに、出口ヘッドの第1部分の横断面形状を縦長方形とした他は、上述した実施形態のエバポレータ(1)と同一構成のエバポレータを使用した。ここで、冷媒出口の相当直径：10.4mm、出口パイプにおける先端加工部を除いた部分の内径：13.5mm、出口ヘッドの本体の横断面における第1部分の内部空間の相当直径：9.8mmとした。

30

【0051】

そして、カーエアコンを上記実験例と同様な条件で運転する際の起動時に発生する音の周波数と音圧レベルとの関係を求めた。その結果を図11に示す。

【0052】

図10および図11に示す結果から明らかなように、比較実験例のエバポレータにおいては、最も耳障りに感じる5000～6000Hzの周波数の音の音圧レベルが最も高くなっているのに対し、実験例のエバポレータ(1)においては、最も耳障りに感じる5000～6000Hzの周波数の音の音圧レベルが著しく低減されていることが分かる。

40

【図面の簡単な説明】

【0053】

【図1】この発明の積層型熱交換器を適用したエバポレータの全体構成を示す斜視図である。

【図2】図1のA-A線断面図である。

【図3】図1のエバポレータに用いられる第1偏平中空体を示す分解斜視図である。

【図4】図1のエバポレータに用いられる第2偏平中空体およびサイドプレートを示す分解斜視図である。

【図5】一部を省略した図2のB-B線拡大断面図である。

【図6】図5のC-C線断面図である。

50

【図 7】 出口ヘッダの第 1 部分の横断面図である。

【図 8】 左端の扁平中空体の左側プレート的一部分と出口ヘッダとを示す分解斜視図である。

【図 9】 図 1 のエバポレータにおける冷媒の流れを示す図である。

【図 10】 実験例の結果を示すグラフである。

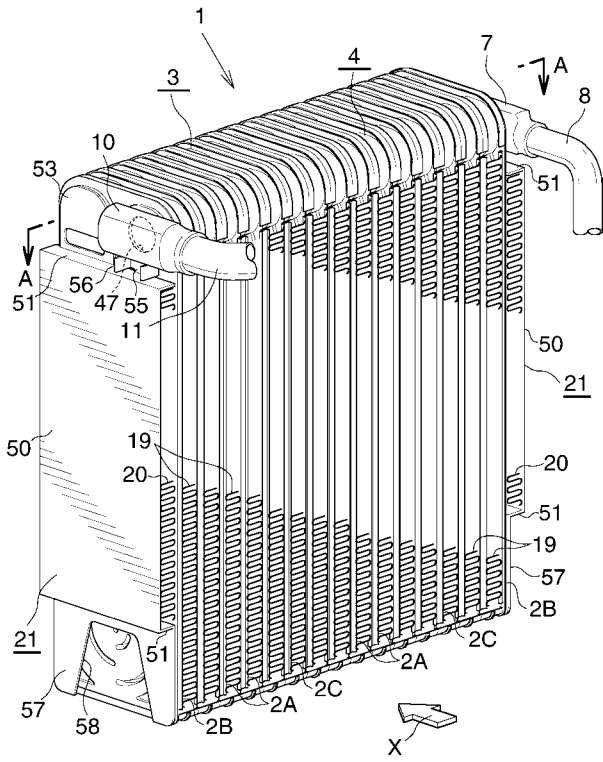
【図 11】 比較実験例の結果を示すグラフである。

【符号の説明】

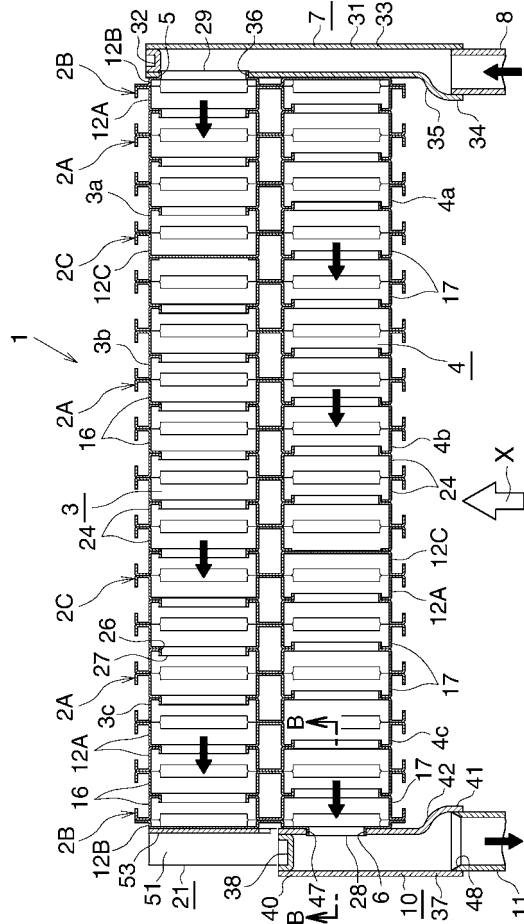
【 0 0 5 4 】

- |                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| (1) : エバポレータ ( 積層型熱交換器 )          |    |
| (2A)(2B)(2C) : 扁平中空体              | 10 |
| (5) : 冷媒入口                        |    |
| (6) : 冷媒出口                        |    |
| (7) : 入口ヘッダ                       |    |
| (8) : 入口パイプ                       |    |
| (10) : 出口ヘッダ                      |    |
| (11) : 出口パイプ                      |    |
| (12A)(12B)(12C) : プレート ( 金属プレート ) |    |
| (13) : 冷媒流通管部                     |    |
| (14) : 膨出状直線部                     |    |
| (15) : 膨出状連通部                     | 20 |
| (16)(17) : タンク形成部                 |    |
| (20) : アウターフィン                    |    |
| (21) : サイドプレート                    |    |
| (28) : フランジ                       |    |
| (31) : 本体                         |    |
| (32) : 蓋 ( 閉鎖部 )                  |    |
| (37) : 本体                         |    |
| (38) : 蓋 ( 閉鎖部 )                  |    |
| (40) : 第 1 部分                     |    |
| (41) : 第 2 部分                     | 30 |
| (42) : 第 3 部分                     |    |
| (43) : 平坦壁部                       |    |
| (44) : 部分円筒状壁部                    |    |
| (45) : 接続部                        |    |
| (47) : 冷媒通過穴                      |    |
| (50) : サイドプレート本体                  |    |
| (51) : 突出部                        |    |
| (53) : 補強部                        |    |
| (55) : 板状上方突出部                    |    |
| (56) : 支持部                        | 40 |
| (D1) : 冷媒出口の内径                    |    |
| (D2) : 出口パイプの内径                   |    |
| (R) : 部分円筒状壁部の内周面の曲率半径            |    |
| (H) : 出口ヘッダにおける第 1 部分の内部空間の全高     |    |

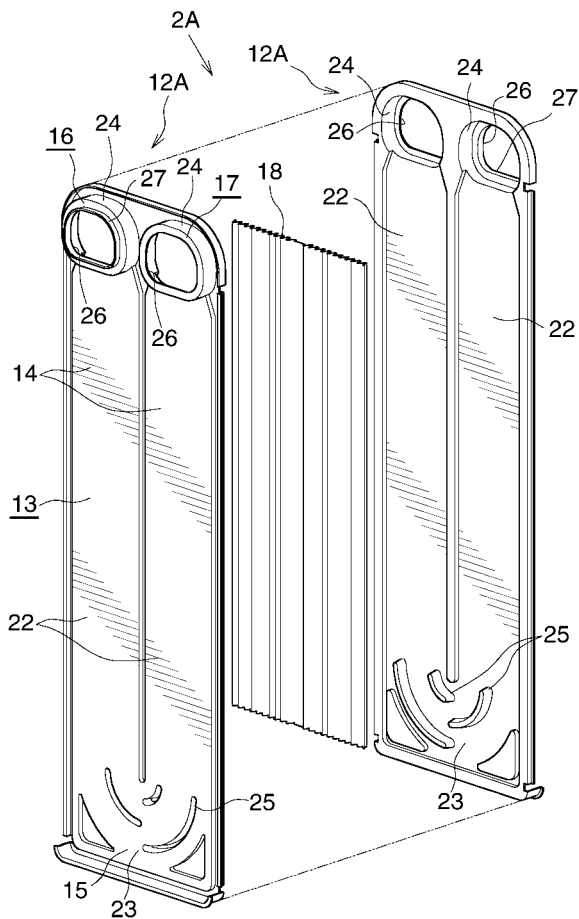
【図1】



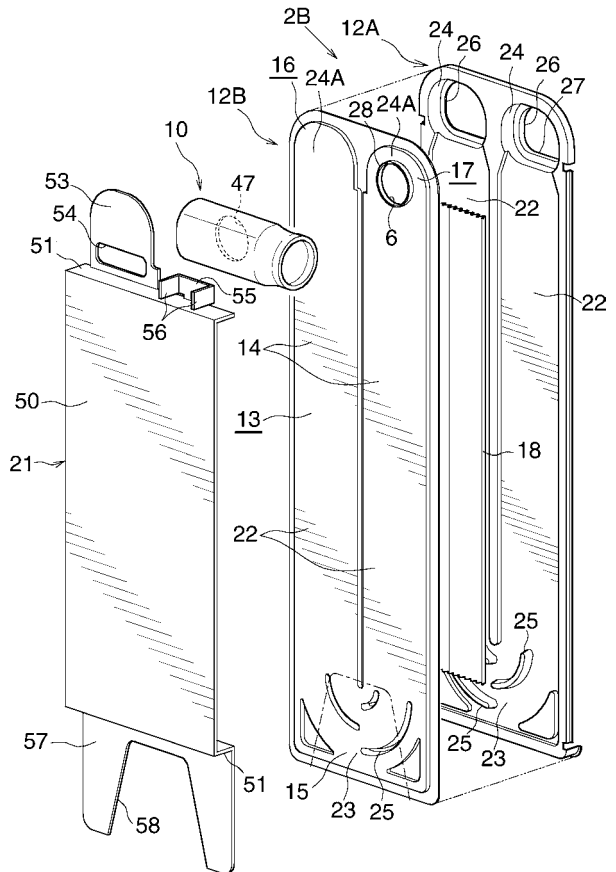
【図2】



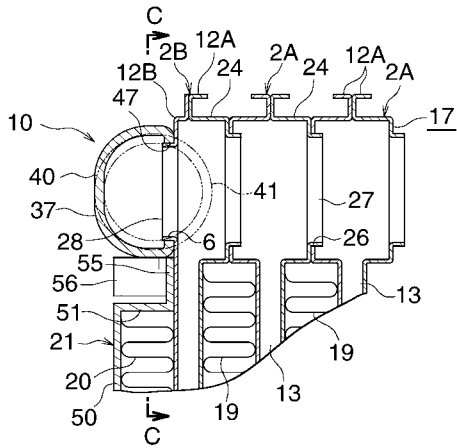
【図3】



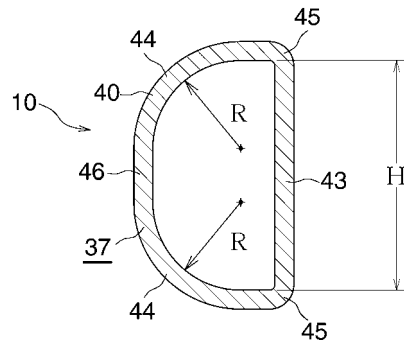
【図4】



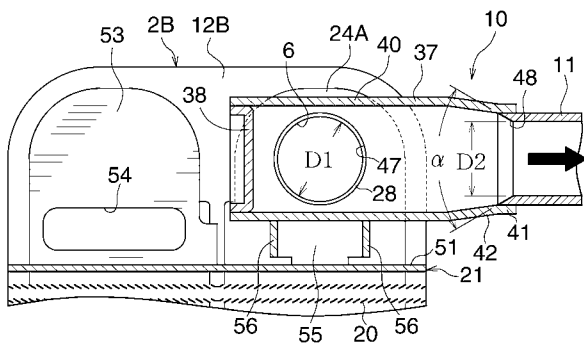
【図5】



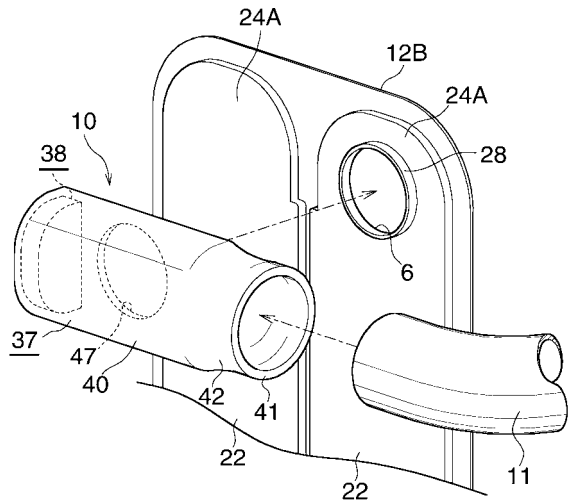
【図7】



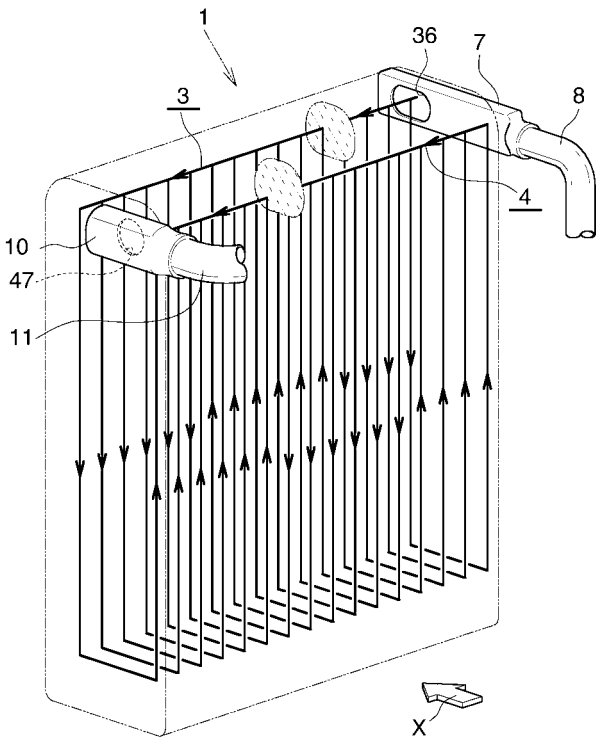
【図6】



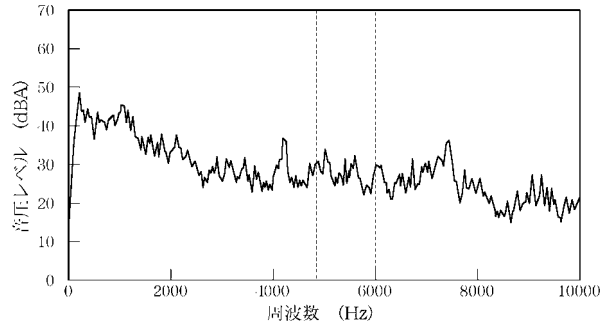
【図8】



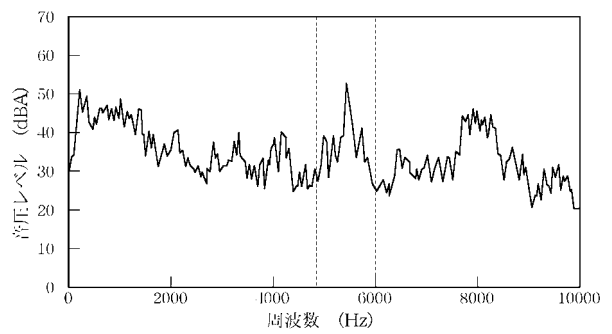
【図9】



【図10】



【図11】



---

フロントページの続き

(72)発明者 松林 博

栃木県小山市犬塚1丁目480番地 昭和電工株式会社 小山事業所内

審査官 マキロイ 寛済

(56)参考文献 特開平04-244564(JP,A)  
特開2004-020104(JP,A)  
実開昭63-197992(JP,U)  
特開2005-195318(JP,A)  
実開平06-030690(JP,U)  
特開平10-082595(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 2 8 F	9 / 0 2
B 6 0 H	1 / 3 2
F 2 5 B	3 9 / 0 2
F 2 8 F	9 / 0 0