

(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4月2日(02.04.2015)



(10) 国際公開番号  
WO 2015/045073 A1

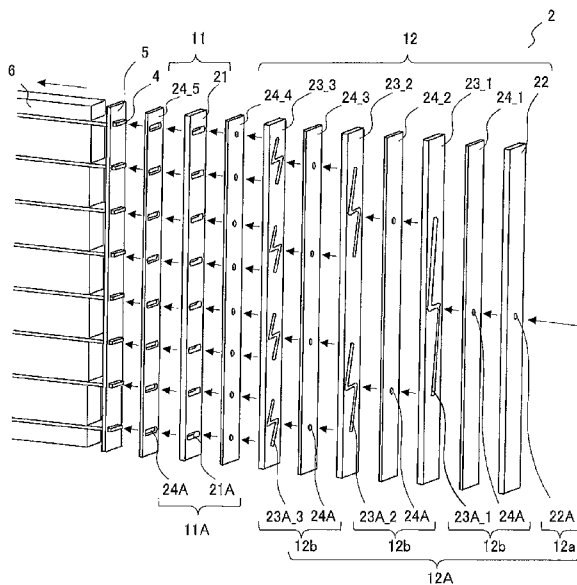
- (51) 国際特許分類:  
F28F 9/22 (2006.01) F28F 9/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/076128
- (22) 国際出願日: 2013年9月26日(26.09.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 松井 繁佳(MATSUI, Shigeyoshi); 〒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). 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). 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). 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). 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). 望月 厚志(MOCHIZUKI, Atsushi); 〒1020073 東京都千代田区九段北一丁目1
- 3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, 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

[続葉有]

(54) Title: LAMINATE-TYPE HEADER, HEAT EXCHANGER, AND AIR-CONDITIONING APPARATUS

(54) 発明の名称: 積層型ヘッダー、熱交換器、及び、空気調和装置

[図2]



(57) Abstract: A laminate-type header (2) relating to the present invention is provided with: a first board-like body (11) having a plurality of first outlet flow channels (11A) formed therein; and a second board-like body (12), which is laminated to the first board-like body (11), and which has formed therein a distribution flow channel (12A) for distributing and flowing out a cooling medium to the first outlet flow channels (11A), said cooling medium having been flowed in from a first inlet flow channel (12a). Each of branched flow channels (12b) of the distribution flow channel (12A) has a branching section, an inflow channel extending toward the branching section, and a plurality of outflow channels extending in the directions different from each other from the branching section, and curvature radii of curved portions of the outflow channels are different from each other.

(57) 要約: 本発明に係る積層型ヘッダー2は、複数の第1出口流路11Aが形成された第1板状体11と、第1板状体11に積層され、第1入口流路12aから流入する冷媒を複数の第1出口流路11Aに分配して流出する分配流路12Aが形成された第2板状体12と、を備え、分配流路12Aの分岐流路12bは、分岐部と、分岐部に

向かって延びる流入流路と、分岐部から互いに異なる方向に延びる複数の流出流路と、を有し、複数の流出流路の曲部の曲率半径は、互いに異なるものである。

WO 2015/045073 A1

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:

— 國際調查報告 (條約第 21 條(3))

## 明 細 書

**発明の名称**：積層型ヘッダー、熱交換器、及び、空気調和装置  
**技術分野**

[0001] 本発明は、積層型ヘッダーと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] 従来の積層型ヘッダーとして、複数の出口流路が形成された第1板状体と、第1板状体に積層され、入口流路から流入する冷媒を、第1板状体に形成された複数の出口流路に分配して流出する分配流路が形成された第2板状体と、を備えるものがある。分配流路は、冷媒の流入方向と垂直な方向に向かって放射状に延びる複数の溝が形成された分岐流路を含む。入口流路から分岐流路に流入する冷媒は、その複数の溝を通過することで複数に分岐され、第1板状体に形成された複数の出口流路を通して流出する（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[0012]～段落[0020]、図1、図2）

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] このような積層型ヘッダーでは、複数の出口流路のそれぞれから流出する冷媒の流量の比率、つまり、分配率が、その使用状況、使用環境等に応じて決定されてしまう。例えば、分岐流路に流入する冷媒の流入方向が重力方向と平行ではない状況で使用されると、重力の影響を受け、分岐方向のいずれかにおいて冷媒の不足又は過剰が生じることとなるが、分配率を設定することができないため、複数の出口流路のそれぞれから流出する冷媒の流量を均一にすることができない。つまり、従来の積層型ヘッダーでは、分配率を設

定することができず、多種多様な状況、環境等で使用できな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、多種多様な状況、環境等で使用できる積層型ヘッダーを得ることを目的とする。また、本発明は、そのような積層型ヘッダーを備え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] 本発明に係る積層型ヘッダーは、複数の第1出口流路が形成された第1板状体と、前記第1板状体に積層され、第1入口流路から流入する冷媒を前記複数の第1出口流路に分配して流出する分配流路が形成された第2板状体と、を備え、前記分配流路は、少なくとも1つの分岐流路を含み、前記分岐流路は、分岐部と、該分岐部に向かって延びる流入流路と、該分岐部から互いに異なる方向に延びる複数の流出流路と、を有し、前記複数の流出流路のうちの少なくとも2つの流出流路のそれぞれに、1つの曲部、又は、複数の曲部が形成され、前記少なくとも2つの流出流路のうちの1つの流出流路に形成された、前記1つの曲部、又は、前記複数の曲部のうちの最も曲げ角度が大きい曲部は、前記少なくとも2つの流出流路のうちの前記1つの流出流路と異なる少なくとも1つの流出流路に形成された、前記1つの曲部、又は、前記複数の曲部のうちの最も曲げ角度が大きい曲部と、異なる曲率半径である。

### 発明の効果

[0007] 本発明に係る積層型ヘッダーでは、分岐流路の流出流路に形成された1つの曲部、又は、複数の曲部の曲率半径の調整によって、分配率を適宜設定することができるため、多種多様な状況、環境等でも使用することができる。

### 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、構成を示す図である。

[図2]実施の形態1に係る熱交換器の、積層型ヘッダーを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、分岐流路周辺の正面図とその一部での冷媒の状態を説明する図である。

[図4]外側壁面の曲率半径と圧力損失との関係を示す図である。

[図5]内側壁面の曲率半径と圧力損失との関係を示す図である。

[図6]実施の形態1に係る熱交換器の、分岐流路周辺の変形例の正面図である。

[図7]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8]実施の形態2に係る熱交換器の、構成を示す図である。

[図9]実施の形態2に係る熱交換器の、積層型ヘッダーを分解した状態での斜視図である。

[図10]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。

### 発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明に係る積層型ヘッダーについて、図面を用いて説明する。

なお、以下では、本発明に係る積層型ヘッダーが、熱交換器に流入する冷媒を分配するものである場合を説明しているが、本発明に係る積層型ヘッダーが、他の機器に流入する冷媒を分配するものであってもよい。また、以下で説明する構成、動作等は、一例にすぎず、本発明に係る積層型ヘッダーは、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] 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。

<熱交換器の構成>

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。

図 1 は、実施の形態 1 に係る熱交換器の、構成を示す図である。

図 1 に示されるように、熱交換器 1 は、積層型ヘッダー 2 と、ヘッダー 3 と、複数の第 1 伝熱管 4 と、保持部材 5 と、複数のフィン 6 と、を有する。

[0011] 積層型ヘッダー 2 は、冷媒流入部 2 A と、複数の冷媒流出部 2 B と、を有する。ヘッダー 3 は、複数の冷媒流入部 3 A と、冷媒流出部 3 B と、を有する。積層型ヘッダー 2 の冷媒流入部 2 A 及びヘッダー 3 の冷媒流出部 3 B には、冷媒配管が接続される。積層型ヘッダー 2 の冷媒流出部 2 B とヘッダー 3 の冷媒流入部 3 A との間には、第 1 伝熱管 4 が接続される。

[0012] 第 1 伝熱管 4 は、複数の流路が形成された扁平管である。第 1 伝熱管 4 は、例えば、アルミニウム製である。第 1 伝熱管 4 の積層型ヘッダー 2 側の端部は、板状の保持部材 5 によって保持された状態で、積層型ヘッダー 2 の冷媒流出部 2 B に接続される。保持部材 5 は、例えば、アルミニウム製である。第 1 伝熱管 4 には、複数のフィン 6 が接合される。フィン 6 は、例えば、アルミニウム製である。なお、図 1 では、第 1 伝熱管 4 が 8 本である場合を示しているが、そのような場合に限定されない。例えば、2 本であってもよい。また、第 1 伝熱管 4 は、扁平管でなくてもよい。

[0013] <熱交換器における冷媒の流れ>

以下に、実施の形態 1 に係る熱交換器における冷媒の流れについて説明する。

冷媒配管を流れる冷媒は、冷媒流入部 2 A を介して積層型ヘッダー 2 に流入して分配され、複数の冷媒流出部 2 B を介して複数の第 1 伝熱管 4 に流出する。冷媒は、複数の第 1 伝熱管 4 において、例えば、ファンによって供給される空気等と熱交換する。複数の第 1 伝熱管 4 を流れる冷媒は、複数の冷媒流入部 3 A を介してヘッダー 3 に流入して合流し、冷媒流出部 3 B を介して冷媒配管に流出する。冷媒は、逆流することができる。

[0014] <積層型ヘッダーの構成>

以下に、実施の形態 1 に係る熱交換器の積層型ヘッダーの構成について説

明する。

図2は、実施の形態1に係る熱交換器の、積層型ヘッダーを分解した状態での斜視図である。

図2に示されるように、積層型ヘッダー2は、第1板状体11と、第2板状体12と、を有する。第1板状体11は、冷媒の流出側に積層される。第2板状体12は、冷媒の流入側に積層される。

[0015] 第1板状体11は、第1板状部材21と、クラッド材24\_\_5と、を有する。第2板状体12は、第2板状部材22と、複数の第3板状部材23\_\_1～23\_\_3と、複数のクラッド材24\_\_1～24\_\_4と、を有する。クラッド材24\_\_1～24\_\_5の両面又は片面には、ロウ材が塗布される。第1板状部材21は、保持部材5にクラッド材24\_\_5を介して積層される。複数の第3板状部材23\_\_1～23\_\_3は、第1板状部材21に、クラッド材24\_\_2～24\_\_4を介して積層される。第2板状部材22は、第3板状部材23\_\_1に、クラッド材24\_\_1を介して積層される。第1板状部材21と第2板状部材22と第3板状部材23\_\_1～23\_\_3とは、例えば、厚さ1～10mm程度であり、アルミニウム製である。以下では、保持部材5と第1板状部材21と第2板状部材22と第3板状部材23\_\_1～23\_\_3とクラッド材24\_\_1～24\_\_5とを総称して、板状部材と記載する場合がある。また、第3板状部材23\_\_1～23\_\_3を総称して、第3板状部材23と記載する場合がある。また、クラッド材24\_\_1～24\_\_5を総称して、クラッド材24と記載する場合がある。第3板状部材23は、本発明における「第1板状部材」に相当する。クラッド材24\_\_1～24\_\_4は、本発明における「第2板状部材」に相当する。

[0016] 第1板状部材21に形成された流路21Aと、クラッド材24\_\_5に形成された流路24Aと、によって、複数の第1出口流路11Aが形成される。流路21Aとその流路24Aとは、内周面が第1伝熱管4の外周面に沿う形状の貫通穴である。第1伝熱管4の端部は、保持部材5にロウ付けによって接合されて保持される。第1板状体11と保持部材5とが接合されると、第

1 伝熱管 4 の端部と第 1 出口流路 1 1 A とが接続される。保持部材 5 が設けられず、第 1 出口流路 1 1 A と第 1 伝熱管 4 とが接合されてもよい。そのような場合には、部品費等が削減される。複数の第 1 出口流路 1 1 A は、図 1 における複数の冷媒流出部 2 B に相当する。

[0017] 第 2 板状部材 2 2 に形成された流路 2 2 A と、第 3 板状部材 2 3 \_\_ 1 ~ 2 3 \_\_ 3 に形成された流路 2 3 A \_\_ 1 ~ 2 3 A \_\_ 3 と、クラッド材 2 4 \_\_ 1 ~ 2 4 \_\_ 4 に形成された流路 2 4 A と、によって、分配流路 1 2 A が形成される。分配流路 1 2 A は、第 1 入口流路 1 2 a と、複数の分岐流路 1 2 b と、を有する。以下では、流路 2 3 A \_\_ 1 ~ 2 3 A \_\_ 3 を総称して、流路 2 3 A と記載する場合がある。

[0018] 第 2 板状部材 2 2 に形成された流路 2 2 A によって、第 1 入口流路 1 2 a が形成される。流路 2 2 A は、円形状の貫通穴である。冷媒配管が第 1 入口流路 1 2 a に接続される。第 1 入口流路 1 2 a は、図 1 における冷媒流入部 2 A に相当する。

[0019] 第 3 板状部材 2 3 に形成された流路 2 3 A と、その第 3 板状部材 2 3 の冷媒が流入する側の面に積層されたクラッド材 2 4 に形成された流路 2 4 A と、によって分岐流路 1 2 b が形成される。流路 2 3 A は、線状の貫通溝である。その流路 2 4 A は、円形状の貫通孔である。分岐流路 1 2 b の詳細は、後述される。

[0020] 第 3 板状部材 2 3 に形成された流路 2 3 A の端部間の一部と、その第 3 板状部材 2 3 の冷媒が流入する側の面に積層されたクラッド材 2 4 に形成された流路 2 4 A と、は対向する位置に形成される。そのため、第 3 板状部材 2 3 に形成された流路 2 3 A は、その第 3 板状部材 2 3 の冷媒が流入する側の面に積層されたクラッド材 2 4 によって、端部間の一部以外が閉塞される。また、第 3 板状部材 2 3 に形成された流路 2 3 A の端部と、その第 3 板状部材 2 3 の冷媒が流出する側の面に積層されたクラッド材 2 4 に形成された流路 2 4 A と、は対向する位置に形成される。そのため、第 3 板状部材 2 3 に形成された流路 2 3 A は、その第 3 板状部材 2 3 の冷媒が流出する側の面に

積層されたクラッド材 24 によって、端部以外が閉塞される。

[0021] なお、第 2 板状体 12 に、分配流路 12A が複数形成され、分配流路 12A のそれぞれが、第 1 板状体 11 に形成された複数の第 1 出口流路 11A の一部に接続されてもよい。また、第 1 入口流路 12a が、第 2 板状部材 22 以外の板状部材に形成されてもよい。つまり、本発明は、第 1 入口流路 12a が第 1 板状体 11 に形成されるものを含み、本発明の「分配流路」は、第 1 入口流路 12a が第 2 板状体 12 に形成される分配流路 12A 以外を含む。

[0022] <積層型ヘッダーにおける冷媒の流れ>

以下に、実施の形態 1 に係る熱交換器の積層型ヘッダーにおける冷媒の流れについて説明する。

第 1 入口流路 12a を通過した冷媒は、分岐流路 12b に流入する。分岐流路 12b において、流路 24A を通過した冷媒は、流路 23A の端部間の一部に流入し、その流路 23A が形成された第 3 板状部材 23 に隣接して積層されたクラッド材 24 の表面に当たって 2 つに分岐して、流路 23A の両端部に至り、次の分岐流路 12b に流入する。これを複数回繰り返した冷媒は、複数の第 1 出口流路 11A に流入して、複数の第 1 伝熱管 4 に流出する。

[0023] <分岐流路の詳細>

以下に、実施の形態 1 に係る熱交換器の積層型ヘッダーの分岐流路の詳細について説明する。

図 3 は、実施の形態 1 に係る熱交換器の、分岐流路周辺の正面図とその一部での冷媒の状態を説明する図である。

なお、図 3 (a) では、流路 23A が形成された第 3 板状部材 23 の、冷媒が流入する側の面に積層されたクラッド材 24 に形成された流路 24A を、24A\_\_1 として図示し、冷媒が流出する側の面に積層されたクラッド材 24 に形成された流路 24A を、24A\_\_2 として図示している。また、図 3 (b) では、第 1 曲部 23f での冷媒の状態を図示しているが、第 2 曲部

23gでの冷媒の状態についても同様である。

[0024] 図3(a)に示されるように、分岐流路12bは、流路23Aの流路24A\_\_1と対向する領域である分岐部23aと、分岐部23aに連通される流路24A\_\_1と、分岐部23aと流路23Aの上側端部23bとの間を連通する第1流出流路23dと、分岐部23aと流路23Aの下側端部23cとの間を連通する第2流出流路23eと、を有する。流路24A\_\_1は、本発明における「流入流路」に相当する。

[0025] 流入する冷媒を異なる高さに分岐して流出するために、上側端部23bが、分岐部23aと比較して重力方向の上側に位置し、下側端部23cが、分岐部23aと比較して重力方向の下側に位置する。上側端部23bと下側端部23cとを結ぶ直線が、第3板状部材23の長手方向と平行になることで、第3板状部材23の短手方向の寸法を小さくすることが可能となり、部品費、重量等が削減される。更に、上側端部23bと下側端部23cとを結ぶ直線が、第1伝熱管4の配列方向と平行になることで、熱交換器1が省スペース化される。なお、上側端部23bと下側端部23cとを結ぶ直線、第3板状部材23の長手方向、及び第1伝熱管4の配列方向が、重力方向と平行でなくてもよい。

[0026] 第1流出流路23dには、第1曲部23fが形成される。第2流出流路23eには、第2曲部23gが形成される。流路23Aの、分岐部23aと第1曲部23fとの間の領域及び分岐部23aと第2曲部23gとの間の領域は、重力方向と垂直な直線状である。このように構成されることで、分岐部23aにおける各分岐方向の重力方向に対する角度が均一になって、冷媒の分配に及ぼす重力の影響を抑制することができる。

[0027] 第1曲部23fの外側壁面23faの曲率半径R1aと、第2曲部23gの外側壁面23gaの曲率半径R2aと、は互いに異なる。第1曲部23fの内側壁面23fbの曲率半径R1bと、第2曲部23gの内側壁面23gbの曲率半径R2bと、は互いに異なる。以下では、外側壁面23faの曲率半径R1aと外側壁面23gaの曲率半径R2aとを総称して、外側壁面

の曲率半径  $R_a$  と記載する場合がある。また、内側壁面 23 f b の曲率半径  $R_{1b}$  と内側壁面 23 g b の曲率半径  $R_{2b}$  とを総称して、内側壁面の曲率半径  $R_b$  と記載する場合がある。

[0028] このように、流路 23 A が、第 1 曲部 23 f の曲率半径と第 2 曲部 23 g の曲率半径とが異なるように形成されるため、第 1 流出流路 23 d を流れる冷媒に生じる圧力損失と、第 2 流出流路 23 e を流れる冷媒に生じる圧力損失と、が変更されて、複数の第 1 出口流路 11 A から流出する冷媒の分配率が調整される。

[0029] つまり、図 3 (b) に示されるように、第 1 曲部 23 f 及び第 2 曲部 23 g では、外側壁面 23 f a、23 g a の内側の領域 A に、渦が生じる。また、内側壁面 23 f b、23 g b の下流側の領域 B にも、渦が生じる。この渦は、第 1 曲部 23 f 及び第 2 曲部 23 g を通過する冷媒に、圧力損失を生じさせる。

[0030] 図 4 は、外側壁面の曲率半径と圧力損失との関係を示す図である。

図 5 は、内側壁面の曲率半径と圧力損失との関係を示す図である。

そして、図 4 及び図 5 に示されるように、外側壁面の曲率半径  $R_a$  が大きい程、渦の発生が抑制され、第 1 曲部 23 f 及び第 2 曲部 23 g を通過する冷媒に生じる圧力損失が小さくなる。一方、外側壁面の曲率半径  $R_a$  が小さい程、冷媒が流れにくくなり、第 1 曲部 23 f 及び第 2 曲部 23 g を通過する冷媒に生じる圧力損失が大きくなる。また、内側壁面の曲率半径  $R_b$  が大きい程、冷媒が壁面から剥離しにくくなって、渦の発生が抑制されることとなり、第 1 曲部 23 f 及び第 2 曲部 23 g を通過する冷媒に生じる圧力損失が小さくなる。

[0031] そのため、第 1 曲部 23 f の曲率半径と第 2 曲部 23 g の曲率半径とが変更されると、第 1 流出流路 23 d を流れる冷媒に生じる圧力損失と、第 2 流出流路 23 e を流れる冷媒に生じる圧力損失と、が変更されることとなる。冷媒は圧力損失の小さい流路に多く流れるため、その結果、第 1 流出流路 23 d を通過して上側端部 23 b から流出される冷媒の流量と、第 2 流出流路

23eを通過して下側端部23cから流出される冷媒の流量と、の比率が変化することとなって、複数の第1出口流路11Aから流出する冷媒の分配率が変化する。

[0032] 積層型ヘッダー2は、このような現象を利用し、第1曲部23fの曲率半径と第2曲部23gの曲率半径とを積極的に異ならせることで、複数の第1出口流路11Aから流出する冷媒の分配率を適宜設定することを可能としている。複数の第1出口流路11Aから流出する冷媒の分配率の設定が可能であることで、熱交換器1の各第1伝熱管4に、熱負荷に応じた適切な流量の冷媒を供給できる。そのため、熱交換器1の熱交換効率を向上することが可能となる。

[0033] 特に、冷媒が気液二相状態である場合には、気体と比べて密度の大きい液体が遠心力によって、第1曲部23f及び第2曲部23gの外側に集中することとなるため、冷媒が気相状態である場合と比較して、第1曲部23f及び第2曲部23gで液が滞留しやすくなり、渦が発生しやすくなって、圧力損失が大きくなる。そのため、積層型ヘッダー2に流入する冷媒が気液二相状態である場合には、上述の設定を、第1曲部23fの曲率半径と第2曲部23gの曲率半径とを異ならせることで実現することの有効性が向上される。

[0034] 具体的には、外側壁面の曲率半径 $R_a$ 及び内側壁面の曲率半径 $R_b$ を大きくすることで、圧力損失を $1/2$ 程度にすることができる。また、冷媒の流量は、圧力損失の $1/2$ 乗に反比例するため、外側壁面の曲率半径 $R_a$ 及び内側壁面の曲率半径 $R_b$ を大きくしたり、小さくしたりすることで、第1流出流路23d及び第2流出流路23eから流出する冷媒の流量を、 $\pm 40\%$ の範囲で調整することができる。

[0035] また、領域Aで生じる渦が圧力損失に大きく寄与することに起因して、外側壁面の曲率半径 $R_a$ の変化に対する圧力損失の変化の比率は、内側壁面の曲率半径 $R_b$ の変化に対する圧力損失の変化の比率と比較して大きい。そのため、外側壁面の曲率半径 $R_a$ を変更する場合の方が、内側壁面の曲率半径

R bを変更する場合と比較して、上述の設定に有利である。

[0036] また、重力方向の上側に向かう第1曲部23fの外側壁面23fa付近では、重力の影響によって、冷媒が滞留しやすいため、第1曲部23fの曲率半径を変更する場合の方が、第2曲部23gの曲率半径を変更する場合と比較して、上述の設定に有利である。

[0037] なお、上述の設定では、複数の第1出口流路11Aから流出する冷媒の流量を不均一にしてもよく、また、均一にしてもよい。例えば、第1流出流路23dと第2流出流路23eとが、分岐部23aを中心とする点対称の形状で、且つ、等しい面性状であると、重力の影響によって、第1流出流路23dから流出する冷媒の流量が、第2流出流路23eから流出する冷媒の流量と比較して少なくなるが、第1曲部23fの曲率半径が第2曲部23gの曲率半径と比較して大きくなるように変更する場合には、複数の第1出口流路11Aから流出する冷媒の流量を均一にすることが可能となる。第1流出流路23d及び第2流出流路23eの形状、面性状等によっては、第1曲部23fの曲率半径が第2曲部23gの曲率半径と比較して小さくなるように変更することで、複数の第1出口流路11Aから流出する冷媒の流量を均一にする場合も有り得る。

[0038] また、分岐流路12bの形状は、上述のものに限られず、曲部の曲率半径を変更することによって圧力損失を調整できる形状であれば、他の形状であってもよい。

[0039] 図6は、実施の形態1に係る熱交換器の、分岐流路周辺の変形例の正面図である。

例えば、図6(a)に示されるように、流路23Aの、分岐部23aと第1曲部23fとの間の領域、又は、分岐部23aと第2曲部23gとの間の領域は、重力方向と垂直な直線状でなくてもよい。

[0040] また、例えば、図6(b)及び図6(c)に示されるように、第1流出流路23dに、第1曲部23fが複数形成されてもよく、また、第2流出流路23eに、第2曲部23gが複数形成されてもよい。第1曲部23fと第2

曲部 2 3 g とは、同数であってもよく、また、異なる数であってもよい。第 1 曲部 2 3 f 及び第 2 曲部 2 3 g が共に複数である場合には、最も曲げ角度が大きい第 1 曲部 2 3 f の曲率半径と、最も曲げ角度が大きい第 2 曲部 2 3 g の曲率半径と、が異なるように変更されるとよい。もちろん、併せて、それ以外の第 1 曲部 2 3 f の曲率半径と、それ以外の第 2 曲部 2 3 g の曲率半径と、が異なるように変更されてもよく、また、それ以外の第 1 曲部 2 3 f の曲率半径のみと、それ以外の第 2 曲部 2 3 g の曲率半径のみと、が異なるように変更されてもよい。最も曲げ角度が大きい曲部で生じる圧力損失が流路全体の圧力損失に大きく寄与するため、少なくとも、最も曲げ角度が大きい第 1 曲部 2 3 f の曲率半径と、最も曲げ角度が大きい第 2 曲部 2 3 g の曲率半径と、が異なるように変更されることで、上述の設定が有利になる。

[0041] また、例えば、図 6 (d) に示されるように、流路 2 3 A が、枝分かれ部 2 3 h を有し、流路 2 3 A に流入することで分岐された冷媒が、枝分かれ部 2 3 h で更に分岐されてもよい。つまり、分岐流路 1 2 b は、流路 2 4 A\_1 から流入する冷媒ではなく、流路 2 3 A の一部である流路 2 3 i から流入する冷媒を分岐するものであってもよい。枝分かれ部 2 3 h は、本発明における「分岐部」に相当する。流路 2 3 i は、本発明における「流入流路」に相当する。

[0042] <熱交換器の使用態様>

以下に、実施の形態 1 に係る熱交換器の使用態様の一例について説明する。

なお、以下では、実施の形態 1 に係る熱交換器が、空気調和装置に使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使用されてもよい。また、空気調和装置が、冷房運転と暖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、冷房運転又は暖房運転のみを行うものであってもよい。

[0043] 図 7 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7では、冷房運転時の冷媒の流れが実線の矢印で示され、暖房運転時の冷媒の流れが点線の矢印で示される。

図7に示されるように、空気調和装置51は、圧縮機52と、四方弁53と、室外熱交換器（熱源側熱交換器）54と、絞り装置55と、室内熱交換器（負荷側熱交換器）56と、室外ファン（熱源側ファン）57と、室内ファン（負荷側ファン）58と、制御装置59と、を有する。圧縮機52と四方弁53と室外熱交換器54と絞り装置55と室内熱交換器56とが冷媒配管で接続されて、冷媒循環回路が形成される。

[0044] 制御装置59には、例えば、圧縮機52、四方弁53、絞り装置55、室外ファン57、室内ファン58、各種センサ等が接続される。制御装置59によって、四方弁53の流路が切り替えられることで、冷房運転と暖房運転とが切り替えられる。

[0045] 冷房運転時の冷媒の流れについて説明する。

圧縮機52から吐出される高圧高温のガス状態の冷媒は、四方弁53を介して室外熱交換器54に流入し、室外ファン57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、高圧の液状態となり、室外熱交換器54から流出し、絞り装置55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56に流入し、室内ファン58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、低圧のガス状態となり、室内熱交換器56から流出し、四方弁53を介して圧縮機52に吸入される。

[0046] 暖房運転時の冷媒の流れについて説明する。

圧縮機52から吐出される高圧高温のガス状態の冷媒は、四方弁53を介して室内熱交換器56に流入し、室内ファン58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、高圧の液状態となり、室内熱交換器56から流出し、絞り装置55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54に流入し、室外ファン57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、低圧のガス状態となり、室外熱交換器 5 4 から流出し、四方弁 5 3 を介して圧縮機 5 2 に吸入される。

[0047] 室外熱交換器 5 4 及び室内熱交換器 5 6 の少なくとも一方に、熱交換器 1 が用いられる。熱交換器 1 は、蒸発器として作用する際に、積層型ヘッダー 2 から冷媒が流入し、ヘッダー 3 に冷媒を流出するように接続される。つまり、熱交換器 1 が蒸発器として作用する際は、冷媒配管から積層型ヘッダー 2 に気液二相状態の冷媒が流入する。また、熱交換器 1 が凝縮器として作用する際は、積層型ヘッダー 2 を冷媒が逆流する。

[0048] <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。

分岐流路 1 2 b の、第 1 流出流路 2 3 d に形成された第 1 曲部 2 3 f の曲率半径と、第 2 流出流路 2 3 e に形成された第 2 曲部 2 3 g の曲率半径と、が異なるため、複数の第 1 出口流路 1 1 A から流出する冷媒の分配率が適宜設定されることとなり、積層型ヘッダー 2 を多種多様な状況、環境等で使用することが可能である。

[0049] また、第 1 流出流路 2 3 d の分岐部 2 3 a と連通する側の端部、及び、第 2 流出流路 2 3 e の分岐部 2 3 a と連通する側の端部が、重力方向と垂直であるため、重力の影響によって分配率に誤差が生じることが抑制される。

[0050] また、分岐流路 1 2 b が、分岐部 2 3 a に流入する冷媒を、第 1 流出流路 2 3 d 及び第 2 流出流路 2 3 e に、つまり、2 つの流出流路に分岐させるものであるため、誤差要因が少なくなって、分配率に誤差が生じることが抑制される。特に、第 1 流出流路 2 3 d が、分岐部 2 3 a とその重量方向の上側にある上側端部 2 3 b との間を連通し、第 2 流出流路 2 3 e が、分岐部 2 3 a とその重量方向の下側にある下側端部 2 3 c との間を連通するものである場合には、複数の第 1 出口流路 1 1 A から流出する冷媒の分配率に、重力に起因する変化が生じてしまうため、第 1 流出流路 2 3 d に形成された第 1 曲部 2 3 f の曲率半径と、第 2 流出流路 2 3 e に形成された第 2 曲部 2 3 g の曲率半径と、を異ならせることの有効性が向上される。

[0051] また、分岐流路 1 2 b が、第 3 板状部材 2 3 に形成された流路 2 3 A の、冷媒が流入する領域及び冷媒が流出する領域以外の領域を、隣接して積層される部材によって閉塞することで形成されるため、上述の設定を、構造を複雑化することなく実現でき、部品費、製造工程等が削減される

[0052] また、第 3 板状部材 2 3 がクラッド材 2 4 を介して積層され、第 3 板状部材 2 3 に形成された流路 2 3 A に、クラッド材 2 4 に形成された流路 2 4 A が接続されるため、流路 2 4 A が冷媒隔離流路として機能することとなって、分配率に誤差が生じることが抑制される。

[0053] 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。

図 8 は、実施の形態 2 に係る熱交換器の、構成を示す図である。

図 8 に示されるように、熱交換器 1 は、積層型ヘッダー 2 と、複数の第 1 伝熱管 4 と、複数の第 2 伝熱管 7 と、保持部材 5 と、複数のフィン 6 と、を有する。

[0054] 積層型ヘッダー 2 は、冷媒流入部 2 A と、複数の冷媒流出部 2 B と、複数の冷媒折返部 2 C と、複数の冷媒流入部 2 D と、冷媒流出部 2 E と、を有する。冷媒流出部 2 E には、冷媒配管が接続される。第 1 伝熱管 4 及び第 2 伝熱管 7 は、ヘアピン曲げ加工が施された扁平管である。冷媒流出部 2 B と冷媒折返部 2 C との間に、第 1 伝熱管 4 が接続され、冷媒折返部 2 C と冷媒流入部 2 D との間に、第 2 伝熱管 7 が接続される。

[0055] <熱交換器における冷媒の流れ>

以下に、実施の形態 2 に係る熱交換器における冷媒の流れについて説明する。

複数の第 1 伝熱管 4 を通過した冷媒は、積層型ヘッダー 2 の複数の冷媒折

返部 2 C に流入して折り返され、複数の第 2 伝熱管 7 に流出する。冷媒は、複数の第 2 伝熱管 7 において、例えば、ファンによって供給される空気等と熱交換する。複数の第 2 伝熱管 7 を通過した冷媒は、複数の冷媒流入部 2 D を介して積層型ヘッダー 2 に流入して合流し、冷媒流出部 2 E を介して冷媒配管に流出する。冷媒は、逆流することができる。

[0056] <積層型ヘッダーの構成>

以下に、実施の形態 2 に係る熱交換器の積層型ヘッダーの構成について説明する。

図 9 は、実施の形態 2 に係る熱交換器の、積層型ヘッダーを分解した状態での斜視図である。

図 9 に示されるように、第 1 板状部材 2 1 に形成された流路 2 1 B と、クラッド材 2 4 \_\_ 5 に形成された流路 2 4 B と、によって、複数の第 2 入口流路 1 1 B が形成される。流路 2 1 B とその流路 2 4 B とは、内周面が第 2 伝熱管 7 の外周面に沿う形状の貫通穴である。複数の第 2 入口流路 1 1 B は、図 8 における複数の冷媒流入部 2 D に相当する。

[0057] 第 1 板状部材 2 1 に形成された流路 2 1 C と、クラッド材 2 4 \_\_ 5 に形成された流路 2 4 C と、によって、複数の折返流路 1 1 C が形成される。流路 2 1 C とその流路 2 4 C とは、内周面が第 1 伝熱管 4 の冷媒の流出側の端部の外周面と第 2 伝熱管 7 の冷媒流入側の端部の外周面とを囲む形状の貫通穴である。複数の折返流路 1 1 C は、図 8 における複数の冷媒折返部 2 C に相当する。

[0058] 第 2 板状部材 2 2 に形成された流路 2 2 B と、第 3 板状部材 2 3 \_\_ 1 ~ 2 3 \_\_ 3 に形成された流路 2 3 B \_\_ 1 ~ 2 3 B \_\_ 3 と、クラッド材 2 4 \_\_ 1 ~ 2 4 \_\_ 4 に形成された流路 2 4 B と、によって、合流流路 1 2 B が形成される。合流流路 1 2 B は、混合流路 1 2 c と、第 2 出口流路 1 2 d と、を有する。

[0059] 第 2 板状部材 2 2 に形成された流路 2 2 B によって、第 2 出口流路 1 2 d が形成される。流路 2 2 B は、円形状の貫通穴である。冷媒配管が第 2 出口

流路 1 2 d に接続される。第 2 出口流路 1 2 d は、図 8 における冷媒流出部 2 E に相当する。

[0060] 第 3 板状部材 2 3 \_\_ 1 ~ 2 3 \_\_ 3 に形成された流路 2 3 B \_\_ 1 ~ 2 3 B \_\_ 3 と、クラッド材 2 4 \_\_ 1 ~ 2 4 \_\_ 4 に形成された流路 2 4 B と、によって混合流路 1 2 c が形成される。流路 2 3 B \_\_ 1 ~ 2 3 B \_\_ 3 とその流路 2 4 B とは、板状部材の高さ方向のほぼ全域を貫通する矩形状の貫通穴である。

[0061] なお、第 2 板状体 1 2 に、合流流路 1 2 B が複数形成され、合流流路 1 2 B のそれぞれが、第 1 板状体 1 1 に形成された複数の第 2 入口流路 1 1 B の一部に接続されてもよい。また、第 2 出口流路 1 2 d が、第 2 板状部材 2 2 以外の板状部材に形成されてもよい。つまり、本発明は、第 2 出口流路 1 2 d が第 1 板状体 1 1 に形成されるものを含み、本発明の「合流流路」は、第 2 出口流路 1 2 d が第 2 板状体 1 2 に形成される合流流路 1 2 B 以外を含む。

[0062] <積層型ヘッダーにおける冷媒の流れ>

以下に、実施の形態 2 に係る熱交換器の積層型ヘッダーにおける冷媒の流れについて説明する。

複数の第 1 伝熱管 4 を通過した冷媒は、複数の折返流路 1 1 C に流入し、折り返されて、複数の第 2 伝熱管 7 に流入する。複数の第 2 伝熱管 7 を通過した冷媒は、複数の第 2 入口流路 1 1 B を通過して、混合流路 1 2 c に流入して混合される。混合された冷媒は、第 2 出口流路 1 2 d を通過して、冷媒配管に流出する。

[0063] <熱交換器の使用態様>

以下に、実施の形態 2 に係る熱交換器の使用態様の一例について説明する。

図 1 0 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。

図 1 0 に示されるように、室外熱交換器 5 4 及び室内熱交換器 5 6 の少なくとも一方に、熱交換器 1 が用いられる。熱交換器 1 は、蒸発器として作用

する際に、積層型ヘッダー 2 の分配流路 1 2 A から第 1 伝熱管 4 に冷媒が流入し、第 2 伝熱管 7 から積層型ヘッダー 2 の合流流路 1 2 B に冷媒が流入するように接続される。つまり、熱交換器 1 が蒸発器として作用する際は、冷媒配管から積層型ヘッダー 2 の分配流路 1 2 A に気液二相状態の冷媒が流入する。また、熱交換器 1 が凝縮器として作用する際は、積層型ヘッダー 2 を冷媒が逆流する。

[0064] <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。

第 1 板状体 1 1 に複数の第 2 入口流路 1 1 B が形成され、第 2 板状体 1 2 に合流流路 1 2 B が形成される。そのため、ヘッダー 3 を不要として、熱交換器 1 の部品費等を削減することができる。また、ヘッダー 3 が不要となる分、第 1 伝熱管 4 及び第 2 伝熱管 7 を延長してフィン 6 の枚数等を増加する、つまり熱交換器 1 の熱交換部の実装体積を増加することが可能となる。

[0065] また、第 1 板状体 1 1 に折返流路 1 1 C が形成される。そのため、例えば、熱交換器 1 の正面視した状態での面積を変えることなく、熱交換量を増加させることができる。

[0066] 以上、実施の形態 1 及び実施の形態 2 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

[0067] 1 熱交換器、2 積層型ヘッダー、2 A 冷媒流入部、2 B 冷媒流出部、2 C 冷媒折返部、2 D 冷媒流入部、2 E 冷媒流出部、3 ヘッダー、3 A 冷媒流入部、3 B 冷媒流出部、4 第 1 伝熱管、5 保持部材、6 フィン、7 第 2 伝熱管、1 1 第 1 板状体、1 1 A 第 1 出口流路、1 1 B 第 2 入口流路、1 1 C 折返流路、1 2 第 2 板状体、1 2 A 分配流路、1 2 B 合流流路、1 2 a 第 1 入口流路、1 2 b 分岐流路、1 2 c 混合流路、1 2 d 第 2 出口流路、2 1 第 1 板状部材、2 1 A ~ 2 1 C 流路、2 2 第 2 板状部材、2 2 A、2 2 B 流路、2 3、2 3 \_

1～23\_\_3 第3板状部材、23A、23A\_\_1～23A\_\_3、23B\_\_1～23B\_\_3 流路、23a 分岐部、23b 上側端部、23c 下側端部、23d 第1流出流路、23e 第2流出流路、23f 第1曲部、23fa 外側壁面、23fb 内側壁面、23g 第2曲部、23ga 外側壁面、23gb 内側壁面、23h 枝分かれ部、23i 流路、24、24\_\_1～24\_\_5 クラッド材、24A～24C、24A\_\_1、24A\_\_2 流路、51 空気調和装置、52 圧縮機、53 四方弁、54 室外熱交換器、55 絞り装置、56 室内熱交換器、57 室外ファン、58 室内ファン、59 制御装置。

## 請求の範囲

- [請求項1] 複数の第1出口流路が形成された第1板状体と、  
前記第1板状体に積層され、第1入口流路から流入する冷媒を前記複数の第1出口流路に分配して流出する分配流路が形成された第2板状体と、  
を備え、  
前記分配流路は、少なくとも1つの分岐流路を含み、  
前記分岐流路は、分岐部と、該分岐部に向かって延びる流入流路と、該分岐部から互いに異なる方向に延びる複数の流出流路と、を有し、  
前記複数の流出流路のうちの少なくとも2つの流出流路のそれぞれに、1つの曲部、又は、複数の曲部が形成され、  
前記少なくとも2つの流出流路のうちの1つの流出流路に形成された、前記1つの曲部、又は、前記複数の曲部のうちの最も曲げ角度が大きい曲部は、前記少なくとも2つの流出流路のうちの前記1つの流出流路と異なる少なくとも1つの流出流路に形成された、前記1つの曲部、又は、前記複数の曲部のうちの最も曲げ角度が大きい曲部と、異なる曲率半径である、  
ことを特徴とする積層型ヘッダー。
- [請求項2] 前記曲率半径は、前記流出流路の外側壁面の曲率半径である、  
ことを特徴とする請求項1に記載の積層型ヘッダー。
- [請求項3] 前記曲率半径は、前記流出流路の内側壁面の曲率半径である、  
ことを特徴とする請求項1又は2に記載の積層型ヘッダー。
- [請求項4] 前記少なくとも2つの流出流路の、前記分岐部と連通する側の端部は、重力方向と垂直な方向に向かって延びる、  
ことを特徴とする請求項1～3のいずれか一項に記載の積層型ヘッダー。
- [請求項5] 前記少なくとも2つの流出流路は、前記分岐部と、重力方向での高

さが該分岐部と比較して高い端部と、の間を連通する第1流出流路と、前記分岐部と、重力方向での高さが該分岐部と比較して低い端部と、の間を連通する第2流出流路と、を含む、ことを特徴とする請求項1～4のいずれか一項に記載の積層型ヘッダー。

[請求項6] 前記第2板状体は、溝が形成された少なくとも1つの第1板状部材を有し、

前記溝の、前記冷媒が流入する領域及び前記冷媒が流出する領域以外の領域が、閉塞されることで、前記分岐流路が形成された、ことを特徴とする請求項1～5のいずれか一項に記載の積層型ヘッダー。

[請求項7] 前記第1板状部材は、ロウ材が両面又は片面に塗布された第2板状部材を介して積層され、

前記第2板状部材に、前記溝の端部及び該端部間の一部のうちのいずれか一方と連通する貫通孔が形成された、ことを特徴とする請求項6に記載の積層型ヘッダー。

[請求項8] 前記第1板状体に、複数の第2入口流路と、流入する冷媒を折り返して流出する複数の折返流路と、が形成され、

前記第2板状体に、前記複数の第2入口流路から流入する冷媒を合流して第2出口流路に流入させる合流流路が形成された、ことを特徴とする請求項1～7のいずれか一項に記載の積層型ヘッダー。

[請求項9] 請求項1～8のいずれか一項に記載の積層型ヘッダーと、

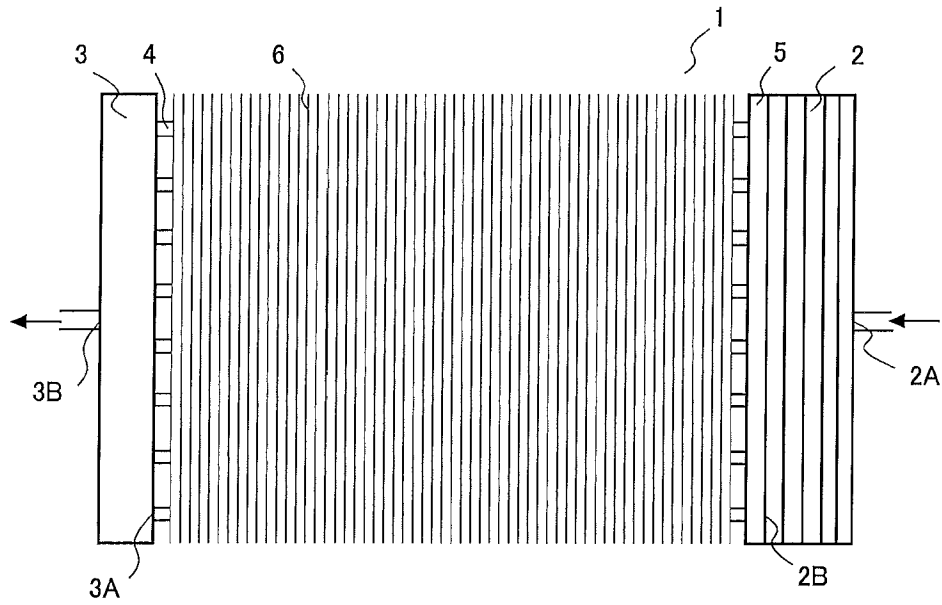
前記複数の第1出口流路のそれぞれに接続された複数の伝熱管と、を備えたことを特徴とする熱交換器。

[請求項10] 請求項9に記載の熱交換器を備え、

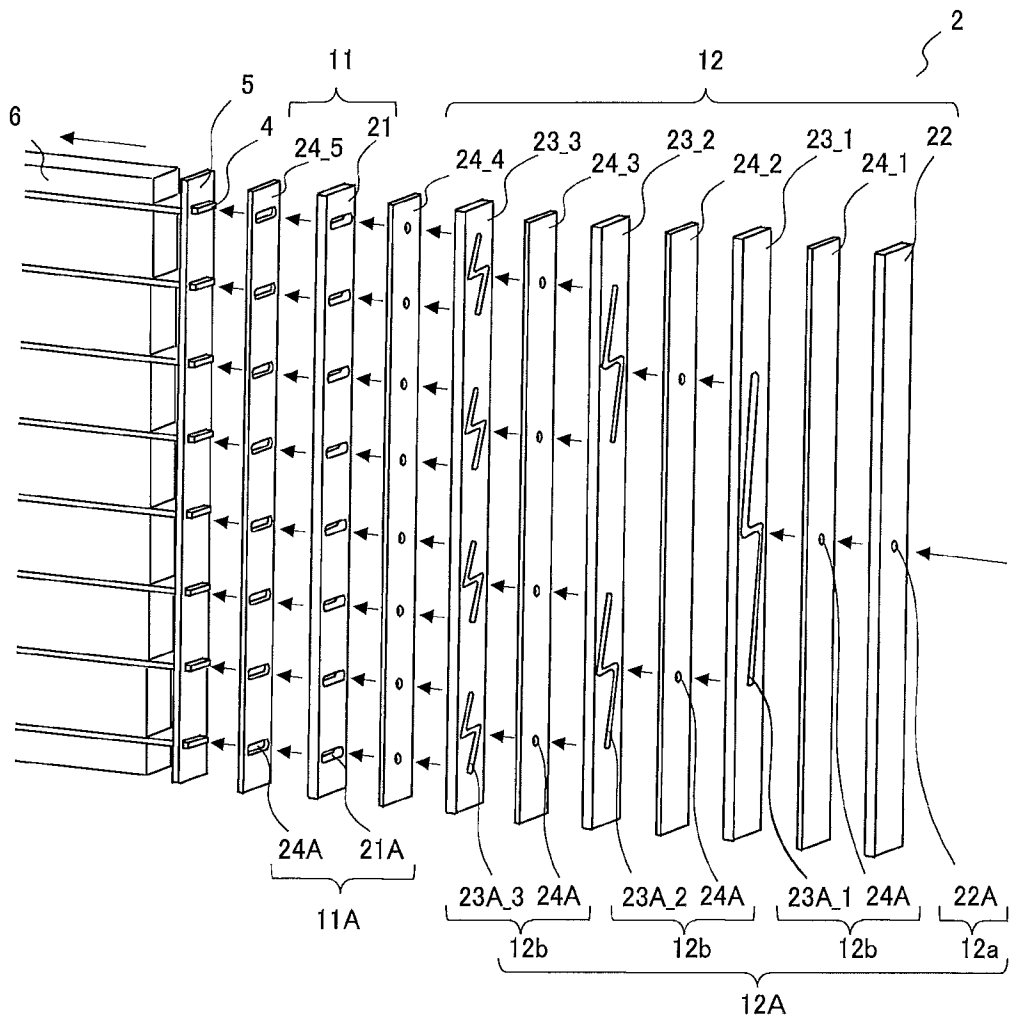
前記分配流路は、前記熱交換器が蒸発器として作用する際に、前記複数の第1出口流路に前記冷媒を流出する、

ことを特徴とする空気調和装置。

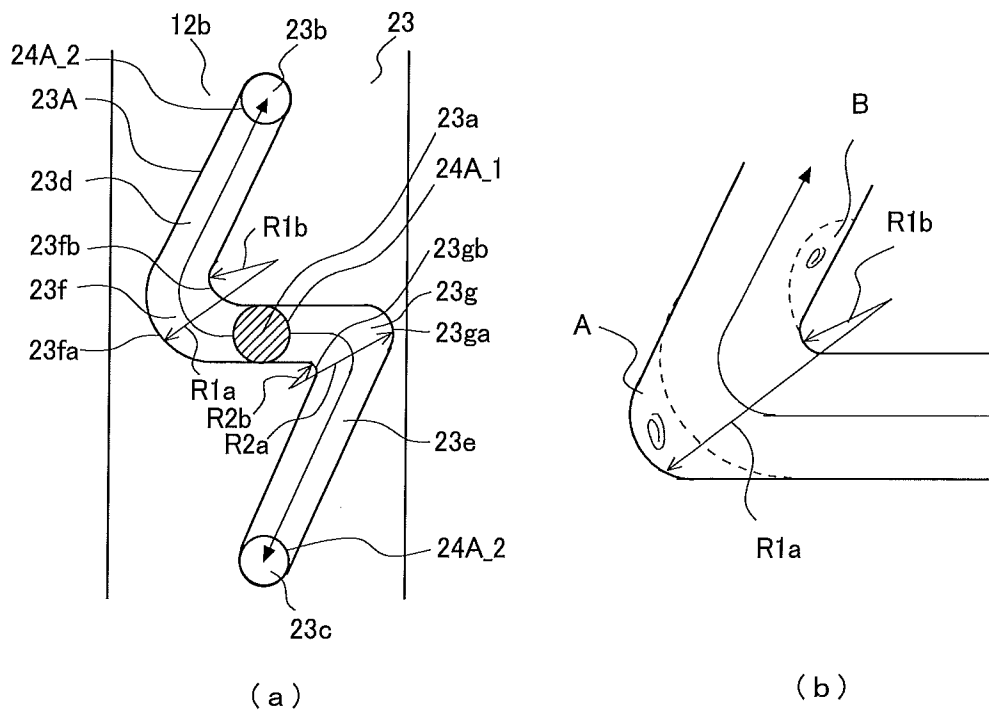
[図1]



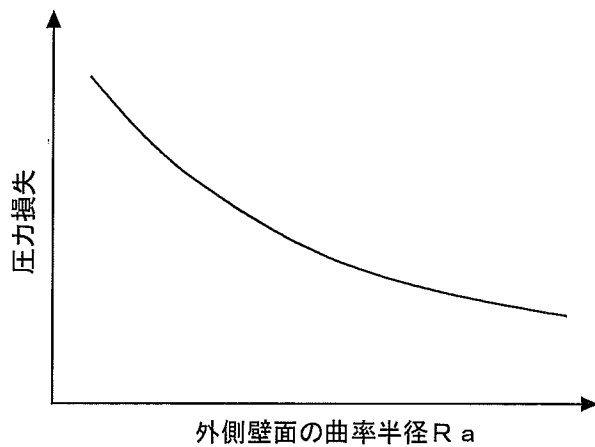
[図2]



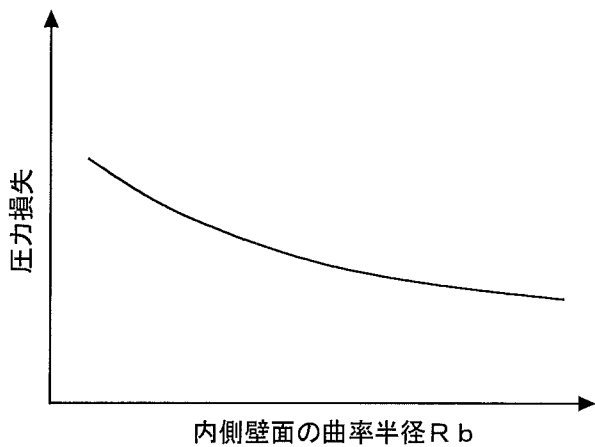
[図3]



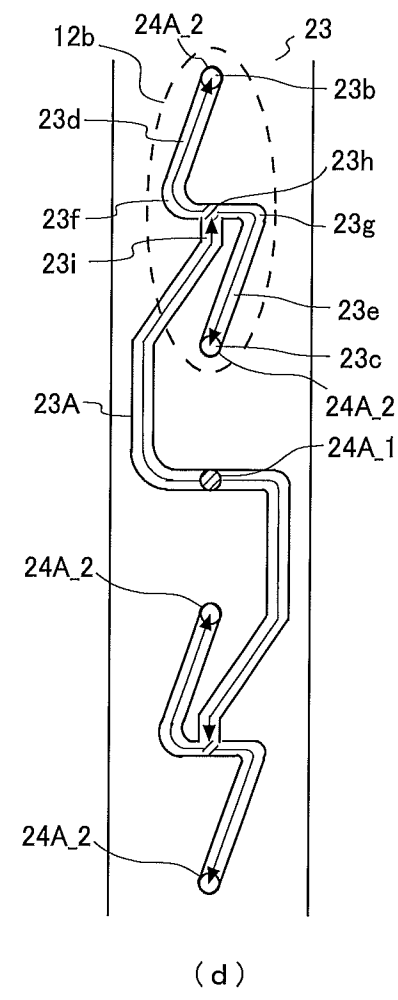
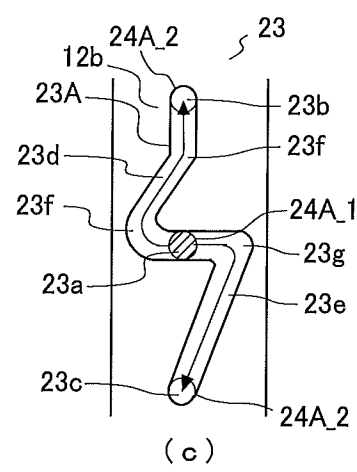
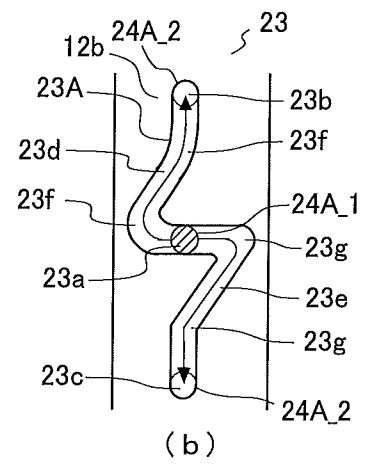
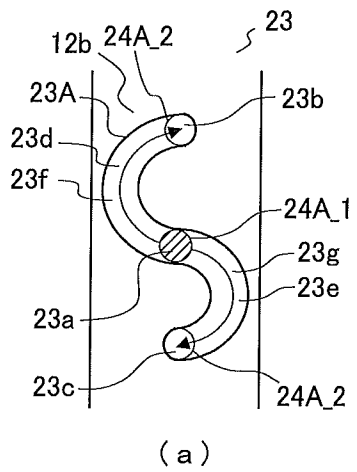
[図4]



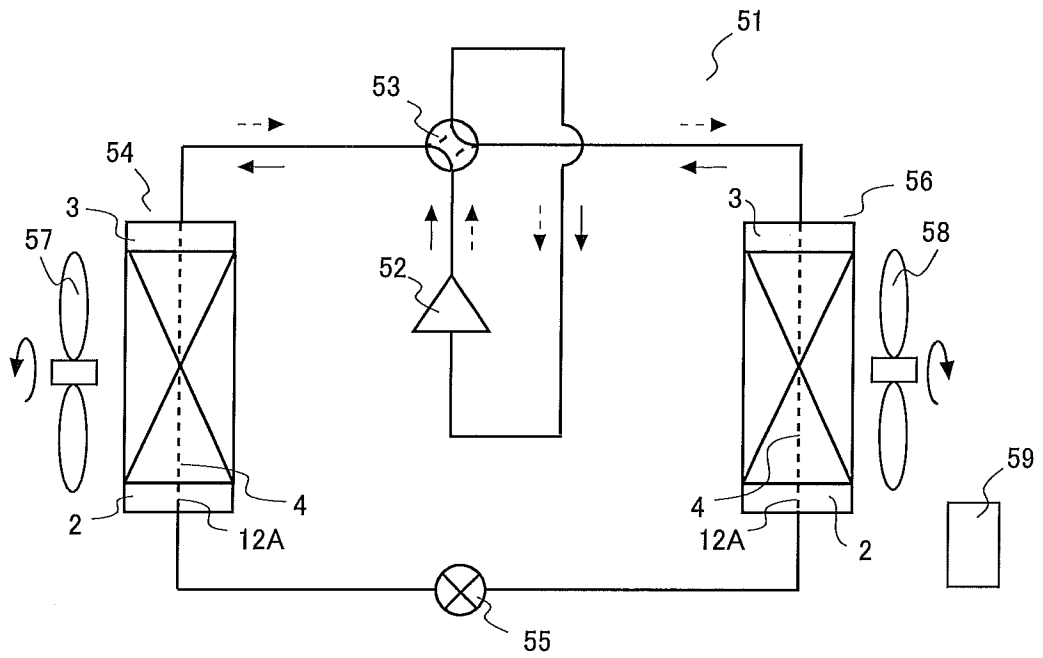
[図5]



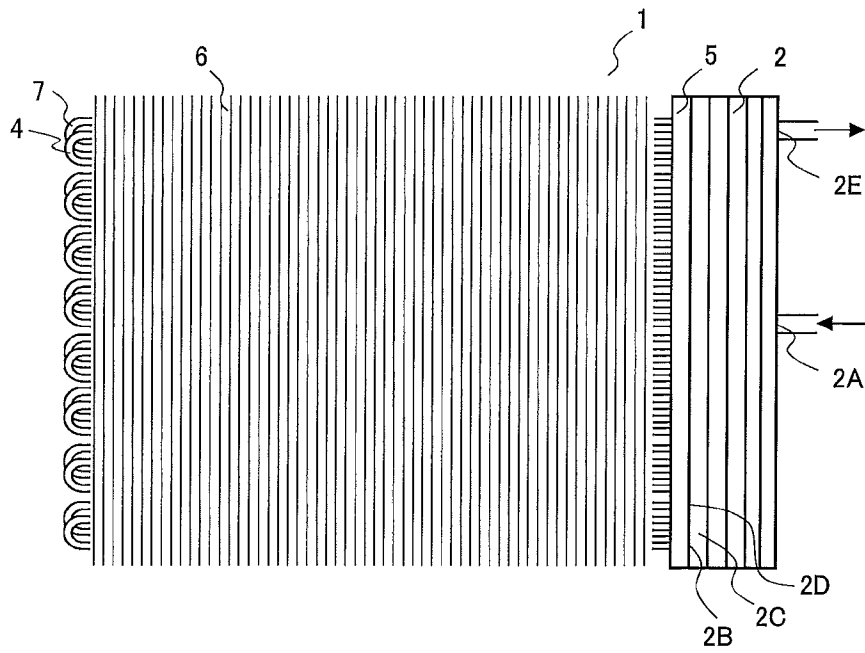
[図6]



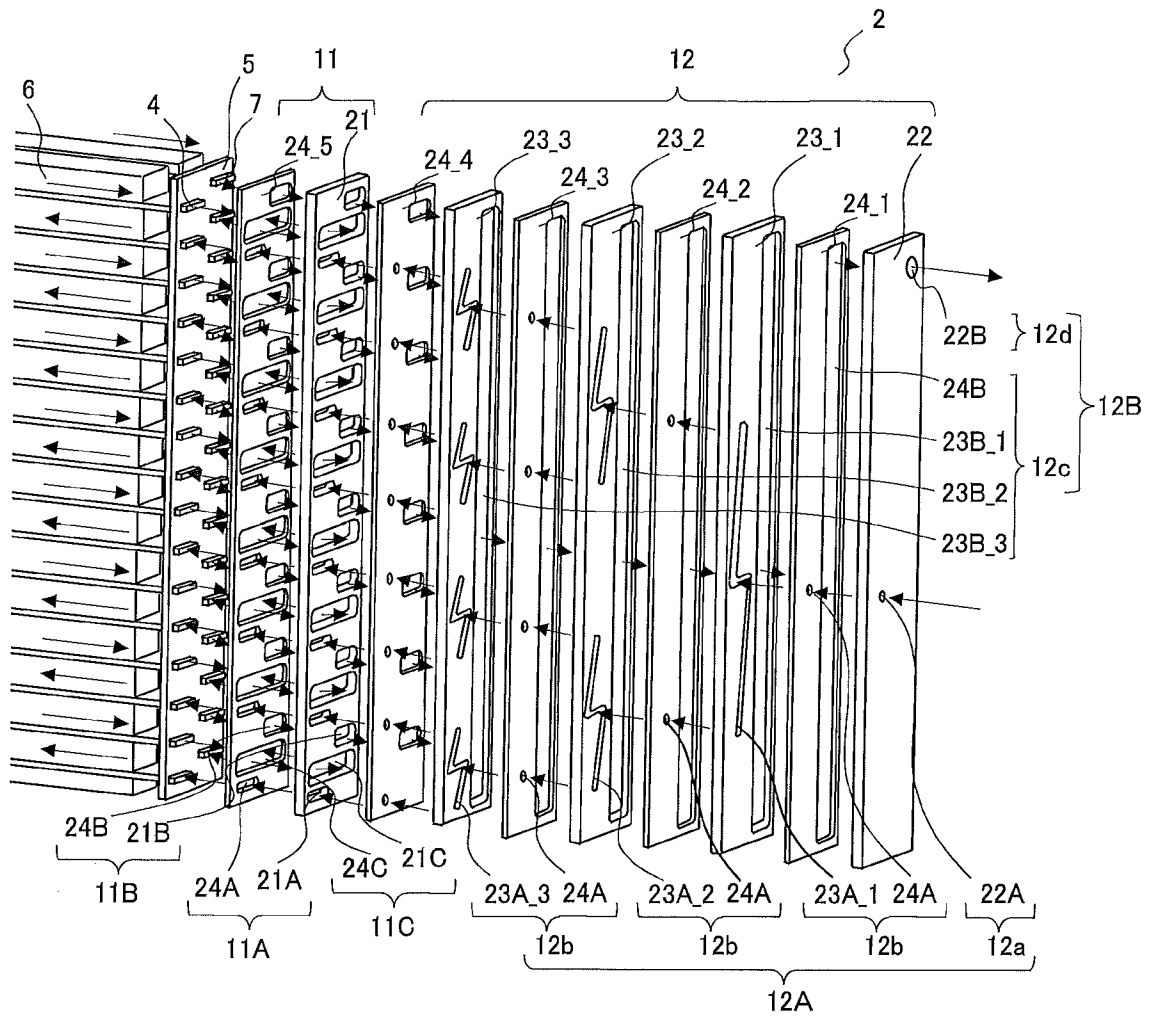
[図7]



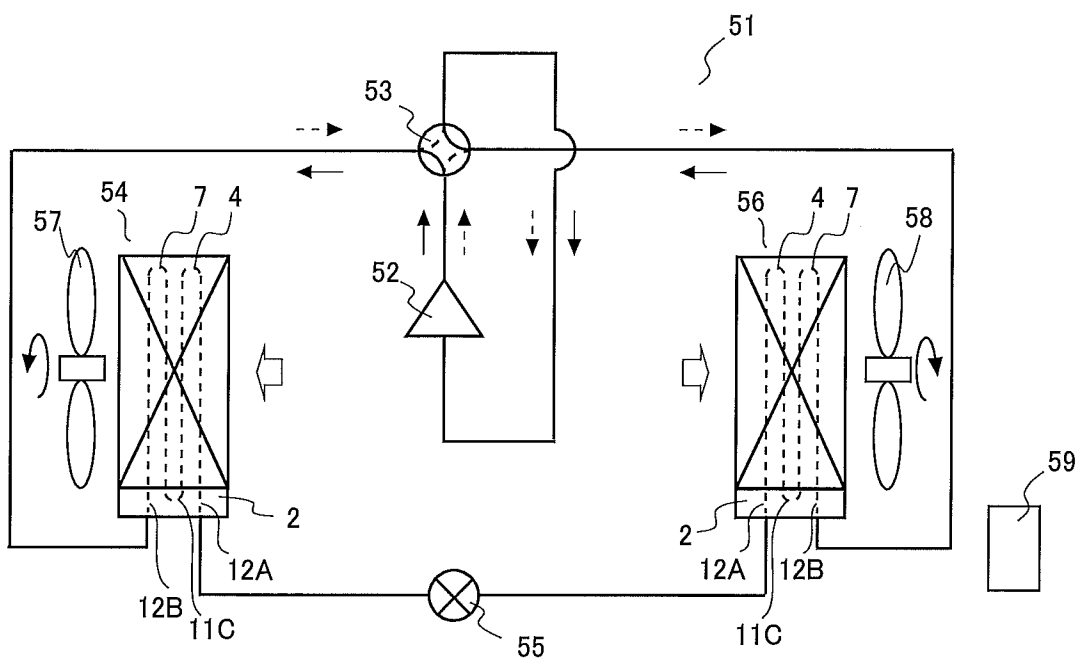
[図8]



[図9]



[図10]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2013/076128

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
F28F9/22(2006.01)i, F28F9/02(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)  
F28F9/22, F28F9/02

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
X	JP 11-118295 A (Hitachi, Ltd.), 30 April 1999 (30.04.1999), paragraphs [0008] to [0015], [0021]; fig. 4, 12 (Family: none)	1-10
A	JP 6-11291 A (Nartron Corp.), 21 January 1994 (21.01.1994), paragraphs [0012] to [0028]; fig. 1 to 9 & US 5242016 A	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 24 December, 2013 (24.12.13)	Date of mailing of the international search report 07 January, 2014 (07.01.14)
---	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. F28F9/22(2006.01)i, F28F9/02(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. F28F9/22, F28F9/02		
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 1971-2013年 日本国実用新案登録公報 1996-2013年 日本国登録実用新案公報 1994-2013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
X	JP 11-118295 A（株式会社日立製作所）1999.04.30, 段落【0008】～【0015】、【0021】、【図4】、【図12】（ファミリーなし）	1-10
A	JP 6-11291 A（ナートロン コーポレイション）1994.01.21, 段落【0012】～【0028】、【図1】～【図9】 & US 5242016 A	1-10
<input 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 24.12.2013	国際調査報告の発送日 07.01.2014	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 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 5075