

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2015年5月7日(07.05.2015)



(10) 国際公開番号  
WO 2015/063857 A1

- (51) 国際特許分類:  
F28F 9/02 (2006.01) F25B 41/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/079247
- (22) 国際出願日: 2013年10月29日(29.10.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 東井上 真哉(HIGASHIUE, Shinya); 〒1008310 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 Tokyo (JP). 石橋 晃(ISHIBASHI, Akira); 〒1008310 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 Tokyo (JP). 岡崎 多佳志(OKAZAKI, Takashi); 〒1008310 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 Tokyo (JP). 伊東 大輔(ITO, Daisuke); 〒1008310 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 Tokyo (JP). 松井 繁佳(MATSUI, Shigeyoshi); 〒1008310 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 Tokyo (JP). 宇賀神 裕樹(UGAJIN, Yuki); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号

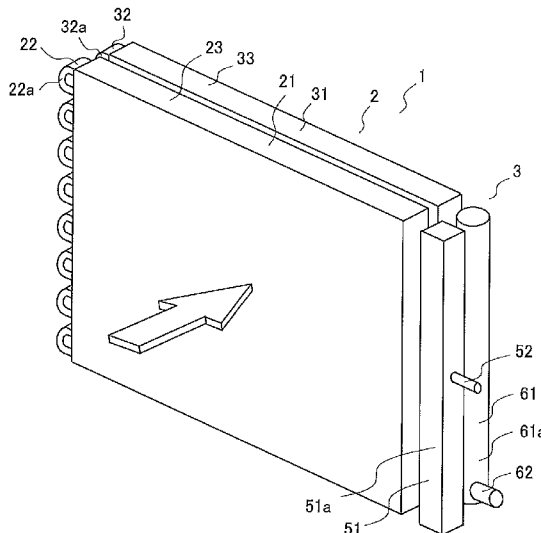
三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 米田 典宏(YONEDA, Norihiro); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 望月 厚志(MOCHIZUKI, Atsushi); 〒1020073 東京都千代田区九段北一丁目13番5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 特許業務法人きさ特許商標事務所(KISA PATENT & TRADEMARK FIRM); 〒1050001 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 虎ノ門ツインビルディング東棟8階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ

[続葉有]

(54) Title: HEAT EXCHANGER AND AIR CONDITIONER

(54) 発明の名称: 熱交換器、及び、空気調和装置



(57) Abstract: A heat exchanger (1) according to the present invention is provided with a heat exchange unit (2) and a branching/merging section (3) that is connected to the heat exchange unit (2) and that has formed therein a branching flow path and a merging flow path. The branching/merging section (3) separately comprises a first header in which the branching flow path is formed and the merging flow path is not formed and a second header that is arranged side by side with the first header and in which the merging flow path is formed and the branching flow path is not formed. At least one of the first header and the second header is a stacked header (51) in which a plurality of plate-shaped members having a partial flow path formed therein are stacked so that the partial flow paths thereof are connected to one another and the branching flow path or the merging flow path is thereby formed.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2015/063857 A1



ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ  
(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,  
GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,  
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI  
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,  
MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

本発明に係る熱交換器 1 は、熱交換部 2 と、熱交換部 2 に接続され、分配流路と合流流路とが形成された分配合流部 3 と、を備え、分配合流部 3 は、分配流路が形成され合流流路が形成されない第 1 ヘッダと、第 1 ヘッダに並設され、合流流路が形成され分配流路が形成されない第 2 ヘッダと、を別々に有し、第 1 ヘッダ及び第 2 ヘッダのうちの少なくともいずれか一方は、部分流路が形成された板状部材が、部分流路が互いに連通するように複数積層されて、分配流路又は合流流路が形成された積層型ヘッダ 5 1 である。

## 明 細 書

**発明の名称**：熱交換器、及び、空気調和装置

### 技術分野

[0001] 本発明は、熱交換器と空気調和装置とに関するものである。

### 背景技術

[0002] 従来の熱交換器として、一方の端部から流入する冷媒を、その一方の端部と並設された他方の端部から流出する冷媒流路が、複数段設けられた熱交換部と、熱交換部に接続され、冷媒を分配して流出する分配流路と冷媒を合流して流出する合流流路とが形成された分配合流部と、を備えたものがある（例えば、特許文献1参照）。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開2000-161818号公報（段落[0032]～段落[0036]、図7、図8）

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] そのような熱交換器では、分配合流部において、分配流路と合流流路とが1つのヘッダに形成される。そのため、例えば、熱交換器が蒸発器として作用して、熱交換器に気液二相状態の冷媒が流入し、熱交換器から過熱ガス状態の冷媒が流出する場合には、そのヘッダにおいて、分配流路を低温の冷媒が通過し、合流流路を高温の冷媒が通過することとなり、その温度差によって熱授受が生じる。また、熱交換器が凝縮器として作用して、熱交換器に過熱ガス状態の冷媒が流入し、熱交換器から過冷却液状態の冷媒が流出する場合には、そのヘッダにおいて、分配流路を高温の冷媒が通過し、合流流路を低温の冷媒が通過することとなり、その温度差によって熱授受が生じる。つまり、そのような熱交換器では、熱交換効率が低いという問題点があった。

[0005] 本発明は、上記のような課題を背景としてなされたものであり、熱交換効

率が向上された熱交換器を得ることを目的とする。また、本発明は、そのような熱交換器を備えた空気調和装置を得ることを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0006] 本発明に係る熱交換器は、一方の端部から流入する冷媒を、第1折返し部で折り返して、該一方の端部に並設された他方の端部から流出する冷媒流路が、複数段設けられた熱交換部と、前記熱交換部に接続され、複数の前記一方の端部に前記冷媒を分配して流入させる分配流路と、複数の前記他方の端部から流出する前記冷媒を合流させる合流流路と、が形成された分配合流部と、を備え、前記分配合流部は、前記分配流路が形成され、前記合流流路が形成されない第1ヘッドと、該第1ヘッドに並設され、前記合流流路が形成され、前記分配流路が形成されない第2ヘッドと、を別々に有し、前記第1ヘッド及び前記第2ヘッドのうちの少なくともいずれか一方は、部分流路が形成された板状部材が、該部分流路が互いに連通するように複数積層されて、前記分配流路又は前記合流流路が形成された積層型ヘッドである。

### 発明の効果

[0007] 本発明に係る熱交換器では、分配合流部が、分配流路が形成され合流流路が形成されない第1ヘッドと、第1ヘッドに並設され、合流流路が形成され分配流路が形成されない第2ヘッドと、を別々に有し、第1ヘッド及び第2ヘッドのうちの少なくともいずれか一方が、積層型ヘッドである。そのため、分配流路を通過する冷媒と合流流路を通過する冷媒との間の熱授受が抑制され、また、分配流路又は合流流路を通過する冷媒が加熱又は冷却されることとなって、熱交換効率が向上される。

### 図面の簡単な説明

- [0008] [図1]実施の形態1に係る熱交換器の、斜視図である。  
[図2]実施の形態1に係る熱交換器の、積層型ヘッドの分解した状態での斜視図である。  
[図3]実施の形態1に係る熱交換器の、筒型ヘッドの斜視図である。  
[図4]実施の形態1に係る熱交換器の、熱交換部及び分配合流部の接続を説明

する図である。

[図5]実施の形態1に係る熱交換器の、熱交換部及び分配合流部の接続を説明する図である。

[図6]実施の形態1に係る熱交換器の変形例の、熱交換部及び分配合流部の接続を説明する図である。

[図7]実施の形態1に係る熱交換器の変形例の、熱交換部及び分配合流部の接続を説明する図である。

[図8]実施の形態1に係る熱交換器の変形例の、熱交換部及び分配合流部の接続を説明する図である。

[図9]実施の形態1に係る熱交換器が適用される空気調和装置の、構成を示す図である。

[図10]実施の形態1に係る熱交換器が適用される空気調和装置の、構成を示す図である。

[図11]実施の形態1に係る熱交換器の、蒸発器として作用する場合の冷媒温度の変化の概略を示す図である。

[図12]実施の形態1に係る熱交換器の、凝縮器として作用する場合の冷媒温度の変化の概略を示す図である。

[図13]実施の形態2に係る熱交換器の、斜視図である。

[図14]実施の形態2に係る熱交換器の、熱交換部及び分配合流部の接続を説明する図である。

[図15]実施の形態2に係る熱交換器の、熱交換部及び分配合流部の接続を説明する図である。

[図16]実施の形態2に係る熱交換器の変形例の、熱交換部及び分配合流部の接続を説明する図である。

[図17]実施の形態2に係る熱交換器が適用される空気調和装置の、構成を示す図である。

[図18]実施の形態2に係る熱交換器が適用される空気調和装置の、構成を示す図である。

[図19]実施の形態3に係る熱交換器の、斜視図である。

[図20]実施の形態3に係る熱交換器が適用される空気調和装置の、構成を示す図である。

[図21]実施の形態3に係る熱交換器が適用される空気調和装置の、構成を示す図である。

[図22]実施の形態4に係る熱交換器の、斜視図である。

[図23]実施の形態4に係る熱交換器が適用される空気調和装置の、構成を示す図である。

[図24]実施の形態4に係る熱交換器が適用される空気調和装置の、構成を示す図である。

[図25]実施の形態4に係る熱交換器の、熱交換部が蒸発器として作用する場合の冷媒温度の変化の概略を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明に係る熱交換器について、図面を用いて説明する。

なお、以下で説明する構成、動作等は、一例にすぎず、本発明に係る熱交換器は、そのような構成、動作等である場合に限定されない。また、各図において、同一又は類似するものには、同一の符号を付すか、又は、符号を付すことを省略している。また、細かい構造については、適宜図示を簡略化又は省略している。また、重複又は類似する説明については、適宜簡略化又は省略している。

[0010] また、以下では、本発明に係る熱交換器が、空気調和装置に適用される場合を説明しているが、そのような場合に限定されず、例えば、冷媒循環回路を有する他の冷凍サイクル装置に適用されてもよい。また、本発明に係る熱交換器が、空気調和装置の室外熱交換器である場合を説明しているが、そのような場合に限定されず、空気調和装置の室内熱交換器であってもよい。また、空気調和装置が、暖房運転と冷房運転とを切り替えるものである場合を説明しているが、そのような場合に限定されず、暖房運転又は冷房運転のみを行うものであってもよい。

## [0011] 実施の形態 1.

実施の形態 1 に係る熱交換器について説明する。

## &lt;熱交換器の構成&gt;

以下に、実施の形態 1 に係る熱交換器の構成について説明する。

## (熱交換器の概略構成)

以下に、実施の形態 1 に係る熱交換器の概略構成について説明する。

図 1 は、実施の形態 1 に係る熱交換器の、斜視図である。

図 1 に示されるように、熱交換器 1 は、熱交換部 2 と、分配合流部 3 と、を有する。熱交換部 2 は、本発明の「熱交換部」に相当する。

[0012] 熱交換部 2 は、熱交換部 2 を通過する空気の通過方向（図中白抜き矢印）の、風上側に配設された風上側熱交換部 2 1 と、風下側に配設された風下側熱交換部 3 1 と、を有する。風上側熱交換部 2 1 は、複数の風上側伝熱管 2 2 と、その複数の風上側伝熱管 2 2 に、例えば、ロウ付け等で接合される複数の風上側フィン 2 3 と、を有する。風下側熱交換部 3 1 は、複数の風下側伝熱管 3 2 と、その複数の風下側伝熱管 3 2 に、例えば、ロウ付け等で接合される複数の風下側フィン 3 3 と、を有する。熱交換部 2 が、風上側熱交換部 2 1 及び風下側熱交換部 3 1 の 2 列で構成されてもよく、また、3 列以上で構成されてもよい。

[0013] 風上側伝熱管 2 2 及び風下側伝熱管 3 2 は、扁平管であり、その内側に複数の流路が形成される。複数の風上側伝熱管 2 2 及び複数の風下側伝熱管 3 2 のそれぞれは、一方の端部と他方の端部との間がヘアピン状に折り曲げられて、折返し部 2 2 a、3 2 a が形成される。風上側伝熱管 2 2 及び風下側伝熱管 3 2 は、熱交換部 2 を通過する空気の通過方向（図中白抜き矢印）と交差する方向に、複数段配設される。複数の風上側伝熱管 2 2 及び複数の風下側伝熱管 3 2 のそれぞれの一方の端部と他方の端部とは、分配合流部 3 と対向するように並設される。風上側伝熱管 2 2 及び風下側伝熱管 3 2 は、円管（例えば、直径 4 mm の円管）であってもよい。扁平管に形成された複数の流路又は円管に形成された流路は、本発明の「冷媒流路」に相当する。折

返し部 2 2 a は、本発明の「第 1 折返し部」に相当する。折返し部 3 2 a は、本発明の「第 3 折返し部」に相当する。

[0014] 風上側伝熱管 2 2 及び風下側伝熱管 3 2 の一方の端部と他方の端部との間がヘアピン状に折り曲げられて、折返し部 2 2 a、3 2 a が形成されるのではなく、風上側伝熱管 2 2 及び風下側伝熱管 3 2 の一方の端部と、その隣の段の風上側伝熱管 2 2 及び風下側伝熱管 3 2 の一方の端部と、が、内部に流路が形成された連結部材を介して接続されることで、冷媒が折り返されてもよい。そのような場合には、連結部材の内部に形成された流路は、本発明の「第 1 折返し部」又は「第 3 折返し部」に相当する。

[0015] 分配合流部 3 は、積層型ヘッダ 5 1 と、筒型ヘッダ 6 1 と、を有する。積層型ヘッダ 5 1 及び筒型ヘッダ 6 1 は、熱交換部 2 を通過する空気の通過方向（図中白抜き矢印）に沿うように、並設される。積層型ヘッダ 5 1 には、接続配管 5 2 を介して、冷媒配管（図示せず）が接続される。筒型ヘッダ 6 1 には、接続配管 6 2 を介して、冷媒配管（図示せず）が接続される。接続配管 5 2 及び接続配管 6 2 は、例えば、円管である。

[0016] 積層型ヘッダ 5 1 は、風上側熱交換部 2 1 に接続され、内部に分配合流流路 5 1 a が形成される。分配合流流路 5 1 a は、熱交換部 2 が蒸発器として作用する場合に、冷媒配管（図示せず）から流入する冷媒を風上側熱交換部 2 1 の複数の風上側伝熱管 2 2 に分配して流出する分配流路となる。分配合流流路 5 1 a は、熱交換部 2 が凝縮器として作用する場合に、風上側熱交換部 2 1 の複数の風上側伝熱管 2 2 から流入する冷媒を合流して冷媒配管（図示せず）に流出する合流流路となる。

[0017] 筒型ヘッダ 6 1 は、風下側熱交換部 3 1 に接続され、内部に分配合流流路 6 1 a が形成される。分配合流流路 6 1 a は、熱交換部 2 が凝縮器として作用する場合に、冷媒配管（図示せず）から流入する冷媒を風下側熱交換部 3 1 の複数の風下側伝熱管 3 2 に分配して流出する分配流路となる。分配合流流路 6 1 a は、熱交換部 2 が蒸発器として作用する場合に、風下側熱交換部 3 1 の複数の風下側伝熱管 3 2 から流入する冷媒を合流して冷媒配管（図示

せず)に流出する合流流路となる。

[0018] つまり、熱交換器 1 は、熱交換部 2 が蒸発器として作用する場合において、分配流路（分配合流流路 5 1 a）が形成され、合流流路（分配合流流路 6 1 a）が形成されない積層型ヘッド 5 1 と、合流流路（分配合流流路 6 1 a）が形成され、分配流路（分配合流流路 5 1 a）が形成されない筒型ヘッド 6 1 と、を別々に有する。そのような場合には、積層型ヘッド 5 1 は、本発明の「第 1 ヘッド」に相当し、筒型ヘッド 6 1 は、本発明の「第 2 ヘッド」に相当する。

[0019] また、熱交換器 1 は、熱交換部 2 が凝縮器として作用する場合において、分配流路（分配合流流路 6 1 a）が形成され、合流流路（分配合流流路 5 1 a）が形成されない筒型ヘッド 6 1 と、合流流路（分配合流流路 5 1 a）が形成され、分配流路（分配合流流路 6 1 a）が形成されない積層型ヘッド 5 1 と、を別々に有する。そのような場合には、筒型ヘッド 6 1 は、本発明の「第 1 ヘッド」に相当し、積層型ヘッド 5 1 は、本発明の「第 2 ヘッド」に相当する。

[0020] （積層型ヘッドの構成）

以下に、実施の形態 1 に係る熱交換器の積層型ヘッドの構成について説明する。

図 2 は、実施の形態 1 に係る熱交換器の、積層型ヘッドの分解した状態での斜視図である。なお、図 2 では、積層型ヘッド 5 1 の分配合流流路 5 1 a が、分配流路として機能する場合の冷媒の流れを、矢印で示している。

[0021] 図 2 に示されるように、部分流路 5 3 a が形成された第 1 板状部材 5 3 と、部分流路 5 4 a<sub>1</sub>～5 4 a<sub>3</sub> が形成された複数の第 2 板状部材 5 4<sub>1</sub>～5 4<sub>3</sub> と、部分流路 5 5 a が形成された第 3 板状部材 5 5 と、が、部分流路 5 6 a が形成された複数のクラッド材 5 6<sub>1</sub>～5 6<sub>4</sub> を介して積層されることで、積層型ヘッド 5 1 が構成される。クラッド材 5 6<sub>1</sub>～5 6<sub>4</sub> の両面又は片面には、ロウ材が塗布される。以下では、第 1 板状部材 5 3 と、複数の第 2 板状部材 5 4<sub>1</sub>～5 4<sub>3</sub> と、第 3 板状部材 5 5 と、

複数のクラッド材56\_\_1～56\_\_4と、を総称して、「板状部材」と記載する場合がある。

[0022] 部分流路53a、55a、56aは、円形状の貫通穴である。部分流路54a\_\_1～54a\_\_3のそれぞれは、一方の端部と他方の端部との重力方向における高さが互いに異なる、線状（例えば、Z字状、S字状等）の貫通溝である。部分流路53aには、接続配管52を介して、冷媒配管（図示せず）が接続される。部分流路55aのそれぞれには、接続配管57を介して、風上側伝熱管22が接続される。接続配管57は、例えば、円管である。部分流路55aが、風上側伝熱管22の外周面に沿う形状の貫通穴であり、その貫通穴に風上側伝熱管22が、接続配管57を介さずに、直接接続されてもよい。

[0023] クラッド材56\_\_1の部分流路56aは、部分流路53aと対向する位置に形成される。クラッド材56\_\_4の部分流路56aは、部分流路55aと対向する位置に形成される。部分流路54a\_\_1～54a\_\_3の一方の端部及び他方の端部は、風上側熱交換部21に近い側に隣接して積層されるクラッド材56\_\_2～56\_\_4の部分流路56aと対向する。部分流路54a\_\_1～54a\_\_3の一方の端部と他方の端部との間の一部は、風上側熱交換部21に遠い側に隣接して積層されるクラッド材56\_\_1～56\_\_3の部分流路56aと対向する。

[0024] 板状部材が積層されると、部分流路53a、54a\_\_1～54a\_\_3、55a、56aが連通され、分配合流流路51aが形成される。分配合流流路51aは、冷媒が図中矢印の方向に流れる際には、分配流路として機能し、冷媒が図中矢印と反対方向に流れる際には、合流流路として機能する。

[0025] 分配合流流路51aが分配流路として機能する場合には、接続配管52を介して部分流路53aに流入した冷媒は、部分流路56aを通過して、部分流路54a\_\_1の一方の端部と他方の端部との間に流入し、クラッド材56\_\_2の表面に当たって、2方向に分岐される。分岐された冷媒は、部分流路54a\_\_1の一方の端部及び他方の端部から流出して、部分流路56aを介

して、部分流路54a\_\_2の一方の端部と他方の端部との間に流入し、クラッド材56\_\_3の表面に当たって、2方向に分岐される。分岐された冷媒は、部分流路54a\_\_2の一方の端部及び他方の端部から流出して、部分流路56aを介して、部分流路54a\_\_3の一方の端部と他方の端部との間に流入し、クラッド材56\_\_4の表面に当たって、2方向に分岐される。分岐された冷媒は、部分流路54a\_\_3の一方の端部及び他方の端部から流出して、部分流路56a及び部分流路55aを介して、接続配管57に流入する。

[0026] 分配合流流路51aが合流流路として機能する場合には、接続配管57を介して部分流路55aに流入した冷媒は、部分流路56aを通過して、部分流路54a\_\_3の一方の端部及び他方の端部に流入し、部分流路54a\_\_3の一方の端部と他方の端部との間に連通する部分流路56aに流入することで、合流される。合流された冷媒は、部分流路54a\_\_2の一方の端部及び他方の端部に流入し、部分流路54a\_\_2の一方の端部と他方の端部との間に連通する部分流路56aに流入することで、合流される。合流された冷媒は、部分流路54a\_\_1の一方の端部及び他方の端部に流入し、部分流路54a\_\_1の一方の端部と他方の端部との間に連通する部分流路56aに流入することで、合流される。合流された冷媒は、部分流路53aを介して、接続配管52に流入する。

[0027] なお、第1板状部材53と第2板状部材54\_\_1～54\_\_3と第3板状部材55とが、クラッド材56\_\_1～56\_\_4を介さずに直接積層されてもよい。クラッド材56\_\_1～56\_\_4を介して積層される場合には、部分流路56aが冷媒隔離流路として機能することとなって、部分流路53a、54a\_\_1～54a\_\_3、55aを通過する冷媒同士の隔離が確実化される。また、第1板状部材53と第2板状部材54\_\_1～54\_\_3と第3板状部材55とのそれぞれと、それに隣接して積層されるクラッド材56\_\_1～56\_\_4と、が一体化された板状部材が、直接積層されてもよい。

[0028] (筒型ヘッダの構成)

以下に、実施の形態1に係る熱交換器の筒型ヘッダの構成について説明す

る。

図3は、実施の形態1に係る熱交換器の、筒型ヘッダの斜視図である。なお、図3では、筒型ヘッダ61の分配合流流路61aが、合流流路として機能する場合の冷媒の流れを、矢印で示している。

[0029] 図3に示されるように、筒型ヘッダ61は、一方の端部と他方の端部とが閉塞された円筒部63が、軸方向が重力方向と平行になるように配設されたものである。円筒部63の軸方向が、重力方向と平行でなくてもよい。筒型ヘッダ61が、円筒部63の軸方向と積層型ヘッダ51の長手方向とが平行になるように配設されることで、分配合流部3が省スペース化される。なお、円筒部63は、例えば、断面が楕円状の筒部等であってもよい。

[0030] 円筒部63の側壁には、接続配管62を介して、冷媒配管（図示せず）が接続される。円筒部63の側壁には、複数の接続配管64を介して風下側伝熱管32が接続される。接続配管64は、例えば、円管である。円筒部63の側壁に風下側伝熱管32が、接続配管64を介さずに、直接接続されてもよい。円筒部63の内側は、分配合流流路61aである。分配合流流路61aは、冷媒が図中矢印の方向に流れる際には、合流流路として機能し、冷媒が図中矢印と反対方向に流れる際には、分配流路として機能する。

[0031] 分配合流流路61aが合流流路として機能する場合には、複数の接続配管64に流入した冷媒は、円筒部63の内側を通過して接続配管62に流入することで、合流される。分配合流流路61aが分配流路として機能する場合には、接続配管62に流入した冷媒は、円筒部63の内側を通過して複数の接続配管64に流入することで、分配される。

[0032] 円筒部63の周方向のうちの、接続配管62が接続される方向と、複数の接続配管64が接続される方向と、が一直線上にならないように、接続配管62及び複数の接続配管64が接続されるとよい。このように構成されることで、分配合流流路61aが分配流路として機能する場合の、複数の接続配管64に流入する冷媒の均一性を向上させることが可能となる。

[0033] （熱交換部及び分配合流部の接続）

以下に、実施の形態 1 に係る熱交換器の熱交換部及び分配合流部の接続について説明する。

図 4 及び図 5 は、実施の形態 1 に係る熱交換器の、熱交換部及び分配合流部の接続を説明する図である。なお、図 5 は、図 4 における A - A 線での断面図である。

[0034] 図 4 及び図 5 に示されるように、風上側伝熱管 2 2 の一方の端部 2 2 b 及び他方の端部 2 2 c のそれぞれに、風上側ジョイント部材 4 1 が接合される。風上側ジョイント部材 4 1 の内側には、流路が形成される。その流路は、一方の端部が、風上側伝熱管 2 2 の外周面に沿う形状であり、他方の端部が、円形状である。風下側伝熱管 3 2 の一方の端部 3 2 b 及び他方の端部 3 2 c のそれぞれに、風下側ジョイント部材 4 2 が接合される。風下側ジョイント部材 4 2 の内側には、流路が形成される。流路は、一方の端部が、風下側伝熱管 3 2 の外周面に沿う形状であり、他方の端部が、円形状である。

[0035] 風上側伝熱管 2 2 の他方の端部 2 2 c に接合された風上側ジョイント部材 4 1 と、風下側伝熱管 3 2 の一方の端部 3 2 b に接合された風下側ジョイント部材 4 2 と、は、列渡り管 4 3 によって接続される。列渡り管 4 3 は、例えば、円弧状に曲げられた円管である。風上側伝熱管 2 2 の一方の端部 2 2 b に接合された風上側ジョイント部材 4 1 には、積層型ヘッダ 5 1 の接続配管 5 7 が接続される。風下側伝熱管 3 2 の他方の端部 3 2 c に接合された風下側ジョイント部材 4 2 には、筒型ヘッダ 6 1 の接続配管 6 4 が接続される。列渡り管 4 3 の内側の流路は、本発明における「第 2 折返し部」に相当する。

[0036] 風上側ジョイント部材 4 1 と接続配管 5 7 とが、一体化されていてもよい。また、風下側ジョイント部材 4 2 と接続配管 6 4 とが、一体化されていてもよい。また、風上側ジョイント部材 4 1 と風下側ジョイント部材 4 2 と列渡り管 4 3 とが、一体化されていてもよい。

[0037] 図 6 は、実施の形態 1 に係る熱交換器の変形例の、熱交換部及び分配合流部の接続を説明する図である。なお、図 6 は、図 4 における A - A 線に相当

する線での断面図である。

なお、風上側伝熱管 2 2 及び風下側伝熱管 3 2 は、図 5 に示されるように、風上側伝熱管 2 2 の一方の端部 2 2 b 及び他方の端部 2 2 c と、風下側伝熱管 3 2 の一方の端部 3 2 b 及び他方の端部 3 2 c と、が、熱交換器 1 を側方視した状態において千鳥状になるように、配設されていてもよく、また、図 6 に示されるように、碁盤状になるように、配設されていてもよい。

[0038] 図 7 及び図 8 は、実施の形態 1 に係る熱交換器の変形例の、熱交換部及び分配合流部の接続を説明する図である。なお、図 7 及び図 8 は、図 4 における A-A 線に相当する線での断面図である。

また、図 7 及び図 8 に示されるように、風上側伝熱管 2 2 の他方の端部 2 2 c と、その風上側伝熱管 2 2 の隣の段の風上側伝熱管 2 2 の一方の端部 2 2 b と、が風上側段渡り管 4 4 で接続され、風下側伝熱管 3 2 の他方の端部 3 2 c と、その風下側伝熱管 3 2 の隣の段の風下側伝熱管 3 2 の一方の端部 3 2 b と、が風下側段渡り管 4 5 で接続されていてもよい。風上側段渡り管 4 4 及び風下側段渡り管 4 5 は、例えば、円弧状に曲げられた円管である。風上側段渡り管 4 4 の内側の流路は、本発明における「第 2 折返し部」に相当する。風下側段渡り管 4 5 の内側の流路は、本発明における「第 2 折返し部」に相当する。

[0039] <熱交換器が適用される空気調和装置の構成>

以下に、実施の形態 1 に係る熱交換器が適用される空気調和装置の構成について説明する。

図 9 及び図 10 は、実施の形態 1 に係る熱交換器が適用される空気調和装置の、構成を示す図である。なお、図 9 は、空気調和装置 9 1 が暖房運転する場合を示している。また、図 10 は、空気調和装置 9 1 が冷房運転する場合を示している。

[0040] 図 9 及び図 10 に示されるように、空気調和装置 9 1 は、圧縮機 9 2 と、四方弁 9 3 と、室外熱交換器（熱源側熱交換器）9 4 と、絞り装置 9 5 と、室内熱交換器（負荷側熱交換器）9 6 と、室外ファン（熱源側ファン）9 7

と、室内ファン（負荷側ファン）98と、制御装置99と、を有する。圧縮機92と四方弁93と室外熱交換器94と絞り装置95と室内熱交換器96とが冷媒配管で接続されて、冷媒循環回路が形成される。四方弁93は、他の流路切替装置であってもよい。

[0041] 室外熱交換器94は、熱交換器1である。熱交換器1は、室外ファン97の駆動によって生じる空気流れの風上側に積層型ヘッダ51が配設され、風下側に筒型ヘッダ61が配設されるように、設けられる。室外ファン97は、熱交換器1の風上側に設けられてもよく、また、熱交換器1の風下側に設けられてもよい。

[0042] 制御装置99には、例えば、圧縮機92、四方弁93、絞り装置95、室外ファン97、室内ファン98、各種センサ等が接続される。制御装置99によって、四方弁93の流路が切り替えられることで、暖房運転と冷房運転とが切り替えられる。

[0043] <熱交換器及び空気調和装置の動作>

以下に、実施の形態1に係る熱交換器、及び、その熱交換器が適用される空気調和装置の動作について説明する。

（暖房運転時の熱交換器及び空気調和装置の動作）

以下に、図9を用いて、暖房運転時の冷媒の流れについて説明する。

圧縮機92から吐出される高圧高温のガス状態の冷媒は、四方弁93を介して室内熱交換器96に流入し、室内ファン98によって供給される空気との熱交換によって凝縮することで、室内を暖房する。凝縮した冷媒は、高圧の過冷却液状態となり、室内熱交換器96から流出し、絞り装置95によって、低圧の気液二相状態の冷媒となる。低圧の気液二相状態の冷媒は、室外熱交換器94に流入し、室外ファン97によって供給される空気と熱交換を行い、蒸発する。蒸発した冷媒は、低圧の過熱ガス状態となり、室外熱交換器94から流出し、四方弁93を介して圧縮機92に吸入される。つまり、暖房運転時には、室外熱交換器94は、蒸発器として作用する。

[0044] 室外熱交換器94において、冷媒は、積層型ヘッダ51の分配合流流路5

1 a に流入して分配され、風上側熱交換部 2 1 の風上側伝熱管 2 2 の一方の端部 2 2 b に流入する。風上側伝熱管 2 2 の一方の端部 2 2 b に流入した冷媒は、折返し部 2 2 a を通過し、風上側伝熱管 2 2 の他方の端部 2 2 c に至り、列渡り管 4 3 を介して、風下側熱交換部 3 1 の風下側伝熱管 3 2 の一方の端部 3 2 b に流入する。風下側伝熱管 3 2 の一方の端部 3 2 b に流入した冷媒は、折返し部 3 2 a を通過し、風下側伝熱管 3 2 の他方の端部 3 2 c に至り、筒型ヘッダ 6 1 の分配合流流路 6 1 a に流入して合流される。

[0045] (冷房運転時の熱交換器及び空気調和装置の動作)

以下に、図 10 を用いて、冷房運転時の冷媒の流れについて説明する。

圧縮機 9 2 から吐出される高圧高温のガス状態の冷媒は、四方弁 9 3 を介して室外熱交換器 9 4 に流入し、室外ファン 9 7 によって供給される空気と熱交換を行い、凝縮する。凝縮した冷媒は、高圧の過冷却液状態（もしくは低乾き度の気液二相状態）となり、室外熱交換器 9 4 から流出し、絞り装置 9 5 によって、低圧の気液二相状態となる。低圧の気液二相状態の冷媒は、室内熱交換器 9 6 に流入し、室内ファン 9 8 によって供給される空気との熱交換によって蒸発することで、室内を冷却する。蒸発した冷媒は、低圧の過熱ガス状態となり、室内熱交換器 9 6 から流出し、四方弁 9 3 を介して圧縮機 9 2 に吸入される。つまり、冷房運転時には、室外熱交換器 9 4 は、凝縮器として作用する。

[0046] 室外熱交換器 9 4 において、冷媒は、筒型ヘッダ 6 1 の分配合流流路 6 1 a に流入して分配され、風下側熱交換部 3 1 の風下側伝熱管 3 2 の他方の端部 3 2 c に流入する。風下側伝熱管 3 2 の他方の端部 3 2 c に流入した冷媒は、折返し部 3 2 a を通過し、風下側伝熱管 3 2 の一方の端部 3 2 b に至り、列渡り管 4 3 を介して、風上側熱交換部 2 1 の風上側伝熱管 2 2 の他方の端部 2 2 c に流入する。風上側伝熱管 2 2 の他方の端部 2 2 c に流入した冷媒は、折返し部 2 2 a を通過し、風上側伝熱管 2 2 の一方の端部 2 2 b に至り、積層型ヘッダ 5 1 の分配合流流路 5 1 a に流入して合流される。

[0047] <熱交換器の作用>

以下に、実施の形態 1 に係る熱交換器の作用について説明する。

図 1 1 は、実施の形態 1 に係る熱交換器の、蒸発器として作用する場合の冷媒温度の変化の概略を示す図である。図 1 2 は、実施の形態 1 に係る熱交換器の、凝縮器として作用する場合の冷媒温度の変化の概略を示す図である。なお、図 1 1 及び図 1 2 において、実施の形態 1 に係る熱交換器 1 での冷媒温度の変化を実線で示している。また、分配流路と合流流路とが 1 つのヘッダに形成される場合の熱交換器を、比較例 1 に係る熱交換器とし、その熱交換器での冷媒温度の変化を一点鎖線で示している。また、分配流路と合流流路とが別々のヘッダに形成され、そのいずれもが積層型ヘッダでない場合の熱交換器を、比較例 2 に係る熱交換器とし、その熱交換器での冷媒温度の変化を点線で示している。

[0048] (比較例 1 に係る熱交換器の作用)

図 1 1 及び図 1 2 を用いて、比較例 1 に係る熱交換器の作用について説明する。

熱交換器が蒸発器として作用する場合には、熱交換器に気液二相状態の冷媒が流入する。そのため、気液二相状態の冷媒が、分配流路、熱交換器の伝熱管等を通することとなり、その流路抵抗によって圧力降下が生じ、冷媒の飽和温度が低下して、冷媒温度が低下する。その過程で、冷媒は、空気によって加熱されて完全に蒸発されると、過熱ガス状態となって、冷媒温度が上昇する。風下側熱交換部から流出する冷媒は、分配流路に流入する際と比較して高温となって、合流流路に流入する。合流流路に流入した冷媒は、分配流路と合流流路とが 1 つのヘッダに形成されるため、分配流路を通過する加熱前の冷媒と熱交換を行って、冷却されてしまう。

[0049] また、熱交換器が凝縮器として作用する場合には、熱交換器に過熱ガス状態の冷媒が流入する。分配流路に流入した冷媒は、分配流路と合流流路とが 1 つのヘッダに形成されるため、合流流路を通過する冷却後の冷媒と熱交換を行って、冷却される。分配流路を通過した冷媒は、熱交換器の伝熱管等を通して、気液二相状態を介して過冷却液状態となり、合流流路に流入する

。合流流路に流入した冷媒は、分配流路と合流流路とが1つのヘッドに形成されるため、分配流路を通過する冷却前の冷媒と熱交換を行って、加熱されてしまう。

[0050] (比較例-2に係る熱交換器の作用)

図11及び図12を用いて、比較例-2に係る熱交換器の作用について説明する。

比較例-2に係る熱交換器では、比較例-1に係る熱交換器と異なり、分配流路と合流流路とが別々のヘッドに形成されるため、熱交換器が蒸発器として作用する場合において、合流流路に流入した冷媒が、分配流路を通過する加熱前の冷媒と熱交換を行うことがなく、加熱後の冷媒温度が低下してしまうことが抑制されて、熱交換効率が向上される。また、熱交換器が凝縮器として作用する場合において、合流流路に流入した冷媒が、分配流路を通過する冷却前の冷媒と熱交換を行うことがなく、冷却後の冷媒温度が上昇してしまうことが抑制されて、熱交換効率が向上される。

[0051] (実施の形態1に係る熱交換器の蒸発器として作用する場合の作用)

図11を用いて、実施の形態1に係る熱交換器の、蒸発器として作用する場合の作用について説明する。

熱交換器1では、比較例-2に係る熱交換器と同様に、熱交換器1が蒸発器として作用する場合において、分配流路として機能する分配合流流路51aと合流流路として機能する分配合流流路61aとが、積層型ヘッド51と筒型ヘッド61とに、つまり、別々のヘッドに形成されるため、加熱後の冷媒温度が低下してしまうことが抑制されて、熱交換効率が向上される。

[0052] 更に、熱交換器1では、分配流路として機能する分配合流流路51aが、積層型ヘッド51に形成されるため、合流流路として機能する分配合流流路61aに流入する冷媒が、更に高温となり、熱交換効率が向上される。つまり、積層型ヘッド51は、流路の一部に毛細管が配設されたディストリビュータ等と比較して、表面積が大きいいため、分配合流流路51aを通過する冷媒が、風上側熱交換部21に流入する前に、室外ファン97の駆動に伴って

熱交換器 1 に供給される空気によって加熱されることとなる。また、積層型ヘッダ 5 1 では、冷媒が分配合流流路 5 1 a を細分化されつつ通過するため、筒型ヘッダ 6 1 等と比較して、ヘッダ外面から冷媒への伝熱性能が向上されることとなり、分配合流流路 5 1 a を通過する冷媒が、風上側熱交換部 2 1 に流入する前に、室外ファン 9 7 の駆動に伴って熱交換器 1 に供給される空気によって更に加熱されることとなる。その結果、冷媒が、分配合流流路 5 1 a、風上側伝熱管 2 2、及び風下側伝熱管 3 2 等を通過する早い段階で、完全に蒸発されることとなり、合流流路として機能する分配合流流路 6 1 a に流入する冷媒が、更に高温となる。

[0053] そして、更に、積層型ヘッダ 5 1 が、筒型ヘッダ 6 1 と比較して、風上側に配設されているため、室外ファン 9 7 の駆動に伴って熱交換器 1 に供給される空気が冷却される前に積層型ヘッダ 5 1 に当たることとなり、分配合流流路 5 1 a を通過する冷媒が、風上側熱交換部 2 1 に流入する前に、更に加熱されることとなり、熱交換効率が更に向上される。特に、積層型ヘッダ 5 1 及び筒型ヘッダ 6 1 が、室外ファン 9 7 の駆動に伴って熱交換器 1 に供給される空気の通過方向に沿って並設されると、積層型ヘッダ 5 1 が筒型ヘッダ 6 1 の風除けとなって、室外ファン 9 7 の空力性能が向上され、また、熱交換部 2 を大きくすることが可能となって、熱交換効率が向上される。

[0054] また、更に、積層型ヘッダ 5 1 の分配合流流路 5 1 a が、2 分岐を繰り返して冷媒を分配するものであるため、複数の風上側伝熱管 2 2 及び複数の風下側伝熱管 3 2 に流入する冷媒の均一性が低下することが抑制される。つまり、上述のように、分配合流流路 5 1 a を通過する冷媒は、比較例 1 に係る熱交換器又は比較例 2 に係る熱交換器と比較して、多く加熱されるため、乾き度が 50% に近づき、重力等の影響を受け易くなって、複数の風上側伝熱管 2 2 に冷媒を均一に分配することが困難となる。しかし、積層型ヘッダ 5 1 の分配合流流路 5 1 a が、2 分岐を繰り返して冷媒を分配するものであるため、そのような状況であっても、重力等の影響を受け難くなり、複数の風上側伝熱管 2 2 に冷媒を均一に分配することが可能となる。

[0055] (実施の形態 1 に係る熱交換器の凝縮器として作用する場合の作用)

図 12 を用いて、実施の形態 1 に係る熱交換器の、凝縮器として作用する場合の作用について説明する。

熱交換器 1 では、比較例 2 に係る熱交換器と同様に、熱交換器 1 が凝縮器として作用する場合において、分配流路として機能する分配合流流路 6 1 a と合流流路として機能する分配合流流路 5 1 a とが、筒型ヘッダ 6 1 と積層型ヘッダ 5 1 とに、つまり、別々のヘッダに形成されるため、冷却後の冷媒温度が上昇してしまうことが抑制されて、熱交換効率が向上される。

[0056] 更に、熱交換器 1 では、合流流路として機能する分配合流流路 5 1 a が、積層型ヘッダ 5 1 に形成されるため、合流流路として機能する分配合流流路 5 1 a から流出する冷媒が、更に低温となり、熱交換効率が向上される。つまり、積層型ヘッダ 5 1 は、流路の一部に毛細管が配設されたディストリビュータ等と比較して、表面積が大きいいため、分配合流流路 5 1 a を通過する冷媒が、室外ファン 9 7 の駆動に伴って熱交換器 1 に供給される空気によって冷却されることとなる。また、積層型ヘッダ 5 1 では、冷媒が分配合流流路 5 1 a を徐々に合流されつつ通過するため、筒型ヘッダ 6 1 等と比較して、ヘッダ外面から冷媒への伝熱性能が向上されることとなり、分配合流流路 5 1 a を通過する冷媒が、室外ファン 9 7 の駆動に伴って熱交換器 1 に供給される空気によって更に冷却されることとなる。

[0057] また、熱交換器 1 では、熱交換器 1 が凝縮器として作用する場合において、冷媒が、複数の風下側伝熱管 3 2 から複数の風上側伝熱管 2 2 に流れる。つまり、室外ファン 9 7 の駆動に伴って熱交換器 1 に供給される空気の通過方向と、熱交換部 2 の列方向における冷媒の通過方向とが、対向流の関係となる。そのため、熱交換効率が向上されて、熱交換器 1 が凝縮器として作用する場合に熱交換器 1 の入口と出口とで冷媒温度の差が大きくなることに、対応することができる。そして、分配流路として機能する分配合流流路 6 1 a と合流流路として機能する分配合流流路 5 1 a とが別々のヘッダに形成され、合流流路として機能する分配合流流路 5 1 a が、積層型ヘッダ 5 1 に形

成されることと相俟って、熱交換効率が更に向上される。

[0058] そして、更に、積層型ヘッダ51が、筒型ヘッダ61と比較して、風上側に配設されているため、室外ファン97の駆動に伴って熱交換器1に供給される空気が加熱される前に積層型ヘッダ51に当たることとなり、分配合流流路51aを通過する冷媒が、更に冷却されることとなり、熱交換効率が更に向上される。特に、積層型ヘッダ51及び筒型ヘッダ61が、室外ファン97の駆動に伴って熱交換器1に供給される空気の通過方向に沿って並設されると、積層型ヘッダ51が筒型ヘッダ61の風除けとなって、室外ファン97の空力性能が向上され、また、熱交換部2を大きくすることが可能となって、熱交換効率が向上される。

[0059] 実施の形態2.

実施の形態2に係る熱交換器について説明する。

なお、実施の形態1と重複又は類似する説明は、適宜簡略化又は省略している。

#### <熱交換器の構成>

以下に、実施の形態2に係る熱交換器の構成について説明する。

##### (熱交換器の概略構成)

以下に、実施の形態2に係る熱交換器の概略構成について説明する。

図13は、実施の形態2に係る熱交換器の、斜視図である。

図13に示されるように、熱交換部2は、風上側熱交換部21のみを有する。風上側伝熱管22は、熱交換部2を通過する空気の通過方向（図中白抜き矢印）と交差する方向に、複数段配設される。複数の風上側伝熱管22のそれぞれは、一方の端部と他方の端部との間がヘアピン状に折り曲げられて、折返し部22aが形成される。複数の風上側伝熱管22のそれぞれの一方の端部と他方の端部とは、積層型ヘッダ51と対向するように並設される。風上側伝熱管22は、円管（例えば、直径4mmの円管）であってもよい。扁平管に形成された複数の流路又は円管に形成された流路は、本発明の「冷媒流路」に相当する。折返し部22aは、本発明の「第1折返し部」に相当

する。

[0060] 積層型ヘッド51は、風上側熱交換部21に接続され、内部に分配合流流路51aが形成される。分配合流流路51aは、熱交換部2が蒸発器として作用する場合に、冷媒配管（図示せず）から流入する冷媒を風上側熱交換部21の複数の風上側伝熱管22に分配して流出する分配流路となる。分配合流流路51aは、熱交換部2が凝縮器として作用する場合に、風上側熱交換部21の複数の風上側伝熱管22から流入する冷媒を合流して冷媒配管（図示せず）に流出する合流流路となる。

[0061] 筒型ヘッド61は、風上側熱交換部21に接続され、内部に分配合流流路61aが形成される。分配合流流路61aは、熱交換部2が凝縮器として作用する場合に、冷媒配管（図示せず）から流入する冷媒を風上側熱交換部21の複数の風上側伝熱管22に分配して流出する分配流路となる。分配合流流路61aは、熱交換部2が蒸発器として作用する場合に、風上側熱交換部21の複数の風上側伝熱管22から流入する冷媒を合流して冷媒配管（図示せず）に流出する合流流路となる。

[0062] つまり、熱交換器1は、熱交換部2が蒸発器として作用する場合において、分配流路（分配合流流路51a）が形成され、合流流路（分配合流流路61a）が形成されない積層型ヘッド51と、合流流路（分配合流流路61a）が形成され、分配流路（分配合流流路51a）が形成されない筒型ヘッド61と、を別々に有する。そのような場合には、積層型ヘッド51は、本発明の「第1ヘッド」に相当し、筒型ヘッド61は、本発明の「第2ヘッド」に相当する。

[0063] また、熱交換器1は、熱交換部2が凝縮器として作用する場合において、分配流路（分配合流流路61a）が形成され、合流流路（分配合流流路51a）が形成されない筒型ヘッド61と、合流流路（分配合流流路51a）が形成され、分配流路（分配合流流路61a）が形成されない積層型ヘッド51と、を別々に有する。そのような場合には、筒型ヘッド61は、本発明の「第1ヘッド」に相当し、積層型ヘッド51は、本発明の「第2ヘッド」に

相当する。

[0064] (熱交換部及び分配合流部の接続)

以下に、実施の形態 2 に係る熱交換器の熱交換部及び分配合流部の接続について説明する。

図 1 4 及び図 1 5 は、実施の形態 2 に係る熱交換器の、熱交換部及び分配合流部の接続を説明する図である。なお、図 1 5 は、図 1 4 における B-B 線での断面図である。

[0065] 図 1 4 及び図 1 5 に示されるように、風上側伝熱管 2 2 の一方の端部 2 2 b 及び他方の端部 2 2 c のそれぞれに、風上側ジョイント部材 4 1 が接合される。風上側伝熱管 2 2 の一方の端部 2 2 b に接合された風上側ジョイント部材 4 1 には、積層型ヘッダ 5 1 の接続配管 5 7 が接続される。風上側伝熱管 2 2 の他方の端部 2 2 c に接合された風上側ジョイント部材 4 1 には、筒型ヘッダ 6 1 の接続配管 6 4 が接続される。

[0066] 図 1 6 は、実施の形態 2 に係る熱交換器の変形例の、熱交換部及び分配合流部の接続を説明する図である。なお、図 1 6 は、図 1 4 における B-B 線に相当する線での断面図である。

図 1 6 に示されるように、風上側伝熱管 2 2 の他方の端部 2 2 c と、その風上側伝熱管 2 2 の隣の段の風上側伝熱管 2 2 の一方の端部 2 2 b と、が風上側段渡り管 4 4 で接続されていてもよい。風上側段渡り管 4 4 の内側の流路は、本発明における「第 2 折返し部」に相当する。

[0067] <熱交換器及び空気調和装置の動作>

以下に、実施の形態 2 に係る熱交換器、及び、その熱交換器が適用される空気調和装置の動作について説明する。

(暖房運転時の熱交換器及び空気調和装置の動作)

図 1 7 は、実施の形態 2 に係る熱交換器が適用される空気調和装置の、構成を示す図である。なお、図 1 7 は、空気調和装置 9 1 が暖房運転する場合を示している。

以下に、図 1 7 を用いて、暖房運転時の冷媒の流れについて説明する。

室外熱交換器 9 4 において、冷媒は、積層型ヘッダ 5 1 の分配合流流路 5 1 a に流入して分配され、風上側熱交換部 2 1 の風上側伝熱管 2 2 の一方の端部 2 2 b に流入する。風上側伝熱管 2 2 の一方の端部 2 2 b に流入した冷媒は、折返し部 2 2 a を通過し、風上側伝熱管 2 2 の他方の端部 2 2 c に至り、筒型ヘッダ 6 1 の分配合流流路 6 1 a に流入して合流される。

[0068] (冷房運転時の熱交換器及び空気調和装置の動作)

図 1 8 は、実施の形態 2 に係る熱交換器が適用される空気調和装置の、構成を示す図である。なお、図 1 8 は、空気調和装置 9 1 が冷房運転する場合を示している。

以下に、図 1 8 を用いて、冷房運転時の冷媒の流れについて説明する。

室外熱交換器 9 4 において、冷媒は、筒型ヘッダ 6 1 の分配合流流路 6 1 a に流入して分配され、風上側熱交換部 2 1 の風上側伝熱管 2 2 の他方の端部 2 2 c に流入する。風上側伝熱管 2 2 の他方の端部 2 2 c に流入した冷媒は、折返し部 2 2 a を通過し、風上側伝熱管 2 2 の一方の端部 2 2 b に至り、積層型ヘッダ 5 1 の分配合流流路 5 1 a に流入して合流される。

[0069] <熱交換器の作用>

以下に、実施の形態 2 に係る熱交換器の作用について説明する。

実施の形態 2 に係る熱交換器 1 においても、実施の形態 1 に係る熱交換器 1 と同様に、つまり、図 1 1 及び図 1 2 と同様に、冷媒温度が変化する。すなわち、実施の形態 2 に係る熱交換器 1 においても、実施の形態 1 に係る熱交換器 1 と同様の作用が奏される。

[0070] 実施の形態 3.

実施の形態 3 に係る熱交換器について説明する。

なお、実施の形態 1 及び実施の形態 2 と重複又は類似する説明は、適宜簡略化又は省略している。また、以下では、熱交換器 1 の熱交換部 2 が、実施の形態 1 に係る熱交換器 1 のように 2 列で構成される場合を説明しているが、実施の形態 2 に係る熱交換器 1 のように、1 列で構成されていてもよい。

[0071] <熱交換器の構成>

以下に、実施の形態 3 に係る熱交換器の構成について説明する。

(熱交換器の概略構成)

以下に、実施の形態 3 に係る熱交換器の概略構成について説明する。

図 19 は、実施の形態 3 に係る熱交換器の、斜視図である。

図 19 に示されるように、熱交換部 2 は、重力方向の上側に配設された風上上段側熱交換部 2 1 A 及び風下上段側熱交換部 3 1 A と、重力方向の下側に配設された風上下段側熱交換部 2 1 B 及び風下下段側熱交換部 3 1 B と、を有する。風上上段側熱交換部 2 1 A 及び風下上段側熱交換部 3 1 A と、風上下段側熱交換部 2 1 B 及び風下下段側熱交換部 3 1 B と、が、例えば、重力方向に垂直な方向に並設されてもよい。

[0072] 上側積層型ヘッド 5 1 A は、風上上段側熱交換部 2 1 A に接続され、内部に分配合流流路 5 1 A a が形成される。下側積層型ヘッド 5 1 B は、風上下段側熱交換部 2 1 B に接続され、内部に分配合流流路 5 1 B a が形成される。上側積層型ヘッド 5 1 A 及び下側積層型ヘッド 5 1 B は、流路の一部に毛细管が配設されたディストリビュータ 7 1 に接続される。熱交換部 2 が蒸発器として作用する場合において、ディストリビュータ 7 1 は、冷媒配管から流入する冷媒を、上側積層型ヘッド 5 1 A 及び下側積層型ヘッド 5 1 B に分配する。熱交換部 2 が凝縮器として作用する場合において、ディストリビュータ 7 1 は、上側積層型ヘッド 5 1 A 及び下側積層型ヘッド 5 1 B から流入する冷媒を、冷媒配管に合流して流出する。熱交換部 2 が、更に細かく分割されていてよく、ディストリビュータ 7 1 が、冷媒を 3 つ以上の流路に分配するものであってもよい。

[0073] つまり、熱交換器 1 は、熱交換部 2 が蒸発器として作用する場合において、分配流路（分配合流流路 5 1 A a、分配合流流路 5 1 B a）が形成され、合流流路（分配合流流路 6 1 a）が形成されない上側積層型ヘッド 5 1 A 及び下側積層型ヘッド 5 1 B と、合流流路（分配合流流路 6 1 a）が形成され、分配流路（分配合流流路 5 1 A a、分配合流流路 5 1 B a）が形成されない筒型ヘッド 6 1 と、を別々に有する。そのような場合には、上側積層型へ

ッダ51A及び下側積層型ヘッダ51Bは、本発明の「第1ヘッダ」に相当し、筒型ヘッダ61は、本発明の「第2ヘッダ」に相当する。

[0074] また、熱交換器1は、熱交換部2が凝縮器として作用する場合において、分配流路（分配合流流路61a）が形成され、合流流路（分配合流流路51Aa、分配合流流路51Ba）が形成されない筒型ヘッダ61と、合流流路（分配合流流路51Aa、分配合流流路51Ba）が形成され、分配流路（分配合流流路61a）が形成されない上側積層型ヘッダ51A及び下側積層型ヘッダ51Bと、を別々に有する。そのような場合には、筒型ヘッダ61は、本発明の「第1ヘッダ」に相当し、上側積層型ヘッダ51A及び下側積層型ヘッダ51Bは、本発明の「第2ヘッダ」に相当する。

[0075] <熱交換器及び空気調和装置の動作>

以下に、実施の形態3に係る熱交換器、及び、その熱交換器が適用される空気調和装置の動作について説明する。

（暖房運転時の熱交換器及び空気調和装置の動作）

図20は、実施の形態3に係る熱交換器が適用される空気調和装置の、構成を示す図である。なお、図20は、空気調和装置91が暖房運転する場合を示している。

以下に、図20を用いて、暖房運転時の冷媒の流れについて説明する。

室外熱交換器94において、冷媒は、ディストリビュータ71で分配され、上側積層型ヘッダ51A及び下側積層型ヘッダ51Bの分配合流流路51Aa及び分配合流流路51Baに流入して、更に分配され、風上上段側熱交換部21A及び風上下段側熱交換部21Bに流入する。風上上段側熱交換部21A及び風上下段側熱交換部21Bを通過した冷媒は、風下上段側熱交換部31A及び風下下段側熱交換部31Bを通過し、筒型ヘッダ61の分配合流流路61aに流入して合流される。

[0076] （冷房運転時の熱交換器及び空気調和装置の動作）

図21は、実施の形態3に係る熱交換器が適用される空気調和装置の、構成を示す図である。なお、図21は、空気調和装置91が冷房運転する場合

を示している。

以下に、図 2 1 を用いて、冷房運転時の冷媒の流れについて説明する。

室外熱交換器 9 4 において、冷媒は、筒型ヘッダ 6 1 の分配合流流路 6 1 a に流入して分配され、風下上段側熱交換部 3 1 A 及び風下下段側熱交換部 3 1 B に流入する。風下上段側熱交換部 3 1 A 及び風下下段側熱交換部 3 1 B を通過した冷媒は、風上上段側熱交換部 2 1 A 及び風上下段側熱交換部 2 1 B を通過し、上側積層型ヘッダ 5 1 A 及び下側積層型ヘッダ 5 1 B の分配合流流路 5 1 A a 及び分配合流流路 5 1 B a に流入して合流され、更に、ディストリビュータ 7 1 で合流される。

[0077] <熱交換器の作用>

以下に、実施の形態 3 に係る熱交換器の作用について説明する。

実施の形態 3 に係る熱交換器 1 においても、実施の形態 1 に係る熱交換器 1 と同様に、つまり、図 1 1 及び図 1 2 と同様に、冷媒温度が変化する。すなわち、実施の形態 3 に係る熱交換器 1 においても、実施の形態 1 に係る熱交換器 1 と同様の作用が奏される。

[0078] また、熱交換器 1 では、上側積層型ヘッダ 5 1 A 及び下側積層型ヘッダ 5 1 B を有し、それらがディストリビュータ 7 1 に接続される。ディストリビュータ 7 1 は、冷媒を均一に分配することが可能であるが、表面積が小さい。そのため、分配合流部 3 をディストリビュータ 7 1 だけで構成した場合には、熱交換器 1 が蒸発器として作用する場合において、分配合流部 3 を通過する冷媒を加熱することができず、また、熱交換器 1 が凝縮器として作用する場合において、分配合流部 3 を通過する冷媒を冷却することができなくなってしまう。また、分配合流部 3 を、実施の形態 1 に係る熱交換器 1 のように 1 つの積層型ヘッダ 5 1 で構成した場合には、熱交換部 2 を分割して製造することができず、製造が困難となり、また、製造設備が大型化されてしまう。それに対し、熱交換器 1 のように、上側積層型ヘッダ 5 1 A 及び下側積層型ヘッダ 5 1 B を有し、それらがディストリビュータ 7 1 に接続される場合には、表面積を確保して、熱交換効率を向上しつつ、熱交換器 1 が蒸発器

として作用する場合において、冷媒を均一に分配することができ、更に、製造が困難となることが抑制され、また、製造設備が大型化されてしまうことが抑制される。また、熱交換器 1 の大型化に、枚数の増加で対応することができ、部品が共通化される。

[0079] また、熱交換器 1 では、筒型ヘッド 6 1 が 1 つである。そのため、部品費、組立工数等が削減される。なお、筒型ヘッド 6 1 は、熱交換器 1 が凝縮器として作用する場合において、ガス状態の冷媒を分配する。そのため、筒型ヘッド 6 1 が分割され、それらがディストリビュータに接続されていなくても、冷媒の分配の均一性は確保される。

[0080] 実施の形態 4.

実施の形態 4 に係る熱交換器について説明する。

なお、実施の形態 1 ~ 実施の形態 3 と重複又は類似する説明は、適宜簡略化又は省略している。また、以下では、熱交換器 1 の熱交換部 2 が、実施の形態 1 に係る熱交換器 1 のように 2 列で構成される場合を説明しているが、実施の形態 2 に係る熱交換器 1 のように、1 列で構成されていてもよい。また、熱交換器 1 の熱交換部 2 が、実施の形態 3 に係る熱交換器 1 のように分割される場合を説明しているが、実施の形態 1、2 に係る熱交換器 1 のように、分割されていなくてもよい。

[0081] <熱交換器の構成>

以下に、実施の形態 4 に係る熱交換器の構成について説明する。

(熱交換器の概略構成)

以下に、実施の形態 4 に係る熱交換器の概略構成について説明する。

図 2 2 は、実施の形態 4 に係る熱交換器の、斜視図である。

図 2 2 に示されるように、熱交換器 1 は、熱交換部 2 と、熱交換部 2 の重力方向の下方に配設された下段熱交換部 2 A と、分配合流部 3 と、分配合流部 3 の重力方向の下方に配設された下段分配合流部 3 A とを有する。下段熱交換部 2 A は、熱交換部 2 と同様の構成を有する。下段分配合流部 3 A は、分配合流部 3 と同様の構成を有する。下段熱交換部 2 A 及び下段分配合流部

3 Aは、熱交換部2及び分配合流部3と比較して、高さ方向の寸法が短い。熱交換部2は、本発明の「上段熱交換部」に相当する。下段熱交換部2 Aは、本発明の「熱交換部」に相当する。

[0082] 下段熱交換部2 Aの積層型ヘッド5 1の接続配管5 2は、冷媒配管（図示せず）に接続される。下段熱交換部2 Aの筒型ヘッド6 1の接続配管6 2は、ディストリビュータ7 1に接続される。

[0083] つまり、熱交換器1の下段分配合流部3 Aは、熱交換部2が蒸発器として作用する場合において、分配流路（分配合流流路5 1 a）が形成され、合流流路（分配合流流路6 1 a）が形成されない積層型ヘッド5 1と、合流流路（分配合流流路6 1 a）が形成され、分配流路（分配合流流路5 1 a）が形成されない筒型ヘッド6 1と、を別々に有する。そのような場合には、積層型ヘッド5 1は、本発明の「第1ヘッド」に相当し、筒型ヘッド6 1は、本発明の「第2ヘッド」に相当する。

[0084] また、熱交換器1の下段分配合流部3 Aは、熱交換部2が凝縮器として作用する場合において、分配流路（分配合流流路6 1 a）が形成され、合流流路（分配合流流路5 1 a）が形成されない筒型ヘッド6 1と、合流流路（分配合流流路5 1 a）が形成され、分配流路（分配合流流路6 1 a）が形成されない積層型ヘッド5 1と、を別々に有する。そのような場合には、筒型ヘッド6 1は、本発明の「第1ヘッド」に相当し、積層型ヘッド5 1は、本発明の「第2ヘッド」に相当する。

[0085] <熱交換器及び空気調和装置の動作>

以下に、実施の形態4に係る熱交換器、及び、その熱交換器が適用される空気調和装置の動作について説明する。

（暖房運転時の熱交換器及び空気調和装置の動作）

図2 3は、実施の形態4に係る熱交換器が適用される空気調和装置の、構成を示す図である。なお、図2 3は、空気調和装置9 1が暖房運転する場合を示している。

以下に、図2 3を用いて、暖房運転時の冷媒の流れについて説明する。

室外熱交換器 9 4 において、冷媒は、室外ファン 9 7 の駆動に伴って熱交換器 1 に供給される空気と比較して高い温度で、下段分配合流部 3 A の積層型ヘッダ 5 1 の分配合流流路 5 1 a に流入して分配されて、下段熱交換部 2 A の風上側熱交換部 2 1 に流入する。下段熱交換部 2 A の風上側熱交換部 2 1 に流入した冷媒は、下段熱交換部 2 A の風下側熱交換部 3 1 を通過して、下段分配合流部 3 A の筒型ヘッダ 6 1 の分配合流流路 6 1 a に流入して合流され、ディストリビュータ 7 1 に流入して、熱交換部 2 の接続配管 5 2 A、5 2 B に分配される。

[0086] (冷房運転時の熱交換器及び空気調和装置の動作)

図 2 4 は、実施の形態 4 に係る熱交換器が適用される空気調和装置の、構成を示す図である。なお、図 2 4 は、空気調和装置 9 1 が冷房運転する場合を示している。

以下に、図 2 4 を用いて、冷房運転時の冷媒の流れについて説明する。

室外熱交換器 9 4 において、冷媒は、熱交換部 2 の接続配管 5 2 A、5 2 B からディストリビュータ 7 1 に流入して合流され、下段分配合流部 3 A の筒型ヘッダ 6 1 の分配合流流路 6 1 a に流入して分配されて、下段熱交換部 2 A の風下側熱交換部 3 1 に流入する。下段熱交換部 2 A の風下側熱交換部 3 1 に流入した冷媒は、下段熱交換部 2 A の風上側熱交換部 2 1 を通過して、下段分配合流部 3 A の積層型ヘッダ 5 1 の分配合流流路 5 1 a に流入して合流され、冷媒配管に流出される。

[0087] <熱交換器の作用>

以下に、実施の形態 4 に係る熱交換器の作用について説明する。

図 2 5 は、実施の形態 4 に係る熱交換器の、熱交換部が蒸発器として作用する場合の冷媒温度の変化の概略を示す図である。

図 2 5 に示されるように、熱交換部 2 が蒸発器として作用する場合において、室外ファン 9 7 の駆動に伴って熱交換器 1 に供給される空気と比較して高い温度で、下段熱交換部 2 A に流入した冷媒は、下段熱交換部 2 A の風上側伝熱管 2 2 及び風下側伝熱管 3 2 を加熱して、冷媒温度が低下する。下段

熱交換部 2 A から流出した冷媒は、接続配管 6 2、ディストリビュータ 7 1、及び、接続配管 5 2 A、5 2 B の通過に伴う圧力降下によって、冷媒温度が更に低下し、熱交換器 1 に供給される空気と比較して低い温度となる。熱交換部 2 に流入した冷媒は、空気によって加熱されて完全に蒸発されると、過熱ガス状態となって、冷媒温度が上昇する。

[0088] そのため、下段熱交換部 2 A の風上側フィン 2 3 及び風下側フィン 3 3 等が結露することが抑制される。また、特に、室外ファン 9 7 の駆動に伴って熱交換器 1 に供給される空気の温度が 0 °C 以下である場合において、下段熱交換部 2 A の風上側フィン 2 3 及び風下側フィン 3 3 等に霜が付着して堆積することが抑制される。また、熱交換部 2 に付着した霜を溶かす除霜運転において、溶けた水分が下段熱交換部 2 A の風上側フィン 2 3 及び風下側フィン 3 3 等に溜まっても、再度凍って堆積することが抑制される。つまり、熱交換器 1 では、冷凍サイクルの品質安定性が向上される。

[0089] そして、熱交換器 1 では、下段熱交換部 2 A において、分配流路と合流流路とが別々のヘッダに形成されるため、分配流路に流入した冷媒が、合流流路を通過する下段熱交換部 2 A の風上側伝熱管 2 2 及び風下側伝熱管 3 2 を加熱した後の冷媒と熱交換を行うことがなく、加熱前に冷媒温度が低下してしまうことが抑制されて、上述の冷凍サイクルの品質安定性を向上することの効率性が向上される。

[0090] 以上、実施の形態 1 ~ 実施の形態 4 について説明したが、本発明は各実施の形態の説明に限定されない。例えば、各実施の形態の全部又は一部を組み合わせることも可能である。

### 符号の説明

[0091] 1 熱交換器、2 熱交換部、2 A 下段熱交換部、3 分配合流部、3 A 下段分配合流部、2 1 風上側熱交換部、2 1 A 風上上段側熱交換部、2 1 B 風上下段側熱交換部、2 2 風上側伝熱管、2 2 a 折返し部、2 2 b 一方の端部、2 2 c 他方の端部、2 3 風上側フィン、3 1 風下側熱交換部、3 1 A 風下上段側熱交換部、3 1 B 風下下段側熱交換部

、 3 2 風下側伝熱管、 3 2 a 折返し部、 3 2 b 一方の端部、 3 2 c 他方の端部、 3 3 風下側フィン、 4 1 風上側ジョイント部材、 4 2 風下側ジョイント部材、 4 3 列渡り管、 4 4 風上側段渡り管、 4 5 風下側段渡り管、 5 1 積層型ヘッド、 5 1 A 上側積層型ヘッド、 5 1 B 下側積層型ヘッド、 5 1 a、 5 1 A a、 5 1 B a 分配合流流路、 5 2、 5 2 A、 5 2 B、 5 7 接続配管、 5 3 第 1 板状部材、 5 4 \_\_ 1 ~ 5 4 \_\_ 3 第 2 板状部材、 5 5 第 3 板状部材、 5 6 \_\_ 1 ~ 5 6 \_\_ 4 クラッド材、 5 3 a、 5 4 a \_\_ 1 ~ 5 4 a \_\_ 3、 5 5 a、 5 6 a 部分流路、 6 1 筒型ヘッド、 6 1 a 分配合流流路、 6 2、 6 4 接続配管、 6 3 円筒部、 7 1 ディストリビュータ、 9 1 空気調和装置、 9 2 圧縮機、 9 3 四方弁、 9 4 室外熱交換器、 9 5 絞り装置、 9 6 室内熱交換器、 9 7 室外ファン、 9 8 室内ファン、 9 9 制御装置。

## 請求の範囲

- [請求項1] 一方の端部から流入する冷媒を、第1折返し部で折り返して、該一方の端部に並設された他方の端部から流出する冷媒流路が、複数段設けられた熱交換部と、
- 前記熱交換部に接続され、複数の前記一方の端部に前記冷媒を分配して流入させる分配流路と、複数の前記他方の端部から流出する前記冷媒を合流させる合流流路と、が形成された分配合流部と、
- を備え、
- 前記分配合流部は、
- 前記分配流路が形成され、前記合流流路が形成されない第1ヘッダと、
- 該第1ヘッダに並設され、前記合流流路が形成され、前記分配流路が形成されない第2ヘッダと、を別々に有し、
- 前記第1ヘッダ及び前記第2ヘッダのうちの少なくともいずれか一方は、部分流路が形成された板状部材が、該部分流路が互いに連通するように複数積層されて、前記分配流路又は前記合流流路が形成された積層型ヘッダである、
- ことを特徴とする熱交換器。
- [請求項2] 前記熱交換部が蒸発器である場合に、
- 前記第1ヘッダは、前記積層型ヘッダである、
- ことを特徴とする請求項1に記載の熱交換器。
- [請求項3] 前記熱交換部が蒸発器である場合に、
- 前記第1ヘッダは、前記第2ヘッダと比較して風上側に配設された、
- ことを特徴とする請求項2に記載の熱交換器。
- [請求項4] 前記熱交換部が蒸発器である場合に、
- 前記分配流路は、1つの流路を2つの流路に分岐することを繰り返す分配流路である、

ことを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の熱交換器。

[請求項5]

前記熱交換部が凝縮器である場合に、

前記第 2 ヘッダは、前記積層型ヘッダである、

ことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の熱交換器。

[請求項6]

前記熱交換部が凝縮器である場合に、

前記第 2 ヘッダは、前記第 1 ヘッダと比較して風上側に配設された

、

ことを特徴とする請求項 5 に記載の熱交換器。

[請求項7]

前記熱交換部が凝縮器である場合に、

前記合流流路は、2つの流路を1つの流路に合流することを繰り返す合流流路である、

ことを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の熱交換器。

[請求項8]

前記第 1 ヘッダ及び前記第 2 ヘッダは、前記熱交換部で前記冷媒と熱交換する流体の通過方向に沿うように、並設された、

ことを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の熱交換器。

[請求項9]

前記冷媒流路は、前記第 1 折返し部で折り返された前記冷媒を第 2 折返し部で折返し、該第 2 折返し部で折り返された前記冷媒を第 3 折返し部で折り返して、前記他方の端部から流出する、

ことを特徴とする請求項 1 ～ 8 のいずれか一項に記載の熱交換器。

[請求項10]

前記熱交換部は、複数であり、

前記積層型ヘッダは、複数の前記熱交換部毎に設けられ、

複数の前記積層型ヘッダは、流路の一部に毛細管が配設されたディストリビュータに接続された、

ことを特徴とする請求項 1 ～ 9 のいずれか一項に記載の熱交換器。

[請求項11]

前記熱交換部の重力方向の上方に配設された他の熱交換部を備え、前記他の熱交換部が蒸発器である場合に、

前記第 1 ヘッダから流出する前記冷媒の温度は、前記熱交換部で前記冷媒と熱交換する流体の温度と比較して高く、

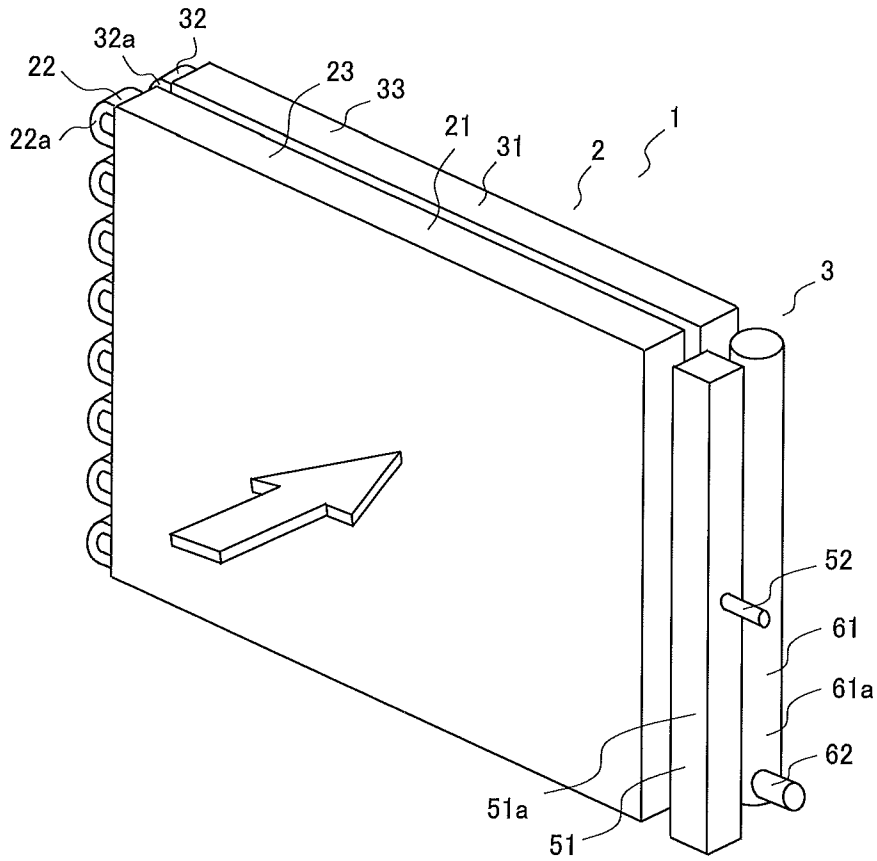
前記第2ヘッダから流出する前記冷媒は、前記他の熱交換部に流入する、

ことを特徴とする請求項1～10のいずれか一項に記載の熱交換器。

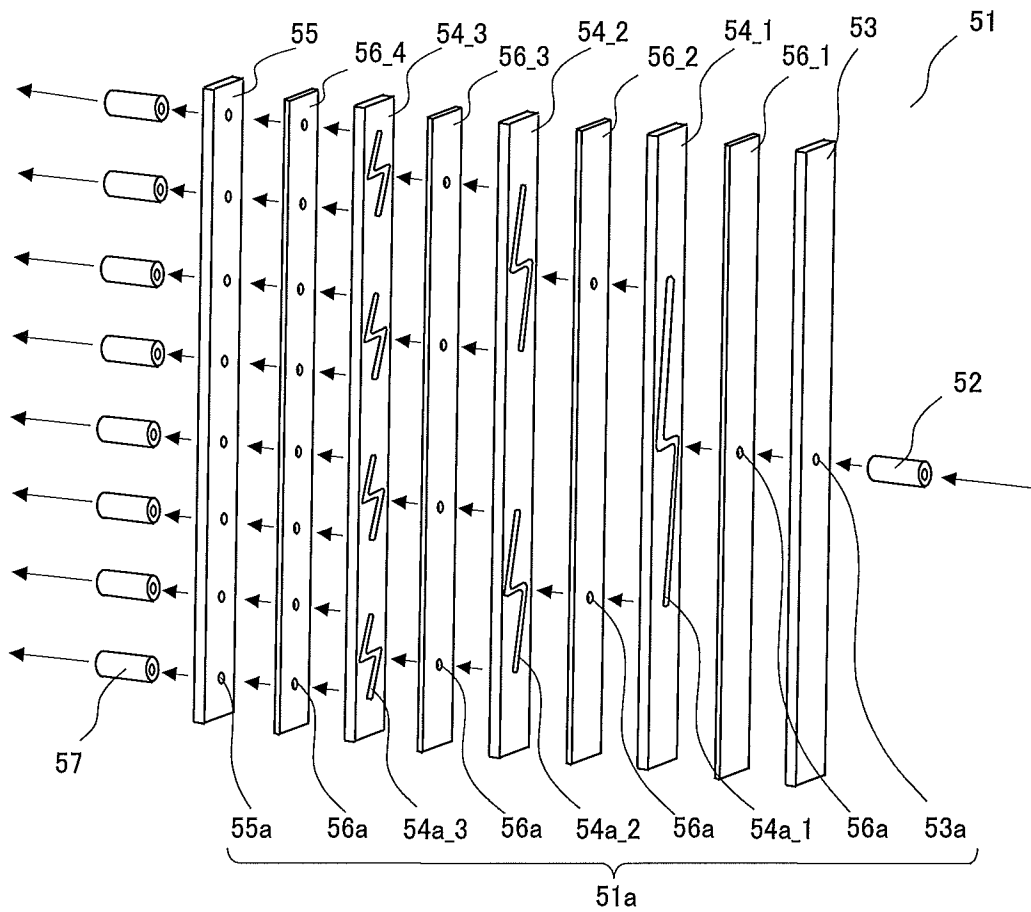
[請求項12]

請求項1～11のいずれか一項に記載の熱交換器を備えた、ことを特徴とする空気調和装置。

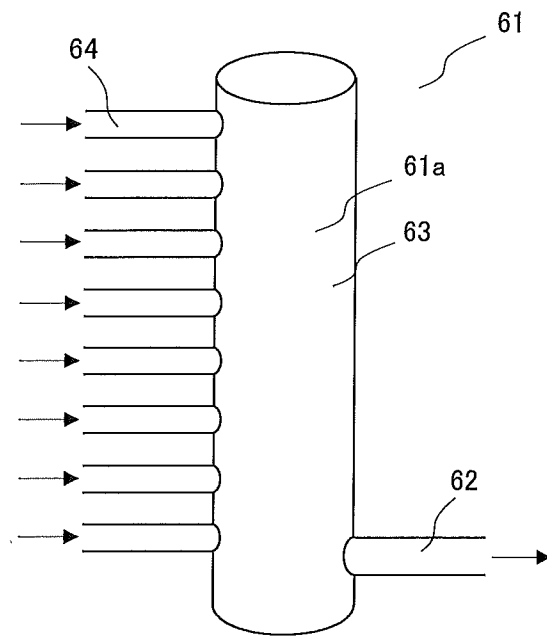
[図1]



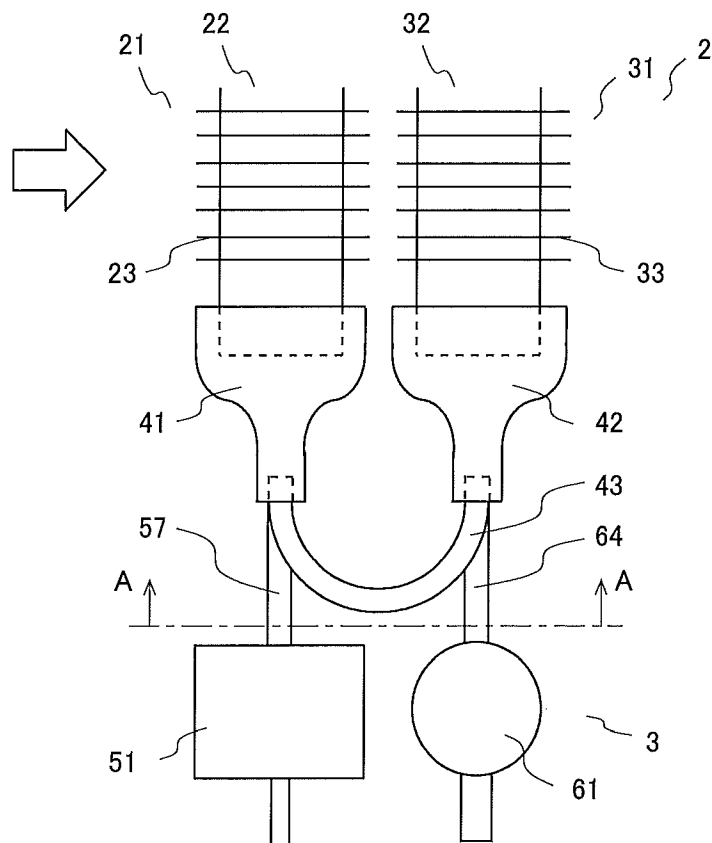
[図2]



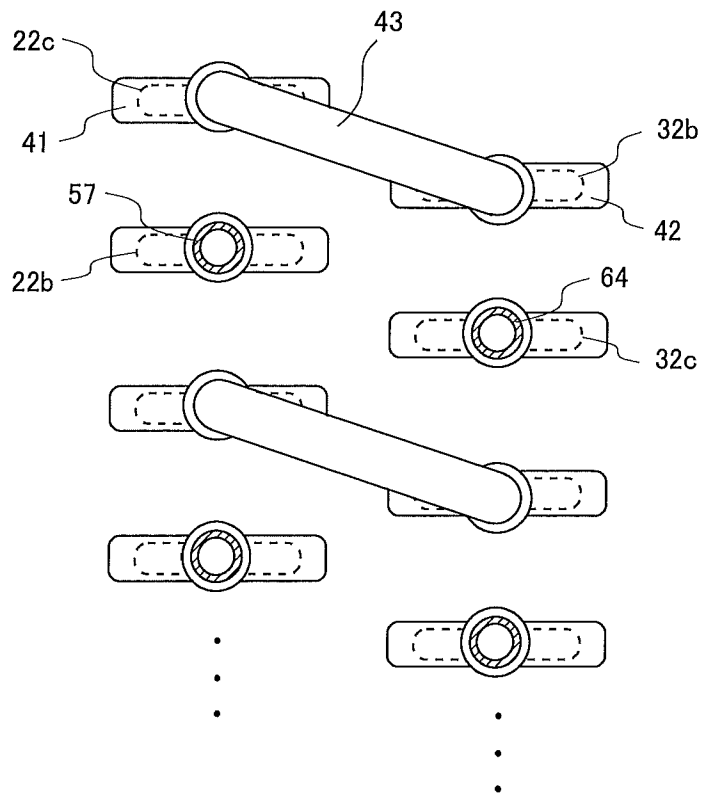
[図3]



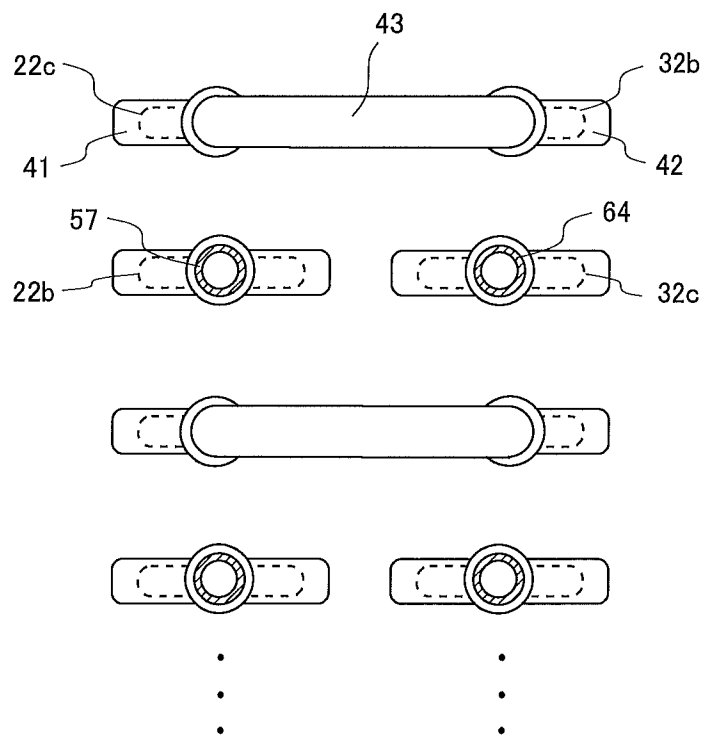
[図4]



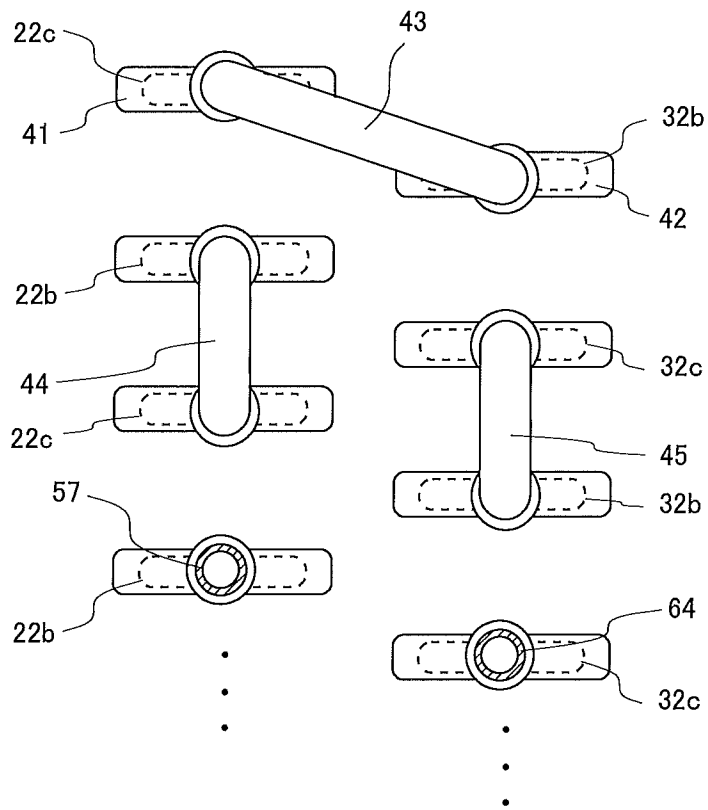
[図5]



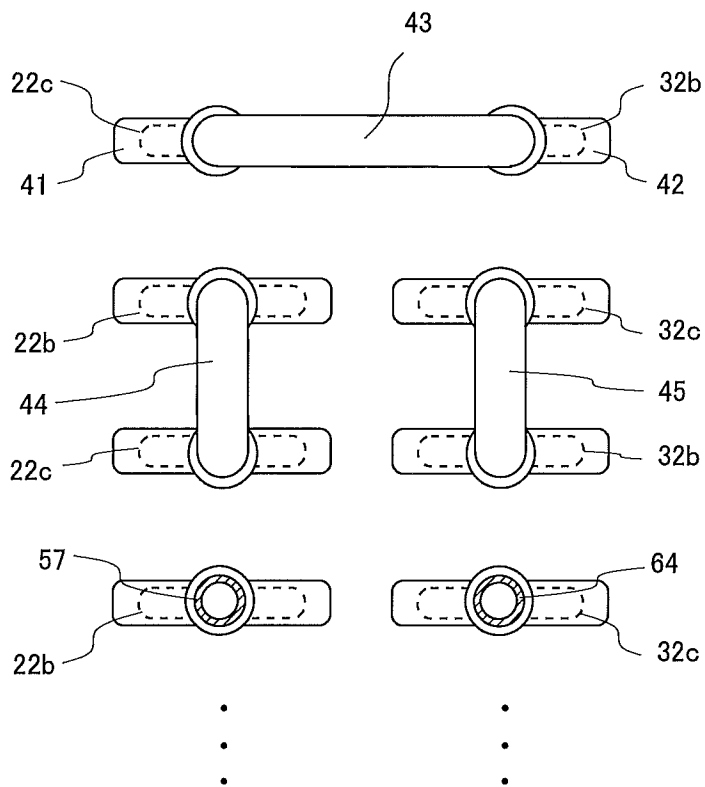
[図6]



[図7]

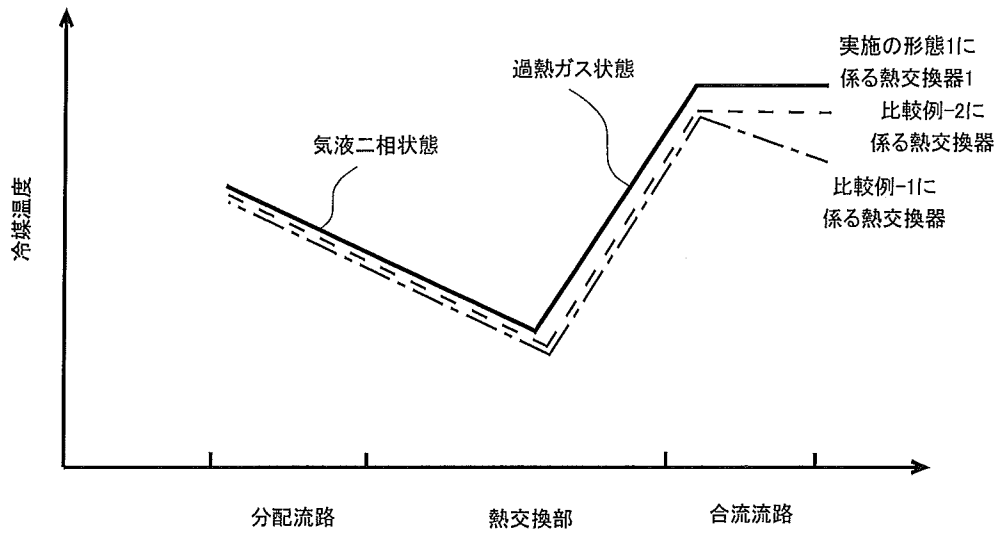


[図8]

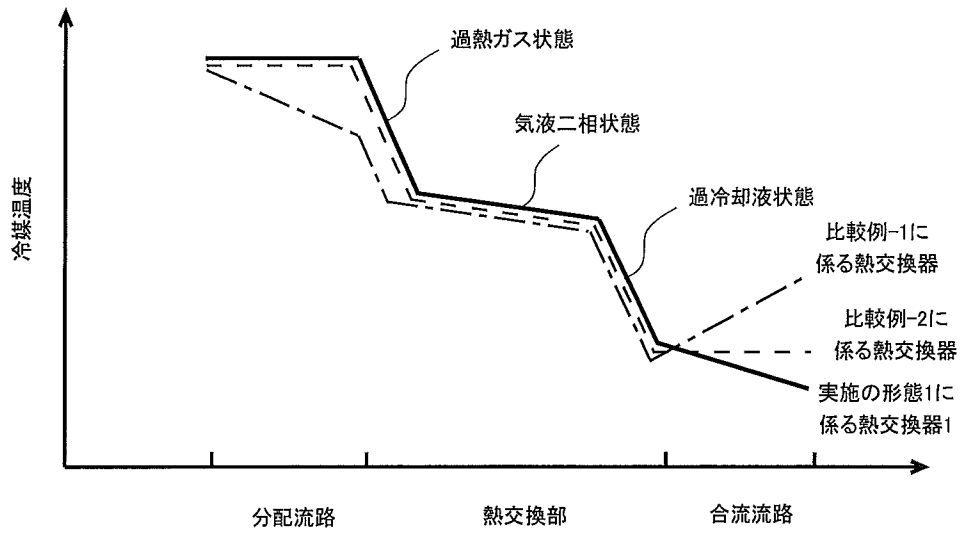




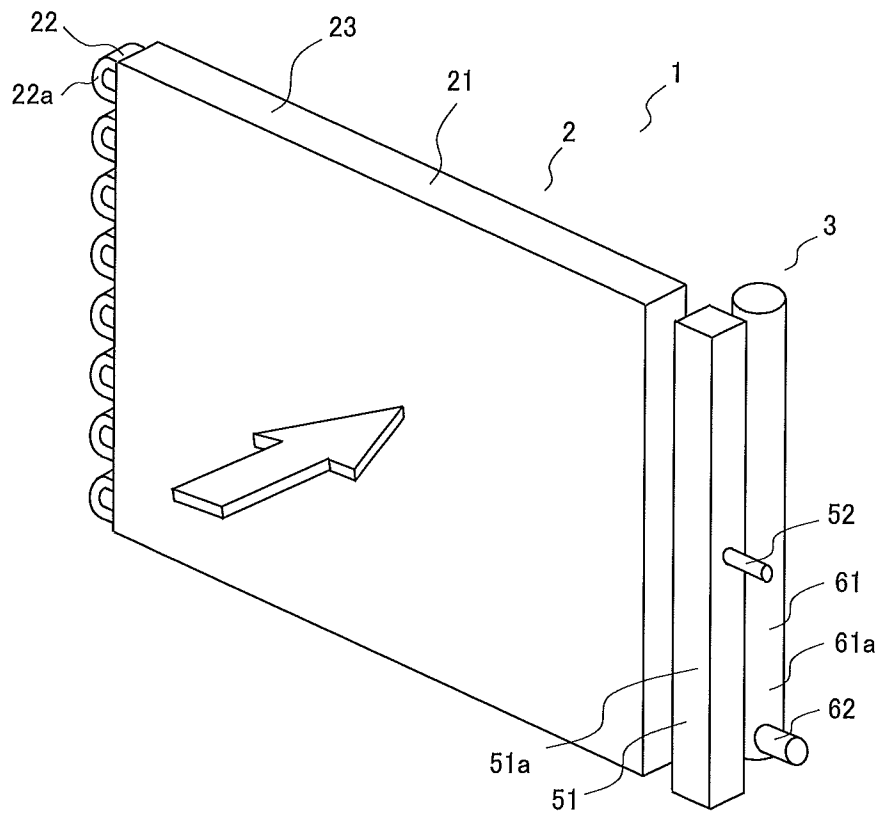
[図11]



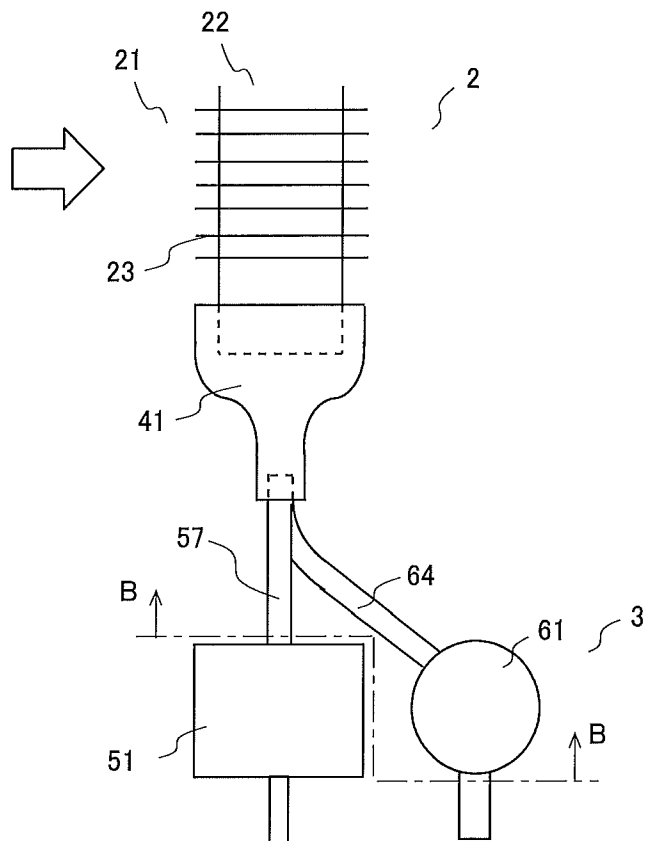
[図12]



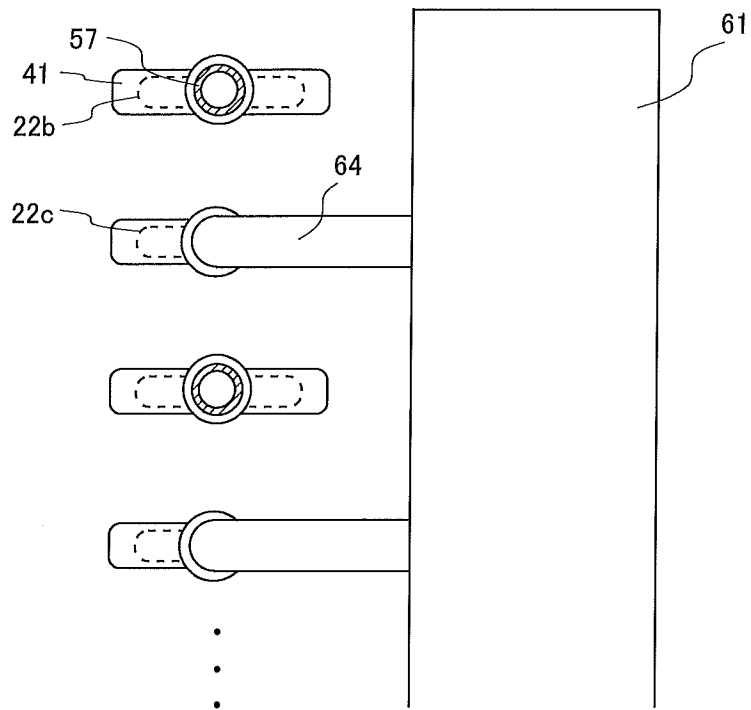
[図13]



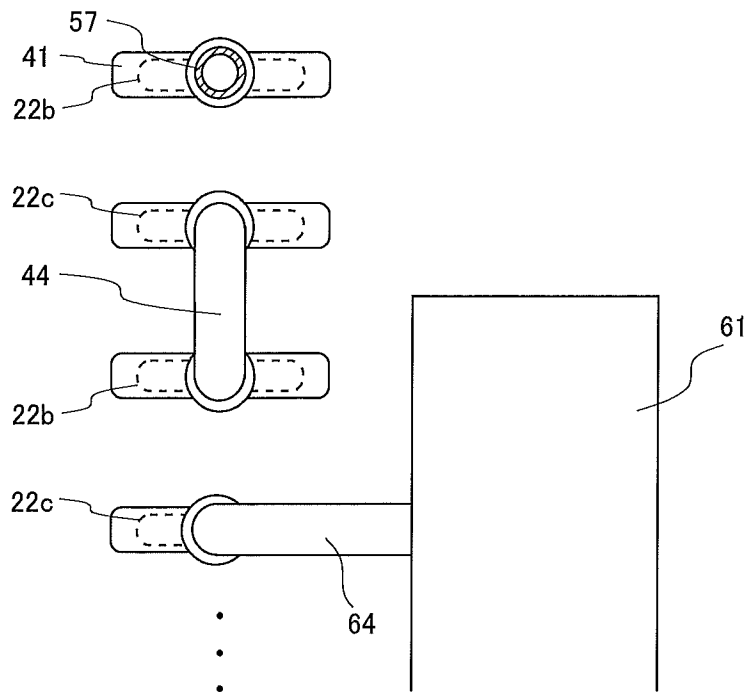
[図14]



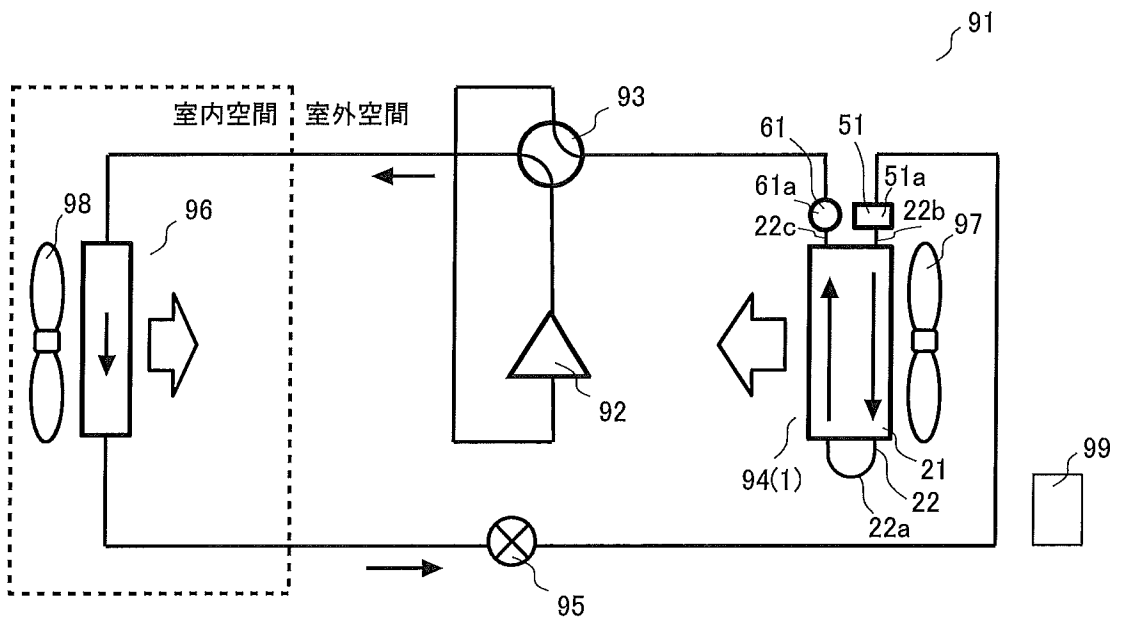
[図15]



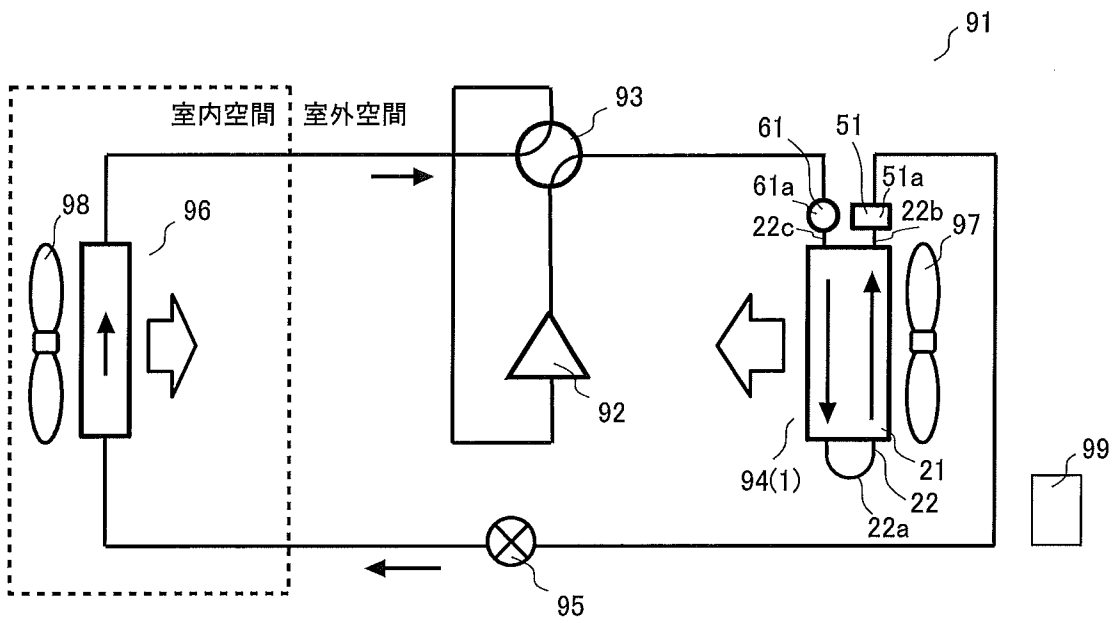
[図16]



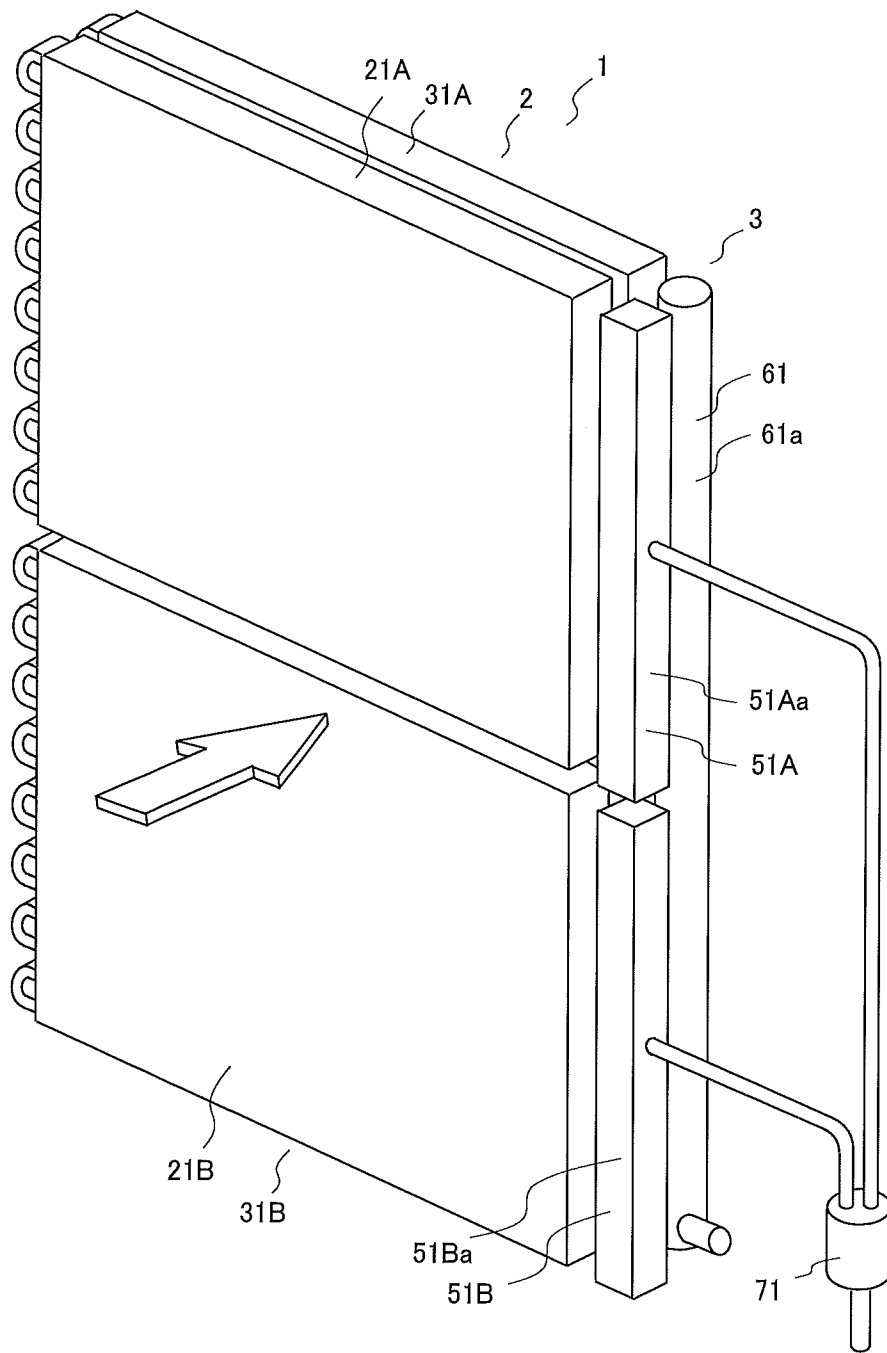
[図17]



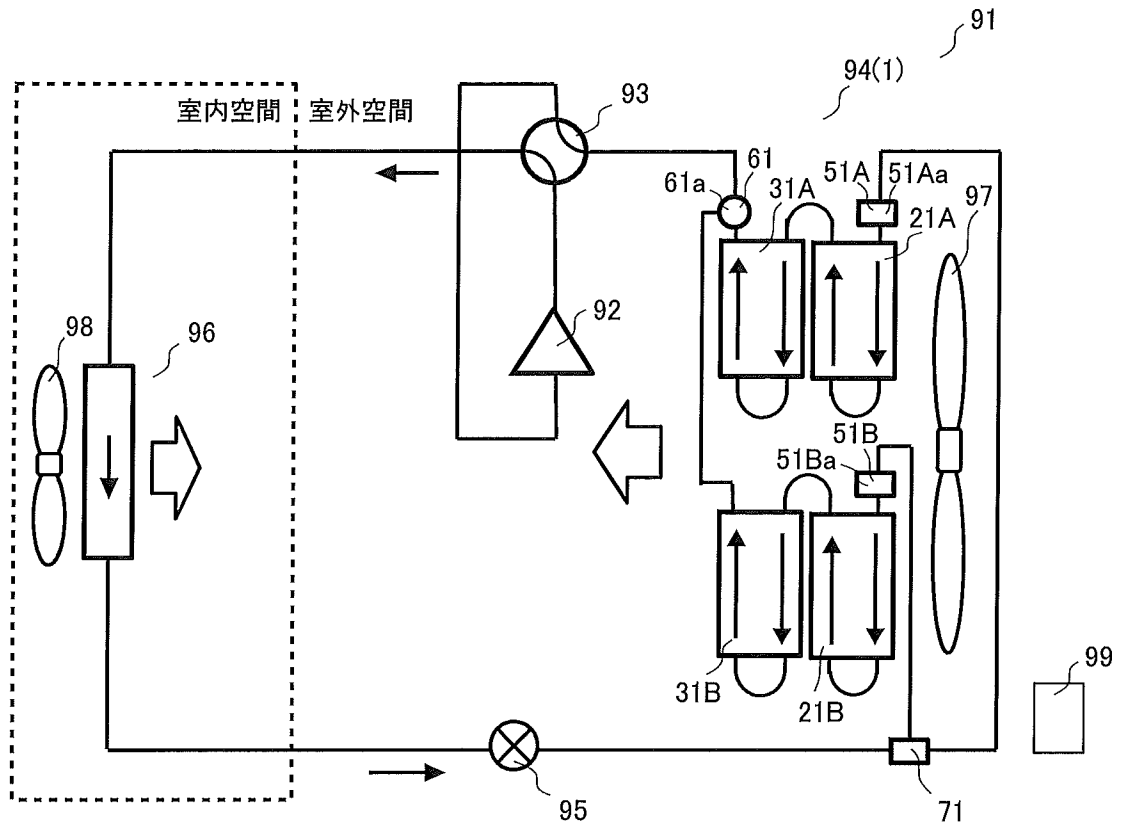
[図18]



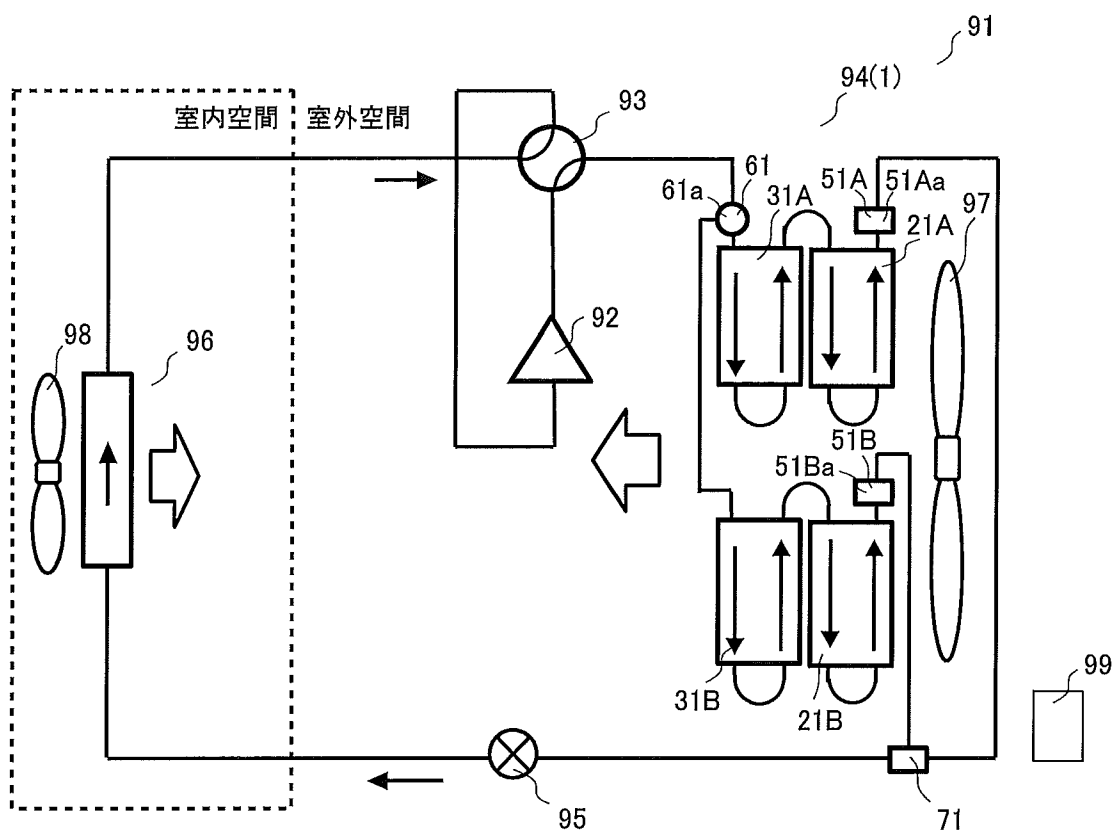
[図19]



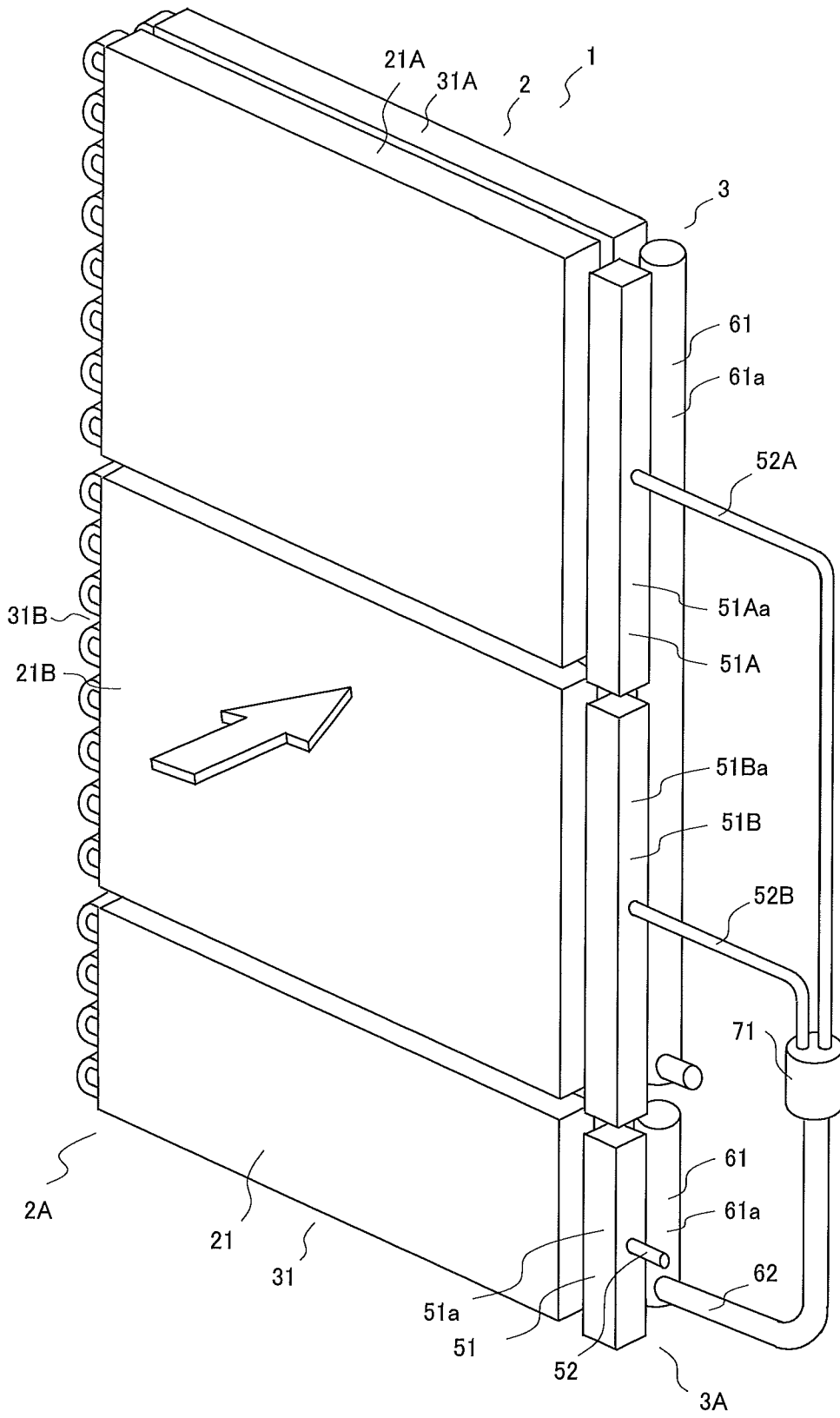
[図20]



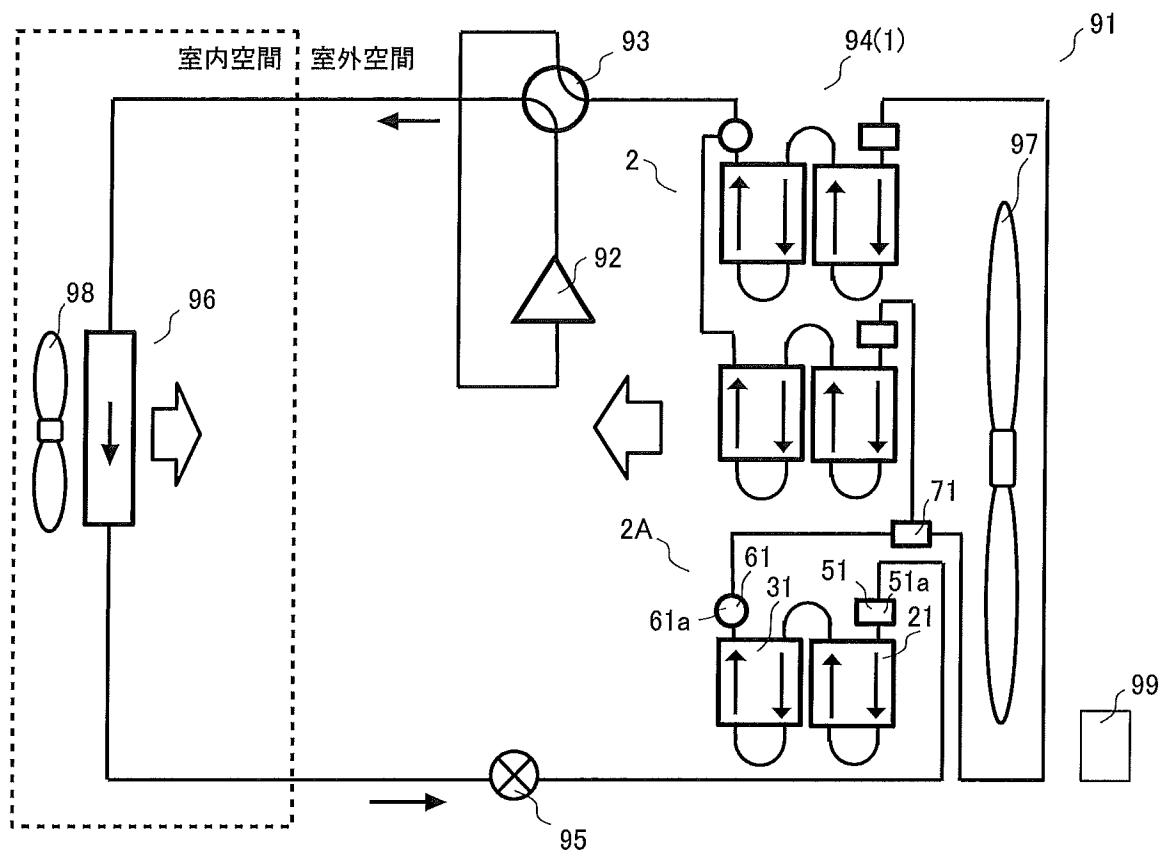
[図21]



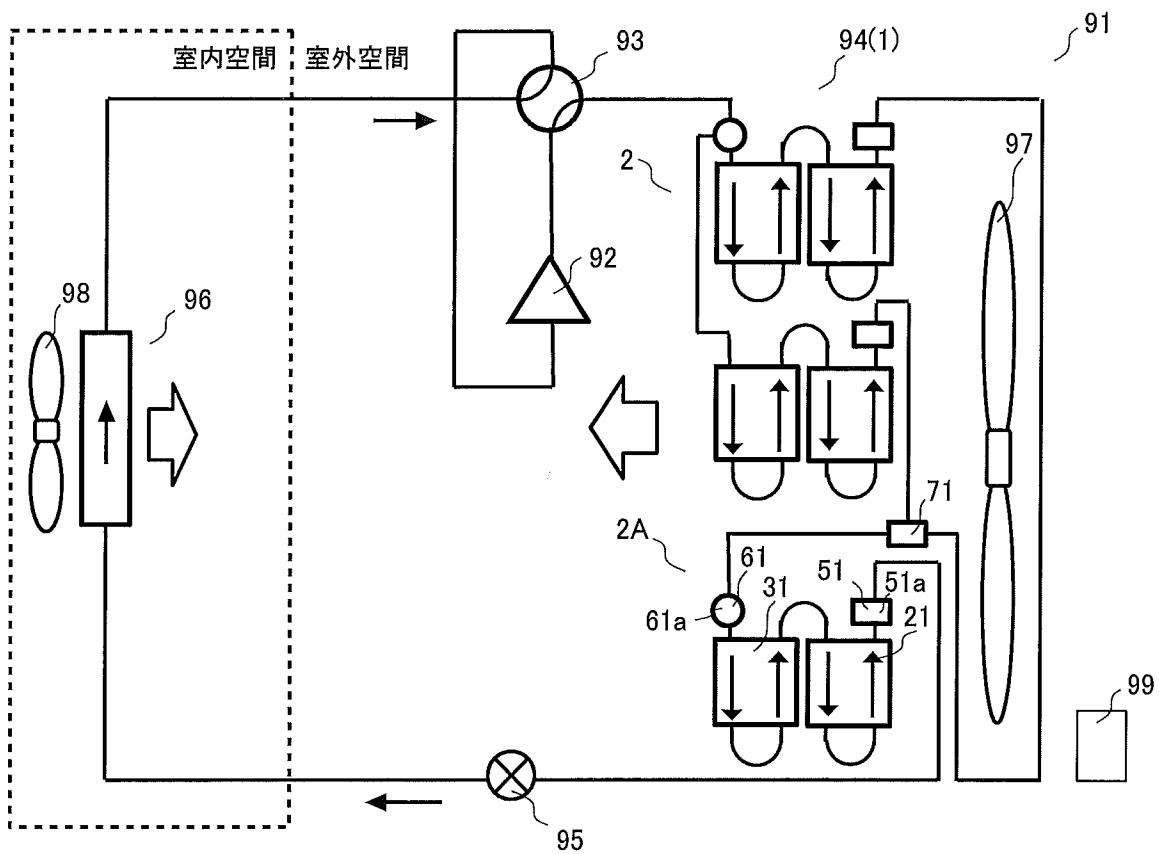
[図22]



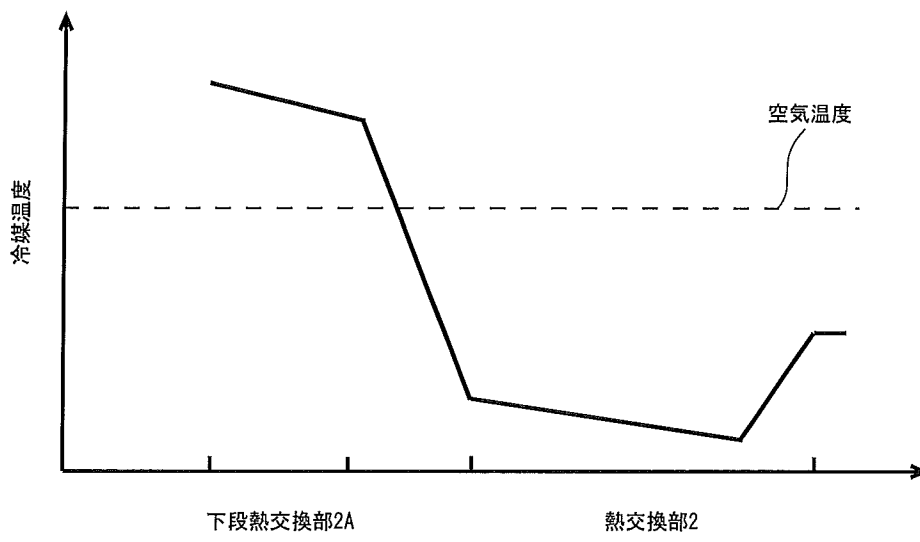
[図23]



[図24]



[図25]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/079247

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER F28F9/02(2006.01) i, F25B41/00(2006.01) i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F28F9/02, F25B41/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2014 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2014 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2014		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2008-286488 A (Hitachi Appliances, Inc.), 27 November 2008 (27.11.2008), paragraphs [0015] to [0041]; fig. 1 to 10 (Family: none)	1-12
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 175062/1986(Laid-open No. 80465/1988) (Toyo Radiator Co., Ltd.), 27 May 1988 (27.05.1988), page 3, line 15 to page 6, line 3; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-12
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 14 January, 2014 (14.01.14)		Date of mailing of the international search report 21 January, 2014 (21.01.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/079247

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2007/063978 A1 (Showa Denko Kabushiki Kaisha), 07 June 2007 (07.06.2007), paragraphs [0075] to [0092]; fig. 13 to 14 & DE 112006003241 T	1-12
Y	JP 6-11291 A (Nartron Corp.), 21 January 1994 (21.01.1994), paragraphs [0012] to [0028]; fig. 1 to 9 & US 5242016 A	1-12
Y	JP 9-189463 A (Mitsubishi Electric Corp.), 22 July 1997 (22.07.1997), paragraphs [0019] to [0050]; fig. 1 to 11 (Family: none)	1-12
Y	JP 10-267468 A (Mitsubishi Electric Corp.), 09 October 1998 (09.10.1998), paragraphs [0033] to [0037]; fig. 6 (Family: none)	4,7,10-11
Y	WO 2004/025207 A1 (GAC Corp.), 25 March 2004 (25.03.2004), page 17, line 20 to page 18, line 2; fig. 10 & US 2006/0048928 A1 & EP 1548387 A1 & AU 2003262034 A & CN 1682089 A	10-11
Y	JP 2013-120039 A (Samsung Yokohama Research Institute), 17 June 2013 (17.06.2013), paragraphs [0020] to [0025]; fig. 1 to 3 (Family: none)	10-11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F28F9/02(2006.01)i, F25B41/00(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F28F9/02, F25B41/00		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2008-286488 A (日立アプライアンス株式会社) 2008.11.27, 【0015】-【0041】, 図1-10 (ファミリーなし)	1-12
Y	日本国実用新案登録出願61-175062号(日本国実用新案登録出願公開 63-80465号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム (東洋ラジエーター株式会社) 1988.05.27, 第3頁第15行-第6頁第3行, 第1-3図 (ファミリーなし)	1-12
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 14.01.2014	国際調査報告の発送日 21.01.2014	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 新井 浩士 電話番号 03-3581-1101 内線 3377	3M 4485

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	WO 2007/063978 A1 (昭和電工株式会社) 2007.06.07, 【0075】 - 【0092】, 図13-14 & DE 112006003241 T	1-12
Y	JP 6-11291 A (ナートロン コーポレイション) 1994.01.21, 【0012】 - 【0028】, 図1-9 & US 5242016 A	1-12
Y	JP 9-189463 A (三菱電機株式会社) 1997.07.22, 【0019】 - 【0050】, 図1-11 (ファミリーなし)	1-12
Y	JP 10-267468 A (三菱電機株式会社) 1998.10.09, 【0033】 - 【0037】, 図6 (ファミリーなし)	4, 7, 10-11
Y	WO 2004/025207 A1 (ジーエーシー株式会社) 2004.03.25, 第17頁第20行-第18頁第2行, 図10 & US 2006/0048928 A1 & EP 1548387 A1 & AU 2003262034 A & CN 1682089 A	10-11
Y	JP 2013-120039 A (株式会社サムスン横浜研究所) 2013.06.17, 【0020】 - 【0025】, 図1-3 (ファミリーなし)	10-11