

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第6915714号  
(P6915714)

(45) 発行日 令和3年8月4日(2021.8.4)

(24) 登録日 令和3年7月19日(2021.7.19)

(51) Int. Cl.	F 1		
<b>F 2 8 F</b> 9/02 (2006.01)	F 2 8 F	9/02	E
<b>F 2 8 D</b> 1/053 (2006.01)	F 2 8 D	1/053	A
<b>F 2 5 B</b> 39/00 (2006.01)	F 2 5 B	39/00	C

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2020-41263 (P2020-41263)	(73) 特許権者	000006611
(22) 出願日	令和2年3月10日(2020.3.10)		株式会社富士通ゼネラル
審査請求日	令和3年3月25日(2021.3.25)		神奈川県川崎市高津区末長3丁目3番17号
		(74) 代理人	110002147
			特許業務法人酒井国際特許事務所
		(72) 発明者	岡 孝多郎
			神奈川県川崎市高津区末長3丁目3番17号 株式会社富士通ゼネラル内
		(72) 発明者	渡辺 政利
			神奈川県川崎市高津区末長3丁目3番17号 株式会社富士通ゼネラル内
		(72) 発明者	前間 慶成
			神奈川県川崎市高津区末長3丁目3番17号 株式会社富士通ゼネラル内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱交換器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

間隔を開けて積層された複数の扁平伝熱管と、  
 複数の前記扁平伝熱管の端部が接続された中空のヘッダと、を備え、  
 前記ヘッダは、  
 前記ヘッダの内部を、冷媒が流入する流入部と、前記流入部の上側に位置し複数の前記扁平伝熱管の端部が接続される循環部とに区画する流入板と、  
 前記循環部を、複数の前記扁平伝熱管の前記端部が接続される側である内側に位置する上昇路と、前記内側と反対側である外側に位置する下降路とに区画し、前記循環部の内部の上側で前記上昇路と前記下降路とを連通させる上側連通路を形成し、前記循環部の内部の下側で前記上昇路と前記下降路とを連通させる下側連通路とを形成する第1の仕切り部材と、  
前記循環部を上側に位置する上循環部と下側に位置する下循環部とに区画する第2の仕切り部材とを有し、  
 前記流入板は、前記上昇路側且つ風下側において、冷媒を前記流入部から前記上昇路に噴出する少なくとも一つの第1の噴出孔を有し、  
前記第2の仕切り部材は、前記上昇路側且つ風下側において、冷媒を前記下循環部から前記上循環部に噴出する開口部を有する熱交換器。

【請求項2】

前記流入板は、前記上昇路側且つ少なくとも一つの前記第1の噴出孔に対して風上側に

において、冷媒を前記流入部から前記上昇路に噴出する少なくとも一つの第2の噴出孔を有し、

少なくとも一つの前記第2の噴出孔は、少なくとも一つの前記第1の噴出孔に比して小さく形成されている、

請求項1に記載の熱交換器。

【請求項3】

前記第2の仕切り部材は、複数の前記扁平伝熱管の積層方向に関して、前記循環部の中央又は中央よりも上方に設けられている請求項1または請求項2に記載の熱交換器。

【請求項4】

前記開口部は、上面視において少なくとも一つの前記第1の噴出孔と重なる請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の熱交換器。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、熱交換器に関する。

【背景技術】

【0002】

空気調和機に用いられる熱交換器は、一般的に、複数の流路を有する扁平伝熱管の両端が一方と他方のヘッダにそれぞれ接続され、一方のヘッダから各扁平伝熱管に冷媒の分流を行う構造を有する。例えば、ヘッダ内部で冷媒を循環させ、ヘッダに接続された複数の扁平伝熱管に対し冷媒を偏りなく分配させる技術が提案されている（特許文献1参照）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2015-127618号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、各扁平伝熱管内においては、風上側と風下側の流路において熱交換量に差が生じる。このため、各扁平伝熱管内の複数の流路間で冷媒の状態が不均一となり、熱交換能力が低下する場合がある。

30

【0005】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、各扁平伝熱管に対し、風上側と風下側の流路との熱交換量の差を考慮した冷媒分流を行うことができる熱交換器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】

【0006】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る熱交換器は、間隔を開けて積層された複数の扁平伝熱管と、複数の扁平伝熱管の端部が接続された中空のヘッダと、を備える。ヘッダは、ヘッダの内部を、冷媒が流入する流入部と、流入部の上側に位置し複数の扁平伝熱管の端部が接続される循環部とに区画する流入板と、循環部を、複数の扁平伝熱管の端部が接続される側である内側に位置する上昇路と、内側と反対側である外側に位置する下降路とに区画し、循環部の内部の上側で上昇路と下降路とを連通させる上側連通路を形成し、循環部の内部の下側で上昇路と下降路とを連通させる下側連通路とを形成する第1の仕切り部材と、循環部を上側に位置する上循環部と下側に位置する下循環部とに区画する第2の仕切り部材とを有する。流入板は、上昇路側且つ風下側において、冷媒を流入部から上昇路に噴出する少なくとも一つの第1の噴出孔を有する。第2の仕切り部材は、上昇路側且つ風下側において、冷媒を下循環部から上循環部に噴出する開口部を有する。

40

【発明の効果】

50

## 【0007】

本発明によれば、各扁平伝熱管に対し、風上側と風下側の流路との熱交換量の差を考慮した冷媒分流を行うことができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0008】

【図1】図1は、本発明の実施の形態1に係る熱交換器が適用される空気調和機の構成を説明する図である。

【図2】図2(a)は熱交換器の平面図、図2(b)は熱交換器の正面図である。

【図3】図3は、本発明の実施の形態1に係る熱交換器のヘッダの斜視図である。

【図4】図4は、二つの噴出孔を有する流入板を例示した図である。

【図5】図5は、風上側から見たヘッダ及び複数の扁平伝熱管の一部の断面図を示している。

【図6】図6は、複数の扁平伝熱管側から見たヘッダの断面図を示している。

【図7】図7は、本発明の実施の形態2に係る熱交換器のヘッダの斜視図である。

【図8】図8は、風上方向から見た実施の形態2に係る熱交換器のヘッダの断面図である。

【図9】図9(a)、図9(b)は、図8のa-aに沿った断面図である。

【図10】図10は、複数の扁平伝熱管側から見たヘッダの断面図を示している。

【図11】図11は、図10に示したヘッダとの比較例を説明するための図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0009】

以下、添付図面を参照して、本発明を実施するための形態(以下、「実施の形態」という)について、添付図面を参照して説明する。なお、実施の形態の説明の全体を通して同じ構成には同じ番号を付している。

## 【0010】

## [実施の形態1]

## (空気調和機)

図1は、本発明の実施の形態1に係る熱交換器4および熱交換器5が適用される空気調和機1の構成を説明する図である。図1に示すように、空気調和機1は、室内機2と、室外機3とを備える。室内機2は、室内用の熱交換器4が設けられ、室外機3には、室外用の熱交換器5のほかに、圧縮機6、膨張弁7、四方弁8が設けられている。

## 【0011】

暖房運転時には、室外機3の圧縮機6から吐出された高温高圧のガス冷媒が四方弁8を介して凝縮器として機能する熱交換器4に流入する。暖房運転時には、図1において黒矢印で示す方向に冷媒が流れている。熱交換器4では、外部の空気と熱交換した冷媒が液化する。液化した高圧の冷媒は、膨張弁7を通過して減圧され、低温低圧の気液二相冷媒として蒸発器として機能する熱交換器5に流入する。熱交換器5では、外部の空気と熱交換した冷媒はガス化する。ガス化した低圧の冷媒は、四方弁8を介して圧縮機6に吸入される。

## 【0012】

冷房運転時には、室外機3の圧縮機6から吐出された高温高圧のガス冷媒が四方弁8を介して凝縮器として機能する熱交換器5に流入する。冷房運転時には、図1において白矢印で示す方向に冷媒が流れている。熱交換器5では、外部の空気と熱交換した冷媒が液化する。液化した高圧の冷媒は、膨張弁7を通過して減圧され、低温低圧の気液二相冷媒として蒸発器として機能する熱交換器4に流入する。熱交換器4では、外部の空気と熱交換した冷媒はガス化する。ガス化した低圧の冷媒は、四方弁8を介して圧縮機6に吸入される。

## 【0013】

## (熱交換器)

本発明の実施の形態1に係る熱交換器は、熱交換器4および熱交換器5のいずれにも適

10

20

30

40

50

用可能である。以下においては、説明を具体的にするため、実施の形態 1 に係る熱交換器を、暖房運転時に蒸発器として機能する熱交換器 5 に適用するものとして説明する。

【0014】

図 2 ( a ) は熱交換器 5 の平面図、図 2 ( b ) は熱交換器 5 の正面図である。熱交換器 5 は、複数の扁平伝熱管 1 1、ヘッダ 1 2、ヘッダ 1 3、フィン 1 4 を備える。

【0015】

膨張弁 7 を通過して減圧され、低温低圧の気液二相冷媒は、配管 1 5 によりヘッダ 1 2 に供給され、各扁平伝熱管 1 1 に分流される。扁平伝熱管 1 1 を流れる際に、フィン 1 4 を介して空気と熱交換した気液二相冷媒はガス化してヘッダ 1 3 に流出し、ヘッダ 1 3 で合流した冷媒は、配管 1 6、四方弁 8 を介して圧縮機 6 に吸入される。以下、複数の扁平伝熱管 1 1、ヘッダ 1 2、ヘッダ 1 3、フィン 1 4 の具体的な構成について説明する。

10

【0016】

複数の扁平伝熱管 1 1 は、それぞれ扁平な断面と、扁平伝熱管が伸びる方向に沿って、その内部に冷媒を流すための複数の流路を有する伝導管である。複数の扁平伝熱管 1 1 は、複数の扁平伝熱管 1 1 は、幅方向が対向するように、ヘッダ 1 2 及びヘッダ 1 3 の上下方向に沿って間隔を開けて積層される。複数の扁平伝熱管 1 1 のそれぞれの一端はヘッダ 1 2 に接続され、複数の扁平伝熱管 1 1 のそれぞれの他端はヘッダ 1 3 に接続される。

【0017】

ヘッダ 1 2 から各扁平伝熱管 1 1 に分流される冷媒は、各扁平伝熱管 1 1 の内部の流路を流れてヘッダ 1 3 に流出する。各扁平伝熱管 1 1 の内部の流路を流れる冷媒は、複数の扁平伝熱管 1 1 の間の空間を通過する外部の空気と熱交換を行う。以下の説明においては、外部の空気の流れの上流側を風上、下流側を風下という。

20

【0018】

なお、図 2 等では、扁平伝熱管 1 1 の数を 9 本とする場合を例示した。しかしながら、これはあくまでも例示であり、扁平伝熱管 1 1 の数は 9 本に限定されない。

【0019】

ヘッダ 1 2 は、管状（例えば円筒形状）を有する冷媒流路である。ヘッダ 1 2 の内部は、冷媒が複数の扁平伝熱管 1 1 に分流されるように中空に形成されている。ヘッダ 1 2 には、配管 1 5 と、複数の扁平伝熱管 1 1 のそれぞれの端部が接続される。配管 1 5 を介してヘッダ 1 2 に流入する冷媒は、ヘッダ 1 2 において各扁平伝熱管 1 1 へ分流される。

30

【0020】

図 3 は、本発明の実施の形態 1 に係る熱交換器 5 のヘッダ 1 2 の斜視図である。図 3 に示した様に、ヘッダ 1 2 は、流入板 1 2 0、第 1 の仕切り部材 1 2 1 を備える。なお、以下の説明においては、ヘッダ 1 2 において、複数の扁平伝熱管 1 1 のそれぞれの端部が接続される側を内側と呼び、内側の反対側であって、複数の扁平伝熱管 1 1 のそれぞれの端部が接続されていない側を外側と呼ぶ。また、図 3 において、矢印は外部の空気の流れの方向を示しており、フィン 1 4 の図示は省略されている。

【0021】

流入板 1 2 0 は、ヘッダ 1 2 の内部を、流入部 1 2 F と、流入部 1 2 F の上側に位置する循環部 1 2 S とに区画する。流入部 1 2 F には、配管 1 5 が接続される。循環部 1 2 S には、複数の扁平伝熱管 1 1 の端部が接続される。

40

【0022】

第 1 の仕切り部材 1 2 1 は、管状のヘッダ 1 2 の長手方向（すなわち、扁平伝熱管 1 1 の積層方向）に沿って、ヘッダ 1 2 の内部に設けられる。第 1 の仕切り部材 1 2 1 は、循環部 S を、内側に位置する上昇路 1 2 S u と、外側に位置する下降路 1 2 S d とに区画する。

【0023】

なお、上昇路 1 2 S u、下降路 1 2 S d の断面積は、流れる冷媒の状態や種類に応じて、予め設計することができる。これらの事項は、熱交換器 5 に必要とされる性能に応じて、適宜設定され得る。

50

## 【 0 0 2 4 】

また、第1の仕切り部材121は、ヘッダ12の上面及び底面と離間して設けられている。第1の仕切り部材121は、循環部12Sの内部の上側で上昇路12Suと下降路12Sdとを連通させる上側連通路12Stを形成する。また、第1の仕切り部材121は、循環部Sの内部の下側で上昇路12Suと下降路12Sdとを連通させる下側連通路12Sbを形成する。

## 【 0 0 2 5 】

ここで、第1の仕切り部材121の上端は、複数の扁平伝熱管11のうちの最上段の扁平伝熱管11よりも上方に位置する。第1の仕切り部材121の下端は、複数の扁平伝熱管11のうちの最下段の扁平伝熱管11よりも下方に位置する。

10

## 【 0 0 2 6 】

流入板120は、上昇路12Su側且つ風下側において、冷媒を流入部12Fから上昇路12Suに噴出する少なくとも一つの第1の噴出孔(オリフィス)121H1を有する。また、第1の噴出孔121H1は、上面視において、第1の仕切り部材121と複数の扁平伝熱管11の端部との間に位置している。この様に、第1の噴出孔121H1が複数の扁平伝熱管11の端部と重ならない位置に配置されるため、第1の噴出孔121H1から循環部12Sへ噴出される冷媒が複数の扁平伝熱管11によって減速されることを抑止できる。

## 【 0 0 2 7 】

なお、図3においては、流入板120において、一つの第1の噴出孔121H1が形成されている場合を例示した。これに対し、流入板120において、第1の噴出孔121H1は複数形成されていてもよい。また、第1の噴出孔121H1の数や大きさ(断面積)は、流れる冷媒の状態や種類に応じて、予め設計することができる。これらの事項は、熱交換器5に必要とされる性能に応じて、適宜設定され得る。

20

## 【 0 0 2 8 】

また、流入板120は、上昇路12Su側且つ第1の噴出孔121H1に対して風上側において、冷媒を流入部12Fから上昇路12Suに噴出する少なくとも一つの第2の噴出孔を有してもよい。この第2の噴出孔は、第1の噴出孔121H1に比して小さく形成される。言い換えれば、第1の噴出孔121H1は、第2の噴出孔に比して大きく形成される。

30

## 【 0 0 2 9 】

図4は、第2の噴出孔121H2を有する流入板120を例示した図である。図4に示した様に、風下側の第1の噴出孔121H1は、風上側の第2の噴出孔121H2に比して大きく形成されている。

## 【 0 0 3 0 】

図2、図3に戻り、ヘッダ13は、ヘッダ12と対をなし、管状(例えば円筒形状)を有する冷媒流路である。ヘッダ13は、ヘッダ12と実質的に同様の構成を有する。ヘッダ13には、配管16と、複数の扁平伝熱管11のそれぞれの他端が接続される。複数の扁平伝熱管11の他端が接続され、各扁平伝熱管11から流出した冷媒は、ヘッダ13内において合流する。

40

## 【 0 0 3 1 】

フィン14は、複数の扁平伝熱管11と交差する方向に伸び、複数の扁平伝熱管11と接合する。フィン14は、複数の扁平伝熱管11の長手方向に沿って、空気が通過するための間隔を介して所定のピッチで配列される。

## 【 0 0 3 2 】

(ヘッダ内での冷媒の循環)

次に、ヘッダ内での冷媒の循環について説明する。なお、以下においては、説明を具体的にするため、ヘッダ12を例とする。

## 【 0 0 3 3 】

図5、図6は、ヘッダ12内での冷媒の循環について説明するための図である。図5は

50

、風上側から見たヘッダ 1 2 及び複数の扁平伝熱管 1 1 の一部の断面図を示している。また、図 6 は、複数の扁平伝熱管 1 1 側から見たヘッダ 1 2 の断面図を示している。なお、図 6 において、循環部 1 2 S のドット領域は液体冷媒の分布を、循環部 1 2 S の白抜き領域はガス冷媒の分布を、それぞれ模式的に例示している。また、図 5、図 6 においては、フィン 1 4 の図示が省略されている。

【 0 0 3 4 】

図 5 に示した様に、配管 1 5 から流入部 1 2 F に供給された冷媒（気液二相冷媒）は、流入板 1 2 0 の第 1 の噴出孔 1 2 1 H 1 を介して循環部 1 2 S へ噴出される。第 1 の噴出孔 1 2 1 H 1 は、流入部 1 2 F において、上昇路 1 2 S u 側且つ風下側に形成されている。従って、第 1 の噴出孔 1 2 1 H 1 から循環部 1 2 S へ噴出した冷媒は、図 6 の矢印 A 1 で示した様に、上昇路 1 2 S u の風下側において上昇する。

10

【 0 0 3 5 】

すなわち、第 1 の噴出孔 1 2 1 H 1 から循環部 1 2 S の上昇路 1 2 S u に噴出される冷媒は、液冷媒とガス冷媒の気液二相冷媒であるが、ガス冷媒は、液冷媒に比して流速が速い。このため、冷媒が第 1 の噴出孔 1 2 1 H 1 から上昇路 1 2 S u の風下側に噴出され上昇する場合、ガス冷媒の多くは、図 6 の矢印 A 1 で示した様に、第 1 の噴出孔 1 2 1 H 1 から上昇路 1 2 S u の風下側の上方に向かって勢いよく流れる。

【 0 0 3 6 】

一方、流速の遅い液冷媒は、図 6 の矢印 A 2 で示した様に、第 1 の噴出孔 1 2 1 H 1 から噴出されるガス冷媒の気流によって、風下側から風上側に押し出される。このため、図 6 に示した様に、上昇路 1 2 S u の風下側には吹き上がった高流速のガス冷媒が多く分布し、上昇路 1 2 S u の風上側にはガス冷媒よりも低速な液冷媒が多く分布することになる。

20

【 0 0 3 7 】

上昇路 1 2 S u において、図 6 に示した相分布となった冷媒は、複数の扁平伝熱管 1 1 に分流される。複数の扁平伝熱管 1 1 に分流した冷媒は、各扁平伝熱管 1 1 を流れる際に、フィン 1 4 を介して空気と熱交換した冷媒はガス化してヘッダ 1 3 に流出される。

【 0 0 3 8 】

また、複数の扁平伝熱管 1 1 に分流されなかった冷媒は、上側連通路 1 2 S t で上下の流れ方向が反転し、循環部 1 2 S の下降路 1 2 S d へと流れ込む。下降路 1 2 S d へ流れ込んだ冷媒は、循環部 1 2 S の下降路 1 2 S d を下降し、下側連通路 1 2 S b で上下の流れ方向が反転し、再び上昇路 1 2 S u へと流れ込む。

30

【 0 0 3 9 】

上記のようにして上昇路 1 2 S u へと流れ込んだ冷媒は、第 1 の噴出孔 1 2 1 H 1 から循環部 1 2 S へ新たに噴出された冷媒と合流し、再び同様の循環を繰り返す。

【 0 0 4 0 】

以上述べた様に、流入板 1 2 0 の上昇路 1 2 S u 側であり且つ風下側に第 1 の噴出孔 1 2 1 H 1 を設けることにより、ガス冷媒を上昇路 1 2 S u の上方まで勢いよく噴出させることができる。このガス冷媒の風下側の上昇流により、図 6 に示した様に、複数の扁平伝熱管 1 1 のそれぞれの幅方向についてのガス冷媒と液冷媒との流量比を変化させることができる。具体的には、各扁平伝熱管 1 1 に対して、気液二相冷媒のうち、熱交換量の多い風上側に液冷媒を多く分流させ、風上側に比して熱交換量の少ない風下側にガス冷媒を多く分流させることができる。なお、本実施形態においては、この様に、複数の扁平伝熱管 1 1 の幅方向についてのガス冷媒と液冷媒との流量比を異ならせる効果を冷媒相分布の偏り効果と呼ぶ。

40

【 0 0 4 1 】

また、上記冷媒相分布の偏り効果は、第 1 の噴出孔 1 2 1 H 1 からガス冷媒が上昇路 1 2 S u の上方まで勢いよく噴出することから、ヘッダ 1 2 上部の扁平伝熱管 1 1 に対しても作用する。さらに、第 1 の噴出孔 1 2 1 H 1 から液冷媒がガス冷媒と共に上昇路 1 2 S u の上方まで勢いよく噴出することから、最下段の扁平伝熱管 1 1 への液冷媒流入を抑制

50

することができる。

【0042】

また、流入板120が風上側に第2の噴出孔121H2を、風下側に第1の噴出孔121H1をそれぞれ設ける場合が考えられる(図4参照)。第2の噴出孔121H2を設けることによって、流入板120上面の風上側に滞留し易い液冷媒を第2の噴出孔121H2から噴出されたガス冷媒によって押し上げることができ、複数の扁平伝熱管11へ流入させる冷媒の量の偏りを抑制できる。この場合、風下側の第1の噴出孔121H1は、風上側の第1の噴出孔121H1に比して大きく形成される。一般に、風下側の第1の噴出孔121H1、風上側の第2の噴出孔121H2のそれぞれから循環部12Sへ流入する冷媒の量は、それぞれの開口面積に比例する。従って、風下側の第1の噴出孔121H1からの冷媒の噴出量を風上側の第2の噴出孔121H2からの冷媒の噴出量に比して多くすることができる。これにより、流入板120が風上側に第2の噴出孔121H2を、風下側に第1の噴出孔121H1をそれぞれ有する場合であっても、気液二相冷媒のうち、熱交換量の多い風上側に液冷媒を多く分流させ、風上側に比して熱交換量の少ない風下側にガス冷媒を多く分流させることができる。

10

【0043】

以上より、実施の形態1に係る熱交換器5によれば、各扁平伝熱管11に対し、風上側と風下側の流路との熱交換量の差を考慮した冷媒分流を行うことができる。

【0044】

[実施の形態2]

次に、本発明の実施の形態2に係る熱交換器について説明する。

20

【0045】

図7は、本発明の実施の形態2に係る熱交換器5のヘッダ12の斜視図である。図8は、風上方向から見た実施の形態2に係る熱交換器5のヘッダ12の断面図である。図7、図8に示した様に、実施の形態2に係る熱交換器5は、実施の形態1に係る熱交換器5の構成に加えて、ヘッダ12内の循環部12Sにおいて第2の仕切り部材をさらに備える構成となっている。

【0046】

第2の仕切り部材123は、ヘッダ12内の循環部12Sを、上側に位置する上循環部12S1と下側に位置する下循環部12S2とに区画する。第2の仕切り部材123は、例えば、複数の扁平伝熱管11の積層方向(図7、図8ではヘッダ12の長手方向)に関して、循環部Sの中央又は中央よりも上方に設けられている。

30

【0047】

なお、図7、図8では、上循環部12S1に接続された扁平伝熱管11の数を4本とし、下循環部12S2に接続された扁平伝熱管11の数を5本とした。しかしながら、これらはいくまでも例示であり、上循環部12S1、下循環部12S2に接続される扁平伝熱管11の数はこれらの例に限定されない。

【0048】

図9(a)、図9(b)は、図8のa-aに沿った断面図であり、第2の仕切り部材123の正面図に対応する図である。図9(a)に示した様に、第2の仕切り部材123は、上昇路12Su側且つ風下側において開口部123H1を有する。開口部123H1は、冷媒を下循環部12S2から上循環部12S1へ噴出する。また、第2の仕切り部材123は、下降路12Sd側に、上循環部12S1から下循環部12S2へ冷媒を噴出する少なくとも一つの開口部123H2を有する。

40

【0049】

なお、開口部123H1の形状は、孔形状でも切欠き形状でも良い。また、開口部123H1は、図9(b)に示した様に、上面視において少なくとも一つの第1の噴出孔121H1と重なるような位置関係となっている。例えば、開口部123H1は、流入板120の第1の噴出孔121H1の上(例えば真上)に位置する。また、開口部123H1の大きさ(開口面積)は、例えば、少なくとも一つの第1の噴出孔121H1の総開口面積

50

よりも大きい。

【 0 0 5 0 】

開口部 1 2 3 H 1 と第 1 の噴出孔 1 2 1 H 1 との間において、この様な位置関係及び大きさ関係とするのは、以下の理由による。すなわち、第 2 の仕切り部材 1 2 3 の開口部 1 2 3 H 1 以外の部分（すなわち、板状の部分）が、第 1 の噴出孔 1 2 1 H 1 から噴出される冷媒の流路抵抗にならないようにするためである。

【 0 0 5 1 】

なお、開口部 1 2 3 H 1 の具体的な数や大きさは、流れる冷媒の状態や種類に応じて、予め設計することができる。これらの事項は、熱交換器 5 に必要とされる性能に応じて、適宜設定され得る。

10

【 0 0 5 2 】

（ヘッダ内での冷媒の循環）

次に、ヘッダ内での冷媒の循環について図 8、図 1 0 を参照しながら説明する。

【 0 0 5 3 】

図 1 0 は、複数の扁平伝熱管 1 1 側から見たヘッダ 1 2 の断面図を示している。なお、図 1 0 においても図 6 と同様に、循環部 1 2 S のドット領域は液体冷媒の分布を、循環部 1 2 S の白抜き領域はガス冷媒の分布を、それぞれ模式的に例示している。また、図 1 0 においては、フィン 1 4 の図示が省略されている。

【 0 0 5 4 】

図 1 0 に示した様に、配管 1 5 から流入部 1 2 F に供給された冷媒（気液二相冷媒）は、流入板 1 2 0 の第 1 の噴出孔 1 2 1 H 1 を介して下循環部 1 2 S 2 の上昇路 1 2 S u へ噴出される。第 1 の噴出孔 1 2 1 H 1 は、流入部 1 2 F において、上昇路 1 2 S u 側且つ風下側に形成されている。従って、第 1 の噴出孔 1 2 1 H 1 から下循環部 1 2 S 2 の上昇路 1 2 S u へ噴出した冷媒は、図 1 0 の矢印 A 3 で示した様に、風下側において勢いよく上昇する。この第 1 の噴出孔 1 2 1 H 1 から噴出されるガス冷媒の気流によって、流速の遅い液冷媒は、図 1 0 の矢印 A 5 で示した様に、風下側から風上側に押し出される。その結果、下循環部 1 2 S 2 において、上述した冷媒相分布の偏り効果の実現される。

20

【 0 0 5 5 】

下循環部 1 2 S 2 の上昇路 1 2 S u において、風下側にガス冷媒が多く分布し風上側に液冷媒が多く分布した冷媒は、下循環部 1 2 S 2 に接続された複数の扁平伝熱管 1 1 に分流される。下循環部 1 2 S 2 に接続された複数の扁平伝熱管 1 1 に分流した冷媒は、各扁平伝熱管 1 1 を流れる際に、フィン 1 4 を介して空気と熱交換した冷媒はガス化してヘッダ 1 3 に流出する。

30

【 0 0 5 6 】

また、複数の扁平伝熱管 1 1 に分流されなかった冷媒は、第 2 の仕切り部材 1 2 3 の開口部 1 2 3 H 1 から上循環部 1 2 S 1 の上昇路 1 2 S u へ噴出される。ガス冷媒の多くは、第 2 の仕切り部材 1 2 3 の開口部 1 2 3 H 1 によって再度加速され、図 1 0 の矢印 A 4 で示した様に、上循環部 1 2 S 1 の上方に向かって勢いよく上昇する。この開口部 1 2 3 H 1 から再加速して噴出されるガス冷媒の気流によって、流速の遅い液冷媒は、図 1 0 の矢印 A 5 で示した様に、風下側から風上側に押し出される。その結果、上循環部 1 2 S 1 において、上述した冷媒相分布の偏り効果の実現される。

40

【 0 0 5 7 】

上循環部 1 2 S 1 の上昇路 1 2 S u において、風下側にガス冷媒が多く分布し風上側に液冷媒が多く分布した冷媒は、上循環部 1 2 S 1 に接続された複数の扁平伝熱管 1 1 に分流される。上循環部 1 2 S 1 に接続された複数の扁平伝熱管 1 1 に分流した冷媒は、各扁平伝熱管 1 1 を流れる際に、フィン 1 4 を介して空気と熱交換した冷媒はガス化してヘッダ 1 3 に流出する。

【 0 0 5 8 】

また、上循環部 1 2 S 1 に接続された複数の扁平伝熱管 1 1 に分流されなかった冷媒は、上側連通路 1 2 S t で上下の流れ方向が反転し、循環部 1 2 S の下降路 1 2 S d へと流

50



れ込む。下降路 1 2 S d へ流れ込んだ冷媒は、循環部 1 2 S の下降路 1 2 S d を下降し、下側連通路 1 2 S b で上下の流れ方向が反転し、再び下循環部 1 2 S 2 の上昇路 1 2 S u へと流れ込む。

【 0 0 5 9 】

上記のようにして下循環部 1 2 S 2 の上昇路 1 2 S u へと流れ込んだ冷媒は、第 1 の噴出孔 1 2 1 H 1 から下循環部 1 2 S 2 へ新たに噴出された冷媒と合流し、再び同様の循環を繰り返す。

【 0 0 6 0 】

以上述べた様に、流入板 1 2 0 の上昇路 1 2 S u 側であり且つ風下側に第 1 の噴出孔 1 2 1 H 1 を設けることにより、下循環部 1 2 S 2 から上循環部 1 2 S 1 へ流れるガス冷媒の多くは、第 2 の仕切り部材 1 2 3 の開口部 1 2 3 H 1 によって再度加速される。これにより、循環部 1 2 S 内の上方において、開口部 1 2 3 H 1 を有する第 2 の仕切り部材 1 2 3 がない場合に比して、複数の扁平伝熱管 1 1 の幅方向についてのガス冷媒と液冷媒との流量比をさらに異ならせることができる。言い換えれば、上循環部 1 2 S 1 においても下循環部 1 2 S 2 に比して効率を落とすことなく、冷媒相分布の偏り効果を実現することができる。その結果、各扁平伝熱管 1 1 に対し、風上側と風下側の流路との熱交換量の差を考慮した冷媒分流をより効率的に行うことができる。

【 0 0 6 1 】

図 1 1 は、図 1 0 に示したヘッダとの比較例として、実施形態 1 のヘッダに低循環量（低流量）の冷媒を流入させた場合を説明するための図である。図 1 1 に示したヘッダと図 1 0 に示したヘッダとを比較した場合、図 1 1 に示したヘッダは、開口部 1 2 3 H 1 を有する第 2 の仕切り部材 1 2 3 が存在しない。なお、図 1 1 において、循環部 1 2 S の上昇路 1 2 S u の斜線領域は気液二相冷媒の分布を、循環部 1 2 S のドット領域は液体冷媒の分布を、循環部 1 2 S の白抜き領域はガス冷媒の分布を、それぞれ模式的に例示している。また、図 1 1 においては、フィン 1 4 の図示が省略されている。

【 0 0 6 2 】

図 1 1 に示した比較例に係るヘッダにおいては、第 1 の噴出孔 1 2 1 H 1 から循環部 1 2 S の上昇路 1 2 S u へ噴出した冷媒は、低循環量であるため、図 1 1 の矢印 A 6 で示した様に、上昇するに従って失速する。このため、循環部 1 2 S の上昇路 1 2 S u における風上側と風下側の流速差は、循環部 1 2 S の上部に向かうに従って小さくなる。循環部 1 2 S の上昇路 1 2 S u の第 1 の噴出孔 1 2 1 H 1 に近い領域においては、図 1 1 の矢印 A 7 で示した様に、上昇速度の速いガス冷媒によって、流速の遅い液冷媒を風下から風上側に押し出すことができる。一方、ガス冷媒が失速すると、ガス冷媒は液冷媒を風下から風上側に押し出すことができず、従って、循環部 1 2 S の上昇路 1 2 S u の上方向に行くに従って、図 1 1 の矢印 A 8 で示した様に、気液二相冷媒が多く流れることになり、液冷媒とガス冷媒との相分布は、偏りが無くなる方向に変化すると考えられる。

【 0 0 6 3 】

これに対し、本実施形態に係る熱交換器では、冷媒相分布の偏り効果は、ガス冷媒が開口部 1 2 3 H 1 によって再度加速され上循環部 1 2 S 1 の上方まで勢いよく噴出することから、上循環部 1 2 S 1 の上部の扁平伝熱管 1 1 に対してもより効率的に作用する。さらに、第 1 の噴出孔 1 2 1 H 1 からガス冷媒が上循環部 1 2 S 1 の上方まで勢いよく噴出することから、最下段の扁平伝熱管 1 1 への液冷媒流入を抑制することができる。

【 0 0 6 4 】

以上より、実施の形態 1 に係る熱交換器 5 によれば、各扁平伝熱管 1 1 に対し、風上側と風下側の流路との熱交換量の差を考慮した冷媒分流を行うことができる。

【 0 0 6 5 】

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、ここでは記載していない様々な実施の形態等を含み得るものである。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 6 】

10

20

30

40

50

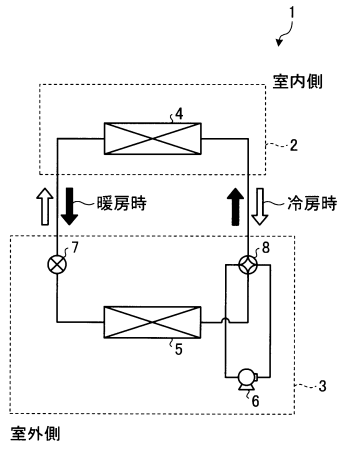
1	空気調和機	
2	室内機	
3	室外機	
4、5	熱交換器	
6	圧縮機	
7	膨張弁	
8	四方弁	
1 1	扁平伝熱管	
1 2、1 3	ヘッダ	
1 4	フィン	10
1 5、1 6	配管	
1 2 F	流入部	
1 2 S	循環部	
1 2 S 1	上循環部	
1 2 S 2	下循環部	
1 2 S u	上昇路	
1 2 S d	下降路	
1 2 S t	上側連通路	
1 2 S b	下側連通路	
1 2 0	流入板	20
1 2 1	第1の仕切り部材	
1 2 1 H 1	第1の噴出孔	
1 2 1 H 2	第2の噴出孔	
1 2 3	第2の仕切り部材	
1 2 3 H 1	開口部	
	【要約】	

【課題】各扁平伝熱管に対し、風上側と風下側の流路との熱交換量の差を考慮した冷媒分流を行うことができる熱交換器を提供すること。

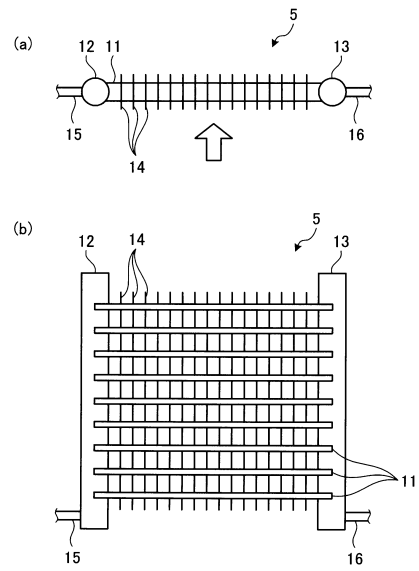
【解決手段】本発明に係る熱交換器は、複数の扁平伝熱管と、複数の扁平伝熱管の端部が接続された中空のヘッダと、を備える。ヘッダは、冷媒が流入する流入部と、流入部の上側に位置し複数の扁平伝熱管の端部が接続される循環部とに区画する流入板と、循環部を、複数の扁平伝熱管の端部が接続される側である内側に位置する上昇路と、内側と反対側である外側に位置する下降路とに区画し、循環部の内部の上側で上昇路と下降路とを連通させる上側連通路を形成し、循環部の内部の下側で上昇路と下降路とを連通させる下側連通路とを形成する第1の仕切り部材と、を有する。流入板は、上昇路側且つ風下側において、冷媒を流入部から上昇路に噴出する少なくとも一つの第1の噴出孔を有する。

【選択図】図3

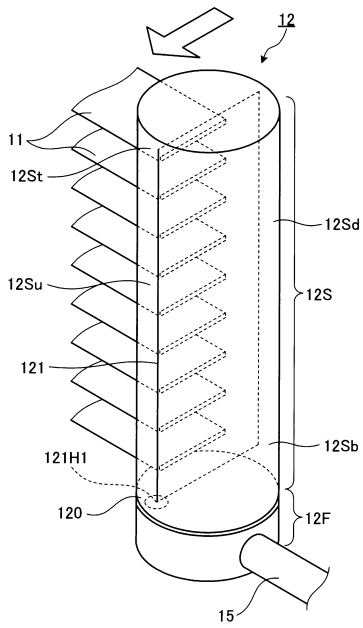
【図1】



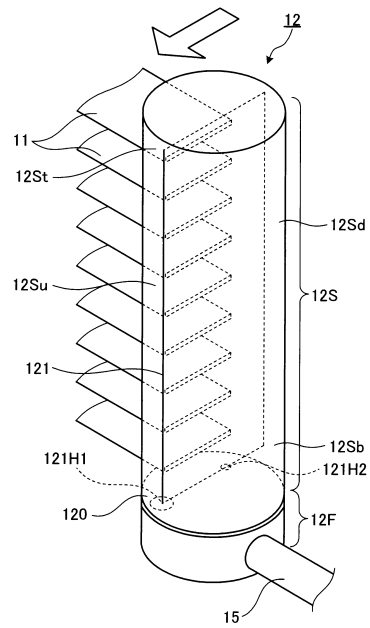
【図2】



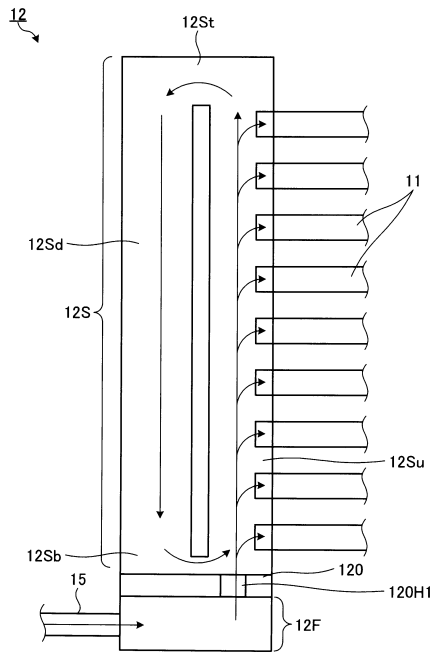
【図3】



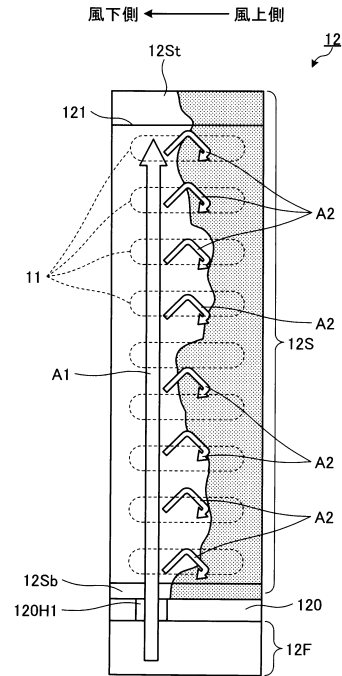
【図4】



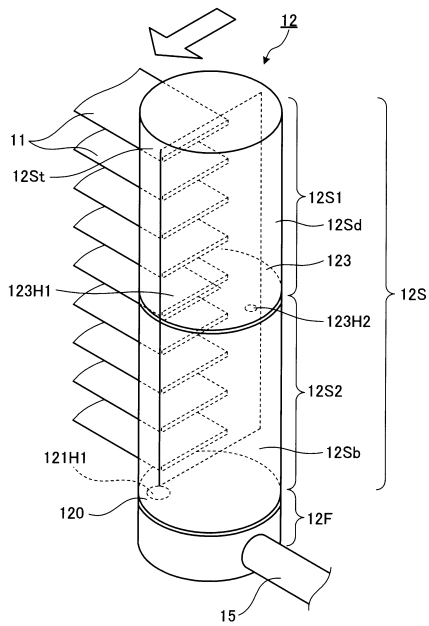
【図5】



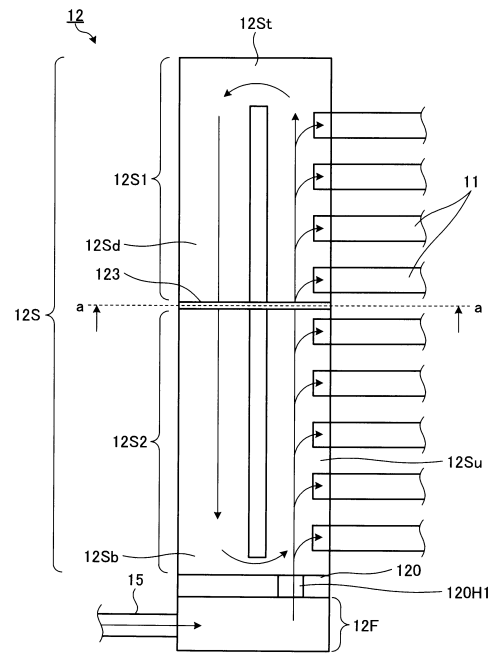
【図6】



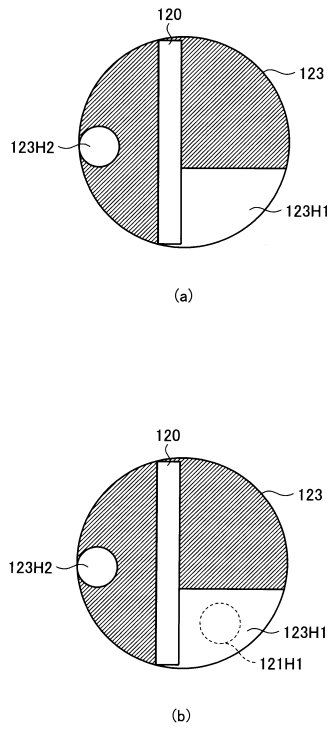
【図7】



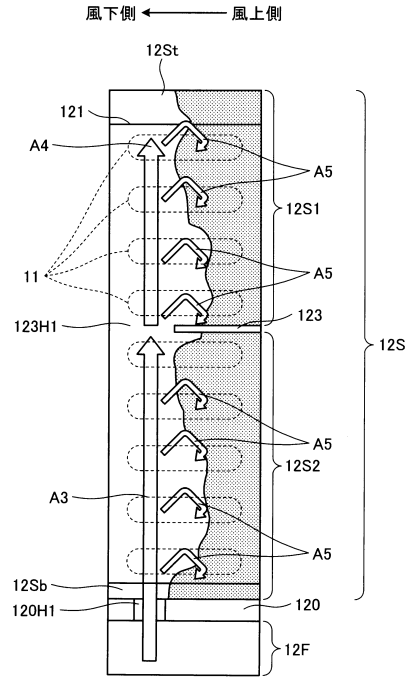
【図8】



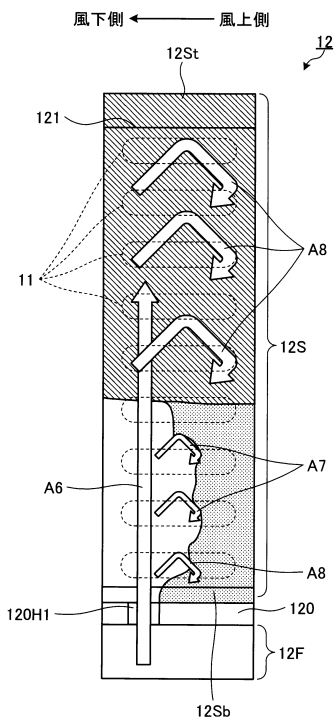
【図9】



【図10】



【図11】



## フロントページの続き

- (72)発明者 高岡 亮  
神奈川県川崎市高津区末長3丁目3番17号 株式会社富士通ゼネラル内
- (72)発明者 仲田 昇平  
神奈川県川崎市高津区末長3丁目3番17号 株式会社富士通ゼネラル内
- (72)発明者 島野 太貴  
神奈川県川崎市高津区末長3丁目3番17号 株式会社富士通ゼネラル内

審査官 藤原 弘

- (56)参考文献 特開2015-068622(JP,A)  
特開2016-070623(JP,A)  
特開2019-056542(JP,A)  
特開2015-127618(JP,A)  
国際公開第2009/022575(WO,A1)  
特開平11-337293(JP,A)  
特開2011-085324(JP,A)  
特開平02-219966(JP,A)  
特開2013-061114(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F28F 9/02  
F25B 39/00  
F28D 1/053