

(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
2020年12月30日(30.12.2020)



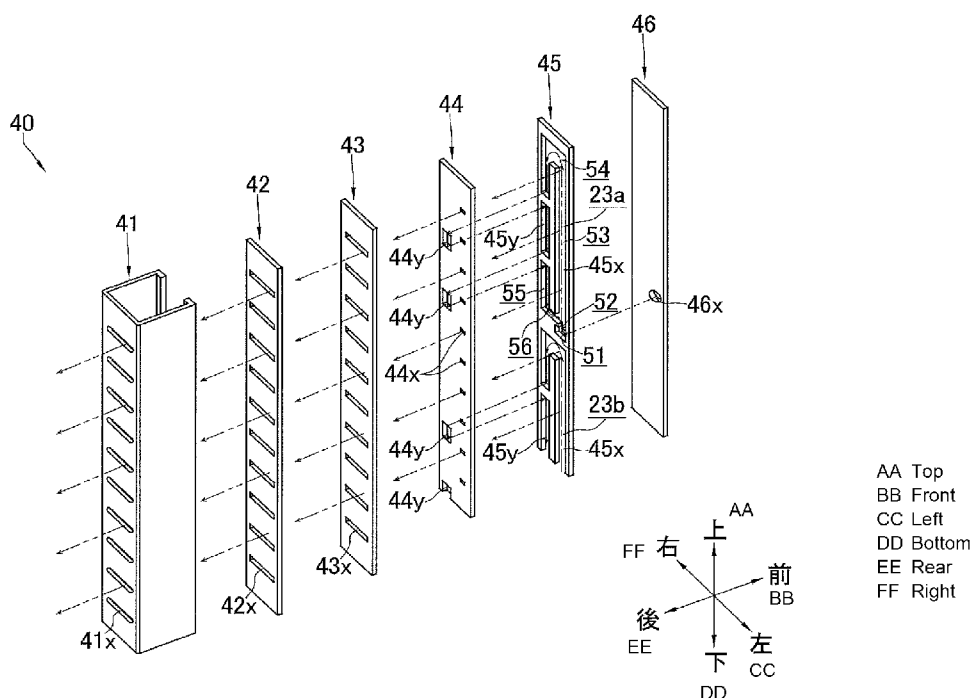
(10) 国際公開番号

WO 2020/262378 A1

- (51) 国際特許分類:
F28D 1/053 (2006.01) F28F 9/02 (2006.01)
F28F 1/02 (2006.01) F28F 9/22 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/024602
- (22) 国際出願日: 2020年6月23日(23.06.2020)
- (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:
特願 2019-122165 2019年6月28日(28.06.2019) JP
- (71) 出願人: ダイキン工業株式会社 (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号梅田センタービル Osaka (JP).
- (72) 発明者: 山田 甲樹 (YAMADA, Kouju). 廣川 智己 (HIROKAWA, Tomoki).
- (74) 代理人: 新樹グローバル・アイピー特許業務法人 (SHINJYU GLOBAL IP); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町1丁目4番19号サウスホレストビル Osaka (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

(54) Title: HEAT EXCHANGER AND HEAT PUMP DEVICE

(54) 発明の名称: 熱交換器およびヒートポンプ装置



(57) Abstract: Provided are a heat exchanger having a header that is configured by including a plate-shaped portion with a shape that can change the direction in which a refrigerant flows, and a heat pump device. An outdoor heat exchanger (11) to which branched liquid refrigerant connection pipes (49a to e) are connected comprises a plurality of flattened pipes (28) and a liquid header (40) that has the plurality of flattened pipes (28) connected thereto. The liquid header (40) has: a liquid-side outer plate (46a) to which the branched liquid refrigerant connection pipes (49a to e) are connected; a



WO 2020/262378 A1

QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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, ST, 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))

liquid-side flattened tube connection plate (41a) to which the plurality of flattened tubes (28) are connected; a third inner plate (45a) that is located between the liquid-side flattened tube connection plate (41a) and the liquid-side outer plate (46a); and a fourth liquid-side member (44) that is located between the third inner plate (45a) and the liquid-side flattened tube connection plate (41a) and has a plurality of fourth ascending openings (44x) corresponding to the flattened tubes (28). The liquid-side outer plate (46a), the third inner plate (45a), the fourth liquid-side member (44), and the liquid-side flattened tube connecting plate (41a) are layered. The third inner plate (45a) has a first penetration portion (45x) that includes at least an ascending space (53, 153) through which the refrigerant flows in the vertical direction and an outgoing flow path (54) through which the refrigerant flows in the left-right direction. The branched liquid refrigerant connection pipes (49a to e) and the plurality of flattened pipes (28) communicate with each other through the first penetration portion (45x) of the third inner plate (45a) and the plurality of fourth ascending openings (44x) of the fourth liquid-side member (44).

(57) 要約: 冷媒が流れる向きを変えることが可能な形状の板状部を含んで構成されたヘッダを有する熱交換器およびヒートポンプ装置を提供する。分岐液冷媒接続管(49a~e)が接続される室外熱交換器(11)であって、複数の扁平管(28)と複数の扁平管(28)が接続された液ヘッダ(40)を備え、液ヘッダ(40)は、分岐液冷媒接続管(49a~e)が接続される液側外部板(46a)と、複数の扁平管(28)が接続される液側扁平管接続板(41a)と、液側扁平管接続板(41a)と液側外部板(46a)の間に位置する第3内部板(45a)と、第3内部板(45a)と液側扁平管接続板(41a)との間に位置しており、各扁平管(28)に対応した複数の第4上昇側開口(44x)を有する第4液側部材(44)と、を有し、液側外部板(46a)と第3内部板(45a)と第4液側部材(44)と液側扁平管接続板(41a)とは積層されており、第3内部板(45a)は、上下方向に冷媒が流れる上昇空間(53、153)と、左右方向に冷媒が流れる行き流路(54)と、を少なくとも含む第1貫通部分(45x)を有しており、分岐液冷媒接続管(49a~e)と複数の扁平管(28)とは、第3内部板(45a)の第1貫通部分(45x)および第4液側部材(44)の複数の第4上昇側開口(44x)を介して連通している。

明 細 書

発明の名称：熱交換器およびヒートポンプ装置

技術分野

[0001] 本開示は、熱交換器およびヒートポンプ装置に関する。

背景技術

[0002] 従来より、空気調和装置の熱交換器として、複数の伝熱管が接続されたヘッドを有するものがある。

[0003] 例えば、特許文献1（国際公開第2017/051728号）には、板状部材を用いてヘッドを構成させたものが提案されている。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] ところが、従来の熱交換器のヘッドの板状部材では、単に、冷媒流路を分岐または合流させるための空間が形成されているに過ぎず、板状部材において冷媒が流れる向きを変えることについては、なんら検討されていない。

[0005] 本開示の内容は、冷媒が流れる向きを変えることが可能な形状の板状部を含んで構成されたヘッドを有する熱交換器およびヒートポンプ装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 第1観点に係る熱交換器は、冷媒を流す第1配管が接続される熱交換器である。熱交換器は、複数の伝熱管と、ヘッドと、を備えている。ヘッドは、複数の伝熱管が接続されている。ヘッドは、第1板状部と、第2板状部と、第3板状部と、第4板状部と、を有している。第1板状部は、第1配管が接続される。第2板状部は、複数の伝熱管が接続される。第3板状部は、第1板状部と第2板状部の間に位置する。第4板状部は、第3板状部と第2板状部の間に位置しており、複数の伝熱管に対応する複数の連絡開口を有している。第1板状部と第3板状部と第4板状部と第2板状部とは積層方向に重なって配置されている。第3板状部は、冷媒流路形成開口を有している。冷媒

流路形成開口は、第1領域と第2領域を少なくとも含んでいる。第1領域では、積層方向に垂直な第1方向に冷媒が流れる。第2領域では、積層方向に垂直であって第1方向とは異なる方向である第2方向に冷媒が流れる。第1配管と複数の伝熱管とは、第3板状部の冷媒流路形成開口および第4板状部の複数の連絡開口を介して連通している。

[0007] 第1板状部を有する部材自体は、第1板状部が板状であればよく、部材の全体形状が板状であってもよいし、部材の全体形状が板状ではなくてもよい。第2板状部を有する部材や第3板状部を有する部材や第4板状部を有する部材についても同様に、それぞれ、部材の全体形状が板状であってもよいし、部材の全体形状が板状ではなくてもよい。

[0008] 第1板状部と第2板状部と第3板状部と第4板状部とは、各板条部の板厚方向が同じであり、当該板厚方向に積層されていることが好ましい。

[0009] また、積層とは、板状部同士が直接接するように配置されている場合に限られず、板状部同士の間にも更に別異の板状部が介在していてもよい。

[0010] また、第3板状部の冷媒流路形成開口に対して冷媒流れ方向における一方側の冷媒流路の数と、第3板状部の冷媒流路形成開口に対して冷媒流れ方向における他方側の冷媒流路の数とが、3倍以上異なることが好ましい。

[0011] また、第1領域の長手方向は、ヘッダの長手方向と同じであってよく、鉛直方向であることが好ましい。

[0012] また、第1領域は、積層方向に垂直な第1方向に延びていることが好ましく、当該第1方向がヘッダの長手方向であることが好ましい。第2領域では、積層方向に垂直であって第1方向とは異なる方向である第2方向に延びていることが好ましく、当該第2方向がヘッダの長手方向に垂直な方向であることが好ましい。

[0013] また、第4板状部が有する複数の連絡開口は、第1方向に並んで配置されていることが好ましい。

[0014] また、第4板状部が有する複数の連絡開口は、複数の伝熱管と、1対1に対応するように設けられていることが好ましい。

- [0015] この熱交換器は、第3板状部の冷媒流路形成開口が、第1方向に冷媒が流れる第1領域と、第1方向とは異なる第2方向に冷媒が流れる第2領域と、を有している。このため、ヘッダ内を流れる冷媒の向きを、第3板状部の冷媒流路形成開口において変えることが可能になっている。
- [0016] 第2観点に係る熱交換器は、第1観点の熱交換器であって、複数の連絡開口は、第4板状部において、複数の伝熱管が並ぶ方向と積層方向の両方に垂直な方向に偏って配置されている。
- [0017] なお、複数の連絡開口は、複数の伝熱管が並ぶ方向と積層方向の両方に垂直な方向における第4板状部の中心からずれて、偏って配置されていることが好ましい。また、複数の連絡開口は、第2方向における第4板状部の中心からずれて、偏って配置されていることが好ましい。
- [0018] この熱交換器は、複数の連絡開口を第4板状部において偏って配置させることで、第4板状部における複数の連絡開口が形成されていない領域を有効利用することが可能になる。ここでの有効利用としては、特に限定されないが、冷媒流路を設ける部分として用いてもよいし、隣接する部材が有する開口を塞ぐための閉鎖部として用いてもよい。
- [0019] また、複数の連絡開口を第4板状部における風上側に偏って配置させた場合には、複数の連絡開口を介して複数の伝熱管の風上側に冷媒を送ることが可能になる。
- [0020] 第3観点に係る熱交換器は、第1観点または第2観点の熱交換器であって、積層方向視において、複数の連絡開口と第1領域とは、重なって配置されている。
- [0021] なお、第1配管と複数の伝熱管とは、ヘッダ内の冷媒流路の最短経路上において、第3板状部の冷媒流路形成開口のうちの第1領域を介して連通していることが好ましい。
- [0022] また、第1領域は、複数の伝熱管が並ぶ方向と積層方向の両方に垂直な方向における第3板状部の中心からずれて配置されるか、または、第2方向における第3板状部の中心からずれて配置されていることが好ましい。これに

より、第3板状部の第2方向において第1領域が設けられていない側の領域を広く確保し、当該広く確保した領域を有効利用することが可能になる。ここでの有効利用としては、特に限定されないが、冷媒流路を設ける部分として用いてもよいし、隣接する部材が有する開口を塞ぐための閉鎖部として用いてもよい。

[0023] この熱交換器は、第3板状部の冷媒流路形成開口のうちの第1領域を流れている冷媒を、各連絡開口を介して、各伝熱管に流すことが可能になる。

[0024] 第4観点に係る熱交換器は、第1観点から第3観点のいずれかの熱交換器であって、第1板状部は、第1配管が接続される配管接続開口を有している。第3板状部の冷媒流路形成開口は、連絡領域と接続領域とをさらに含んでいる。接続領域は、第1領域または第2領域と、連絡領域と、を繋いでいる。連絡領域は、積層方向視において、第1板状部の配管接続開口と重なる重複箇所を有している。

[0025] この熱交換器は、第1配管内の空間と、第3板状部の冷媒流路形成開口における連絡領域とを積層方向に連通させることが可能になる。そして、第3板状部の冷媒流路形成開口では、連絡領域と第1領域または第2領域とを、接続領域を介して連通させることが可能になる。

[0026] 第5観点に係る熱交換器は、第4観点の熱交換器であって、連絡領域と第1領域とは、第1方向に並んで位置している。積層方向および第1方向の両方に垂直な方向において、接続領域の最小幅は、連絡領域の最大幅よりも小さい。

[0027] なお、積層方向および第1方向の両方に垂直な方向において、接続領域の最小幅は、第1領域における最大幅よりも小さいことが好ましい。

[0028] この熱交換器は、連絡領域から接続領域を介して第1領域に冷媒を流す場合において、流路を接続領域において狭めることが可能になる。これにより、第1領域に流入する冷媒の第1方向における流速を高めることが可能になる。したがって、第1領域における接続領域とは反対側の端部まで冷媒を到達させやすい。

- [0029] 第6観点に係る熱交換器は、第4観点または第5観点の熱交換器であって、重複箇所と、接続領域と、第1領域とは、第1方向に並んでいる。
- [0030] なお、第1板状部と第1配管との接続箇所を積層方向に向けて仮想的に延ばして得られる領域と、接続領域とは、ヘッダの長手方向視において重なっていることが好ましい。
- [0031] この熱交換器は、第1配管を介して連絡領域に冷媒が流入した場合に、連絡領域から接続領域を介して第1方向に沿うように冷媒を流すことが可能になる。これにより、第1方向視において、第1方向および積層方向の両方に垂直な方向における冷媒の偏りを抑制させることができる。
- [0032] 第7観点に係る熱交換器は、第1観点から第6観点のいずれかの熱交換器であって、第4板状部は、積層方向視において、第1板状部と第1配管との接続箇所と重なる位置に壁部を有している。第4板状部が有する複数の連絡開口は、積層方向視において、第1板状部と第1配管との接続箇所に対してずれて位置している。
- [0033] なお、第4板状部が有する壁部には、連絡開口は位置していない。
- [0034] また、第4板状部が有する複数の連絡開口は、積層方向視において、第1板状部と第1配管との接続箇所に対して、第1方向にずれて位置していることが好ましい。また、第1方向が鉛直方向である場合には、第4板状部が有する複数の連絡開口は、積層方向視において、第1板状部と第1配管との接続箇所に対して上方に位置していることが好ましい。
- [0035] この熱交換器は、第3板状部の冷媒流路形成開口のうち連絡領域に流入した冷媒を、第4板状部が有する壁部に当てることで、気相冷媒と液相冷媒とを混合させることが可能になる。そして、連絡領域に流入した冷媒を、第4連絡開口に導く前に、接続領域を介して第1領域に送ることが可能になる。このようにして、気相冷媒と液相冷媒とが混ざり合った冷媒を、各連絡開口に分流して流すことが可能となる。
- [0036] 第8観点に係る熱交換器は、第1観点から第7観点のいずれかの熱交換器であって、第1板状部と第4板状部とで挟まれた空間には、第1領域と第2

領域と第3領域と第4領域が設けられている。第3領域は、積層方向視において、第1領域に対して第2方向に並んで設けられている。第2領域は、第1領域と第3領域とを連通させる。第4領域は、第1領域と第3領域とを第2領域とは異なる位置で連通させる。

[0037] この熱交換器は、第1配管からヘッダに流入した冷媒を、第3板状部の冷媒流路形成開口と第4板状部の開口を介して複数の伝熱管に分岐して流す際に、第1板状部と第4板状部とで挟まれた空間において第1領域と第2領域と第3領域と第4領域で冷媒を循環させながら、第4板状部の開口に送ることが可能になる。

[0038] 第9観点に係る熱交換器は、第8観点の熱交換器であって、仕切部を有している。仕切部は、第1領域と第3領域との間であって、第2領域と第4領域との間に位置する。

[0039] この熱交換器は、第1領域と第2領域と第3領域と第4領域とを、仕切部によって仕切ることが可能になる。

[0040] 第10観点に係る熱交換器は、第9観点の熱交換器であって、仕切部は、連絡部を介して第3板状部と一体化されている。連絡部は、第3板状部のうち第1領域と第2領域と第3領域と第4領域とのいずれかの輪郭となる部分から延び出している。

[0041] この熱交換器は、第3板状部に対する仕切部の位置を定めることができる。

[0042] 第11観点に係る熱交換器は、第10観点の熱交換器であって、積層方向における連絡部の長さは、積層方向における仕切部の長さよりも短い。

[0043] この熱交換器は、第3板状部の冷媒流路形成開口において第1領域と第2領域と第3領域と第4領域で冷媒を循環させやすくなる。特に、第3板状部に接して配置される板状部において、第3板状部の冷媒流路形成開口に対向する部分において凹みや開口を設けさせなくても、第1領域と第2領域と第3領域と第4領域で冷媒を循環させることが可能になる。

[0044] 第12観点に係る熱交換器は、第10観点または第11観点の熱交換器で

あって、第4板状部は、仕切部に接する部分と、積層方向視において連絡部をまたいでいる開口と、を有している。

[0045] この熱交換器は、第4板状部のうちの連絡部に接しない開口において連絡部を迂回させるよう冷媒を流すことができるため、第1領域と第2領域と第3領域と第4領域で冷媒を循環させやすくなる。

[0046] 第13観点に係る熱交換器は、第10観点または第11観点の熱交換器であって、第5板状部をさらに備えている。第5板状部は、第1板状部と第3板状部の間に位置する。第5板状部は、仕切部に接する部分と、積層方向視において連絡部をまたいでいる開口と、を有している。

[0047] この熱交換器は、第5板状部のうちの連絡部に接しない開口において連絡部を迂回させるよう冷媒を流すことができるため、第1領域と第2領域と第3領域と第4領域で冷媒を循環させやすくなる。

[0048] 第14観点に係る熱交換器は、第1観点から第13観点のいずれかの熱交換器であって、第3板状部の冷媒流路形成開口は、第1領域から第2方向に進むにつれて複数に分岐した部分を含む形状を有している。

[0049] この熱交換器は、第3板状部を用いて、冷媒を複数に分岐して流すことが可能となる。

[0050] 第15観点に係るヒートポンプ装置は、第1観点から第14観点のいずれかの熱交換器と、ファンと、を備えている。ファンは、熱交換器を通過する空気流れを生じさせる。第4板状部の複数の連絡開口は、第4板状部における空気流れ方向の中心よりも風上側に位置している。伝熱管は、扁平管である。

[0051] なお、扁平管は、扁平面を有しているものであることが好ましく、断面形状における第1方向の幅が第2方向の幅よりも短いことが好ましく、空気流れ方向に並んだ複数の冷媒通路を有することが好ましい。

[0052] この熱交換器は、第4板状部の連絡開口が風上側に配置されているため、冷媒を扁平管の風上側に供給させやすい。このため、熱交換性能を向上させることが可能になる。

図面の簡単な説明

- [0053] [図1]空気調和装置の概略構成図である。
- [図2]室外熱交換器の概略斜視図である。
- [図3]室外熱交換器の熱交換部の部分拡大図である。
- [図4]熱交換部における伝熱フィンの扁平管に対する取付状態を示す概略図である。
- [図5]冷媒の蒸発器として機能する室外熱交換器における冷媒流れの様子を示す説明図である。
- [図6]ガスヘッドに対して主ガス冷媒管接続部が接続されている様子を示す側面視外観構成図である。
- [図7]液ヘッドに対して分岐液冷媒接続管が接続されている様子を示す側面視外観構成図である。
- [図8]液ヘッドの分解斜視図である。
- [図9]液ヘッドの平面視断面図である。
- [図10]液ヘッドに対して分岐液冷媒接続管および扁平管が接続されている様子を示す平面視断面図である。
- [図11]第2液側部材を後ろ側から見た概略図である。
- [図12]第6液側部材を後ろ側から見た概略図である。
- [図13]第5液側部材を後ろ側から見た概略図である。
- [図14]第4液側部材を後ろ側から見た概略図である。
- [図15]第3液側部材を後ろ側から見た概略図である。
- [図16]第1液側部材を後ろ側から見た概略図である。
- [図17]変形例Aに係る液ヘッドの連絡部の周囲の構造を示す平面視断面図である。
- [図18]変形例Bに係る第3液側部材を後ろ側から見た概略図である。
- [図19]変形例Cに係る第3液側部材を後ろ側から見た概略図である。
- [図20]変形例Dに係る第4液側部材を後ろ側から見た概略図である。
- [図21]変形例Dに係る第3液側部材を後ろ側から見た概略図である。

[図22]変形例Dに係る第1液側部材を後ろ側から見た概略図である。

[図23]変形例Eに係る液ヘッダの分解斜視図である。

発明を実施するための形態

[0054] 以下、本開示の熱交換器が採用された空気調和装置の実施形態について説明する。

[0055] (1) 空気調和装置の構成

空気調和装置1について図面を参照しながら説明する。

[0056] 図1は、本開示の一実施形態に係る熱交換器を室外熱交換器11として有する空気調和装置1の概略構成図である。

[0057] 空気調和装置1(ヒートポンプ装置の例)は、蒸気圧縮式の冷凍サイクルを行うことにより、空調対象空間の冷房および暖房を行う装置である。空調対象空間は、例えば、オフィスビル、商業施設、住居等の建物内の空間である。なお、空気調和装置は、冷媒サイクル装置の一例に過ぎず、本開示の熱交換器は、他の冷媒サイクル装置、例えば、冷蔵庫、冷凍庫、給湯器、床暖房装置等に使用されるものであってもよい。

[0058] 空気調和装置1は、図1のように、主として、室外ユニット2と、室内ユニット9と、液冷媒連絡管4およびガス冷媒連絡管5と、室外ユニット2および室内ユニット9を構成する機器を制御する制御部3と、を有する。液冷媒連絡管4およびガス冷媒連絡管5は、室外ユニット2と室内ユニット9とを接続する冷媒連絡管である。空気調和装置1では、室外ユニット2と室内ユニット9とが、液冷媒連絡管4およびガス冷媒連絡管5を介して接続されることで、冷媒回路6が構成される。

[0059] なお、図1では、空気調和装置1は室内ユニット9を1台有するが、空気調和装置1は、液冷媒連絡管4およびガス冷媒連絡管5によって室外ユニット2に対して互いに並列に接続される複数の室内ユニット9を有してもよい。また、空気調和装置1は複数の室外ユニット2を有してもよい。また、空気調和装置1は、室外ユニット2と室内ユニット9とが一体に形成されている、一体型の空気調和装置であってもよい。

[0060] (1-1) 室外ユニット

室外ユニット2は、空調対象空間外、例えば、建物の屋上や建物の壁面近傍等に設置される。

[0061] 室外ユニット2は、主として、アキュムレータ7、圧縮機8、四路切換弁10、室外熱交換器11、膨張機構12、液側閉鎖弁13およびガス側閉鎖弁14、および室外ファン16を有している（図1参照）。

[0062] 室外ユニット2は、冷媒回路6を構成する各種機器を接続する冷媒管として、吸入管17、吐出管18、第1ガス冷媒管19、液冷媒管20、および第2ガス冷媒管21を主に有する（図1参照）。吸入管17は、四路切換弁10と圧縮機8の吸入側とを接続する。吸入管17には、アキュムレータ7が設けられている。吐出管18は、圧縮機8の吐出側と四路切換弁10とを接続する。第1ガス冷媒管19は、四路切換弁10と室外熱交換器11のガス側とを接続する。液冷媒管20は、室外熱交換器11の液側と液側閉鎖弁13とを接続する。液冷媒管20には、膨張機構12が設けられている。第2ガス冷媒管21は、四路切換弁10とガス側閉鎖弁14とを接続する。

[0063] 圧縮機8は、吸入管17から冷凍サイクルにおける低圧の冷媒を吸入し、図示しない圧縮機構で冷媒を圧縮して、圧縮した冷媒を吐出管18へと吐出する機器である。

[0064] 四路切換弁10は、冷媒の流向を切り換えることで、冷媒回路6の状態を、冷房運転の状態と、暖房運転の状態との間で変更する機構である。冷媒回路6が冷房運転の状態にある時には、室外熱交換器11が冷媒の放熱器（凝縮器）として機能し、室内熱交換器91が冷媒の蒸発器として機能する。冷媒回路6が暖房運転の状態にある時には、室外熱交換器11が冷媒の蒸発器として機能し、室内熱交換器91が冷媒の凝縮器として機能する。四路切換弁10が冷媒回路6の状態を冷房運転の状態とする場合には、四路切換弁10は、吸入管17を第2ガス冷媒管21と連通させ、吐出管18を第1ガス冷媒管19と連通させる（図1の四路切換弁10内の実線参照）。四路切換弁10が冷媒回路6の状態を暖房運転の状態とする場合には、四路切換弁1

0は、吸入管17を第1ガス冷媒管19と連通させ、吐出管18を第2ガス冷媒管21と連通させる（図1中の四路切換弁10内の破線参照）。

[0065] 室外熱交換器11（熱交換器の例）は、内部を流れる冷媒と室外ユニット2の設置場所の空気（熱源空気）との間で熱交換を行わせる機器である。室外熱交換器11の詳細については後述する。

[0066] 膨張機構12は、冷媒回路6において室外熱交換器11と室内熱交換器91との間に配置される。本実施形態では、膨張機構12は、室外熱交換器11と液側閉鎖弁13との間の液冷媒管20に配置されている。なお、本空気調和装置1では、膨張機構12が室外ユニット2に設けられているが、これに代えて、膨張機構12は後述する室内ユニット9に設けられていてもよい。膨張機構12は、液冷媒管20を流れる冷媒の圧力や流量の調節を行う機構である。本実施形態では、膨張機構12は開度可変の電子膨張弁であるが、膨張機構12は感温筒式の膨張弁やキャピラリチューブであってもよい。

[0067] アクкумуляター7は、流入する冷媒をガス冷媒と液冷媒とに分離する気液分離機能を有する容器である。また、アクкумуляター7は、運転負荷の変動等に応じて発生する余剰冷媒の貯留機能を有する容器である。

[0068] 液側閉鎖弁13は、液冷媒管20と液冷媒連絡管4との接続部に設けられている弁である。ガス側閉鎖弁14は、第2ガス冷媒管21とガス冷媒連絡管5との接続部に設けられている弁である。液側閉鎖弁13およびガス側閉鎖弁14は、空気調和装置1の運転時には開かれている。

[0069] 室外ファン16（ファンの例）は、図示しない室外ユニット2のケーシング内に外部の熱源空気を吸入して室外熱交換器11に供給し、室外熱交換器11において冷媒と熱交換した空気を室外ユニット2のケーシング外に排出するためのファンである。室外ファン16は、例えばプロペラファンである。

[0070] （1-2）室内ユニット

室内ユニット9は、空調対象空間に設置されるユニットである。室内ユニット9は、例えば天井埋込式のユニットであるが、天井吊下式、壁掛式、ま

たは床置き式のユニットであってもよい。また、室内ユニット 9 は、空調対象空間の外に設置されてもよい。例えば、室内ユニット 9 は、屋根裏、機械室、ガレージ等に設置されてもよい。この場合、室内熱交換器 9 1 において冷媒と熱交換した空気を、室内ユニット 9 から空調対象空間へと供給する空気通路が設置される。空気通路は、例えばダクトである。

[0071] 室内ユニット 9 は、室内熱交換器 9 1 および室内ファン 9 2 を主に有する（図 1 参照）。

[0072] 室内熱交換器 9 1 では、室内熱交換器 9 1 を流れる冷媒と、空調対象空間の空気との間で熱交換が行われる。室内熱交換器 9 1 は、タイプを限定するものではないが、例えば、図示しない複数の伝熱管とフィンとを有するフィン・アンド・チューブ型熱交換器である。室内熱交換器 9 1 の一端は、冷媒配管を介して液冷媒連絡管 4 と接続される。室内熱交換器 9 1 の他端は、冷媒配管を介してガス冷媒連絡管 5 と接続される。

[0073] 室内ファン 9 2 は、室内ユニット 9 のケーシング（図示せず）内に空調対象空間内の空気を吸入して室内熱交換器 9 1 に供給し、室内熱交換器 9 1 において冷媒と熱交換した空気を空調対象空間へと吹き出す機構である。室内ファン 9 2 は、例えばターボファンである。ただし、室内ファン 9 2 のタイプは、ターボファンに限定されるものではなく適宜選択されればよい。

[0074] （1-3）制御部

制御部 3 は、空気調和装置 1 を構成する各種機器の動作を制御する機能部である。

[0075] 制御部 3 は、例えば、室外ユニット 2 の室外制御ユニット（図示せず）と、室内ユニット 9 の室内制御ユニット（図示せず）とが、伝送線（図示せず）を介して通信可能に接続されて構成されている。室外制御ユニットおよび室内制御ユニットは、例えば、マイクロコンピュータや、マイクロコンピュータが実施可能な、空気調和装置 1 の制御用の各種プログラムが記憶されているメモリ等を有するユニットである。なお、図 1 では、便宜上、室外ユニット 2 および室内ユニット 9 とは離れた位置に制御部 3 を描画している。

[0076] なお、制御部3の機能は、室外制御ユニットおよび室内制御ユニットが協働することで実現される必要はない。例えば、制御部3の機能は、室外制御ユニットおよび室内制御ユニットのいずれか一方により実現されてもよいし、室外制御ユニットおよび室内制御ユニットとは異なる図示しない制御装置が制御部3の機能の一部または全部を実現してもよい。

[0077] 制御部3は、図1に示されるように、圧縮機8、四路切換弁10、膨張機構12、室外ファン16および室内ファン92を含む、室外ユニット2および室内ユニット9の各種機器と電氣的に接続されている。また、制御部3は、室外ユニット2および室内ユニット9に設けられた図示しない各種センサと電氣的に接続されている。また、制御部3は、空気調和装置1のユーザが操作する図示しないリモコンと通信可能に構成されている。

[0078] 制御部3は、各種センサの計測信号や、図示しないリモコンから受信する指令等に基づいて、空気調和装置1の運転および停止や、空気調和装置1を構成する各種機器の動作を制御する。

[0079] (2) 室外熱交換器の構成

図面を参照しながら、室外熱交換器11の構成について説明する。

[0080] 図2は、室外熱交換器11の概略斜視図である。図3は、室外熱交換器11の、後述する熱交換部27の部分拡大図である。図4は、熱交換部27における後述するフィン29の扁平管28に対する取付状態を示す概略図である。図5は、室外熱交換器11の概略構成図である。図5に示した熱交換部27の矢印は、暖房運転時（室外熱交換器11が蒸発器として機能する時）の冷媒の流れを示している。

[0081] なお、以下の説明において、向きや位置を説明するために、「上」、「下」、「左」、「右」、「前（前面）」、「後（背面）」等の表現を用いる場合がある。これらの表現は、特に断りの無い限り、図2中に描画した矢印の方向に従う。なお、これらの方向や位置を表す表現は、説明の便宜上用いられるものであって、特記無き場合、室外熱交換器11全体や室外熱交換器11の各構成の向きや位置を記載の表現の向きや位置に特定するものではない

。

[0082] 室外熱交換器 11 は、内部を流れる冷媒と空気との間で熱交換を行わせる機器である。

[0083] 室外熱交換器 11 は、分流器 22 と、複数の扁平管 28（伝熱管の例）を含む扁平管群 28G と、複数のフィン 29 と、液ヘッダ 40（ヘッダの例）と、ガスヘッダ 70 と、を主に有している（図 4 および図 5 参照）。本実施形態では、分流器 22、扁平管 28、フィン 29、液ヘッダ 40 およびガスヘッダ 70 は、全て、アルミニウム製、または、アルミニウム合金製である。

。

[0084] 後述するように扁平管 28 と扁平管 28 に固定されるフィン 29 とは、熱交換部 27 を形成する（図 2 および図 3 参照）。室外熱交換器 11 は、1 列の熱交換部 27 を有するものであり、空気流れ方向に複数の扁平管 28 が並んだものではない。室外熱交換器 11 では、熱交換部 27 の扁平管 28 とフィン 29 とにより形成される通風路を空気が流れることで、扁平管 28 を流れる冷媒と、通風路を流れる空気との間で熱交換が行われる。熱交換部 27 は、上下方向に並んだ、第 1 熱交換部 27a と、第 2 熱交換部 27b と、第 3 熱交換部 27c と、第 4 熱交換部 27d と、第 5 熱交換部 27e と、に区画される（図 2 参照）。

[0085] （2-1）分流器

分流器 22 は、冷媒を分流させる機構である。また、分流器 22 は、冷媒を合流させる機構でもある。分流器 22 には、液冷媒管 20 が接続される。分流器 22 は、複数の分流管 22a ~ 22e を有する。分流器 22 は、液冷媒管 20 から分流器 22 流入した冷媒を複数の分流管 22a ~ 22e に分流させて、液ヘッダ 40 内に形成されている複数の空間に導く機能を有する。また、分流器 22 は、液ヘッダ 40 から分流管 22a ~ 22e を介して流入した冷媒を合流させて液冷媒管 20 へと導く機能を有する。具体的には、各分流管 22a ~ 22e と、液ヘッダ 40 内の複数の空間とは、それぞれ、分岐液冷媒接続管 49a ~ 49e を介して接続されている。

[0086] (2-2) 扁平管群

扁平管群28Gは、伝熱管群の例である。扁平管群28Gは、複数の伝熱管として、複数の扁平管28を含む。扁平管28は、図3のように伝熱面となる扁平面28aを上下に有する扁平な伝熱管である。扁平管28には、図3のように、冷媒が流れる冷媒通路28bが複数形成されている。例えば、扁平管28は、冷媒が流れる通路断面積が小さな冷媒通路28bが多数形成されている扁平多穴管である。これらの複数の冷媒通路28bは、本実施形態では空気流れ方向に並んで設けられている。なお、扁平管28の冷媒通路28bに垂直な断面における最大幅は、主ガス冷媒管接続部19aの外径の70%以上であってよく、85%以上であってもよい。

[0087] 室外熱交換器11では、図5のように、液ヘッダ40側とガスヘッダ70側との間を水平方向に延びる扁平管28が、上下に並べて複数段配置されている。なお、本実施形態では、液ヘッダ40側とガスヘッダ70側との間を延びる扁平管28は、2箇所曲げられて、扁平管28により構成される熱交換部27は平面視において略U字状に形成されている(図2参照)。本実施形態では、複数の扁平管28は、上下に一定の間隔をあけて配置されている。

[0088] (2-3) フィン

複数のフィン29は、室外熱交換器11の伝熱面積を増大するための部材である。各フィン29は、扁平管28の並べられている段方向に延びる板状の部材である。室外熱交換器11は、複数の水平方向に延びる扁平管28が上下方向に並べて配置される態様で使用される。したがって、室外熱交換器11が室外ユニット2に設置された状態では、各フィン29は上下方向に延びる。

[0089] 各フィン29には、複数の扁平管28を差し込めるように、図4のように、扁平管28の差し込み方向に沿って延びる切り欠き29aが複数形成されている。切り欠き29aは、フィン29の延びる方向、および、フィン29の厚み方向と直交する方向に延びる。室外熱交換器11が室外ユニット2に

設置された状態では、各フィン29に形成された切り欠き29aは水平方向に延びる。フィン29の切り欠き29aの形状は、扁平管28の断面の外形の形状にほぼ一致している。切り欠き29aは、フィン29に、扁平管28の配列間隔に対応する間隔を開けて形成されている。室外熱交換器11において、複数のフィン29は、扁平管28の延びる方向に沿って並べて配置される。複数のフィン29の、複数の切り欠き29aのそれぞれに扁平管28が差し込まれることで、隣り合う扁平管28の間が、空気が流れる複数の通風路に区画される。

[0090] 各フィン29は、扁平管28に対して空気流れ方向の上流側または下流側において、上下方向に連通した連通部29bを有している。本実施形態では、扁平管28に対して風上側にフィン29の連通部29bが位置している。

[0091] (2-4) ガスヘッダおよび液ヘッダ

ガスヘッダ70および液ヘッダ40は、中空の部材である。

[0092] 図5に示すように、液ヘッダ40には各扁平管28の一方側の端部が接続され、ガスヘッダ70には各扁平管28の他方側の端部が接続される。室外熱交換器11は、液ヘッダ40およびガスヘッダ70の長手方向が鉛直方向と概ね一致するように室外ユニット2の図示しないケーシング内に配置される。本実施形態では、室外熱交換器11の熱交換部27は、図2のように平面視U字形状に形成されている。液ヘッダ40は、室外ユニット2の図示しないケーシングの左前方角の近傍に配置される(図2参照)。ガスヘッダ70は、室外ユニット2の図示しないケーシングの右前方角の近傍に配置される(図2参照)。

[0093] (2-4-1) ガスヘッダ

ガスヘッダ70の内部には単一空間が形成される。液ヘッダ40に設けられていたような上下に並ぶ空間を仕切る仕切板は、ガスヘッダ70のガス側内部空間25には設けられていない。

[0094] ガスヘッダ70には、第1ガス冷媒管19におけるガスヘッダ70側の端部を構成する主ガス冷媒管接続部19aおよび分岐ガス冷媒管接続部19b

が接続されている（図5参照）。なお、特に限定されないが、主ガス冷媒管接続部19aの外径は、例えば、分岐ガス冷媒管接続部19bの外径の3倍以上であってよく、5倍以上であってもよい。

[0095] 主ガス冷媒管接続部19aの一端は、ガスヘッド70の高さ方向における中間位置においてガス側内部空間25と連通するように、ガスヘッド70に接続されている。

[0096] 分岐ガス冷媒管接続部19bの一端は、ガスヘッド70の高さ方向における下端近傍においてガス側内部空間25と連通するように、ガスヘッド70に接続されている。分岐ガス冷媒管接続部19bの他端は、主ガス冷媒管接続部19aに接続されている。分岐ガス冷媒管接続部19bは、主ガス冷媒管接続部19aよりも細い内径で、主ガス冷媒管接続部19aよりも下方においてガスヘッド70に接続されることで、ガスヘッド70の下端近傍に滞留している冷凍機油を、圧縮機8に戻すことが可能になっている。

[0097] (2-4-2) 液ヘッド

液ヘッド40の液側内部空間23は、複数のサブ空間23a~23eに区画されている（図5参照）。

[0098] これらの複数のサブ空間23a~23eは、上下方向に並んでいる。各サブ空間23a~23eは、液ヘッド40の液側内部空間23においては非連通状態となっている。

[0099] 各サブ空間23a~23eには、分流器22が有する各分流管22a~22eに接続された各分岐液冷媒接続管49a~e（第1配管の例）が、1対1に接続されている。これにより、冷房運転状態では、各サブ空間23a~23eに到達した冷媒は、各分岐液冷媒接続管49a~eおよび各分流管22a~22eを流れることで分流器22において合流する。また、暖房運転状態では、分流器22において分流された冷媒は、各分流管22a~22eおよび各分岐液冷媒接続管49a~eを流れることで、各サブ空間23a~23eに供給されることになる。

[0100] (3) 室外熱交換器における冷媒の流れ

空気調和装置 1 が暖房運転を行うことで室外熱交換器 11 が冷媒の蒸発器として機能する場合には、液冷媒管 20 から分流器 22 に到達した気液二相状態の冷媒は、分流管 22 a ~ 22 e を経て、液ヘッド 40 の液側内部空間 23 を構成する各サブ空間 23 a ~ 23 e に流入する。具体的には、分流管 22 a を流れた冷媒はサブ空間 23 a に、分流管 22 b を流れた冷媒はサブ空間 23 b に、分流管 22 c を流れた冷媒はサブ空間 23 c に、分流管 22 d を流れた冷媒はサブ空間 23 d に、分流管 22 e を流れた冷媒はサブ空間 23 e に、それぞれ流れる。液側内部空間 23 のサブ空間 23 a ~ 23 e に流入した冷媒は、各サブ空間 23 a ~ 23 e に接続されている各扁平管 28 を流れる。各扁平管 28 を流れる冷媒は、空気と熱交換することで蒸発し、気相の冷媒となってガスヘッド 70 のガス側内部空間 25 に流入することで、合流する。

[0101] 空気調和装置 1 が冷房運転またはデフロスト運転を行う際には、冷媒回路 6 を暖房運転時とは逆向きに冷媒が流れる。具体的には、第 1 ガス冷媒管 19 の主ガス冷媒管接続部 19 a および分岐ガス冷媒管接続部 19 b を介してガスヘッド 70 のガス側内部空間 25 に高温の気相の冷媒が流入する。ガスヘッド 70 のガス側内部空間 25 に流入した冷媒は、分流されて各扁平管 28 に流入する。各扁平管 28 に流入した冷媒は、各扁平管 28 を通過して、液ヘッド 40 の液側内部空間 23 のサブ空間 23 a ~ 23 e に流入する。液側内部空間 23 のサブ空間 23 a ~ 23 e に流入した冷媒は、分流器 22 で合流し、液冷媒管 20 へと流出する。

[0102] (4) 液ヘッドの詳細

図 7 に、液ヘッド 40 に対して分岐液冷媒接続管 49 a ~ e が接続されている様子を示す側面視外観構成図を示す。図 8 に、液ヘッド 40 の分解斜視図を示す。図 9 に、液ヘッド 40 の平面視断面図を示す。図 10 に、液ヘッド 40 に対して分岐液冷媒接続管 49 a ~ e および扁平管 28 が接続されている様子を示す平面視断面図を示す。

[0103] また、図 11 に、第 2 液側部材 41 を後ろ側から見た概略図を示す。図 1

2に、第6液側部材42を後ろ側から見た概略図を示す。図13に、第5液側部材43を後ろ側から見た概略図を示す。図14に、第4液側部材44を後ろ側から見た概略図を示す。図15に、第3液側部材45を後ろ側から見た概略図を示す。図16に、第1液側部材46を後ろ側から見た概略図を示す。なお、これらの各図には、隣り合って配置される部材が有する各開口の位置関係を投影しつつ破線等で示している。

[0104] 液ヘッド40は、第1液側部材46と、第2液側部材41と、第3液側部材45と、第4液側部材44と、第5液側部材43と、第6液側部材42と、を有している。液ヘッド40は、第1液側部材46と第2液側部材41と第3液側部材45と第4液側部材44と第5液側部材43と第6液側部材42とが互いに口ウ付けにより接合されて構成されている。

[0105] 液ヘッド40は、平面視における外形が、扁平管28の接続箇所を1つの辺として有する略四角形状となるように構成されている。

[0106] (4-1) 第2液側部材

第2液側部材41は、主に、後述する第1液側部材46と共に液ヘッド40の外形の周囲を構成する部材である。第2液側部材41は、口ウ材を有するクラッド層が表面に形成されたものであることが好ましい。

[0107] 第2液側部材41は、液側扁平管接続板41aと、第1液側外壁41bと、第2液側外壁41cと、第1液側爪部41dと、第2液側爪部41eと、を有している。

[0108] 特に限定されないが、本実施形態の第2液側部材41は、圧延により得られる1枚の板金を液ヘッド40の長手方向を折り目とした折り曲げ加工により形成することができる。この場合、第2液側部材41の各部分の板厚は、一様であり、第1液側厚みを有している。

[0109] 液側扁平管接続板41a(第2板状部の例)は、上下方向(第1方向の例)でかつ左右方向(第2方向の例)に広がった平板形状の部分である。液側扁平管接続板41aには、上下方向に並んで配置された複数の液側扁平管接続開口41xが形成されている。各液側扁平管接続開口41xは、液側扁平

管接続板 4 1 a の厚み方向に貫通した開口である。この液側扁平管接続開口 4 1 x には、扁平管 2 8 の一端が完全に通過するように扁平管 2 8 が挿入された状態で、扁平管 2 8 がロウ付けにより接合される。ロウ付け接合された状態では、液側扁平管接続開口 4 1 x の内周面の全体と扁平管 2 8 の外周面の全体とは互いに接した状態となる。ここで、液側扁平管接続板 4 1 a を含む第 2 液側部材 4 1 の厚みである第 1 液側厚みは、例えば、1.0 mm 以上 2.0 mm 以下程度に比較的薄く形成されているため、ガス側扁平管接続開口 7 1 x の内周面の板厚方向における長さを短くすることができている。このため、ロウ付けによる接合の前段階において、扁平管 2 8 を液側扁平管接続開口 4 1 x に挿入する作業を行う際に、液側扁平管接続開口 4 1 x の内周面と扁平管 2 8 の外周面との間で生じる摩擦を小さく抑え、挿入作業を容易にすることが可能となっている。

- [0110] 第 1 液側外壁 4 1 b は、液側扁平管接続板 4 1 a の左側（室外ユニット 2 の外側、ガスヘッダ 7 0 とは反対側）の端部の前側の面から、前側に向けて伸び出した平面形状部分である。
- [0111] 第 2 液側外壁 4 1 c は、液側扁平管接続板 4 1 a の右側（室外ユニット 2 の内側、ガスヘッダ 7 0 側）の端部の前側の面から、前側に向けて伸び出した平面形状部分である。
- [0112] 第 1 液側爪部 4 1 d は、第 1 液側外壁 4 1 b の前側端部から、右側に向けて伸びだした部分である。第 2 液側爪部 4 1 e は、第 2 液側外壁 4 1 c の前側端部から、左側に向けて伸びだした部分である。
- [0113] 第 1 液側爪部 4 1 d と第 2 液側爪部 4 1 e とは、平面視における第 2 液側部材 4 1 の内側に第 6 液側部材 4 2、第 5 液側部材 4 3、第 4 液側部材 4 4、第 3 液側部材 4 5、第 1 液側部材 4 6 を配置させる前の状態では、それぞれ第 1 液側外壁 4 1 b と第 2 液側外壁 4 1 c の延長上に伸びた状態となっている。そして、平面視における第 2 液側部材 4 1 の内側に第 6 液側部材 4 2、第 5 液側部材 4 3、第 4 液側部材 4 4、第 3 液側部材 4 5、第 1 液側部材 4 6 を配置させた状態で、第 1 液側爪部 4 1 d と第 2 液側爪部 4 1 e とを互

いに近づくように折り曲げることで、第6液側部材42と第5液側部材43と第4液側部材44と第3液側部材45と第1液側部材46とが第2液側部材41によってカシメられることで、互いに固定される。そして、この状態で、炉中等でロウ付けが行われることで、互いの部材がロウ付けによる接合されて完全に固定される。

[0114] (4-2) 第6液側部材

第6液側部材42は、第2液側部材41の液側扁平管接続板41aの前側（分岐液冷媒接続管49a～eと液ヘッダ40との接続位置側）の面に面して接するように積層された部材である。この第6液側部材42の左右の長さは、第2液側部材41の液側扁平管接続板41aのうち両端部を除いた部分の左右の長さと同様である。第6液側部材42は、ロウ材を有するクラッド層が表面に形成されたものであることが好ましい。

[0115] 第6液側部材42は、第6内部板42aと、複数の第6開口42xと、を有している。

[0116] 第6内部板42a（第4板状部の例）は、上下方向でかつ左右方向に広がった平板形状を有している。

[0117] 複数の第6開口42x（連絡開口の例）は、上下方向に並んで配置されており、第6内部板42aの板厚方向に貫通した開口である。

[0118] 各第6開口42xは、第2液側部材41の液側扁平管接続板41aに形成された各液側扁平管接続開口41xよりも大きな開口である。第6液側部材42が第2液側部材41の液側扁平管接続板41aに積層された状態では、各第6開口42xの外縁は、各部材の積層方向において、より具体的には前後方向において、第2液側部材41の液側扁平管接続板41aに形成された各液側扁平管接続開口41xの外縁の外側に位置するように構成されている。これにより、ロウ付け接合時にロウ材が毛細管現象により移動して扁平管28の冷媒通路28bを塞いでしまうことを抑制することができる。この観点から、各第6開口42xの外縁の上下の部分は、液側扁平管接続板41aの各液側扁平管接続開口41xの外縁の上下の部分から、2mm以上離

れていてよく、3 mm以上離れていることが好ましい。

[0119] (4-3) 第5液側部材

第5液側部材43は、第6液側部材42の前側（分岐液冷媒接続管49a～eと液ヘッダ40との接続位置側）の面に面して接するように積層された部材である。この第5液側部材43の左右の長さは、第6液側部材42の左右の長さと同様である。第5液側部材43は、ロウ材を有するクラッド層が表面に形成されたものであることが好ましい。

[0120] 第5液側部材43は、第5内部板43aと、複数の第5開口43xと、を有している。

[0121] 第5内部板43a（第4板状部の例）は、上下方向でかつ左右方向に広がった平板形状を有している。

[0122] 複数の第5開口43x（連絡開口の例）は、上下方向に並んで配置されており、第5内部板43aの板厚方向に貫通した開口である。

[0123] 各第5開口43xにおける左右の縁は、積層方向視において、第6液側部材42の第6開口42xよりも内側に位置し、第2液側部材41の液側扁平管接続板41aに形成された各液側扁平管接続開口41xよりも内側に位置し、扁平管28の左右の幅よりも内側に位置する開口である。なお、各第5開口43xの上下の縁は、積層方向視において、第6液側部材42の第6開口42xよりも内側に位置し、第2液側部材41の液側扁平管接続板41aに形成された各液側扁平管接続開口41xよりも外側に位置する開口である。

[0124] これにより、液ヘッダ40に挿入される各扁平管28の先端の左右の両端近傍を、第5液側部材43の各第5開口43xの縁に当てることのできるため、扁平管28の液ヘッダ40における挿入程度を抑制することができている。

[0125] (4-4) 第4液側部材

第4液側部材44は、第5液側部材43の前側（分岐液冷媒接続管49a～eと液ヘッダ40との接続位置側）の面に面して接するように積層された

部材である。この第4液側部材44の左右の長さは、第5液側部材43の左右の長さと同様である。第4液側部材44は、ロウ材を有するクラッド層が表面に形成されたものであることが好ましい。

- [0126] 第4液側部材44は、第4内部板44aと、複数の第4上昇側開口44xと、複数の第4下降側開口44yと、を有している。
- [0127] 第4内部板44a（第4板状部の例）は、上下方向でかつ左右方向に広がった平板形状を有している。なお、第4内部板44aは、前後方向から見た場合において、第3液側部材45の第1貫通部分45xが有する導入空間51と重なる位置には、第4上昇側開口44xも第4下降側開口44yも設けられておらず、壁部44aaが広がっている。
- [0128] 複数の第4上昇側開口44x（連絡開口の例）は、上下方向に並んで配置されており、第4内部板44aの板厚方向に貫通した開口である。各第4上昇側開口44xは、各第4下降側開口44yよりも、室外ファン16により生じる空気流れ方向における上流側に配置されている。なお、図中は、室外ファン16により生じる空気流れを点線の矢印で示している。各第4上昇側開口44xの縁は、積層方向視において、第5液側部材43の第5開口43xの縁よりも内側に位置している。これにより、後述する上昇空間53を流れる冷媒が、各第4上昇側開口44xに向けて分岐して流れることで、各第4上昇側開口44xに対応するように接続された各扁平管28に対して冷媒を分流させることが可能になっている。ここで、各第4上昇側開口44xは、室外ファン16により生じる空気流れ方向において、平面視における扁平管28の中心よりも、上流側に配置されている。このため、室外熱交換器が冷媒の蒸発器として機能する場合において、各第4上昇側開口44xを通過した冷媒を、各扁平管28の風上側に多く導くことが可能になる。これにより、空気と冷媒の温度差をより確保しやすい風上側に多くの冷媒が導かれることで、熱交換性能を向上させることができている。
- [0129] 複数の第4下降側開口44y（開口の例）は、上下方向に並んで配置されており、第4内部板44aの板厚方向に貫通した開口である。各第4下降側

開口44yは、積層方向視において、第5液側部材43の第5開口43xとは重複しない位置に設けられている。具体的には、各第4下降側開口44yは、積層方向視において、後述する第3液側部材45の連絡部45cと重なる位置であり、第5液側部材43の互いに上下に隣り合う第5開口43xの上下方向の間の位置に配置されている。これにより、第5液側部材43の各第5開口43x内の空間と、第4液側部材44の第4下降側開口44y内の空間とは、積層方向には連通しておらず、直接は連通していない。このため、後述する下降空間55を流れる冷媒が、前側に移動することで第5液側部材43の各第5開口43xに到達することは無い。なお、積層方向視において、第4下降側開口44yの上端は、重なるように対応した連絡部45cの上端よりもさらに上方に位置しており、第4下降側開口44yの下端は、重なるように対応した連絡部45cの下端よりもさらに下方に位置している。

[0130] なお、各第4上昇側開口44xの上下方向の間には、第4内部板44aの板状部分が広がっている。同様に、複数の第4下降側開口44yの上下方向の間には、第4内部板44aの板状部分が広がっている。

[0131] (4-5) 第3液側部材

第3液側部材45は、第4液側部材44の前側（分岐液冷媒接続管49a～eと液ヘッド40との接続位置側）の面に面して接するように積層された部材である。この第3液側部材45の左右の長さは、第4液側部材44の左右の長さと同様である。第3液側部材45は、ロウ材を有するクラッド層が表面に形成されたものであることが好ましい。

[0132] 第3液側部材45は、第3内部板45aと、複数の第1貫通部分45xと、複数の第2貫通部分45yと、を有している。

[0133] 第3内部板45a（第3板状部の例、仕切部に接する部分の例）は、上下方向でかつ左右方向に広がった平板形状を有している。第3内部板45aは、各第1貫通部分45xの上下方向の端部との間に隙間が生じさせつつ、左右の空間を仕切るように、液ヘッド40の長手方向に延びている仕切部45bを、各第1貫通部分45xに対応するようにして有している。

[0134] また、第3内部板45aは、室外ファン16により形成される空気流れ方向の下流側である右側の縁部近傍から、仕切部45bに至るまで延びている連絡部45cを有している。本実施形態では、1つの仕切部45bからは、上下に並んだ2つの連絡部45cが延びだしている。ここで、第3内部板45aの各部分の板厚方向の厚みは、仕切部45bも連絡部45cも含めて一様となっている。なお、積層方向視において、連絡部45cと第4下降側開口44yとは、一部のみが重複するように位置している。具体的には、積層方向視において、第4下降側開口44yのうちの上方領域には連絡部45cの上側において板厚方向に貫通した上方迂回開口44pが生じ、第4下降側開口44yのうちの下方領域には連絡部45cの下側において板厚方向に貫通した下方迂回開口44qが生じるように、第3液側部材45と第4液側部材44とが配置されている。

[0135] 複数の第1貫通部分45x（冷媒流路形成開口の例）は、上下方向に並んで配置されており、第4内部板44aの板厚方向に貫通した開口である。1つの第1貫通部分45xには、積層方向視において、複数の第4上昇側開口44xが重なっている。

[0136] 1つの第1貫通部分45xには、1つの導入空間51（連絡領域の例）と、1つのノズル52（接続領域の例）と、1つの上昇空間53（第1領域の例）と、1つの行き流路54（第2領域の例）と、1つの下降空間55（第3領域の例）の一部と、1つの戻り流路56（第4領域の例）と、が含まれている。なお、第4液側部材44の第4下降側開口44yが、下降空間55の他の一部を構成している。なお、ノズル52は、当該ノズル52が設けられている第1貫通部分45xに対して連通しているいずれの第4液側部材44よりも下方に位置している。

[0137] ここで、ノズル52と行き流路54と戻り流路56とは、いずれも、後述する第1液側部材46の液側外部板46aの後ろ側の面と、第4液側部材44の第4内部板44aの前側の面と、によって囲まれた空間となっている。そして、導入空間51については、後ろ側は、第4液側部材44の第4内部

板44aの壁部44aaの前側の面によって覆われており、前側は、後述する第1液側部材46の液側外部板46aの外部液管接続開口46xに接続された分岐液冷媒接続管49a~49eが連通している。また、上昇空間53については、前側は、後述する第1液側部材46の液側外部板46aの後ろ側の面で覆われており、後ろ側は、第4液側部材44の第4上昇側開口44xが設けられている箇所以外が、第4液側部材44の第4内部板44aの前側の面によって覆われている。なお、第4液側部材44の第4上昇側開口44xは、第3液側部材45における上昇空間53と連通しており、第3液側部材45における導入空間51やノズル52や行き流路54や下降空間55や戻り流路56とは連通していない。

[0138] また、下降空間55については、前側は、後述する第1液側部材46の液側外部板46aの後ろ側の面と、第4液側部材44の連絡部45cによって覆われている。そして、下降空間55の後ろ側については、第4下降側開口44yが設けられていない箇所については第4液側部材44の第4内部板44aの前側の面で覆われており、第4液側部材44の第4下降側開口44yが設けられている箇所については第5液側部材43の第5内部板43aの前側の面によって覆われている。

[0139] 以上のようにして、液ヘッド40では、第1液側部材46と第5液側部材43とによって積層方向に挟まれた空間において、一組の導入空間51とノズル52と上昇空間53と行き流路54と下降空間55と戻り流路56とからなる循環流路構造が構成されている。なお、循環流路構造は、各分岐液冷媒接続管49a~eに1対1に対応するようにして、上下方向に並んで設けられている。

[0140] 導入空間51とノズル52と上昇空間53とは、液ヘッド40の長手方向に並んでいる。本実施形態では、導入空間51とノズル52と上昇空間53とは、下から順に並んでいる。ノズル52の左側の縁は、導入空間51の左側の縁よりも右側に位置し、上昇空間53の左側の縁よりも右側に位置している。また、ノズル52の右側の縁は、導入空間51の右側の縁よりも左側

に位置し、上昇空間53の右側の縁よりも左側に位置している。ノズル52の左右方向の幅は、導入空間51の左右方向の幅よりも短く、且つ、上昇空間53の左右方向の幅よりも短い。これにより、導入空間51から上昇空間53に向かう冷媒は、通過断面積が狭小化されたノズル52を通過する際に流速を高めることが可能になっている。そして、流速が高められて上昇空間53に流入した冷媒は、ノズル52から上方に遠く離れて位置する第4上昇側開口44xにも到達させることが可能になっている。

[0141] また、前後方向から見た場合に、分岐液冷媒接続管49a~49eは、導入空間51の左右方向における中心を含む重複箇所Aにおいて重複し、接続されている。そして、前後方向から見た場合に、導入空間51と対応する分岐液冷媒接続管49a~49eとの接続箇所である重複箇所Aと、ノズル52と、上昇空間53とは、鉛直方向に並んで配置されている。このため、分岐液冷媒接続管49a~49eを流れた冷媒は、後述の外部液管接続開口46xを介して導入空間51の左右方向における中心に流入し、左右方向への移動を伴うことなくまたは左右方向にあまり移動しないで、導入空間51からノズル52を介して上昇空間53に向けて鉛直上方に向けて吹き上がることができる。なお、例えば、導入空間51の左寄りの領域冷媒が流入する構造であれば、ノズル52を通過する冷媒は右上方に向けて偏って流れてしまい、導入空間51の右寄りの領域冷媒が流入する構造であれば、ノズル52を通過する冷媒は左上方に向けて偏って流れてしまうおそれがあるが、本実施形態の構造では、このような偏りを抑制することが可能になっている。

[0142] 上昇空間53の上方端部と下降空間55の上方端部とは、行き流路54によって連通している。また、上昇空間53の下方端部と下降空間55の下方端部とは、戻り流路56によって連通している。

[0143] なお、本実施形態では、液ヘッダ40を左右方向（積層方向および液ヘッダの長手方向の両方に直交する方向）から見た場合に、行き流路54の面積は、戻り流路56の面積よりも大きく形成されている。具体的には、本実施形態では、行き流路54における液ヘッダ40の長手方向の幅が、戻り流路

56における液ヘッダ40の長手方向の幅よりも長く形成されている。これにより、上昇空間53を上昇して上端近傍まで到達した冷媒が、行き流路54を通過しやすくなっている。また、本実施形態では、液ヘッダ40を左右方向（積層方向および液ヘッダの長手方向の両方に直交する方向）から見た場合に、戻り流路56の面積は、行き流路54の面積よりも小さく形成されている。具体的には、本実施形態では、戻り流路56における液ヘッダ40の長手方向の幅が、行き流路54における液ヘッダ40の長手方向の幅よりも短く形成されている。これにより、上昇空間53から戻り流路56へ冷媒が逆流することを抑制できている。

[0144] 複数の第2貫通部分45y（冷媒流路形成開口の例、連絡部に接しない部分の例）は、室外ファン16により形成される空気流れ方向の下流側である右側において、上下方向に並んで配置されており、第4内部板44aの板厚方向に貫通した開口である。1つの第2貫通部分45yは、1つの仕切部45bと、当該1つの仕切部45bから延びだした2つの連絡部45cと、第3内部板45aの右側端部近傍の縁部分と、によって囲まれた開口である。

[0145] （4-6）第1液側部材

第1液側部材46は、第3液側部材45の第3内部板45aの前側の面に対して面して接するように積層された部材である。この第1液側部材46の左右の長さは、第3液側部材45、第4液側部材44、第5液側部材43、第6液側部材42の左右の長さと同様であり、第2液側部材41の液側扁平管接続板41aのうち両端部を除いた部分の左右の長さと同様である。

[0146] 第1液側部材46は、ロウ材を有するクラッド層が表面に形成されたものであることが好ましい。

[0147] 第1液側部材46は、液側外部板46aを有している。

[0148] 液側外部板46a（第1板状部の例）は、上下方向でかつ左右方向に広がった平板形状を有している。

[0149] 液側外部板46aには、各分岐液冷媒接続管49a～eが挿入されて接続される外部液管接続開口46xが複数設けられている。外部液管接続開口4

6 x (配管接続開口の例)は、液側外部板46aの板厚方向に貫通した開口である。複数の外部液管接続開口46xは、液ヘッド40の長手方向に沿って並んでいる。なお、本実施形態では、各外部液管接続開口46xは、液側外部板46aの風上側に偏って配置されており、積層方向視においてノズル52の直下に中心が位置するように配置されている。

[0150] これにより、各分岐液冷媒接続管49a~eは、第1液側部材46の外部液管接続開口46xと、第3液側部材45の第1貫通部分45xと、第4液側部材44の第4上昇側開口44xと、第5液側部材43の第5開口43xと、を介して、複数の扁平管28と連通した状態となっている。

[0151] 第1液側部材46は、前側の面が、第2液側部材41の第1液側爪部41dおよび第2液側爪部41eと接してカシメられている。

[0152] (4-7)液ヘッドにおける冷媒の流れ

以下では、室外熱交換器11が冷媒の蒸発器として機能する場合の液ヘッド40における冷媒の流れを説明する。なお、室外熱交換器11が冷媒の凝縮器または放熱器として機能する場合には、蒸発器として機能する場合とは概ね逆の流れになる。

[0153] まず、分流器22において複数の分流管22a~22eに分流して流れた液冷媒または気液二相状態の冷媒は、分岐液冷媒接続管49a~eを流れることで、第2液側部材41の液側外部板46aの外部液管接続開口46xを通過して、液ヘッド40の各サブ空間23a~23eに流入する。

[0154] 具体的には、各サブ空間23a~23eにおける第3液側部材45の導入空間51に流入する。

[0155] 導入空間51に流入した冷媒は、第4液側部材44の第4内部板44aが有する壁部44aaに当たることで、気相冷媒と液相冷媒とが混合された後、流路が狭く構成されているノズル52を通過する際に流速が高められ、上昇空間53に流れ込む。なお、仕切部45bにより上昇空間53の左右方向の幅を狭くできていることにより、圧縮機8の駆動周波数が小さい場合等のように冷媒回路6の冷媒循環量が少ない状態であっても、上昇空間53に流

入した冷媒を、上昇空間53の上端近傍に位置する第4上昇側開口44xにまで到達させやすくなっている。ここで、上昇空間53に流入した冷媒は、各第4上昇側開口44xに向けて分流して流れながら、上昇空間53の上端近傍に向かう。なお、圧縮機8の駆動周波数が大きい場合等のように冷媒回路6の冷媒循環量が多い状態では、上昇空間53の上端近傍に到達する冷媒が多くなり、行き流路54を介して下降空間55にまで冷媒が到達する。下降空間55に到達した冷媒は、下降し、戻り流路56を介して再度、上昇空間53の下方近傍であって、ノズル52の上方の空間に戻される。ここで、上昇空間53では、ノズル52を通過することで冷媒の流速が増すため、上昇空間53の戻り流路56近傍部分は、下降空間55の戻り流路56近傍部分よりも静圧が小さくなる。このため、下降空間55を下降した冷媒は、戻り流路56を介して上昇空間53に戻されやすくなっている。このようにして、上昇空間53と行き流路54と下降空間55と戻り流路56により冷媒を循環させることが可能になっているため、上昇空間53を上昇して流れる際にいずれかの第4上昇側開口44xに分岐して流れなかった冷媒が生じたとしても、再度、行き流路54と下降空間55と戻り流路56を介して上昇空間53に戻すことができるため、いずれかの第4上昇側開口44xに流しやすくなっている。

[0156] なお、下降空間55を下降する冷媒は、主として、第3液側部材45の第3内部板45aに設けられた第1貫通部分45xの右側の領域と第2貫通部分45yとを下降するように流れる。より具体的には、下降空間55を下降する冷媒は、連絡部45cが無い部分では、第1液側部材46の液側外部板46aの後ろ側の面と第4液側部材44の第4内部板44aの前側の面との間の領域を下降して流れ、連絡部45cが有る部分では、連絡部45cを迂回するように流れる。連絡部45cを迂回する際には、冷媒は、上方迂回開口44pを介して第4液側部材44の第4下降側開口44yに流入した後、下方迂回開口44qを介して第3液側部材45の第1貫通部分45xまたは第2貫通部分45yに戻るよう流れる。

[0157] 以上のようにして、第4液側部材44の各第4上昇側開口44xに分流して流れた冷媒は、分流された状態を維持したままで、第5液側部材43の第5開口43xを通過し、各扁平管28に流入する。

[0158] (5) 実施形態の特徴

(5-1)

本実施形態の室外熱交換器11の液ヘッダ40では、複数の部材の板状部分を互いに積層させることで、液側内部空間23において、複数のサブ空間23a~23eを上下に区画させた構造を実現させている。これにより、従来のように、円筒形状のヘッダ内で上下に並ぶ複数の空間を形成させるために、水平に広がった仕切板等を複数枚、円筒形状のヘッダに対して挿入固定させる作業が不要になる。

[0159] また、従来の円筒形状のヘッダでは、扁平形状の伝熱管である扁平管の端部の全体をヘッダの内部空間に位置させると、円筒形状のヘッダ内に扁平管が大きく入り込むことになり、扁平管のうち円筒形状のヘッダ内に位置する部分の上下において冷媒が滞留しがちな無駄なスペースが生じてしまっている。また、円筒形状のヘッダの内径は、少なくとも扁平管の端部の全体を包含する大きさであることが必要になるため、円筒形状のヘッダ内の空間が大きくなりがちであり、ヘッダ内において軸方向に冷媒を流す場合における通過断面積が大きくなり、冷媒の流速を上げることが難しい。この傾向は、特に、扁平管の断面の長手方向の長さを長く形成した場合に顕著になってしまう。これに対して、本実施形態の液ヘッダ40では、扁平管28が板状の液側扁平管接続板41aや第6内部板42aに挿入固定されているため、冷媒が滞留してしまうような無駄なスペースを小さくすることができる。また、液ヘッダ40の長手方向に冷媒を流す空間の大きさは、板状の部材の板厚や開口の大きさを調節するだけで容易に調節することが可能であり、冷媒の通過断面積を小さくして冷媒の流速を上げることも可能になっている。

[0160] 以上の液ヘッダ40では、第3液側部材45の第3内部板45aに形成された第1貫通部分45xには、液ヘッダ40の長手方向に延びた上昇空間5

3に対して、液ヘッド40の長手方向とは異なる方向である左右方向に延びた行き流路54と戻り流路56が連なっている。このように、液ヘッド40では、内部で冷媒が流れる向きの変更を、1枚の板状部材の貫通部分の形状によって実現することができている。このため、液ヘッド40内で冷媒が流れる向きを変えるために必要となる板状部材の枚数を少なく抑えることが可能になっている。このように、目的とする冷媒流路設計を行うために必要となる板状部材の枚数を削減することで、ロウ付け時において、比較的内側に位置する部材に対しても十分な入熱を行いやすくなり、ロウ付け性能を高めることも可能になっている。さらに、1枚の板状部材の貫通部分の形状を変えるだけで冷媒が流れる向きを変えることができるため、液ヘッド40内における流路設計の自由度を高めることが可能になる。

[0161] (5-2)

本実施形態の室外熱交換器11の液ヘッド40では、第3液側部材45の第3内部板45aに形成された第1貫通部分45xが有する上昇空間53を、上昇空間53の長手方向に垂直な方向における第3内部板45aの中央に対して一方側に偏った位置に配置している。このため、上昇空間53の長手方向に垂直な方向における第3内部板45aの中央に対して他方側の領域を、上昇空間53の用途機能以外の他の用途機能に有効利用することが可能になっている。

[0162] 具体的には、仕切部45bおよび下降空間55を設ける領域として有効利用することで、第3液側部材45の第3内部板45aにおいて冷媒の循環を実現させることが可能になっている。

[0163] ここで、上昇空間53は、仕切部45bが形成されることで左右方向の幅を狭くすることができている。したがって、液ヘッド40に送られる冷媒の量が少ない等のように冷媒回路6における冷媒の循環量が少ない状態であっても、上昇空間53を上昇するように流れる冷媒を、上昇空間53の上端近傍に接続されている扁平管28にも十分に供給することが可能となる。また、液ヘッド40に送られる冷媒の量が多い等のように冷媒回路6における冷

媒の循環量が多い状態であっても、扁平管 28 に送られることなく上昇空間 53 の上端に到達した冷媒を、行き流路 54、下降空間 55、戻り流路 56 を経て再び扁平管 28 に送ることが可能になる。

[0164] (5-3)

本実施形態の室外熱交換器 11 の液ヘッダ 40 では、第 3 液側部材 45 が有する第 3 内部板 45 a は、仕切部 45 b と連絡部 45 c とを一体化させて有している。このため、第 3 液側部材 45 の板厚内において冷媒を循環させて流す流路を形成する場合であっても、部材を複数に分けることなく、1 つの部材で実現させることができている。

[0165] そして、第 3 液側部材 45 の連絡部 45 c に対向するように、第 4 液側部材 44 の第 4 下降側開口 44 y が位置しており、第 4 下降側開口 44 y の輪郭の一部と連絡部 45 c の縁の一部とで、上方迂回開口 44 p と下方迂回開口 44 q が形成されている。これにより、第 3 内部板 45 a が仕切部 45 b と連絡部 45 c とを一体化させて有しつつも、連絡部 45 c が循環する冷媒流れを阻害することを防いでいる。

[0166] (5-4)

本実施形態の室外熱交換器 11 の液ヘッダ 40 では、冷媒の蒸発器として機能する場合において、上昇空間 53 から各第 4 上昇側開口 44 x において分流するように流れた冷媒は、各扁平管 28 における風上側に主に流入する。具体的には、室外ファン 16 によって形成される空気流れにおいて、扁平管 28 の風上側に主に流入する。これにより、冷媒と空気温度との相違が大きい風上側に冷媒を多く供給することが可能になるため、熱交換性能を向上させることが可能になっている。

[0167] (5-5)

本実施形態の室外熱交換器 11 の液ヘッダ 40 では、上昇空間 53 は、前側は、後述する第 1 液側部材 46 の液側外部板 46 a の後ろ側の面で覆われており、後ろ側は、第 4 液側部材 44 の第 4 上昇側開口 44 x が設けられている箇所以外が、第 4 液側部材 44 の第 4 内部板 44 a の前側の面によって

覆われている。このため、液ヘッダ40における各扁平管28の差し込み程度とは無関係に、冷媒を上昇して流すための上昇空間53の流路断面積を安定的に確保することが可能になっている。

[0168] (5-6)

本実施形態の室外熱交換器11の液ヘッダ40では、液側扁平管接続板41aを含む第2液側部材41が比較的薄く形成されている。このため、ロウ付けによる接合の前段階において、扁平管28を液側扁平管接続開口41xに挿入する作業を行う際に、液側扁平管接続開口41xの内周面と扁平管28の外周面との間で生じる摩擦を小さく抑え、挿入作業を容易にすることが可能となっている。

[0169] そして、液側扁平管接続板41aを含む第2液側部材41を薄く形成した場合であっても、液側扁平管接続板41aには板厚方向にさらに第6液側部材42が積層されている。このため、液ヘッダ40の扁平管28が接続される側の部分の耐圧強度を高めることが可能になっている。

[0170] (6) 変形例

(6-1) 変形例A

上記実施形態では、室外熱交換器11の液ヘッダ40では、第3液側部材45の連絡部45cに対向するように、第4液側部材44の第4下降側開口44yが位置しており、第4下降側開口44yの輪郭の一部と連絡部45cの縁の一部とで上方迂回開口44pと下方迂回開口44qが形成された形態を例に挙げて説明した。

[0171] これに対して、例えば、図17に示すように、上記実施形態の第4液側部材44における第4下降側開口44yを省略して第4内部板44aが平坦に広がるようにしつつ、第3内部板45aの連絡部145cの厚みを仕切部45bや他の部分の厚みよりも薄くしてもよい。この形態であっても、薄く構成された連絡部145cと、第1液側部材46の液側外部板46aの後ろ側の面や第4液側部材44の第4内部板44aの前側の面と、の間の隙間を介して、冷媒を流すことが可能になる。

[0172] なお、上記第4下降側開口44yが設けられた第4液側部材44と共に、薄く構成された連絡部145cを有する第3液側部材45を用いるようにしてもよい。この場合には、連絡部145cの周囲における冷媒の流れをより良好にすることが可能になる。

[0173] (6-2) 変形例B

上記実施形態では、室外熱交換器11の液ヘッダ40では、第3液側部材45において冷媒を循環させながら、第4液側部材44の各第4上昇側開口44xに分流させる形態を例に挙げて説明した。

[0174] これに対して、室外熱交換器11の液ヘッダ40としては、例えば、図18に示すように、上記実施形態について、第4下降側開口44yを省略して第4内部板44aが平坦に広がるように形成された第4液側部材44と、上昇空間153から風上側に向かうにつれて冷媒流路が分岐するような貫通部分145xが形成された第3液側部材45と、を備えるものであってもよい。図18では、第3液側部材45を後ろ側から見た概略図であり、後ろ側に積層されている第4液側部材44が有する第4開口144x（連絡開口の例）と、前側に積層されている第1液側部材46が有する外部液管接続開口46xとの位置関係を合わせて示している。

[0175] 貫通部分145xは、導入空間151と、ノズル152と、上昇空間153と、第1分岐空間154と、第1分流空間155と、第2分岐空間156と、第3分岐空間157と、第2分流空間158と、第3分流空間159と、第1端部161と、第2端部162と、第3端部163と、第4端部164と、を有している。なお、図18では、中心付近に位置する貫通部分145xのみについて、各空間等の部分を区別するように、ハッチングで示している。

[0176] 導入空間151（連絡領域の例）は、第3液側部材45の空気流れ方向における中心から、上記実施形態の導入空間51とは反対側である空気流れの下流側に向けて延びている部分である。導入空間151の一部は、第1液側部材46が有する外部液管接続開口46xと連通している。

- [0177] ノズル152（接続領域の例）は、導入空間151の空気流れ方向の下流側の上方に設けられている。
- [0178] 上昇空間153（第1領域の例）は、ノズル152の上方に設けられており、さらに上方に向けて延びている。上記実施形態と同様に、分岐液冷媒接続管49a～49eから導入空間151に流入した冷媒は、ノズル152を通過する際に流速を高めて、上昇空間153を上昇する。
- [0179] 第1分岐空間154（第2領域の例）は、上昇空間153の上下方向の途中に設けられており、上昇空間153が延びている方向とは異なる方向である空気流れ方向の上流側に向けて延びている。
- [0180] 第1分流空間155は、第1分岐空間154を流れた冷媒を、上方と下方に導く流路である。
- [0181] 第2分岐空間156と第3分岐空間157とは、それぞれ、第1分流空間155の上端と下端から空気流れ方向の上流側に向けて延びている。
- [0182] 第2分流空間158は、第2分岐空間156を流れた冷媒を、上方と下方に導く流路である。第3分流空間159は、第3分岐空間157を流れた冷媒を、上方と下方に導く流路である。
- [0183] 第1端部161と第2端部162とは、それぞれ、第2分流空間158の上端と下端から空気流れ方向の上流側に向けて延びている。また、第3端部163と第4端部164とは、それぞれ、第3分流空間159の上端と下端から空気流れ方向の上流側に向けて延びている。
- [0184] そして、第1端部161と第2端部162と第3端部163と第4端部164とは、それぞれ、第4開口144xと積層方向に連通している。
- [0185] 以上の第3液側部材145では、上昇空間153から空気流れ方向上流側に向かうにつれて枝分かれする形状を有する貫通部分145xにより、1つの冷媒流れを複数の冷媒流れに分流させることが可能になっている。
- [0186] （6-3）変形例C
- 上記変形例Bでは、第1液側部材46の液側外部板46aの外部液管接続開口46xから流入する冷媒が、導入空間151とノズル152と上昇空間

153を介して、第1分岐空間154に向けて流れる第3液側部材45を例に挙げて説明した。

[0187] これに対して、第3液側部材45としては、図19に示すように、変形例Bからさらに導入空間151とノズル152と上昇空間153が省略され、第1液側部材46の液側外部板46aの外部液管接続開口46xから流入する冷媒が、直接、第1分岐空間154に流入するものであってもよい。

[0188] なお、この場合には、第1液側部材46の液側外部板46aの外部液管接続開口46xは、積層方向において、第1分岐空間154と重なる位置に設けられることになる。

[0189] (6-4) 変形例D

上記実施形態では、室外熱交換器11が冷媒の蒸発器として用いられる場合の液ヘッダ40では、第1液側部材46、第3液側部材45、第4液側部材44、第5液側部材43、第6液側部材42、第2液側部材41の順に冷媒が通過する構造の液ヘッダ40を例に挙げて説明した。

[0190] これに対して、液ヘッダ40としては、例えば、上記実施形態の第4液側部材44、第3液側部材45、第1液側部材46のそれぞれの代わりに、図20に示す第4液側部材44、図21に示す第3液側部材45、図22に示す第1液側部材46を用いてもよい。

[0191] ここで、第4液側部材44は、第4内部板44a（第4板状部の例）と、前後方向（積層方向）視において、第5液側部材43の複数の第5開口43xとは重複しない第4液側開口44gと、第5液側部材43の複数の第5開口43xと1対1に対応して重複した複数の第4分流開口44w（連絡開口の一例）と、を有している。第4液側開口44gと、複数の第4分流開口44wとは、繋がっていない互いに独立した開口である。第4液側開口44gは、風下側（右側）において領域44iから領域44jまで上下方向に延びた部分と、上下方向の中心部分から風上側（左側）である領域44hまで延びた部分と、を有している。

[0192] 第3液側部材45は、第3内部板45a（第3板状部の例）と、連通口4

5 p と、上第3液側開口4 5 g（冷媒流路形成開口の例）と、下第3液側開口4 5 k（冷媒流路形成開口の例）と、を有している。なお、連通口4 5 p と、上第3液側開口4 5 g と、下第3液側開口4 5 k と、は、繋がっていない互いに独立した開口である。連通口4 5 p は、前後方向（積層方向）視において、第4液側部材4 4 の第4液側開口4 4 g の領域4 4 h と、重複領域Cにおいて重複している。上第3液側開口4 5 g は、風上側（左側）において領域4 5 i から領域4 5 j まで上下方向に延びた第1風上部分2 5 3 a（第1領域の例）と、上下方向の中心部分から風下側（右側）の領域4 5 h まで延びた第1風下部分2 5 4 a（第2領域の例）と、を有している。下第3液側開口4 5 k は、風上側（左側）において領域4 5 m から領域4 5 n まで上下方向に延びた第2風上部分2 5 3 b（第1領域の例）と、上下方向の中心部分から風下側（右側）の領域4 5 l まで延びた第2風下部分2 5 4 b（第2領域の例）と、を有している。前後方向（積層方向）視において、上第3液側開口4 5 g の領域4 5 h は、第4液側開口4 4 g の領域4 4 i と、重複領域Dにおいて重複している。前後方向（積層方向）視において、上第3液側開口4 5 g の領域4 5 i は、第4分流開口4 4 w の1つと、重複領域D 1において重複し、上第3液側開口4 5 g の領域4 5 j は、第4分流開口4 4 w の別の1つと、重複領域D 2において重複している。前後方向（積層方向）視において、下第3液側開口4 5 k の領域4 5 l は、第4液側開口4 4 g の領域4 4 j と、重複領域Eにおいて重複している。前後方向（積層方向）視において、下第3液側開口4 5 k の領域4 5 m は、第4分流開口4 4 w の1つと、重複領域E 1において重複し、下第3液側開口4 5 k の領域4 5 n は、第4分流開口4 4 w の別の1つと、重複領域E 2において重複している。

[0193] 第1液側部材4 6 は、液側外部板4 6 a と、分岐液冷媒接続管4 9 a～4 9 e のいずれかが接続される開口である外部液管接続開口4 6 x と、を有している。前後方向（積層方向）視において、外部液管接続開口4 6 x は、第3液側部材4 5 の連通口4 5 p と重複しており、互いに連通している。

[0194] 本変形例の液ヘッダ40を有する室外熱交換器11が冷媒の蒸発器として機能する場合には、次のように冷媒が流れることになる。まず、分岐液冷媒接続管49a~49eのいれかを流れた冷媒が、第1液側部材46の外部液管接続開口46xと、第3液側部材45の連通口45pと、を流れて、重複領域Cである、第4液側部材44の第4液側開口44gの領域44hに流入する。第4液側開口44gの領域44hに流入した冷媒は、第4液側開口44gにおいて、領域44i側と領域44j側とに分岐して流れる。第4液側開口44gの領域44iに流れた冷媒は、重複領域Dにおいて、第3液側部材45の上第3液側開口45gの領域45hに流れる。上第3液側開口45gの領域45hに流入した冷媒は、上第3液側開口45gにおいて、第1風下部分254aを風上側（左側）に向けて流れた後、第1風上部分253aを上下方向に分かれて流れることで、領域45i側と領域45j側とに分岐して流れる。上第3液側開口45gの領域45iに流れた冷媒は、重複領域D1において、第4液側部材44の第4分流開口44wの1つに流れる。上第3液側開口45gの領域45jに流れた冷媒は、重複領域D2において、第4液側部材44の第4分流開口44wの別の1つに流れる。第4液側開口44gの領域44jに流れた冷媒は、重複領域Eにおいて、第3液側部材45の下第3液側開口45kの領域45lに流れる。下第3液側開口45kの領域45lに流入した冷媒は、下第3液側開口45kにおいて、第2風下部分254bを風上側（左側）に向けて流れた後、第2風上部分253bを上下方向に分かれて流れることで、領域45m側と領域45n側とに分岐して流れる。下第3液側開口45kの領域45mに流れた冷媒は、重複領域E1において、第4液側部材44の第4分流開口44wの1つに流れる。下第3液側開口45kの領域45nに流れた冷媒は、重複領域E2において、第4液側部材44の第4分流開口44wの別の1つに流れる。そして、第4液側部材44の各第4分流開口44wを流れた冷媒は、第5液側部材43の各第5開口43x、第6液側部材42の各第6開口42xを介して、各扁平管28に流れる。

[0195] 以上の液ヘッダ40においては、第3液側部材45を通過した冷媒は、第4液側部材44を流れた後、再度、第3液側部材45側に戻り、さらに、再度、第4液側部材44を流れる。このように、重複領域Cと重複領域Dと重複領域Eと重複領域D1と重複領域D2と重複領域E1と重複領域E2とを介して各板状部材の間を複数回行き来させることが可能になるため、液冷媒とガス冷媒の混合を効果的に行うことが可能になる。

[0196] また、例えば、複数の板状部材の積層方向のうち的一方側に進むにつれて分岐された流路が増大する構造の場合には、冷媒が当該一方側にのみ流れるため、冷媒が滞留する部分が生じやすい。これに対して、本変形例の液ヘッダ40では、各板状部材の間を複数回行き来させつつ冷媒流路を分岐させることが可能になるため、冷媒の滞留を抑制しながら分流させることが可能になっている。

[0197] (6-5) 変形例E

上記実施形態では、第3内部板45aの第1貫通部分45xのうち連絡部45cが位置している部分を迂回させるように冷媒を流すために、第3液側部材45の後側に位置する第4液側部材44において、複数の第4下降側開口44yを設けた構造を例に挙げて説明した。

[0198] これに対して、例えば、図23に示すように、第3液側部材45と第1液側部材46との間に第7板状部345aを有する第7液側部材345が設けられている場合において、上記実施形態のように第4液側部材44において複数の第4下降側開口44yを設ける代わりに、第7液側部材345において複数の下降側開口345yを設けるようにしてもよい。

[0199] この構造においても、上記実施形態と同様に、第3液側部材45において連絡部45cを介して仕切部45bを一体的に設ける構造を採用しつつも、当該連絡部45cを迂回させるように冷媒を流すことが可能になる。

[0200] (6-6) 変形例F

上記実施形態では、第3内部板45aが連絡部45cを介して仕切部45bを一体的に有している第3液側部材45を有する液ヘッダ40を例に挙げ

て説明した。

[0201] これに対して、上記実施形態における仕切部45bは、第3液側部材45が有する代わりに、例えば、第3液側部材45に隣接して配置される第1液側部材46や第4液側部材44が有していてもよい。

[0202] 例えば、第1液側部材46の液側外部板46aの後側の面に仕切部45bに対応する形状の部材を積層前に溶接等により固定してもよいし、第4液側部材44の第4内部板44aの前側の面に仕切部45bに対応する形状の部材を積層前に溶接等により固定してもよい。また、例えば、第1液側部材46の液側外部板46aの一部を前側から後側に向けてプレス加工することにより仕切部45bに対応する形状の突出部を形成させておいてもよいし、第4液側部材44の第4内部板44aの一部を後側から前側に向けてプレス加工することにより仕切部45bに対応する形状の突出部を形成させておいてもよい。

[0203] これらの構造によれば、上記実施形態において、第3内部板45aが仕切部45bを一体的に保持するために連絡部45cを設ける必要がなくなる。また、連絡部45cを迂回するように冷媒を流すために第4液側部材44に設けられている複数の第4下降側開口44yも不要となる。

[0204] (6-7) 変形例G

上記実施形態および各変形例では、空気流れ方向に交差する方向に複数の伝熱管が並んで構成される伝熱管群が、空気流れ方向に1つだけ設けられている場合について、例に挙げて説明した。

[0205] これに対して、熱交換器の伝熱管はこれに限定されるものではなく、例えば、空気流れ方向に交差する方向に複数の伝熱管が並んで構成される伝熱管群が、空気流れ方向に複数並ぶように設けられていてもよい。この場合には、液ヘッド内に形成される各冷媒流路も空気流れ方向に複数並んで設けられることが好ましい。

[0206] (6-8) 変形例H

上記実施形態および各変形例では、第3内部板45aの第1貫通部分45

xのうちの上昇空間53が第1方向の例である上下方向に延びて、上下方向に冷媒を流し、第3内部板45aの第1貫通部分45xのうちの行き流路54や戻り流路56が第2方向の例である左右方向に延びて、左右方向に冷媒を流す構造を例に挙げて説明した。

[0207] これに対して、第1方向は上下方向に限定されるものではなく、第2方向も左右方向に限定されるものではない。例えば、第1方向が左右方向であって、第2方向が上下方向となってもよい。また、第1方向と第2方向とは、直交する関係ではなくてもよい。

[0208] 以上、本開示の実施形態を説明したが、特許請求の範囲に記載された本開示の趣旨及び範囲から逸脱することなく、形態や詳細の多様な変更が可能ながことが理解されるであろう。

符号の説明

- [0209]
- 1 空気調和装置（ヒートポンプ装置）
 - 11 室外熱交換器（熱交換器）
 - 16 室外ファン（ファン）
 - 19 第1ガス冷媒管
 - 28 扁平管（伝熱管）
 - 40 液ヘッダ（ヘッダ）
 - 41 第2液側部材
 - 41a 液側扁平管接続板（第2板状部）
 - 41x 液側扁平管接続開口
 - 42 第6液側部材
 - 42a 第6内部板（第4板状部）
 - 42x 第6開口（連絡開口）
 - 43 第5液側部材
 - 43a 第5内部板（第4板状部）
 - 43x 第5開口（連絡開口）
 - 44 第4液側部材

- 4 4 a 第4内部板（第4板状部、仕切部に接する部分）
- 4 4 a a 壁部
- 4 4 p 上方迂回開口
- 4 4 q 下方迂回開口
- 4 4 x 第4上昇側開口（連絡開口）
- 4 4 y 第4下降側開口（開口）
- 4 4 w 第4分流開口（連絡開口）
- 4 5 第3液側部材
- 4 5 a 第3内部板（第3板状部、仕切部に接する部分）
- 4 5 b 仕切部
- 4 5 c 連絡部
- 4 5 g 上第3液側開口（冷媒流路形成開口）
- 4 5 k 下第3液側開口（冷媒流路形成開口）
- 4 5 x 第1貫通部分（冷媒流路形成開口）
- 4 5 y 第2貫通部分（冷媒流路形成開口、連絡部をまたいでいる開口）
- 4 6 第1液側部材
- 4 6 a 液側外部板（第1板状部）
- 4 6 x 外部液管接続開口（配管接続開口）
- 4 9 a～e 分岐液冷媒接続管（第1配管）
- 5 1 導入空間（連絡領域）
- 5 2 ノズル（接続領域）
- 5 3 上昇空間（第1領域）
- 5 4 行き流路（第2領域）
- 5 5 下降空間（第3領域）
- 5 6 戻り流路（第4領域）
- 7 0 ガスヘッダ
- 1 4 4 x 第4開口（連絡開口）
- 1 4 5 c 連絡部

- 1 4 5 x 貫通部分（冷媒流路形成開口）
- 1 5 1 導入空間（連絡領域）
- 1 5 2 ノズル（接続領域）
- 1 5 3 上昇空間（第 1 領域）
- 1 5 4 第 1 分岐空間（第 2 領域）
- 2 5 3 a 第 1 風上部分（第 1 領域）
- 2 5 3 b 第 2 風上部分（第 1 領域）
- 2 5 4 a 第 1 風下部分（第 2 領域）
- 2 5 4 b 第 2 風下部分（第 2 領域）
- 3 4 5 第 7 液側部材（第 5 板状部）
- 3 4 5 a 第 7 板状部（仕切部に接する部分）
- 3 4 5 y 下降側開口（連絡部をまたいでいる開口）
- A 重複箇所

先行技術文献

特許文献

[0210] 特許文献1：国際公開第2017/051728号

請求の範囲

- [請求項1] 冷媒を流す第1配管（49a～e）が接続される熱交換器（11）であって、
- 複数の伝熱管（28）と、
- 複数の前記伝熱管が接続されたヘッド（40）と、
- を備え、
- 前記ヘッドは、
- 前記第1配管が接続される第1板状部（46a）と、
- 複数の前記伝熱管が接続される第2板状部（41a）と、
- 前記第1板状部と前記第2板状部の間に位置する第3板状部（45a）と、
- 前記第3板状部と前記第2板状部の間に位置しており、前記複数の伝熱管に対応する複数の連絡開口（42x、43x、44x、44w、144x）を有する第4板状部（42a、43a、44a）と、
- を有し、
- 前記第1板状部と前記第3板状部と前記第4板状部と前記第2板状部とは積層方向に重なって配置されており、
- 前記第3板状部は、前記積層方向に垂直な第1方向に冷媒が流れる第1領域（53、153、253a、253b）と、前記積層方向に垂直であって前記第1方向とは異なる方向である第2方向に冷媒が流れる第2領域（54、154、254a、254b）と、を少なくとも含む冷媒流路形成開口（45x、45g、45k、145x）を有しており、
- 前記第1配管と複数の前記伝熱管とは、前記第3板状部の前記冷媒流路形成開口および前記第4板状部の複数の前記連絡開口を介して連通している、
- 熱交換器。
- [請求項2] 複数の前記連絡開口（44x、44w、144x）は、前記第4板

状部（44a）において、複数の前記伝熱管が並ぶ方向と前記積層方向の両方に垂直な方向に偏って配置されている、
請求項1に記載の熱交換器。

[請求項3] 前記積層方向視において、複数の前記連絡開口（44x、44w）と前記第1領域（53、253a、253b）とは、重なって配置されている、
請求項1または2に記載の熱交換器。

[請求項4] 前記第1板状部は、前記第1配管が接続される配管接続開口（46x）を有しており、
前記第3板状部の前記冷媒流路形成開口は、連絡領域（51、151）と接続領域（52、152）とをさらに含んでおり、
前記接続領域は、前記第1領域または前記第2領域と、前記連絡領域と、を繋いでおり、
前記連絡領域は、前記積層方向視において、前記第1板状部の前記配管接続開口（46x）と重なる重複箇所（A）を有している、
請求項1から3のいずれか1項に記載の熱交換器。

[請求項5] 前記連絡領域と前記第1領域とは、前記第1方向に並んで位置しており、
前記積層方向および前記第1方向の両方に垂直な方向において、前記接続領域の最小幅は、前記連絡領域の最大幅よりも小さい、
請求項4に記載の熱交換器。

[請求項6] 前記重複箇所（A）と、前記接続領域と、前記第1領域とは、前記第1方向に並んでいる、
請求項4または5に記載の熱交換器。

[請求項7] 前記第4板状部は、前記積層方向視において、前記第1板状部と前記第1配管との接続箇所と重なる位置に壁部（44aa）を有しており、
前記第4板状部が有する複数の前記連絡開口は、前記積層方向視に

において、前記第 1 板状部と前記第 1 配管との接続箇所に対してずれて位置している、

請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の熱交換器。

[請求項 8] 前記第 1 板状部 (4 6 a) と前記第 4 板状部 (4 4 a) とで挟まれた空間には、

前記第 1 領域 (5 3) と、

前記積層方向視において、前記第 1 領域に対して前記第 2 方向に並んで設けられた第 3 領域 (5 5) と、

前記第 1 領域と前記第 3 領域とを連通させる前記第 2 領域 (5 4) と、

前記第 1 領域と前記第 3 領域とを前記第 2 領域とは異なる位置で連通させる第 4 領域 (5 6) と、

が設けられている、

請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の熱交換器。

[請求項 9] 前記第 1 領域と前記第 3 領域との間であって、前記第 2 領域と前記第 4 領域との間に位置する仕切部 (4 5 b) を有している、

請求項 8 に記載の熱交換器。

[請求項 10] 前記仕切部は、前記第 3 板状部のうち前記第 1 領域と前記第 2 領域と前記第 3 領域と前記第 4 領域とのいずれかの輪郭となる部分から延びだした連絡部 (4 5 c、1 4 5 c) を介して前記第 3 板状部と一体化されている、

請求項 9 に記載の熱交換器。

[請求項 11] 前記積層方向における前記連絡部 (1 4 5 c) の長さは、前記積層方向における前記仕切部の長さよりも短い、

請求項 1 0 に記載の熱交換器。

[請求項 12] 前記第 4 板状部は、前記仕切部に接する部分 (4 4 a) と、前記積層方向視において前記連絡部をまたいでいる開口 (4 4 y) と、を有している、

請求項 10 または 11 に記載の熱交換器。

[請求項13] 前記第 1 板状部と前記第 3 板状部の間に位置する第 5 板状部 (345) をさらに備え、

前記第 5 板状部は、前記仕切部に接する部分 (345a) と、前記積層方向視において前記連絡部をまたいでいる開口 (345y) と、を有している、

請求項 10 または 11 に記載のヒートポンプ装置。

[請求項14] 前記第 3 板状部の前記冷媒流路形成開口 (145x) は、前記第 1 領域 (153) から前記第 2 方向に進むにつれて複数に分岐した部分を含む形状を有している、

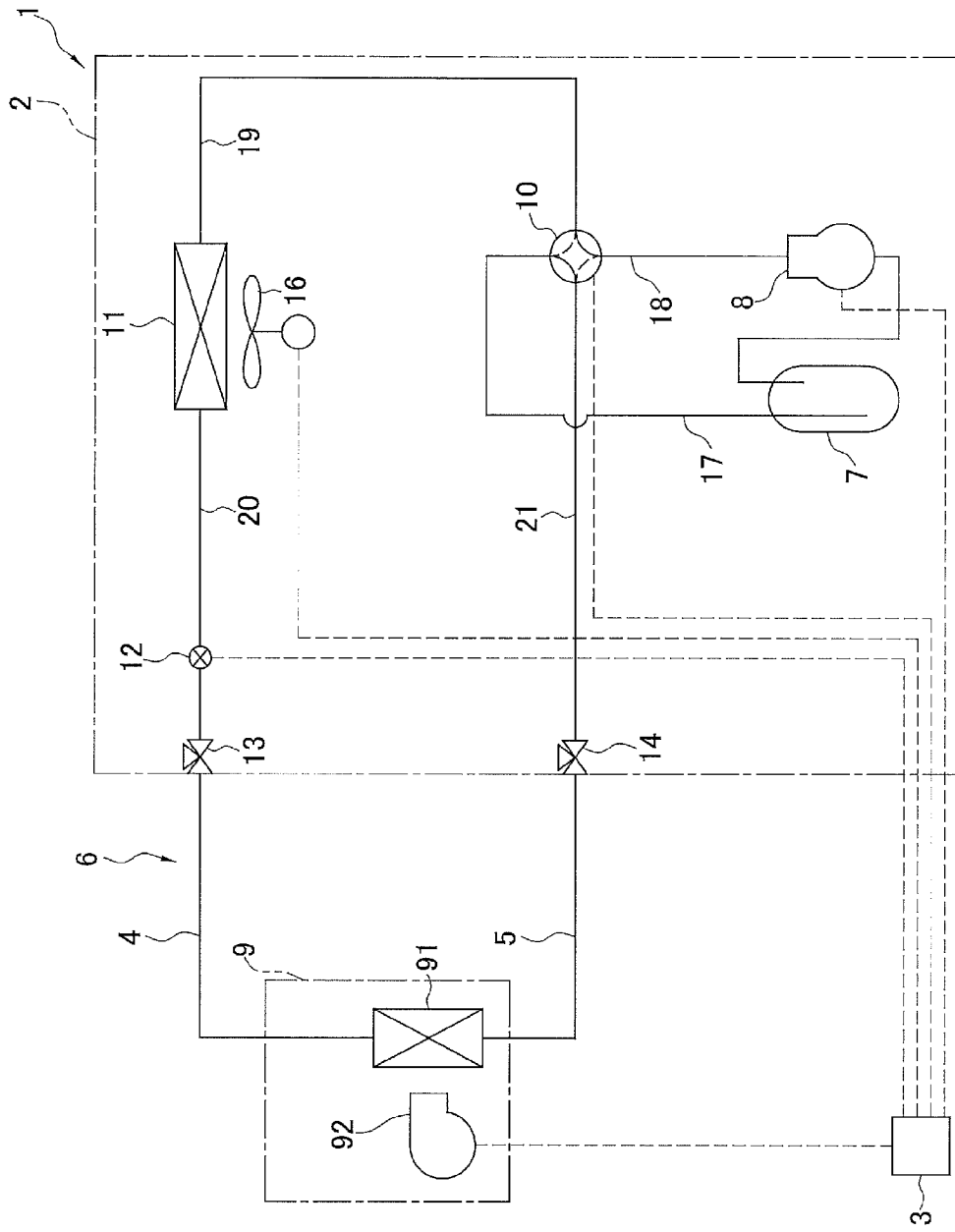
請求項 1 から 13 のいずれか 1 項に記載の熱交換器。

[請求項15] 請求項 1 から 14 のいずれか 1 項に記載の熱交換器 (11) と、前記熱交換器を通過する空気流れを生じさせるファン (16) と、を備え、

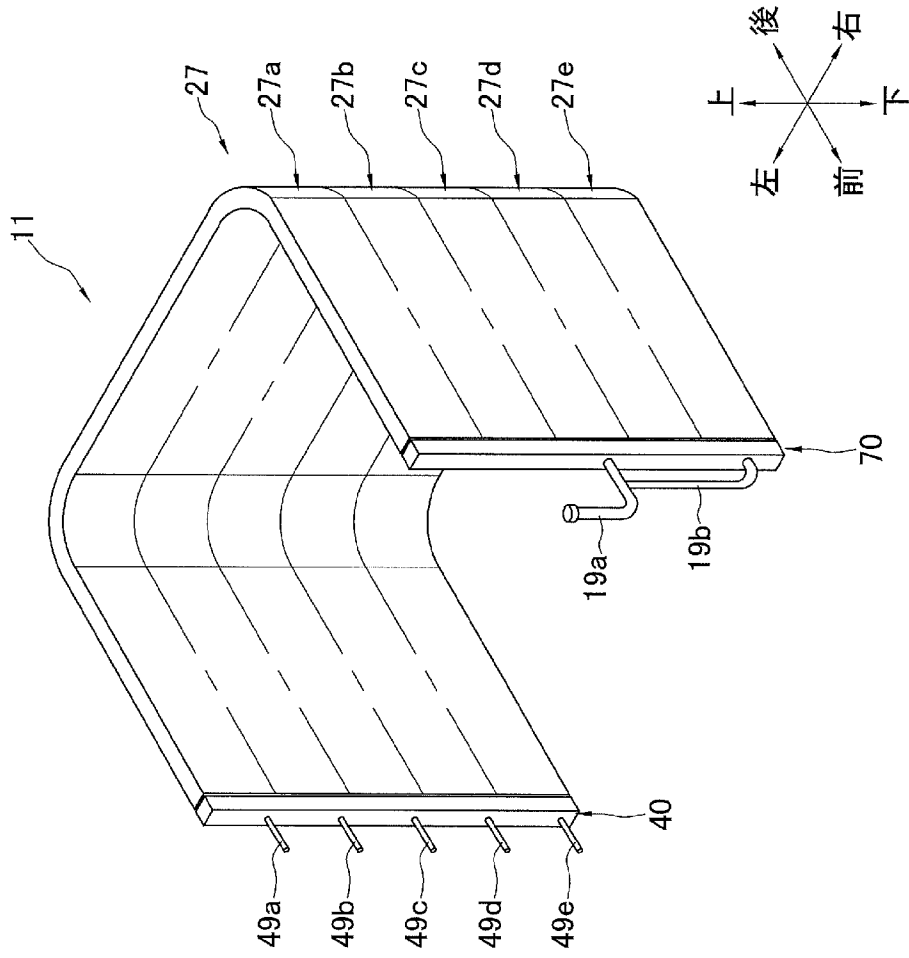
前記第 4 板状部 (44a) の複数の前記連絡開口 (44x、44w、144x) は、前記第 4 板状部における空気流れ方向の中心よりも風上側に位置しており、

前記伝熱管は、扁平管である、
ヒートポンプ装置 (1)。

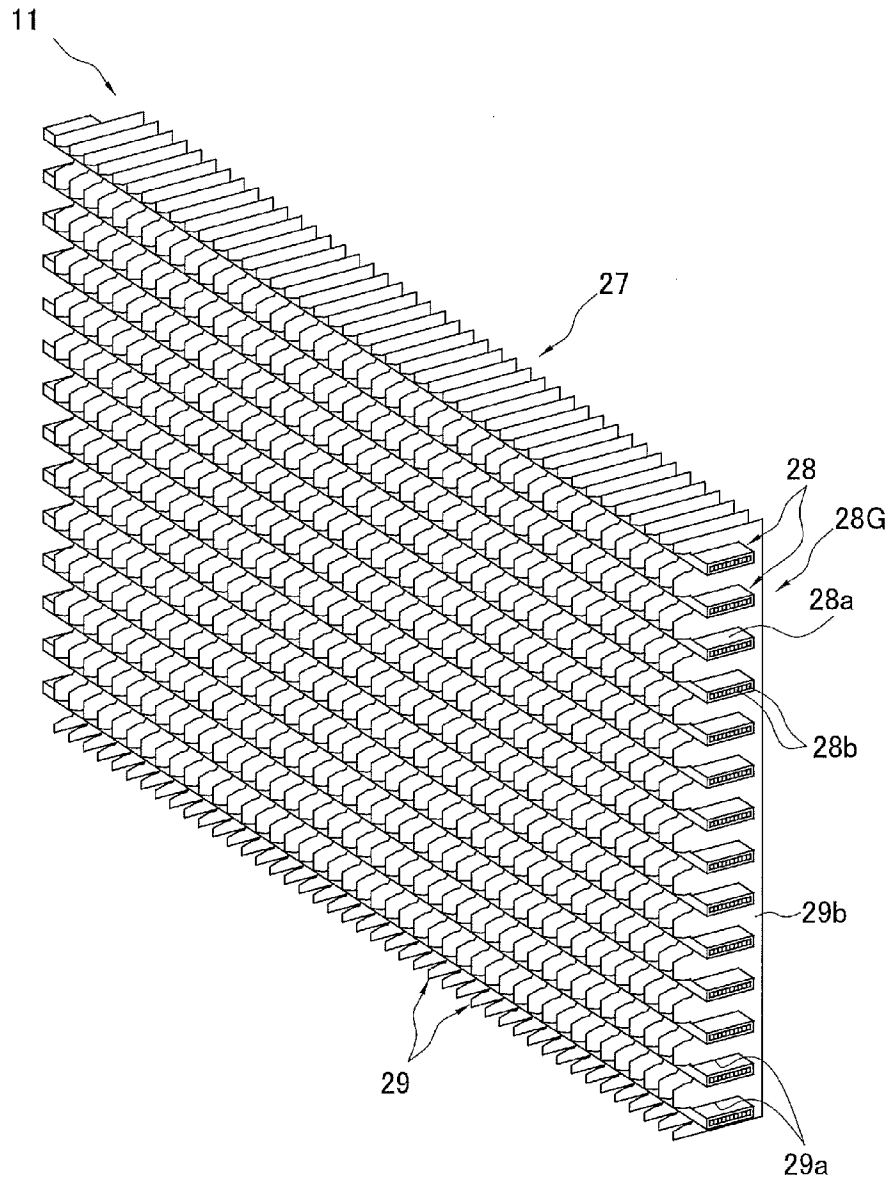
[図1]



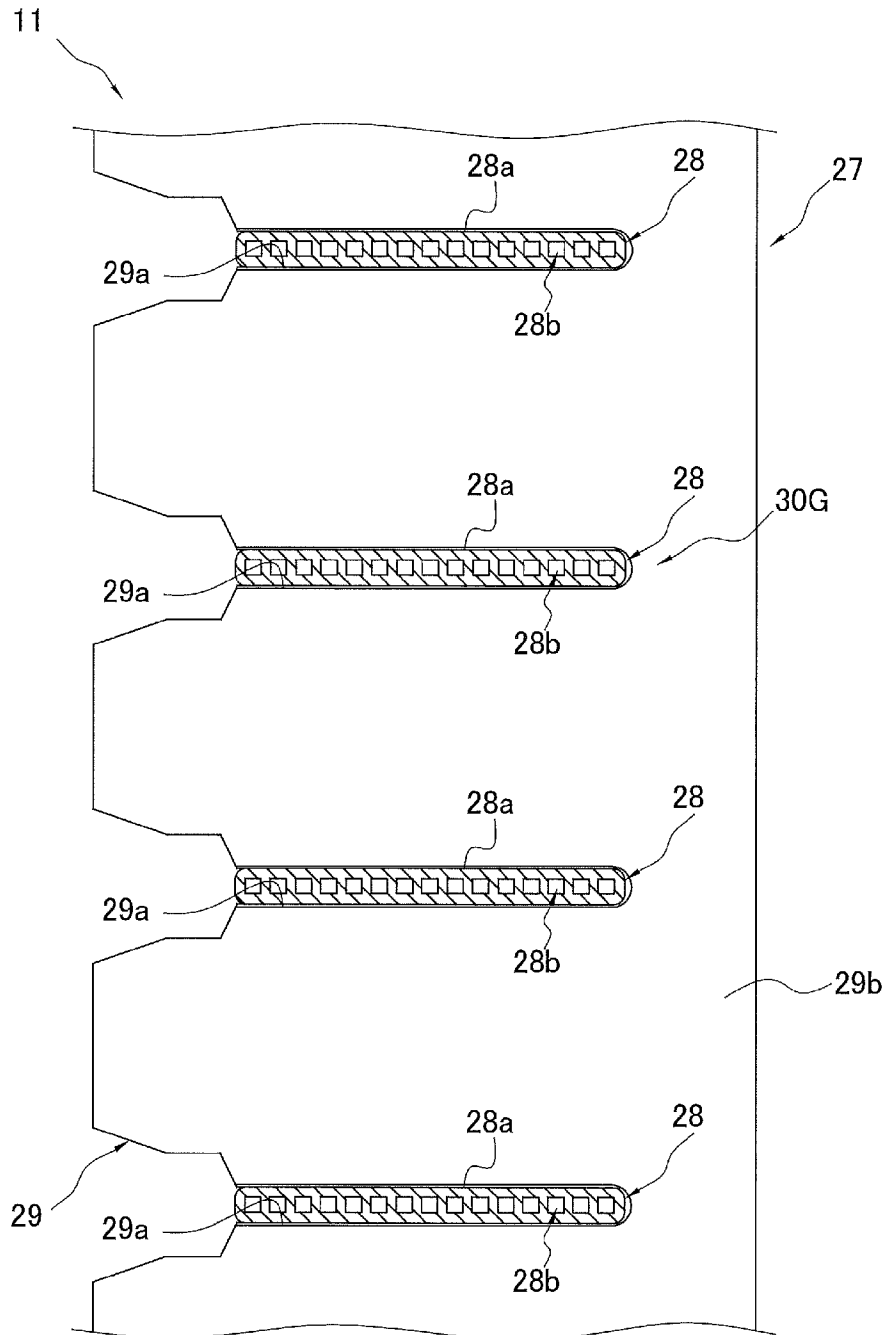
[図2]



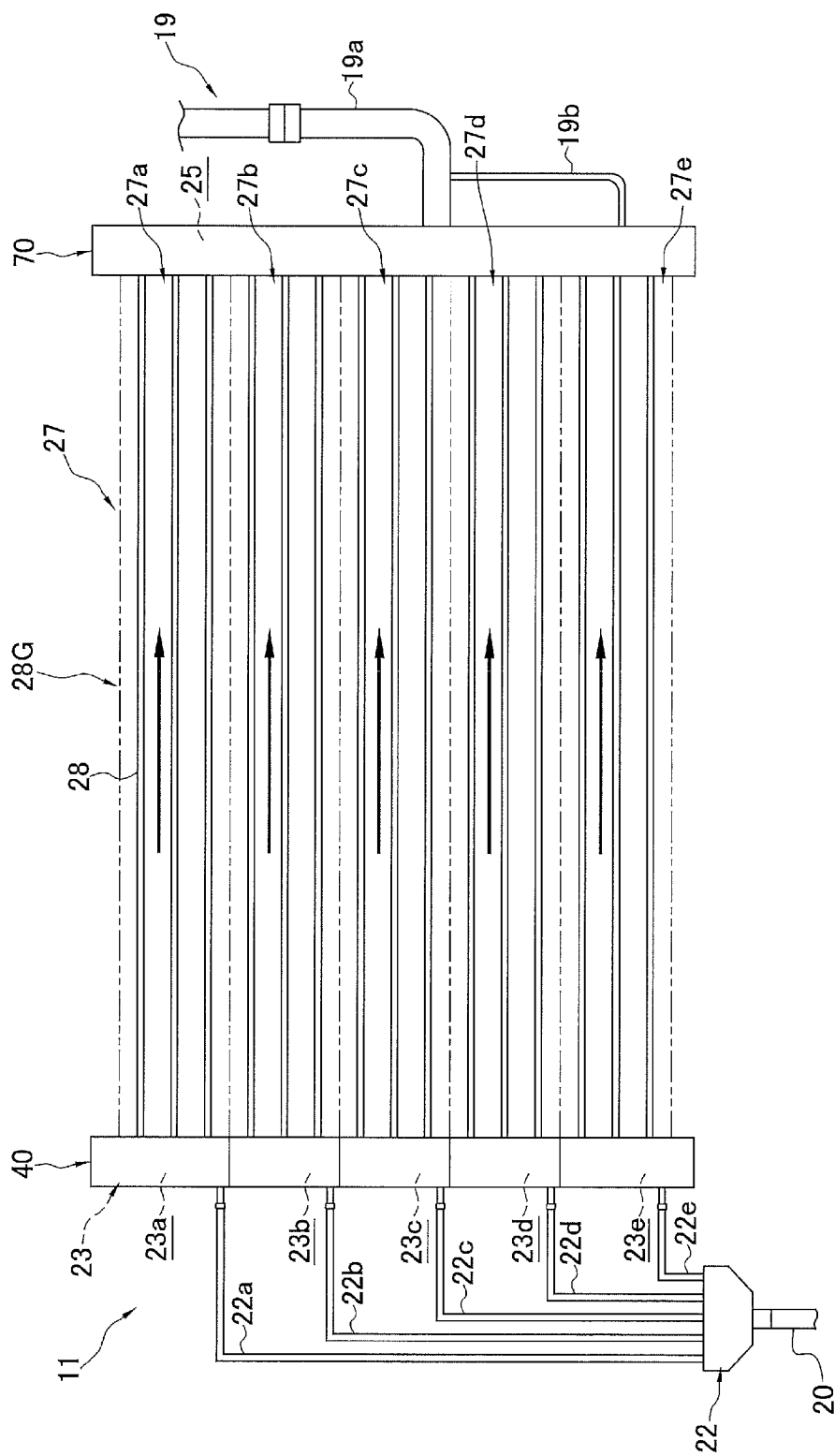
[図3]



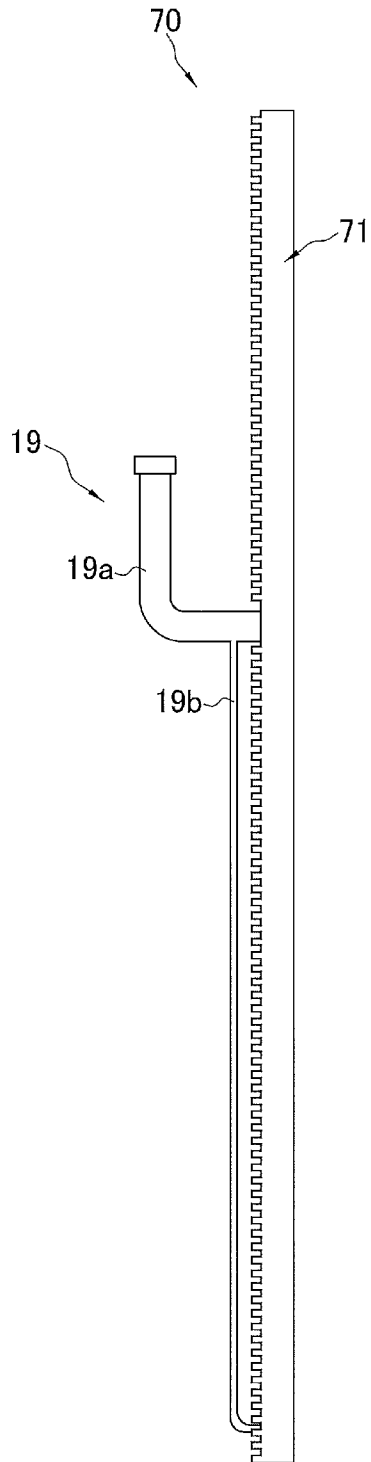
[図4]



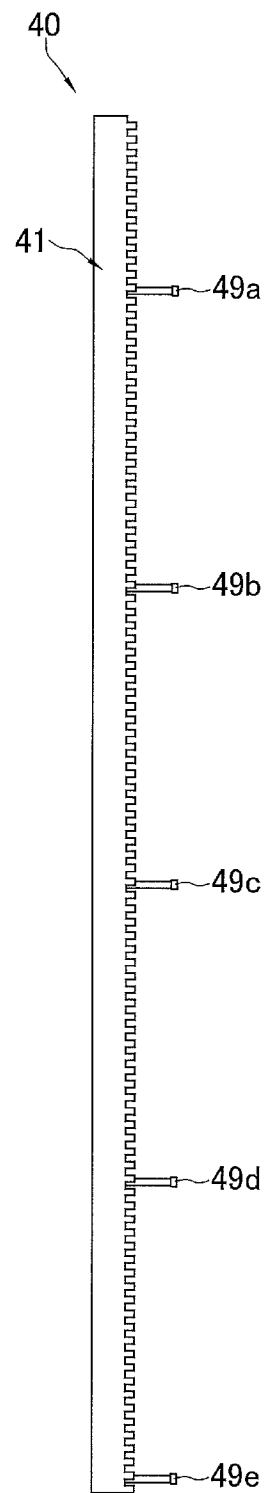
[図5]



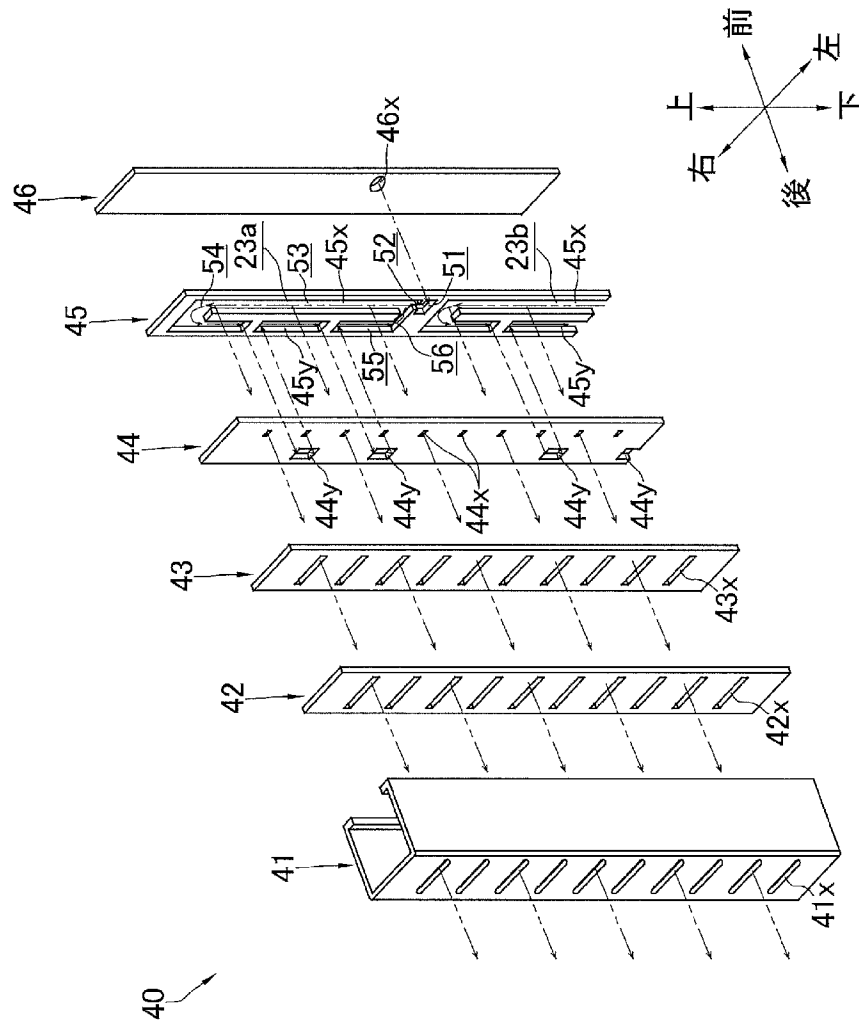
[図6]



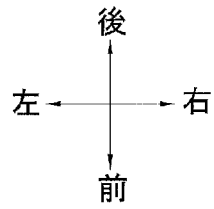
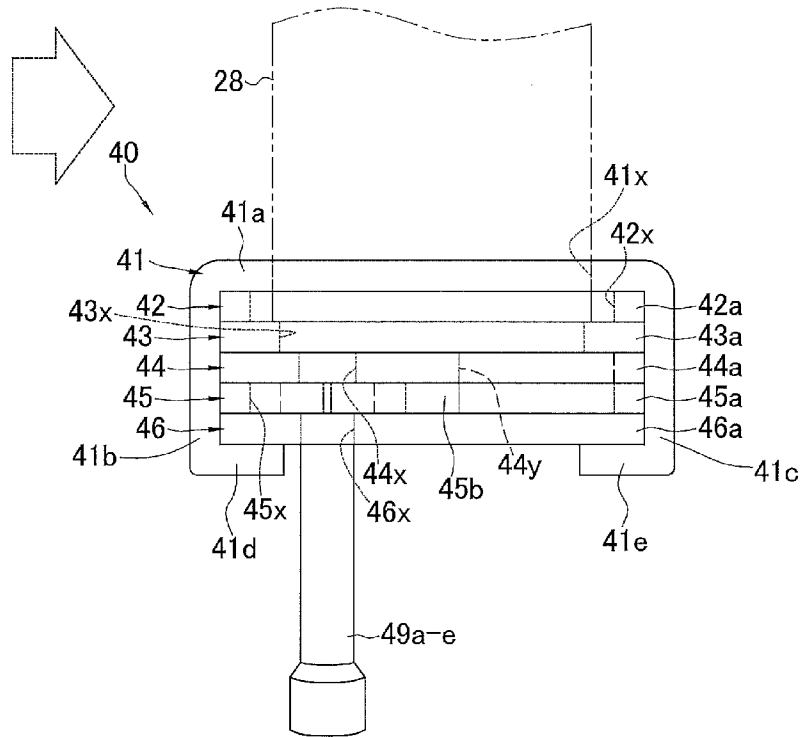
[図7]



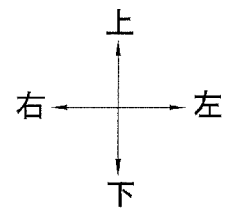
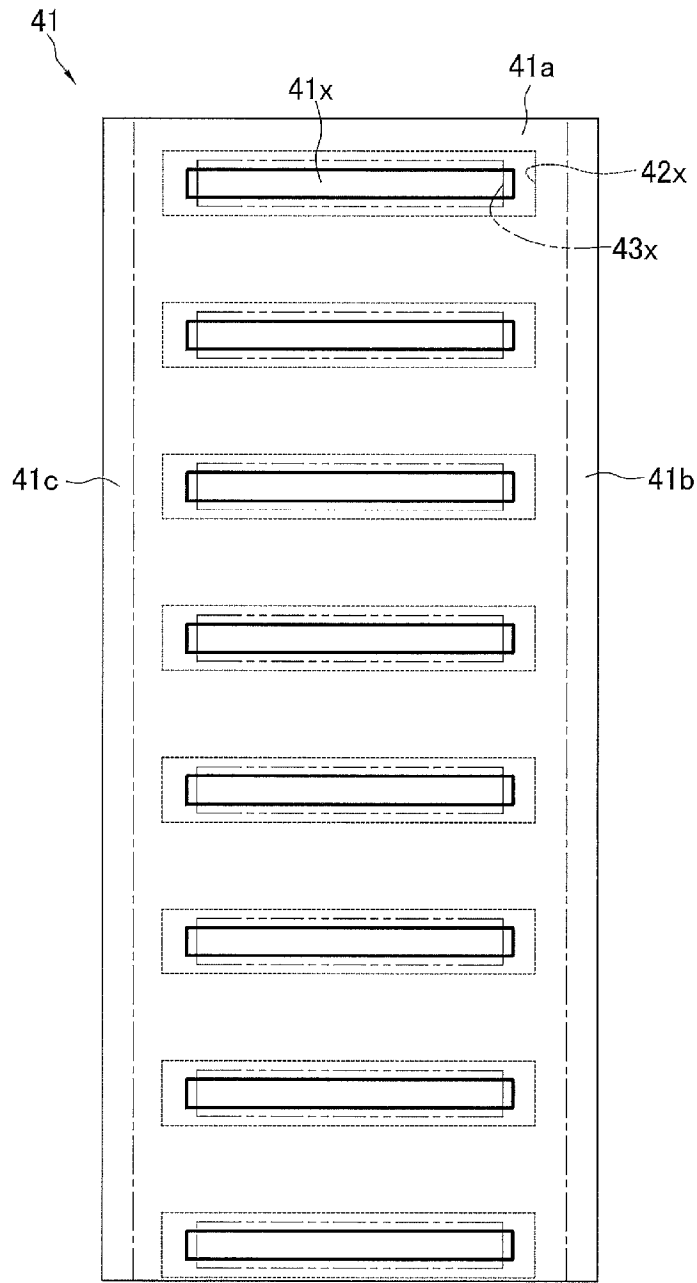
[図8]



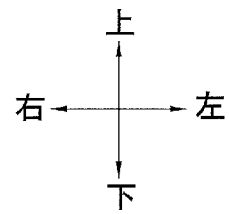
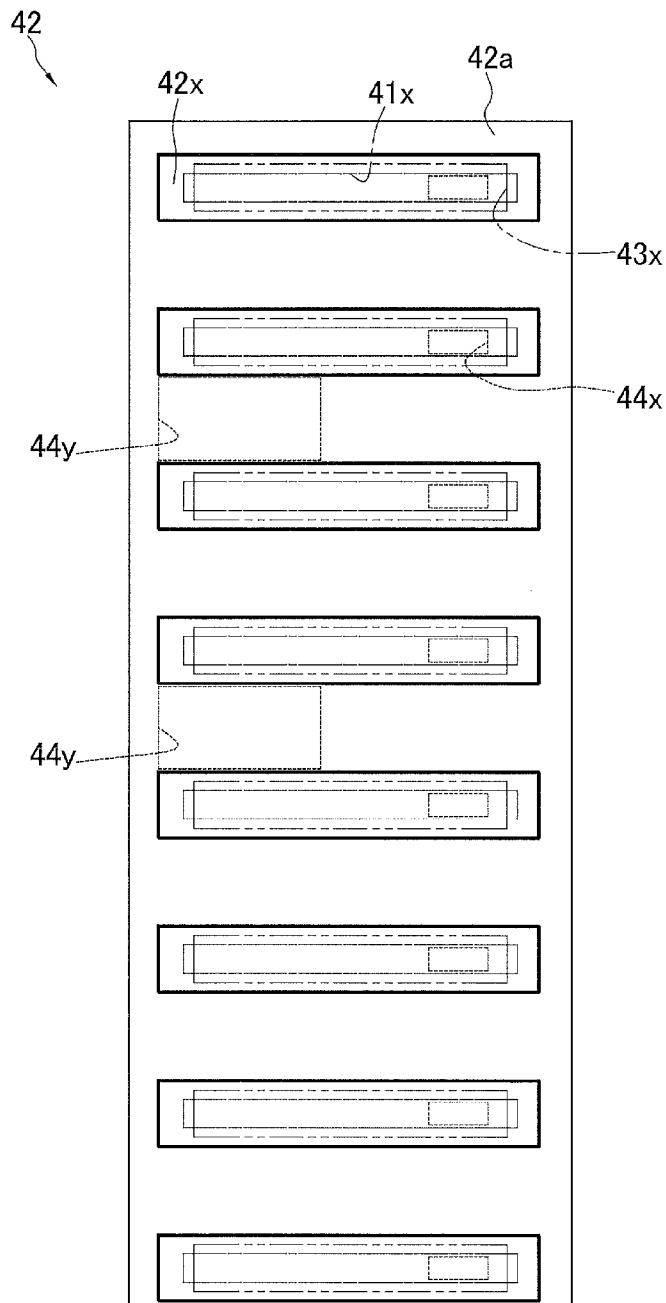
[図10]



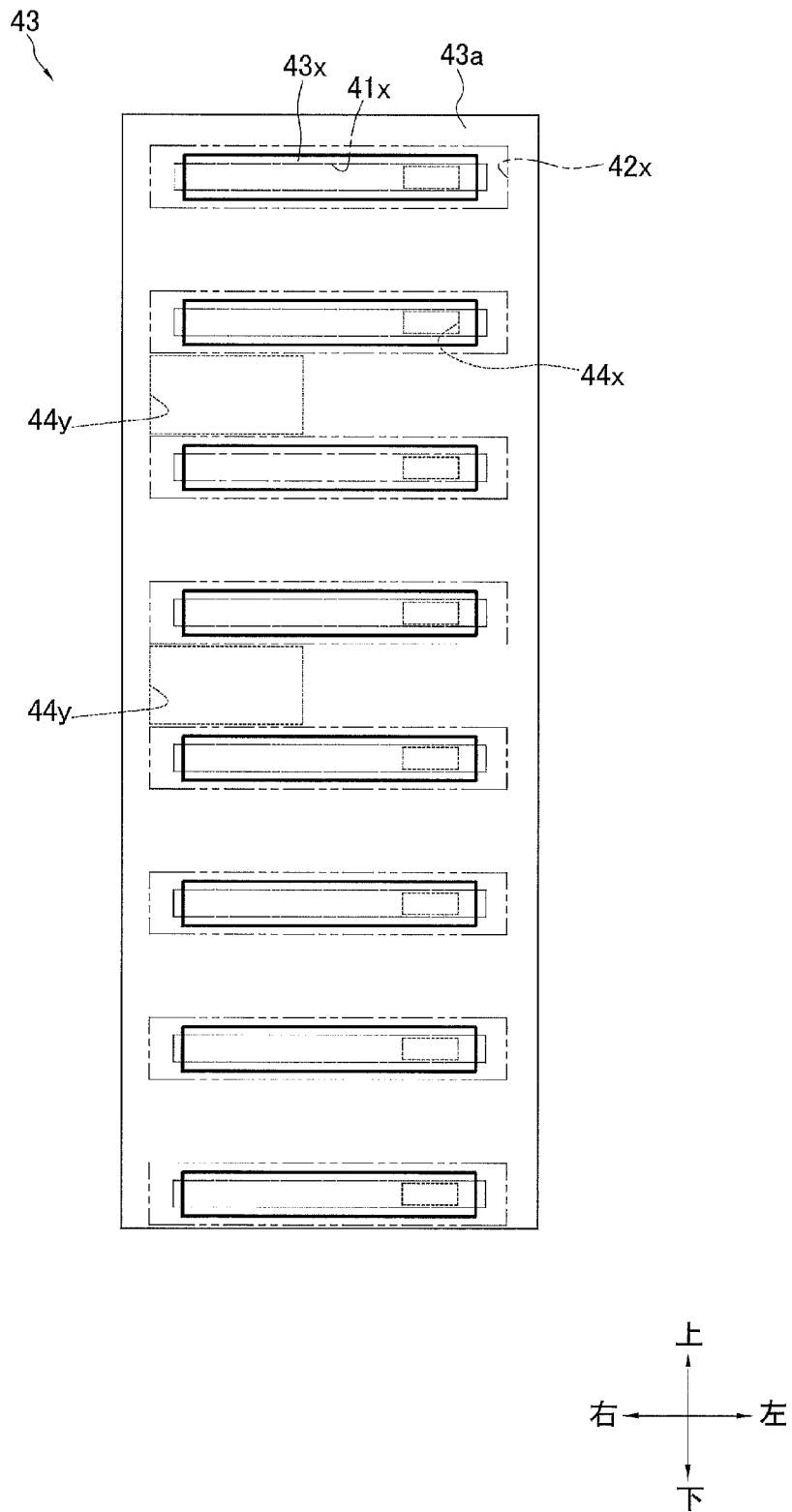
[図11]



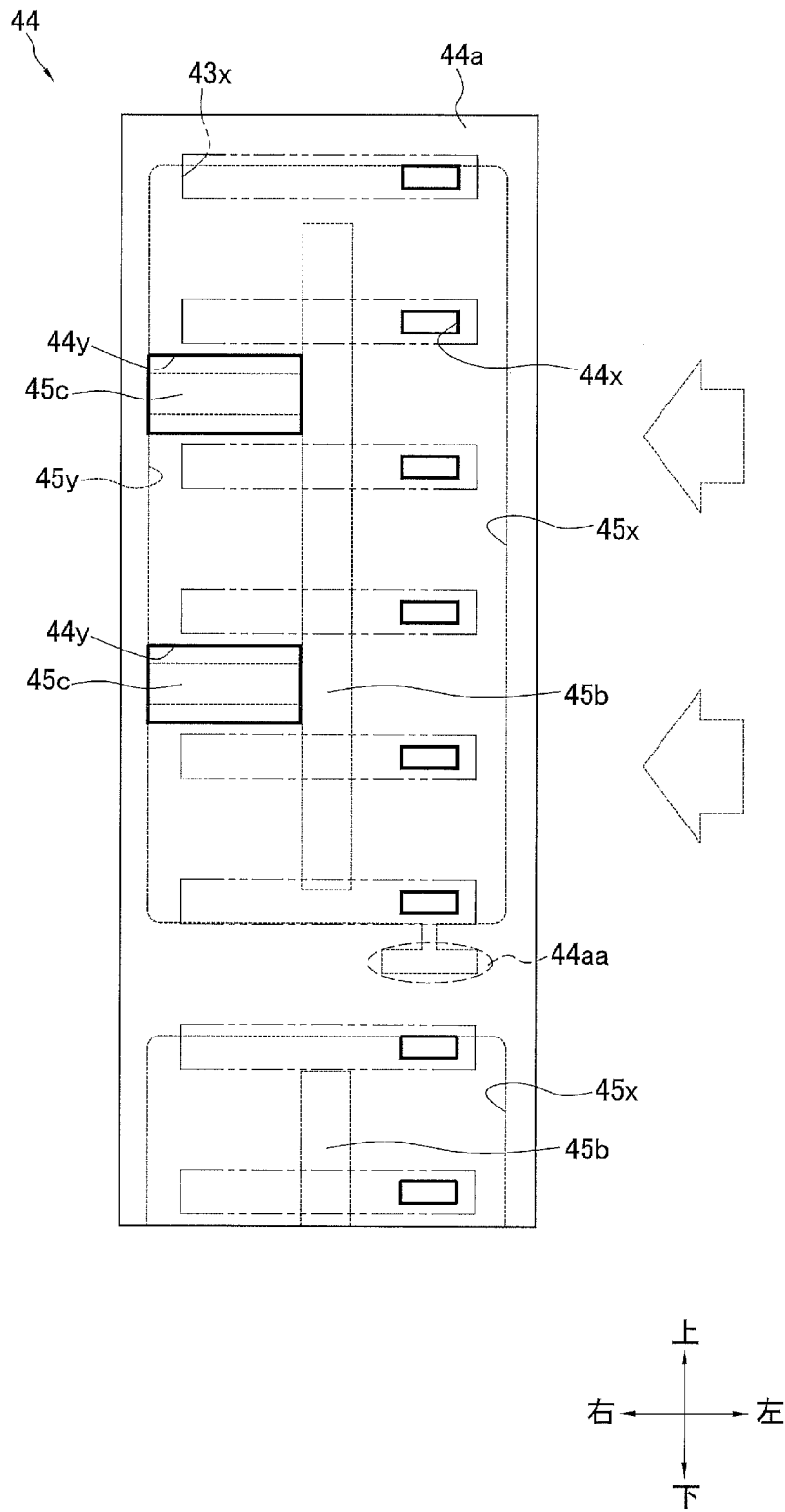
[図12]



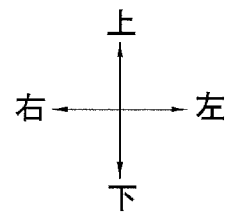
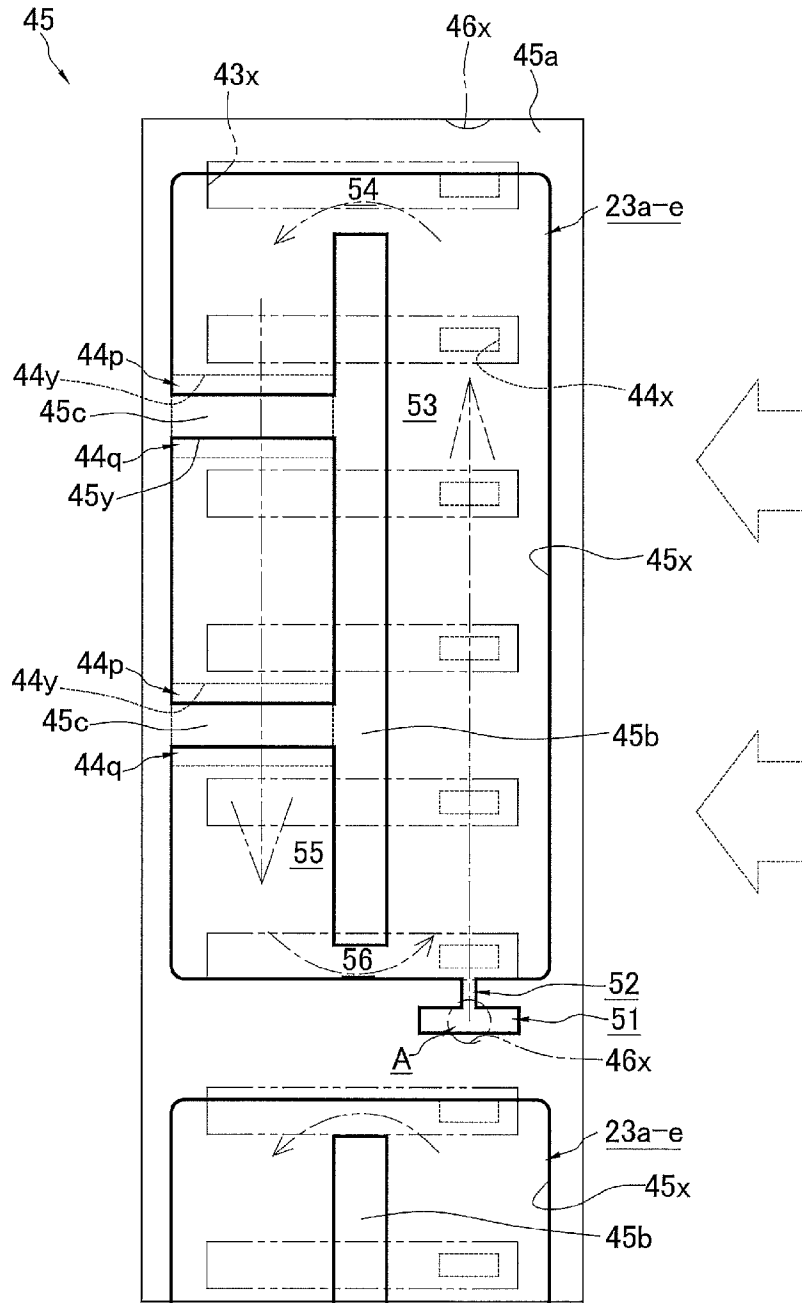
[図13]



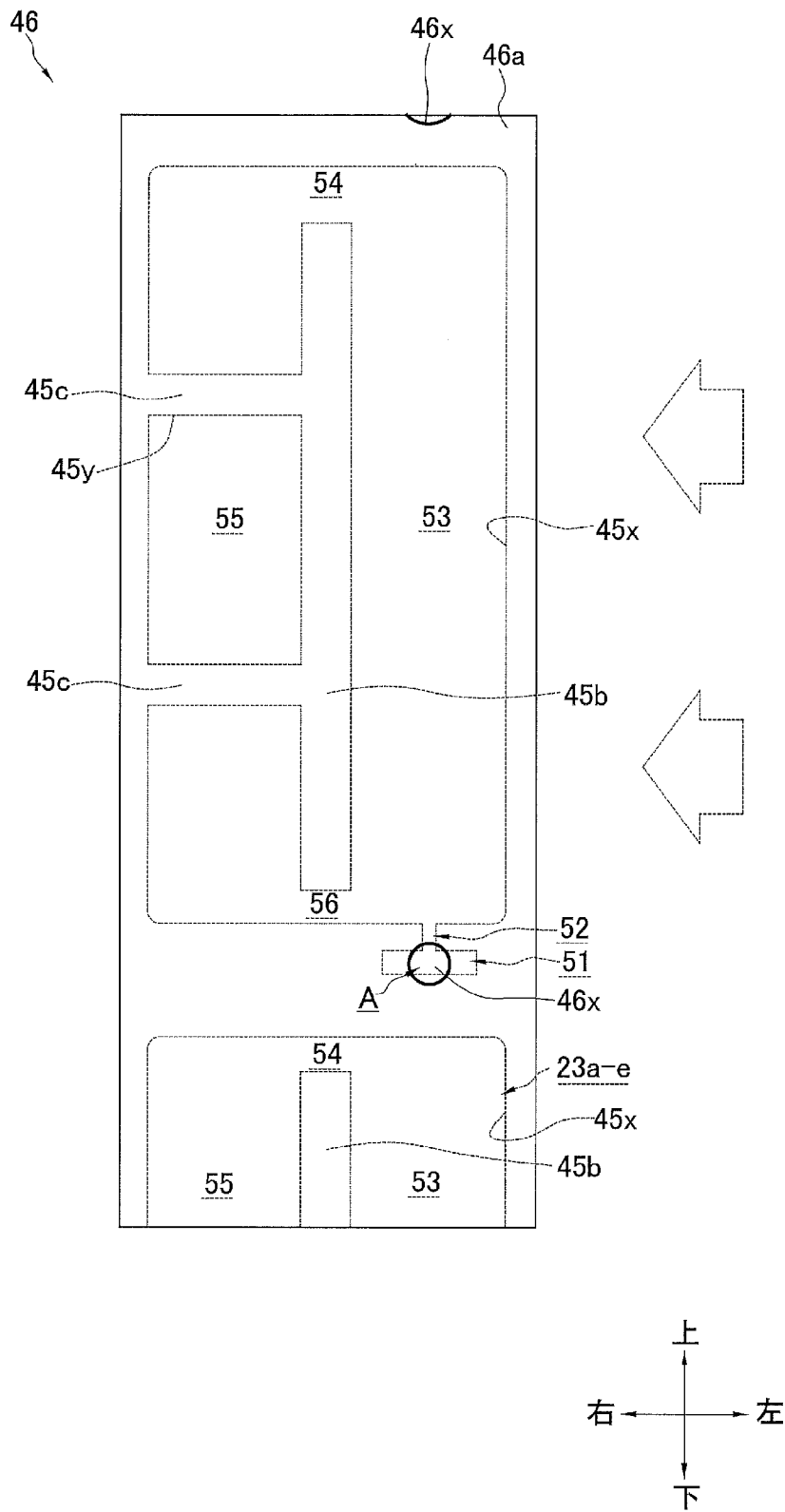
[図14]



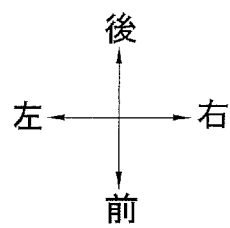
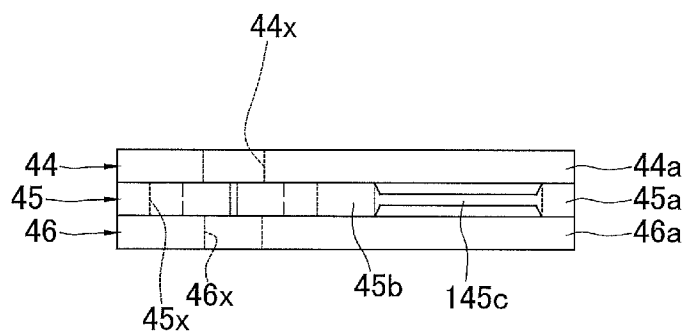
[図15]



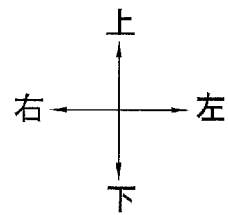
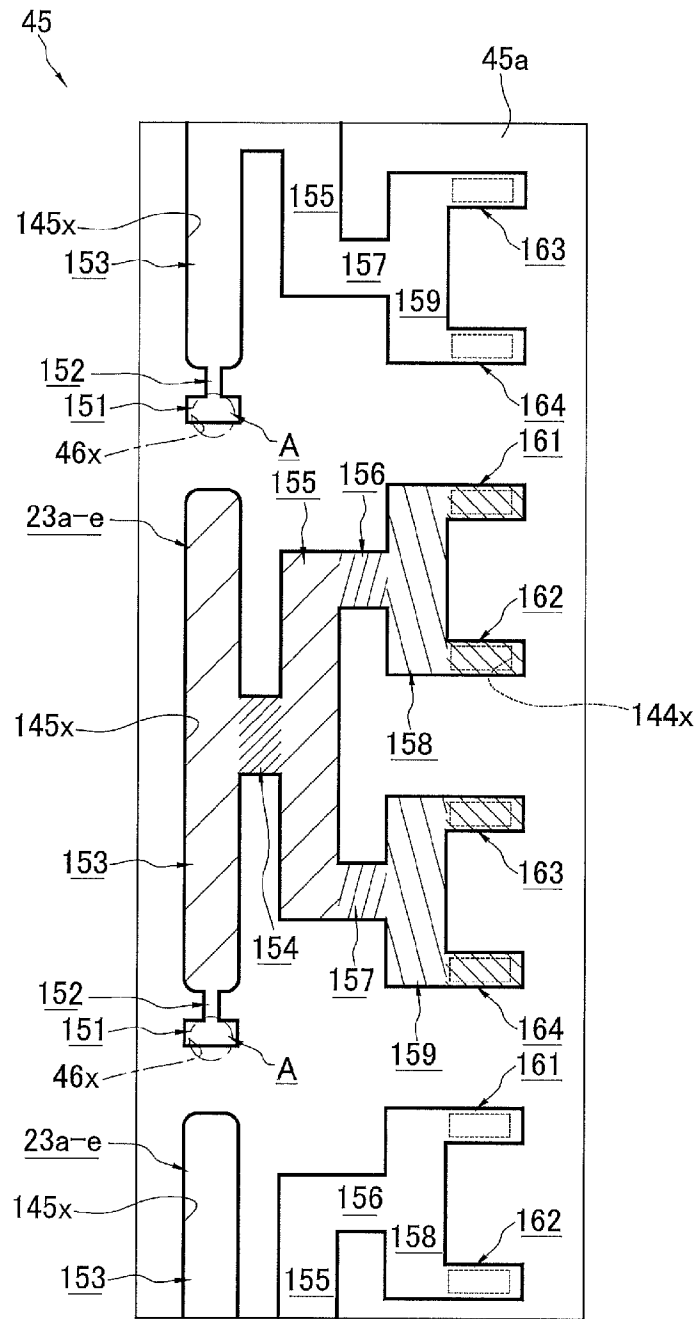
[図16]



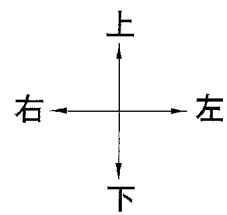
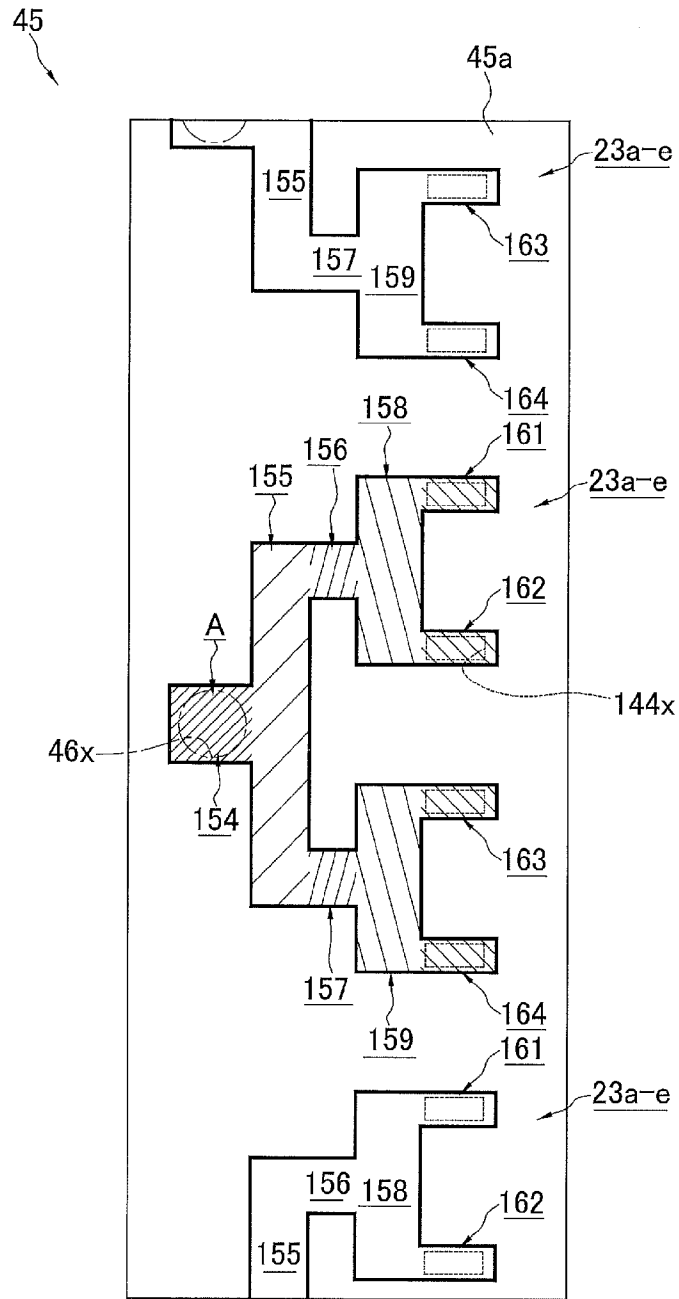
[図17]



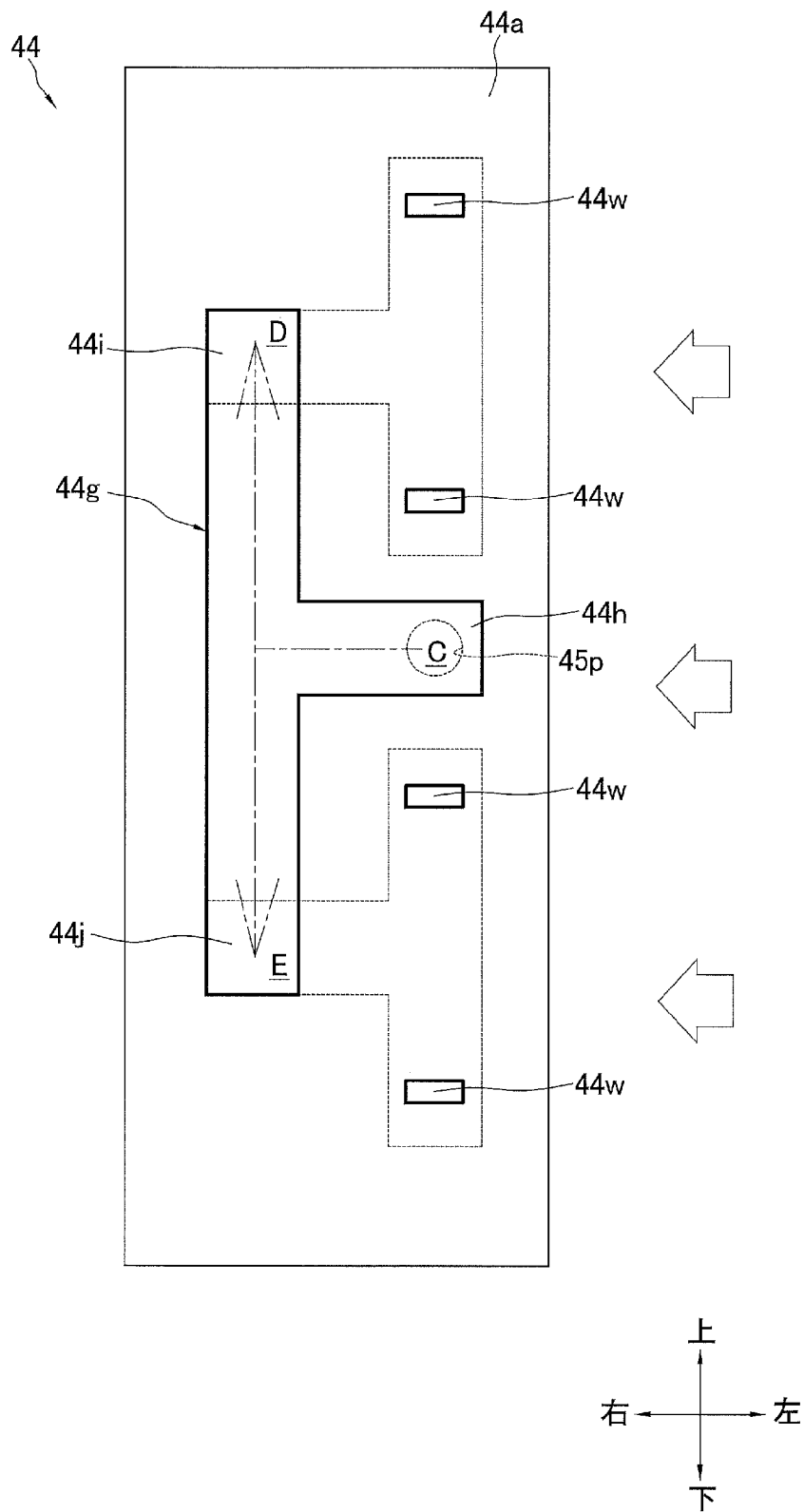
[図18]



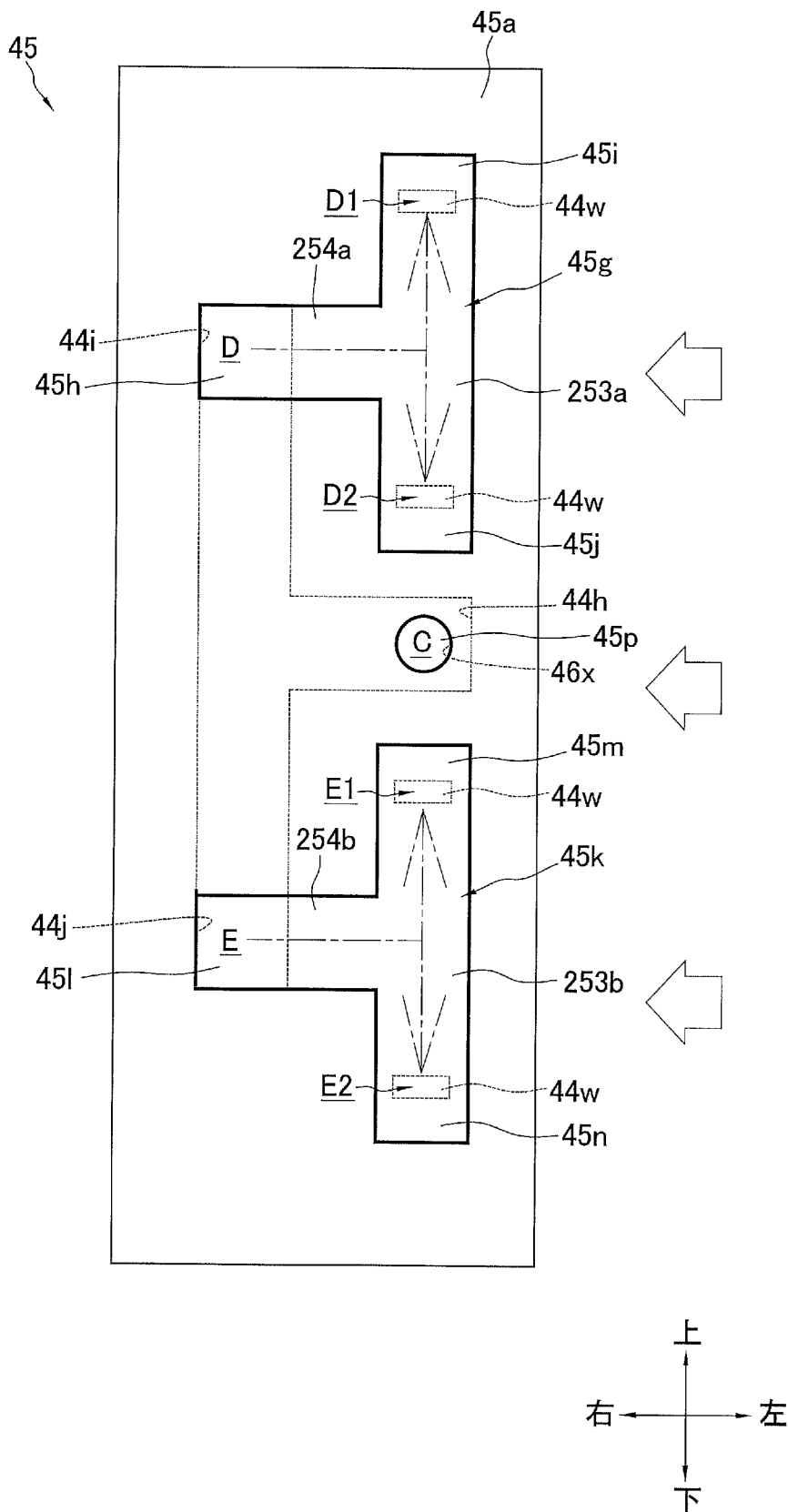
[図19]



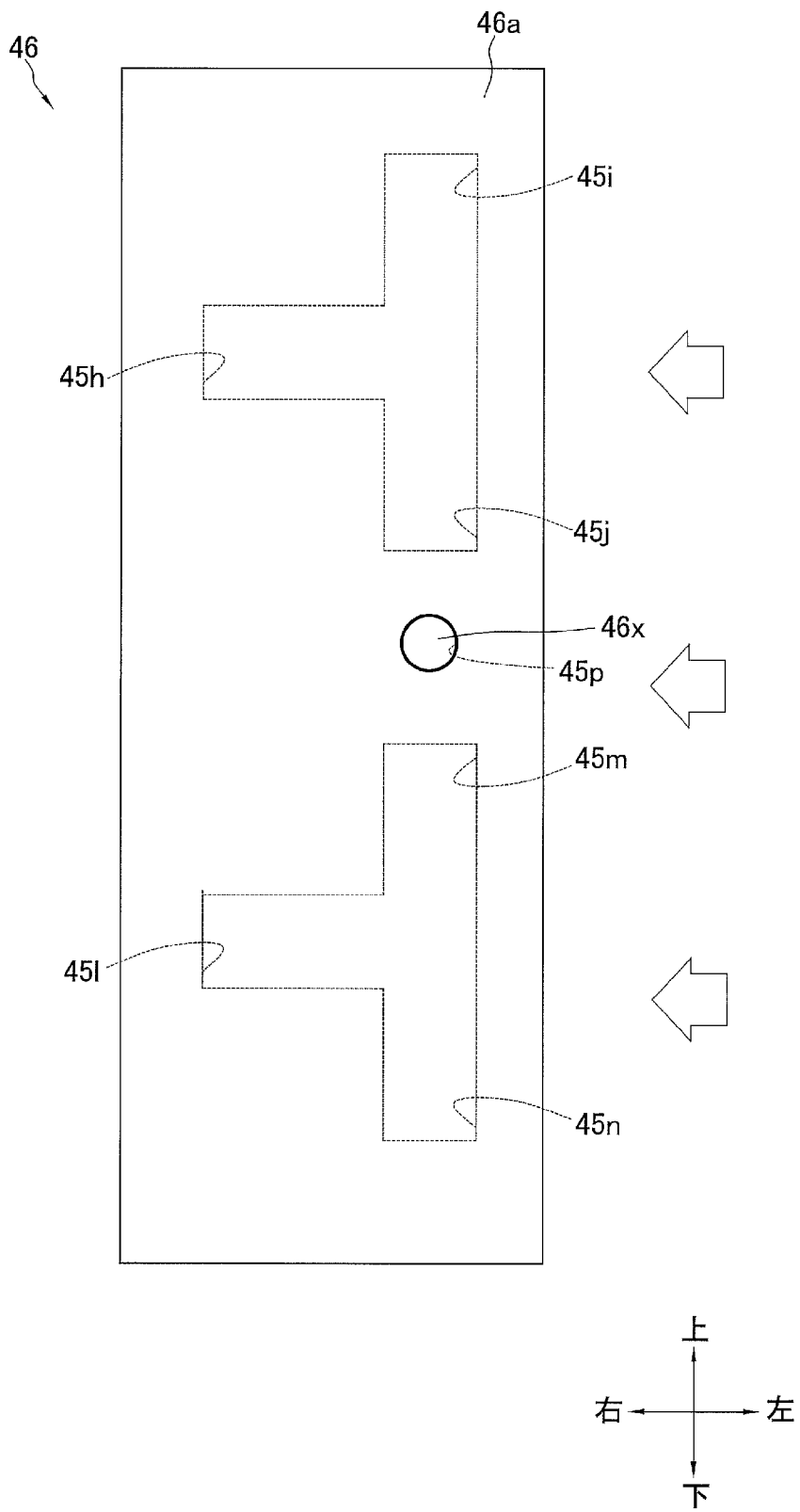
[図20]



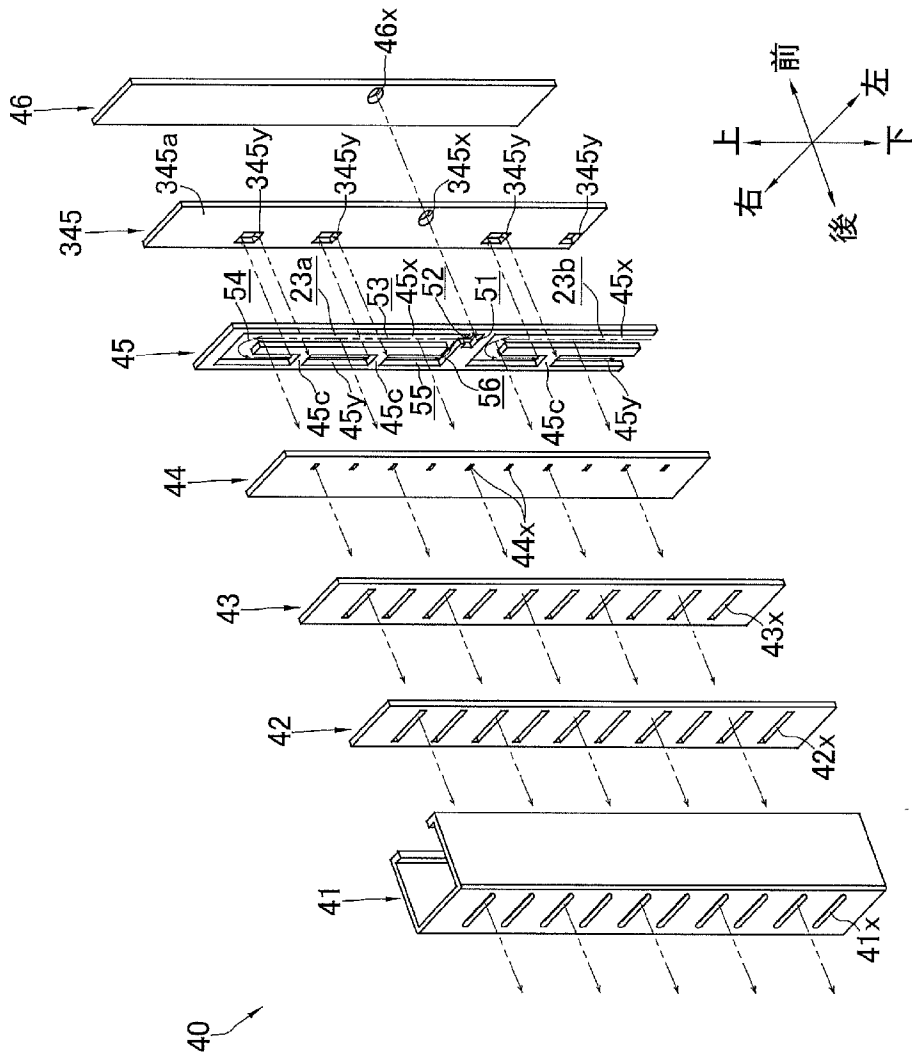
[図21]



[図22]



[図23]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/024602

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F28D1/053 (2006.01) i, F28F1/02 (2006.01) i, F28F9/02 (2006.01) i,
F28F9/22 (2006.01) i

FI: F28F9/02301J, F28F9/22, F28F9/02301E, F28F1/02A, F28D1/053A

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)

Int.Cl. F28D1/053, F28F1/02, F28F9/02, F28F9/22

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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 Y	WO 2014/184914 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 20.11.2014 (2014-11-20), paragraphs [0011]-[0114], fig. 1-35	1 2-15
Y	JP 6-11291 A (NATRON CORPORATION) 21.01.1994 (1994-01-21), paragraphs [0012]-[0028], fig. 1-9	2-15
Y	JP 2015-78833 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 23.04.2015 (2015-04-23), paragraph [0119], fig. 3, 4	15
Y	US 5241839 A (MODINE MANUFACTURING COMPANY) 07.09.1993 (1993-09-07), fig. 1, 2	15
A	WO 2015/162678 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 29.10.2015 (2015-10-29), entire text, all drawings	1-15

Further documents are listed in the continuation of Box C.

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
07.08.2020

Date of mailing of the international search report
18.08.2020

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/024602

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2017/175346 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 12.10.2017 (2017-10-12), entire text, all drawings	1-15
A	WO 2016/071946 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 12.05.2016 (2016-05-12), entire text, all drawings	1-15
A	JP 2006-10262 A (DENSO CORPORATION) 12.01.2006 (2006-01-12), entire text, all drawings	1-15
A	WO 2017/203566 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 30.11.2017 (2017-11-30), entire text, all drawings	1-15
A	WO 2019/058514 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 28.03.2019 (2019-03-28), entire text, all drawings	1-15
A	WO 2019/087235 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 09.05.2019 (2019-05-09), entire text, all drawings	1-15
A	WO 2019/073610 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 18.04.2019 (2019-04-18), entire text, all drawings	1-15
A	FR 2793016 A1 (VALEO CLIMATISATION) 03.11.2000 (2000-11-03), entire text, all drawings	1-15
A	JP 2007-531861 A (MODINE MANUFACTURING COMPANY) 08.11.2007 (2007-11-08), entire text, all drawings	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/024602

WO 2014/184914 A1	20.11.2014	US 2016/0116231 A1 paragraphs [0046]-[0200], fig. 1-35 US 2018/0224220 A1 EP 3018441 A1 CN 105229405 A
JP 6-11291 A	21.01.1994	US 5242016 A column 3, line 3 to column 5, line 51 fig. 1-9
JP 2015-78833 A	23.04.2015	US 2016/0223265 A1 paragraph [0144], fig. 3, 4 WO 2015/037240 A1 EP 3032182 A1 JP 5679084 B1
US 5241839 A	07.09.1993	EP 634615 A1
WO 2015/162678 A1	29.10.2015	EP 3136039 A1
WO 2017/175346 A1	12.10.2017	US 2019/0033018 A1 GB 2562935 A
WO 2016/071946 A1	12.05.2016	US 2017/0328652 A1 EP 3217135 A1 KR 10-2017-0074991 A CN 107003085 A
JP 2006-10262 A	12.01.2006	US 2005/0284621 A1 DE 102005029171 A1
WO 2017/203566 A1	30.11.2017	US 2019/0093965 A1 EP 3467404 A1 CN 109154460 A
WO 2019/058514 A1	28.03.2019	(Family: none)
WO 2019/087235 A1	09.05.2019	(Family: none)
WO 2019/073610 A1	18.04.2019	EP 3499169 A1
FR 2793016 A1	03.11.2000	DE 10020763 A1
JP 2007-531861 A	08.11.2007	US 6892805 B1 GB 2429277 A WO 2005/098337 A2

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F28D 1/053(2006.01)i; F28F 1/02(2006.01)i; F28F 9/02(2006.01)i; F28F 9/22(2006.01)i FI: F28F9/02 301J; F28F9/22; F28F9/02 301E; F28F1/02 A; F28D1/053 A</p>										
<p>B. 調査を行った分野</p>										
<p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） F28D1/053; F28F1/02; F28F9/02; F28F9/22</p>										
<p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020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 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020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 - 2020年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年									
<p>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）</p>										
<p>C. 関連すると認められる文献</p>										
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	WO 2014/184914 A1（三菱電機株式会社）20.11.2014（2014 - 11 - 20） 段落[0011]-[0114], 図1-35	1								
Y		2-15								
Y	JP 6-11291 A（ナートロン コーポレーション）21.01.1994（1994 - 01 - 21） 段落[0012]-[0028], 図1-9	2-15								
Y	JP 2015-78833 A（ダイキン工業株式会社）23.04.2015（2015 - 04 - 23） 段落[0119], 図3-4	15								
Y	US 5241839 A（MODINE MANUFACTURING COMPANY）07.09.1993（1993 - 09 - 07） FIG.1-2	15								
A	WO 2015/162678 A1（三菱電機株式会社）29.10.2015（2015 - 10 - 29） 全文, 全図	1-15								
A	WO 2017/175346 A1（三菱電機株式会社）12.10.2017（2017 - 10 - 12） 全文, 全図	1-15								
A	WO 2016/071946 A1（三菱電機株式会社）12.05.2016（2016 - 05 - 12） 全文, 全図	1-15								
<p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>										
* 引用文献のカテゴリー	<p>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p>									
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	<p>“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</p>									
“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	<p>“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</p>									
“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）	<p>“&” 同一パテントファミリー文献</p>									
“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										
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日									
07.08.2020	18.08.2020									
名称及びあて先	権限のある職員（特許庁審査官）									
日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	藤原 弘 3L 3928									
	電話番号 03-3581-1101 内線 3337									

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 2006-10262 A (株式会社デンソー) 12.01.2006 (2006 - 01 - 12) 全文, 全図	1-15
A	WO 2017/203566 A1 (三菱電機株式会社) 30.11.2017 (2017 - 11 - 30) 全文, 全図	1-15
A	WO 2019/058514 A1 (三菱電機株式会社) 28.03.2019 (2019 - 03 - 28) 全文, 全図	1-15
A	WO 2019/087235 A1 (三菱電機株式会社) 09.05.2019 (2019 - 05 - 09) 全文, 全図	1-15
A	WO 2019/073610 A1 (三菱電機株式会社) 18.04.2019 (2019 - 04 - 18) 全文, 全図	1-15
A	FR 2793016 A1 (VALEO CLIMATISATION) 03.11.2000 (2000 - 11 - 03) 全文, 全図	1-15
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) 08.11.2007 (2007 - 11 - 08) 全文, 全図	1-15

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/024602

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2014/184914	A1	20.11.2014	US	2016/0116231	A1	
					段落[0046]-[0200], FIG.1-35		
				US	2018/0224220	A1	
				EP	3018441	A1	
				CN	105229405	A	
JP	6-11291	A	21.01.1994	US	5242016	A	
					第3欄第3行-第5欄第51行, Fig.1-9		
JP	2015-78833	A	23.04.2015	US	2016/0223265	A1	
					段落[0144], FIG.3-4		
				WO	2015/037240	A1	
				EP	3032182	A1	
				JP	5679084	B1	
US	5241839	A	07.09.1993	EP	634615	A1	
WO	2015/162678	A1	29.10.2015	EP	3136039	A1	
WO	2017/175346	A1	12.10.2017	US	2019/0033018	A1	
				GB	2562935	A	
WO	2016/071946	A1	12.05.2016	US	2017/0328652	A1	
				EP	3217135	A1	
				KR	10-2017-0074991	A	
				CN	107003085	A	
JP	2006-10262	A	12.01.2006	US	2005/0284621	A1	
				DE	102005029171	A1	
WO	2017/203566	A1	30.11.2017	US	2019/0093965	A1	
				EP	3467404	A1	
				CN	109154460	A	
WO	2019/058514	A1	28.03.2019	(ファミリーなし)			
WO	2019/087235	A1	09.05.2019	(ファミリーなし)			
WO	2019/073610	A1	18.04.2019	EP	3499169	A1	
FR	2793016	A1	03.11.2000	DE	10020763	A1	
JP	2007-531861	A	08.11.2007	US	6892805	B1	
				GB	2429277	A	
				WO	2005/098337	A2	