

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 5 部門第 3 区分

【発行日】平成 25 年 7 月 25 日 (2013.7.25)

【公開番号】特開 2011-257111 (P2011-257111A)

【公開日】平成 23 年 12 月 22 日 (2011.12.22)

【年通号数】公開・登録公報 2011-051

【出願番号】特願 2010-134100 (P2010-134100)

【国際特許分類】

F 2 8 F 9/22 (2006.01)

F 2 8 F 9/02 (2006.01)

F 2 8 D 1/053 (2006.01)

F 2 5 B 39/02 (2006.01)

【F I】

F 2 8 F 9/22

F 2 8 F 9/02 3 0 1 D

F 2 8 F 9/02 3 0 1 J

F 2 8 D 1/053 A

F 2 5 B 39/02 C

【手続補正書】

【提出日】平成 25 年 6 月 7 日 (2013.6.7)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上下方向にのびるとともに通風方向と直角をなす方向に間隔をおいて配置された複数の熱交換チューブからなるチューブ列が、通風方向に並んで 2 列設けられており、風下側チューブ列に、複数の熱交換チューブからなる第 1 ～ 第 3 のチューブ群が、風下側チューブ列の一端側から他端側に向かって並んで設けられ、風上側チューブ列に、複数の熱交換チューブからなる第 4 および第 5 のチューブ群が、風上側チューブ列の上記他端側から上記一端側に向かって並んで設けられ、第 1 チューブ群が、冷媒が熱交換チューブ内を上から下、または下から上に流れる第 1 パスとなり、第 2 チューブ群が、冷媒が熱交換チューブ内を第 1 パスとは逆方向に流れる第 2 パスとなり、第 3 および第 4 チューブ群が、冷媒が熱交換チューブ内を第 1 パスと同方向に流れる第 3 パスとなり、第 5 チューブ群が、冷媒が熱交換チューブ内を第 1 パスとは逆方向に流れる第 4 パスとなっているエバポレータにおいて、

第 2 および第 3 パスを構成する熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積が、それぞれ 1 つ前のパスを構成する熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積以上となるとともに、第 4 パスを構成する熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積が、第 3 パスを構成する熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積よりも大きくなっているエバポレータ。

【請求項 2】

第 4 パスを構成する熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積が、第 3 パスの一部を構成する第 4 チューブ群の熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積の 60% 以上である請求項 1 記載のエバポレータ。

【請求項 3】

第 3 パスを構成する風下側の第 3 チューブ群の熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積

と、第3パスを構成する風上側の第4チューブ群の熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積とが等しくなっており、第3および第4チューブ群の熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積が、それぞれ第2パスを構成する熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積よりも小さくなっている請求項1または2記載のエバポレータ。

【請求項4】

第2および第3パスを構成する熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積が、それぞれ1つ前のパスを構成する熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積よりも大きくなっている請求項1～3のうちのいずれかに記載のエバポレータ。

【請求項5】

全熱交換チューブが同一の構成であり、各熱交換チューブの冷媒通路の数、および各熱交換チューブの複数の冷媒通路の通路断面積の合計が同一になっており、各パスを構成する熱交換チューブの本数を調整することにより、第1～第4パスを構成する全熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積が決められ、第3パスを構成する第3チューブ群および第4チューブ群の熱交換チューブの数が同数となっている請求項1～4のうちのいずれかに記載のエバポレータ。

【請求項6】

風下側および風上側チューブ列の熱交換チューブの上下両端部が、それぞれ風下側および風上側上下両ヘッダ部に通じさせられており、

風下側上下両ヘッダ部のうち第1パスの冷媒の流れ方向上流側のヘッダ部に、第1チューブ群の熱交換チューブが通じる第1区画と、第2および第3チューブ群の熱交換チューブが通じる第2区画とが設けられ、

風下側上下両ヘッダ部のうち第1パスの冷媒の流れ方向下流側のヘッダ部に、第1および第2チューブ群の熱交換チューブが通じる第3区画と、第3チューブ群の熱交換チューブが通じる第4区画とが設けられ、

風上側上下両ヘッダ部のうち第1パスの冷媒の流れ方向上流側のヘッダ部に、第4チューブ群の熱交換チューブが通じる第5区画と、第5チューブ群の熱交換チューブが通じる第6区画とが設けられ、

風上側上下両ヘッダ部のうち第1パスの冷媒の流れ方向下流側のヘッダ部に、第4チューブ群の熱交換チューブが通じる第7区画と、第5チューブ群の熱交換チューブが通じる第8区画とが設けられ、

第1区画に冷媒入口が設けられるとともに、第6区画に冷媒出口が設けられ、第2区画と第5区画、第4区画と第7区画、および第7区画と第8区画とがそれぞれ連通させられており、

冷媒入口から第1区画内に流入した冷媒が、第3区画を経て第2区画に流入し、ついで第2区画から第4区画を経て第7区画に流入するとともに、第2区画から第5区画を経て第7区画に流入し、さらに第7区画から第8区画を経て第6区画に流入し、冷媒出口から流出するようになされている請求項1～5のうちのいずれかに記載のエバポレータ。

【請求項7】

第8区画に、第8区画内を熱交換チューブ側の第1空間と、熱交換チューブとは反対側の第2空間とに分ける分流部材が設けられ、分流部材に冷媒通過穴が形成されている請求項6記載のエバポレータ。

【請求項8】

第7区画および第8区画が設けられたヘッダ部に、第7区画から第8区画の第2空間への冷媒の流れを促進する流れ促進部材が設けられている請求項7記載のエバポレータ。

【請求項9】

第1パスの流れ方向上流側のヘッダ部と、同流れ方向下流側ヘッダ部とが、前者が上方に位置するように設けられている請求項1～8のうちのいずれかに記載のエバポレータ。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】エバポレータ

【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に好適に使用されるエバポレータに関する。

【0002】

この明細書および特許請求の範囲において、図2および図3の上下を上下というものとする。

【背景技術】

【0003】

この種のエバポレータとして、上下方向にのびるとともに通風方向と直角をなす方向に間隔をおいて配置された複数の熱交換チューブからなるチューブ列が、通風方向に並んで2列設けられており、風下側チューブ列に、複数の熱交換チューブからなる第1～第3のチューブ群が、風下側チューブ列の一端側から他端側に向かって並んで設けられ、風上側チューブ列に、複数の熱交換チューブからなる第4および第5のチューブ群が、風上側チューブ列の上記他端側から上記一端側に向かって並んで設けられ、第1チューブ群が、冷媒が熱交換チューブ内を上から下に流れる第1パスとなり、第2チューブ群が、冷媒が熱交換チューブ内を下から上に流れる第2パスとなり、第3および第4チューブ群が、冷媒が熱交換チューブ内を上から下に流れる第3パスとなり、第5チューブ群が、冷媒が熱交換チューブ内を下から上に流れる第4パスとなっており、第4パスを構成する熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積が、第3パスを構成する熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積と等しく、第3パスを構成する風下側の第3チューブ群の熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積と、第3パスを構成する風上側の第4チューブ群の熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積とが等しくなっていると同時に、第3および第4チューブ群の熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積が、それぞれ第2パスを構成する熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積と等しく、風下側および風上側チューブ列の熱交換チューブの上下両端部が、それぞれ風下側および風上側上下両ヘッダ部に通じさせられており、風下側の上ヘッダ部に、第1チューブ群の熱交換チューブが通じる第1区画と、第2および第3チューブ群の熱交換チューブが通じる第2区画とが設けられ、風下側の下ヘッダ部に、第1および第2チューブ群の熱交換チューブが通じる第3区画と、第3チューブ群の熱交換チューブが通じる第4区画とが設けられ、風上側の上ヘッダ部に、第4チューブ群の熱交換チューブが通じる第5区画と、第5チューブ群の熱交換チューブが通じる第6区画とが設けられ、風上側の下ヘッダ部に、第4チューブ群の熱交換チューブが通じる第7区画と、第5チューブ群の熱交換チューブが通じる第8区画とが設けられ、第1区画に冷媒入口が設けられるとともに、第6区画に冷媒出口が設けられ、第2区画と第5区画、第4区画と第7区画、および第7区画と第8区画とがそれぞれ連通させられており、冷媒入口から第1区画内に流入した冷媒が、第2区画、第5区画、第7区画、および第8区画を経て第6区画に流入し、冷媒出口から流出するようになされているエバポレータが知られている（特許文献1参照）。

【0004】

特許文献1記載のエバポレータにおいては、スーパーヒート領域のある第4パスでの通路抵抗の増加を抑制することが可能になる。

【0005】

しかしながら、特許文献1記載のエバポレータにおいては、第4パスの通路抵抗の増加を抑制することができるものの、第1パスおよび第2パスを構成する熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積が逆に小さくなるので、通路抵抗が増加し、相殺されるという問題がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2009-156532号公報

【発明の概要】

【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、全体の通路抵抗の増加を抑制して性能を向上させ、温度分布を均一化しうるエバポレータ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、上記目的を達成するために以下の態様からなる。

【0009】

1)上下方向にのびるとともに通風方向と直角をなす方向に間隔をおいて配置された複数の熱交換チューブからなるチューブ列が、通風方向に並んで2列設けられており、風下側チューブ列に、複数の熱交換チューブからなる第1～第3のチューブ群が、風下側チューブ列の一端側から他端側に向かって並んで設けられ、風上側チューブ列に、複数の熱交換チューブからなる第4および第5のチューブ群が、風上側チューブ列の上記他端側から上記一端側に向かって並んで設けられ、第1チューブ群が、冷媒が熱交換チューブ内を上から下、または下から上に流れる第1パスとなり、第2チューブ群が、冷媒が熱交換チューブ内を第1パスとは逆方向に流れる第2パスとなり、第3および第4チューブ群が、冷媒が熱交換チューブ内を第1パスと同方向に流れる第3パスとなり、第5チューブ群が、冷媒が熱交換チューブ内を第1パスとは逆方向に流れる第4パスとなっているエバポレータにおいて、

第2および第3パスを構成する熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積が、それぞれ1つ前のパスを構成する熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積以上となるとともに、第4パスを構成する熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積が、第3パスを構成する熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積よりも大きくなっているエバポレータ。

【0010】

2)第4パスを構成する熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積が、第3パスの一部を構成する第4チューブ群の熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積の60%以上である上記1)記載のエバポレータ。

【0011】

3)第3パスを構成する風下側の第3チューブ群の熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積と、第3パスを構成する風上側の第4チューブ群の熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積とが等しくなっており、第3および第4チューブ群の熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積が、それぞれ第2パスを構成する熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積よりも小さくなっている上記1)または2)記載のエバポレータ。

【0012】

4)第2および第3パスを構成する熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積が、それぞれ1つ前のパスを構成する熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積よりも大きくなっている上記1)～3)のうちのいずれかに記載のエバポレータ。

【0013】

5)全熱交換チューブが同一の構成であり、各熱交換チューブの冷媒通路の数、および各熱交換チューブの複数の冷媒通路の通路断面積の合計が同一になっており、各パスを構成する熱交換チューブの本数を調整することにより、第1～第4パスを構成する全熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積が決められ、第3パスを構成する第3チューブ群および第4チューブ群の熱交換チューブの数が同数となっている上記1)～4)のうちのいずれかに記載のエバポレータ。

【0014】

6) 風下側および風上側チューブ列の熱交換チューブの上下両端部が、それぞれ風下側および風上側上下両ヘッダ部に通じさせられており、

風下側上下両ヘッダ部のうち第1パスの冷媒の流れ方向上流側のヘッダ部に、第1チューブ群の熱交換チューブが通じる第1区画と、第2および第3チューブ群の熱交換チューブが通じる第2区画とが設けられ、

風下側上下両ヘッダ部のうち第1パスの冷媒の流れ方向下流側のヘッダ部に、第1および第2チューブ群の熱交換チューブが通じる第3区画と、第3チューブ群の熱交換チューブが通じる第4区画とが設けられ、

風上側上下両ヘッダ部のうち第1パスの冷媒の流れ方向上流側のヘッダ部に、第4チューブ群の熱交換チューブが通じる第5区画と、第5チューブ群の熱交換チューブが通じる第6区画とが設けられ、

風上側上下両ヘッダ部のうち第1パスの冷媒の流れ方向下流側のヘッダ部に、第4チューブ群の熱交換チューブが通じる第7区画と、第5チューブ群の熱交換チューブが通じる第8区画とが設けられ、

第1区画に冷媒入口が設けられるとともに、第6区画に冷媒出口が設けられ、第2区画と第5区画、第4区画と第7区画、および第7区画と第8区画とがそれぞれ連通させられており、

冷媒入口から第1区画内に流入した冷媒が、第3区画を経て第2区画に流入し、ついで第2区画から第4区画を経て第7区画に流入するとともに、第2区画から第5区画を経て第7区画に流入し、さらに第7区画から第8区画を経て第6区画に流入し、冷媒出口から流出するようになされている上記1)～5)のうちのいずれかに記載のエバポレータ。

【0015】

7) 第8区画に、第8区画内を熱交換チューブ側の第1空間と、熱交換チューブとは反対側の第2空間とに分ける分流部材が設けられ、分流部材に冷媒通過穴が形成されている上記6)記載のエバポレータ。

【0016】

8) 第7区画および第8区画が設けられたヘッダ部に、第7区画から第8区画の第2空間への冷媒の流れを促進する流れ促進部材が設けられている上記7)記載のエバポレータ。

【0017】

9) 第1パスの流れ方向上流側のヘッダ部と、同流れ方向下流側ヘッダ部とが、前者が上方に位置するように設けられている上記1)～8)のうちのいずれかに記載のエバポレータ。

【発明の効果】

【0018】

上記1)～9)のエバポレータによれば、第2および第3パスを構成する熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積が、それぞれ1つ前のパスを構成する熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積以上となるとともに、第4パスを構成する熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積が、第3パスを構成する熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積よりも大きくなっているため、エバポレータに流入した気液混相冷媒が第1～第4パスを順次流れて冷媒の液相成分の蒸発が進み、比体積が大きくなったとしても第2～第4パスでの通路抵抗の上昇を抑制することができる。しかも、エバポレータに流入した気液混相冷媒が第1～第4パスを順次流れる際に、スーパーヒート領域があっても多くの気相冷媒が流れる第4パスの通路抵抗の増加を抑制することができ、エバポレータの性能を向上させることができる。

【0019】

上記3)のエバポレータによれば、第3パスを構成する風下側の第3チューブ群の熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積と、第3パスを構成する風上側の第4チューブ群の熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積とが等しくなっており、第3および第4チューブ群の熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積が、それぞれ第2パスを構成する熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積よりも小さくなっているため、第2パスを構成する熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積を確保した上で、3パスの熱交換チューブへの分流

の均一化を図ることができる。

【0020】

上記4)のエバポレータによれば、第2および第3パスを構成する熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積が、それぞれ1つ前のパスを構成する熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積よりも大きくなっているため、エバポレータに流入した気液混相冷媒が第1～第4パスを順次流れて冷媒の液相成分の蒸発が進み、比体積が大きくなったとしても第2～第4パスでの通路抵抗の上昇を効果的に抑制することができる。

【0021】

上記5)のエバポレータによれば、比較的簡単に、第2および第3パスを構成する熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積を、それぞれ1つ前のパスを構成する熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積以上とするとともに、第4パスを構成する熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積を、第3パスを構成する熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積よりも大きくすることができる。また、比較的簡単に、第4パス全体を構成する第5チューブ群の熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積を、第3パスの一部を構成する第4チューブ群の熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積の60%以上とすることができる。しかも、部品の種類を少なくすることができる。

【0022】

上記7)のエバポレータによれば、第4パス全体を構成する第5チューブ群の熱交換チューブの冷媒通路への冷媒の分流を均一化することができる。

【0023】

上記8)のエバポレータによれば、流れ促進部材によって、第7区画から第8区画の第2空間への冷媒の流れが促進されるので、第2空間内に入った冷媒が、分流部材の冷媒通過穴を通して第1空間に入り、その後熱交換チューブ内に流入することになる。したがって、第4パス全体を構成する第5チューブ群の熱交換チューブの冷媒通路への冷媒の分流均一化を一層効果的に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】この発明による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】一部を省略した図1のA-A線断面図である。

【図3】一部を省略した図1のB-B線断面図である。

【図4】図2のC-C線断面図である。

【図5】図2のD-D線断面図である。

【図6】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。

【発明を実施するための形態】

【0025】

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、この発明によるエバポレータを、フロン系冷媒を使用するカーエアコンに適用したものである。

【0026】

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。

【0027】

また、以下の説明において、隣接する熱交換チューブどうしの間の通風間隙を流れる空気の下流側（図1、図4および図5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し、図2～図5の左右を左右というものとする。

【0028】

この実施形態は図1～図6に示すものである。図1はエバポレータの全体構成を示し、図2～図5はその要部の構成を示す。また、図6は図1のエバポレータにおける冷媒の流れを示す。

【0029】

図 1 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第 1 ヘッドタンク(2)およびアルミニウム製第 2 ヘッドタンク(3)と、両ヘッドタンク(2)(3)の間に設けられた熱交換コア部(4)とを備えている。

【0030】

第 1 ヘッドタンク(2)は、風下側(前側)に位置する風下側ヘッド部(5)と、風上側(後側)に位置しかつ風下側ヘッド部(5)に一体化された風上側ヘッド部(6)とを備えている。第 2 ヘッドタンク(3)は、風下側(前側)に位置する風下側ヘッド部(7)と、風上側(後側)に位置しかつ風下側ヘッド部(7)に一体化された風上側ヘッド部(8)とを備えている。

【0031】

熱交換コア部(4)は、幅方向を通風方向に向けるとともに左右方向に間隔をおいて配置され、かつ上下方向にのびる複数のアルミニウム製扁平状熱交換チューブ(9)からなるチューブ列(11)(12)が、前後方向に並んで 2 列設けられ、各チューブ列(11)(12)の隣接する熱交換チューブ(9)どうしの間の通風間隙および左右両端の熱交換チューブ(9)の外側に、それぞれ前後両チューブ列(11)(12)の熱交換チューブ(9)に跨るようにアルミニウム製コルゲートフィン(13)が配置されて熱交換チューブ(9)にろう付され、左右両端のコルゲートフィン(13)の外側にそれぞれアルミニウム製サイドプレート(14)が配置されてコルゲートフィン(13)にろう付されることにより構成されている。熱交換チューブ(9)はアルミニウム押出型材製であって、幅方向に並んだ複数の冷媒通路を有している。風下側チューブ列(11)の上下両端部は、第 1 および第 2 ヘッドタンク(2)(3)の風下側ヘッド部(5)(7)に連通状に接続され、風上側チューブ列(12)の上下両端部は、第 1 および第 2 ヘッドタンク(2)(3)の風上側ヘッド部(6)(8)に連通状に接続されている。

【0032】

図 2 ~ 図 5 に示すように、風下側チューブ列(11)には、複数の熱交換チューブ(9)からなる第 1 ~ 第 3 のチューブ群(11A)(11B)(11C)が、右端から左端に向かって(風下側チューブ列(11)の一端側から他端側に向かって)並んで設けられ、風上側チューブ列(12)には、複数の熱交換チューブからなる第 4 および第 5 のチューブ群(12A)(12B)が、左端から右端に向かって(風上側チューブ列(12)の上記他端側から上記一端側に向かって)並んで設けられている。第 1 チューブ群(11A)が、冷媒が熱交換チューブ(9)内を上から下に流れる第 1 パス(15)となり、第 2 チューブ群(11B)が、冷媒が熱交換チューブ(9)内を下から上(第 1 パス(15)とは逆方向)に流れる第 2 パス(16)となり、第 3 および第 4 チューブ群(11C)(12A)が、冷媒が熱交換チューブ(9)内を上から下(第 1 パス(15)と同方向)に流れる第 3 パス(17)となり、第 5 チューブ群(12B)が、冷媒が熱交換チューブ(9)内を下から上(第 1 パス(15)とは逆方向)に流れる第 4 パス(18)となっている。

【0033】

第 4 パス(18)全体を構成する第 5 チューブ群(12B)の熱交換チューブ(9)の冷媒通路の総通路断面積は、第 3 パス(17)の風上側部分(一部)を構成する第 4 チューブ群(12A)の熱交換チューブ(9)の冷媒通路の総通路断面積の 60% 以上である。また、第 2 および第 3 パス(16)(17)を構成する熱交換チューブ(9)の冷媒通路の総通路断面積が、それぞれ 1 つ前のパス(15)(16)を構成する熱交換チューブ(9)の冷媒通路の総通路断面積以上となるとともに、第 4 パス(18)を構成する熱交換チューブ(9)の冷媒通路の総通路断面積が、第 3 パス(17)を構成する熱交換チューブ(9)の冷媒通路の総通路断面積よりも大きくなっている。なお、第 2 および第 3 パス(16)(17)を構成する熱交換チューブ(9)の冷媒通路の総通路断面積が、それぞれ 1 つ前のパス(15)(16)を構成する熱交換チューブ(9)の冷媒通路の総通路断面積よりも大きくなっていることが好ましい。

【0034】

また、第 3 パス(17)を構成する風下側の第 3 チューブ群(11C)の熱交換チューブ(9)の冷媒通路の総通路断面積と、第 3 パス(17)を構成する風上側の第 4 チューブ群(12A)の熱交換チューブ(9)の冷媒通路の総通路断面積とが等しくなっており、第 3 および第 4 チューブ群(11C)(12A)の熱交換チューブ(9)の冷媒通路の総通路断面積は、それぞれ第 2 パス(16)を構成する熱交換チューブ(9)の冷媒通路の総通路断面積よりも小さくなっている。

【 0 0 3 5 】

ここで、すべての熱交換チューブ(9)は同一の構成であり、各熱交換チューブ(9)の冷媒通路の数、および各熱交換チューブ(9)の複数の冷媒通路の通路断面積の合計が同一になっている。そして、第1～第4パス(15)(16)(17)(18)を構成する熱交換チューブ(9)の本数を調整することにより、第1～第4パス(15)(16)(17)(18)を構成する全熱交換チューブ(9)の冷媒通路の総通路断面積が決められている。すなわち、第4パス(18)を構成する熱交換チューブ(9)の数は、第3パス(17)の風上側部分を構成する第4チューブ群(12A)の熱交換チューブ(9)の数の60%以上であり、第2および第3パス(16)(17)を構成する熱交換チューブ(9)の数が、それぞれ1つ前のパス(15)(16)を構成する熱交換チューブ(9)の数以上となるとともに、第4パス(18)を構成する熱交換チューブ(9)の数が、第3パス(17)を構成する熱交換チューブ(9)の数よりも多くなっている。また、第3パス(17)を構成する第3チューブ群(11C)および第4チューブ群(12A)の熱交換チューブ(9)の数は同数となっているとともに、第3および第4チューブ群(11C)(12A)の熱交換チューブ(9)の数は、それぞれ第2パス(16)を構成する熱交換チューブ(9)の数よりも少なくなっている。

【 0 0 3 6 】

第1ヘッダタンク(2)の風下側ヘッダ部(5)(風下側上下両ヘッダ部のうち第1パス(15)の冷媒の流れ方向上流側のヘッダ部)に、風下側ヘッダ部(5)内を仕切壁(19)により分割することによって、第1チューブ群(11A)の熱交換チューブ(9)が通じる第1区画(21)と、第2および第3チューブ群(11B)(11C)の熱交換チューブ(9)が通じる第2区画(22)とが設けられている。第2ヘッダタンク(3)の風下側ヘッダ部(7)(風下側上下両ヘッダ部のうち第1パス(15)の冷媒の流れ方向下流側のヘッダ部)に、風下側ヘッダ部(7)内を仕切壁(23)により分割することによって、第1および第2チューブ群(11A)(11B)の熱交換チューブ(9)が通じる第3区画(24)と、第3チューブ群(11C)の熱交換チューブ(9)が通じる第4区画(25)とが設けられている。

【 0 0 3 7 】

第1ヘッダタンク(2)の風上側ヘッダ部(6)(風上側上下両ヘッダ部のうち第1パス(15)の冷媒の流れ方向上流側のヘッダ部)に、風上側ヘッダ部(6)内を仕切壁(26)により分割することによって、第4チューブ群(12A)の熱交換チューブ(9)が通じる第5区画(27)と、第5チューブ群(12B)の熱交換チューブ(9)が通じる第6区画(28)とが設けられている。第2ヘッダタンク(3)の風上側ヘッダ部(8)(風上側上下両ヘッダ部のうち第1パス(15)の冷媒の流れ方向下流側のヘッダ部)に、風上側ヘッダ部(8)内を仕切壁(29)により分割することによって、第4チューブ群(12A)の熱交換チューブ(9)が通じる第7区画(31)と、第5チューブ群(12B)の熱交換チューブ(9)が通じる第8区画(32)とが設けられている。

【 0 0 3 8 】

第1ヘッダタンク(2)の第1区画(21)の右端部に冷媒入口(33)が設けられるとともに、第6区画(28)の右端部(冷媒入口(33)と同一端部)に冷媒出口(30)が設けられている。また、第1ヘッダタンク(2)の第2区画(22)と第5区画(27)とが、第1ヘッダタンク(2)に設けられた連通部(34)を介して連通させられ、第2ヘッダタンク(3)の第4区画(25)と第7区画(31)、および第7区画(31)と第8区画(32)とがそれぞれ第2ヘッダタンク(3)に設けられた連通部(35)(36)を介して連通させられている。そして、冷媒入口(33)から第1区画(21)内に流入した冷媒が、第3区画(24)、第2区画(22)、第5区画(27)、第7区画(31)および第8区画(32)を経て第6区画(28)に流入し、冷媒出口(30)から流出するようになされている。

【 0 0 3 9 】

第2ヘッダタンク(3)の風上側ヘッダ部(8)の第8区画(32)に、第8区画(32)内を上側(熱交換チューブ(9)側)の第1空間(32A)と、下側(熱交換チューブ(9)とは反対側)の第2空間(32B)とに分ける板状の分流部材(37)が設けられており、分流部材(37)に、左右方向に間隔をおいて複数の冷媒通過穴(38)が形成されている。また、第2ヘッダタンク(3)の第7区画(31)および第8区画(32)が設けられた風上側ヘッダ部(8)に、第1空間(32A)の左端開口を閉鎖し、かつ第7区画(31)から第8区画(32)の第2空間(32B)への冷媒の流れ

を促進する板状の流れ促進部材(39)が設けられている。なお、第7区画(31)から第8区画(32)の第2空間(32B)への冷媒の流れの促進を妨げないのであれば、流れ促進部材(39)には冷媒通過穴が形成されていてもよい。流れ促進部材(39)は、風上側ヘッダ部(8)内を分割して第7区画(31)および第8区画(32)を設ける仕切壁(29)の上側部分からなる。また、第7区画(31)と第8区画(32)とを通じさせる連通部(36)は仕切壁(29)の下側部分に形成されており、第7区画(31)と第8区画(32)の第2空間(32B)とが連通部(36)を介して通じさせられている。

【0040】

上述したエバポレータ(1)は、圧縮機、冷媒冷却器としてのコンデンサおよび減圧器としての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。そして、圧縮機、コンデンサおよび膨張弁を通じた気液混相の2相冷媒が、冷媒入口(33)を通過して第1ヘッダタンク(2)の風下側ヘッダ部(5)の第1区画(21)内に入る。第1区画(21)内に入った冷媒は、分流して風下側チューブ列(11)における第1パス(15)を構成する第1チューブ群(11A)の熱交換チューブ(9)内に流入し、熱交換チューブ(9)内を下方に流れて第2ヘッダタンク(3)の風下側ヘッダ部(7)の第3区画(24)内に入る。第3区画(24)内に入った冷媒は左方に流れるとともに分流し、風下側チューブ列(11)における第2パス(16)を構成する第2チューブ群(11B)の熱交換チューブ(9)内に流入する。熱交換チューブ(9)内に流入した冷媒は、熱交換チューブ(9)内を上方に流れて第1ヘッダタンク(2)の風下側ヘッダ部(5)の第2区画(22)に入る。

【0041】

第2区画(22)内に入った冷媒は、左方に流れるとともに分流して風下側チューブ列(11)における第3パス(17)を構成する第3チューブ群(11C)の熱交換チューブ(9)内に流入する。これと同時に、第2区画(22)内に入って左方に流れた冷媒は、連通部(34)を通過して後方に流れて第1ヘッダタンク(2)の風上側ヘッダ部(6)の第5区画(27)内に入り、分流して風上側チューブ列(12)における第3パス(17)を構成する第4チューブ群(12A)の熱交換チューブ(9)内に流入する。第3パス(17)を構成する第3チューブ群(11C)の熱交換チューブ(9)内に流入した冷媒は、熱交換チューブ(9)内を下方に流れて第2ヘッダタンク(3)の風下側ヘッダ部(5)の第4区画(25)内に入り、後方に流れて連通部(35)を通過して第2ヘッダタンク(3)の風上側ヘッダ部(8)の第7区画(31)に入る。これと同時に、第3パス(17)を構成する第4チューブ群(12A)の熱交換チューブ(9)内に流入した冷媒は、熱交換チューブ(9)内を下方に流れて第2ヘッダタンク(3)の風上側ヘッダ部(8)の第7区画(31)内に入る。

【0042】

第7区画(31)内に入った冷媒は、連通部(36)を通過して第8区画(32)の第2空間(32B)内に入る。第2空間(32B)内に入った冷媒は、分流部材(37)の冷媒通過穴(38)を通過して第1空間(32A)内に入り、風上側チューブ列(12)における第4パス(18)を構成する第5チューブ群(12B)の熱交換チューブ(9)内に流入する。第5チューブ群(12B)の熱交換チューブ(9)内に流入した冷媒は、熱交換チューブ(9)内を上方に流れて第1ヘッダタンク(2)の風上側ヘッダ部(6)の第6区画(28)内に入り、第6区画(28)内を右方に流れて冷媒出口(30)を通過して流出する。

【0043】

そして、冷媒が風下側チューブ列(11)の熱交換チューブ(9)内、および風上側チューブ列(12)の熱交換チューブ(9)内を流れる間に、熱交換コア部(4)の通風間隙を通過する空気(図1矢印X参照)と熱交換をし、空気は冷却され、冷媒は気相となって流出する。

【0044】

ここで、第4パス(18)全体を構成する第5チューブ群(12B)の熱交換チューブ(9)の冷媒通路の総通路断面積が、第3パス(17)の一部を構成する第4チューブ群(12A)の熱交換チューブ(9)の冷媒通路の総通路断面積の60%以上であるので、エバポレータ(1)に流入した気液混相冷媒が第1～第4パス(15)(16)(17)(18)を順次流れる際に、スーパーヒート領域があっても多くの気相冷媒が流れる第4パス(18)の通路抵抗の増加を抑制することができ、エバポレータ(1)の性能を向上させることができる。

【 0 0 4 5 】

また、第 2 および第 3 パス(16)(17)を構成する熱交換チューブ(9)の冷媒通路の総通路断面積が、それぞれ 1 つ前のパス(15)(16)を構成する熱交換チューブ(9)の冷媒通路の総通路断面積以上となるとともに、第 4 パス(18)を構成する熱交換チューブ(9)の冷媒通路の総通路断面積が、第 3 パス(17)を構成する熱交換チューブ(9)の冷媒通路の総通路断面積よりも大きくなっているため、エバポレータ(1)に流入した気液混相冷媒が第 1 ～ 第 4 パス(18)を順次流れて冷媒の液相成分の蒸発が進み、比体積が大きくなったとしても第 2 ～ 第 4 パス(16)(17)(18)での通路抵抗の上昇を抑制することができる。

【 0 0 4 6 】

さらに、第 3 パス(17)を構成する風下側の第 3 チューブ群(11C)の熱交換チューブ(9)の冷媒通路の総通路断面積と、第 3 パス(17)を構成する風上側の第 4 チューブ群(12A)の熱交換チューブ(9)の冷媒通路の総通路断面積とが等しくなっており、第 3 および第 4 チューブ群(11C)(12A)の熱交換チューブ(9)の冷媒通路の総通路断面積は、それぞれ第 2 パス(16)を構成する熱交換チューブ(9)の冷媒通路の総通路断面積よりも小さくなっているため、第 2 パスを構成する熱交換チューブの冷媒通路の総通路断面積を確保した上で、3 パスの熱交換チューブへの分流の均一化を図ることができる。

【 0 0 4 7 】

上記実施形態においては、第 1 パスの流れ方向上流側のヘッダ部と、同流れ方向下流側ヘッダ部とが、前者が上方に位置するように設けられているが、これに限定されるものではなく、これとは逆に、第 1 パスの流れ方向上流側のヘッダ部と、同流れ方向下流側ヘッダ部とが、前者が下方に位置するように設けられていてもよい。すなわち、上記実施形態とは上下逆向きに設けられていてもよい。

【 0 0 4 8 】

なお、この発明によるエバポレータは、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扁平中空体が並列状に配置されてなり、各扁平中空体に通風方向に並んだ上下方向にのびる 2 つの熱交換チューブ、および両熱交換チューブの上下両端に通じるヘッダ形成部が設けられるとともに、すべての扁平中空体の上下の 2 つのヘッダ形成部どうしがそれぞれ通じるように扁平中空体どうしがろう付されることによって、上下方向にのびるとともに通風方向と直角をなす方向に間隔をおいて配置された複数の熱交換チューブからなるチューブ列が、通風方向に並んで 2 列設けられるとともに、すべての扁平中空体のヘッダ形成部により、風下側および風上側のチューブ列の上下両端が通じる風下側および風上側上下両ヘッダ部が設けられた形式の所謂積層型エバポレータにも適用可能である。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 4 9 】

この発明によるエバポレータは、カーエアコンを構成する冷凍サイクルに好適に用いられる。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 0 】

- (1) : エバポレータ
- (5) : 第 1 ヘッダタンクの風下側ヘッダ部 (風下側上ヘッダ部)
- (6) : 第 1 ヘッダタンクの風上側ヘッダ部 (風上側上ヘッダ部)
- (7) : 第 2 ヘッダタンクの風下側ヘッダ部 (風下側下ヘッダ部)
- (8) : 第 2 ヘッダタンクの風上側ヘッダ部 (風上側下ヘッダ部)
- (9) : 熱交換チューブ
- (11) : 風下側チューブ列
- (11A)(11B)(11C) : 第 1 ～ 第 3 チューブ群
- (12) : 風上側チューブ列
- (12A)(12B) : 第 4 および第 5 チューブ群
- (15) : 第 1 パス

- (16) : 第 2 パス
- (17) : 第 3 パス
- (18) : 第 4 パス
- (21) : 第 1 区画
- (22) : 第 2 区画
- (24) : 第 3 区画
- (25) : 第 4 区画
- (27) : 第 5 区画
- (28) : 第 6 区画
- (30) : 冷媒出口
- (31) : 第 7 区画
- (32) : 第 8 区画
- (33) : 冷媒入口
- (37) : 分流部材
- (38) : 冷媒通過穴
- (39) : 流れ促進部材