

(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2006-132920
(P2006-132920A)

(43) 公開日 平成18年5月25日 (2006.5.25)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 8 F 9/02 (2006.01)	F 2 8 F 9/02 3 O 1 Z	
B 6 O H 1/32 (2006.01)	B 6 O H 1/32 6 1 3 C	
F 2 5 B 39/02 (2006.01)	F 2 5 B 39/02 C	
F 2 8 F 1/02 (2006.01)	F 2 8 F 1/02 A	
F 2 8 F 1/30 (2006.01)	F 2 8 F 1/30 A	
審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 20 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2005-205206 (P2005-205206)	(71) 出願人	000002004
(22) 出願日	平成17年7月14日 (2005. 7. 14)		昭和電工株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2004-207980 (P2004-207980)		東京都港区芝大門 1 丁目 1 3 番 9 号
(32) 優先日	平成16年7月15日 (2004. 7. 15)	(74) 代理人	100083149
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 日比 紀彦
(31) 優先権主張番号	特願2004-295542 (P2004-295542)	(74) 代理人	100060874
(32) 優先日	平成16年10月8日 (2004. 10. 8)		弁理士 岸本 瑛之助
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(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	東山 直久
			栃木県小山市犬塚 1 丁目 4 8 〇 番 地 昭和電工株式会社小山事業所内

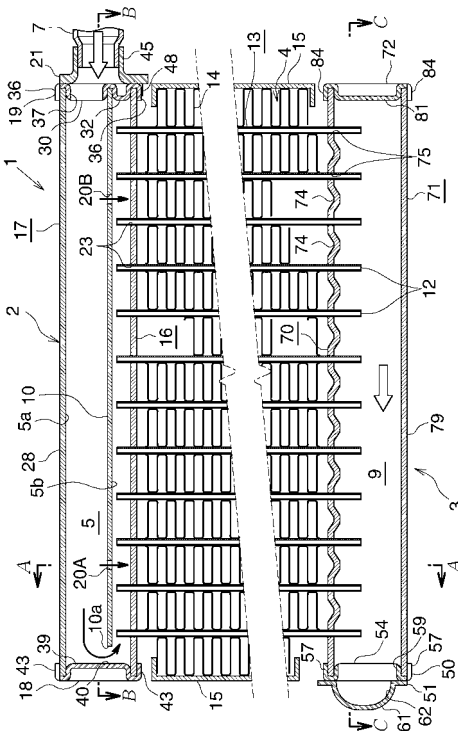
(54) 【発明の名称】 熱交換器

(57) 【要約】

【課題】 特にエバポレータとして使用した際の熱交換性能の優れた熱交換器を提供する。

【解決手段】 エバポレータ 1 は、一端部に冷媒入口 37 を有する冷媒入口ヘッダ部 5 と、冷媒入口ヘッダ部 5 の長さ方向に間隔をおいて配置されかつ一端部が冷媒入口ヘッダ部 5 に接続された複数の熱交換管 12 とを備えている。冷媒入口ヘッダ部 5 内を、分流制御壁 10 によって冷媒入口 37 を通して冷媒が流入する上部空間 5a と、熱交換管 12 が臨む下部空間 5b とに区画する。分流制御壁 10 における冷媒入口 37 が形成された側とは反対側の端部に連通穴 40 を形成する。下部空間 5b 内に、上部空間 5a 内での冷媒の流れ方向とは逆向きの冷媒の流れが生じるように、両空間 5a、5b を連通穴 40 を介して相互に連通させる。

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

一端部に冷媒入口を有する冷媒入口ヘッダ部と、冷媒入口ヘッダ部の長さ方向に間隔をおいて配置されかつ一端部が冷媒入口ヘッダ部に接続された複数の熱交換管とを備えている熱交換器であって、

冷媒入口ヘッダ部内が、分流制御手段によって冷媒入口を通して冷媒が流入する第 1 の空間と、熱交換管が臨む第 2 の空間とに区画され、第 2 の空間内に、第 1 の空間内での冷媒の流れ方向とは逆向きの冷媒の流れが生じるように、両空間が連通部を介して相互に連通させられている熱交換器。

【請求項 2】

冷媒が、連通部を通して流れ方向を変えるように U ターンして第 1 の空間から第 2 の空間に流入するようになされている請求項 1 記載の熱交換器。

【請求項 3】

冷媒入口ヘッダ部の両空間が、冷媒入口が形成された側とは反対側の端部において、連通部を介して相互に連通させられている請求項 1 または 2 記載の熱交換器。

【請求項 4】

連通部が、分流制御手段に形成された連通穴からなる請求項 1 ~ 3 のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 5】

分流制御手段に、冷媒入口ヘッダ部に接続された熱交換管への冷媒の分流を調整する分流調整穴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】

分流調整穴が、分流制御手段における冷媒入口側の端部に形成されている請求項 5 記載の熱交換器。

【請求項 7】

冷媒入口ヘッダ部の両空間が、冷媒入口が形成された側とは反対側の端部において、連通部を介して相互に連通させられ、分流調整穴が、分流制御手段における冷媒入口とは反対側の部分でかつ連通部よりも冷媒入口側に形成されている請求項 5 または 6 記載の熱交換器。

【請求項 8】

冷媒入口を有する冷媒入口ヘッダ部と、冷媒入口ヘッダ部の後側に位置しかつ冷媒出口を有する冷媒出口ヘッダ部と、冷媒入口ヘッダ部および冷媒出口ヘッダ部を通じさせる冷媒循環経路とを備えており、冷媒循環経路が、少なくとも 2 つの中間ヘッダ部と、冷媒入口ヘッダ部、冷媒出口ヘッダ部およびすべての中間ヘッダ部を通じさせる複数の熱交換管とよりなる請求項 1 ~ 7 のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 9】

間隔をおいて配置された複数の熱交換管からなる熱交換管群が前後方向に並んで複数列配置されるとともに隣り合う熱交換管間にフィンが配置されることにより構成された熱交換コア部と、熱交換管の一端側に配置され、かつ少なくとも 1 列の熱交換管群の熱交換管が接続された冷媒入口ヘッダ部と、熱交換管の一端側において冷媒入口ヘッダ部の後側に配置され、かつ少なくとも 1 列の熱交換管群の熱交換管が接続された冷媒出口ヘッダ部と、熱交換管の他端側に配置され、かつ冷媒入口ヘッダ部に接続されている熱交換管が接続された冷媒流入側中間ヘッダ部と、熱交換管の他端側において冷媒流入側中間ヘッダ部の後側に配置され、かつ冷媒出口ヘッダ部に接続されている熱交換管群の熱交換管が接続された冷媒流出側中間ヘッダ部とを備えている請求項 1 ~ 8 のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 10】

熱交換管が偏平状であって、その幅方向を前後方向に向けて配置されており、熱交換管の厚みである管高さが 0.75 ~ 1.5 mm である請求項 9 記載の熱交換器。

【請求項 11】

10

20

30

40

50

フィンが、波頂部、波底部および波頂部と波底部とを連結する平坦な連結部とよりなるコルゲート状であり、フィン高さである波頂部と波底部との直線距離が7.0mm~10.0mm、同じくフィンピッチである連結部のピッチが1.3~1.7mmである請求項9または10記載の熱交換器。

【請求項12】

コルゲートフィンの波頂部および波底部が、平坦部分と、平坦部分の両側に設けられかつ連結部に連なったアール状部分とよりなり、アール状部分の曲率半径が0.7mm以下である請求項11記載の熱交換器。

【請求項13】

冷媒入口ヘッダ部と冷媒出口ヘッダ部とが、1つのヘッダタンク内を仕切手段によって前後に区画することにより形成されている請求項8~12のうちのいずれかに記載の熱交換器。 10

【請求項14】

ヘッダタンクが、熱交換管が接続された第1部材と、第1部材における熱交換管とは反対側の部分にろう付された第2部材と、第1および第2部材の両端にろう付された閉鎖部材とよりなり、第2部材に、分流制御手段および仕切手段が一体に形成されている請求項13記載の熱交換器。

【請求項15】

いずれか一方の閉鎖部材に、冷媒入口ヘッダ部の第1の空間に通じる冷媒入口および冷媒出口ヘッダ部内に通じる冷媒出口が形成されている請求項14記載の熱交換器。 20

【請求項16】

第1部材が少なくとも片面にろう材層を有するアルミニウムブレイジングシートよりなる請求項14または15記載の熱交換器。

【請求項17】

第2部材がアルミニウム押出型材よりなる請求項14~16のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【請求項18】

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1~17のうちのいずれかに記載の熱交換器からなる冷凍サイクル。

【請求項19】

請求項18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。 30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は熱交換器に関し、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、「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、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間隙を流れる空気の下流側（図1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。 40

【背景技術】

【0003】

従来、カーエアコン用エバポレータとして、1対の皿状プレートに対向させて周縁部どうしをろう付してなる複数の偏平中空体が並列状に配置され、隣接する偏平中空体間にルーバ付きコルゲートフィンが配置されて偏平中空体にろう付された、所謂積層型エバポレータが広く用いられていた。ところが、近年、エバポレータのさらなる小型軽量化および高性能化が要求されるようになってきた。

【0004】

そして、このような要求を満たすエバポレータとして、本出願人は、先に、間隔をおい 50

て配置された複数の熱交換管からなる熱交換管群が前後方向に並んで2列配置されることにより構成された熱交換コア部と、熱交換コア部の上端側に配置された冷媒入出用ヘッダタンクと、熱交換コア部の下端側に配置された冷媒ターン用ヘッダタンクとを備えており、冷媒入出用ヘッダタンク内が仕切壁により前側に位置する冷媒入口ヘッダ部と後側に位置する冷媒出口ヘッダ部とに区画され、冷媒入口ヘッダ部の一端部に冷媒入口が形成されるとともに、冷媒出口ヘッダ部における冷媒入口と同一端部に冷媒出口が形成され、冷媒ターン用ヘッダタンク内が仕切壁により前側に位置する冷媒流入ヘッダ部と後側に位置する冷媒流出ヘッダ部とに仕切られ、冷媒ターン用ヘッダタンクの仕切壁に長さ方向に間隔をおいて複数の冷媒通過穴が形成され、前側熱交換管群の熱交換管の上端部が冷媒入口ヘッダ部に、後側熱交換管群の熱交換管の上端部が冷媒出口ヘッダ部にそれぞれ接続され、前側熱交換管群の熱交換管の下端部が冷媒流入ヘッダ部に、後側熱交換管群の熱交換管の下端部が冷媒流出ヘッダ部にそれぞれ接続され、冷媒入出用ヘッダタンクの冷媒入口ヘッダ部に流入した冷媒が、前側の熱交換管群の熱交換管を通して冷媒ターン用ヘッダタンクの冷媒流入ヘッダ部内に流入し、ついで仕切壁の冷媒通過穴を通して冷媒流出ヘッダ部内に流入し、さらに後側の熱交換管群の熱交換管を通して冷媒入出用ヘッダタンクの冷媒出口ヘッダ部に流入するようになされているエバポレータを提案した（特許文献1参照）。

10

【0005】

しかしながら、本発明者が種々検討した結果、特許文献1記載のエバポレータにおいては、次のような問題が生じるおそれのあることが判明した。

【0006】

20

特許文献1記載のエバポレータにおいては、積層型エバポレータに比較して冷媒入口ヘッダ部内の通路断面積を大きくとりやすく、通路抵抗を低減しやすい。しかしながら、その反面、冷媒入口ヘッダ部の熱交換管が臨んでいる全体の内容積が大きくなるため、特に圧縮機のオン、オフ制御時の応答性が遅くなる傾向がある。すなわち、冷媒入口ヘッダ部全体の内容積が大きく、冷媒の流速が遅いこと、および熱交換管が臨んでいる冷媒入口ヘッダ部全体の内容積が大きく、冷媒入口ヘッダ部全体内にある程度の冷媒が溜まった状態にならないと熱交換管内に流入しないことに起因して、圧縮機がオンになった場合にも、エバポレータが冷え始めるまでに時間がかかることがある。これとは逆に、冷媒入口ヘッダ部全体の内容積が大きく、冷媒入口ヘッダ部内に残る冷媒量が熱交換管の並び方向においてばらつくことに起因して、圧縮機がオフになった場合にも、エバポレータの温度上昇が不均一になって吐気温が不均一になることがある。さらに、冷媒入口ヘッダ部の内容積が大きくなるため、冷媒流量が少ない場合に、冷媒入口ヘッダ部内に流入した冷媒は、冷媒入口から遠い位置までは流れにくくなり、前側熱交換管群における冷媒入口に近い位置にある熱交換管内に多量の冷媒が流入して冷媒流量が多くなるとともに、冷媒入口から遠い位置にある熱交換管内には少量の冷媒が流入することになって冷媒流量が少なくなり、後側熱交換管群においても冷媒入口に近い位置にある熱交換管内の冷媒流量が多くなるとともに、冷媒入口から遠い位置にある熱交換管内の冷媒流量が少なくなる。その結果、熱交換に寄与する冷媒量が熱交換コア部における冷媒入出タンクの長さ方向に関して不均一になり、熱交換コア部を通過して来た空気の温度も場所によって不均一になって、エバポレータの熱交換性能の向上効果が十分得られないことがある。

30

40

【特許文献1】特開2003-75024号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

この発明の目的は、上記問題を解決し、特にエバポレータとして使用した際の熱交換性能の優れた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】

【0008】

本発明は、上記課題を解決するために以下の態様からなる。

【0009】

50

1)一端部に冷媒入口を有する冷媒入口ヘッダ部と、冷媒入口ヘッダ部の長さ方向に間隔をおいて配置されかつ一端部が冷媒入口ヘッダ部に接続された複数の熱交換管とを備えている熱交換器であって、

冷媒入口ヘッダ部内が、分流制御手段によって冷媒入口を通して冷媒が流入する第1の空間と、熱交換管が臨む第2の空間とに区画され、第2の空間内に、第1の空間内での冷媒の流れ方向とは逆向きの冷媒の流れが生じるように、両空間が連通部を介して相互に連通させられている熱交換器。

【0010】

2)冷媒が、連通部を通して流れ方向を変えるようにUターンして第1の空間から第2の空間に流入するようになされている上記1)記載の熱交換器。

10

【0011】

3)冷媒入口ヘッダ部の両空間が、冷媒入口が形成された側とは反対側の端部において、連通部を介して相互に連通させられている上記1)または2)記載の熱交換器。

【0012】

4)連通部が、分流制御手段に形成された連通穴からなる上記1)～3)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0013】

5)分流制御手段に、冷媒入口ヘッダ部に接続された熱交換管への冷媒の分流を調整する分流調整穴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。

【0014】

20

6)分流調整穴が、分流制御手段における冷媒入口側の端部に形成されている上記5)記載の熱交換器。

【0015】

7)冷媒入口ヘッダ部の両空間が、冷媒入口が形成された側とは反対側の端部において、連通部を介して相互に連通させられ、分流調整穴が、分流制御手段における冷媒入口とは反対側の部分でかつ連通部よりも冷媒入口側に形成されている上記5)または6)記載の熱交換器。

【0016】

8)冷媒入口を有する冷媒入口ヘッダ部と、冷媒入口ヘッダ部の後側に位置しかつ冷媒出口を有する冷媒出口ヘッダ部と、冷媒入口ヘッダ部および冷媒出口ヘッダ部を通じさせる冷媒循環経路とを備えており、冷媒循環経路が、少なくとも2つの中間ヘッダ部と、冷媒入口ヘッダ部、冷媒出口ヘッダ部およびすべての中間ヘッダ部を通じさせる複数の熱交換管とよりなる上記1)～7)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

30

【0017】

9)間隔をおいて配置された複数の熱交換管からなる熱交換管群が前後方向に並んで複数列配置されるとともに隣り合う熱交換管間にフィンが配置されることにより構成された熱交換コア部と、熱交換管の一端側に配置され、かつ少なくとも1列の熱交換管群の熱交換管が接続された冷媒入口ヘッダ部と、熱交換管の一端側において冷媒入口ヘッダ部の後側に配置され、かつ少なくとも1列の熱交換管群の熱交換管が接続された冷媒出口ヘッダ部と、熱交換管の他端側に配置され、かつ冷媒入口ヘッダ部に接続されている熱交換管が接続された冷媒流入側中間ヘッダ部と、熱交換管の他端側において冷媒流入側中間ヘッダ部の後側に配置され、かつ冷媒出口ヘッダ部に接続されている熱交換管群の熱交換管が接続された冷媒流出側中間ヘッダ部とを備えている上記1)～8)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

40

【0018】

10)熱交換管が偏平状であって、その幅方向を前後方向に向けて配置されており、熱交換管の厚みである管高さが0.75～1.5mmである上記9)記載の熱交換器。

【0019】

11)フィンが、波頂部、波底部および波頂部と波底部とを連結する平坦な連結部とよりなるコルゲート状であり、フィン高さである波頂部と波底部との直線距離が7.0mm～

50

10 . 0 mm、同じくフィンピッチである連結部のピッチが1 . 3 ~ 1 . 7 mmである上記9)または10)記載の熱交換器。

【0020】

12)コルゲートフィンの波頂部および波底部が、平坦部分と、平坦部分の両側に設けられかつ連結部に連なったアール状部分とよりなり、アール状部分の曲率半径が0 . 7 mm以下である上記11)記載の熱交換器。

【0021】

13)冷媒入口ヘッダ部と冷媒出口ヘッダ部とが、1つのヘッダタンク内を仕切手段によって前後に区画することにより形成されている上記8)~12)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

10

【0022】

14)ヘッダタンクが、熱交換管が接続された第1部材と、第1部材における熱交換管とは反対側の部分にろう付された第2部材と、第1および第2部材の両端にろう付された閉鎖部材とよりなり、第2部材に、分流制御手段および仕切手段が一体に形成されている上記13)記載の熱交換器。

【0023】

15)いずれか一方の閉鎖部材に、冷媒入口ヘッダ部の第1の空間に通じる冷媒入口および冷媒出口ヘッダ部内に通じる冷媒出口が形成されている上記14)記載の熱交換器。

【0024】

16)第1部材が少なくとも片面にろう材層を有するアルミニウムブレイジングシートよりなる上記14)または15)記載の熱交換器。

20

【0025】

17)第2部材がアルミニウム押出型材よりなる上記14)~16)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0026】

18) 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)~17)のうちのいずれかに記載の熱交換器からなる冷凍サイクル。

【0027】

19)上記18)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】

30

【0028】

上記1)~4)の熱交換器によれば、冷媒入口ヘッダ部内が、分流制御手段によって冷媒入口を通して冷媒が流入する第1の空間と、熱交換管が臨む第2の空間とに区画され、第2の空間内に、第1の空間内での冷媒の流れ方向とは逆向きの冷媒の流れが生じるように、両空間が連通部を介して相互に連通させられているので、特許文献1記載のエバポレータに比較して、冷媒入口ヘッダ部の両空間内での冷媒の流速が速くなるとともに、熱交換管が臨んでいる空間の内容積が小さくなる。したがって、圧縮機がオンになった場合、第2の空間内に速やかに所定量の冷媒が溜まって熱交換管内に流入することになり、エバポレータが冷え始めるまでの時間が短縮される。これとは逆に、圧縮機がオフになった場合、第2の空間内に残る冷媒量の熱交換管の並び方向のばらつきが抑制され、エバポレータの温度上昇が均一化されて吐気温が均一化される。したがって、圧縮機のオン、オフ制御時の応答性が早くなる。さらに、両空間内での冷媒の流速が速くなるので、冷媒流量が少ない場合であっても、冷媒入口ヘッダ部内に流入した冷媒は、第2の空間の全体に流れやすくなる。したがって、冷媒入口ヘッダ部に接続されているすべての熱交換管内の冷媒流量が均一化される。その結果、熱交換に寄与する冷媒量が熱交換コア部における冷媒入口ヘッダ部の長さ方向に関して均一化され、熱交換コア部を通過して来た空気の温度も全体的に均一化されて熱交換器の熱交換性能が著しく向上する。特に、冷媒の流量が少ない場合にも、熱交換性能の低下が防止される。

40

【0029】

上記5)の熱交換器によれば、冷媒の流量が変化した場合や、冷媒入口ヘッダ部の長さ方

50

向において風速のばらつきが発生した場合などにも、冷媒入口ヘッダ部に接続された熱交換管への冷媒の分流を最適化することができる。

【0030】

上記6)の熱交換器によれば、冷媒の流量が少ない場合に、第2の空間における冷媒入口から最も離れた部分に多くの冷媒を流すことができ、熱交換性能が向上する。

【0031】

上記7)の熱交換器によれば、冷媒の流量が多くなり、かつ冷媒入口から離れた側の風速が早くなった場合に、第2の空間における風速が早い側に多くの冷媒を流すことができ、熱交換性能が向上する。

【0032】

上記10)の熱交換器によれば、通気抵抗の増大を抑制しつつ熱交換性能を向上させ、両者のバランスを良好にすることができる。

【0033】

上記11)の熱交換器によれば、通気抵抗の増大を抑制しつつ熱交換性能を向上させ、両者のバランスを良好にすることができる。

【0034】

上記13)の熱交換器によれば、熱交換器全体の部品点数を少なくすることができる。

【0035】

上記14)の熱交換器によれば、分流制御手段および仕切手段が第2部材に一体に形成されているので、ヘッダタンク内に分流制御手段および仕切手段を設ける作業が簡単になる。

【0036】

上記16)の熱交換器によれば、第1部材の少なくとも片面のろう材層を利用し、第1部材と第2部材とをろう付すると同時に、第1部材と熱交換管とをろう付して冷媒入口ヘッダ部に熱交換管を接続することができるので、製造作業が簡単になる。

【0037】

上記17)の熱交換器によれば、ヘッダタンクの第2部材を比較的簡単に製造することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0038】

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、この発明の熱交換器を、フロン系冷媒を使用したカーエアコンのエバポレータに適用したものである。

【0039】

なお、以下の説明において、図1および図2の上下、左右をそれぞれ上下、左右というものとする。

【0040】

図1～図3はエバポレータの全体構成を示し、図4～図8は要部の構成を示し、図9はエバポレータにおける冷媒の流れ方を示す。

【0041】

図1～図3において、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冷媒入出用ヘッダタンク(2)およびアルミニウム製冷媒ターン用ヘッダタンク(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)とを備えている。

【0042】

冷媒入出用ヘッダタンク(2)は、前側(通風方向下流側)に位置する冷媒入口ヘッダ部(5)と後側(通風方向上流側)に位置する冷媒出口ヘッダ部(6)とを備えている。冷媒入出用ヘッダタンク(2)の冷媒入口ヘッダ部(5)にアルミニウム製冷媒入口管(7)が接続され、同じく冷媒出口ヘッダ部(6)にアルミニウム製冷媒出口管(8)が接続されている。冷媒ターン用ヘッダタンク(3)は、前側に位置する冷媒流入ヘッダ部(9)(冷媒流入側中間ヘッダ部)と後側に位置する冷媒流出ヘッダ部(11)(冷媒流出側中間ヘッダ部)とを備えている。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 3 】

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アルミニウム製熱交換管(12)からなる熱交換管群(13)が、前後方向に並んで複数列、ここでは2列配置されることにより構成されている。各熱交換管群(13)の隣接する熱交換管(12)どうしの間の通風間隙、および各熱交換管群(13)の左右両端の熱交換管(12)の外側にはそれぞれアルミニウム製コルゲートフィン(14)が配置されて熱交換管(12)にろう付されている。左右両端のコルゲートフィン(14)の外側にはそれぞれアルミニウム製サイドプレート(15)が配置されてコルゲートフィン(14)にろう付されている。そして、前側熱交換管群(13)の熱交換管(12)の上下両端は冷媒入口ヘッダ部(5)および冷媒流入ヘッダ部(9)に接続され、後側熱交換管群(13)の熱交換管(12)の上下両端部は冷媒出口ヘッダ部(6)および冷媒流出ヘッダ部(11)に接続されている。

10

【 0 0 4 4 】

図2～図5に示すように、冷媒入出用ヘッダタンク(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から形成されかつ熱交換管(12)が接続されたプレート状の第1部材(16)と、アルミニウム押出型材から形成されたベア材よりなりかつ第1部材(16)の上側を覆う第2部材(17)と、左右両端開口を閉鎖するアルミニウム製キャップ(18)(19)(閉鎖部材)とよりなり、右側キャップ(19)の外面に、冷媒入口ヘッダ部(5)および冷媒出口ヘッダ部(6)に跨るように、前後方向に長いアルミニウムベア材製のジョイントプレート(21)がろう付され、ジョイントプレート(21)に冷媒入口管(7)および冷媒出口管(8)が接合されている。

20

【 0 0 4 5 】

第1部材(16)は、その前後両側部分に、それぞれ中央部が下方に突出した曲率の小さい横断面円弧状の湾曲部(22)を有している。各湾曲部(22)に、前後方向に長い複数の管挿通穴(23)が、左右方向に間隔をおいて形成されている。前後両湾曲部(22)の管挿通穴(23)は、それぞれ左右方向に関して同一位置にある。前側湾曲部(22)の前縁および後側湾曲部(22)の後縁に、それぞれ立ち上がり壁(22a)が全長にわたって一体に形成されている。また、第1部材(16)の両湾曲部(22)間の平坦部(24)に、複数の貫通穴(25)が左右方向に間隔をおいて形成されている。

【 0 0 4 6 】

第1部材(16)は、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、湾曲部(22)、立ち上がり壁(22a)、管挿通穴(23)、平坦部(24)および貫通穴(25)を同時に形成することにより製造される。

30

【 0 0 4 7 】

第2部材(17)は下方に開口した横断面略m字状であり、左右方向に伸びる前後両壁(26)と、前後両壁(26)間の中央部に設けられかつ左右方向に伸びるとともに冷媒入出用ヘッダタンク(2)内を前後2つの空間に仕切る仕切手段としての仕切壁(27)と、前後両壁(26)および仕切壁(27)の上端どうしをそれぞれ一体に連結する上方に突出した2つの横断面略円弧状連結壁(28)とを備えている。

【 0 0 4 8 】

第2部材(17)の前壁(26)および仕切壁(27)の下端部どうしは、分流制御手段としての入口ヘッダ部内分流制御壁(10)により全長にわたって一体に連結されている。また、入口ヘッダ部内分流制御壁(10)と同一高さ位置において、第2部材(17)の後壁(26)および仕切壁(27)の下端部どうしは、分流制御手段としての出口ヘッダ部内分流制御壁(29)により全長にわたって一体に連結されている。

40

【 0 0 4 9 】

入口ヘッダ部内分流制御壁(10)にはその左端から切り欠き(10a)が形成されている。また、入口ヘッダ部内分流制御壁(10)における切り欠き(10a)寄りの部分および右端寄りの部分にはそれぞれ分流調整穴(20A)(20B)が貫通状に形成されている。出口ヘッダ部内分流制御壁(29)の後側部分における左右両端部を除いた部分には、左右方向に長い複数の長円形冷媒通過穴(31A)(31B)が左右方向に間隔をおいて貫通状に形成されている。中央部の長

50

円形冷媒貫通穴(31A)の長さは他の長円形冷媒貫通穴(31B)の長さよりも短く、隣り合う熱交換管(12)間に位置している。

【0050】

仕切壁(27)の下端は前後両壁(26)の下端よりも下方に突出しており、その下縁に、下方に突出しかつ第1部材(16)の貫通穴(25)に嵌め入れられる複数の突起(27a)が左右方向に間隔をおいて一体に形成されている。突起(27a)は、仕切壁(27)の所定部分を切除することにより形成されている。

【0051】

なお、ここでは、入口ヘッダ部内分流制御壁(10)は前壁(26)および仕切壁(27)と、出口ヘッダ部内分流制御壁(29)は後壁(26)および仕切壁(27)とそれぞれ一体に形成されているが、前壁(26)および仕切壁(27)と別体のもの、および後壁(26)および仕切壁(27)と別体のものが固着されることにより、入口ヘッダ部内分流制御壁(10)および出口ヘッダ部内分流制御壁(29)が形成されていてもよい。

【0052】

第2部材(17)は、前後両壁(26)、仕切壁(27)、連結壁(28)および両分流制御壁(10)(29)を一体に押出成形した後、プレス加工を施すことにより、入口ヘッダ部内分流制御壁(10)に切り欠き(10a)および分流調整穴(20A)(20B)を形成するとともに、出口ヘッダ部内分流制御壁(29)に冷媒通過穴(31A)(31B)を形成し、さらに仕切壁(27)を切除して突起(27a)を形成することにより製造される。

【0053】

各キャップ(18)(19)は第1および第2部材(16)(17)を合わせたものの外形の横断面形状にほぼ合致した形状のプレート状であり、両面にろう材層を有するアルミニウムブレーシングシートにプレス加工を施すことにより形成されたものである。右側キャップ(19)の前側には、冷媒入口ヘッダ部(5)の分流制御壁(10)よりも上側の部分内に嵌め入れられる上側左方突出部(30)と、分流制御壁(10)よりも下側の部分内に嵌め入れられる下側左方突出部(32)とが上下に間隔をおいて一体に形成され、同じく後側には、冷媒出口ヘッダ部(6)の分流制御壁(29)よりも上側の部分内に嵌め入れられる上側左方突出部(33)と、分流制御壁(29)よりも下側の部分内に嵌め入れられる下側左方突出部(34)とが上下に間隔をおいて一体に形成されている。また、右側キャップ(19)の前後両側縁と上縁との間の円弧状部、ならびに下縁の前側部分および後側部分に、それぞれ左方に突出した係合爪(36)が一体に形成されている。右側キャップ(19)の前側の上側左方突出部(30)の底壁に冷媒入口(37)が形成され、同じく後側の上側左方突出部(33)の底壁に冷媒出口(38)が形成されている。

【0054】

左側キャップ(18)の前側には、冷媒入口ヘッダ部(5)内に嵌め入れられる右方突出部(39)が一体に形成され、同じく後側には、冷媒出口ヘッダ部(6)の分流制御壁(29)よりも上側の部分内に嵌め入れられる上側右方突出部(41)と、分流制御壁(29)よりも下側の部分内に嵌め入れられる下側右方突出部(42)とが上下に間隔をおいて一体に形成されている。また、左側キャップ(18)の前後両側縁と上縁との間の円弧状部、ならびに下縁の前側部分および後側部分に、それぞれ右方に突出した係合爪(43)が一体に形成されている。右方突出部(39)(41)の底壁には開口は形成されていない。

【0055】

ジョイントプレート(21)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たものであり、右側キャップ(19)の冷媒入口(37)に通じる短円筒状冷媒流入口(45)と、同じく冷媒出口(38)に通じる短円筒状冷媒流出口(46)とを備えている。ジョイントプレート(21)の上下両縁部における冷媒流入口(45)と冷媒流出口(46)との間の部分には、それぞれ左方に突出した屈曲部(47)が形成されている。上下の屈曲部(47)は、それぞれ冷媒入口ヘッダ部(5)と冷媒出口ヘッダ部(6)との間の部分に係合している。また、ジョイントプレート(21)の下縁の前後両端部には、それぞれ左方に突出した係合爪(48)が一体に形成されている。係合爪(48)は、右側キャップ(19)の下縁部に係合している。

【0056】

10

20

30

40

50

冷媒入出用ヘッドタンク(2)の第1および第2部材(16)(17)と、両キャップ(18)(19)と、ジョイントプレート(21)とは次のようにしてろう付されている。すなわち、第1および第2部材(16)(17)は、第2部材(17)の突起(27a)が第1部材(16)の貫通穴(25)に挿通されてかしめられることにより、第1部材(16)の前後の立ち上がり壁(22a)の上端部と第2部材(17)の前後両壁(26)の下端部とが係合した状態で、第1部材(16)のろう材層を利用して相互にろう付されている。右側キャップ(19)は、前側の上突出部(30)が両部材(16)(17)における仕切壁(27)よりも前側でかつ入口ヘッド部内分流制御壁(10)よりも上側の空間内に、前側の下突出部(32)が両部材(16)(17)における仕切壁(27)よりも前側でかつ入口ヘッド部内分流制御壁(10)よりも下側の空間内に、後側の上突出部(33)が両部材(16)(17)における仕切壁(27)よりも後側でかつ出口ヘッド部内分流制御壁(29)よりも上側の空間内に、後側の下突出部(34)が仕切壁(17)よりも後側でかつ分流制御壁(29)よりも下側の空間内に、それぞれ嵌め入れられ、上側の係合爪(36)が第2部材(17)の連結壁(28)に係合させられ、下側の係合爪(36)が第1部材(16)の湾曲部(22)に係合させられた状態で、キャップ(19)のろう材層を利用して第1および第2部材(16)(17)にろう付されている。左側キャップ(18)は、前側の突出部(39)が両部材(16)(17)における仕切壁(27)よりも前側の空間内に、後側の上突出部(41)が両部材(16)(17)における仕切壁(27)よりも後側でかつ出口ヘッド部内分流制御壁(29)よりも上側の空間内に、後側の下突出部(42)が仕切壁(17)よりも後側でかつ分流制御壁(29)よりも下側の空間内に、それぞれ嵌め入れられ、上側の係合爪(43)が第2部材(17)の連結壁(28)に係合させられ、下側の係合爪(43)が第1部材(16)の湾曲部(22)に係合させられた状態で、キャップ(18)のろう材層を利用して第1および第2部材(16)(17)にろう付されている。ジョイントプレート(21)は、上側屈曲部(47)が右側キャップ(19)の前後方向の中央部および第2部材(17)の両連結壁(28)間の部分に係合させられ、下側屈曲部(47)が右側キャップ(19)の前後方向の中央部および第1部材(16)の平坦部(24)に係合させられ、さらに係合爪(48)が右側キャップ(19)の下縁部に係合した状態で、右側キャップ(19)のろう材層を利用して右側キャップ(19)にろう付されている。

【0057】

こうして、冷媒入出用ヘッドタンク(2)が形成されており、第2部材(17)の仕切壁(27)よりも前側が冷媒入口ヘッド部(5)、同じく仕切壁(27)よりも後側が冷媒出口ヘッド部(6)となっている。冷媒入口ヘッド部(5)は分流制御壁(10)により上下2つの空間(5a)(5b)に区画されており、これらの空間(5a)(5b)は分流調整穴(20A)(20B)により連通させられている。また、冷媒出口ヘッド部(6)は分流制御壁(29)により上下両空間(6a)(6b)に区画されており、これらの空間(6a)(6b)は長円形冷媒通過穴(31A)(31B)により連通させられている。右側キャップ(19)の冷媒入口(37)は冷媒入口ヘッド部(5)の上部空間(5a)内に通じ、冷媒出口(38)は冷媒出口ヘッド部(6)の上部空間(6a)内に通じている。さらに、ジョイントプレート(21)の冷媒流入口(45)が冷媒入口(37)に、冷媒流出口(46)が冷媒出口(38)にそれぞれ連通させられている。ここで、冷媒入口ヘッド部(5)の上部空間(5a)が冷媒入口(37)に通じる第1の空間であり、下部空間(5b)が前側熱交換管群(13)の熱交換管(12)が臨む第2の空間である。そして、入口ヘッド部内分流制御壁(10)の切り欠き(10a)の左端開口が左側キャップ(18)により閉じられ、これにより両空間(5a)(5b)を左端部において相互に連通させる連通穴(40)が形成されている。なお、ここでは連通穴(40)は、切り欠き(10a)の左端開口を左側キャップ(18)により閉じることによって形成されているが、これに代えて、切り欠きを形成せず、入口ヘッド部内分流制御壁(10)の左端部に貫通穴を形成することにより連通穴が設けられていてもよい。また、冷媒出口ヘッド部(6)の上部空間(6a)が冷媒出口(38)に通じる第1の空間であり、下部空間(6b)が後側熱交換管群(13)の熱交換管(12)が臨む第2の空間である。

【0058】

図2、図3、図6および図7に示すように、冷媒ターン用ヘッドタンク(3)は、両面にろう材層を有するアルミニウムブレイジングシートから形成されかつ熱交換管(12)が接続されたプレート状の第1部材(70)と、アルミニウム押出型材から形成されたベア材よりな

りかつ第1部材(70)の下側を覆う第2部材(71)と、両面にろう材層を有するアルミニウムブレイジングシートから形成されかつ左右両端開口を閉鎖するアルミニウム製キャップ(50)(72)(閉鎖部材)とよりなり、左側キャップ(50)の外面に、冷媒流入ヘッダ部(9)および冷媒流出ヘッダ部(11)に跨るように、前後方向に長いアルミニウムベア材製の連通部材(51)がろう付され、連通部材(51)を介して冷媒流入ヘッダ部(9)と冷媒流出ヘッダ部(11)とが左端部で連通させられている。

【0059】

冷媒ターン用ヘッダタンク(3)の頂面(3a)は、前後方向の中央部が最高位部(73)となるとともに、最高位部(73)から前後両側に向かって徐々に低くなるように全体に横断面円弧状に形成されている。冷媒ターン用ヘッダタンク(3)の前後両側部分に、頂面(3a)にお

10

【0060】

第1部材(70)は、前後方向の中央部が上方に突出した横断面円弧状であり、その前後両側縁に垂下壁(70a)が全長にわたって一体に形成されている。そして、第1部材(70)の上面が冷媒ターン用ヘッダタンク(3)の頂面(3a)となり、垂下壁(70a)の外表面が冷媒ターン用ヘッダタンク(3)の前後両側面(3b)となっている。第1部材(70)の前後両側において、前後方向中央の最高位部(73)から垂下壁(70a)の下端にかけて溝(74)が形成されている。第1部材(70)の最高位部(73)を除いた前後両側部分における隣接する溝(74)どうしの間に、それぞれ前後方向に長い管挿通穴(75)が形成されている。前後の管挿通穴(75)は左右方向

20

【0061】

第2部材(71)は上方に開口した横断面略w字状であり、前後方向外側に向かって上方に湾曲した左右方向に伸びる前後両壁(77)と、前後両壁(77)間の中央部に設けられかつ左右方向に伸びるとともに冷媒ターン用ヘッダタンク(3)内を前後2つの空間に仕切る垂直状の仕切壁(78)と、前後両壁(77)および仕切壁(78)の下端どうしをそれぞれ一体に連結する下方に突出した横断面略円弧状の2つの連結壁(79)とを備えている。

30

【0062】

第2部材(71)の後壁(77)の上端部と仕切壁(78)とは、流出ヘッダ部内分流制御壁(52)により全長にわたって一体に連結されている。流出ヘッダ部内分流制御壁(52)における前後方向の中心部よりも後側の部分には、複数の円形冷媒通過穴(53)が左右方向に間隔をおいて貫通状に形成されている。隣り合う円形冷媒通過穴(53)間の間隔は、左端部から遠ざかるにつれて徐々に大きくなっており、これにより分流制御壁(52)の単位長さ当たりの円形冷媒通過穴(53)の数は右方に向かって少なくなっている。なお、隣り合う円形冷媒通過穴(53)間の間隔は、すべて等しくなってもよい。仕切壁(78)の上端は前後両壁(77)の上端よりも上方に突出しており、その上縁に、上方に突出しかつ第1部材(70)の貫通穴(76)に嵌め入れられる複数の突起(78a)が左右方向に間隔をおいて一体に形成されている。突起(78a)は、仕切壁(78)の所定部分を切除することにより形成されている。なお、ここ

40

【0063】

第2部材(71)は、前後両壁(77)、仕切壁(78)、連結壁(79)および分流制御壁(52)を一体に押出成形した後、プレス加工を施すことにより分流制御壁(52)に円形冷媒通過穴(53)を形成し、さらに仕切壁(78)を切除して突起(78a)を形成することにより製造される。

【0064】

各キャップ(50)(72)はプレート状であり、両面にろう材層を有するアルミニウムブレイ

50

ジグシートにプレス加工を施すことにより形成されたものである。左側キャップ(50)は、第1および第2部材(70)(71)を合わせたものの外形の横断面形状に合致した形状である本体部分(50a)と、本体部分(50a)の上縁部の前後方向中間部に一体に形成されかつ第1部材(70)よりも上方に突出した略台形状の上方突出部(50b)とを備えている。左側キャップ(50)の本体部分(50a)の前側には、冷媒流入ヘッダ部(9)内に嵌め入れられる右方突出部(54)が一体に形成され、同じく後側には、冷媒流出ヘッダ部(11)の分流制御壁(52)よりも上側の部分内に嵌め入れられる上側右方突出部(55)と、分流制御壁(52)よりも下側の部分内に嵌め入れられる下側右方突出部(56)とが上下に間隔をおいて一体に形成されている。また、左側キャップ(50)の前後両側縁と下縁との間の円弧状部および上縁の前後両端寄りの部分に、それぞれ右方に突出した係合爪(57)が形成され、さらに上方突出部(50b)の両傾斜辺部および下縁の前後方向中央部に、それぞれ左方に突出した係合爪(58)が形成されている。左側キャップ(50)の前側の右方突出部(54)の底壁および後側の下側右方突出部(56)の底壁に、それぞれ貫通穴(59)(60)が形成されている。前側の貫通穴(59)が冷媒流入ヘッダ部(9)内を外部に通じさせ、後側の貫通穴(60)が冷媒流出ヘッダ部(11)の分流制御壁(52)よりも下側の部分内を外部に通じさせる。

10

【0065】

右側キャップ(72)の前側には、冷媒流入ヘッダ部(9)内に嵌め入れられる左方突出部(81)が一体に形成され、同じく後側には、冷媒流出ヘッダ部(11)の分流制御壁(52)よりも上側の部分内に嵌め入れられる上側左方突出部(82)と、分流制御壁(52)よりも下側の部分内に嵌め入れられる下側左方突出部(83)とが上下に間隔をおいて一体に形成されている。また、右側キャップ(72)の前後両側縁と下縁との間の円弧状部および上縁の前後両端寄りの部分に、それぞれ左方に突出した係合爪(84)が一体に形成されている。右方突出部(81)および下側右方突出部(83)の底壁には貫通穴は形成されていない。

20

【0066】

連通部材(51)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たものであり、左方から見て左側キャップ(50)と同形同大のプレート状であって、その周縁部が左側キャップ(50)の外面にろう付されている。連通部材(51)には、左側キャップ(50)の2つの貫通穴(59)(60)を通じさせるように外方膨出部(61)が形成されている。外方膨出部(61)の内部が、左側キャップ(50)の両貫通穴(59)(60)を通じさせる連通路(62)となっている。外方膨出部(61)の上端部は、左側キャップ(50)の上方突出部(50b)の上端部に位置しており、これにより連通路(62)の通路面積が、限られたスペースの中で大きくとられている。

30

【0067】

冷媒ターン用ヘッダタンク(3)の第1および第2部材(70)(71)と、両キャップ(50)(72)と、連通部材(51)とは次のようにしてろう付されている。すなわち、第1および第2部材(70)(71)は、第2部材(71)の突起(78a)が貫通穴(76)に挿通されてかしめられることにより、第1部材(70)の前後の垂下壁(70a)の下端部と、第2部材(71)の前後両壁(77)の上端部とが係合した状態で、第1部材(70)のろう材層を利用して相互にろう付されている。両キャップ(50)(72)は、前側の突出部(54)(81)が両部材(70)(71)における仕切壁(78)よりも前側の空間内に、後側の上突出部(55)(82)が両部材(70)(71)における仕切壁(78)よりも後側でかつ分流制御壁(52)よりも上側の空間内に、後側の下突出部(56)(83)が両部材(70)(71)における仕切壁(72)よりも後側でかつ分流制御壁(52)よりも下側の空間内にそれぞれ嵌め入れられ、上側の係合爪(57)(84)が第1部材(70)に係合させられ、下側の係合爪(57)(84)が第2部材(71)の前後両壁(77)に係合させられた状態で、各キャップ(50)(72)のろう材層を利用して第1および第2部材(70)(71)にろう付されている。連通部材(51)は、左側キャップ(50)の係合爪(58)が連通部材(51)に係合させられた状態で、左側キャップ(50)のろう材層を利用して左側キャップ(50)にろう付されている。

40

【0068】

こうして、冷媒ターン用ヘッダタンク(3)が形成されており、第2部材(71)の仕切壁(78)よりも前側が冷媒流入ヘッダ部(9)、同じく仕切壁(78)よりも後側が冷媒流出ヘッダ部(11)となっている。冷媒流出ヘッダ部(11)は分流制御壁(52)により上下2つの空間(11a)(11

50

b)に区画されており、これらの空間(11a)(11b)は円形冷媒通過穴(53)により連通させられている。左側キャップ(50)の後側貫通穴(60)は冷媒流入ヘッダ部(9)の下部空間(11b)に通じている。そして、冷媒流入ヘッダ部(9)内と冷媒流出ヘッダ部(11)の下部空間(11b)内とが、左側キャップ(50)の貫通穴(59)(60)および連通部材(51)の外方膨出部(61)内の連通路(62)を介して連通させられている。ここで、冷媒流出ヘッダ部(11)の下部空間(11b)が冷媒流入ヘッダ部(9)に通じる第1の空間であり、上部空間(11a)が後側熱交換管群(13)の熱交換管(12)が臨む第2の空間である。

【0069】

前後の熱交換管群(13)を構成する熱交換管(12)はアルミニウム押出型材で形成されたベア材からなり、前後方向に幅広の扁平状で、その内部に長さ方向に伸びる複数の冷媒通路(12a)が並列状に形成されている(図5および図7参照)。また、熱交換管(12)の前後両端壁は外方に突出した円弧状となっている。前側の熱交換管群(13)の熱交換管(12)と、後側の熱交換管群(13)の熱交換管(12)とは、左右方向の同一位置に来るように配置されており、熱交換管(12)の上端部は冷媒入出用ヘッダタンク(2)の第1部材(16)の管挿通穴(23)に挿通されて第1部材(16)のろう材層を利用して第1部材(16)にろう付され、同じく下端部は冷媒ターン用ヘッダタンク(3)の第1部材(70)の管挿通穴(75)に挿通されて第1部材(70)のろう材層を利用して第1部材(70)にろう付されている。そして、前側熱交換管群(13)の熱交換管(12)が冷媒入口ヘッダ部(5)および冷媒流入ヘッダ部(9)に連通し、後側熱交換管群(13)の熱交換管(12)が冷媒出口ヘッダ部(6)および冷媒流出ヘッダ部(11)に連通している。

【0070】

ここで、熱交換管(12)の左右方向の厚みである管高さ(h)は0.75~1.5mm(図8参照)、前後方向の幅である管幅は1.2~1.8mm、周壁の肉厚は0.175~0.275mm、冷媒通路(12a)どうしを仕切る仕切壁の厚さは0.175~0.275mm、仕切壁のピッチは0.5~3.0mm、前後両端壁の外面の曲率半径は0.35~0.75mmであることが好ましい。

【0071】

なお、熱交換管(12)としては、アルミニウム押出型材製のものに代えて、アルミニウム製電縫管の内部にインナーフィンを挿入することにより複数の冷媒通路を形成したものをを用いてもよい。また、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圧延加工を施すことにより形成され、かつ連結部を介して連なった2つの平坦壁形成部と、各平坦壁形成部における連結部とは反対側の側縁より隆起状に一体成形された側壁形成部と、平坦壁形成部の幅方向に所定間隔をおいて両平坦壁形成部よりそれぞれ隆起状に一体成形された複数の仕切壁形成部とを備えた板を、連結部においてヘアピン状に曲げて側壁形成部どうしを突き合わせて相互にろう付し、仕切壁形成部により仕切壁を形成したものをを用いてもよい。この場合、コルゲートフィンとはベア材からなるものをを用いる。

【0072】

図8に示すように、コルゲートフィン(14)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(14a)、波底部(14b)および波頂部(14a)と波底部(14b)とを連結する平坦な水平状連結部(14c)よりなり、連結部(14c)に複数のルーバ(図示略)が前後方向に並んで形成されている。コルゲートフィン(14)は、前後両熱交換管群(13)の熱交換管(12)に共有されており、その前後方向の幅は前側熱交換管(12)の前側縁と後側熱交換管(12)の後側縁との間隔をほぼ等しくなっている(図3参照)。そして、コルゲートフィン(14)の波頂部(14a)および波底部(14b)は、熱交換管(12)にろう付されている。なお、1つのコルゲートフィンが前後両熱交換管群(13)に共有される代わりに、両熱交換管群(13)の隣り合う熱交換管(12)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。

【0073】

ここで、コルゲートフィン(14)のフィン高さ(H)である波頂部(14a)と波底部(14b)との直線距離は7.0mm~10.0mm、同じくフィンピッチ(P)である連結部(14c)のピッ

10

20

30

40

50

チは1.3～1.7mmであることが好ましい。また、コルゲートフィン(14)の波頂部(14a)および波底部(14b)は、熱交換管(12)に密接状にろう付された平坦部分と、平坦部分の両側に設けられかつ連結部(14c)に連なったアール状部分とよりなるが、アール状部分の曲率半径(R)は0.7mm以下であることが好ましい。

【0074】

エバポレータ(1)は、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することにより製造される。

【0075】

エバポレータ(1)は、圧縮機、コンデンサおよび膨張弁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。

10

【0076】

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、コンデンサおよび膨張弁を通過した気液混相の2層冷媒が、冷媒入口管(7)からジョイントプレート(21)の冷媒流入口(45)および右側キャップ(19)の冷媒入口(37)を通過して冷媒入出用ヘッダタンク(2)の冷媒入口ヘッダ部(5)の上部空間(5a)内に入る。上部空間(5a)内に入った冷媒は、上部空間(5a)内を左方に流れ、ついで入口ヘッダ部内分流制御壁(10)の連通穴(40)を通過して流れ方向を変えるようにUターンして下部空間(5b)内に入り、下部空間(5b)内を上部空間(5a)内とは逆向きに右方に流れ、分流して前側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)の冷媒通路(12a)内に流入する。

【0077】

20

熱交換管(12)の冷媒通路(12a)内に流入した冷媒は、冷媒通路(12a)内を下方に流れて冷媒ターン用ヘッダタンク(3)の冷媒流入ヘッダ部(9)内に入る。冷媒流入ヘッダ部(9)内に入った冷媒は左方に流れ、左側キャップ(50)の前側貫通穴(59)、連通部材(51)の外方膨出部(61)内の連通路(62)および左側キャップ(50)の後側貫通穴(60)を通過することにより、流れ方向を変えるようにターンして冷媒流出ヘッダ部(11)の下部空間(11b)内に入る。

【0078】

そして、冷媒入口ヘッダ部(5)から前側熱交換管群(13)の熱交換管(12)への冷媒の分流が十分に均一化されていないことに起因して、前側熱交換管群(13)の熱交換管(12)を流れる冷媒の温度(冷媒乾き度)の分布に偏りが生じていたとしても、冷媒流入ヘッダ部(9)から冷媒流出ヘッダ部(11)の下部空間(11b)内にターンして流入する際に、冷媒が混合されることになり、その温度は全体に均一になる。

30

【0079】

冷媒流出ヘッダ部(11)の下部空間(11b)内に入った冷媒は右方に流れ、流出ヘッダ部内分流制御壁(52)の円形冷媒通過穴(53)を通過して上部空間(11a)内に入り、分流して後側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)の冷媒通路(12a)内に流入する。

【0080】

熱交換管(12)の冷媒通路(12)内に流入した冷媒は、流れ方向を変えて冷媒通路(12a)内を上方に流れて冷媒出口ヘッダ部(6)の下部空間(6b)内に入り、出口ヘッダ部内分流制御壁(29)の長円形冷媒通過穴(31A)(31B)を通過して上部空間(6a)内に入る。ここで、分流制御壁(29)によって冷媒の流れに抵抗が付与されるので、冷媒流出ヘッダ部(11)の上部空間(11a)から後側熱交換管群(13)の熱交換管(12)への分流が均一化されるとともに、冷媒入口ヘッダ部(5)の下部空間(5b)から前側熱交換管群(13)の熱交換管(12)への分流も一層均一化される。その結果、両熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)の冷媒流通量が均一化され、熱交換コア部(4)全体の温度分布も均一化される。

40

【0081】

ついで、冷媒出口ヘッダ部(6)の上部空間(6a)内に入った冷媒は、右側キャップ(19)の冷媒出口(38)およびジョイントプレート(21)の冷媒流出口(46)を通り、冷媒出口管(8)に流出する。そして、冷媒が前側熱交換管群(13)の熱交換管(12)の冷媒通路(12a)、および後側熱交換管群(13)の熱交換管(12)の冷媒通路(12a)を流れる間に、通風間隙を図1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。

50

【 0 0 8 2 】

このとき、コルゲートフィン(14)の表面に凝縮水が発生し、この凝縮水が冷媒ターン用ヘッダタンク(3)の頂面(3a)に流下する。冷媒ターン用ヘッダタンク(3)の頂面(3a)に流下した凝縮水は、キャピラリ効果により溝(74)内に入り、溝(74)内を流れて前後方向外側の端部から冷媒ターン用ヘッダタンク(3)の下方へ落下する。こうして、冷媒ターン用ヘッダタンク(3)の頂面(3a)とコルゲートフィン(14)の下端との間に多くの凝縮水が溜まることに起因する凝縮水の氷結が防止され、その結果エバポレータ(1)の性能低下が防止される。

【 0 0 8 3 】

ここで、冷媒入口ヘッダ部(5)が入口ヘッダ部内分流制御壁(10)により上下両空間(5a)(5b)に区画されているので、両空間(5a)(5b)の内容積が比較的小さくなって両空間(5a)(5b)内での冷媒の流速が速くなるとともに、熱交換管(12)が臨んでいる下部空間(5b)の内容積が小さくなる。したがって、圧縮機がオンになった場合、下部空間(5b)内に速やかに所定量の冷媒が溜まって熱交換管(12)内に流入することになり、エバポレータ(1)が冷え始めるまでの時間が短縮される。これとは逆に、圧縮機がオフになった場合、下部空間(5b)内に残る冷媒量の左右方向のばらつきが抑制され、エバポレータ(1)の温度上昇が均一化されて熱交換コア部(4)を通過する風の温度である吐気温が均一化される。したがって、圧縮機のオン、オフ制御時の応答性が早くなる。さらに、両空間(5a)(5b)内での冷媒の流速が速くなるので、冷媒流量が少ない場合であっても、冷媒入口ヘッダ部(5)内に流入した冷媒は下部空間(5b)の全体に流れやすくなり、前側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)内の冷媒流量が均一化される。その結果、熱交換に寄与する冷媒量が熱交換コア部(4)の左右方向に関して均一化され、熱交換コア部(4)を通過して来た空気の温度も全体的に均一化されてエバポレータ(1)の熱交換性能が著しく向上する。

【 0 0 8 4 】

また、冷媒流量が少ない場合には、冷媒入口ヘッダ部(5)の上部空間(5a)内に流入した冷媒は、右側の分流調整穴(20B)を通っても下部空間(5b)の右端部、すなわち下部空間(5b)における冷媒入口(37)から最も離れた部分に直接流入するので、冷媒流量が少ない場合に冷媒が行き渡りにくい下部空間(5b)の右端部にも多くの冷媒を流すことができ、前側熱交換管群(13)の熱交換管(12)の冷媒流量が均一化され、エバポレータ(1)の熱交換性能が向上する。

【 0 0 8 5 】

一方、冷媒流量が多く、かつ熱交換コア部(4)の左側を通過する空気の風速が早くなった場合には、冷媒入口ヘッダ部(5)の上部空間(5a)内に流入した冷媒は、左側の分流調整穴(20A)を通っても下部空間(5b)における左端部に流入するので、風速が早く熱交換効率の優れた前側熱交換管群(13)における左側の熱交換管(12)に多くの冷媒を流すことができ、エバポレータ(1)の熱交換性能が向上する。

【 0 0 8 6 】

上記実施形態においては、両ヘッダタンク(2)(3)の冷媒入口ヘッダ部(5)と冷媒流入ヘッダ部(9)との間、および冷媒出口ヘッダ部(6)と冷媒流出ヘッダ部(11)との間にそれぞれ1つの熱交換管群(13)が設けられているが、これに限るものではなく、両ヘッダタンク(2)(3)の冷媒入口ヘッダ部(5)と冷媒流入ヘッダ部(9)との間、および冷媒出口ヘッダ部(6)と冷媒流出ヘッダ部(11)との間にそれぞれ1または2以上の熱交換管群(13)が設けられていてもよい。また、上記実施形態においては、冷媒入出用ヘッダタンク(2)が上、冷媒ターン用ヘッダタンク(3)が下となっているが、これとは逆に、冷媒入出用ヘッダタンク(2)が下、冷媒ターン用ヘッダタンク(3)が上にくるように用いられる場合がある。

【 0 0 8 7 】

また、上記実施形態においては、冷媒ターン用タンク(3)には、隣り合う熱交換管(12)間の部分において排水性向上のための溝(74)が形成されているが、これに限定されるものではなく、各熱交換管(12)と対応する位置に、排水性向上のための溝が形成されていてもよい。この場合、冷媒ターン用タンク(3)の頂面(3a)から前後両側面(3b)にかけて、各管

挿通穴(75)の前後方向外端に連なって排水性向上のための溝が形成される。

【0088】

また、上記実施形態においては、冷媒ターン用タンク(3)の冷媒流入ヘッダ部(9)と冷媒流出ヘッダ部(11)の下部空間(11b)とは、冷媒入口ヘッダ部(5)の冷媒入口(37)とは反対側の端部において連通させられているが、これとは逆に、冷媒入口(37)と同一端部において連通させられていてもよい。

【0089】

また、上記実施形態においては、この発明による熱交換器がエバポレータに適用されているが、これに限定されるものではない。

【0090】

さらに、この発明による熱交換器は、圧縮機、ガスクーラ、中間熱交換器、減圧器およびエバポレータを有しかつCO₂冷媒等の超臨界冷媒を使用するカーエアコンを備えた車両、たとえば自動車において、カーエアコンのエバポレータとして用いられることがある。

【図面の簡単な説明】

【0091】

【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のエバポレータの後方から見た中間部を省略した垂直断面図である。

【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1に示すエバポレータの冷媒入出用ヘッダタンクの部分の分解斜視図である。

【図5】図2のB-B線拡大断面図である。

【図6】図1に示すエバポレータの冷媒ターン用ヘッダタンクの部分の分解斜視図である。

【図7】図2のC-C線断面図である。

【図8】図1に示すエバポレータの熱交換コア部の一部分を拡大して示す図である。

【図9】図1に示すエバポレータにおける冷媒の流れ方を示す図である。

【符号の説明】

【0092】

- (1)：エバポレータ
- (2)：冷媒入出用ヘッダタンク
- (4)：熱交換コア部
- (5)：冷媒入口ヘッダ部
- (5a)：上部空間（第1の空間）
- (5b)：下部空間（第2の空間）
- (6)：冷媒出口ヘッダ部
- (9)：冷媒流入ヘッダ部（冷媒流入側中間ヘッダ部）
- (10)：入口ヘッダ部内分流制御壁（第2の分流制御壁）
- (11)：冷媒流出ヘッダ部（冷媒流出側中間ヘッダ部）
- (12)：熱交換管
- (13)：熱交換管群
- (14)：コルゲートフィン
- (14a)：波頭部
- (14b)：波底部
- (14c)：連結部
- (16)：第1部材
- (17)：第2部材
- (18)(19)：キャップ（閉鎖部材）
- (20A)(20B)：分流調整穴
- (27)：仕切壁

10

20

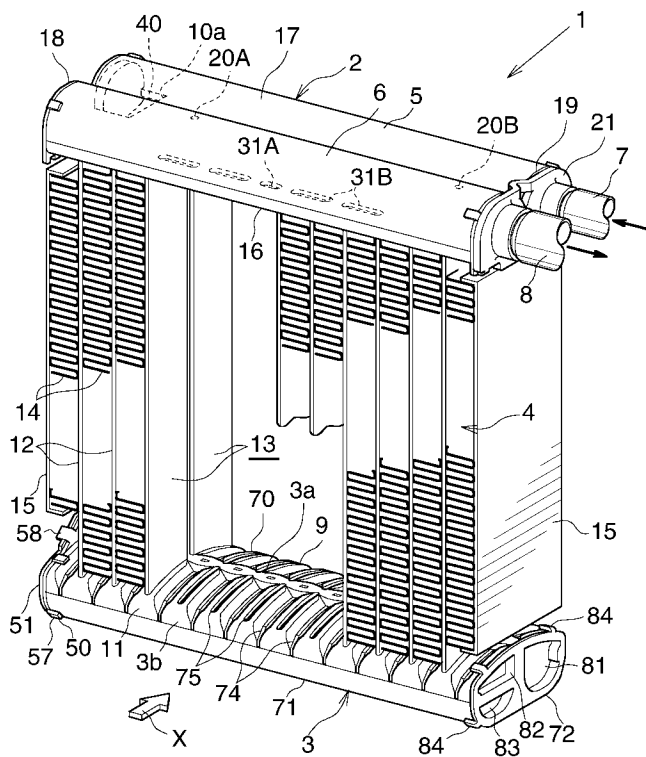
30

40

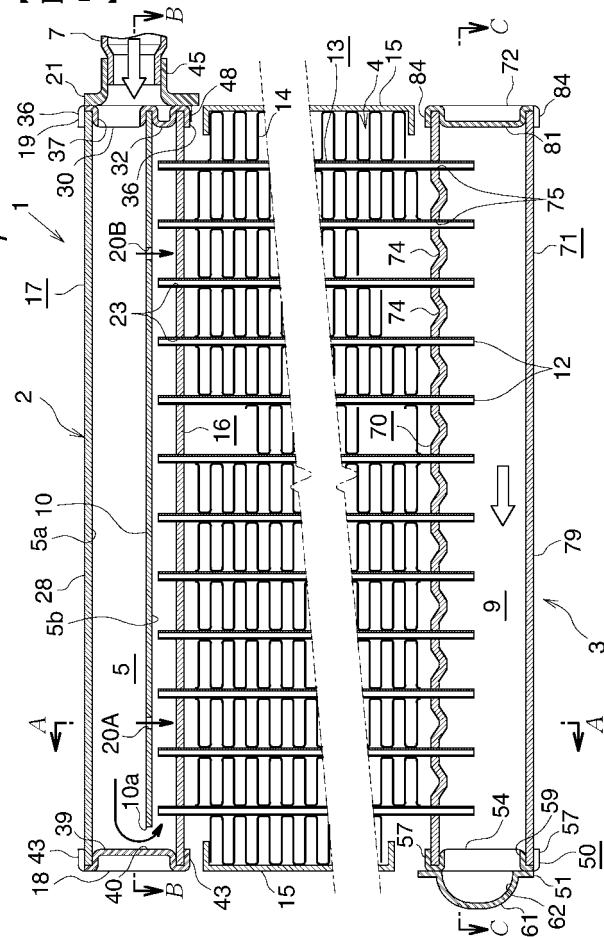
50

- (37) : 冷媒入口
 (38) : 冷媒出口
 (40) : 連通穴

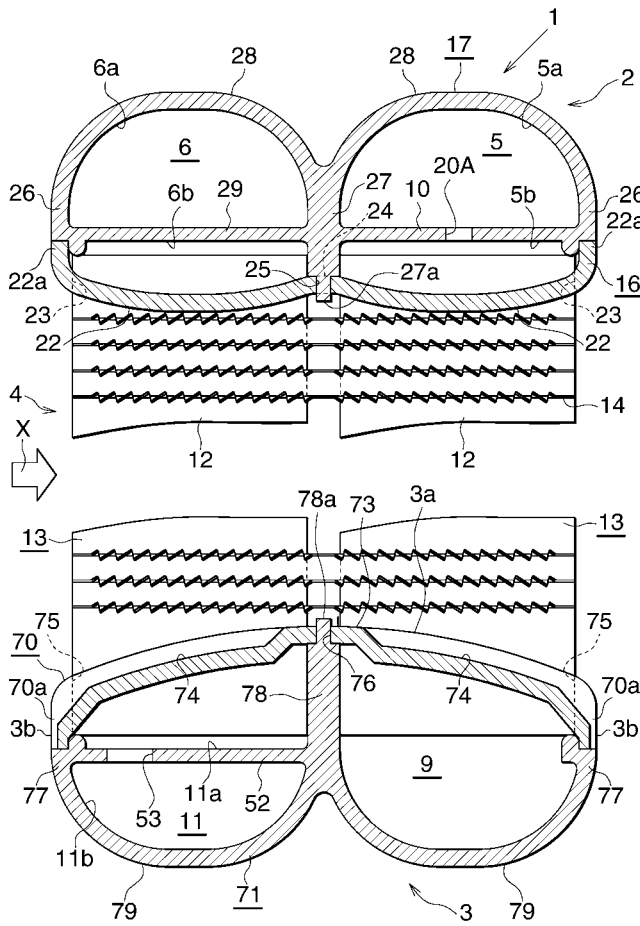
【図 1】



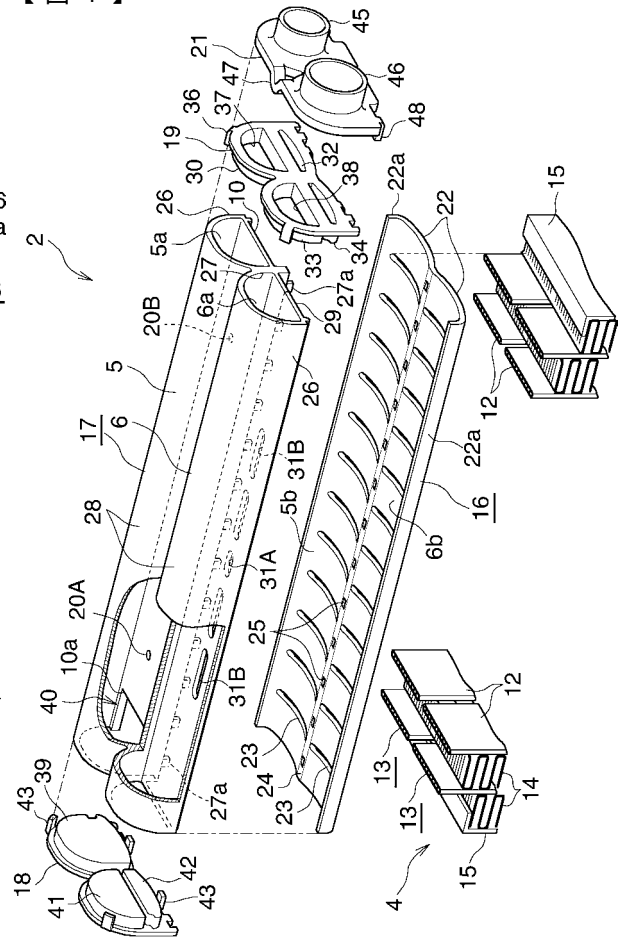
【図 2】



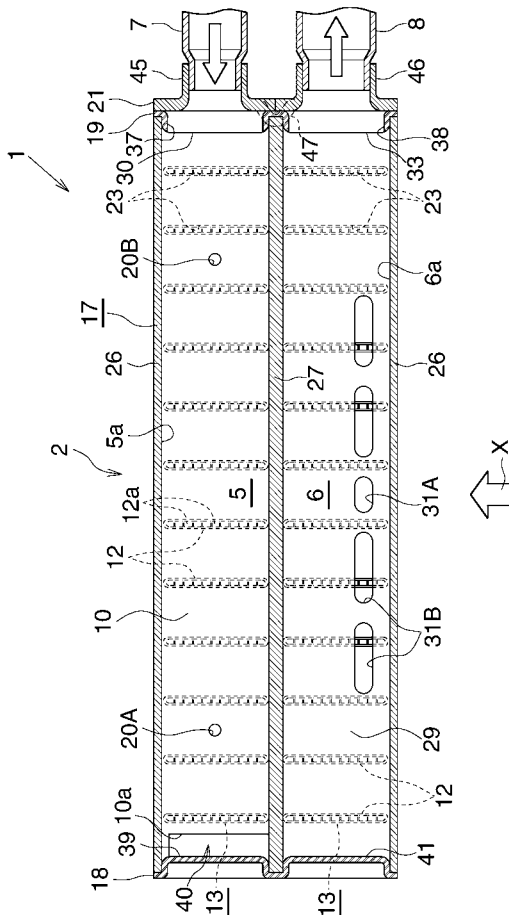
【図 3】



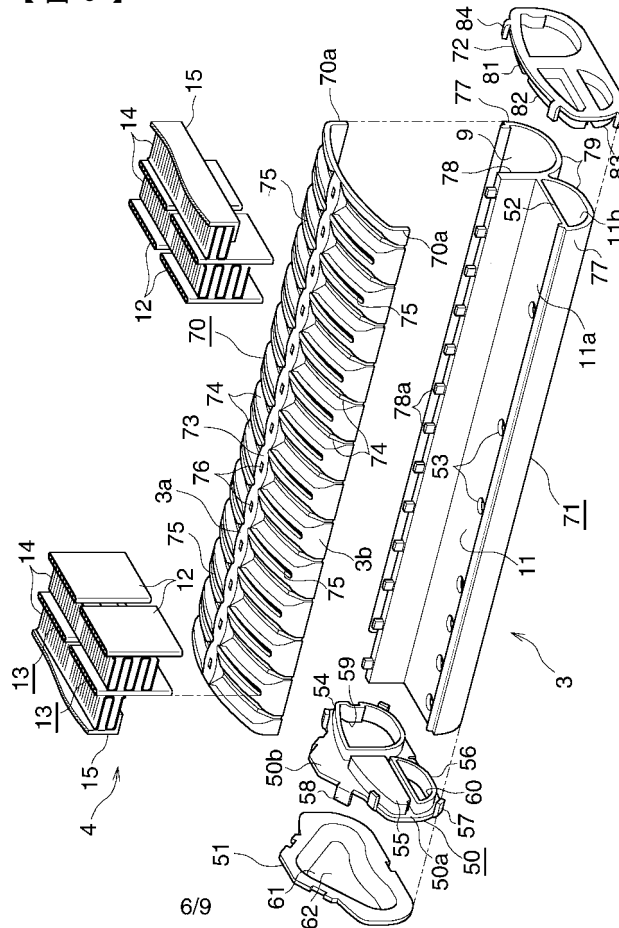
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.

F 2 8 F 21/08 (2006.01)

F I

F 2 8 F 21/08

A

テーマコード(参考)