

(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2011-64379

(P2011-64379A)

(43) 公開日 平成23年3月31日(2011.3.31)

(51) Int.Cl.

F28F 9/02 (2006.01)
B60H 1/32 (2006.01)

F 1

F 28 F 9/02 301 A
B 60 H 1/32 613 D
F 28 F 9/02 301 E

テーマコード(参考)

3 L 2 1 1

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号

特願2009-214547 (P2009-214547)

(22) 出願日

平成21年9月16日 (2009.9.16)

(71) 出願人 000002004

昭和電工株式会社

東京都港区芝大門1丁目13番9号

100083149

弁理士 日比 紀彦

100060874

弁理士 岸本 琢之助

100079038

弁理士 渡邊 彰

100106091

弁理士 松村 直都

東山 直久

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

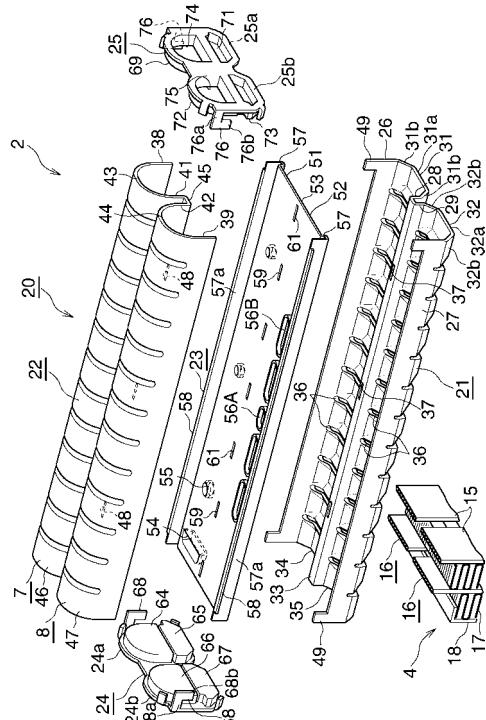
(54) 【発明の名称】熱交換器

(57) 【要約】

【課題】製造時に全部品が組み立てられて仮止めされた際に、タンク本体を構成する部材からのエンド部材の外れを防止しうる熱交換器を提供する。

【解決手段】熱交換器を適用したエバポレータのヘッダタンク2,3は、両端が開口したタンク本体20と、タンク本体20の両端に接合されたエンド部材24,25とを有する。タンク本体20が、熱交換管15が接続された第1部材21と、第2部材22とを備えている。第1部材21の前後両側縁部に、第2部材22の前後両側面よりも前後方向外側に位置するとともに熱交換管15の長さ方向外側に突出した前後両側壁26,27を設ける。前後両側壁26,27の両端部に係合部49を設ける。各エンド部材24,25に、係合部49に係合するフック部68,76を設ける。係合部49へのフック部38,76の係合は、エンド部材24,25のタンク本体20の長手方向外側への外れを防止しうるような係合である。

【選択図】図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

互いに間隔をおいて配置された2つのヘッダタンクと、両ヘッダタンク間に設けられかつ両ヘッダタンクの長さ方向に間隔おいて配置された複数の熱交換管を有する熱交換コア部とを備えており、各ヘッダタンクが、両端が開口したタンク本体と、タンク本体の両端に接合されたエンド部材とを有する熱交換器において、

タンク本体の長手方向両端部に係合部が設けられ、各エンド部材にタンク本体の係合部に係合するフック部が設けられ、係合部へのフック部の係合が、エンド部材のタンク本体の長手方向外側への外れを防止しうるような係合である熱交換器。

【請求項 2】

各ヘッダタンクのタンク本体が、熱交換管が接続された第1部材と、第1部材に接合されかつ第1部材における熱交換管とは反対側を覆う第2部材とを備えており、第1部材の両端部に、エンド部材のフック部が係合する係合部が設けられている請求項1記載の熱交換器。

【請求項 3】

各ヘッダタンクのタンク本体における第1部材の前後両側縁部に、熱交換管の長さ方向外側に突出した前後両側壁が設けられ、前後両側壁が、第2部材の前後両側面よりも前後方向外側に位置しており、第1部材の前後両側壁の両端部に係合部が設けられている請求項2記載の熱交換器。

【請求項 4】

タンク本体の第1部材の係合部が、前後両側壁の両端部に前後方向外方に突出するよう一体に形成され、エンド部材のフック部が、エンド部材の前後両端部に一体に形成されかつヘッダタンクの長さ方向内側に突出した第1突出部と、突出部の先端部に一体に形成されかつ熱交換管の長さ方向内側に突出した第2突出部とよりなる請求項3記載の熱交換器。

【請求項 5】

一方のヘッダタンクに、冷媒入口ヘッダ部および冷媒出口ヘッダ部が前後に並んで設けられ、上記一方のヘッダタンクの一端のエンド部材に、冷媒入口ヘッダ部内を外部に通じさせる冷媒入口、および冷媒出口ヘッダ部内を外部に通じさせる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熱交換器。

【請求項 6】

第1プレート、第2プレートおよび第1プレートと第2プレートとの間に位置する中間プレートを積層して接合することにより形成された冷媒出入部材が、上記一端のエンド部材に接合されており、冷媒出入部材に、一端が冷媒入口に通じるとともに他端が冷媒出入部材の後側縁に開口した流入路と、一端が冷媒出口に通じるとともに他端が冷媒出入部材の後側縁に開口した流出路とが設けられている請求項5記載の熱交換器。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、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ボレータに好適に使用される熱交換器に関する。

【0002】

この明細書および特許請求の範囲において、隣接する熱交換管どうしの間の通風隙を流れる空気の下流側（図1、図3および図4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】**

小型軽量化および高性能化を満たしたカーエアコン用エバボレータに用いられる熱交換器として、本出願人は、先に、両端が開口したタンク本体およびタンク本体の両端に接合されたエンド部材を有し、かつ互いに間隔をおいて配置された2つのヘッダタンクと、両

10

20

30

40

50

ヘッダタンク間に設けられかつ両ヘッダタンクの長さ方向に間隔おいて配置された複数の熱交換管を有する熱交換コア部とを備えており、一方の第1ヘッダタンクに冷媒入口ヘッダ部および冷媒出口ヘッダ部が前後に並んで設けられ、他方の第2ヘッダタンクに冷媒入口ヘッダ部と対向する第1中間ヘッダ部および冷媒出口ヘッダ部に対向する第2中間ヘッダ部が前後に並んで設けられ、第1ヘッダタンクの一端のエンド部材に、冷媒入口ヘッダ部内を外部に通じさせる冷媒入口、および冷媒出口ヘッダ部内を外部に通じさせる冷媒出口が形成され、熱交換コア部に、一端が冷媒入口ヘッダ部に接続されるとともに他端が第1中間ヘッダ部に接続された複数の熱交換管からなる熱交換管群と、一端が冷媒出口ヘッダ部に接続されるとともに他端が第2中間ヘッダ部に接続された複数の熱交換管からなる熱交換管群とが設けられ、各ヘッダタンクのタンク本体が、熱交換管が接続された第1部材と、第1部材に接合されかつ第1部材における熱交換管とは反対側を覆う第2部材とを備えており、全部品が組み立てられて仮止めされた状態で一括ろう付された熱交換器を提案した（特許文献1参照）。

10

【0004】

しかしながら、特許文献1記載の熱交換器においては、その製造時に、全部品が組み立てられて仮止めされた際に、エンド部材が、タンク本体を構成する第1部材および第2部材から外れやすくなるという問題がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

20

【特許文献1】特開2009-97776号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

この発明の目的は、上記問題を解決し、製造時に全部品が組み立てられて仮止めされた際に、タンク本体を構成する部材からのエンド部材の外れを防止しうる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】

【0007】

30

本発明は、上記目的を達成するために以下の態様からなる。

【0008】

1)互いに間隔をおいて配置された2つのヘッダタンクと、両ヘッダタンク間に設けられかつ両ヘッダタンクの長さ方向に間隔おいて配置された複数の熱交換管を有する熱交換コア部とを備えており、各ヘッダタンクが、両端が開口したタンク本体と、タンク本体の両端に接合されたエンド部材とを有する熱交換器において、

タンク本体の長手方向両端部に係合部が設けられ、各エンド部材にタンク本体の係合部に係合するフック部が設けられ、係合部へのフック部の係合が、エンド部材のタンク本体の長手方向外側への外れを防止しうるような係合である熱交換器。

【0009】

40

2)各ヘッダタンクのタンク本体が、熱交換管が接続された第1部材と、第1部材に接合されかつ第1部材における熱交換管とは反対側を覆う第2部材とを備えており、第1部材の両端部に、エンド部材のフック部が係合する係合部が設けられている上記1)記載の熱交換器。

【0010】

3)各ヘッダタンクのタンク本体における第1部材の前後両側縁部に、熱交換管の長さ方向外側に突出した前後両側壁が設けられ、前後両側壁が、第2部材の前後両側面よりも前後方向外側に位置しており、第1部材の前後両側壁の両端部に係合部が設けられている上記2)記載の熱交換器。

【0011】

50

4)タンク本体の第1部材の係合部が、前後両側壁の両端部に前後方向外方に突出するよ

うに一体に形成され、エンド部材のフック部が、エンド部材の前後両端部に一体に形成されかつヘッダタンクの長さ方向内側に突出した第1突出部と、突出部の先端部に一体に形成されかつ熱交換管の長さ方向内側に突出した第2突出部とよりなる上記3)記載の熱交換器。

【0012】

5)一方のヘッダタンクに、冷媒入口ヘッダ部および冷媒出口ヘッダ部が前後に並んで設けられ、上記一方のヘッダタンクの一端のエンド部材に、冷媒入口ヘッダ部内を外部に通じさせる冷媒入口、および冷媒出口ヘッダ部内を外部に通じさせる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熱交換器。

【0013】

6)第1プレート、第2プレートおよび第1プレートと第2プレートとの間に位置する中間プレートを積層して接合することにより形成された冷媒入出部材が、上記一端のエンド部材に接合されており、冷媒入出部材に、一端が冷媒入口に通じるとともに他端が冷媒入出部材の後側縁に開口した流入路と、一端が冷媒出口に通じるとともに他端が冷媒入出部材の後側縁に開口した流出路とが設けられている上記5)記載の熱交換器。

【発明の効果】

【0014】

上記1)~6)の熱交換器によれば、タンク本体の長手方向両端部に係合部が設けられ、各エンド部材にタンク本体の係合部に係合するフック部が設けられ、係合部へのフック部の係合が、エンド部材のタンク本体の長手方向外側への外れを防止しうるような係合であるから、製造時に、全部品が組み立てられて仮止めされた際に、エンド部材のフック部をタンク本体の係合部に係合させておくことにより、タンク本体を構成する部材からのエンド部材の外れを防止することができる。

【0015】

上記4)の熱交換器によれば、エンド部材のフック部およびタンク本体の係合部を比較的簡単に形成することができる。

【0016】

上記6)の熱交換器の場合、製造時に、全部品が組み立てられて仮止めされた際に、エンド部材に、第1プレート、第2プレートおよび第1プレートと第2プレートとの間に位置する中間プレートが積層された組み合わせ体が仮止めされることになるので、エンド部材がタンク本体から一層外れやすくなるが、この場合であっても、上記1)~4)の熱交換器によれば、エンド部材のタンク本体からの外れを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】この発明による熱交換器を適用したエバポレータの全体構成を示す一部切り欠き斜視図である。

【図2】図1に示すエバポレータを後方から見た際の中間部を省略した一部切り欠き垂直断面図である。

【図3】一部を省略した図2のA-A線拡大断面図である。

【図4】図2のB-B線断面図である。

【図5】図1に示すエバポレータの第1ヘッダタンクの部分の分解斜視図である。

【図6】図1に示すエバポレータの要部を示す後方から見た図である。

【図7】図3のC-C線断面図である。

【図8】図1に示すエバポレータの第2ヘッダタンクの部分の分解斜視図である。

【図9】図4のD-D線断面図である。

【図10】図9のE-E線断面図である。

【図11】図1のエバポレータの冷媒入出部材の部分を示す拡大分解斜視図である。

【図12】この発明による熱交換器を適用したエバポレータの変形例を示す図11相当の図である。

【発明を実施するための形態】

10

20

30

40

50

【0018】

以下、この発明の実施形態を、図面を参照して説明する。以下に述べる実施形態は、この発明による熱交換器を、フロン系冷媒を使用するカーエアコンのエバポレータに適用したものである。

【0019】

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。また、以下の説明において、図2、の上下、左右を上下、左右というものをとする。

【0020】

図1および図2はエバポレータの全体構成を示し、図3～図11はエバポレータの要部の構成を示す。10

【0021】

図1～図4において、フロン系冷媒を使用するカーエアコンに用いられるエバポレータ(1)は、上下方向に間隔をおいて配置されたアルミニウム製第1ヘッダタンク(2)およびアルミニウム製第2ヘッダタンク(3)と、両ヘッダタンク(2)(3)間に設けられた熱交換コア部(4)と、第1ヘッダタンク(2)の右端部に接合された冷媒入出部材(5)と、冷媒入出部材(5)に接合された膨張弁取付部材(6)とを備えている。

【0022】

第1ヘッダタンク(2)は、前側(通風方向下流側)に位置する冷媒入口ヘッダ部(7)と、後側(通風方向上流側)に位置する冷媒出口ヘッダ部(8)と、両ヘッダ部(7)(8)を相互に連結一体化する連結部(9)とを備えている。20

【0023】

第2ヘッダタンク(3)は、前側に位置する第1中間ヘッダ部(11)と、後側に位置する第2中間ヘッダ部(12)と、両ヘッダ部(11)(12)を相互に連結一体化する連結部(13)とを備えており、両ヘッダ部(11)(12)と連結部(13)とにより排水樋(14)が形成されている。

【0024】

熱交換コア部(4)は、左右方向に間隔をおいて並列状に配置された複数の熱交換管(15)からなる熱交換管群(16)が、前後方向に並んで複数列、ここでは2列配置され、各熱交換管群(16)の隣接する熱交換管(15)どうしの間の通風間隙、および各熱交換管群(16)の左右両端の熱交換管(15)の外側にそれぞれコルゲートフィン(17)が配置されて熱交換管(15)にろう付され、さらに左右両端のコルゲートフィン(17)の外側にそれぞれアルミニウム製サイドプレート(18)が配置されてコルゲートフィン(17)にろう付されることにより構成されている。そして、前側熱交換管群(16)の熱交換管(15)の上下両端は冷媒入口ヘッダ部(7)および第1中間ヘッダ部(11)に接続され、後側熱交換管群(16)の熱交換管(15)の上下両端部は冷媒出口ヘッダ部(8)および第2中間ヘッダ部(12)に接続されている。30

【0025】

熱交換管(15)は、幅方向を前後方向に向けて配置されるとともに幅方向に並んだ複数の冷媒通路を有する扁平状である。コルゲートフィン(17)は両面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートを用いて波状に形成されたものであり、波頂部、波底部および波頂部と波底部とを連結する水平状連結部よりなり、連結部に複数のルーバが前後方向に並んで形成されている。コルゲートフィン(17)は、前後の熱交換管群(16)を構成する前後両熱交換管(15)に共有されており、その前後方向の幅は前側熱交換管(15)の前側縁と後側熱交換管(15)の後側縁との間隔をほぼ等しくなっている。なお、1つのコルゲートフィンが前後両熱交換管群(16)に共有される代わりに、両熱交換管群(16)の隣り合う熱交換管(15)どうしの間にそれぞれコルゲートフィンが配置されていてもよい。40

【0026】

図2～図5に示すように、第1ヘッダタンク(2)は、両面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートにプレス加工を施すことにより形成されかつすべての熱交換管(15)が接続されたプレート状の第1部材(21)、両面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートにプレス加工を施すことにより形成されかつ第1部材(21)の上側(熱交換管

1020304050

(15)とは反対側)を覆う第2部材(22)、および両面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートまたはアルミニウムペア材にプレス加工を施すことにより形成されかつ第1部材(21)と第2部材(22)との間に配置されて両部材(21)(22)にろう付された平坦な仕切部形成用板(23)よりなる両端が開口したタンク本体(20)と、両面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートにプレス加工を施すことにより形成されかつタンク本体(20)の左右両端にろう付されたアルミニウム製左右両エンド部材(24)(25)とよりなる。

【0027】

第1部材(21)は、左右方向にのびる垂直状の前後両側壁(26)(27)と、前後方向の中間部に前後方向に間隔をおいて設けられかつ左右方向にのびる垂直状の前後両中間壁(28)(29)と、水平壁(31a)および水平壁(31a)の前後両側縁に連なるとともに上方に向かって前後方向外方に傾斜した傾斜壁(31b)からなり、かつ前側壁(26)と前側中間壁(28)の下端どうしを一体に連結する前側連結部(31)と、水平壁(32a)および水平壁(32a)の前後両側縁に連なるとともに上方に向かって前後方向外方に傾斜した傾斜壁(32b)からなり、かつ後側壁(27)と後側中間壁(29)の下端どうしを一体に連結する後側連結部(32)と、前側中間壁(28)および後側中間壁(29)の上端どうしを一体に連結する水平連結壁(33)とよりなる。そして、前側壁(26)、前側中間壁(28)および前側連結部(31)により冷媒入口ヘッダ部(7)の下部を形成する下方膨出状の第1ヘッダ形成部(34)が構成され、後側壁(27)、後側中間壁(29)および後側連結部(32)により冷媒出口ヘッダ部(8)の下部を形成する下方膨出状の第2ヘッダ形成部(35)が構成され、連結壁(33)により第1ヘッダ形成部(34)の後側縁部と第2ヘッダ形成部(35)の前側縁部とが連結されるとともに、連結壁(33)が連結部(9)の下部を構成している。10

【0028】

第1部材(21)の両ヘッダ形成部(34)(35)に、それぞれ前後方向に長い複数の管挿通穴(36)が、左右方向に間隔をおきかつ左右方向に関して同一位置に来るようによく形成されている。第1および第2ヘッダ形成部(34)(35)の管挿通穴(36)は前後両連結部(31)(32)の前側の傾斜壁(31b)(32b)から後側の傾斜壁(31b)(32b)にかけて形成されている。両ヘッダ形成部(34)(35)の管挿通穴(36)に、熱交換コア部(4)の前後両熱交換管群(16)の熱交換管(15)の上端部が挿入され、第1部材(21)のろう材層を利用して第1部材(21)にろう付されており、これにより前側熱交換管群(16)の熱交換管(15)の上端部が冷媒入口ヘッダ部(7)に、後側熱交換管群(16)の熱交換管(15)の上端部が冷媒出口ヘッダ部(8)にそれぞれ連通状に接続されている。第1部材(21)の連結壁(33)に、左右方向に長い複数の排水用貫通穴(37)が左右方向に間隔をおいて形成されている。20

【0029】

第2部材(22)は、左右方向にのびる垂直状の前後両側壁(38)(39)と、前後方向の中間部に前後方向に間隔をおいて設けられかつ左右方向にのびる垂直状の前後両中間壁(41)(42)と、上方に膨出した横断面円弧状であり、かつ前側壁(38)と前側中間壁(41)の上端どうしを一体に連結する前側連結部(43)と、上方に膨出した横断面円弧状であり、かつ後側壁(39)と後側中間壁(42)の上端どうしを一体に連結する後側連結部(44)と、前側中間壁(41)および後側中間壁(42)の下端どうしを一体に連結する水平連結壁(45)とよりなる。そして、前側壁(38)、前側中間壁(41)および前側連結部(43)により冷媒入口ヘッダ部(7)の上部を形成する上方膨出状の第1ヘッダ形成部(46)が構成され、後側壁(39)、後側中間壁(42)および後側連結部(44)により冷媒出口ヘッダ部(8)の上部を形成する上方膨出状の第2ヘッダ形成部(47)が構成され、連結壁(45)により第1ヘッダ形成部(46)の後側縁部と第2ヘッダ形成部(47)の前側縁部とが連結されるとともに、連結壁(45)が連結部(9)の上部を構成している。連結壁(45)における第1部材(21)の各排水用貫通穴(37)と合致した位置に排水用貫通穴(48)が形成されている。30

【0030】

第1部材(21)の前後両側壁(26)(27)は、第2部材(22)の前後両側壁(38)(39)の外面(第2部材(22)の前後両側面)よりも前後方向外側に位置している。そして、第1部材(21)の前後両側壁(26)(27)の左右両端部に、それぞれ上方に突出し、かつエンド部材(24)(25)の

10

20

30

40

50

後述するフック部(68)(76)が係合する方形の係合部(49)が一体に形成されている。

【 0 0 3 1 】

仕切部形成用板(23)は、冷媒入口ヘッダ部(7)内を上下2つの空間(7a)(7b)に区画する前側仕切部(51)と、冷媒出口ヘッダ部(8)内を上下2つの空間(8a)(8b)に区画する後側仕切部(52)と、両仕切部(51)(52)を連結し、かつ第1部材(21)および第2部材(22)の連結壁(33)(45)に挿入されて両連結壁(33)(45)にろう付され、かつ連結部(9)の上下方向の中央部を形成する平坦な連結壁(53)とよりなる。

【 0 0 3 2 】

仕切部形成用板(23)の前側仕切部(51)における左端部に配置された熱交換管(15)よりも左側の部分には、平面から見て前後方向に長くかつ冷媒入口ヘッダ部(7)内の上下2つの空間(7a)(7b)を通じさせる連通穴(54)が形成されている。仕切部形成用板(23)の前側仕切部(51)の前後方向の中間部には、冷媒入口ヘッダ部(7)の上下2つの空間(7a)(7b)を通じさせる複数の円形連通穴(55)が、左右方向に間隔をおいて形成されている。円形連通穴(55)は、隣り合う2本の熱交換管(15)どうしの間に形成されている。また、仕切部形成用板(23)の後側仕切部(52)の後側部分における左右両端部を除いた部分には、左右方向に長くかつ冷媒出口ヘッダ部(8)の上下2つの空間(8a)(8b)を通じさせる複数の長円形連通穴(56A)(56B)が、左右方向に間隔をおいて形成されている。中央部の長円形貫通穴(56A)の長さは他の長円形連通穴(56B)の長さよりも短く、隣り合う熱交換管(15)間に位置している。仕切部形成用板(23)の前後両側縁部、すなわち前側仕切部(51)の前側縁部および後側仕切部(52)の後側縁部に、上方に開口しかつ左右方向にのびる嵌入溝(57)が全長にわたって形成されており、第2部材(22)の前後両側壁(38)(39)の下端部がそれぞれ嵌入溝(57)内に嵌め入れられた状態で、第2部材(22)と仕切部形成用板(23)とがろう付されている。仕切部形成用板(23)の前後両側嵌入溝(57)における前後方向外側壁(57a)は同内側壁よりも上方に突出するとともに、その上縁に前後方向外方に突出した凸条(58)が全長にわたって一体に形成されており、第1部材(21)の前側壁(26)および後側壁(27)が、それぞれ嵌入溝(57)の前後方向外側壁(57a)の外面に沿わされるとともに、上端が凸条(58)に当接した状態で、第1部材(21)と仕切部形成用板(23)とがろう付されている。凸条(58)の左右両端部における第1部材(21)の係合部(49)と対応する部分は切除されており、係合部(49)の上端部が凸条(58)よりも上方に突出している(図6参照)。

【 0 0 3 3 】

仕切部形成用板(23)の連結壁(53)における第1部材(21)および第2部材(22)の各排水用貫通穴(37)(48)と合致した位置に排水用貫通穴(59)が形成され、隣り合う排水用貫通穴(59)の間の部分に、左右方向に長い固定用長穴(61)が貫通状に形成されている。図7に示すように、固定用長穴(61)の左半部内に、第1部材(21)の連結壁(33)を塑性変形させることにより上方突出状に形成された凸部(62)が圧入され、同じく右半部内に、第2部材(22)の連結壁(45)を塑性変形させることにより下方突出状に形成された凸部(63)が圧入されている。各凸部(62)(63)はそれぞれ連結壁(33)(45)の材料を固定用長穴(61)内に押し込む圧印加工により形成されている。第1部材(21)および第2部材(22)の両凸部(62)(63)どうしのろう付、ならびに両凸部(62)(63)と仕切部形成用板(23)の連結壁(53)とのろう付の前の状態においては、両凸部(62)(63)の働きにより、第1部材(21)、第2部材(22)および仕切部形成用板(23)は仮止めされるようになっている。

【 0 0 3 4 】

そして、第1部材(21)の第1ヘッダ形成部(34)、第2部材(22)の第1ヘッダ形成部(46)および仕切部形成用板(23)の前側仕切部(51)により両端が開口した入口ヘッダ部本体(7A)が形成され、第1部材(21)の第2ヘッダ形成部(35)、第2部材(22)の第2ヘッダ形成部(47)および仕切部形成用板(23)の後側仕切部(52)により両端が開口した出口ヘッダ部本体(8A)が形成されている。

【 0 0 3 5 】

左エンド部材(24)は、タンク本体(20)における入口ヘッダ部本体(7A)の左端開口を閉鎖する前キャップ(24a)と、同じく出口ヘッダ部本体(8A)の左端開口を閉鎖する後キャップ(

10

20

30

40

50

24b)とを備えており、前キャップ(24a)には、入口ヘッダ部本体(7A)における仕切部形成用板(23)の前側仕切部(51)よりも上側の空間(7a)内に嵌め入れられる上側右方突出部(64)と、前側仕切部(51)よりも下側の空間(7b)内に嵌め入れられる下側右方突出部(65)とが上下に間隔をおいて一体に形成され、同じく後キャップ(24b)には、出口ヘッダ部本体(8A)における仕切部形成用板(23)の後側仕切部(52)よりも上側の空間(8a)内に嵌め入れられる上側右方突出部(66)と、後側仕切部(52)よりも下側の空間(8b)内に嵌め入れられる下側右方突出部(67)とが上下に間隔をおいて一体に形成されている。左エンド部材(24)は、自身のろう材層を利用して両部材(21)(22)および仕切部形成用板(23)にろう付されている。そして、仕切部形成用板(23)の前側仕切部(51)の左端部が、左エンド部材(24)の前キャップ(24a)の上側右方突出部(64)と下側右方突出部(65)との間に嵌め入れられて左エンド部材(24)の前キャップ(24a)にろう付されている。また、仕切部形成用板(23)の後側仕切部(52)の左端部が、左エンド部材(24)の後キャップ(24b)の上側右方突出部(66)と下側右方突出部(67)との間に嵌め入れられて左エンド部材(24)の後キャップ(24b)にろう付されている。さらに、仕切部形成用板(23)の連結壁(53)の左端部は、左エンド部材(24)の両キャップ(24a)(24b)間の部分に当接状態でろう付されている。

10

【0036】

左エンド部材(24)の前キャップ(24a)の前側縁の上端部、および後キャップ(24b)の後側縁の上端部に、それぞれ右方に突出しあつ第1ヘッダタンク(2)のタンク本体(20)における第1部材(21)の左端部の係合部(49)に係合するフック部(68)が一体に形成されている。フック部(68)は、左エンド部材(24)の前キャップ(24a)および後キャップ(24b)における係合部(49)のすぐ上側の高さ位置に設けられるとともに、係合部(49)に沿って係合部(49)よりも右方に突出した水平部(68a)(第1突出部)と、水平部(68a)の右端に連なって設けられるとともに、係合部(49)に沿って下方に突出した垂直部(68b)(第2突出部)とからなり、係合部(49)にろう付されている。

20

【0037】

右エンド部材(25)は、タンク本体(20)における入口ヘッダ部本体(7A)の右端開口を閉鎖する前キャップ(25a)と、同じく出口ヘッダ部本体(8A)の右端開口を閉鎖する後キャップ(25b)とを備えている。右エンド部材(25)の前キャップ(25a)には、入口ヘッダ部本体(7A)内における仕切部形成用板(23)の前側仕切部(51)よりも上側の空間(7a)内に嵌め入れられる上側左方突出部(69)と、前側仕切部(51)よりも下側の空間(7b)内に嵌め入れられる下側左方突出部(71)とが上下に間隔をおいて一体に形成され、同じく後キャップ(25b)には、出口ヘッダ部本体(8A)内における仕切部形成用板(23)の後側仕切部(52)よりも上側の空間(8a)内に嵌め入れられる上側左方突出部(72)と、後側仕切部(52)よりも下側の空間(8b)内に嵌め入れられる下側左方突出部(73)とが上下に間隔をおいて一体に形成されている。右エンド部材(25)の前キャップ(25a)の上側左方突出部(69)の突出端壁に、冷媒入口ヘッダ部(7)の上側空間(7a)内を外部に通じさせる冷媒入口(74)が形成され、同じく後キャップ(25b)の上側左方突出部(72)の突出端壁に、冷媒出口ヘッダ部(8)の上側空間(8a)内を外部に通じさせる冷媒出口(75)が形成されている。右エンド部材(25)は、自身のろう材層を利用して両部材(21)(22)および仕切部形成用板(23)にろう付されている。そして、仕切部形成用板(23)の前側仕切部(51)の右端部が、右エンド部材(25)の前キャップ(25a)の上側右方突出部(69)と下側右方突出部(71)との間に嵌め入れられて右エンド部材(25)の前キャップ(25a)にろう付されている。また、仕切部形成用板(23)の後側仕切部(52)の左端部が、右エンド部材(25)の後キャップ(25b)の上側右方突出部(72)と下側右方突出部(73)との間に嵌め入れられて右エンド部材(25)の後キャップ(25b)にろう付されている。さらに、仕切部形成用板(23)の連結壁(53)の左端部は、右エンド部材(25)の両キャップ(25a)(25b)間の部分に当接状態でろう付されている。

30

【0038】

右エンド部材(25)の前キャップ(25a)の前側縁の上端部、および後キャップ(25b)の後側縁の上端部に、それぞれ左方に突出しあつ第1ヘッダタンク(2)のタンク本体(20)における第1部材(21)の右端部の係合部(49)に係合するフック部(76)が一体に形成されている。

40

50

フック部(76)は、右エンド部材(25)の前キャップ(25a)および後キャップ(25b)における係合部(49)のすぐ上側の高さ位置に設けられるとともに、係合部(49)に沿って係合部(49)よりも左方に突出した水平部(76a)(第1突出部)と、水平部(76a)の左端に連なって設けられるとともに、係合部(49)に沿って下方に突出した垂直部(76b)(第2突出部)とからなり、係合部(49)にろう付されている(図6参照)。

【0039】

図2、図3および図8に示すように、第2ヘッダタンク(3)は、第1ヘッダタンクとほぼ同様な構成であるとともに、第1ヘッダタンク(2)とは逆向きに配置されたものであり、同一部分には同一符号を付す。

【0040】

なお、第2ヘッダタンク(3)の第1部材(21)の第1ヘッダ形成部(34)は第1中間ヘッダ部(11)の上部を形成し、第2ヘッダ形成部(35)は第2中間ヘッダ部(12)の上部を形成する。管挿通穴(36)に、熱交換コア部(4)の前後両熱交換管群(16)の熱交換管(15)の下端部が挿入されて第1部材(21)にろう付されており、これにより前側熱交換管群(16)の熱交換管(15)の下端部が第1中間ヘッダ部(11)に、後側熱交換管群(16)の熱交換管(15)の下端部が第2中間ヘッダ部(12)にそれぞれ連通状に接続されている。第2ヘッダタンク(3)の第2部材(22)の第1ヘッダ形成部(46)は第1中間ヘッダ部(11)の下部を形成し、第2ヘッダ形成部(47)は第2中間ヘッダ部(12)の下部を形成する。仕切部形成用板(23)の前側仕切部(51)によって第1中間ヘッダ部(11)内が上下2つの空間(11a)(11b)に区画され、後側仕切部(52)によって第2中間ヘッダ部(12)内が上下2つの空間(12a)(12b)に区画されている。そして、第1部材(21)の第1ヘッダ形成部(34)、第2部材(22)の第1ヘッダ形成部(46)および仕切部形成用板(23)の前側仕切部(51)により両端が開口した第1中間ヘッダ部本体(11A)が形成され、第1部材(21)の第2ヘッダ形成部(35)、第2部材(22)の第2ヘッダ形成部(47)および仕切部形成用板(23)の後側仕切部(52)により両端が開口した第2中間ヘッダ部本体(12A)が形成されている。

【0041】

第2ヘッダタンク(3)の第1ヘッダタンク(2)との相違点は、次の通りである。

【0042】

第1の相違点は、第2部材(22)の前後両中間壁(41)(42)および水平連結壁(45)、すなわち、両中間ヘッダ部(11)(12)における前後の仕切部(51)(52)よりも下側部分に、第1中間ヘッダ部(11)の下側空間(11b)内と、第2中間ヘッダ部(12)の下側空間(12)内とを通じさせる複数の連通部(77)が、左右方向に間隔をおいて設けられていることがある。連通部(77)は、第2中間ヘッダ部(12)内における第2ヘッダタンク(3)の長さ方向での冷媒量を均一にしうる複数箇所において、左右方向に隣り合う熱交換管(15)どうしの間に設けられている。連通部(77)は、アルミニウムプレーティングシートにプレス加工を施して第2部材(22)を成形する際に形成されたものである。

【0043】

第2の相違点は、仕切部形成用板(23)の前側仕切部(51)に、連通穴(54)および円形連通穴(55)に代えて、左右方向に長い比較的大きな複数の方形連通穴(78)が、左右方向に間隔をおいて形成され、後側仕切部(52)の後側部分に、長円形連通穴(56A)(56B)に代えて、複数の円形連通穴(79)が左右方向に間隔をおいて貫通状に形成されていることがある。

【0044】

第3の相違点は、右エンド部材(25)には冷媒入口(74)および冷媒出口(75)が形成されていないことがある。

【0045】

図9～図11に示すように、冷媒出入部材(5)は、左側に位置する垂直状のアルミニウム製第1プレート(81)、右側に位置する垂直状のアルミニウム製第2プレート(82)および第1プレート(81)と第2プレート(82)との間の位置する垂直状のアルミニウム製中間プレート(83)を積層して接合することにより形成されており、第1ヘッダタンク(2)の右エンド部材(25)に接合されている。冷媒出入部材(5)には、一端が右エンド部材(25)の前キャ

10

20

30

40

50

ップ(25a)の冷媒入口(74)に通じるとともに他端が冷媒出入部材(5)の後側縁に開口した流入路(84)と、一端が右エンド部材(25)の後キャップ(25b)の冷媒出口(75)に通じるとともに他端が冷媒出入部材(5)の後側縁に開口した流出路(85)とが設けられている。流入路(84)の冷媒出入部材(5)の後側縁への開口を入口(84a)といい、流出路(85)の冷媒出入部材(5)の後側縁への開口を出口(85a)というものとする。

【 0 0 4 6 】

冷媒出入部材(5)の第1プレート(81)に、右エンド部材(25)の冷媒入口(74)に通じる第1連通口(86)、右エンド部材(25)の冷媒出口(75)に通じる第2連通口(87)、一端が第1および第2連通口(86)(87)から離れた位置にあるとともに他端が第1プレート(81)の後側縁に開口した流入路用第1外方膨出部(88)、一端が第1および第2連通口(86)(87)から離れた位置にあるとともに他端が第1プレート(81)の後側縁における流入路用第1外方膨出部(88)の他端開口よりも上部に開口した流出路用第1外方膨出部(89)、ならびに下端部が第2連通口(87)から若干上方に離れた位置にあり、かつ上端部が流入路用第1外方膨出部(88)の他端開口よりも若干下方の高さ位置にある垂直状の流出路用第2外方膨出部(91)が形成されている。10

【 0 0 4 7 】

冷媒出入部材(5)の第2プレート(82)に、一端が第1プレート(81)の第1および第2連通口(86)(87)から離れた位置にあるとともに他端が第1プレート(81)の流入路用第1外方膨出部(88)の他端と同一高さ位置において第2プレート(82)の後側縁に開口した流入路用第2外方膨出部(92)、一端が第1プレート(81)の第1連通口(86)に対応する位置にあるとともに他端が第1プレート(81)の第2連通口(87)および流入路用第2外方膨出部(92)から離れた位置にある流入路用第3外方膨出部(93)、ならびに一端が第1プレート(81)の第2連通口(87)に対応する位置にあるとともに他端が第1プレート(81)の流出路用第1外方膨出部(89)と同一位置において第2プレート(82)の後側縁に開口した流出路用第3外方膨出部(94)が形成されている。20

【 0 0 4 8 】

冷媒出入部材(5)の中間プレート(83)に、一端が第1プレート(81)の流入路用第1外方膨出部(88)と同一位置において中間プレート(83)の後側縁に開口し、かつ第1プレート(81)の流入路用第1外方膨出部(88)内と第2プレート(82)の流入路用第2外方膨出部(92)内とを通じさせる第1の切り欠き(95)、第1プレート(81)の流入路用第1外方膨出部(88)内と第2プレート(82)の流入路用第3外方膨出部(93)内とを通じさせる第1の貫通穴(96)、第1プレート(81)の第1連通口(86)と第2プレート(82)の流入路用第3外方膨出部(93)内とを通じさせる第2の貫通穴(97)、一端が第1プレート(81)の流出路用第1外方膨出部(89)と同一位置において中間プレート(83)の後側縁に開口し、かつ第1プレート(81)の流出路用第1外方膨出部(89)内と第2プレート(82)の流出路用第3外方膨出部(94)内とを通じさせる第2の切り欠き(98)、第1プレート(81)の第2連通口(87)と第2プレート(82)の流出路用第3外方膨出部(94)内とを通じさせる第3の貫通穴(99)、および第1プレート(81)の流出路用第3外方膨出部(91)と第2プレート(82)の流出路用第3外方膨出部(94)とを通じさせる第4の貫通穴(101)が形成されている。30

【 0 0 4 9 】

第1プレート(81)の流入路用第1外方膨出部(88)は、第1連通口(86)の若干上方の位置から上方にのびる垂直部(88a)と、垂直部(88a)の上端に円弧状部を介して連なって後方にのびかつ第1プレート(81)の後側縁に至る水平部(88b)とからなる。第1プレート(81)の流出路用第1外方膨出部(89)は、流入路用第1外方膨出部(88)の水平部(88b)の上方において、第1プレート(81)の後側縁における流入路用第1外方膨出部(88)よりも上方の位置から前方に水平にのびかつ前端寄りの部分が前斜め下方に傾斜している。流出路用第1外方膨出部(89)の前端部は流入路用第1外方膨出部(88)の水平部(88b)の前後方向の中央部に位置している。第1プレート(81)の流出路用第2外方膨出部(91)の上端部は流入路用第1外方膨出部(88)の水平部(88b)よりも若干下方の高さ位置にある。40

【 0 0 5 0 】

10

20

30

40

50

第2プレート(82)の流入路用第2外方膨出部(92)は、第1プレート(81)の流入路用第1外方膨出部(88)の水平部(88b)と同一高さ位置において、第2プレート(82)の後側縁から前方に水平にのびており、その前端部は流出路用第3外方膨出部(94)よりも若干後方に位置している。第2プレート(82)の流入路用第3外方膨出部(93)は、第1プレート(81)の第1連通口(86)と対応する位置から上方にのびた垂直状である。流入路用第3外方膨出部(93)の上端部は、第1プレート(81)の流入路用第1外方膨出部(88)の垂直部(88a)の下端よりも上方に位置している。第2プレート(82)の流出路用第3外方膨出部(94)は、第1プレート(81)の第2連通口(87)と対応する位置から上方にのびて流入路用第2外方膨出部(92)よりも上方に至る垂直部(94a)と、垂直部(94a)の上端に連なって後方にのびかつ第1プレート(81)の後側縁に至る水平部(94b)とからなる。垂直部(94a)の上部の前側縁部は、流路面積を増大させるために前方に拡がっている。水平部(94b)の前端寄りの部分の上側縁部は、第1プレート(81)の流出路用第1外方膨出部(89)の前端寄りの部分の上側縁部に合わせて前斜め下方に傾斜している。

10

【0051】

中間プレート(83)の第1切り欠き(95)の形状は、流入路用第2外方膨出部(92)を側方から見た形状と合致している。中間プレート(83)の第1貫通穴(96)は、第1プレート(81)の流入路用第1外方膨出部(88)の垂直部(88a)の下端部および第2プレート(82)の流入路用第3外方膨出部(93)の上端部が側方から見て重なり合った位置にある。中間プレート(83)の第2貫通穴(97)は第1プレート(81)の第1連通口(86)と対応する位置にある。そして、中間プレート(83)における第1貫通穴(96)と第2貫通穴(97)との間の部分が切除されており、当該切除部(102)を介して両貫通穴(96)(97)が通じさせられている。第1貫通穴(96)、第2貫通穴(97)および切除部(102)を合わせた形状は、第2プレート(82)の流入路用第3外方膨出部(93)を右側方から見た形状と合致している。中間プレート(83)の第2切り欠き(98)の形状は、流出路用第1外方膨出部(89)を側方から見た形状と合致している。中間プレート(83)の第3貫通穴(99)は、第1プレート(81)の第2連通口(87)と対応する位置にある。そして、中間プレート(83)における第3貫通穴(99)と第4貫通穴(101)との間の部分が切除されており、当該切除部(103)を介して両貫通穴(99)(101)が通じさせられている。

20

【0052】

第1プレート(81)における流入路用第1外方膨出部(88)の水平部(88b)と流出路用第1外方膨出部(89)との間の部分、第2プレート(82)における流入路用第2外方膨出部(92)と流出路用第3外方膨出部(94)の水平部(94a)との間の部分、および中間プレート(83)における第1切り欠き(95)と第2切り欠き(98)との間の部分には、それぞれ後側縁から前方にのびる切り欠き(104)(105)(106)が形成されており、これらの切り欠き(104)(105)(106)を形成することによって冷媒入出部材(5)に、膨張弁取付部材(6)の高压冷媒流路(6a)および低压冷媒流路(6b)内に挿入される挿入部(107)(108)が形成されている。

30

【0053】

そして、第1プレート(81)の第1連通口(86)および流入路用第1外方膨出部(88)と、第2プレート(82)の流入路用第2外方膨出部(92)および流入路用第3外方膨出部(93)と、中間プレート(83)の第1切り欠き(95)、第1貫通穴(96)、第2貫通穴(97)および切除部(102)とによって冷媒入出部材(5)に流入路(84)が形成され、第1プレート(81)の第2連通口(87)、流出路用第1外方膨出部(89)および流出路用第2外方膨出部(91)と、第2プレート(82)の流出路用第3外方膨出部(94)と、中間プレート(83)の第2切り欠き(98)、第3貫通穴(99)、第4貫通穴(101)および切除部(103)とによって冷媒入出部材(5)に流出路(85)が形成されており、流入路(84)と流出路(85)とは、その内部が通じることなく交差している。

40

【0054】

冷媒入出部材(5)は、第1プレート(81)における両連通口(86)(87)の周囲の部分が、第1ヘッダタンク(2)の左エンド部材の外面にろう付されている。また、冷媒入出部材(5)の挿入部(107)(108)が、膨張弁取付部材(6)の高压冷媒流路(6a)および低压冷媒流路(6b)内の端部に挿入された状態で、膨張弁取付部材(6)が冷媒入出部材(5)に接合されている。

50

【0055】

上述したエバポレータ(1)は、すべての部品が組み合わされて一括ろう付されることにより製造される。すべての部品を組み合わせる際に、エンド部材(24)(25)のフック部(68)(76)が、タンク本体(20)を構成する第2部材(22)の係合部(49)に係合させられるので、タンク本体(20)を構成する第1部材(21)、第2部材(22)および仕切部形成用板(23)からのエンド部材(24)(25)のタンク本体(20)の長手方向外側への外れを防止することができる。特に、第1ヘッダタンク(2)側においては、右エンド部材(25)に、冷媒出入部材(5)を形成する第1プレート(81)、第2プレート(82)および中間プレート(83)が積層された組み合せ体が仮止めされることになるので、右エンド部材(25)がタンク本体(20)を構成する第1部材(21)、第2部材(22)および仕切部形成用板(23)から一層外れやすくなるが、この場合であっても、右エンド部材(25)のフック部(76)が第2部材(22)の係合部(49)に係合させられるので、タンク本体(20)を構成する第1部材(21)、第2部材(22)および仕切部形成用板(23)からの右エンド部材(25)の右方への外れを防止することができる。

10

【0056】

エバポレータ(1)は、コンプレッサおよび冷媒冷却器としてのコンデンサとともに、フロン系冷媒を使用する冷凍サイクルを構成し、カーエアコンとして車両、たとえば自動車に搭載される。このとき、膨張弁(図示略)は、低圧冷媒排出路が上、高圧冷媒供給路が下に位置するように膨張弁取付部材(6)に取り付けられる。冷房運転時には、圧縮機、コンデンサおよび膨張弁の高圧冷媒供給路を通過した気液混相の2相冷媒が、膨張弁取付部材(6)の高圧冷媒流路(6a)を通って冷媒出入部材(5)の後側縁の入口(84a)から流入路(84)内に入り、流入路(84)内を流れて、第1連通口(86)から第1ヘッダタンク(2)の右エンド部材(25)の冷媒入口(74)を通って冷媒入口ヘッダ部(7)の上側空間(7a)内に入る。冷媒入口ヘッダ部(7)の上側空間(7a)内に入った冷媒は左方に流れ、連通穴(54)を通って下側空間(7b)内に入るとともに、仕切部形成用板(23)の前側仕切部(51)の円形連通穴(55)を通って下側空間(7b)内に入る。冷媒入口ヘッダ部(7)の下側空間(7b)内に流入した冷媒は、分流して前側熱交換管群(16)の熱交換管(15)内に流入する。前側熱交換管群(16)の熱交換管(15)内に流入した冷媒は、熱交換管(15)内を下方に流れて第2ヘッダタンク(3)の第1中間ヘッダ部(11)の上側空間(11a)内に入る。第1中間ヘッダ部(11)の上側空間(11a)内に入った冷媒は、前側仕切部(51)の連通穴(78)を通って下側空間(11b)内に入り、連通部(77)を通って第2中間ヘッダ部(12)の下側空間(12b)内に入る。第2中間ヘッダ部(12)の下側空間(12b)内に入った冷媒は、仕切部形成用板(23)の後側仕切部(52)の円形連通穴(79)を通って上側空間(12a)内に入り、分流して後側熱交換管群(16)の熱交換管(15)の冷媒通路内に流入する。

20

30

【0057】

熱交換管(15)の冷媒通路内に流入した冷媒は、流れ方向を変えて冷媒通路内を上方に流れて冷媒出口ヘッダ部(8)の下側空間(8b)内に入り、仕切部形成用板(23)の後側仕切部(52)の長円形連通穴(56A)(56B)を通って上側空間(8a)内に入る。

40

【0058】

冷媒出口ヘッダ部(8)の上側空間(8a)内に入った冷媒は右方に流れ、右エンド部材(25)の冷媒出口(75)を通って第2連通口(87)から冷媒出入部材(5)の流出路(85)内に入る。流出路(85)内に入った冷媒は、流出路(85)を流れて冷媒出入部材(5)の後側縁の出口(85a)から流出し、膨張弁取付部材(6)の低圧冷媒流路(6b)を通って膨張弁の低圧冷媒排出路内に入り、低圧冷媒排出路を通じて圧縮機に送られる。

そして、冷媒が熱交換管(15)内を流れる間に、隣り合う熱交換管(15)間の通風隙を通過する空気(図1、図3および図4矢印X参照)と熱交換をし、冷媒は気相となって流出する。

【0059】

図12は、この発明を適用したエバポレータの変形例を示す。

【0060】

図12に示すエバポレータの場合、第1ヘッダタンク(2)の右エンド部材(25)には、冷

50

媒入出部材(5)に代えて、前後方向に長いアルミニウム製のジョイントプレート(110)がろう付されている。ジョイントプレート(110)には、右エンド部材(25)の冷媒入口(74)に通じる短円筒状冷媒流入口(111)および冷媒出口(75)に通じる短円筒状冷媒流出口(112)が形成されており、冷媒流入口(111)に冷媒入口管(図示略)が接続され、冷媒流出口(112)に冷媒出口管(図示略)が接続されるようになっている。なお、ジョイントプレート(110)は、アルミニウムベア材にプレス加工を施すことにより形成されている。図示は省略したが、冷媒入口管および冷媒出口管の他端部には、両管に跨るように膨張弁取付部材が接合されている。

【産業上の利用可能性】

【0061】

10

この発明による熱交換器は、カーエアコンを構成する冷凍サイクルのエバポレータに好適に用いられる。

【符号の説明】

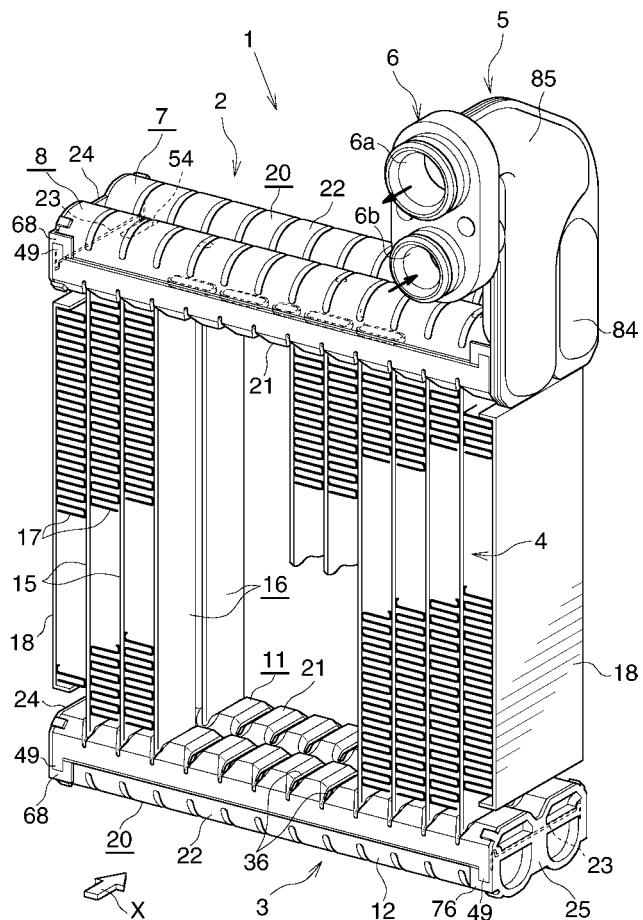
【0062】

20

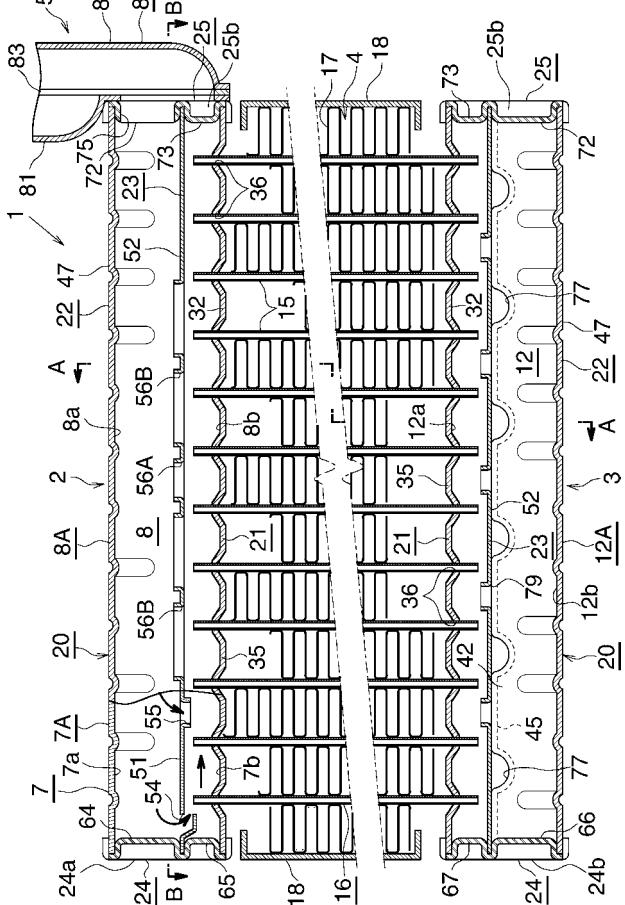
- (1) : エバポレータ
- (2)(3) : ヘッダタンク
- (4) : 熱交換コア部
- (5) : 冷媒入出部材
- (7) : 冷媒入口ヘッダ部
- (8) : 冷媒出口ヘッダ部
- (15) : 熱交換管
- (20) : タンク本体
- (21) : 第1部材
- (22) : 第2部材
- (24)(25) : エンド部材
- (26)(27) : 前後両側壁
- (49) : 係合部
- (68)(76) : フック部
- (68a)(76a) : 水平部(第1突出部)
- (68b)(76b) : 垂直部(第2突出部)
- (74) : 冷媒入口
- (75) : 冷媒出口
- (81) : 第1プレート
- (82) : 第2プレート
- (83) : 中間プレート
- (84) : 流入路
- (85) : 流出路

30

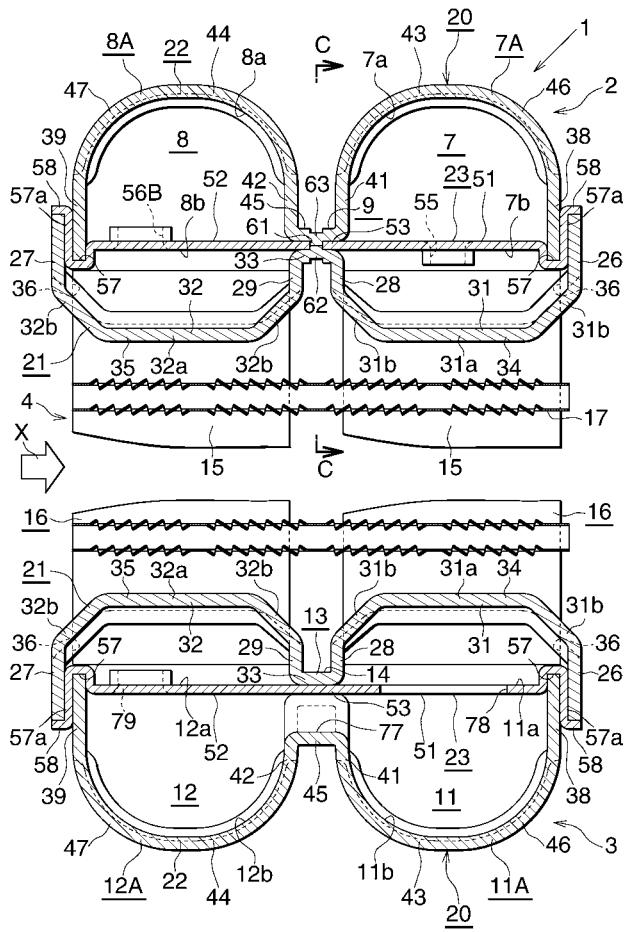
【図1】



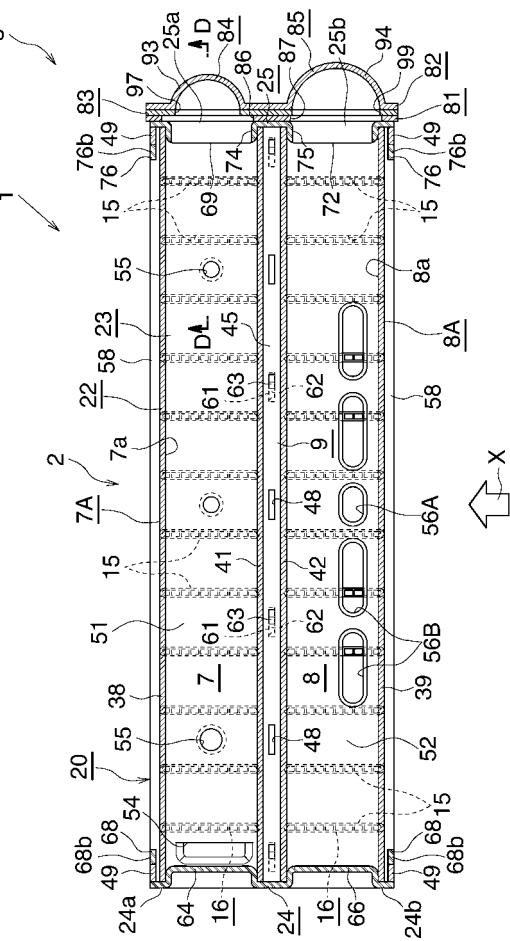
【図2】



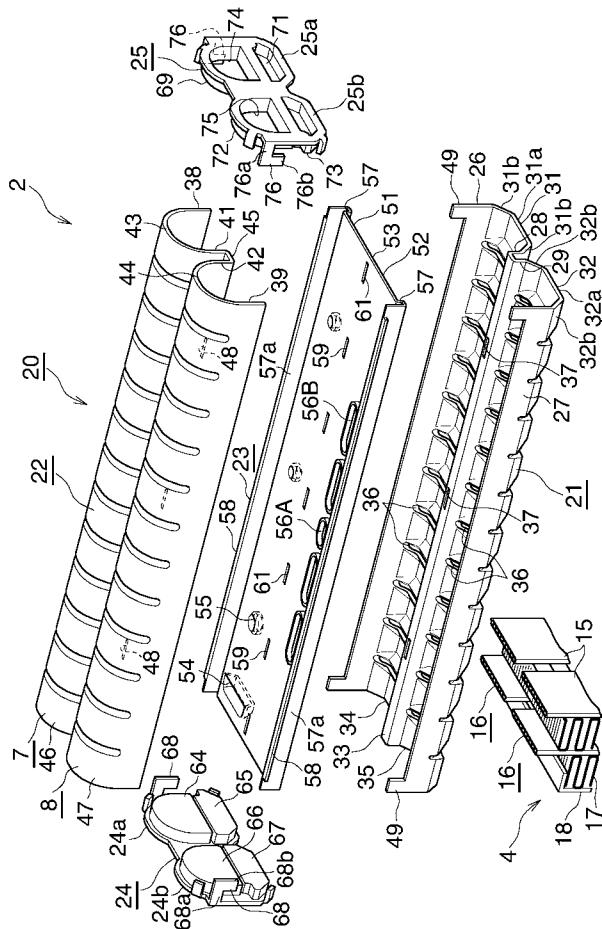
【図3】



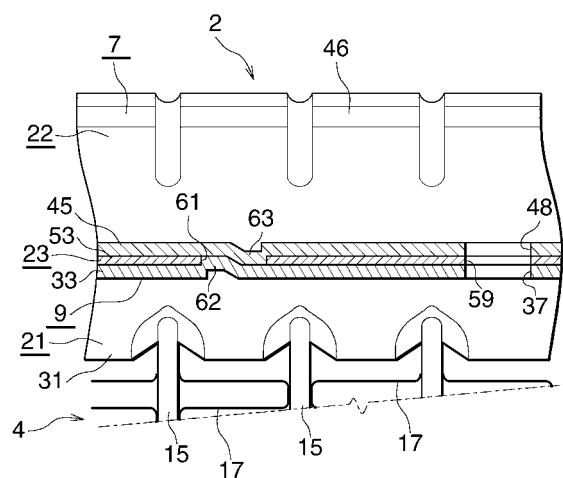
【図4】



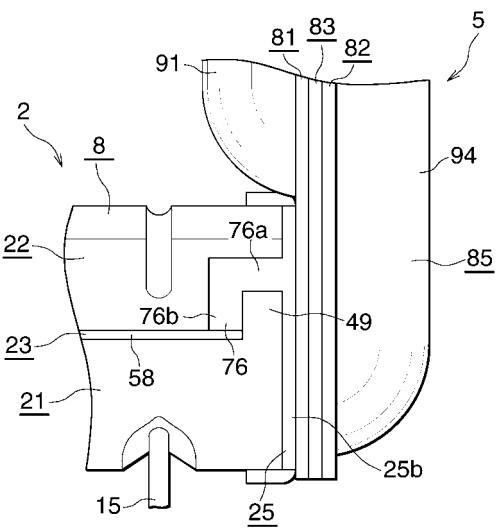
【図5】



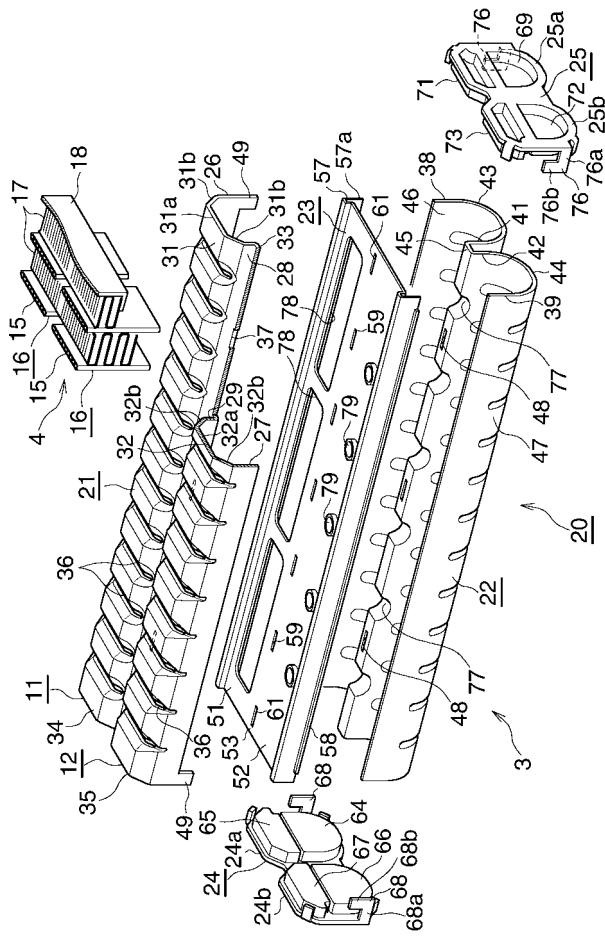
【 図 7 】



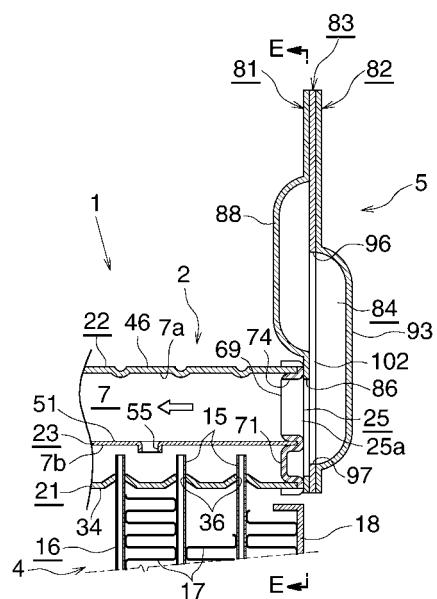
【図6】



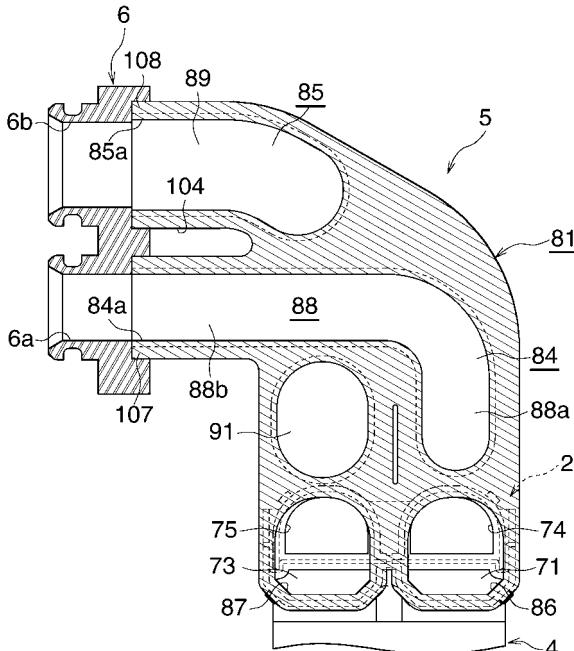
【 四 8 】



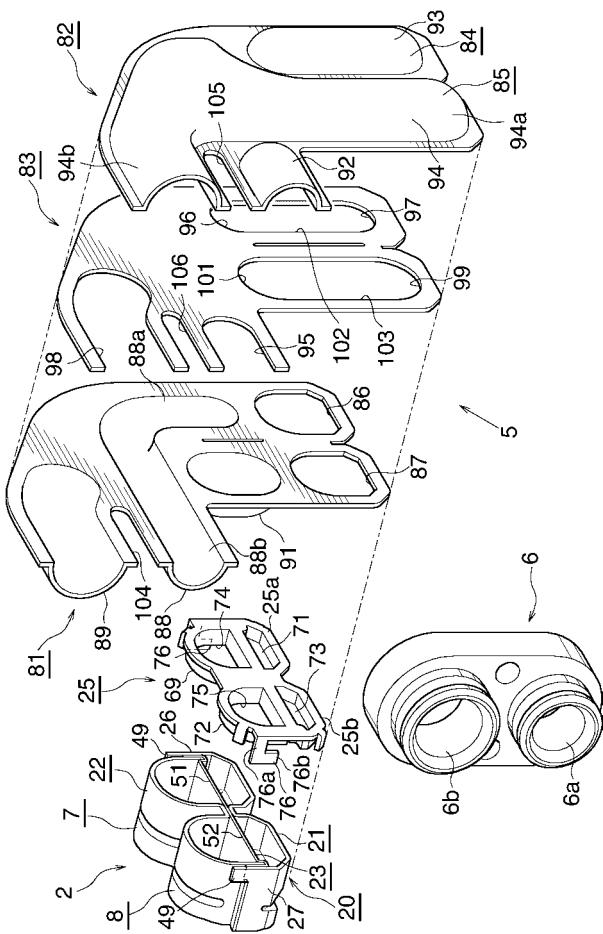
【図9】



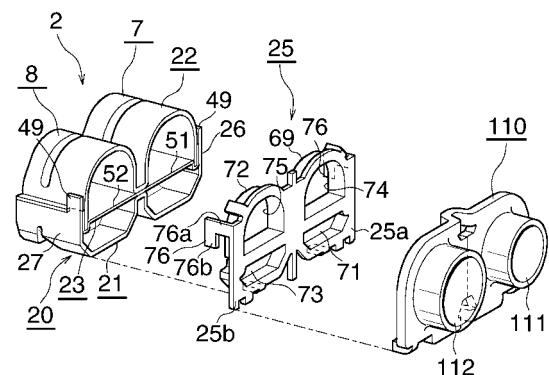
【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

(72)発明者 峰 北斗
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

(72)発明者 高木 基之
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

F ターム(参考) 3L211 BA52 DA22 DA95