

(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
2014年11月20日(20.11.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/185391 A1

- (51) 国際特許分類:
F28F 9/02 (2006.01) F25B 39/04 (2006.01)
F25B 39/02 (2006.01) F25B 41/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/062653
- (22) 国際出願日: 2014年5月13日(13.05.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
PCT/JP2013/063607 2013年5月15日(15.05.2013) JP
- (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: 松田 拓也(MATSUDA, Takuya); 〒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). 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

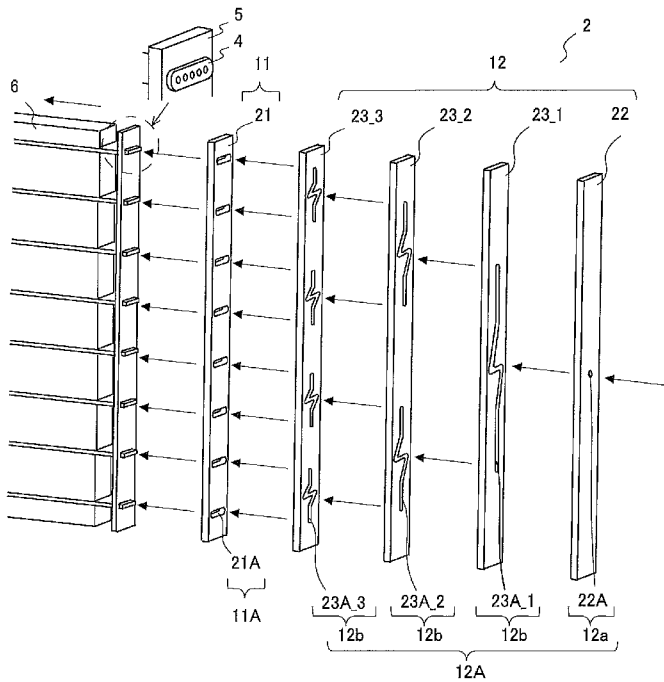
井上 真哉(HIGASHIUE, Shinya); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 伊東 大輔(ITO, Daisuke); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 望月 厚志(MOCHIZUKI, Atsushi); 〒1020073 東京都千代田区九段北一丁目13番5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 安島 清, 外(AJIMA, Kiyoshi et al.); 〒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 特許業務法人きさ特許商標事務所 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,

[続葉有]

(54) Title: LAMINATED HEADER, HEAT EXCHANGER, AND AIR CONDITIONER

(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



(57) Abstract: This laminated header (2) is provided with a first plate-shaped body (11) in which a plurality of first exit channels (11A) are formed and a second plate-shaped body (12) attached to said first plate-shaped body (11). Distribution channels (12A) via which a refrigerant flowing in via a first entrance channel (12a) is distributed to and flows out via the first exit channels (11A) are formed in the second plate-shaped body (12). Said distribution channels (12A) include forked channels (12b) that each have an opening, a first straight section parallel to the direction of gravity, and a second straight section parallel to the direction of gravity, with the bottom end of the first straight section connecting to the opening via a first connecting section and the top end of the second straight section connecting to the opening via a second connecting section. At least part of each first connecting section is not parallel to the direction of gravity, as is at least part of each second connecting section. In each forked channel (12b), the refrigerant flows into the bottom end of the first straight section and the top end of the second straight section from the opening via the first and second connecting sections and flows out from the top end of the first straight section and the bottom

end of the second straight section.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/185391 A1



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 (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))

本発明に係る積層型ヘッダー 2 は、複数の第 1 出口流路 1 1 A が形成された第 1 板状体 1 1 と、第 1 板状体 1 1 に取り付けられ、第 1 入口流路 1 2 a から流入する冷媒を複数の第 1 出口流路 1 1 A に分配して流出する分配流路 1 2 A が形成された第 2 板状体 1 2 と、を備え、分配流路 1 2 A は、開口部と、下端が第 1 接続部を介して開口部に連通する、重力方向と平行な第 1 直線部と、上端が第 2 接続部を介して開口部に連通する、重力方向と平行な第 2 直線部と、を有する分岐流路 1 2 b を含み、第 1 接続部の少なくとも一部及び第 2 接続部の少なくとも一部は、重力方向と平行ではなく、分岐流路 1 2 b において、冷媒は、開口部から第 1 接続部及び第 2 接続部を介して第 1 直線部の下端及び第 2 直線部の上端に流入し、第 1 直線部の上端及び第 2 直線部の下端から流出するものである。

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複数の溝を有する分岐流路を含む。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し、第1板状体に形成された複数の出口流路を通過して流出する（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、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てしまう。つまり、従来の積層型ヘッダーでは、冷媒の分配の均一性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、冷媒の分配の均一性が向上された積層型ヘッダーを得ることを目的とする。また、本発明は、冷媒の分配の均一性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、冷媒の分配の均一性が向上され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板状体に取り付けられ、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、開口部と、下端が第1接続部を介して前記開口部に連通する、重力方向と平行な第1直線部と、上端が第2接続部を介して前記開口部に連通する、重力方向と平行な第2直線部と、を有する分岐流路を含み、前記第1接続部の少なくとも一部及び前記第2接続部の少なくとも一部は、重力方向と平行ではなく、前記分岐流路において、前記冷媒は、前記開口部から前記第1接続部及び前記第2接続部を介して前記第1直線部の下端及び前記第2直線部の上端に流入し、前記第1直線部の上端及び前記第2直線部の下端から流出するものである。

発明の効果

[0007] 本発明に係る積層型ヘッダーでは、分配流路が、開口部と、下端が第1接続部を介して開口部に連通する、重力方向と平行な第1直線部と、上端が第2接続部を介して開口部に連通する、重力方向と平行な第2直線部と、を有する分岐流路を含み、第1接続部の少なくとも一部及び第2接続部の少なくとも一部は、重力方向と平行ではなく、その分岐流路において、冷媒は、開口部から第1接続部及び第2接続部を介して第1直線部の下端及び第2直線部の上端に流入し、第1直線部の上端及び第2直線部の下端から流出する。そのため、冷媒が、重力方向と平行な第1直線部及び第2直線部で重力方向と垂直な方向での偏流が均一化された後に、分岐流路から流出することとなり、重力の影響を受け難くなって、冷媒の分配の均一性が向上される。

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、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、積層型ヘッダーの展開図である。
- [図4]実施の形態1に係る熱交換器の、積層型ヘッダーの展開図である。
- [図5]実施の形態1に係る熱交換器の、第3板状部材に形成される流路の変形例を示す図である。
- [図6]実施の形態1に係る熱交換器の、第3板状部材に形成される流路の変形例を示す図である。
- [図7]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8]実施の形態1に係る熱交換器の、積層型ヘッダーの展開図である。
- [図9]実施の形態1に係る熱交換器の、第3板状部材に形成される流路を示す図である。
- [図10]実施の形態1に係る熱交換器の、第3板状部材に形成される流路を示す図である。
- [図11]実施の形態1に係る熱交換器の、第3板状部材に形成される流路の、第1直線部及び第2直線部の直線比と分配比との関係を示す図である。
- [図12]実施の形態1に係る熱交換器の、第3板状部材に形成される流路の、第1直線部及び第2直線部の直線比と熱交換器のAK値との関係を示す図である。
- [図13]実施の形態1に係る熱交換器の、第3板状部材に形成される流路の、第1直線部及び第2直線部の直線比と熱交換器のAK値との関係を示す図である。
- [図14]実施の形態1に係る熱交換器の、第3板状部材に形成される流路の、第3直線部の直線比と分配比との関係を示す図である。
- [図15]実施の形態1に係る熱交換器の、第3板状部材に形成される流路の、接続部の折り曲げ角度と分配比との関係を示す図である。
- [図16]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17]実施の形態1に係る熱交換器の変形例-1の、積層型ヘッダーを分解

した状態での斜視図である。

[図18]実施の形態1に係る熱交換器の変形例-1の、積層型ヘッダーを分解した状態での斜視図である。

[図19]実施の形態1に係る熱交換器の変形例-2の、積層型ヘッダーを分解した状態での斜視図である。

[図20]実施の形態1に係る熱交換器の変形例-3の、積層型ヘッダーを分解した状態での斜視図である。

[図21]実施の形態1に係る熱交換器の変形例-3の、積層型ヘッダーの展開図である。

[図22]実施の形態1に係る熱交換器の変形例-4の、積層型ヘッダーを分解した状態での斜視図である。

[図23]実施の形態1に係る熱交換器の変形例-5の、積層型ヘッダーを分解した状態での要部の斜視図である。

[図24]実施の形態1に係る熱交換器の変形例-5の、積層型ヘッダーを分解した状態での要部の断面図である。

[図25]実施の形態1に係る熱交換器の変形例-6の、積層型ヘッダーを分解した状態での要部の斜視図である。

[図26]実施の形態1に係る熱交換器の変形例-6の、積層型ヘッダーを分解した状態での要部の断面図である。

[図27]実施の形態1に係る熱交換器の変形例-7の、積層型ヘッダーを分解した状態での斜視図である。

[図28]実施の形態2に係る熱交換器の、構成を示す図である。

[図29]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30]実施の形態2に係る熱交換器の、積層型ヘッダーの展開図である。

[図31]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32]実施の形態3に係る熱交換器の、構成を示す図である。

[図33]実施の形態3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34]実施の形態3に係る熱交換器の、積層型ヘッダーの展開図である。

[図35]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。

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、そのような構成、動作等に限定されない。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2Aと、複数の冷媒流出部2Bと、を有する。ヘッダー3は、複数の冷媒流入部3Aと、冷媒流出部3Bと、を有する。積層型ヘッダー2の冷媒流入部2A及びヘッダー3の冷媒流出部3Bには、冷媒配管が接続される。積層型ヘッダー2の複数の冷媒流出部2Bとヘッダー3の複数の冷媒流入部3Aとの間には、複数の第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。複数の第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の複数の冷媒流出部2B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。第1伝熱管4とフィン6との接合は、ろう付け接合であるとよい。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。

[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2A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2B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3Aを介してヘッダー3に流入して合流し、冷媒流出部3B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と第2板状体12とは、積層される。

[0015] 第1板状体11は、冷媒の流出側に積層される。第1板状体11は、第1板状部材21を有する。第1板状体11には、複数の第1出口流路11Aが形成される。複数の第1出口流路11Aは、図1における複数の冷媒流出部

2 Bに相当する。

- [0016] 第1板状部材21には、複数の流路21Aが形成される。複数の流路21A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板状部材21が積層されると、複数の流路21Aは、複数の第1出口流路11Aとして機能する。第1板状部材21は、例えば、厚さ1～10mm程度であり、アルミニウム製である。複数の流路21Aが、プレス加工等で形成される場合には、加工が簡略化され、製造コストが削減される。
- [0017] 保持部材5の表面から第1伝熱管4の端部が突出しており、第1板状体11が保持部材5に積層されて、その端部の外周面に第1出口流路11Aの内周面が嵌合することで、第1出口流路11Aに第1伝熱管4が接続される。第1出口流路11Aと第1伝熱管4とが、例えば、保持部材5に形成された凸部と第1板状体11に形成された凹部との嵌合等によって位置決めされてもよく、そのような場合には、第1伝熱管4の端部は、保持部材5の表面から突出しなくてもよい。保持部材5が設けられず、第1出口流路11Aに第1伝熱管4が直接接続されてもよい。そのような場合には、部品費等が削減される。
- [0018] 第2板状体12は、冷媒の流入側に積層される。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、を有する。第2板状体12には、分配流路12Aが形成される。分配流路12Aは、第1入口流路12aと、複数の分岐流路12bと、を有する。第1入口流路12aは、図1における冷媒流入部2Aに相当する。
- [0019] 第2板状部材22には、流路22Aが形成される。流路22Aは、円形状の貫通穴である。第2板状部材22が積層されると、流路22Aは、第1入口流路12aとして機能する。第2板状部材22は、例えば、厚さ1～10mm程度であり、アルミニウム製である。流路22Aが、プレス加工等で形成される場合には、加工が簡略化され、製造コスト等が削減される。
- [0020] 例えば、第2板状部材22の冷媒の流入側の表面に口金等が設けられ、その口金等を介して第1入口流路12aに冷媒配管が接続される。第1入口流

路 1 2 a の内周面が、冷媒配管の外周面と嵌合する形状であり、口金等を用いずに、第 1 入口流路 1 2 a に冷媒配管が直接接続されてもよい。そのような場合には、部品費等が削減される。

[0021] 複数の第 3 板状部材 2 3 __ 1 ~ 2 3 __ 3 には、複数の流路 2 3 A __ 1 ~ 2 3 A __ 3 が形成される。複数の流路 2 3 A __ 1 ~ 2 3 A __ 3 は、貫通溝である。貫通溝の形状は、後に詳述する。複数の第 3 板状部材 2 3 __ 1 ~ 2 3 __ 3 が積層されると、複数の流路 2 3 A __ 1 ~ 2 3 A __ 3 のそれぞれは、分岐流路 1 2 b として機能する。複数の第 3 板状部材 2 3 __ 1 ~ 2 3 __ 3 は、例えば、厚さ 1 ~ 1 0 mm 程度であり、アルミニウム製である。複数の流路 2 3 A __ 1 ~ 2 3 A __ 3 が、プレス加工等で形成される場合には、加工が簡略化され、製造コスト等が削減される。

[0022] 以下では、複数の第 3 板状部材 2 3 __ 1 ~ 2 3 __ 3 を総称して、第 3 板状部材 2 3 と記載する場合がある。以下では、複数の流路 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。以下では、保持部材 5 と第 1 板状部材 2 1 と第 2 板状部材 2 2 と第 3 板状部材 2 3 とを総称して、板状部材と記載する場合がある。

[0023] 分岐流路 1 2 b は、流入する冷媒を 2 つに分岐して流出する。そのため、接続される第 1 伝熱管 4 が 8 本である場合には、第 3 板状部材 2 3 は、最低でも 3 枚必要となる。接続される第 1 伝熱管 4 が 1 6 本である場合には、第 3 板状部材 2 3 は、最低でも 4 枚必要となる。接続される第 1 伝熱管 4 の本数は、2 の累乗に限定されない。そのような場合には、分岐流路 1 2 b と分岐しない流路とが組み合わされればよい。なお、接続される第 1 伝熱管 4 は、2 本であってもよい。

[0024] 図 3 は、実施の形態 1 に係る熱交換器の、積層型ヘッダーの展開図である。

図 3 に示されるように、第 3 板状部材 2 3 に形成された流路 2 3 A は、第 1 直線部 2 3 a の下端 2 3 c と第 2 直線部 2 3 d の上端 2 3 f との間を、第 3 直線部 2 3 g を介して結ぶ形状である。第 1 直線部 2 3 a 及び第 2 直線部

23 dは、重力方向と平行である。第3直線部23 gは、重力方向と垂直である。第3直線部23 gは、重力方向と垂直な状態から傾けられていてもよい。流路23 Aが、冷媒の流入側に隣接して積層される部材によって、第3直線部23 gの端部23 hと端部23 iとの間の一部の領域23 j（以降、開口部23 jという）以外の領域を閉塞され、冷媒の流出側に隣接して積層される部材によって、第1直線部23 aの上端23 b及び第2直線部23 dの下端23 e以外の領域を閉塞されることで、分岐流路12 bが形成される。

[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、第1直線部23 aの上端23 bが、開口部23 jと比較して上側にあり、第2直線部23 dの下端23 eが、開口部23 jと比較して下側にある。特に、第1直線部23 aの長さ、第2直線部23 dの長さ、開口部23 jが、第1直線部23 aの下端23 cと第2直線部23 dの上端23 fとのほぼ中間にある場合には、開口部23 jから流路23 Aに沿って第1直線部23 aの上端23 bと第2直線部23 dの下端23 eとのそれぞれに至る各距離の偏りを、形状を複雑化することなく小さくすることができる。第1直線部23 aの上端23 bと第2直線部23 dの下端23 e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、第1直線部23 aの上端23 bと第2直線部23 dの下端23 e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。

[0026] 図4は、実施の形態1に係る熱交換器の、積層型ヘッダーの展開図である。

図4に示されるように、第1伝熱管4の配列方向が、重力方向と平行ではない、つまり重力方向と交差する場合には、第3板状部材23の長手方向と第3直線部23 gとが垂直にならない。つまり、積層型ヘッダー2は、複数の第1出口流路11 Aが、重力方向に沿って配列されるものに限定されず、

例えば、壁掛けタイプのルームエアコン室内機、空調機用室外機、チラー室外機等の熱交換器のように、熱交換器 1 が傾斜して配設される場合に用いられてもよい。なお、図 4 では、第 1 板状部材 2 1 に形成された流路 2 1 A の断面の長手方向、つまり、第 1 出口流路 1 1 A の断面の長手方向が、第 1 板状部材 2 1 の長手方向と垂直である場合を示しているが、第 1 出口流路 1 1 A の断面の長手方向が、重力方向と垂直であってもよい。

[0027] 流路 2 3 A は、第 3 直線部 2 3 g の端部 2 3 h と端部 2 3 i とのそれぞれと、第 1 直線部 2 3 a の下端 2 3 c と第 2 直線部 2 3 d の上端 2 3 f とのそれぞれと、を結ぶ接続部 2 3 k、2 3 l を有する。接続部 2 3 k、2 3 l は、直線であってもよく、曲線であってもよい。接続部 2 3 k の少なくとも一部及び接続部 2 3 l の少なくとも一部は、重力方向と平行ではない。第 3 直線部 2 3 g の端部 2 3 h と第 1 直線部 2 3 a の下端 2 3 c とを結ぶ接続部 2 3 k は、本発明における「第 1 接続部」に相当する。第 3 直線部 2 3 g の端部 2 3 i と第 2 直線部 2 3 d の上端 2 3 f とを結ぶ接続部 2 3 l は、本発明における「第 2 接続部」に相当する。

[0028] 流路 2 3 A を、接続部 2 3 k、2 3 l が枝分かれした形状の貫通溝として、分岐流路 1 2 b に他の流路を連通させてもよい。分岐流路 1 2 b に、他の流路が連通されない場合には、冷媒の分配の均一性を向上することが確実化される。

[0029] 図 5 及び図 6 は、実施の形態 1 に係る熱交換器の、第 3 板状部材に形成される流路の変形例を示す図である。

図 5 に示されるように、流路 2 3 A は、第 3 直線部 2 3 g を有しなくてもよい。つまり、接続部 2 3 k の第 1 直線部 2 3 a の下端 2 3 c に繋がらない側の端部、及び、接続部 2 3 l の第 2 直線部 2 3 d の上端 2 3 f に繋がらない側の端部が、開口部 2 3 j に直接繋がっていてもよい。また、接続部 2 3 k の開口部 2 3 j に繋がる側の端部、及び、接続部 2 3 l の開口部 2 3 j に繋がる側の端部は、重力方向と垂直でなくてもよい。第 3 直線部 2 3 g を有しない場合でも、第 1 直線部 2 3 a 及び第 2 直線部 2 3 d を有することによ

って、冷媒の分配の均一性を向上することができる。第3直線部23gを有する場合には、冷媒の分配の均一性が更に向上される。

[0030] 図6に示されるように、例えば、第1伝熱管4の配列方向が重力方向と交差する場合等において、流路23Aは、第1直線部23aの下端23cが第3直線部23gの端部23hに近接し、第2直線部23dの上端23fが第3直線部23gの端部23iに近接するものであってもよい。

[0031] <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。

図3及び図4に示されるように、第2板状部材22の流路22Aを通過した冷媒は、第3板状部材23__1に形成された流路23Aの開口部23jに流入する。開口部23jに流入した冷媒は、隣接して積層される部材の表面に当たり、第3直線部23gの端部23hと端部23iとのそれぞれに向かって2つに分岐する。分岐された冷媒は、流路23Aの接続部23k、23lを介して、流路23Aの第1直線部23aの下端23c及び第2直線部23dの上端23fに流入して、流路23Aの第1直線部23aの上端23b及び第2直線部23dの下端23eに至り、第3板状部材23__2に形成された流路23Aの開口部23jに流入する。

[0032] 同様に、第3板状部材23__2に形成された流路23Aの開口部23jに流入した冷媒は、隣接して積層される部材の表面に当たり、第3直線部23gの端部23hと端部23iとのそれぞれに向かって2つに分岐する。分岐された冷媒は、流路23Aの接続部23k、23lを介して、流路23Aの第1直線部23aの下端23c及び第2直線部23dの上端23fに流入して、流路23Aの第1直線部23aの上端23b及び第2直線部23dの下端23eに至り、第3板状部材23__3に形成された流路23Aの開口部23jに流入する。

[0033] 同様に、第3板状部材23__3に形成された流路23Aの開口部23jに流入した冷媒は、隣接して積層される部材の表面に当たり、第3直線部23

gの端部23hと端部23iとのそれぞれに向かって2つに分岐する。分岐された冷媒は、流路23Aの接続部23k、23lを介して、流路23Aの第1直線部23aの下端23c及び第2直線部23dの上端23fに流入して、流路23Aの第1直線部23aの上端23b及び第2直線部23dの下端23eに至り、第1板状部材21の流路21Aを通過して、第1伝熱管4に流入する。

[0034] <板状部材の積層方法>

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各板状部材の積層方法について説明する。

各板状部材は、ロウ付け接合によって積層されるとよい。全ての板状部材又は1つおきの板状部材に、ロウ材が両面に圧延加工された両側クラッド材が用いられることで、接合のためのロウ材が供給されてもよい。全ての板状部材に、ロウ材が片面に圧延加工された片側クラッド材が用いられることで、接合のためのロウ材が供給されてもよい。各板状部材の間に、ロウ材シートが積層されることで、ロウ材が供給されてもよい。各板状部材の間に、ペースト状のロウ材が塗布されることで、ロウ材が供給されてもよい。各板状部材の間に、ロウ材が両面に圧延加工された両側クラッド材が積層されることで、ロウ材が供給されてもよい。

[0035] ロウ付け接合によって積層されることで、各板状部材間が隙間なく積層されることとなり、冷媒の漏れが抑制され、また、耐圧性が確保される。板状部材を加圧しつつロウ付け接合する場合には、ロウ付け不良の発生が更に抑制される。冷媒の漏れが生じやすい箇所に、リブが形成される等、フィレットの形成が促進されるような処理が施された場合には、ロウ付け不良の発生が更に抑制される。

[0036] 更に、第1伝熱管4、フィン6等を含む全てのロウ付け接合される部材が、同一の材質（例えば、アルミニウム製）であるような場合には、纏めてロウ付け接合することが可能となり、生産性が向上される。積層型ヘッダー2のロウ付け接合を行った後に、第1伝熱管4及びフィン6のロウ付けを行っ

てもよい。また、第1板状体11のみを先に保持部材5にロウ付け接合し、第2板状体12を後からロウ付け接合してもよい。

[0037] 図7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8は、実施の形態1に係る熱交換器の、積層型ヘッダーの展開図である。

特に、各板状部材の間に、ロウ材が両面に圧延加工された板状部材、つまり両側クラッド材が積層されることで、ロウ材が供給されるとよい。図7及び図8に示されるように、複数の両側クラッド材24__1~24__5が、各板状部材間に積層される。以下では、複数の両側クラッド材24__1~24__5を総称して、両側クラッド材24と記載する場合がある。なお、一部の板状部材の間に、両側クラッド材24が積層され、他の板状部材の間に、他の方法によってロウ材が供給されてもよい。

[0038] 両側クラッド材24には、冷媒が流入する側に隣接して積層される板状部材に形成される流路の冷媒が流出する領域と対向する領域に、両側クラッド材24を貫通する流路24Aが形成される。第2板状部材22及び第3板状部材23に積層される両側クラッド材24に形成される流路24Aは、円形状の貫通穴である。第1板状部材21と保持部材5との間に積層される両側クラッド材24__5に形成される流路24A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。

[0039] 両側クラッド材24が積層されると、流路24Aは、第1出口流路11A及び分配流路12Aの冷媒隔離流路として機能する。保持部材5に両側クラッド材24__5が積層された状態で、両側クラッド材24__5の表面から第1伝熱管4の端部が突出してもよく、また、突出しなくてもよい。流路24Aが、プレス加工等で形成される場合には、加工が簡略化され、製造コスト等が削減される。両側クラッド材24を含む全てのロウ付け接合される部材が、同一の材質（例えば、アルミニウム製）である場合には、纏めてロウ付け接合することが可能となり、生産性が向上される。

[0040] 両側クラッド材24によって冷媒隔離流路が形成されることで、特に、分

岐流路 1 2 b から分岐して流出する冷媒同士の隔離が確実化される。また、各両側クラッド材 2 4 の厚み分だけ、分岐流路 1 2 b 及び第 1 出口流路 1 1 A に流入するまでの助走距離を確保することができ、冷媒の分配の均一性が向上される。また、冷媒同士の隔離が確実化されることによって、分岐流路 1 2 b の設計自由度が向上される。

[0041] <第 3 板状部材の流路の形状>

図 9 及び図 1 0 は、実施の形態 1 に係る熱交換器の、第 3 板状部材に形成される流路を示す図である。なお、図 9 及び図 1 0 では、隣接して積層される部材に形成される流路の一部を点線で示している。図 9 は、両側クラッド材 2 4 が積層されない状態（図 2 及び図 3 の状態）での、第 3 板状部材 2 3 に形成される流路 2 3 A を示し、図 1 0 は、両側クラッド材 2 4 が積層される状態（図 7 及び図 8 の状態）での、第 3 板状部材 2 3 に形成される流路 2 3 A を示している。

[0042] 図 9 及び図 1 0 に示されるように、流路 2 3 A の第 1 直線部 2 3 a の冷媒が流出する領域の中心を、第 1 直線部 2 3 a の上端 2 3 b と定義し、第 1 直線部 2 3 a の上端 2 3 b と下端 2 3 c との間の距離を直線距離 L_1 と定義する。また、流路 2 3 A の第 2 直線部 2 3 d の冷媒が流出する領域の中心を、第 2 直線部 2 3 d の下端 2 3 e と定義し、第 2 直線部 2 3 d の下端 2 3 e と上端 2 3 f との間の距離を直線距離 L_2 と定義する。また、第 1 直線部 2 3 a の水力相当直径を、水力相当直径 D_{e1} とし、直線距離 L_1 の水力相当直径 D_{e1} に対する比率を、直線比 L_1 / D_{e1} と定義する。また、第 2 直線部 2 3 d の水力相当直径を、水力相当直径 D_{e2} とし、直線距離 L_2 の水力相当直径 D_{e2} に対する比率を、直線比 L_2 / D_{e2} と定義する。流路 2 3 A の第 1 直線部 2 3 a の上端 2 3 b から流出する冷媒の流量の、流路 2 3 A の第 1 直線部 2 3 a の上端 2 3 b から流出する冷媒の流量と流路 2 3 A の第 2 直線部 2 3 d の下端 2 3 e から流出する冷媒の流量との和に対する比率を、分配比 R と定義する。

[0043] 図 1 1 は、実施の形態 1 に係る熱交換器の、第 3 板状部材に形成される流

路の、第1直線部及び第2直線部の直線比と分配比との関係を示す図である。なお、図11は、直線比 $L1/D e 1 = 直線比L2/D e 2$ とした状態で、流路23Aの、直線比 $L1/D e 1 (=L2/D e 2)$ を変化させた際の、その流路23Aから流出する冷媒が流入する次の流路23Aでの、分配比Rの変化を示している。

図11に示されるように、分配比Rは、直線比 $L1/D e 1$ と直線比 $L2/D e 2$ とが、10.0になるまで増加し、10.0以上で0.5になるように変化する。直線比 $L1/D e 1$ と直線比 $L2/D e 2$ とが10.0未満であると、接続部23k、23lが、重力方向と平行ではないことに起因して、冷媒が次の流路23Aの第3直線部23gに偏流を生じた状態で流入することになり、分配比Rが0.5にならない。

[0044] 図12及び図13は、実施の形態1に係る熱交換器の、第3板状部材に形成される流路の、第1直線部及び第2直線部の直線比と熱交換器のAK値との関係を示す図である。なお、図12は、直線比 $L1/D e 1 (=L2/D e 2)$ を変化させた際の熱交換器1のAK値の変化を示している。図13は、直線比 $L1/D e 1 (=L2/D e 2)$ を変化させた際の熱交換器1の実効AK値の変化を示している。AK値は、熱交換器1の伝熱面積 $A [m^2]$ と、熱交換器1の熱通過率 $K [J / (S \cdot m^2 \cdot K)]$ と、の乗算値であり、実効AK値は、AK値と、上述の分配比Rと、の乗算値で定義される値である。実効AK値が高い程、熱交換器1の性能が高くなる。

[0045] 一方、図12に示されるように、直線比 $L1/D e 1$ と直線比 $L2/D e 2$ とが大きくなる程、第1伝熱管4の配列間隔が広くなる、つまり、第1伝熱管4の本数が減ることとなり、熱交換器1のAK値は減少する。そのため、図13に示されるように、実効AK値は、直線比 $L1/D e 1$ と直線比 $L2/D e 2$ とが、3.0になるまで増加し、3.0以上で減少量を減らしつつ減少するように変化する。すなわち、直線比 $L1/D e 1$ と直線比 $L2/D e 2$ とを、3.0以上にすることで、実効AK値、つまり熱交換器1の性能を維持することができる。

[0046] 図9及び図10に示されるように、流路23Aの冷媒が流入する領域の中心、つまり、開口部23jの中心23mから第3直線部23gの端部23hと端部23iとのそれぞれまでの距離を、直線距離L3、L4と定義する。第3直線部23gの、開口部23jの中心23mから第3直線部23gの端部23hまでの流路の水力相当直径を、水力相当直径De3とし、直線距離L3の水力相当直径De3に対する比率を、直線比L3/De3と定義する。第3直線部23gの、開口部23jの中心23mから第3直線部23gの端部23iまでの流路の水力相当直径を、水力相当直径De4とし、直線距離L4の水力相当直径De4に対する比率を、直線比L4/De4と定義する。

[0047] 図14は、実施の形態1に係る熱交換器の、第3板状部材に形成される流路の、第3直線部の直線比と分配比との関係を示す図である。なお、図14は、直線比L3/De3=直線比L4/De4とした状態で、直線比L3/De3(=L4/De4)を変化させた際の、その流路23Aでの、分配比Rの変化を示している。

図14に示されるように、分配比Rは、直線比L3/De3と直線比L4/De4とが、1.0になるまで増加し、1.0以上で0.5になるように変化する。直線比L3/De3と直線比L4/De4とが1.0未満であると、接続部23kの第3直線部23gの端部23hに連通する領域と、接続部23lの第3直線部23gの端部23iに連通する領域と、が、重力方向に対する方向が異なるように折り曲げられることの影響を受け、分配比Rが0.5にならない。すなわち、直線比L3/De3と直線比L4/De4とを、1.0以上にすることで、冷媒の分配の均一性を更に向上することができる。

[0048] 図9及び図10に示されるように、接続部23kの中心線と第3直線部23gの中心線との角度を角度θ1、接続部23lの中心線と第3直線部23gの中心線との角度を角度θ2、と定義する。

[0049] 図15は、実施の形態1に係る熱交換器の、第3板状部材に形成される流

路の、接続部の折り曲げ角度と分配比との関係を示す図である。なお、図15は、角度 $\theta 1 = \text{角度}\theta 2$ とした状態で、角度 $\theta 1$ (=角度 $\theta 2$)を変化させた際の、その流路23Aでの、分配比Rの変化を示している。

図15に示されるように、角度 $\theta 1$ と角度 $\theta 2$ とが 90° に近づく程、分配比Rは0.5に近づく。すなわち、角度 $\theta 1$ と角度 $\theta 2$ とを、大きくすることで、冷媒の分配の均一性を更に向上することができる。特に、図6に示されるように、流路23Aが、第1直線部23aの下端23cが第3直線部23gの端部23hに近接し、第2直線部23dの上端23fが第3直線部23gの端部23iに近接するものである場合には、冷媒の分配の均一性が更に向上する。

[0050] <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。

[0051] 図16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16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16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、熱源側熱交換器54と、絞り装置55と、負荷側熱交換器56と、熱源側ファン57、負荷側ファン58、制御装置59と、を有する。圧縮機52と四方弁53と熱源側熱交換器54と絞り装置55と負荷側熱交換器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。

[0052] 制御装置59には、例えば、圧縮機52、四方弁53、絞り装置55、熱

源側ファン５７、負荷側ファン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。熱源側熱交換器５４は、冷房運転時に凝縮器として作用し、暖房運転時に蒸発器として作用する。負荷側熱交換器５６は、冷房運転時に蒸発器として作用し、暖房運転時に凝縮器として作用する。

[0053] 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を介して熱源側熱交換器５４に流入し、熱源側ファン５７によって供給される外気との熱交換によって凝縮することで高圧の液状態の冷媒となり、熱源側熱交換器５４から流出する。熱源側熱交換器５４から流出した高圧の液状態の冷媒は、絞り装置５５に流入し、低圧の気液二相状態の冷媒となる。絞り装置５５から流出する低圧の気液二相状態の冷媒は、負荷側熱交換器５６に流入し、負荷側ファン５８によって供給される室内空気との熱交換によって蒸発することで低圧のガス状態の冷媒となり、負荷側熱交換器５６から流出する。負荷側熱交換器５６から流出する低圧のガス状態の冷媒は、四方弁５３を介して圧縮機５２に吸入される。

[0054] 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を介して負荷側熱交換器５６に流入し、負荷側ファン５８によって供給される室内空気との熱交換によって凝縮することで高圧の液状態の冷媒となり、負荷側熱交換器５６から流出する。負荷側熱交換器５６から流出した高圧の液状態の冷媒は、絞り装置５５に流入し、低圧の気液二相状態の冷媒となる。絞り装置５５から流出する低圧の気液二相状態の冷媒は、熱源側熱交換器５４に流入し、熱源側ファン５７によって供給される外気との熱交換によって蒸発することで低圧のガス状態の冷媒となり、熱源側熱交換器５４から流出する。熱源側熱交換器５４から流出する低圧のガス状態の冷媒は、四方弁５３を介して圧縮機５２に吸入される。

[0055] 熱源側熱交換器５４及び負荷側熱交換器５６の少なくともいずれか一方に

、熱交換器 1 が用いられる。熱交換器 1 は、熱交換器 1 が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 から冷媒が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し、第 1 伝熱管 4 からヘッダー 3 にガス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、冷媒配管からヘッダー 3 にガス状態の冷媒が流入し、第 1 伝熱管 4 から積層型ヘッダー 2 に液状態の冷媒が流入する。

[0056] <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。

積層型ヘッダー 2 の第 2 板状体 1 2 に、開口部 2 3 j と、下端 2 3 c が接続部 2 3 k を介して開口部 2 3 j に連通する、重力方向と平行な第 1 直線部 2 3 a と、上端 2 3 f が接続部 2 3 l を介して開口部 2 3 j に連通する、重力方向と平行な第 2 直線部 2 3 d と、を有する分岐流路 1 2 b を含む分配流路 1 2 A が形成される。そして、分岐流路 1 2 b の開口部 2 3 j から流入した冷媒は、少なくとも一部が重力方向と平行ではない接続部 2 3 k、2 3 l の通過に伴って生じる重力方向と垂直な方向での偏流が、第 1 直線部 2 3 a 及び第 2 直線部 2 3 d で均一化された後に、第 1 直線部 2 3 a の上端 2 3 b 及び第 2 直線部 2 3 d の下端 2 3 e から流出することとなる。そのため、冷媒が偏流を生じた状態で分岐流路 1 2 b から流出することが抑制され、冷媒の分配の均一性が向上される。

[0057] また、第 3 板状部材 2 3 に形成された流路 2 3 A が貫通溝であり、第 3 板状部材 2 3 を積層することで分岐流路 1 2 b が形成される。そのため、加工及び組立が簡略化され、生産効率及び製造コスト等が削減される。

[0058] 特に、熱交換器 1 が傾けて使用される場合、つまり、第 1 出口流路 1 1 A の配列方向が重力方向と交差する場合でも、分岐流路 1 2 b が重力方向と平行な第 1 直線部 2 3 a 及び第 2 直線部 2 3 d を有することで、冷媒が偏流を生じた状態で分岐流路 1 2 b から流出することが抑制され、冷媒の分配の均一性が向上される。

[0059] 特に、従来の積層型ヘッダーでは、流入する冷媒が気液二相状態である場合に、重力の影響を受け易く、各伝熱管に流入する冷媒の流量及び乾き度を均一にすることが困難であったが、積層型ヘッダー 2 では、流入する気液二相状態の冷媒の流量及び乾き度に拘わらず、重力の影響を受け難く、各第 1 伝熱管 4 に流入する冷媒の流量及び乾き度を均一にすることが可能である。

[0060] 特に、従来の積層型ヘッダーでは、冷媒量の削減、熱交換器の省スペース化等を目的として、伝熱管が円管から扁平管に変更されると、冷媒の流入方向と垂直な全周方向に大型化されなければならないが、積層型ヘッダー 2 では、冷媒の流入方向と垂直な全周方向に大型化されなくてもよく、熱交換器 1 が省スペース化される。つまり、従来の積層型ヘッダーでは、伝熱管が円管から扁平管に変更されると、伝熱管内の流路断面積が小さくなって、伝熱管内で生じる圧力損失が増大してしまうため、分岐流路を形成する複数の溝の角度間隔を更に細かくして、パス数（つまり伝熱管の本数）を増加させる必要が生じ、積層型ヘッダーが冷媒の流入方向と垂直な全周方向に大型化される。一方、積層型ヘッダー 2 では、パス数を増加させる必要が生じても、第 3 板状部材 2 3 の枚数を増加すればよいため、積層型ヘッダー 2 が冷媒の流入方向と垂直な全周方向に大型化されることが抑制される。なお、積層型ヘッダー 2 は、第 1 伝熱管 4 が扁平管である場合に限定されない。

[0061] <変形例－ 1 >

図 1 7 は、実施の形態 1 に係る熱交換器の変形例－ 1 の、積層型ヘッダーを分解した状態での斜視図である。なお、図 1 7 以下の図面では、両側クラッド材 2 4 が積層される状態（図 7 及び図 8 の状態）を示しているが、両側クラッド材 2 4 が積層されない状態（図 2 及び図 3 の状態）であってもよいことは、言うまでもない。

図 1 7 に示されるように、第 2 板状部材 2 2 に流路 2 2 A が複数形成されて、つまり、第 2 板状体 1 2 に第 1 入口流路 1 2 a が複数形成されて、第 3 板状部材 2 3 の枚数が削減されてもよい。このように構成されることで、部品費、重量等が削減される。

[0062] 図18は、実施の形態1に係る熱交換器の変形例-1の、積層型ヘッダーを分解した状態での斜視図である。

複数の流路22Aが、第3板状部材23に形成される流路23Aの冷媒が流入する領域と対向する領域に設けられなくてもよい。図18に示されるように、例えば、複数の流路22Aが一箇所に纏めて形成され、第2板状部材22と第3板状部材23__1との間に積層される他の板状部材25の流路25Aによって、複数の流路22Aを通過した冷媒のそれぞれが、第3板状部材23に形成される流路23Aの冷媒が流入する領域と対向する領域に導かれてもよい。

[0063] <変形例-2>

図19は、実施の形態1に係る熱交換器の変形例-2の、積層型ヘッダーを分解した状態での斜視図である。

図19に示されるように、第3板状部材23のいずれか1つが、開口部23jが第3直線部23gに位置しない流路25Bが形成された他の板状部材25に、置き換えられてもよい。例えば、流路25Bは、開口部23jが第3直線部23gではなく交差部に位置し、冷媒はその交差部に流入して4つに分岐する。分岐の数は、どのような数でもよい。分岐の数が多い程、第3板状部材23の枚数が削減される。このように構成されることで、冷媒の分配の均一性は低下してしまうものの、部品費、重量等が削減される。

[0064] <変形例-3>

図20は、実施の形態1に係る熱交換器の変形例-3の、積層型ヘッダーを分解した状態での斜視図である。図21は、実施の形態1に係る熱交換器の変形例-3の、積層型ヘッダーの展開図である。なお、図21では、両側クラッド材24の図示が省略されている。

図20及び図21に示されるように、第3板状部材23のいずれか1つ（例えば、第3板状部材23__2）が、冷媒を第1板状体11が有る側に折り返さずに流出する分岐流路12bとして機能する流路23Aと、冷媒を第1板状体11が有る側の反対側に折り返して流出する分岐流路12bとして機

能する流路23Bと、を有してもよい。流路23Bは、流路23Aと同様の構成である。つまり、流路23Bは、重力方向と平行な第1直線部23aと第2直線部23dを有し、冷媒は、流路23Bにおいて、開口部23jから流入し、第1直線部23aの上端23b及び第2直線部23dの下端23eから流出する。このように構成されることで、第3板状部材23の枚数が削減され、部品費、重量等が削減される。また、ロウ付け不良の発生の頻度が削減される。

[0065] 流路23Bが形成される第3板状部材23の第1板状体11が有る側の反対側に積層される第3板状部材23（例えば、第3板状部材23_1）が、流路23Bから流入する冷媒を、流路23Bが形成される第3板状部材23の流路23Aに分岐せずに戻す流路23Cを有してもよく、分岐して戻す流路23Aを有してもよい。流路23Cが、図21に示されるように、冷媒が流出する側に、重力方向と平行な直線部23nを有する流路である場合には、冷媒の分配の均一性が更に向上される。

[0066] <変形例－4>

図22は、実施の形態1に係る熱交換器の変形例－4の、積層型ヘッダーを分解した状態での斜視図である。

図22に示されるように、板状部材及び両側クラッド材24のいずれか、つまり積層される部材のいずれかの表面に、凸部26が形成されてもよい。凸部26は、例えば、位置、形状、大きさ等が、積層される部材毎に固有である。凸部26は、スペーサ等の部品であってもよい。隣接して積層される部材には、凸部26が挿入される凹部27が形成される。凹部27は、貫通穴であってもよく、そうでなくてもよい。このように構成されることで、積層される部材の積層順序を間違えることが抑制され、不良率が低減される。凸部26と凹部27とが嵌合してもよい。そのような場合には、凸部26と凹部27とが、複数形成され、積層される部材がその嵌合によって位置決めされてもよい。また、凹部27が形成されず、凸部26が、隣接して積層される部材に形成される流路の一部に挿入されてもよい。そのような場合には、

凸部 26 の高さ、大きさ等を、冷媒の流れを妨げない程度とすればよい。

[0067] <変形例－5>

図 23 は、実施の形態 1 に係る熱交換器の変形例－5 の、積層型ヘッダーを分解した状態での要部の斜視図である。図 24 は、実施の形態 1 に係る熱交換器の変形例－5 の、積層型ヘッダーを分解した状態での要部の断面図である。なお、図 24 は、図 23 の A－A 線での第 1 板状部材 21 の断面図である。

図 23 及び図 24 に示されるように、第 1 板状部材 21 に形成された複数の流路 21A のいずれかが、第 1 板状部材 21 の第 2 板状体 12 の有る側の表面で円形状になり、第 1 板状部材 21 の保持部材 5 の有る側の表面で第 1 伝熱管 4 の外周面に沿う形状になる、テーパ状の貫通穴であってもよい。特に、第 1 伝熱管 4 が扁平管である場合には、その貫通穴は、第 2 板状体 12 の有る側の表面から保持部材 5 の有る側の表面に至るまでの間で、徐々に広がる形状となる。このように構成されることで、第 1 出口流路 11A を通過する際の冷媒の圧力損失が低減される。

[0068] <変形例－6>

図 25 は、実施の形態 1 に係る熱交換器の変形例－6 の、積層型ヘッダーを分解した状態での要部の斜視図である。図 26 は、実施の形態 1 に係る熱交換器の変形例－6 の、積層型ヘッダーを分解した状態での要部の断面図である。なお、図 26 は、図 25 の B－B 線での第 3 板状部材 23 の断面図である。

図 25 及び図 26 に示されるように、第 3 板状部材 23 に形成された流路 23A のいずれかが、有底の溝であってもよい。そのような場合には、流路 23A の溝の底面の端部 23o と端部 23p とのそれぞれに円形状の貫通穴 23q が形成される。このように構成されることで、分岐流路 12b 間に冷媒隔離流路として機能する流路 24A を介在させるために、板状部材間に両側クラッド材 24 が積層されなくてもよくなり、生産効率が向上される。なお、図 25 及び図 26 では、流路 23A の冷媒の流出側が底面である場合を

示しているが、流路 2 3 A の冷媒の流入側が底面であってもよい。そのような場合には、開口部 2 3 j に相当する領域に貫通穴が形成できればよい。

[0069] <変形例－ 7 >

図 2 7 は、実施の形態 1 に係る熱交換器の変形例－ 7 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 7 に示されるように、第 1 入口流路 1 2 a として機能する流路 2 2 A は、第 2 板状部材 2 2 以外の積層される部材、つまり、他の板状部材、両側クラッド材 2 4 等に形成されてもよい。そのような場合には、流路 2 2 A を、例えば、他の板状部材の側面から第 2 板状部材 2 2 の有る側の表面までを貫通する貫通穴とすればよい。つまり、本発明は、第 1 入口流路 1 2 a が第 1 板状体 1 1 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 1 2 a が第 2 板状体 1 2 に形成される分配流路 1 2 A 以外を含む。

[0070] 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 2 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 2 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、保持部材 5 と、複数のフィン 6 と、を有する。

[0071] 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、複数の冷媒流入部 2 C と、冷媒流出部 2 D と、を有する。積層型ヘッダー 2 の冷媒流入部 2 A 及び積層型ヘッダー 2 の冷媒流出部 2 D には、冷媒配管が接続される。第 1 伝熱管 4 は、ヘアピン曲げ加工が施された扁平管である。積層型ヘッダー 2 の複数の冷媒流出部 2 B と積層型ヘッダー 2 の複数の冷媒流入部 2 C との間に、複数の第 1 伝熱管 4 が接続される。

[0072] <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。

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 を通過した冷媒は、複数の冷媒流入部 2 C 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 D 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。

[0073] <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 29 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 30 は、実施の形態 2 に係る熱交換器の、積層型ヘッダーの展開図である。なお、図 30 では、両側クラッド材 24 の図示が省略されている。

図 29 及び図 30 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 と第 2 板状体 12 とは、積層される。

[0074] 第 1 板状体 11 には、複数の第 1 出口流路 11 A と、複数の第 2 入口流路 11 B と、が形成される。複数の第 2 入口流路 11 B は、図 28 における複数の冷媒流入部 2 C に相当する。

[0075] 第 1 板状部材 21 には、複数の流路 21 B が形成される。複数の流路 21 B 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 板状部材 21 が積層されると、複数の流路 21 B は、複数の第 2 入口流路 11 B として機能する。

[0076] 第 2 板状体 12 には、分配流路 12 A と、合流流路 12 B と、が形成される。合流流路 12 B は、混合流路 12 c と、第 2 出口流路 12 d と、を有する。第 2 出口流路 12 d は、図 28 における冷媒流出部 2 D に相当する。

- [0077] 第2板状部材22には、流路22Bが形成される。流路22Bは、円形状の貫通穴である。第2板状部材22が積層されると、流路22Bは、第2出口流路12dとして機能する。なお、流路22B、つまり第2出口流路12dが、複数形成されてよい。
- [0078] 複数の第3板状部材23__1～23__3には、複数の流路23D__1～23D__3が形成される。複数の流路23D__1～23D__3は、第3板状部材23の高さ方向のほぼ全域を貫通する矩形形状の貫通穴である。複数の第3板状部材23__1～23__3が積層されると、複数の流路23D__1～23D__3のそれぞれは、混合流路12cとして機能する。複数の流路23D__1～23D__3は、矩形形状でなくてもよい。以下では、複数の流路23D__1～23D__3を総称して、流路23Dと記載する場合がある。
- [0079] 特に、各板状部材の間に、ロウ材が両面に圧延加工された両側クラッド材24が積層されることで、ロウ材が供給されるとよい。保持部材5と第1板状部材21との間に積層される両側クラッド材24__5に形成される流路24B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板状部材21と第3板状部材23__3の間に積層される両側クラッド材24__4に形成される流路24Bは、円形状の貫通穴である。他の第3板状部材23及び第2板状部材22に積層される両側クラッド材24に形成される流路24Bは、両側クラッド材24の高さ方向のほぼ全域を貫通する矩形形状の貫通穴である。両側クラッド材24が積層されると、流路24Bは、第2入口流路11B及び合流流路12Bの冷媒隔離流路として機能する。
- [0080] なお、第2出口流路12dとして機能する流路22Bが、第2板状体12の第2板状部材22以外の他の板状部材、両側クラッド材24等に形成されてもよい。そのような場合には、流路23D又は流路24Bの一部と、例えば、他の板状部材又は両側クラッド材24の側面と、を連通する切り欠きが形成されればよい。混合流路12cが折り返されて、第1板状部材21に第2出口流路12dとして機能する流路22Bが形成されてもよい。つまり、本発明は、第2出口流路12dが第1板状体11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12dが第2板状体12に形成される合流流路12B以外を含む。

[0081] <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。

図29及び図30に示されるように、第1板状部材21の流路21Aから流出して第1伝熱管4を通過した冷媒は、第1板状部材21の流路21Bに流入する。第1板状部材21の流路21Bに流入した冷媒は、第3板状部材23に形成された流路23Dに流入して混合される。混合された冷媒は、第2板状部材22の流路22Bを通過して、冷媒配管に流出する。

[0082] <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31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31に示されるように、熱源側熱交換器54及び負荷側熱交換器56の少なくともいずれか一方に、熱交換器1が用いられる。熱交換器1は、熱交換器1が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12Aから第1伝熱管4に冷媒が流入し、第1伝熱管4から積層型ヘッダー2の合流流路12B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12Aに気液二相状態の冷媒が流入し、第1伝熱管4から積層型ヘッダー2の合流流路12Bにガス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、冷媒配管から積層型ヘッダー2の合流流路12Bにガス状態の冷媒が流入し、第1伝熱管4から積層型ヘッダー2の分配流路12Aに液状態の冷媒が流入する。

[0083] <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。

積層型ヘッダー 2 では、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 が不要となって、熱交換器 1 の部品費等が削減される。また、ヘッダー 3 が不要となる分、第 1 伝熱管 4 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。

[0084] 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。

<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。

図 3 2 は、実施の形態 3 に係る熱交換器の、構成を示す図である。

図 3 2 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。

[0085] 積層型ヘッダー 2 は、複数の冷媒折返部 2 E を有する。第 2 伝熱管 7 は、第 1 伝熱管 4 と同様に、ヘアピン曲げ加工が施された扁平管である。積層型ヘッダー 2 の複数の冷媒流出部 2 B と複数の冷媒折返部 2 E との間に、複数の第 1 伝熱管 4 が接続され、積層型ヘッダー 2 の複数の冷媒折返部 2 E と複数の冷媒流入部 2 C との間に、複数の第 2 伝熱管 7 が接続される。

[0086] <熱交換器における冷媒の流れ>

以下に、実施の形態 3 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 E 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 C 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 D 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。

[0087] <積層型ヘッダーの構成>

以下に、実施の形態 3 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 3 3 は、実施の形態 3 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 4 は、実施の形態 3 に係る熱交換器の、積層型ヘッダーの展開図である。なお、図 3 4 では、両側クラッド材 2 4 の図示が省略されている。

図 3 3 及び図 3 4 に示されるように、積層型ヘッダー 2 は、第 1 板状体 1 1 と、第 2 板状体 1 2 と、を有する。第 1 板状体 1 1 と第 2 板状体 1 2 とは、積層される。

[0088] 第 1 板状体 1 1 には、複数の第 1 出口流路 1 1 A と、複数の第 2 入口流路 1 1 B と、複数の折返流路 1 1 C と、が形成される。複数の折返流路 1 1 C は、図 3 2 における複数の冷媒折返部 2 E に相当する。

[0089] 第 1 板状部材 2 1 には、複数の流路 2 1 C が形成される。複数の流路 2 1 C 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。第 1 板状部材 2 1 が積層されると、複数の流路 2 1 C は、複数の折返流路 1 1 C として機能する。

[0090] 特に、各板状部材の間に、ロウ材が両面に圧延加工された両側クラッド材 2 4 が積層されることで、ロウ材が供給されるとよい。保持部材 5 と第 1 板状部材 2 1 との間に積層される両側クラッド材 2 4 __ 5 に形成される流路 2 4 C 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。両側クラッド

材 2 4 が積層されると、流路 2 4 C は、折返流路 1 1 C の冷媒隔離流路として機能する。

[0091] <積層型ヘッダーにおける冷媒の流れ>

以下に、実施の形態 3 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。

図 3 3 及び図 3 4 に示されるように、第 1 板状部材 2 1 の流路 2 1 A から流出して第 1 伝熱管 4 を通過した冷媒は、第 1 板状部材 2 1 の流路 2 1 C に流入し、折り返されて、第 2 伝熱管 7 に流入する。第 2 伝熱管 7 を通過した冷媒は、第 1 板状部材 2 1 の流路 2 1 B に流入する。第 1 板状部材 2 1 の流路 2 1 B に流入した冷媒は、第 3 板状部材 2 3 に形成された流路 2 3 D に流入して混合される。混合された冷媒は、第 2 板状部材 2 2 の流路 2 2 B を通過して、冷媒配管に流出する。

[0092] <熱交換器の使用態様>

以下に、実施の形態 3 に係る熱交換器の使用態様の一例について説明する。

図 3 5 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。

図 3 5 に示されるように、熱源側熱交換器 5 4 及び負荷側熱交換器 5 6 の少なくともいずれか一方に、熱交換器 1 が用いられる。熱交換器 1 は、熱交換器 1 が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 にガス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、冷媒配管から積層型ヘッダー 2 の合流流路 1 2 B にガス状態の冷媒が流入し、第 1 伝熱管 4 から積層型ヘッダー 2 の分配流路 1 2 A に液状態の冷媒が流入する。

[0093] 更に、熱交換器 1 が凝縮器として作用する際に、第 1 伝熱管 4 が、第 2 伝熱管 7 と比較して、熱源側ファン 5 7 又は負荷側ファン 5 8 によって生じる気流の上流側（風上側）になるように、熱交換器 1 は配設される。つまり、第 2 伝熱管 7 から第 1 伝熱管 4 への冷媒の流れと気流とが対向する関係になる。第 1 伝熱管 4 の冷媒は、第 2 伝熱管 7 の冷媒と比較して、低温となる。熱源側ファン 5 7 又は負荷側ファン 5 8 によって生じる気流は、熱交換器 1 の上流側の方が、熱交換器 1 の下流側と比較して、低温となる。その結果、特に、熱交換器 1 の上流側を流れる低温の気流で、冷媒を過冷却（いわゆる SC 化）することができ、凝縮器性能が向上される。なお、熱源側ファン 5 7 及び負荷側ファン 5 8 は、風上側に設けられてもよく、風下側に設けられてもよい。

[0094] <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。

熱交換器 1 では、第 1 板状体 1 1 に複数の折返流路 1 1 C が形成され、複数の第 1 伝熱管 4 に加えて、複数の第 2 伝熱管 7 が接続される。例えば、熱交換器 1 の正面視した状態での面積を増加させて、熱交換量を増やすことも可能であるが、その場合には、熱交換器 1 を内蔵する筐体が大型化されてしまう。また、フィン 6 の間隔を小さくして、フィン 6 の枚数を増加させて、熱交換量を増やすことも可能であるが、その場合には、排水性、着霜性能、埃耐力の観点から、フィン 6 の間隔を約 1 mm 未満にすることが困難であり、熱交換量の増加が不十分となってしまう場合がある。一方、熱交換器 1 のように、伝熱管の列数を増加させる場合には、熱交換器 1 の正面視した状態での面積、フィン 6 の間隔等を変えることなく、熱交換量を増加させることが可能である。伝熱管の列数が 2 列になると、熱交換量は約 1.5 倍以上に増加する。なお、伝熱管の列数が 3 列以上にされてもよい。また、更に、熱交換器 1 の正面視した状態での面積、フィン 6 の間隔等が変えられてもよい。

[0095] また、熱交換器 1 の片側のみにヘッダー（積層型ヘッダー 2）が設けられ

る。熱交換器 1 が、熱交換部の実装体積を増加するために、例えば、熱交換器 1 を内蔵する筐体の複数の側面に沿うように、折り曲げられて配設される場合には、伝熱管の列毎にその折り曲げ部の曲率半径が異なることに起因して、伝熱管の列毎に端部がずれてしまう。積層型ヘッダー 2 のように、熱交換器 1 の片側のみにヘッダー（積層型ヘッダー 2）が設けられる場合には、伝熱管の列毎に端部がずれてしまっても、片側の端部のみ揃えばよく、実施の形態 1 に係る熱交換器のように、熱交換器 1 の両側にヘッダー（積層型ヘッダー 2、ヘッダー 3）が設けられる場合と比較して、設計自由度、生産効率等が向上される。特に、熱交換器 1 の各部材を接合した後に、熱交換器 1 を折り曲げることも可能となり、生産効率が更に向上される。

[0096] また、熱交換器 1 が凝縮器として作用する際に、第 1 伝熱管 4 が、第 2 伝熱管 7 と比較して、風上側に位置する。実施の形態 1 に係る熱交換器のように、熱交換器 1 の両側にヘッダー（積層型ヘッダー 2、ヘッダー 3）が設けられる場合では、伝熱管の列毎に冷媒の温度差を与えて凝縮器性能を向上することが困難であった。特に、第 1 伝熱管 4 及び第 2 伝熱管 7 が扁平管である場合には、円管と異なり、曲げ加工の自由度が低いため、伝熱管の列毎に冷媒の温度差を与えることを、冷媒の流路を変形させて実現することが難しい。一方、熱交換器 1 のように、第 1 伝熱管 4 と第 2 伝熱管 7 とが積層型ヘッダー 2 に接続される場合には、伝熱管の列毎に冷媒の温度差が必然的に生じることとなり、冷媒の流れと気流とを対向する関係にすることを、冷媒の流路を変形させることなく簡易に実現することができる。

[0097] 以上、実施の形態 1～実施の形態 3 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、各変形例等を組み合わせることも可能である。

符号の説明

[0098] 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 冷媒流入部、2 D 冷媒流出部、2 E 冷媒折返部、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、 11 第 1 板状体、 11 A 第 1 出口流路、 11 B 第 2 入口流路、 11 C 折返流路、 12 第 2 板状体、 12 A 分配流路、 12 B 合流流路、 12 a 第 1 入口流路、 12 b 分岐流路、 12 c 混合流路、 12 d 第 2 出口流路、 21 第 1 板状部材、 21 A ~ 21 C 流路、 22 第 2 板状部材、 22 A、 22 B 流路、 23、 23__1 ~ 23__3 第 3 板状部材、 23 A ~ 23 D、 23 A__1 ~ 23 A__3、 23 D__1 ~ 23 D__3 流路、 23 a 第 1 直線部、 23 b 第 1 直線部の上端、 23 c 第 1 直線部の下端、 23 d 第 2 直線部、 23 e 第 2 直線部の下端、 23 f 第 2 直線部の上端、 23 g 第 3 直線部、 23 h、 23 i 第 3 直線部の端部、 23 j 開口部、 23 k、 23 l 接続部、 23 m 開口部の中心、 23 n 直線部、 23 o、 23 p 有底溝の端部、 23 q 貫通穴、 24、 24__1 ~ 24__5 両側クラッド材、 24 A ~ 24 C 流路、 25 板状部材、 25 A、 25 B 流路、 26 凸部、 27 凹部、 51 空気調和装置、 52 圧縮機、 53 四方弁、 54 熱源側熱交換器、 55 絞り装置、 56 負荷側熱交換器、 57 熱源側ファン、 58 負荷側ファン、 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 板状体に取り付けられ、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、
開口部と、
下端が第1 接続部を介して前記開口部に連通する、重力方向と平行な第1 直線部と、
上端が第2 接続部を介して前記開口部に連通する、重力方向と平行な第2 直線部と、を有する分岐流路を含み、
前記第1 接続部の少なくとも一部及び前記第2 接続部の少なくとも一部は、重力方向と平行ではなく、
前記分岐流路において、前記冷媒は、前記開口部から前記第1 接続部及び前記第2 接続部を介して前記第1 直線部の下端及び前記第2 直線部の上端に流入し、前記第1 直線部の上端及び前記第2 直線部の下端から流出する、積層型ヘッダー。
- [請求項2] 前記第1 直線部及び前記第2 直線部のそれぞれは、前記上端から前記下端までの流路の長さが、該流路の水力相当直径と比較して3 倍以上である、請求項1 に記載の積層型ヘッダー。
- [請求項3] 前記分岐流路は、重力方向と垂直な第3 直線部を有し、
前記開口部は、前記第3 直線部の両端の間の一部である、請求項1 または2 に記載の積層型ヘッダー。
- [請求項4] 前記第3 直線部は、前記開口部の中心から該第3 直線部の前記両端のそれぞれまでの流路の長さが、該流路の水力相当直径と比較して1 倍以上である、請求項3 に記載の積層型ヘッダー。
- [請求項5] 前記第2 板状体は、流路が形成された少なくとも1 つの板状部材を有し、

前記分岐流路は、前記板状部材に形成された流路の、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、前記板状部材に隣接して取り付けられた部材によって閉塞されたものである、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 1 直線部の前記上端及び前記第 2 直線部の前記下端の配列方向は、前記複数の第 1 出口流路の配列方向に沿う、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 入口流路は、複数である、請求項 1～6 のいずれか一項に記載の積層型ヘッダー。

[請求項8] 前記分岐流路は、前記冷媒が前記第 1 板状体の有る側に流出する分岐流路と、前記冷媒が前記第 1 板状体の有る側の反対側に流出する分岐流路と、である、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] 前記板状部材には、該板状部材固有の凸部が形成され、
前記凸部は、前記板状部材に隣接して取り付けられた部材に形成された流路に挿入された、請求項 5 に記載の積層型ヘッダー。

[請求項10] 請求項 1～9 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第 1 伝熱管と、を備えた熱交換器。

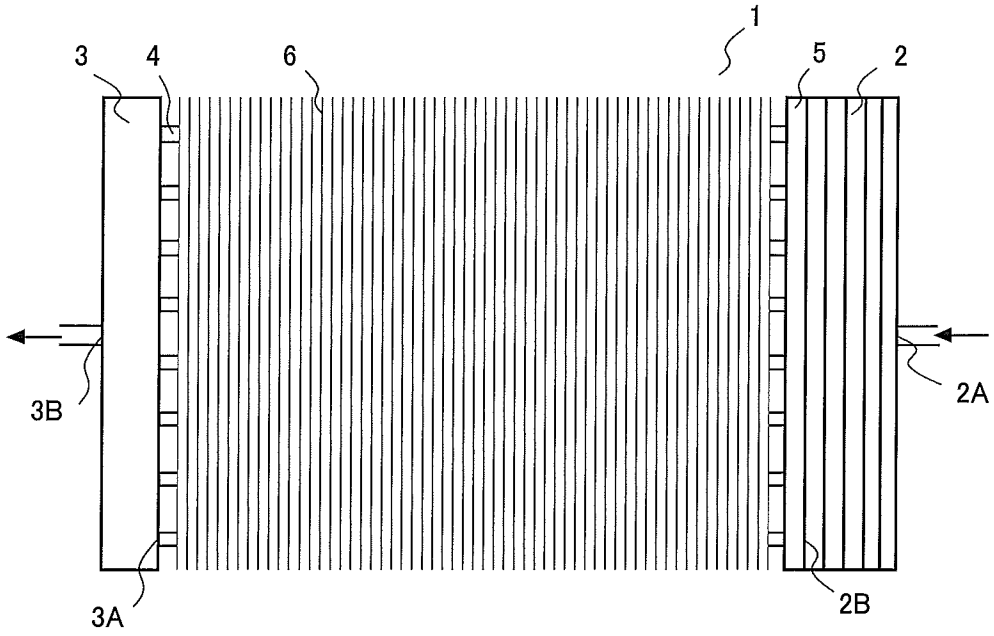
[請求項11] 前記第 1 板状体に、前記複数の第 1 伝熱管を通過した前記冷媒が流入する複数の第 2 入口流路が形成され、
前記第 2 板状体に、前記複数の第 2 入口流路から流入する前記冷媒を合流して第 2 出口流路に流入させる合流流路が形成された、請求項 10 に記載の熱交換器。

[請求項12] 前記第 1 伝熱管は、扁平管である、請求項 10 または 11 に記載の熱交換器。

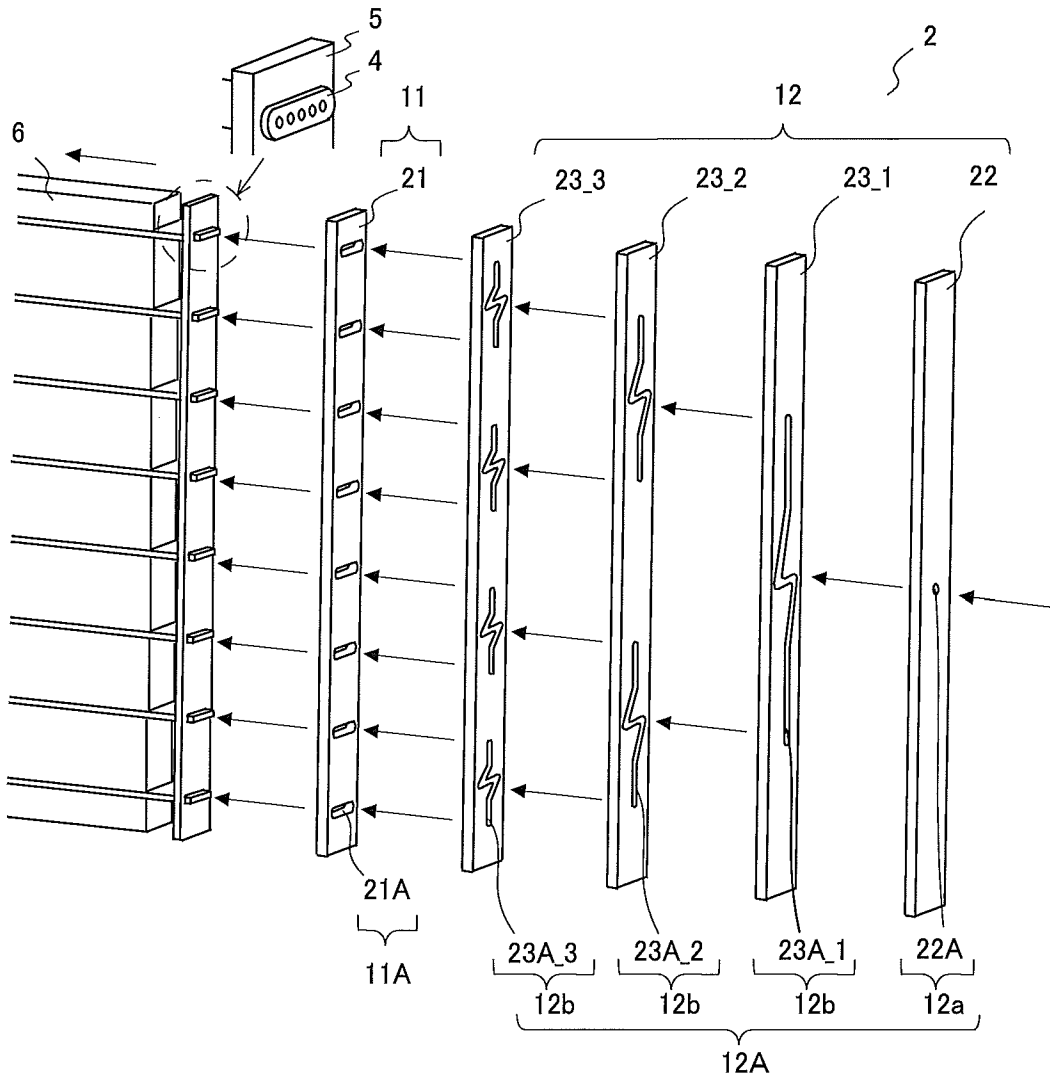
[請求項13] 前記第 1 出口流路の内周面は、前記第 1 伝熱管の外周面に向かって徐々に広がる、請求項 12 に記載の熱交換器。

- [請求項14] 請求項10～13のいずれか一項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、空気調和装置。
- [請求項15] 請求項1～9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第1伝熱管と、を有する熱交換器を備え、
前記積層型ヘッダーは、
前記第1板状体に、前記複数の第1伝熱管を通過した前記冷媒が流入する複数の第2入口流路が形成され、
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前記冷媒を合流して第2出口流路に流入させる合流流路が形成され、
前記熱交換器は、前記複数の第2入口流路のそれぞれに接続された複数の第2伝熱管を有し、
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し、
前記第1伝熱管は、前記熱交換器が凝縮器として作用する際に、前記第2伝熱管と比較して、風上側に位置する、空気調和装置。

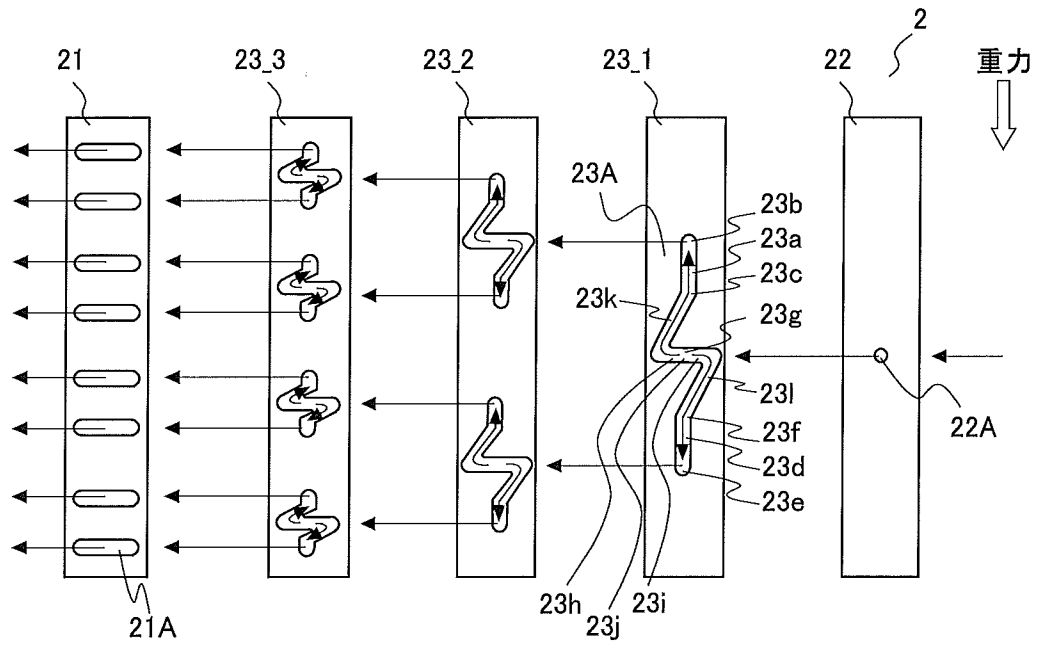
[図1]



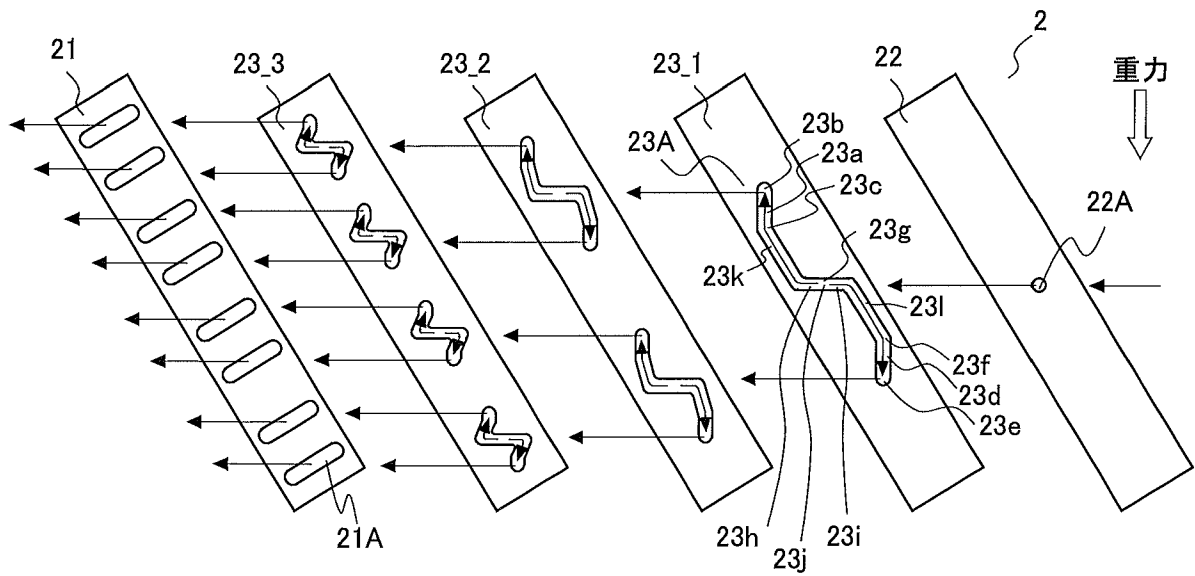
[図2]



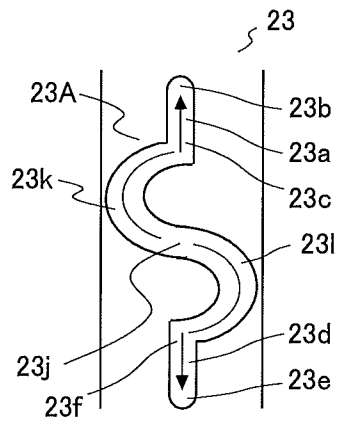
[図3]



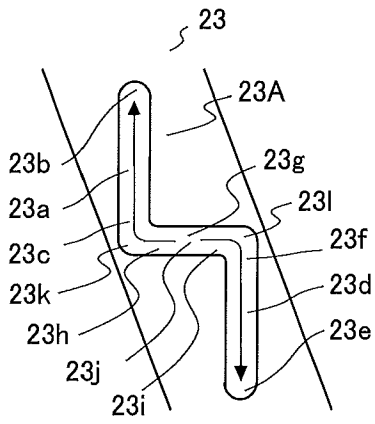
[図4]



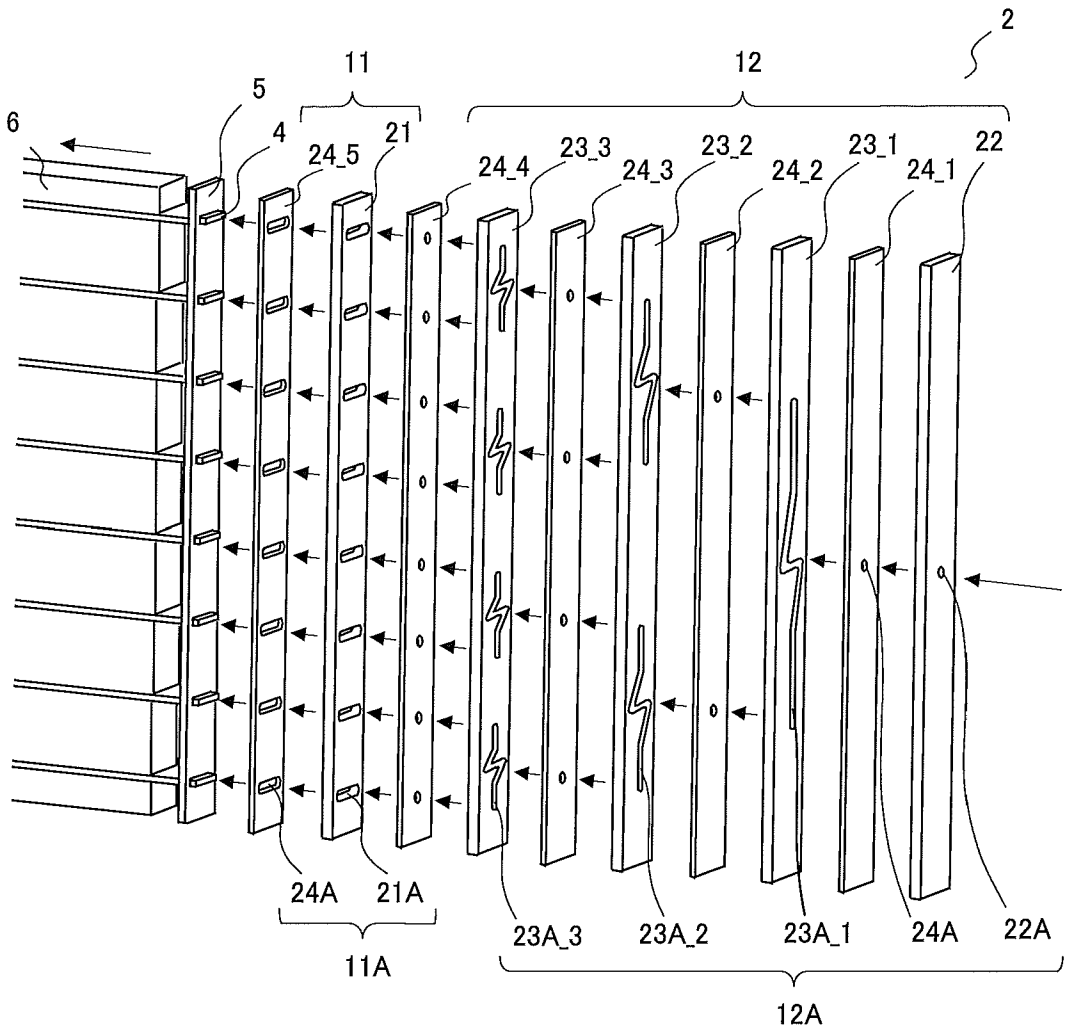
[図5]



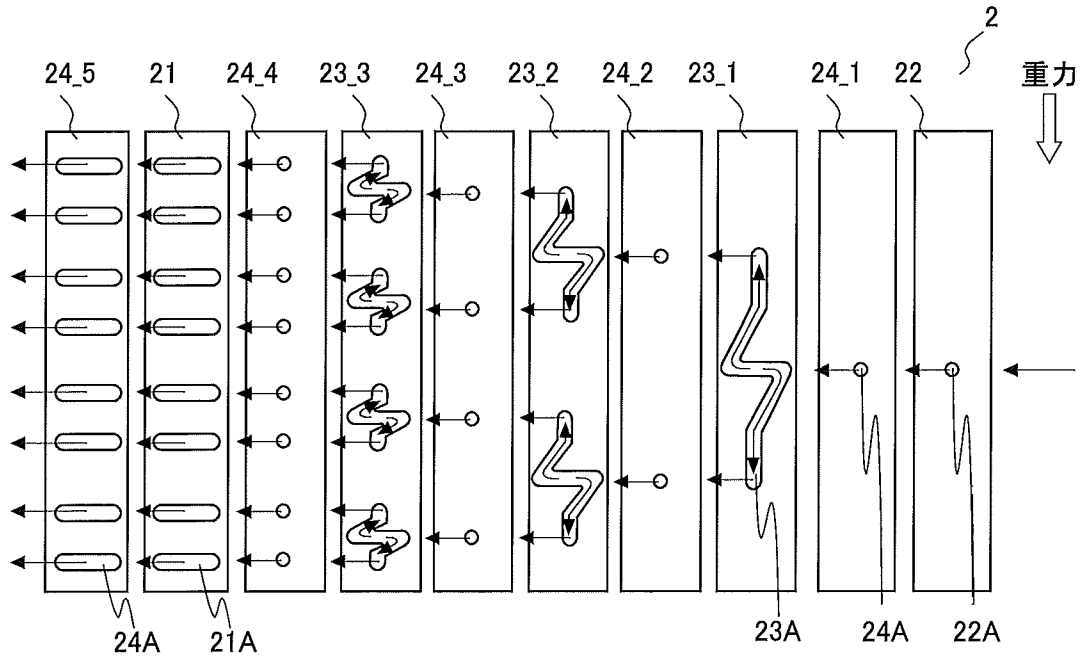
[図6]



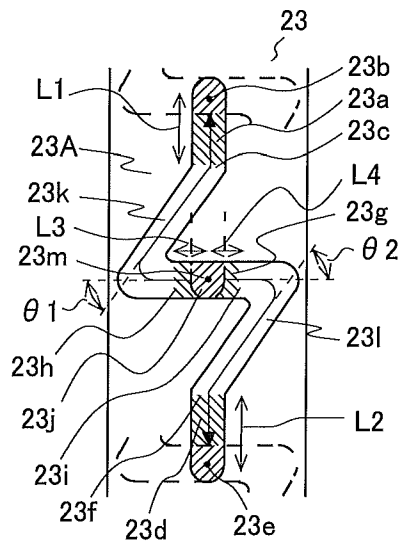
[図7]



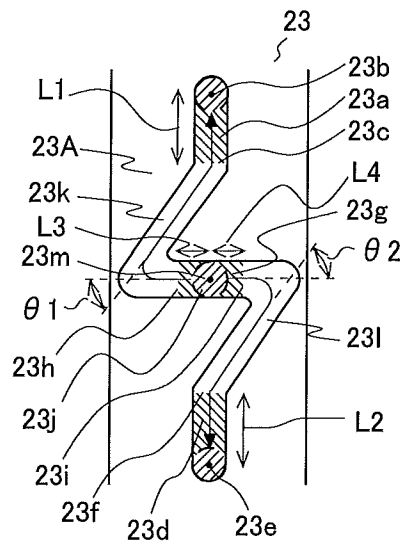
[図8]



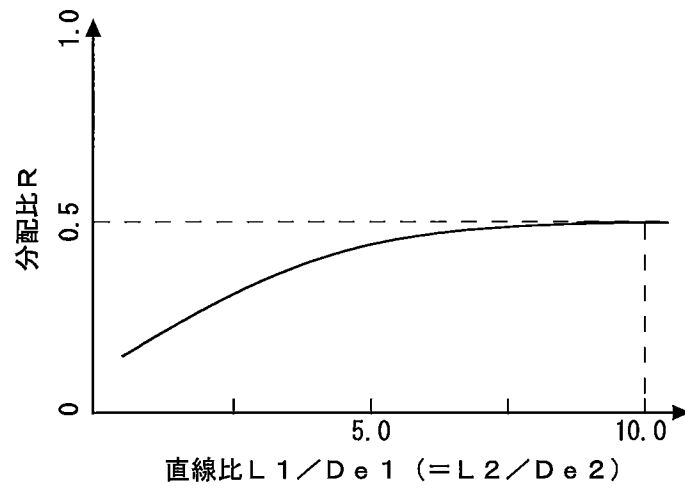
[図9]



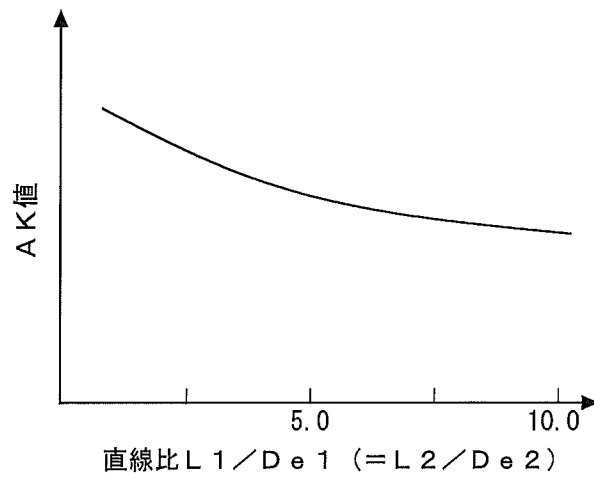
[図10]



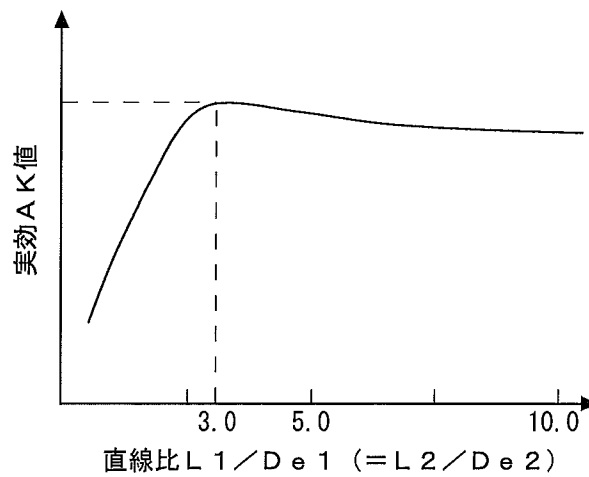
[図11]



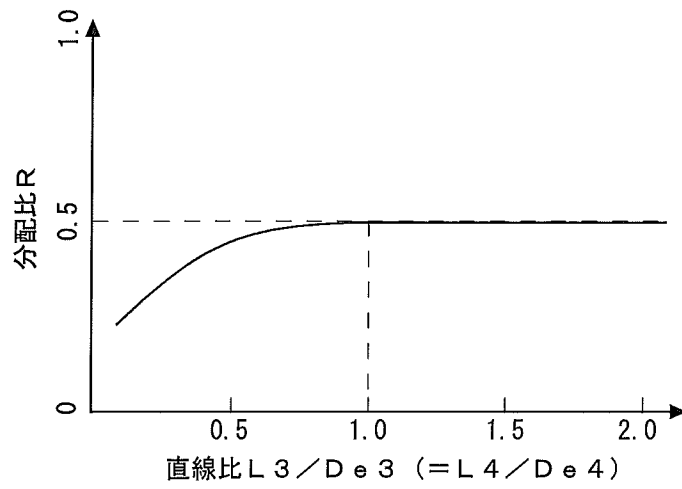
[図12]



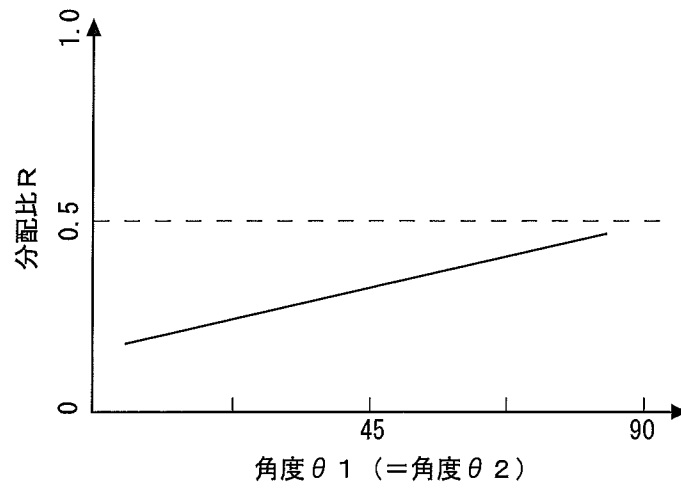
[図13]



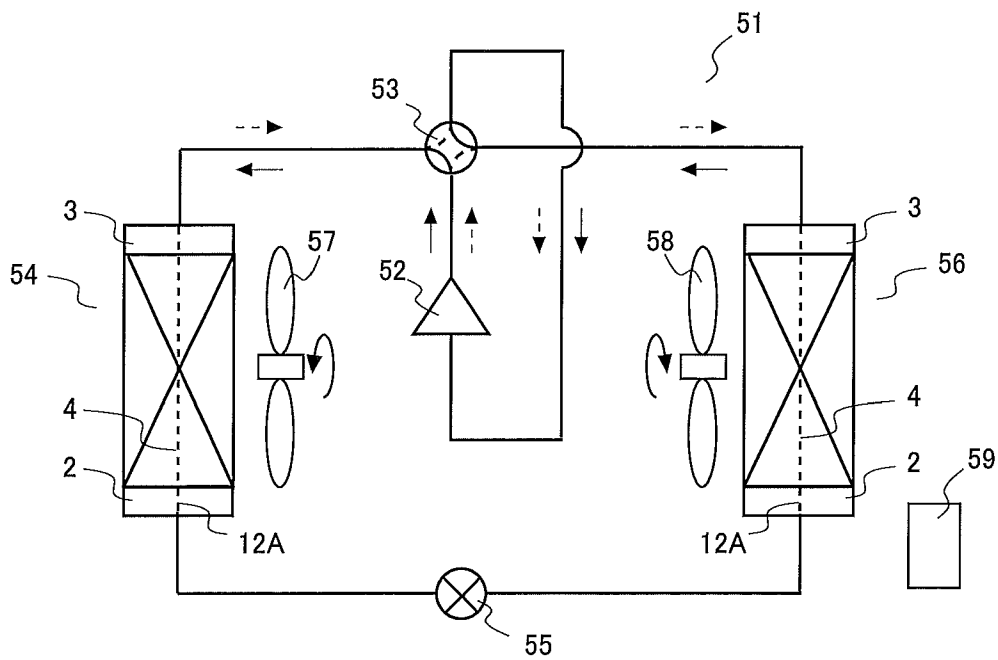
[図14]



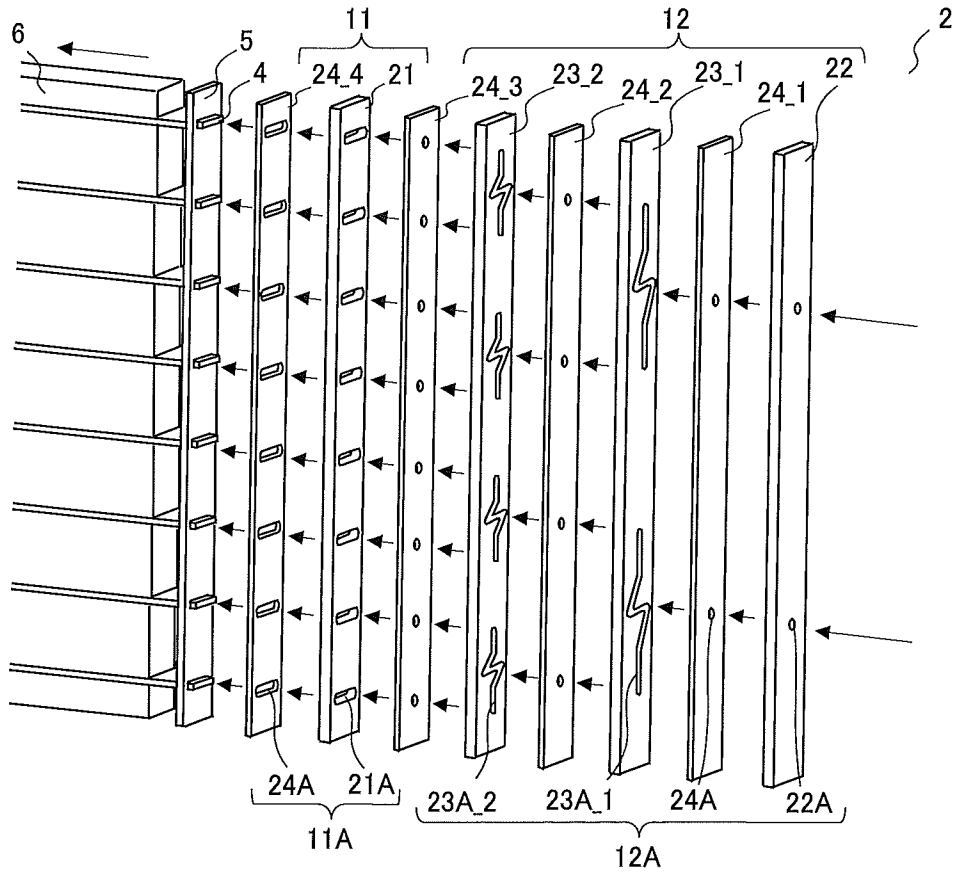
[図15]



[図16]



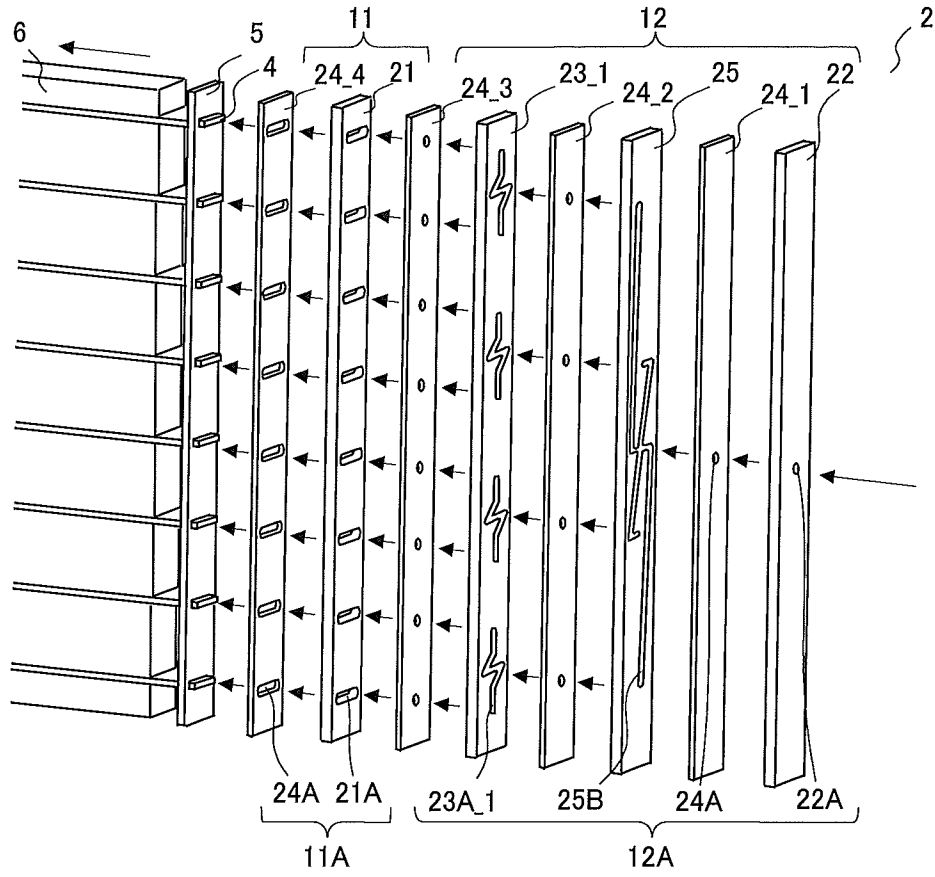
[図17]



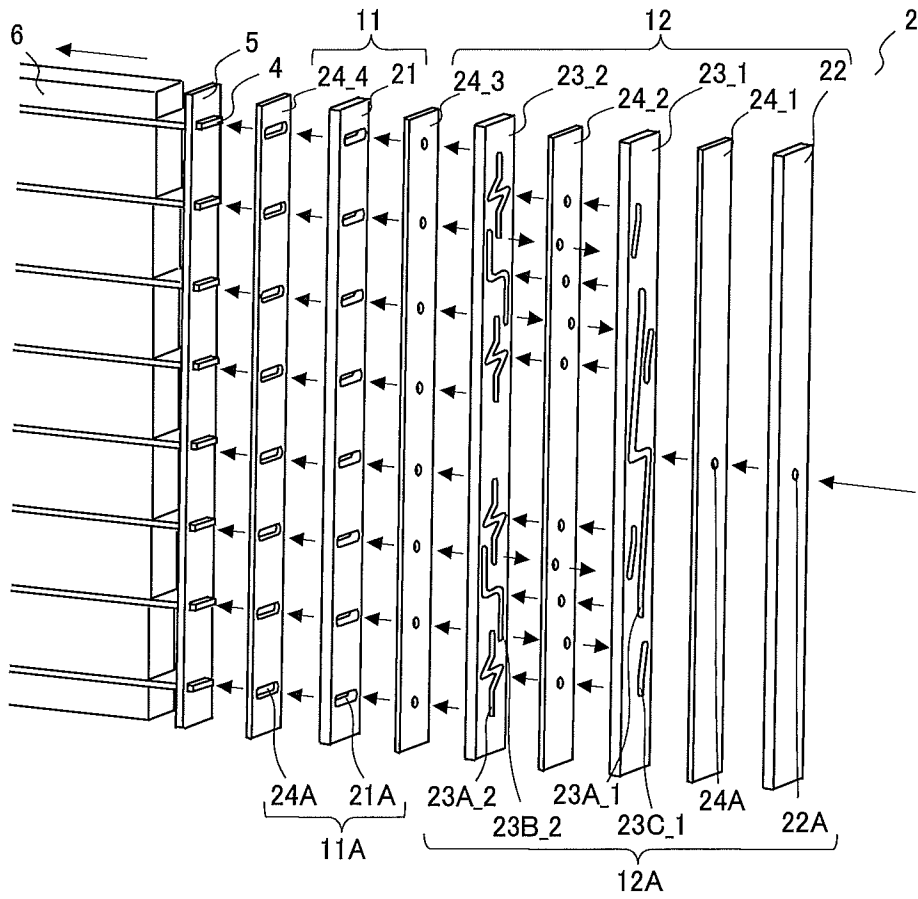
[図18]



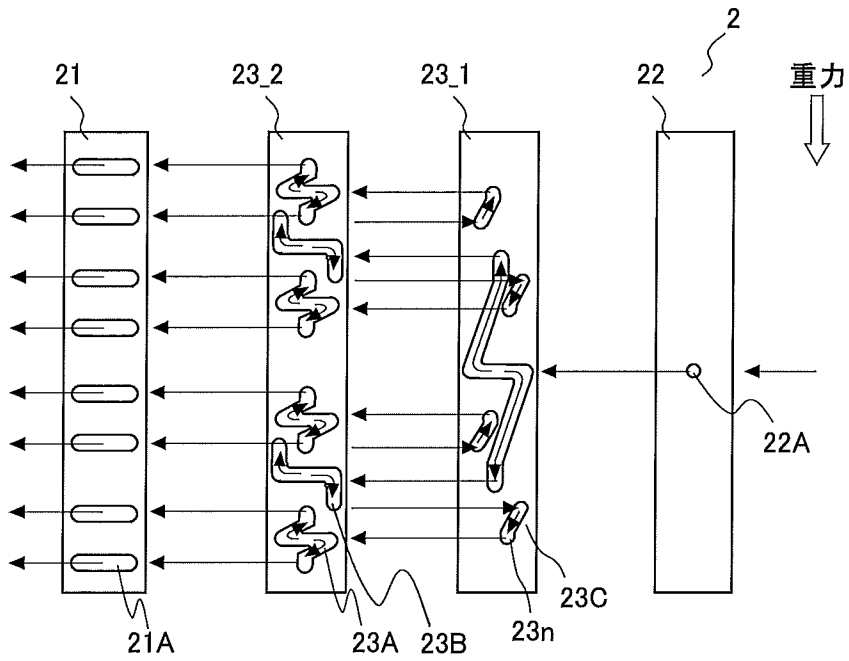
[図19]



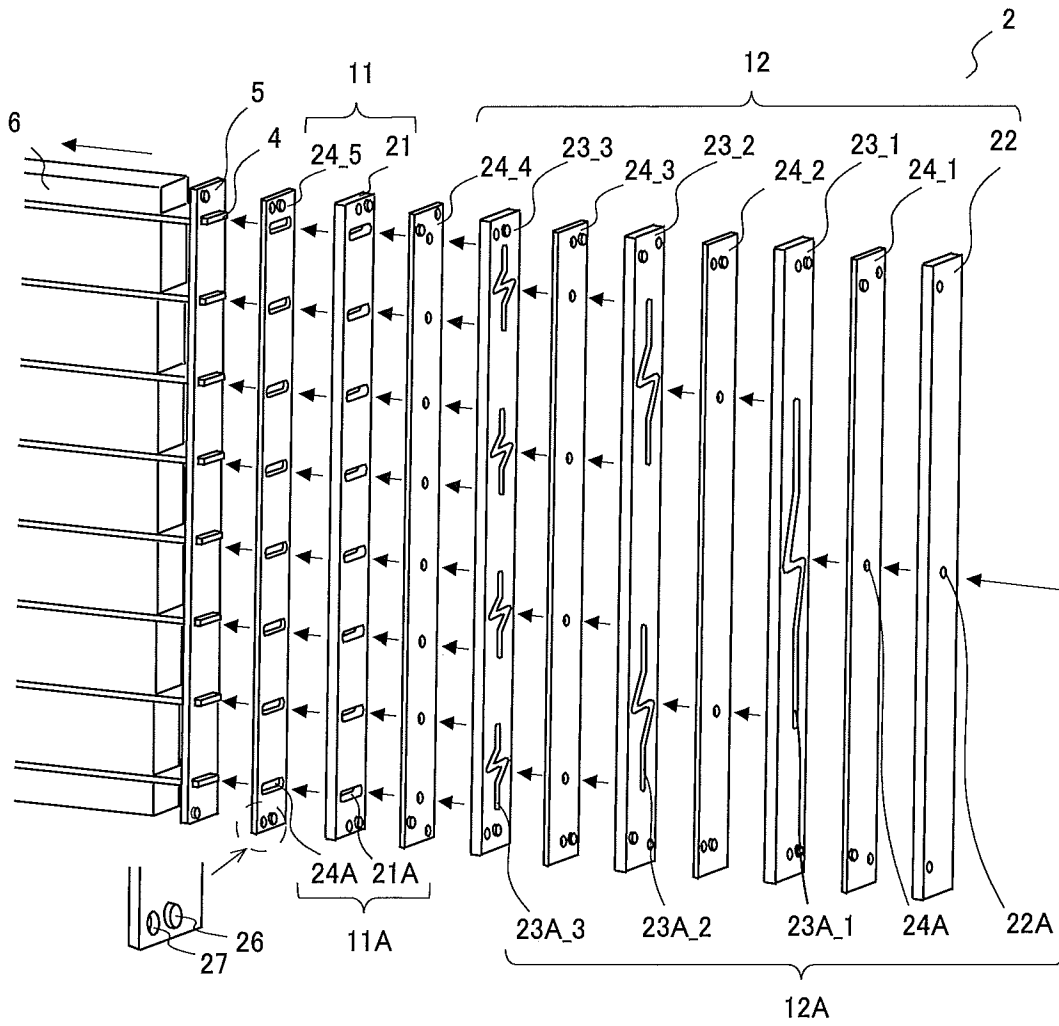
[図20]



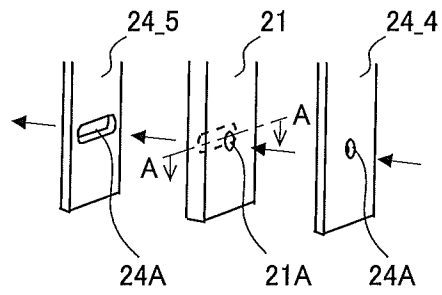
[図21]



[図22]

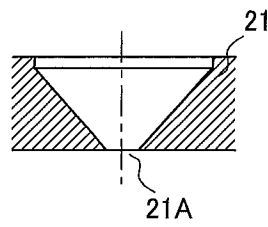


[図23]

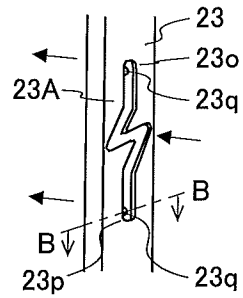


[図24]

A-A断面

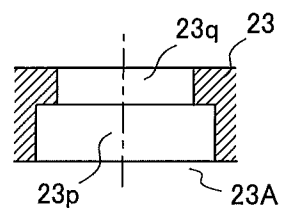


[図25]

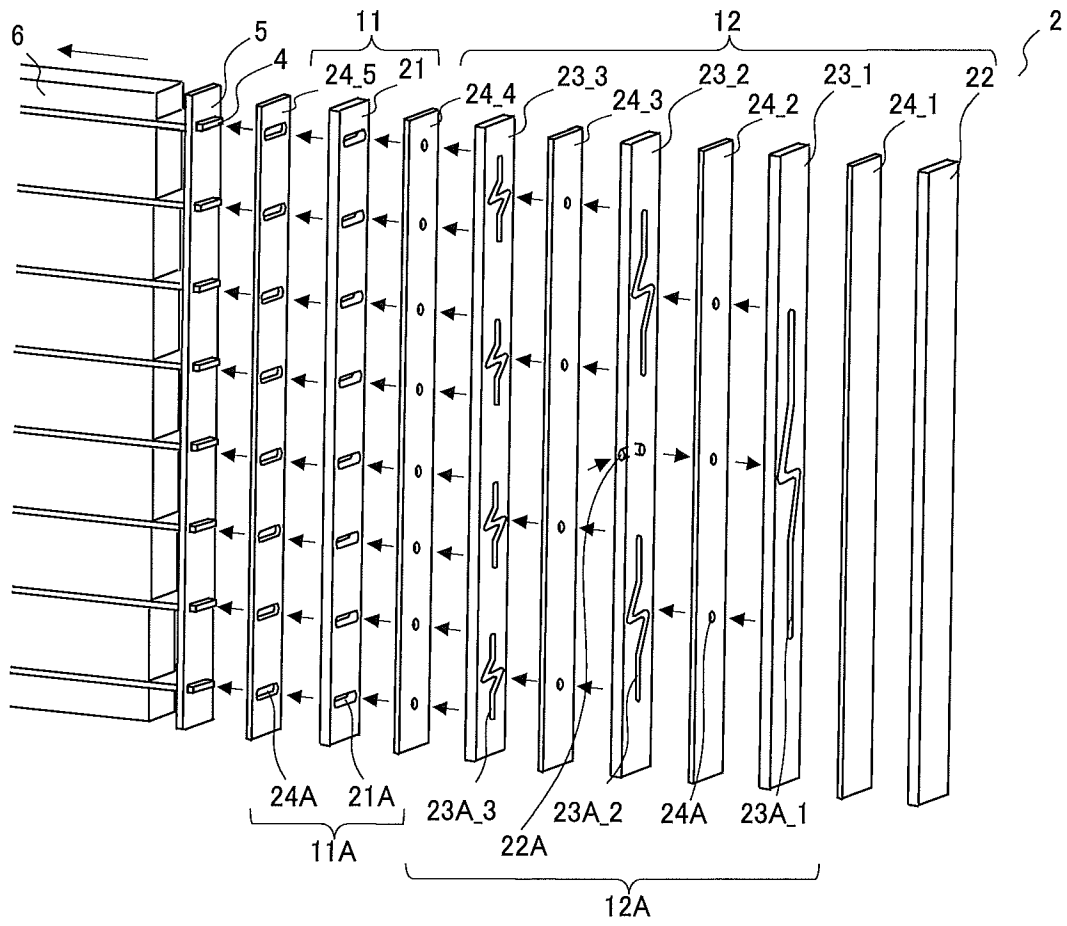


[図26]

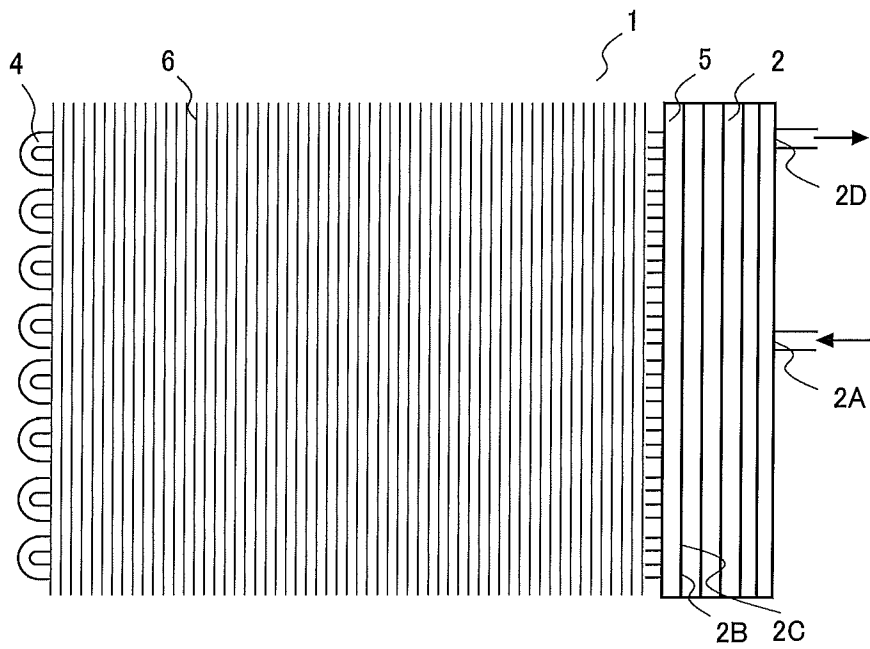
B-B断面



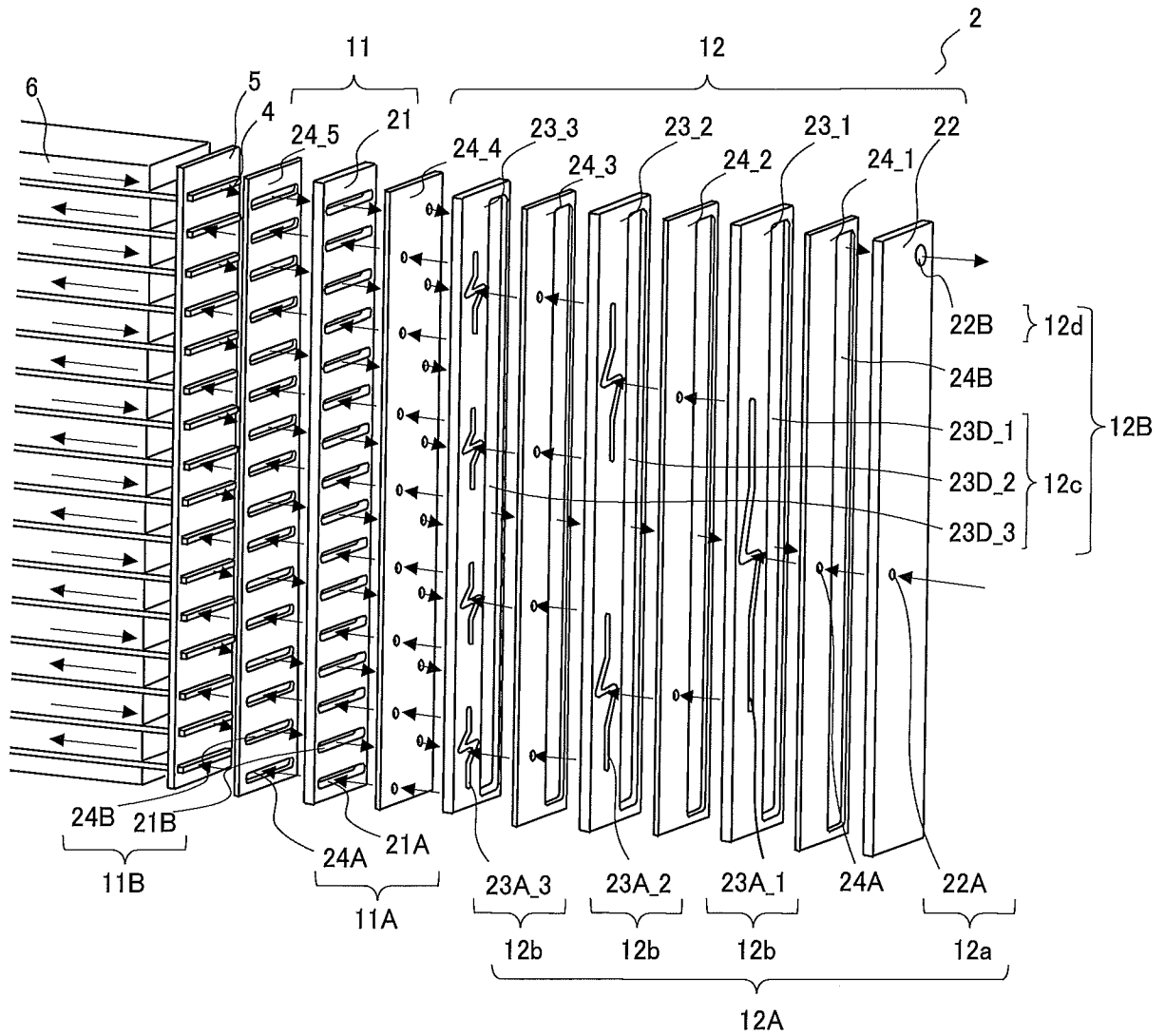
[図27]



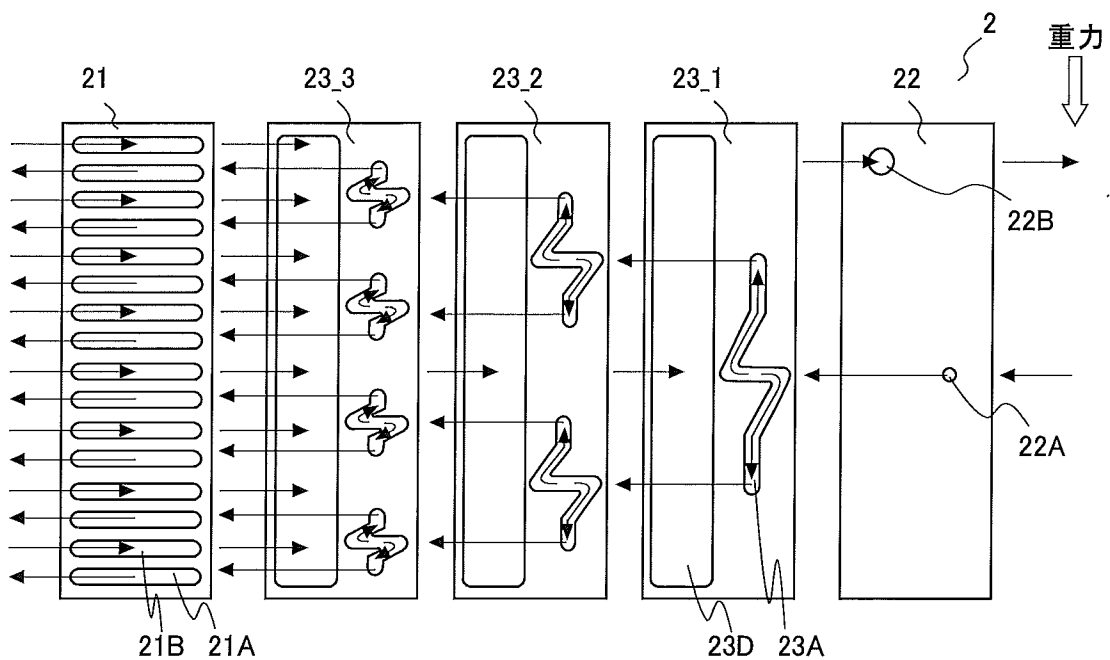
[図28]



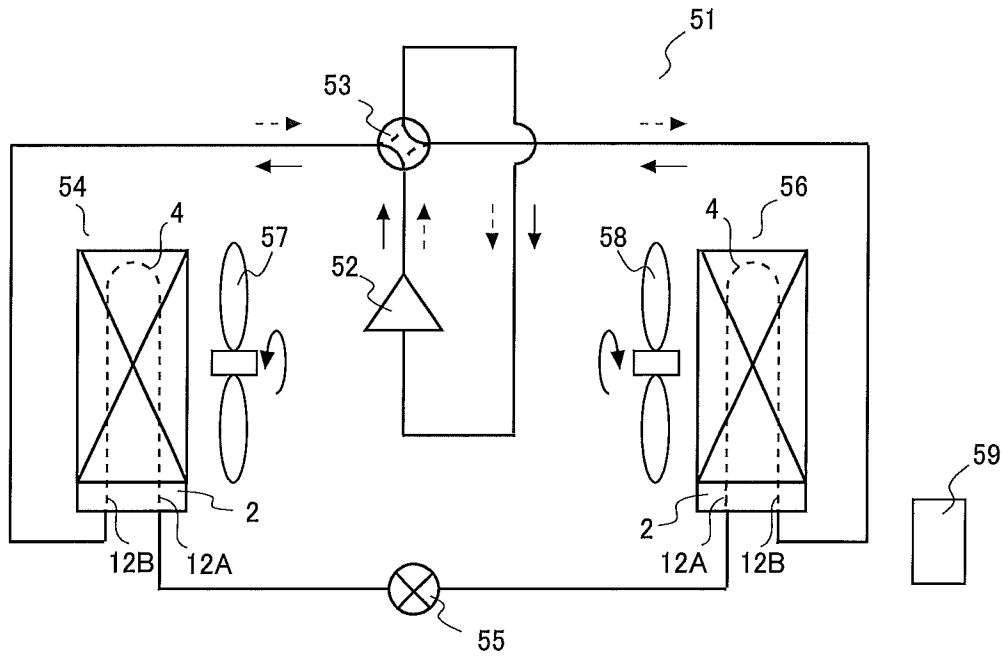
[図29]



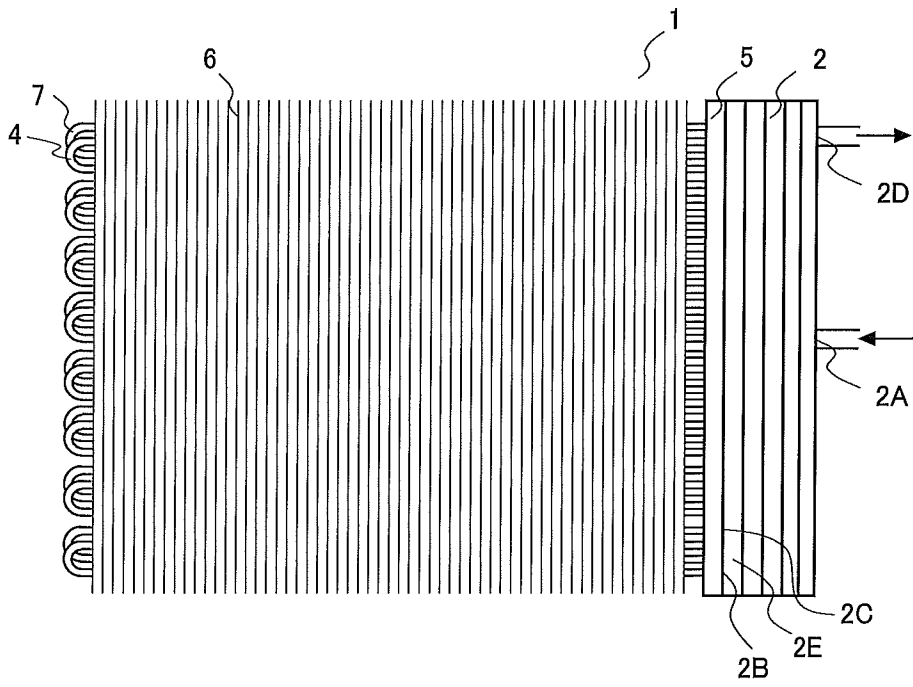
[図30]



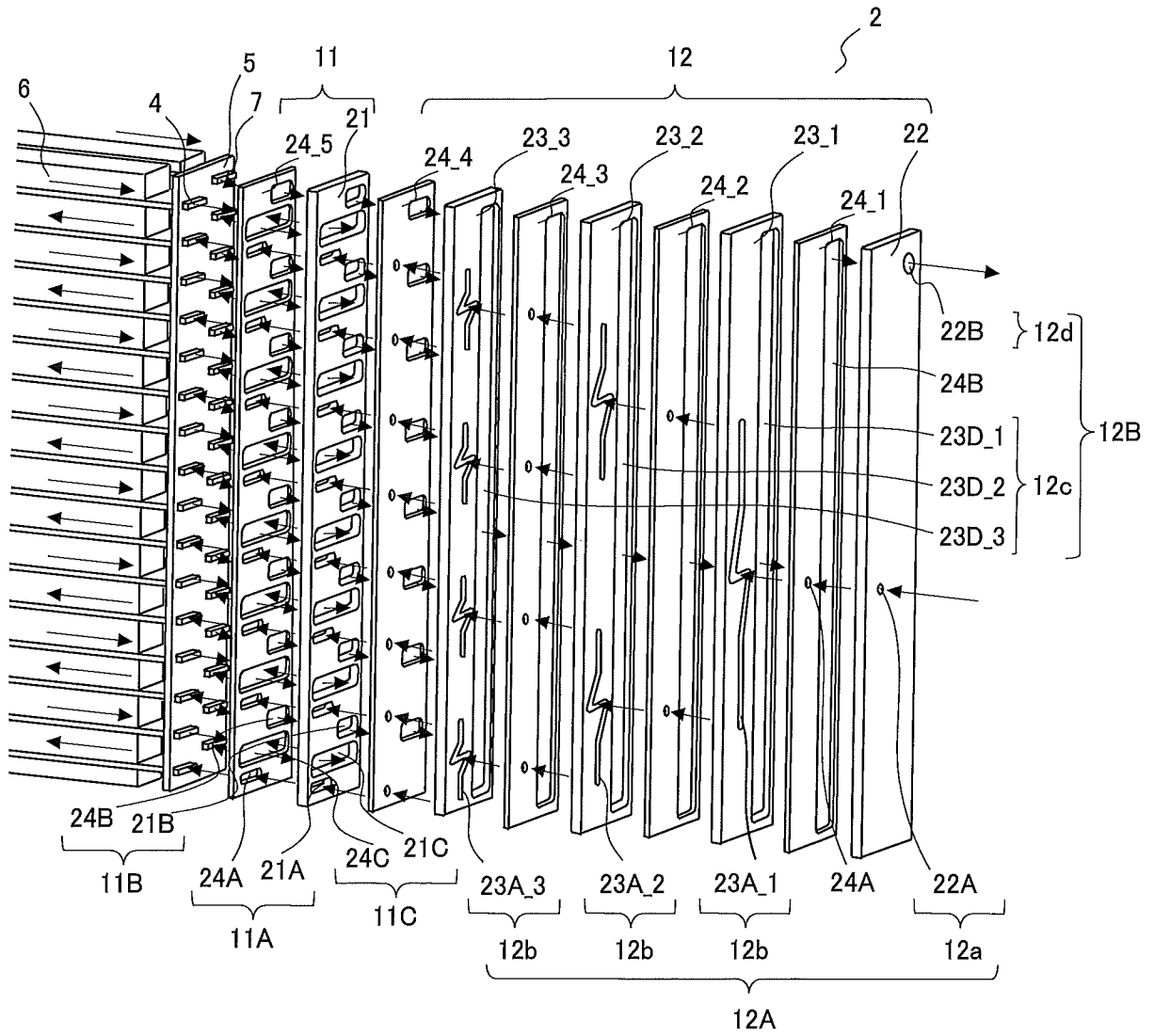
[図31]



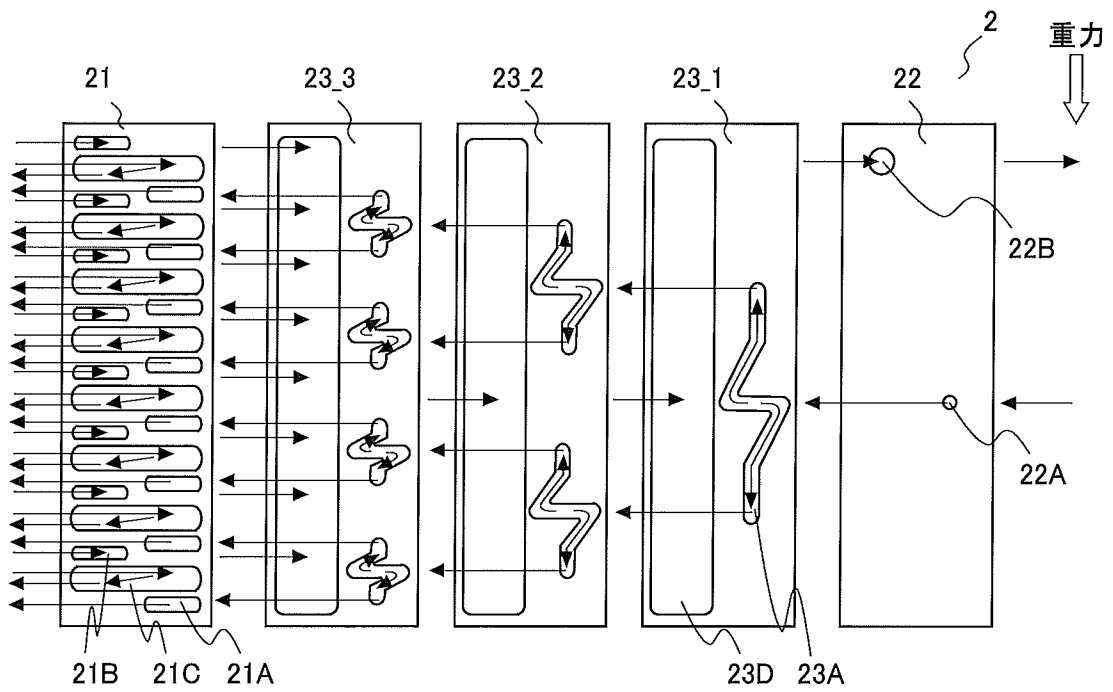
[図32]



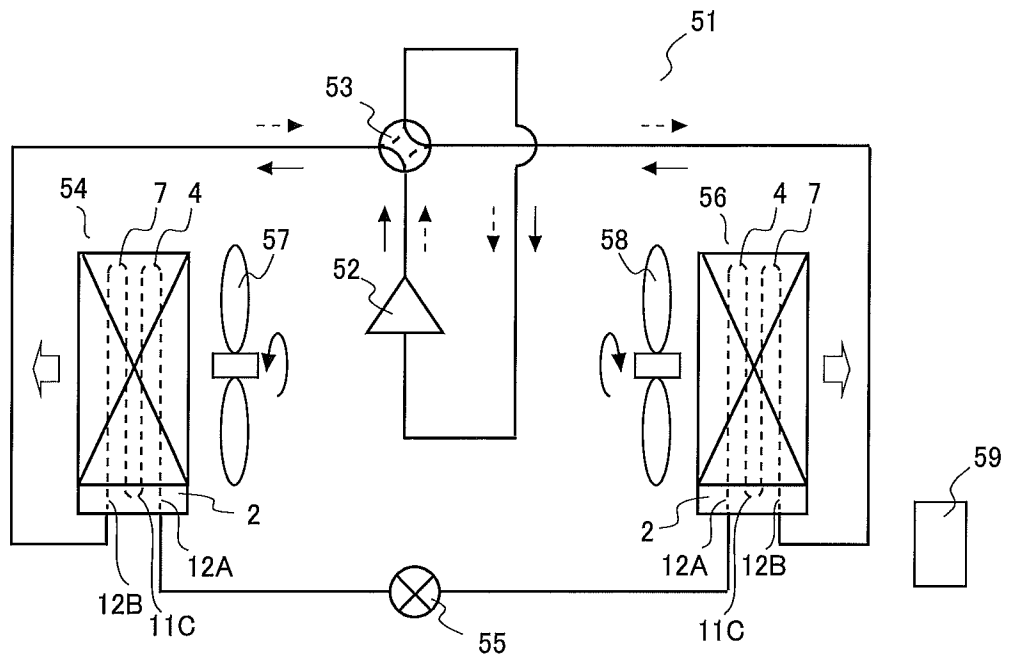
[図33]



[図34]



[図35]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/062653

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F28F9/02(2006.01)i, F25B39/02(2006.01)i, F25B39/04(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, F25B39/02, F25B39/04, 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.
A	JP 2007-531861 A (Modine Manufacturing Co.), 08 November 2007 (08.11.2007), paragraphs [0013] to [0024]; fig. 1 to 3 & US 6892805 B1 & GB 2429277 A & WO 2005/098337 A2	1-15
A	JP 2002-206766 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 26 July 2002 (26.07.2002), paragraph [0053]; fig. 4, 6 (Family: none)	1-15
A	JP 2006-125652 A (Mitsubishi Electric Corp.), 18 May 2006 (18.05.2006), paragraphs [0010] to [0071]; fig. 1 to 11 (Family: none)	1-15

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 08 August, 2014 (08.08.14)	Date of mailing of the international search report 19 August, 2014 (19.08.14)
---	--

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/062653

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-501711 A (NU Element, Inc.), 20 January 2005 (20.01.2005), paragraph [0022]; fig. 7 & US 2007/0280862 A1 & WO 2003/022417 A2 & CA 2452616 A & CN 1547503 A	1-15
A	JP 11-118295 A (Hitachi, Ltd.), 30 April 1999 (30.04.1999), paragraphs [0008] to [0028]; fig. 1 to 12 (Family: none)	1-15
A	JP 2007-298197 A (Showa Denko Kabushiki Kaisha), 15 November 2007 (15.11.2007), paragraph [0026]; fig. 7, 8 & US 2007/0251682 A1 & DE 102007018879 A	1-15
A	JP 6-11291 A (Nartron Corp.), 21 January 1994 (21.01.1994), paragraph [0020]; fig. 1 to 8 & US 5242016 A	1-15
A	JP 2005-505743 A (Norsk Hydro ASA.), 24 February 2005 (24.02.2005), paragraph [0070]; fig. 14 & US 2004/0261379 A1 & WO 2003/033985 A1	1-15
A	WO 2007/063083 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES), 07 June 2007 (07.06.2007), page 4, lines 19 to 26; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-15

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, F25B39/02(2006.01)i, F25B39/04(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, F25B39/02, F25B39/04, 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 <table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="border:none;">日本国実用新案公報</td> <td style="border:none;">1922-1996年</td> </tr> <tr> <td style="border:none;">日本国公開実用新案公報</td> <td style="border:none;">1971-2014年</td> </tr> <tr> <td style="border:none;">日本国実用新案登録公報</td> <td style="border:none;">1996-2014年</td> </tr> <tr> <td style="border:none;">日本国登録実用新案公報</td> <td style="border:none;">1994-2014年</td> </tr> </table>			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
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								
A	JP 2007-531861 A (モーディーン・マニュファクチャリング・カンパニー) 2007.11.08, 段落【0013】～【0024】, 【図1】～【図3】 & US 6892805 B1 & GB 2429277 A & WO 2005/098337 A2	1-15								
A	JP 2002-206766 A (三洋電機株式会社) 2002.07.26, 段落【0053】, 【図4】, 【図6】 (ファミリーなし)	1-15								
A	JP 2006-125652 A (三菱電機株式会社) 2006.05.18, 段落【0010】～【0071】, 【図1】～【図11】 (ファミリーなし)	1-15								
<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。										
<table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:50%; border:none;"> * 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 </td> <td style="width:50%; border:none;"> の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 </td> </tr> </table>			* 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	の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						
* 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	の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 08.08.2014	国際調査報告の発送日 19.08.2014									
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) 藤崎 詔夫 電話番号 03-3581-1101 内線 3377	3M 5075								

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
A	JP 2005-501711 A (エヌユー エレメント, インコーポレイテッド) 2005.01.20, 段落【0022】, F i g . 7 & US 2007/0280862 A1 & WO 2003/022417 A2 & CA 2452616 A & CN 1547503 A	1-15
A	JP 11-118295 A (株式会社日立製作所) 1999.04.30, 段落【0008】～【0028】, 【図1】～【図12】 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 2007-298197 A (昭和電工株式会社) 2007.11.15, 段落【0026】, 【図7】, 【図8】 & US 2007/0251682 A1 & DE 102007018879 A	1-15
A	JP 6-11291 A (ナートロン コーポレイション) 1994.01.21, 段落【0020】, 【図1】～【図8】 & US 5242016 A	1-15
A	JP 2005-505743 A (ノルスク・ヒドロ・アーエスアー) 2005.02.24, 段落【0070】, 【図14】 & US 2004/0261379 A1 & WO 2003/033985 A1	1-15
A	WO 2007/063083 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES) 2007.06.07, 第4頁第19行～第26行, F i g . 1～5 (ファミリーなし)	1-15