

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6061994号  
(P6061994)

(45) 発行日 平成29年1月18日(2017.1.18)

(24) 登録日 平成28年12月22日(2016.12.22)

(51) Int. Cl.	F 1	
<b>F 2 8 F</b> 9/22 (2006.01)	F 2 8 F	9/22
<b>F 2 8 F</b> 9/02 (2006.01)	F 2 8 F	9/02 3 O 1 E
<b>F 2 8 F</b> 1/00 (2006.01)	F 2 8 F	1/00 B
<b>F 2 8 F</b> 1/02 (2006.01)	F 2 8 F	1/02 B
<b>F 2 8 D</b> 1/053 (2006.01)	F 2 8 D	1/053 A

請求項の数 11 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2015-133722 (P2015-133722)	(73) 特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(22) 出願日	平成27年7月2日(2015.7.2)	(74) 代理人	110001461 特許業務法人きさ特許商標事務所
(62) 分割の表示	特願2014-512600 (P2014-512600) の分割	(72) 発明者	松田 拓也 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 菱電機株式会社内
原出願日	平成25年4月23日(2013.4.23)	(72) 発明者	石橋 晃 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 菱電機株式会社内
(65) 公開番号	特開2015-200497 (P2015-200497A)	(72) 発明者	李 相武 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 菱電機株式会社内
(43) 公開日	平成27年11月12日(2015.11.12)		
審査請求日	平成27年7月2日(2015.7.2)		
(31) 優先権主張番号	PCT/JP2012/002872		
(32) 優先日	平成24年4月26日(2012.4.26)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱交換器、この熱交換器を備えた冷凍サイクル装置及び空気調和機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内部を気液二相状態の冷媒が通過し、空気通過方向に対して垂直方向の段方向へ複数段設けられた複数段の伝熱管と、前記空気通過方向に空気が通過するように配置された複数のフィンとを有する熱交換部が、前記空気通過方向である列方向に複数列配置されており、

前記複数列の前記熱交換部のうち列方向両端の熱交換部は、冷媒が流入する入口熱交換部又は冷媒が流出する出口熱交換部となり、

前記複数列の前記熱交換部において列方向に隣接するもの同士の前記複数段の伝熱管の一方の端部が列跨ぎヘッダで連通しており、前記入口熱交換部の前記複数段の伝熱管の入口から流入した冷媒が、前記出口熱交換部の前記複数段の伝熱管の出口に至るまで前記列跨ぎヘッダ部分で折り返しながら流れる冷媒流路が形成されており、

前記列跨ぎヘッダの内部は、段方向に複数に仕切られて複数の部屋を構成しており、前記冷媒流路は前記部屋毎に独立しており、

前記入口熱交換部の前記複数段の伝熱管において前記列跨ぎヘッダに接続されない他方の端部は冷媒入口側の端部となっており、

前記複数段の伝熱管の前記冷媒入口側の端部に冷媒を分配して流入させる冷媒分配器を更に有し、

前記冷媒分配器は、前記複数段の伝熱管の冷媒入口側の端部に段方向に沿うように配置されて前記冷媒入口側の端部に連通し、且つ、内部が1以上の仕切板で上下方向に仕切ら

10

20

れて、前記伝熱管の段数よりも少ない複数の部屋が形成されたヘッダと、冷媒を略均等に分配するディストリビュータとを有し、前記複数の部屋のそれぞれが各キャピラリチューブにより前記ディストリビュータに接続された構成を有することを特徴とする熱交換器。

【請求項 2】

前記入口熱交換部が前記空気通過方向の最下流側、前記出口熱交換部が前記空気通過方向の最上流側となるように配置されていることを特徴とする請求項 1 記載の熱交換器。

【請求項 3】

前記熱交換器は蒸発器又は凝縮器として切り換えて用いられ、蒸発器として用いる場合、前記出口から前記入口に冷媒を流し、凝縮器として用いる場合、前記入口から前記出口に冷媒を流すことを特徴とする請求項 2 記載の熱交換器。

10

【請求項 4】

前記列跨ぎヘッダは、前記各伝熱管の段毎に仕切られて前記複数の部屋を構成しており、同一段の前記伝熱管毎に独立した流路が形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 の何れか一項に記載の熱交換器。

【請求項 5】

前記複数の部屋のそれぞれの前記段方向の長さは風速分布に応じて設定されることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 の何れか一項に記載の熱交換器。

【請求項 6】

前記熱交換器は、前記熱交換器の一部が曲げて構成されており、前記複数列の熱交換部の両端部の位置が揃うように形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 の何れか一項に記載の熱交換器。

20

【請求項 7】

前記ヘッダの冷媒流入部には偏流抑制部材が設けられていることを特徴とする請求項 6 記載の熱交換器。

【請求項 8】

前記列跨ぎヘッダが上下方向に向くように配置されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 の何れか一項に記載の熱交換器。

【請求項 9】

前記伝熱管は、冷媒流路となる貫通孔を複数有する扁平管であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 8 の何れか一項に記載の熱交換器。

30

【請求項 10】

圧縮機と減圧装置と請求項 1 乃至請求項 9 の何れか一項に記載の熱交換器とを備えたことを特徴とする冷凍サイクル装置。

【請求項 11】

請求項 10 記載の冷凍サイクル装置を備えたことを特徴とする空気調和機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば空気調和機等の冷凍サイクル装置に用いられる熱交換器、この熱交換器を備えた冷凍サイクル装置及び空気調和機に関する。

40

【背景技術】

【0002】

この種の熱交換器は、複数の流路を有しており、冷媒を各流路へ均等に分配することにより、熱交換器の伝熱性能の向上を図っている。近年では、複数のフィン及び複数の扁平管から構成される熱交換部を空気通過方向である列方向に複数配置し、更なる熱交換効率の向上を図った技術がある（例えば特許文献 1 参照）。

【0003】

特許文献 1 において 2 つの熱交換部の全扁平管の端部同士は、列跨ぎヘッダで連通しており、入口ヘッダで均等分配した各冷媒が、一方の熱交換部の各扁平管を流れた後、列跨

50

ぎヘッダで一旦合流して折り返し、再び分配されて他方の熱交換器の各扁平管を流れ、出口ヘッダで合流して流出するようになっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2003-75024号公報(要約、図1)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1では、均等分配されて一方の熱交換部の各扁平管にそれぞれ流入した各冷媒が、列跨ぎヘッダ部分で一旦、合流するため、最初の均等分配状態を維持できず、他方の熱交換器の各扁平管への再分配の際に偏って分配され、熱交換器の熱交換効率が低下するという問題があった。

【0006】

本発明はこのような点に鑑みなされたもので、空気通過方向に熱交換部が複数配置された構成において、冷媒流路の入口から出口にわたって冷媒分配の偏りを抑制できて熱交換性能の向上を図ることが可能な熱交換器、冷凍サイクル装置及び空気調和機を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係る熱交換器は、内部を気液二相状態の冷媒が通過し、空気通過方向に対して垂直方向の段方向へ複数段設けられた複数段の伝熱管と、空気通過方向に空気が通過するように配置された複数のフィンとを有する熱交換部が、空気通過方向である列方向に複数列配置されており、複数列の熱交換部のうち列方向両端の熱交換部は、冷媒が流入する入口熱交換部又は冷媒が流出する出口熱交換部となり、複数列の熱交換部において列方向に隣接するもの同士の複数段の伝熱管の一方の端部が列跨ぎヘッダで連通しており、入口熱交換部の複数段の伝熱管の入口から流入した冷媒が、出口熱交換部の複数段の伝熱管の出口に至るまで列跨ぎヘッダ部分で折り返しながら流れる冷媒流路が形成されており、列跨ぎヘッダの内部は、段方向に複数に仕切られて複数の部屋を構成しており、冷媒流路は部屋毎に独立しており、入口熱交換部の複数段の伝熱管において列跨ぎヘッダに接続されない他方の端部は冷媒入口側の端部となっており、複数段の伝熱管の冷媒入口側の端部に冷媒を分配して流入させる冷媒分配器を更に有し、冷媒分配器は、複数段の伝熱管の冷媒入口側の端部に段方向に沿うように配置されて冷媒入口側の端部に連通し、且つ、内部が1以上の仕切板で上下方向に仕切られて、伝熱管の段数よりも少ない複数の部屋が形成されたヘッダと、冷媒を略均等に分配するディストリビュータとを有し、複数の部屋のそれぞれが各キャピラリチューブによりディストリビュータに接続された構成を有するものである。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、入口における均等分配状態が出口まで維持されるため、流路全体に渡って冷媒の分配の偏りを抑制できて熱交換性能の向上を図ることが可能な熱交換器を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の一実施の形態に係る熱交換器の斜視図である。

【図2】図1の列跨ぎヘッダを示す斜視図である。

【図3】図1の扁平管を示す斜視図である。

【図4】図1の熱交換器1が適用された冷凍サイクル装置の冷媒回路を示す図である。

【図5】図5(a)は、図1の熱交換器を凝縮器として用いる場合の冷媒の流れ(対向流)を示す図、図5(b)は、平行流を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 6】凝縮器の入口から出口までの冷媒流路における冷媒温度分布を示す図である。

【図 7】蒸発器又は凝縮器として切り換えて用いる熱交換器を示す図である。

【図 8】全体略 L 字状を成す熱交換器を示す図である。

【図 9】図 8 の熱交換器の折り曲げ加工前の状態を示す図である。

【図 10】冷媒分配器の他の構成例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

図 1 は、本発明の一実施の形態に係る熱交換器の斜視図である。図 2 は、図 1 の列跨ぎヘッダを示す斜視図である。図 1、図 2 及び後述の図において、同一の符号を付したものは、同一の又はこれに相当するものであり、これは明細書の全文において共通している。更に、明細書全文に表れている構成要素の形態は、あくまで例示であってこれらの記載に限定されるものではない。

10

熱交換器 1 は、空気通過方向である列方向に配置された第 1 熱交換部 10 及び第 2 熱交換部 20 と、冷媒分配器としての入口ヘッダ 30 と、列跨ぎヘッダ 40 と、出口ヘッダ 50 とを備えている。

【0011】

第 1 熱交換部（出口熱交換部）10 は、互いに間隔を空けて積層され、その間を空気が通過する複数のフィン 11 と、複数のフィン 11 を積層方向に貫通し、内部を冷媒が通過し、空気通過方向に対して垂直方向である段方向へ複数段設けられた扁平管（伝熱管）12 とを有している。扁平管 12 は、図 3 に示すように冷媒流路となる貫通孔 12a を複数有している。第 2 熱交換部（入口熱交換部）20 は第 1 熱交換部 10 と同様の構成であり、複数のフィン 21 と複数の扁平管（伝熱管）22 とを有している。なお、ここではフィン 11 の形状として板状フィンを示したが、必ずしも板状フィンでなくてもよい。例えば段方向に扁平管 12 と交互に積層して配置される波形状のフィン等でもよく、要は空気通過方向に空気が通過するように配置されたフィンであればよい。

20

【0012】

入口ヘッダ 30 は、第 2 熱交換部 20 の一端側に段方向に沿うように配置され、第 2 熱交換部 20 の全ての扁平管 22 に連通しており、冷媒入口配管 31 から流入した冷媒を各扁平管 22 に均等に分配して流入させる。

【0013】

出口ヘッダ 50 は、第 1 熱交換部 10 の一端側に段方向に沿うように配置され、第 1 熱交換部 10 の全ての扁平管 12 に連通しており、各扁平管 12 を通過した冷媒を合流させて冷媒出口配管 51 から流出させる。

30

【0014】

列跨ぎヘッダ 40 は、第 1 熱交換部 10 及び第 2 熱交換部 20 の他端側に段方向に沿うように配置され、第 1 熱交換部 10 及び第 2 熱交換部 20 を跨ぐように構成されている。列跨ぎヘッダ 40 は内部が中空に構成され、仕切板 41 により段方向に仕切られて扁平管 12、22 の段数と同数の部屋 42 が形成されている。そして、各部屋 42 のそれぞれに設けた 2 つの貫通孔 43 に、同一段の扁平管 12、22 の端部がそれぞれ接続されている。このように構成された各部屋 42 は、図 1 の矢印に示すように扁平管 22 を通過後の冷媒が流入し、扁平管 12 へ向けて折り返す折り返し流路となっている。

40

【0015】

以上の構成により、第 2 熱交換部 20 の扁平管 22 の入口から第 1 熱交換部 10 の扁平管 12 の出口に至るまで段毎（部屋 42 毎）に独立した流路が形成されている。

【0016】

扁平管 12、22、フィン 11、21、入口ヘッダ 30、列跨ぎヘッダ 40 及び出口ヘッダ 50 は例えばアルミ又はアルミ合金で形成されている。

【0017】

以上の構成の熱交換器 1 を製造する際には、扁平管 12、22、フィン 11、21、入口ヘッダ 30、列跨ぎヘッダ 40、出口ヘッダ 50 を全て組み立てた状態で同時に炉中口

50

ウ付け接合する。

【 0 0 1 8 】

図 4 は、図 1 の熱交換器が適用された冷凍サイクル装置の冷媒回路を示す図である。

冷凍サイクル装置 6 0 は、圧縮機 6 1 と、凝縮器 6 2 と、減圧装置としての膨張弁 6 3 と、蒸発器 6 4 とを備えている。凝縮器 6 2 と蒸発器 6 4 の少なくとも一方に、熱交換器 1 が用いられる。圧縮機 6 1 から吐出された冷媒は凝縮器 6 2 に流入し、凝縮器 6 2 を通過する空気と熱交換して高圧液冷媒となって流出する。凝縮器 6 2 を流出した高圧液冷媒は膨張弁 6 3 で減圧されて低圧二相冷媒となり、蒸発器 6 4 に流入する。蒸発器 6 4 に流入した低圧二相冷媒は、蒸発器 6 4 を通過する空気と熱交換して低圧ガス冷媒となり、再び圧縮機 6 1 に吸入される。

10

【 0 0 1 9 】

図 5 ( a ) は、図 1 の熱交換器を凝縮器として用いる場合の冷媒の流れを示す図であり、図 1 を平面的に見た状態での冷媒の流れを示している。図 5 ( a ) において太矢印は冷媒の流れ方向を示しており、細矢印 A は空気の流れを示している。

熱交換器 1 を凝縮器 6 2 として用いる場合は、空気の流れ方向 A に対して下流側から上流側に折り返すようにして冷媒を流す（以下、この流れを対向流という）。なお、この対向流に対し、図 5 ( b ) に示すように空気の流れ方向 A に対して上流側から下流側に折り返すようにして冷媒を流す平行流もあるが、平行流とする場合については後述する。

【 0 0 2 0 】

以下、図 1 及び図 4 を参照して熱交換器 1 を凝縮器 6 2 として用いる場合の冷媒の流れを説明する。

20

冷媒入口配管 3 1 から入口ヘッド 3 0 内部に流入した冷媒は、ここで均等に分配されて第 2 熱交換部 2 0 の各扁平管 2 2 の入口にそれぞれに流入する。そして、各扁平管 2 2 を通過した各冷媒は、列跨ぎヘッド 4 0 の各部屋 4 2 にそれぞれ流入する。そして、各冷媒は各部屋 4 2 内で折り返し、各扁平管 1 2 にそれぞれ流入する。

【 0 0 2 1 】

ここで、各部屋 4 2 のそれぞれには均等に分配された各冷媒が流入し、別の部屋 4 2 の冷媒と混ざることなく各部屋 4 2 から流出し、第 1 熱交換部 1 0 の各扁平管 1 2 に流入する。このため、各部屋 4 2 を流出した各冷媒は、均等分配状態を維持したまま各扁平管 1 2 に流入する。そして、各扁平管 1 2 を通過した各冷媒は、出口ヘッド 5 0 で合流して冷媒出口配管 5 1 から外部に流出する。なお、熱交換器 1 を凝縮器 6 2 として用いる場合は、ガス状態で熱交換器 1 に流入することから、冷媒の均等分配は容易である。このため、必ずしも冷媒分配器としての入口ヘッド 3 0 を備えていなくてもよく、単に第 2 熱交換部 2 0 の各扁平管 2 2 が内部で連通する構成のものとしてもよい。

30

【 0 0 2 2 】

次に、冷媒を対向流で流すことによる効果について説明する。冷媒を対向流で流すことによる効果は、冷媒流路の入口から出口までの冷媒温度分布が関係している。

【 0 0 2 3 】

図 6 は、凝縮器の入口から出口までの冷媒流路における冷媒温度分布を示す図である。図 6 において横軸は冷媒流路、縦軸は温度を示している。なお、( a ) は、R 3 2、H F O 1 2 3 4 Y F のような単一冷媒、R 4 1 0 A のような混合冷媒でも共沸冷媒、( b ) は、H F O 1 2 3 4 Y F と R 3 2 を混合した非共沸冷媒の場合を示している。また、凝縮器 6 2 では、熱交換性能を向上するためサブクールをつけるようにしており、図 6 において  $SC (= T_c - T_b)$  で示している。

40

【 0 0 2 4 】

図 6 ( a ) に示すように単一冷媒、共沸混合冷媒の場合、ガス冷媒は高温  $T_a$  で流入し、凝縮器 6 2 を通過する空気との熱交換により温度が低下して凝縮温度  $T_c$  まで下がる。そして、冷媒は凝縮温度  $T_c$  で温度一定の気液二相状態を経て液状態に変化する。液状態となった冷媒は、凝縮温度  $T_c$  よりも更に温度低下してサブクールが付けられ、低温  $T_b$  となって流出する。

50

## 【 0 0 2 5 】

図 6 ( b ) に示すように非共沸冷媒の場合には、ガス冷媒は高温  $T a'$  で流入し、凝縮器 6 2 を通過する空気との熱交換により温度が低下して凝縮温度  $T c'$  まで下がる。非共沸冷媒は、ガスの飽和温度と液の飽和温度が異なり、気液二相状態においても冷媒温度が温度低下を続け、液状態に変化する。そして、液状態となった冷媒は、凝縮温度  $T c'$  よりも更に温度低下してサブクールが付けられ、低温  $T b'$  となって流出する。

## 【 0 0 2 6 】

凝縮器 6 2 では、サブクールを例えば 1 0 程度付けることが求められるため、入口から出口にわたる冷媒流路の後半においても、空気との熱交換量を十分に確保する必要がある。

10

## 【 0 0 2 7 】

凝縮器 6 2 において仮に平行流 ( 図 5 ( b ) 参照 ) とすると、第 1 熱交換部 1 0 側で熱交換後の空気が第 2 熱交換部 2 0 に流入することになる。このため、冷媒流路の後半で空気との温度差を十分に取れず、所望のサブクールをつけることができない可能性がある。これに対し、対向流とした場合は、冷媒流れの後半の冷媒が、熱交換前の空気と熱交換することになるため、温度差を十分に確保でき、安定してサブクールをつけることができる。

## 【 0 0 2 8 】

凝縮器 6 2 において対向流とする効果は、単一冷媒、共沸冷媒の場合でも得られるが、非共沸冷媒の場合には特に効果的である。すなわち、非共沸冷媒の場合には、上述したようにガスの飽和温度と液の飽和温度とが異なり、気液二相域で温度勾配があるため、冷媒と空気との温度差を共沸冷媒の場合よりも確保できる。よって、更に効果的なのである。

20

## 【 0 0 2 9 】

以上では、熱交換器 1 を凝縮器 6 2 として用いる場合を説明したが、次に、蒸発器 6 4 として用いる場合について説明する。蒸発器 6 4 として用いる場合は、対向流及び平行流のどちらとしてもよいが、どちらかといえば対向流の方が好ましい。熱交換器 1 を蒸発器 6 4 として用いる場合で冷媒が非共沸冷媒であるときには、上述したように気液二相域で温度勾配があり、温度差が拡大して熱交換性能が向上するため、対向流とする方が高い効果が得られる。

## 【 0 0 3 0 】

なお、蒸発器 6 4 では、熱交換性能を向上するためスーパーヒートをつけるが、スーパーヒートは大体 1、2 程度でありサブクールの 1 0 に比べて小さい。よって、対向流とすることによる効果は凝縮器 6 2 として用いる場合の方が高い。

30

## 【 0 0 3 1 】

熱交換器 1 を蒸発器専用又は凝縮器専用として用いる場合には、対向流で冷媒を流すように図 1 の構成とすればよい。一方、図 4 の冷凍サイクル装置 6 0 に更に四方弁を設けて冷媒の流れ方向を切り換え、熱交換器 1 を蒸発器 6 4 又は凝縮器 6 2 として切り換えて用いる場合には、次の図 7 のように構成する。

## 【 0 0 3 2 】

図 7 は、蒸発器又は凝縮器として切り換えて用いる熱交換器を示す図である。図 7 において点線矢印は蒸発器 6 4 の場合の冷媒の流れ、実線矢印は凝縮器 6 2 の場合の冷媒の流れを示している。

40

図 7 において、図 1 と異なるのは、出口ヘッダ 5 0 に代えて、冷媒を均等に分配する冷媒分配器としての機能を備えた出口ヘッダ 5 0 a を設けた点である。

## 【 0 0 3 3 】

このように構成した熱交換器 1 においては、蒸発器 6 4 として用いる場合には平行流、すなわち出口ヘッダ 5 0 a 第 1 熱交換部 1 0 列跨ぎヘッダ 4 0 第 2 熱交換部 2 0 入口ヘッダ 3 0 の順に冷媒を流す。このように蒸発器 6 4 として用いる際には、出口ヘッダ 5 0 a 側から冷媒が流入する。よって、気液二相状態で流入する冷媒を均等に分配して各扁平管 1 2 に流入させるよう、出口ヘッダ 5 0 a に冷媒分配器としての機能を備えるよ

50

うにしている。一方、凝縮器 6 2 として用いる場合には対向流、すなわち入口ヘッダ 3 0 第 2 熱交換部 2 0 列 跨ぎヘッダ 4 0 第 1 熱交換部 1 0 出口ヘッダ 5 0 a の順に冷媒を流す。

【 0 0 3 4 】

以上説明したように本実施の形態によれば、第 1 熱交換部 1 0 及び第 2 熱交換部 2 0 における冷媒流路の入口から出口まで、各段の扁平管 1 2、2 2 内を通過する各冷媒が他の段の冷媒と合流することなく独立した流路を流れる。よって、入口における均等分配状態が出口まで良好に維持され、分配偏流を抑制することができる。その結果、熱交換器 1 の熱交換効率を高めることができ、この熱交換器 1 を有する冷凍サイクル装置 6 0 の高効率な運転を実現することができる。

10

【 0 0 3 5 】

また、熱交換器 1 を凝縮器 6 2 として用いる場合には、対向流となるように冷媒を流すことにより、熱交換効率を向上することができる。なお、対向流とすることによる効果は、冷凍サイクル装置 6 0 内に封入する冷媒を非共沸冷媒とした場合に特に効果的である。

【 0 0 3 6 】

なお、本発明の熱交換器は、図 1 に示した構造に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で例えば以下の ( 1 ) ~ ( 9 ) のように種々変形実施可能である。

【 0 0 3 7 】

( 1 ) 本実施の形態では、列 跨ぎヘッダ 4 0 において段毎に仕切板 4 1 を設けるとしたが、必ずしも段毎でなくてもよく、要は、列 跨ぎヘッダ 4 0 の内部が、均等分配状態を維持

20

できるように段方向に複数に仕切られていればよい。  
均等分配状態を維持できるかどうかは、具体的には各部屋 4 2 におけるヘッド差が効いてくるため、ヘッド差を考慮して仕切板 4 1 を設ける間隔を決定すればよい。仕切板 4 1 を必要最低限だけ設けるようにした場合、コスト低減が可能となる。

【 0 0 3 8 】

( 2 ) 熱交換器 1 における風速分布に応じて仕切板 4 1 の位置を決定するようにしてもよい。

熱交換器 1 に空気を送風する送風ファンからの風速は、熱交換器 1 の全面において均一とは限らず、風速分布が存在する。例えばビル用マルチエアコンの場合、熱交換器 1 の上部に送風ファンが設置されるため、熱交換器の上部の方が下部に比べて風速が速くなる。熱交換器 1 を蒸発器 6 4 として用いる場合において風速が速い部分は風速が遅い部分よりもガス化が進み、冷媒を均等分配しやすくなる。よって、風速が速い部分を通過する扁平管 1 2、2 2 が連通する列 跨ぎヘッダ 4 0 部分については、仕切板 4 1 の間隔を広げて部屋 4 2 の高さ ( 段方向の長さ ) を高く ( 長く ) してもよい。

30

【 0 0 3 9 】

( 3 ) 本実施の形態では、熱交換器 1 が全体略 I 字状の例を示したが、図 8 に示すように全体略 L 字状とし、熱交換器 1 の一部が曲げて構成されていてもよい。

全体略 L 字状とする場合には、全体 I 字状に形成した熱交換器 1 を図 9 に示すように矢印方向に L 曲げすることにより構成できる。なお、L 曲げ後の状態において第 1 熱交換部 1 0 及び第 2 熱交換部 2 0 の両端部の位置が揃うように、図 9 に示すように折り曲げ前の状態

40

で第 1 熱交換部 1 0 側を第 2 熱交換部 2 0 に比べて短く構成しておくことは言うまでもない。このように両端部の位置を揃える構成とすることで、冷媒入口配管 3 1 及び冷媒出口配管 5 1 に接続される外部配管の取り回しが容易となる。

【 0 0 4 0 】

なお、熱交換器 1 を I 字状とするか L 字状とするかは、熱交換器 1 が設置される筐体内における熱交換器 1 の実装スペースに応じて決めればよく、実装スペースを最大限に利用して高密度に実装できる形状とすればよい。形状は、I 字状や L 字状以外にも、U 字状や矩形状としてもよい。何れにしろ、実装スペース内に高密度に配置することで、高い熱交換効率を得ることができる。この場合も、第 1 熱交換部 1 0 及び第 2 熱交換部 2 0 の両端部の位置が揃うように構成する。

50

## 【 0 0 4 1 】

( 4 ) 冷媒分配器として入口ヘッダ 3 0 を設けた構成を説明したが、入口ヘッダ 3 0 内に更に、分配偏流を抑制するための偏流抑制部材（例えば、冷媒の流れを絞るオリフィス）を設けてもよい。

## 【 0 0 4 2 】

( 5 ) 冷媒分配器として、入口ヘッダ 3 0 に代えて冷媒を略均等に分配するディストリビュータを設けてもよい。

## 【 0 0 4 3 】

( 6 ) 冷媒分配器として、入口ヘッダ 3 0 に代えて図 1 0 に示す冷媒分配器 7 0 としてもよい。

冷媒分配器 7 0 は、各扁平管 1 2 の端部に連通するヘッダ 7 1 とディストリビュータ 7 4 とを有する。ヘッダ 7 1 は、内部が 1 以上の仕切板 7 2 で上下方向に仕切られて複数の部屋 7 3 を形成している。そして、各部屋 7 3 のそれぞれが、各キャピラリチューブ 7 5 によりディストリビュータ 7 4 に接続されている。この冷媒分配器 7 0 では、ディストリビュータ 7 4 で略均等に分配された冷媒が各キャピラリチューブ 7 5 を介して各部屋 7 3 に流入する。

## 【 0 0 4 4 】

各部屋 7 3 の上下方向の長さは、仕切板 7 2 を設けずにヘッダ 7 1 内全体を連通した場合の上下方向の長さ比べて小さい。このため、重力によるヘッド差の影響が低減され、各部屋 7 3 のそれぞれにおいてその部屋 7 3 に連通する各扁平管 2 2 に、冷媒を均等に分配して流入させることができる。なお、コスト低減やキャピラリチューブ 7 5 の引き回しを考えると、仕切板 7 2 は段毎に設けず、図 1 0 に示したように複数段毎に設けた構成とする方が好ましいが、段毎に設けてももちろんよい。

## 【 0 0 4 5 】

( 7 ) 本実施の形態では、列跨ぎヘッダ 4 0 が上下方向に向くように配置した構成を示したが、図 1 において熱交換器 1 全体を 9 0 度回転させ、列跨ぎヘッダ 4 0 が左右方向に向くように配置した構成としてもよい。列跨ぎヘッダ 4 0 が上下方向に向くように配置した構成の場合、仕切板 4 1 が無い構成と比較するとヘッド差の影響の低減効果が高い。よって、本発明は、列跨ぎヘッダ 4 0 が上下方向に向く構成に適用した方がより効果的である。

## 【 0 0 4 6 】

( 8 ) 本実施の形態では、2 列構成の例を図示して説明したが、3 列以上としてもよい。この場合も 2 列構成の場合と同様の考え方で構成すればよい。すなわち、複数列の前記熱交換部のうち列方向両端の熱交換器は、冷媒が流入する入口熱交換部又は冷媒が流出する出口熱交換部となり、複数列の熱交換部において列方向に隣接するもの同士の複数段の伝熱管の一方の端部を列跨ぎヘッダで連通させる。そして、入口熱交換部の複数段の伝熱管の入口から流入した冷媒が、出口熱交換部の複数段の伝熱管の出口に至るまで列跨ぎヘッダ部分で折り返しながら流れる冷媒流路を形成する。そして、列跨ぎヘッダの内部を、段方向に複数に仕切って複数の部屋を構成し、冷媒流路が部屋毎に独立した構成とする。

## 【 0 0 4 7 】

( 9 ) 本実施の形態では伝熱管を扁平管としたが、必ずしも扁平管でなくてもよく、円管としてもよい。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 4 8 】

1 熱交換器、1 0 第 1 熱交換部、1 1 フィン、1 2 伝熱管（扁平管）、1 2 a 貫通孔、2 0 第 2 熱交換部、2 1 フィン、2 2 伝熱管（扁平管）、3 0 入口ヘッダ、3 1 冷媒入口配管、4 0 列跨ぎヘッダ、4 1 仕切板、4 2 部屋、4 3 貫通孔、5 0 出口ヘッダ、5 0 a 出口ヘッダ、5 1 冷媒出口配管、6 0 冷凍サイクル装置、6 1 圧縮機、6 2 凝縮器、6 3 膨張弁、6 4 蒸発器、7 0 冷媒分配器、7 1 ヘッダ、7 2 仕切板、7 3 部屋、7 4 ディストリビュータ、7 5 キャピ

10

20

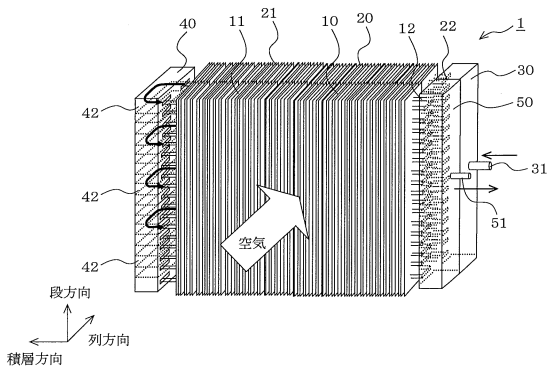
30

40

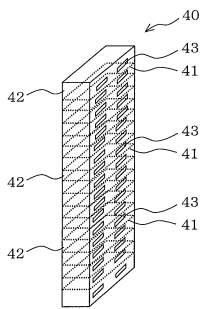
50

ラリチューブ。

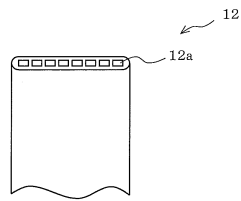
【図1】



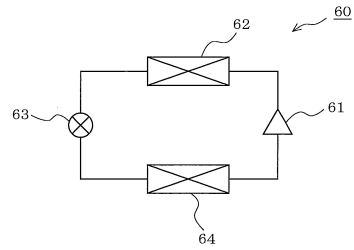
【図2】



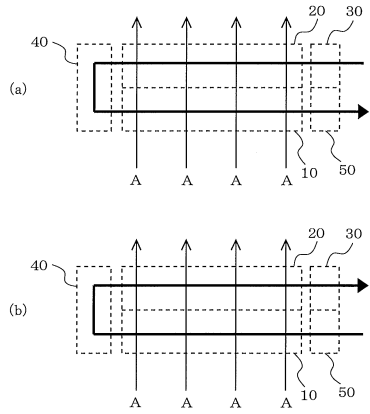
【図3】



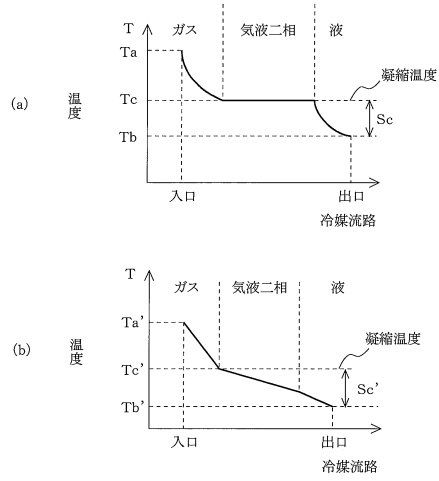
【図4】



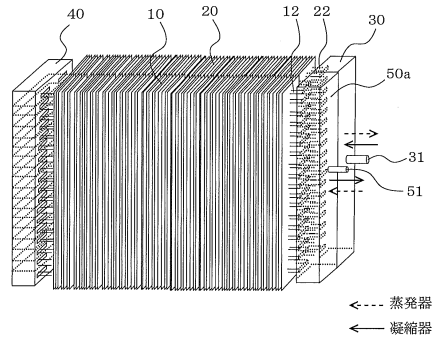
【図5】



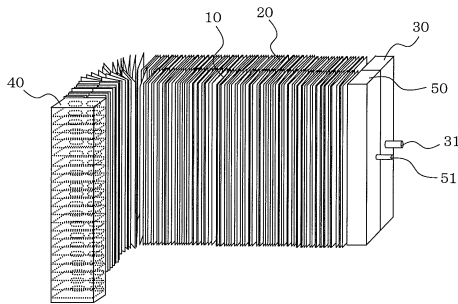
【図6】



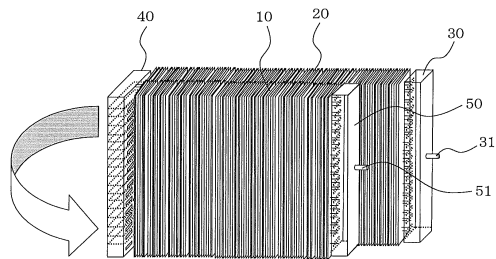
【図7】



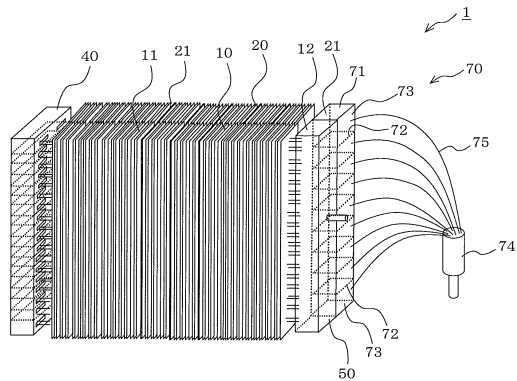
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
F 2 5 B 39/00 (2006.01) F 2 5 B 39/00 E  
F 2 5 B 41/00 (2006.01) F 2 5 B 41/00 D

(72)発明者 岡崎 多佳志  
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 安島 智也

(56)参考文献 特開平06-300477(JP,A)  
特開平09-145187(JP,A)  
特開平11-237198(JP,A)  
特開2003-121092(JP,A)  
特表2008-528946(JP,A)  
実開昭60-038364(JP,U)  
米国特許出願公開第2011/0100614(US,A1)  
中国特許出願公開第102278908(CN,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F 2 8 F 9 / 2 2  
F 2 8 F 9 / 0 2  
F 2 8 F 1 / 0 0  
F 2 8 F 1 / 0 2  
F 2 8 D 1 / 0 5 3  
F 2 5 B 3 9 / 0 0  
F 2 5 B 4 1 / 0 0