

(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
2017年12月28日(28.12.2017)



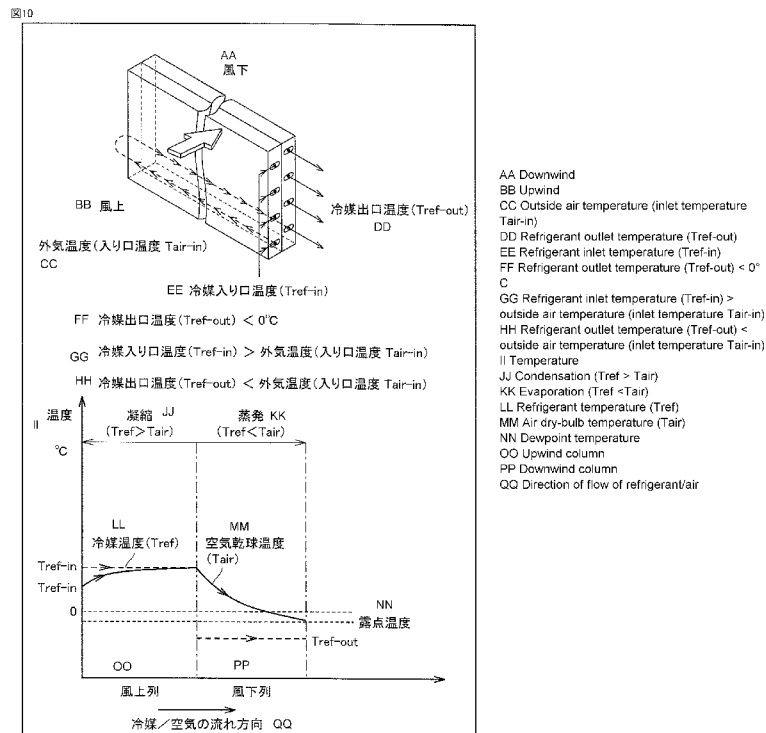
(10) 国際公開番号

WO 2017/221400 A1

- (51) 国際特許分類:
F25B 47/02 (2006.01) *F25B 39/02* (2006.01)
F25B 39/00 (2006.01) *F28F 17/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/068810
- (22) 国際出願日: 2016年6月24日(24.06.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者:中村 伸(NAKAMURA, Shin); 〒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).
- (74) 代理人:特許業務法人深見特許事務所(FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目2番7号 中之島セントラルタワー 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, 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, LU, LY, MA, MD, ME,

(54) Title: REFRIGERATING CYCLE DEVICE AND OUTDOOR HEAT EXCHANGER USED IN SAME

(54) 発明の名称: 冷凍サイクル装置およびそれに用いられる室外熱交換器



(57) Abstract: An outdoor heat exchanger (11) of this air-conditioning device (1) is equipped with a main heat exchanger unit (13) and an auxiliary heat exchanger unit (15). When performing operation in which the outdoor heat exchanger (11) functions as an evaporator, in the outdoor heat exchanger (11), refrigerant flows from the auxiliary heat exchanger unit (15) to the main heat exchanger unit (13), and in the auxiliary heat exchanger unit (15), refrigerant flows from a first heat transfer tube (33a) of the auxiliary heat exchanger unit (15a) to a second heat transfer tube (33b) of the auxiliary



MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY,
TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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))

heat exchanger unit (15b). If the refrigerant outlet temperature is lower than the freezing point of water, operation is performed in such a manner that the temperature of the refrigerant inlet through which refrigerant flows to the auxiliary heat exchanger unit (15) is higher than the outside air temperature, and the temperature of the refrigerant outlet through which refrigerant is fed out from the auxiliary heat exchanger unit (15) is lower than the outside air temperature.

(57) 要約: 空気調和装置 (1) の室外熱交換器 (11) は、主熱交換部 (13) および補助熱交換部 (15) を備えている。室外熱交換器 (11) を蒸発器として作動する運転をさせる際には、室外熱交換器 (11) では、冷媒は、補助熱交換部 (15) から主熱交換部 (13) へ流れ、補助熱交換部 (15) では、補助熱交換部 (15a) の第1伝熱管 (33a) から、補助熱交換部 (15b) の第2伝熱管 (33b) へ流れる。冷媒出口温度が水の凝固点よりも低い場合において、補助熱交換部 (15) に流れ込む冷媒入り口温度が、外気温度よりも高く、かつ、補助熱交換部 (15) から送り出される冷媒出口温度が、外気温度よりも低くなるように運転される。

明 細 書

発明の名称：

冷凍サイクル装置およびそれに用いられる室外熱交換器

技術分野

[0001] 本発明は、冷凍サイクル装置およびそれに用いられる室外熱交換器に関し、特に、主熱交換部および補助熱交換部を備えた室外熱交換器を含む冷凍サイクル装置と、そのような室外熱交換器とに関するものである。

背景技術

[0002] 冷凍サイクル装置の一例としての空気調和装置に使用されている室外熱交換器には、板状の複数のフィンを貫通するように、冷媒が流れる伝熱管を配置させた室外熱交換器がある。このような室外熱交換器は、フィンアンドチューブ型熱交換器と呼ばれている。この種の室外熱交換器には、熱交換が効率的に行われるように、伝熱管として、断面形状が扁平状の扁平型断面形状を有する扁平管が使用されている。

[0003] 室外熱交換器には、凝縮用の主熱交換部と過冷却用の補助熱交換部とを備えたタイプがある。一般に、補助熱交換部の上に主熱交換部が配置されている。冷凍サイクル装置を冷房運転させる際には、室外熱交換器に流れ込んだ冷媒は、主熱交換部を流れる間に空気と熱交換が行われて凝縮し、液冷媒となる。その後、その液冷媒が補助熱交換部を流れることでさらに冷却されることになる。なお、この種の室外熱交換器を備えた冷凍サイクル装置を開示した特許文献の例として、特許文献 1 がある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開 2 0 1 3 - 8 3 4 1 9 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上述した室外熱交換器を備えた空気調和装置では、次のよ

うな問題点があった。空気調和装置を、暖房運転させる際には、室外熱交換器は蒸発器として運転される。室外熱交換器が設置されている外気の温度が氷点下に近づくと、熱交換性能を維持するために、室外熱交換器の表面温度が氷点下よりも下がり、室外熱交換器には霜が付着することがある。

[0006] 特に、補助熱交換部も蒸発器として空気調和装置を運転させる場合には、その補助熱交換部にも霜が付着することがある。室外熱交換器に霜が付着すると、通風抵抗が増大して熱交換性能が低下してしまう。霜の付着を防止するために、空気調和装置では、除霜運転が行われる。

[0007] 室外熱交換器に霜が付着した状態で除霜運転を行うと、溶けた水は、室外熱交換器の上部から下部を流れて、室外熱交換器の下方にドレン水として落ちていく。このとき、伝熱管として扁平管を用いた熱交換器では、溶けた水が下方へ落ちにくくなり、下方に位置する補助熱交換部には、水が溜まりやすくなる。

[0008] このため、付着した霜を溶かすために除霜運転を行う時間が長くなるなどして、消費電力が増えることになる。一方、霜または水が残った状態で暖房運転が再開されると、残った水が、冷媒によって冷やされて凍りついてしまい、室外熱交換器を損傷させてしまうおそれがある。

[0009] 本発明は、上記問題点を解決するためになされたものであり、一つの目的は、補助熱交換部への霜の付着が防止される室外熱交換器を備えた冷凍サイクル装置を提供することであり、他の目的は、そのような補助熱交換部を備えた室外熱交換器を提供することである。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明に係る冷凍サイクル装置は、室外熱交換器を備えた冷凍サイクル装置である。室外熱交換器は、第1熱交換部と、その第1熱交換部と並んで配置された第2熱交換部とを含む。第1熱交換部は、板状の複数のフィンと第1伝熱管と第2伝熱管と圧力損失機構とを備えている。第1伝熱管は、複数のフィンを貫通するように配置されている。第2伝熱管は、第1伝熱管が延在する方向と交差する方向に距離を隔てられる態様で、複数のフィンを貫通

するように配置されている。圧力損失機構は、第1熱交換部を流れる冷媒の圧力を下げる。室外熱交換器が蒸発器として作動する運転時に、第1熱交換部から流出する冷媒の温度が水の凝固点よりも低くなる場合には、第1熱交換部に流入する冷媒の温度が外気温度よりも高く、かつ、第1熱交換部から流出する冷媒の温度が外気温度よりも低くなるように運転する。

[0011] 本発明に係る室外熱交換器は、第1熱交換部およびその第1熱交換部と並んで配置された第2熱交換部を含む室外熱交換器である。第1熱交換部は、板状の複数のフィンと第1伝熱管と第2伝熱管と圧力損失部とを備えている。第1伝熱管は、複数のフィンを貫通するように配置されている。第2伝熱管は、第1伝熱管が延在する方向と交差する方向に距離を隔てられる態様で、複数のフィンを貫通するように配置されている。圧力損失部は、第1伝熱管と第2伝熱管との間に介在する。

発明の効果

[0012] 本発明に係る冷凍サイクル装置によれば、室外熱交換器が蒸発器として作動する運転を行う際に、第1熱交換部から流出する冷媒の温度が水の凝固点よりも低くなる場合に、第1熱交換部に流入する冷媒の温度が外気温度よりも高く、かつ、第1熱交換部から流出する冷媒の温度が外気温度よりも低くなるように運転する。これにより、室外熱交換器の第1熱交換部に霜が付着するのを防止することができる。

[0013] 本発明に係る室外熱交換器によれば、複数のフィンをそれぞれ貫通するように配置された第1伝熱管と第2伝熱管との間に、冷媒の圧力を下げる圧力損失部が設けられている。これにより、室外熱交換器が蒸発器として作動する運転を行う際に、冷媒の温度を空気の温度との関係で制御することで、室外熱交換器の第1熱交換部に霜が付着するのを防止することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]実施の形態に係る空気調和装置の冷媒回路の一例を示す図である。

[図2]同実施の形態において、室外熱交換器を示す斜視図である。

[図3]同実施の形態において、伝熱管の冷媒通路の一例を示す断面図である。

[図4]同実施の形態において、伝熱管の冷媒通路の他の例を示す断面図である。

[図5]同実施の形態において、室外熱交換器が凝縮器として作動する運転をさせる際の、または、室外熱交換器が蒸発器として作動する運転をさせる際の、室外熱交換器における冷媒の流れをそれぞれ示す図である。

[図6]同実施の形態において、室外熱交換器が凝縮器として作動する運転をさせている場合の、室外熱交換器における冷媒の流れを示す斜視図である。

[図7]同実施の形態において、室外熱交換器が蒸発器として作動する運転をさせている場合の、室外熱交換器における冷媒の流れを示す斜視図である。

[図8]第1比較例に係る空気調和装置において、室外熱交換器が蒸発器として作動する運転をさせている場合の、室外熱交換器における補助熱交換部を流れる冷媒の温度と空気の温度との関係を説明するための図である。

[図9]第2比較例に係る空気調和装置において、室外熱交換器が蒸発器として作動する運転をさせている場合の、室外熱交換器における補助熱交換部を流れる冷媒の温度と空気の温度との関係を説明するための図である。

[図10]同実施の形態において、室外熱交換器が蒸発器として作動する運転をさせている場合の、室外熱交換器における補助熱交換部を流れる冷媒の温度と空気の温度との関係を説明するための図である。

[図11]第3比較例に係る空気調和装置において、室外熱交換器が蒸発器として作動する運転をさせる際の、室外熱交換器における冷媒の流れを示す図である。

[図12]第3比較例に係る空気調和装置において、室外熱交換器が蒸発器として作動する運転をさせている場合の、室外熱交換器における補助熱交換部を流れる冷媒の温度と空気の温度との関係を説明するための図である。

[図13]同実施の形態に係る、伝熱管を圧力損失部として適用した空気調和装置において、室外熱交換器が蒸発器として作動する運転をさせている場合の、室外熱交換器における補助熱交換部を流れる冷媒の温度と空気の温度との関係を説明するための図である。

[図14]同実施の形態において、圧力損失部の第1例としての絞り装置を取り付けた補助熱交換部を模式的に示す側面図である。

[図15]同実施の形態において、圧力損失部の第2例としての絞り装置を取り付けた補助熱交換部を模式的に示す側面図である。

[図16]同実施の形態において、圧力損失部の第3例としての列間ヘッダを取り付けた補助熱交換部を模式的に示す斜視図である。

[図17]同実施の形態において、図16に示す断面線X V I I - X V I I における断面図である。

[図18]同実施の形態において、図16に示す断面線X V I I I - X V I I I における断面図である。

[図19]同実施の形態において、図16に示す断面線X I X - X I X における断面図である。

[図20]同実施の形態において、圧力損失部の第4例としてのヘッダを取り付けた補助熱交換部を模式的に示す斜視図である。

[図21]同実施の形態において、圧力損失部の第5例としてのU字管を取り付けた補助熱交換部を模式的に示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0015] 実施の形態1.

はじめに、冷凍サイクル装置の一例としての空気調和装置の全体の構成（冷媒回路）について説明する。図1に示すように、空気調和装置1は、圧縮機3、室内熱交換器5、室内ファン7、絞り装置9、室外熱交換器11、室外ファン21、四方弁23および制御部51を備えている。圧縮機3、室内熱交換器5、絞り装置9、室外熱交換器11および四方弁23が、冷媒配管によって繋がっている。

[0016] また、空気調和装置1には、室外熱交換器11における冷媒の温度を検出する2つの温度センサ53、55と、外気の温度を検知する温度センサ57とが設けられている。温度センサ53、55、57は、制御部51に電氣的に接続されている。後述するように、空気調和装置1では、制御部51は、

室外熱交換器 1 1 が蒸発器として作動する運転をさせる際に、室外熱交換器 1 1 に霜が付着しないように、外気（空気）の温度との関係で冷媒の温度を管理する。

[0017] 次に、その室外熱交換器 1 1 について説明する。図 2 に示すように、室外熱交換器 1 1 は、主熱交換部 1 3 および補助熱交換部 1 5 を備えている。補助熱交換部 1 5 の上に主熱交換部 1 3 が配置されている。補助熱交換部 1 5 では、互いに間隔を隔てて配置された板状の複数のフィン 3 1 を貫通するように、複数の第 1 伝熱管 3 3 a と複数の第 2 伝熱管 3 3 b とが配置されている。

[0018] 第 1 伝熱管 3 3 a および第 2 伝熱管 3 3 b として、長径と短径を有する扁平断面形状の扁平管が使用されている。その扁平管の一例として、図 3 に、一つの冷媒通路 3 5 が形成された扁平管を示す。扁平管の他の例として、図 4 に、複数の冷媒通路 3 5 が形成された扁平管を示す。なお、第 1 伝熱管および第 2 伝熱管としては、扁平管に限られず、たとえば、断面形状が円形または楕円形等の伝熱管であってもよい。

[0019] 複数の第 1 伝熱管 3 3 a のそれぞれは、短径の方向に互いに距離を隔てて配置されている。複数の第 1 伝熱管 3 3 a は第 1 列目に配置されている。第 1 列目は、補助熱交換部 1 5 a となる。複数の第 2 伝熱管 3 3 b のそれぞれは、短径の方向に互いに距離を隔てて配置されている。複数の第 2 伝熱管 3 3 b は、第 2 列目に配置されている。第 2 列目は、補助熱交換部 1 5 b となる。後述するように、空気調和装置が動作する際には、補助熱交換部 1 5 a（風上列）は風上側に位置し、補助熱交換部 1 5 b（風下列）は風下側に位置することになる。

[0020] 複数の第 1 伝熱管 3 3 a のそれぞれの一端（第 1 端部）は、分配器 2 5 に繋がっている。補助熱交換部 1 5 の分配器 2 5 は、絞り装置 9（図 5 参照）に繋がっている。その分配器 2 5 の近傍の冷媒配管の部分に、冷媒の温度を検知する温度センサ 5 3 が設けられている。複数の第 1 伝熱管 3 3 a のそれぞれ他端（第 2 端部）と、複数の第 2 伝熱管 3 3 b のそれぞれ他端（第

3 端部) とは、冷媒の圧力を損失させる圧力損失部 1 7 (圧力損失機構) を介して繋がっている。圧力損失部 1 7 の具体的な構造については、後述する。

[0021] 複数の第 2 伝熱管 3 3 b のそれぞれの一端 (第 4 端部) は、主熱交換部 1 3 に繋がっている。第 2 伝熱管 3 3 b の一端に繋がっている冷媒配管 3 7 の部分に、冷媒の温度を検知する温度センサ 5 5 が設けられている。なお、図 2 では、代表的に、一番下に配置されている第 2 伝熱管 3 3 b の一端に繋がっている冷媒配管に温度センサ 5 5 が設けられている場合を示すが、複数の第 2 伝熱管 3 3 b の一端に繋がっているそれぞれの冷媒配管の部分に温度センサを設けてもよい。

[0022] 主熱交換部 1 3 では、互いに間隔を隔てて配置された板状の複数のフィン 3 1 を貫通するように、複数の第 3 伝熱管 3 3 c と複数の第 4 伝熱管 3 3 d とが配置されている。第 3 伝熱管 3 3 c および第 4 伝熱管 3 3 d として、第 1 伝熱管 3 3 a および第 2 伝熱管 3 3 b と同様に、扁平管が使用されている。なお、図 2 では、図面の簡略化のために、一系統の第 3 伝熱管 3 3 c と第 4 伝熱管 3 3 d とが示されている。

[0023] 複数の第 3 伝熱管 3 3 c のそれぞれは、短径の方向に互いに距離を隔てて配置されている。複数の第 3 伝熱管 3 3 c は、第 1 列目 (風上列) に配置されている。第 1 列目は、主熱交換部 1 3 a となる。複数の第 4 伝熱管 3 3 d のそれぞれは、短径の方向に互いに距離を隔てて配置されている。複数の第 4 伝熱管 3 3 d は、第 2 列目 (風下列) に配置されている。第 2 列目は、主熱交換部 1 3 b となる。

[0024] 複数の第 4 伝熱管 3 3 d のそれぞれの一端は、分配器 2 9 を介して、複数の第 2 伝熱管 3 3 b のそれぞれの一端と繋がっている。複数の第 4 伝熱管 3 3 d のそれぞれの他端は、複数の第 3 伝熱管 3 3 c のうちの対応する他端に繋がっている。複数の第 3 伝熱管 3 3 c のそれぞれの一端は、ヘッダ 2 7 に繋がっている。ヘッダ 2 7 は、四方弁 2 3 (図 5 参照) に繋がっている。空気調和装置 1 の室外熱交換器 1 1 は、上記のように構成される。

- [0025] 次に、上述した空気調和装置 1 の動作（冷媒の流れ）として、まず、室外熱交換器 11 が凝縮器として作動する運転（冷房運転）の場合について説明する。
- [0026] 図 5 に示すように、圧縮機 3 を駆動させることによって、圧縮機 3 から高温高压のガス状態の冷媒が吐出する。以下、点線矢印にしたがって冷媒が流れる。吐出した高温高压のガス冷媒（単相）は、四方弁 23 を介して室外熱交換器 11 に流れ込む。室外熱交換器 11 では、流れ込んだ冷媒と、室外ファン 21 によって供給される空気との間で熱交換が行われて、高温高压のガス冷媒は、凝縮して高压の液冷媒（単相）になる。
- [0027] 室外熱交換器 11 から送り出された高压の液冷媒は、絞り装置 9 によって、低压のガス冷媒と液冷媒との二相状態の冷媒になる。二相状態の冷媒は、室内熱交換器 5 に流れ込む。室内熱交換器 5 では、流れ込んだ二相状態の冷媒と、室内ファン 7 によって供給される空気との間で熱交換が行われて、二相状態の冷媒は、液冷媒が蒸発して低压のガス冷媒（単相）になる。この熱交換によって、室内が冷却されることになる。室内熱交換器 5 から送り出された低压のガス冷媒は、四方弁 23 を介して圧縮機 3 に流れ込み、圧縮されて高温高压のガス冷媒となって、再び圧縮機 3 から吐出する。以下、このサイクルが繰り返される。
- [0028] ここで、室外熱交換器 11 が凝縮器として作動する運転を行う場合の室外熱交換器 11 における冷媒の流れについて説明する。図 6 に示すように、室外熱交換器 11 では、冷媒は、まず、主熱交換部 13 を流れ、次に、補助熱交換部 15 を流れる。また、室外ファン 21（図 1 参照）によって、空気は、矢印に示すように、第 1 列目（風上列）の補助熱交換部 15a および主熱交換部 13a から第 2 列目（風下列）の補助熱交換部 15b および主熱交換部 13b へ向かって流れる。
- [0029] 圧縮機 3 から送られた冷媒は、ヘッダ 27 に流れ込み、ヘッダ 27 を経て、主熱交換部 13a の第 3 伝熱管 33c を矢印に示す向きに流れる。第 3 伝熱管 33c を流れた冷媒は、次に、主熱交換部 13b の第 4 伝熱管 33d を

矢印に示す向きに流れて、分配器 29 に流れ込む。

[0030] 分配器 29 に流れ込んだ冷媒は、次に、補助熱交換部 15b の第 2 伝熱管 33b を矢印に示す向きに流れる。第 2 伝熱管 33b を流れた冷媒は、次に、補助熱交換部 15a の第 1 伝熱管 33a を矢印示す向きに流れる。第 1 伝熱管 33a を流れた冷媒は、室外熱交換器 11 の外へ送り出される。

[0031] 次に、室外熱交換器 11 が蒸発器として作動する運転（暖房運転）の場合について説明する。図 5 に示すように、圧縮機 3 を駆動させることによって、圧縮機 3 から高温高压のガス状態の冷媒が吐出する。以下、実線矢印にしたがって冷媒が流れる。

[0032] 吐出した高温高压のガス冷媒（単相）は、四方弁 23 を介して室内熱交換器 5 に流れ込む。室内熱交換器 5 では、流れ込んだガス冷媒と、室内ファン 7 によって供給される空気との間で熱交換が行われて、高温高压のガス冷媒は、凝縮して高压の液冷媒（単相）になる。この熱交換によって、室内が暖房されることになる。室内熱交換器 5 から送り出された高压の液冷媒は、絞り装置 9 によって、低压のガス冷媒と液冷媒との二相状態の冷媒になる。

[0033] 二相状態の冷媒は、室外熱交換器 11 に流れ込む。室外熱交換器 11 では、流れ込んだ二相状態の冷媒と、室外ファン 21 によって供給される空気との間で熱交換が行われて、二相状態の冷媒は、液冷媒が蒸発して低压のガス冷媒（単相）になる。室外熱交換器 11 から送り出された低压のガス冷媒は、四方弁 23 を介して圧縮機 3 に流れ込み、圧縮されて高温高压のガス冷媒となって、再び圧縮機 3 から吐出する。以下、このサイクルが繰り返される。

[0034] ここで、室外熱交換器 11 が蒸発器として作動する運転を行う場合の室外熱交換器 11 における冷媒の流れについて説明する。図 7 に示すように、室外熱交換器 11 では、冷媒は、まず、補助熱交換部 15 を流れ、次に、主熱交換部 13 を流れる。また、室外ファン 21（図 1 参照）によって、空気は、矢印に示すように、第 1 列目（風上列）の補助熱交換部 15a および主熱交換部 13a から第 2 列目（風下列）の補助熱交換部 15b および主熱交換

部 1 3 b へ向かって流れる。

[0035] 絞り装置 9 から送られた冷媒は、補助熱交換部 1 5 の分配器 2 5 へ流れ込み、分配器 2 5 を経て、補助熱交換部 1 5 a の第 1 伝熱管 3 3 a を矢印に示す向きに流れる。第 1 伝熱管 3 3 a を流れた冷媒は、次に、補助熱交換部 1 5 b の第 2 伝熱管 3 3 b を矢印に示す向きに流れる。

[0036] 第 2 伝熱管 3 3 b を流れた冷媒は、次に、主熱交換部 1 3 の分配器 2 9 に流れ込む。分配器 2 9 に流れ込んだ冷媒は、次に、主熱交換部 1 3 b の第 4 伝熱管 3 3 d を矢印に示す向きに流れる。第 4 伝熱管 3 3 d を流れた冷媒は、次に、主熱交換部 1 3 a の第 3 伝熱管 3 3 c を矢印に示す向きに流れる。第 3 伝熱管 3 3 c を流れた冷媒は、ヘッダ 2 7 に流れ込み、ヘッダ 2 7 を経て、室外熱交換器 1 1 の外へ送り出される。

[0037] 上述した空気調和装置 1 の室外熱交換器 1 1 では、補助熱交換部 1 5 に流れ込む冷媒の温度（冷媒入り口温度）、補助熱交換部 1 5 から送り出される冷媒の温度（冷媒出口温度）および外気の温度がそれぞれ検知されて、冷媒の温度が外気の温度と所定の温度関係になるように、空気調和装置 1 を運転することで、補助熱交換部 1 5 に霜が付着するのを防止することができる。このことについて、説明する。

[0038] まず、室外熱交換器への霜の付着に関する一般論について述べる。室外熱交換器に霜が付着する条件の一例として、空気乾球温度が 2℃、空気湿球温度が 1℃の場合について述べる。この条件では、空気の露点温度が約 -0.4℃であるため、室外熱交換器は蒸発器として機能する。空気乾球温度が露点温度を下回ると、室外熱交換器に水分が凝縮する。このとき、空気乾球温度が氷点下を下回っているため、凝縮した水分は霜として付着することになる。そうすると、室外熱交換器では、通風抵抗が上がり、室外熱交換器を通過する風量が低下して熱交換性能が低下する。

[0039] ここで、室内熱交換器の空調能力を確保しようとする、室外熱交換器を流れる冷媒の温度と空気の温度との温度差をより大きくする必要がある。このため、室外熱交換器を流れる冷媒の温度が低下して、室外熱交換器に霜が

さらに付着することになる。室外熱交換器に霜が付着すると、付着した霜を溶かす除霜運転を行い、空調能力を確保した後に、通常の運転が行われる。外気の温度が低温時の場合には、この運転を繰り返すのが一般的である。

[0040] 次に、外気の温度が上記条件より高い場合の一例として、空気乾球温度が 5°C 、空気湿球温度が 4°C の場合について述べる。この条件では、空気の露点温度が約 2.8°C であり、冷媒との熱交換によって、空気乾球温度が露点温度を下回ると、空気中の水分が凝縮し、室外熱交換器に水滴として付着する。このとき、室外熱交換器を通り抜けようとする空気は、露点温度よりも低い温度で室外熱交換器の風下側へ流れる。そのため、冷媒温度が水の凝固点（たとえば、 0°C ）を下回る場合は、空気乾球温度および露点温度も、冷媒温度に近い温度になる可能性がある。そうすると、露点温度が水の凝固点（たとえば、 0°C ）を下回る場合には、室外熱交換器に霜が付着してしまうおそれがある。

[0041] 次に、室外熱交換器の補助熱交換部への霜の付着について具体的に説明する。ここでは、運転条件の一例として、空気乾球温度を 2°C 、空気湿球温度を 1°C 、露点温度を -0.4°C とする。

[0042] はじめに、比較例に係る空気調和装置の室外熱交換器11として、室外熱交換器11が蒸発器として作動する運転を行う際に、主熱交換部13と補助熱交換部15との双方を蒸発器として使用する場合について説明する（第1比較例）。図8に、冷媒の流れ方向に対する補助熱交換部15を流れる冷媒温度の推移を示すグラフ（破線）と、空気の流れ方向に対する空気乾球温度の推移を示すグラフ（実線）と、空気の流れ方向に対する露点温度の推移を示すグラフ（点線）とを示す。

[0043] この運転条件は、補助熱交換部15に流れ込む冷媒入り口温度（ T_{ref-in} ）が、外気温度（空気入口温度（ T_{air-in} ））より低い条件である。この場合には、空気乾球温度がすぐに露点温度とほぼ同じ温度になる。露点温度は水の凝固点（たとえば、 0°C ）よりも低いため、補助熱交換部15を含む室外熱交換器11のほとんどの部分に霜が付着してしまう。

[0044] 室外熱交換器 11 に付着した霜を除去する除霜運転を行った場合、霜が融解した水（ドレン水）は、重力によって、室外熱交換器 11 の下部に向かって流れて、室外熱交換器 11 から排出されることになる。ところが、伝熱管として扁平管を使用した室外熱交換器 11 では、ドレン水が流れ落ちる速度が下がり、主熱交換部 13 の下に配置された補助熱交換部 15 に対して、上方からドレン水が流れ落ちてくる状態が続いてしまう。このため、補助熱交換部 15 の除霜に余分な熱量が必要になることがある。また、除霜運転に時間を要することがある。

[0045] また、除霜運転は、一般的に、室外熱交換器が凝縮器として作動する運転と同じ運転モードとされており、冷媒の流れる方向は、室外熱交換器 11 が蒸発器として作動する運転時の冷媒の流れる方向とは逆向きになり、冷媒は、主熱交換部 13 を流れた後に補助熱交換部 15 を流れることになる（図 6 参照）。その補助熱交換部 15 は、主熱交換部 13 の下方に配置されている。このため、冷媒の熱量が、冷媒の流れの上流側の主熱交換部 13 において奪われてしまい、下流側の補助熱交換部 15 では、付着した霜の除霜能力が低下し、除霜時間が長くなることがある。そうすると、室内の温度が徐々に下がってくる等、快適な状態を保つことができなくなることがある。

[0046] また、霜が残った状態で除霜運転が終了して、室外熱交換器 11 が蒸発器として作動する運転が再開された場合には、霜がさらに成長して、補助熱交換部 15 等を損傷させることがあり、たとえば、伝熱管が損傷して冷媒が漏れる等の重大な問題に発展することが想定される。

[0047] 次に、比較例に係る他の空気調和装置の室外熱交換器 11 として、室外熱交換器 11 が蒸発器として作動する運転を行う際に、主熱交換部 13 を蒸発器として使用し、補助熱交換部 15 を凝縮器として使用する場合について説明する（第 2 比較例）。図 9 に、冷媒の流れ方向に対する補助熱交換部 15 を流れる冷媒温度の推移を示すグラフ（破線）と、空気の流れ方向に対する空気乾球温度の推移を示すグラフ（実線）と、空気の流れ方向に対する露点温度の推移を示すグラフ（点線）とを示す。

[0048] この運転条件は、補助熱交換部 15 から送り出される冷媒出口温度 ($T_{ref-out}$) が、外気温度 (空気入口温度 (T_{air-in})) より高い条件である。この場合には、補助熱交換部 15 に霜は付着せず、補助熱交換部 15 が損傷を受けることはなく、補助熱交換部 15 としての信頼性は確保される。

[0049] ところが、この運転条件の場合、凝縮器として使用する補助熱交換部 15 では、冷媒は液化する方向に変化するため、蒸発器として使用する主熱交換部 13 では、液化した冷媒を蒸発させるために、主熱交換部 13 における熱交換の負荷が増えてしまう。このため、熱交換性能が大幅に低下することになる。

[0050] 第 1 比較例および第 2 比較例に対して、実施の形態に係る空気調和装置 1 の室外熱交換器 11 では、室外熱交換器 11 が蒸発器として作動する運転を行う際に、主熱交換部 13 を蒸発器として使用し、補助熱交換部 15 を凝縮器および蒸発器として使用する。図 10 は、冷媒の流れ方向に対する補助熱交換部 15 を流れる冷媒温度の推移を示すグラフ (破線) と、空気の流れ方向に対する空気乾球温度の推移を示すグラフ (実線) と、空気の流れ方向に対する露点温度の推移を示すグラフ (点線) とを示す。

[0051] この室外熱交換器 11 が蒸発器として作動する運転は、冷媒出口温度 ($T_{ref-out}$) が水の凝固点 (たとえば、 0°C) よりも低い場合において、補助熱交換部 15 に流れ込む冷媒入り口温度 (T_{ref-in}) が、外気温度 (空気入口温度 (T_{air-in})) よりも高く、補助熱交換部 15 から送り出される冷媒出口温度 ($T_{ref-out}$) が、外気温度 (空気入口温度 (T_{air-in})) よりも低い条件である。

[0052] 補助熱交換部 15 を流れる冷媒は、液冷媒とガス冷媒との二相状態の冷媒であるため、補助熱交換部 15 における冷媒の圧力損失を調整することは、冷媒温度を調整することと同じことを意味する。この補助熱交換部 15 では、第 1 列目に位置する補助熱交換部 15 a と第 2 列目に位置する補助熱交換部 15 b との間に圧力損失部 17 を設けることで、補助熱交換部 15 a を凝

縮器として機能させ、補助熱交換部 15 b を蒸発器として機能させている。

[0053] 風上列に位置する補助熱交換部 15 a を、凝縮器として機能させることで、空気の温度が上昇し、風下列に位置する補助熱交換部 15 b を、蒸発器として機能させても、空気の温度は露点温度を下回りにくくなる。これにより、補助熱交換部 15 の全体としては、冷媒の温度を下げ蒸発器として機能させることができるとともに、補助熱交換部 15 に霜が付着するのを防止することができる。補助熱交換部 15 に霜が付着するのを確実に防止するには、補助熱交換部 15 から送り出される冷媒出口温度 ($T_{ref-out}$) が、露点温度よりも高くなるように運転させればよい。

[0054] ところで、上述した実施の形態に係る空気調和装置 1 の室外熱交換器 11 では、冷媒は、風上側に位置する補助熱交換部 15 a を流れた後、風下側に位置する補助熱交換部 15 b を流れている。すなわち、冷媒は、空気の流れと同様に風上側から風下側へ流れていることになり、このような冷媒の流れは、並行流と呼ばれている。並行流に対して、風下側から風上側へ冷媒が流れる場合は、対向流と呼ばれている。

[0055] ここで、室外熱交換器 11 が蒸発器として作動する運転を行う際に、室外熱交換器 11 の補助熱交換部 15 に対して、対向流となるように冷媒を流した場合について説明する（第 3 比較例）。図 11 に示すように、室外熱交換器 11 では、冷媒は、まず、補助熱交換部 15 を流れ、次に、主熱交換部 13 を流れる。このとき、補助熱交換部 15 では、はじめに、補助熱交換部 15 b の第 2 伝熱管 33 b を矢印に示す向きに流れる。第 2 伝熱管 33 b を流れた冷媒は、次に、補助熱交換部 15 a の第 1 伝熱管 33 a を矢印に示す向きに流れる。補助熱交換部 15 a を流れた冷媒は、図 7 に示す場合と同様に、主熱交換部 13 を流れた後、室外熱交換器 11 から送り出される。

[0056] 図 12 は、冷媒の流れが対向流の場合の、冷媒の流れ方向に対する補助熱交換部 15 を流れる冷媒温度の推移を示すグラフ（破線）と、空気の流れ方向に対する空気乾球温度の推移を示すグラフ（実線）と、空気の流れ方向に対する露点温度の推移を示すグラフ（点線）とを示す。

[0057] この場合には、冷媒の圧力を下げる圧力損失部 17 を介在させても、風上側に位置する補助熱交換部 15 a を流れる冷媒の温度が、風下側に位置する補助熱交換部 15 b を流れる冷媒の温度よりも低くなってしまう。このとき、空気の温度が露点温度を下回ると、補助熱交換部 15 a に霜が付着するおそれがある。

[0058] ここで、風上側に位置する補助熱交換部 15 a を流れる冷媒の温度を、外気温度（空気入口温度（ T_{air-in} ））よりも高くすると、風下側に位置する補助熱交換部 15 b を流れる冷媒の温度も外気温度（空気入口温度（ T_{air-in} ））よりも高くなる。このため、補助熱交換部 15 の全体が凝縮器として機能することになり、図 9 について説明したように、熱交換性が低下することになる。したがって、補助熱交換部 15 に霜を付着させないように、室外熱交換器 11 が蒸発器として作動する運転を行うには、冷媒の流れとしては、空気の流れに沿った並行流になるように運転することが望ましい。

[0059] （圧力損失部（圧力損失機構）のバリエーション）

（第 1 例）

上述した空気調和装置 1 の室外熱交換器 11 では、補助熱交換部 15 a と補助熱交換部 15 b との間に、圧力損失部 17 を介在させた場合について説明した。圧力損失部としては、たとえば、第 1 伝熱管 33 a および第 2 伝熱管 33 b 等の伝熱管内の摩擦損失を利用してもよい。

[0060] 図 13 は、室外熱交換器 11 が蒸発器として作動する運転時の冷媒の流れ方向に対する補助熱交換部 15 を流れる冷媒温度の推移を示すグラフ（破線）と、空気の流れ方向に対する空気乾球温度の推移を示すグラフ（実線）と、空気の流れ方向に対する露点温度の推移を示すグラフ（点線）とを示す。

[0061] 図 13 に示すように、冷媒が伝熱管（第 1 伝熱管 33 a および第 2 伝熱管 33 b）を流れるにしたがって、伝熱管内の摩擦損失によって冷媒の温度は徐々に下がる。伝熱管内の摩擦損失は、冷媒の流速、伝熱管の管内形状、伝熱管の長さによって決まる。このため、空気調和装置における冷媒の循環量

、室外熱交換器内の伝熱管の寸法、伝熱管のパス数等を、設計に基づいてそれぞれ所定の値に設定し、冷媒の温度が所定の温度関係となる条件のもとで、室外熱交換器 11 が蒸発器として作動する運転を行うことで、補助熱交換部 15 に霜が付着するのを防止することができる。

[0062] すなわち、冷媒出口温度 ($T_{ref-out}$) が水の凝固点 (たとえば、 0°C) よりも低い場合において、冷媒入り口温度 (T_{ref-in}) が、外気温度 (空気入口温度 (T_{air-in})) よりも高く、冷媒出口温度 ($T_{ref-out}$) が、外気温度 (空気入口温度 (T_{air-in})) よりも低くなるように運転することで、補助熱交換部 15 に霜が付着するのを防止することができる。さらに、補助熱交換部 15 から送り出される冷媒出口温度 ($T_{ref-out}$) が、露点温度よりも高くなるように運転することで、補助熱交換部 15 に霜が付着するのを確実に防止することができる。

[0063] (第 2 例)

補助熱交換部 15 a と補助熱交換部 15 b との間に介在させる圧力損失部 17 として、たとえば、絞り装置を用いてもよい。

[0064] 図 14 に、補助熱交換部 15 a に配置されている複数の第 1 伝熱管 33 a と、補助熱交換部 15 b に配置されている複数の第 2 伝熱管 33 b とに対して、第 1 伝熱管 33 a から第 2 伝熱管 33 b に至る一つの経路 (パス) ごとに設けられた絞り装置 39 を示す。図 15 に、複数の第 1 伝熱管 33 a のそれぞれを流れてきた冷媒を絞り装置の上流側で合流させ、絞り装置の下流側で再び分岐 (分配) させて、複数の第 2 伝熱管 33 b のそれぞれに送り出す態様で設けられた絞り装置 39 を示す。

[0065] 補助熱交換部 15 では、絞り装置 39 の上流側の冷媒の温度に対して、絞り装置 39 の開度を調整することによって、絞り装置 39 の下流側の冷媒の温度を調整することができる。すなわち、補助熱交換部 15 a と補助熱交換部 15 b との間 (列間) に絞り装置 39 を設置することで、風上側に位置する補助熱交換部 15 a を流れる冷媒の温度と、風下側に位置する補助熱交換部 15 b を流れる冷媒の温度とを分けて調整することができる。

[0066] これにより、風上側に位置する補助熱交換部 15 a をすべて凝縮器として機能させ、風下側位置する補助熱交換部 15 b をすべて蒸発器として機能させることができる。その結果、実施の形態 1 において説明したように、室外熱交換器 11 が蒸発器として作動する運転時において、室外熱交換器 11 の補助熱交換部 15 に霜が付着するのを防止することができる。

[0067] (第 3 例)

補助熱交換部 15 a と補助熱交換部 15 b との間に介在させる圧力損失部 17 として、たとえば、ヘッダ（列間ヘッダ）を用いてもよい。

[0068] 図 16 に、補助熱交換部 15 a と補助熱交換部 15 b との間に配置させた列間ヘッダ 41 を示す。図 17、図 18 および図 19 に示すように、列間ヘッダ 41 内には、第 1 伝熱管 33 a から第 2 伝熱管 33 b に至る一つの経路（パス）ごとに、冷媒が流れる流路が設けられている。その流路の途中には、流路の断面積が他の流路の断面積よりも狭められた絞り部 43 が形成されている。

[0069] その絞り部 43 の幅および絞り部 43 の流路の長さを調整することによって、列間ヘッダ 41 の前後において圧力損失を調整することができ、補助熱交換部 15 a を流れる冷媒の温度と、補助熱交換部 15 b を流れる冷媒の温度とを分けて調整することができる。これにより、補助熱交換部 15 a を凝縮器として機能させ、補助熱交換部 15 b を蒸発器として機能させることができ、室外熱交換器 11 が蒸発器として作動する運転時において、室外熱交換器 11 の補助熱交換部 15 に霜が付着するのを防止することができる。

[0070] (第 4 例)

補助熱交換部 15 a と補助熱交換部 15 b との間に介在させる圧力損失部 17 として、たとえば、補助熱交換部 15 a に繋がれるヘッダと補助熱交換部 15 b に繋がれるヘッダとの 2 つのヘッダを用いてもよい。

[0071] 図 20 に、ヘッダ 45 a、ヘッダ 45 b およびヘッダ接続管 47 を備えたヘッダを示す。ヘッダ 45 a は、補助熱交換部 15 a の第 1 伝熱管 33 a に繋がれている。ヘッダ 45 b は、補助熱交換部 15 b の第 2 伝熱管 33 b に

繋がれている。ヘッダ接続管 4 7 は、ヘッダ 4 5 a とヘッダ 4 5 b との間を繋いでいる。

[0072] この場合には、たとえば、ヘッダ接続管 4 7 を絞り部 4 3 としてその内径等を調整することで、補助熱交換部 1 5 a を流れる冷媒の温度と、補助熱交換部 1 5 b を流れる冷媒の温度とを分けて調整することができ、室外熱交換器 1 1 が蒸発器として作動する運転時において、室外熱交換器 1 1 の補助熱交換部 1 5 に霜が付着するのを防止することができる。また、ヘッダ 4 5 a、4 5 b の流路内に、摩擦損失を生じる流路を別途設けて、その流路の形状を調整することで圧力損失を調整するようにしても、霜の付着を防止することができる。

[0073] (第 5 例)

補助熱交換部 1 5 a と補助熱交換部 1 5 b との間に介在させる圧力損失部 1 7 として、ヘッダ以外に、たとえば、U 字管を用いてもよい。

[0074] 図 2 1 に示すように、第 1 伝熱管 3 3 a から第 2 伝熱管 3 3 b に至る一つの経路（パス）ごとに、U 字管 4 9 が接続されている。この場合、U 字管 4 9 の内径を調整することで、補助熱交換部 1 5 a を流れる冷媒の温度と、補助熱交換部 1 5 b を流れる冷媒の温度とを分けて調整することができ、室外熱交換器 1 1 が蒸発器として作動する運転時において、室外熱交換器 1 1 の補助熱交換部 1 5 に霜が付着するのを防止することができる。

[0075] 上述した実施の形態において説明した空気調和装置 1 に用いる冷媒としては、冷媒 R 4 1 0 A、冷媒 R 4 0 7 C、冷媒 R 3 2、冷媒 R 5 0 7 A、冷媒 H F O 1 2 3 4 y f 等、どのような冷媒を用いても、室外熱交換器 1 1 の補助熱交換部 1 5 に霜が付着するのを防止することができる。

[0076] 冷媒 R 4 1 0 A および冷媒 R 4 0 7 C は、混合冷媒であり、特に、非共沸混合冷媒と呼ばれている。非共沸混合冷媒は、湿り蒸気の状態において気相と液相とで組成が異なり、圧力一定のもとでガス冷媒と液冷媒との二相での組成変換と温度変化を伴いながら蒸発または凝縮の相変化を生じるという性質を有する。その非共沸混合冷媒のうち、冷媒 R 4 0 7 C 等は、相変化の際

の温度変化が極めて小さく、特に、疑似共沸混合冷媒と呼ばれている。

[0077] 冷媒 R 3 2 および冷媒 H F O 1 2 3 4 y f は、単一成分の冷媒である。冷媒 R 5 0 7 A は混合冷媒であり、共沸混合冷媒と呼ばれている。共沸混合冷媒は、ある成分比において湿り蒸気の気相と液相の組成が等しく、単一成分の冷媒と同様に、圧力一定のもとで温度一定のままで蒸発または凝縮の相変化が生じるという性質を有する。

[0078] このような非共沸混合冷媒、疑似共沸混合冷媒、単一成分の冷媒または共沸混合冷媒を用いた場合でも、冷媒出口温度が水の凝固点（たとえば、0℃）よりも低い場合において、冷媒入り口温度が、外気温度よりも高く、冷媒出口温度が、外気温度よりも低くなるように運転することで、室外熱交換器 1 1 の補助熱交換部 1 5 に霜が付着するのを防止することができる。さらに、補助熱交換部 1 5 から送り出される冷媒出口温度が、露点温度よりも高くなるように運転させることで、補助熱交換部 1 5 に霜が付着するのを確実に防止することができる。

[0079] また、空気調和装置に用いる冷凍機油としては、適用される冷媒との相互溶解性を考慮して適合性を有する冷凍機油が使用される。たとえば、冷媒 R 4 1 0 A 等のフルオロカーボン系冷媒では、アルキルベンゼン油系、エステル油系またはエーテル油系の冷凍機油が使用される。これらの他に、鉱油系またはフッ素油系等の冷凍機油を用いてもよい。

[0080] これらの冷凍機油を用いた場合でも、冷媒出口温度が水の凝固点（たとえば、0℃）よりも低い場合において、冷媒入り口温度が、外気温度よりも高く、冷媒出口温度が、外気温度よりも低くなるように運転することで、室外熱交換器 1 1 の補助熱交換部 1 5 に霜が付着するのを防止することができる。

[0081] なお、上述した実施の形態では、冷凍サイクル装置として、空気調和装置を例に挙げて説明した。冷凍サイクル装置としては、空気調和装置に限られるものではなく、たとえば、ヒートポンプ給湯器等の室外熱交換器が空気と熱交換する装置にも適用することができる。また、実施の形態において説明

した室外熱交換器を備えた冷凍サイクル装置については、必要に応じて種々組み合わせることが可能である。

[0082] 今回開示された実施の形態は例示であってこれに制限されるものではない。本発明は上記で説明した範囲ではなく、請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲でのすべての変更が含まれることが意図される。

産業上の利用可能性

[0083] 本発明は、主熱交換部および補助熱交換部を備えた室外熱交換器を有する空気調和装置等の冷凍サイクル装置に有効に利用される。

符号の説明

[0084] 1 空気調和装置、3 圧縮機、5 室内熱交換器、7 室内ファン、9 絞り装置、11 室外熱交換器、13 主熱交換部、13a、13b 主熱交換部、15 補助熱交換部、15a、15b 補助熱交換部、17 圧力損失部、21 室外ファン、23 四方弁、25 分配器、27 ヘッド、29 分配器、31 フィン、33a 第1伝熱管、33b 第2伝熱管、33c 第3伝熱管、33d 第4伝熱管、35 冷媒通路、37 冷媒配管、39 絞り装置、41 列間ヘッド、43 絞り部、45a、45b ヘッド、47 ヘッド接続管、49 U字管、51 制御部、53、55、57 温度センサ。

請求の範囲

- [請求項1] 室外熱交換器を備えた冷凍サイクル装置であって、
前記室外熱交換器は、
第1熱交換部と、
前記第1熱交換部と並んで配置された第2熱交換部と
を含み、
前記第1熱交換部は、
板状の複数のフィンと、
前記複数のフィンを貫通するように配置された第1伝熱管と、
前記第1伝熱管が延在する方向と交差する方向に距離を隔てられる
態様で、前記複数のフィンを貫通するように配置された第2伝熱管と
、
前記第1熱交換部を流れる冷媒の圧力を下げる圧力損失機構と
を備え、
前記室外熱交換器が蒸発器として作動する運転時に、前記第1熱交
換部から流出する冷媒の温度が水の凝固点よりも低くなる場合には、
前記第1熱交換部に流入する冷媒の温度が外気温度よりも高く、かつ
、前記第1熱交換部から流出する冷媒の温度が前記外気温度よりも低
くなるように運転する、冷凍サイクル装置。
- [請求項2] 前記運転時には、前記第1熱交換部から流出する冷媒の温度が露点
温度よりも高くなるように運転する、請求項1記載の冷凍サイクル装
置。
- [請求項3] 前記第1伝熱管は、第1端部と第2端部とを有し、
前記第2伝熱管は、第3端部と第4端部とを有し、
前記第2伝熱管の前記第3端部は、前記第1伝熱管の前記第2端部
と繋がられ、
前記第2伝熱管の前記第4端部は、前記第2熱交換部と繋がられた
、請求項1記載の冷凍サイクル装置。

- [請求項4] 前記圧力損失機構は、前記第1伝熱管の前記第2端部と前記第2伝熱管の前記第3端部との間に介在させた絞り部を含み、
前記絞り部は、
第1断面積を有する第1流路と、
前記第1断面積よりも小さい第2断面積を有する第2流路と
を含む、請求項3記載の冷凍サイクル装置。
- [請求項5] 前記絞り部は、前記第2流路の前記第2断面積を調整する絞り調整部を含む、請求項4記載の冷凍サイクル装置。
- [請求項6] 前記圧力損失機構は、前記第1伝熱管および前記第2伝熱管を含む、請求項1記載の冷凍サイクル装置。
- [請求項7] 前記第1伝熱管は、長径と短径を有する扁平型断面形状を有する第1扁平管であり、
前記第2伝熱管は、前記扁平型断面形状を有し、前記第1扁平管に対して前記長径の方向に距離を隔てられた第2扁平管である、請求項1記載の冷凍サイクル装置。
- [請求項8] 前記第1伝熱管が配置されている側から前記第2伝熱管が配置されている側へ向かって空気を流す送風部を備え、
冷媒は、前記第1伝熱管から前記第2伝熱管へ流れる、請求項1記載の冷凍サイクル装置。
- [請求項9] 第1熱交換部および前記第1熱交換部と並んで配置された第2熱交換部を含む室外熱交換器であって、
前記第1熱交換部は、
板状の複数のフィンと、
前記複数のフィンを貫通するように配置された第1伝熱管と、
前記第1伝熱管が延在する方向と交差する方向に距離を隔てられる態様で、前記複数のフィンを貫通するように配置された第2伝熱管と、
、
前記第1伝熱管と前記第2伝熱管との間に介在させた、冷媒の圧力

を下げる圧力損失部と

を備えた、室外熱交換器。

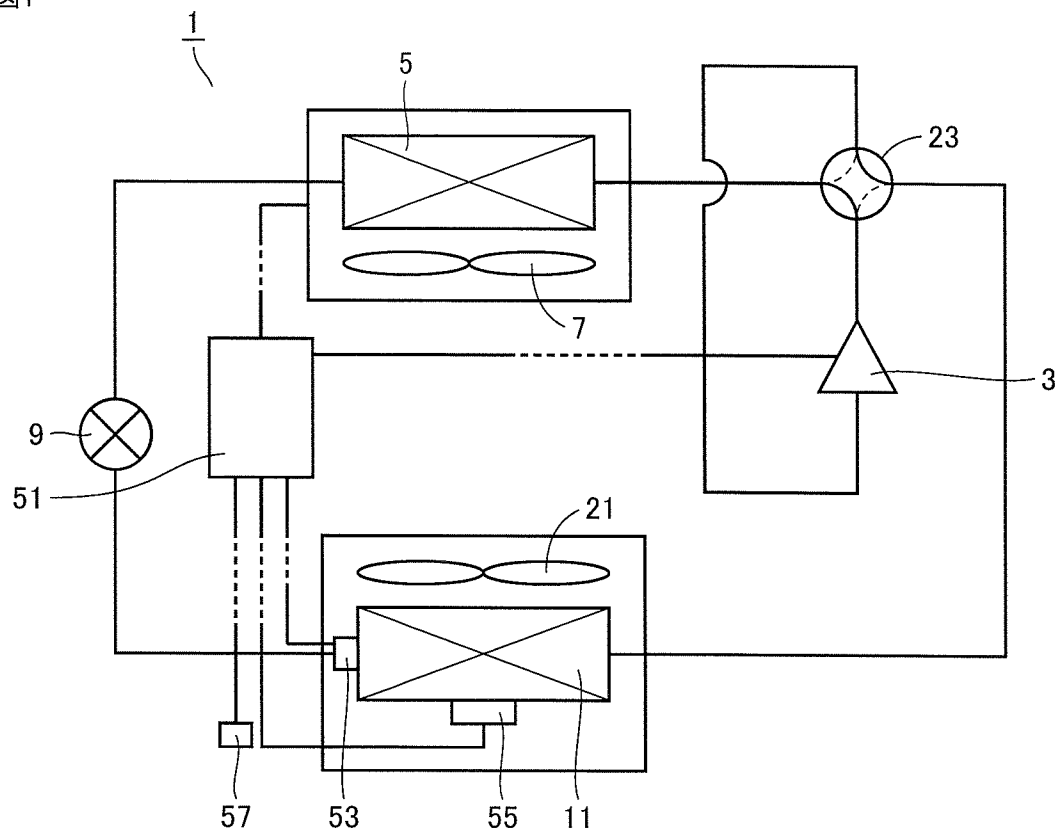
[請求項10] 前記圧力損失部は絞り部を含み、
前記絞り部は、
第1断面積を有する第1流路と、
前記第1断面積よりも小さい第2断面積を有する第2流路と
を含む、請求項9記載の室外熱交換器。

[請求項11] 前記絞り部は、前記第2流路の前記第2断面積を調整する絞り調整部を含む、請求項10記載の室外熱交換器。

[請求項12] 前記第1伝熱管は、長径と短径を有する扁平型断面形状を有する第1扁平管であり、
前記第2伝熱管は、前記扁平型断面形状を有し、前記第1扁平管に対して前記長径の方向に距離を隔てられた第2扁平管である、請求項9記載の室外熱交換器。

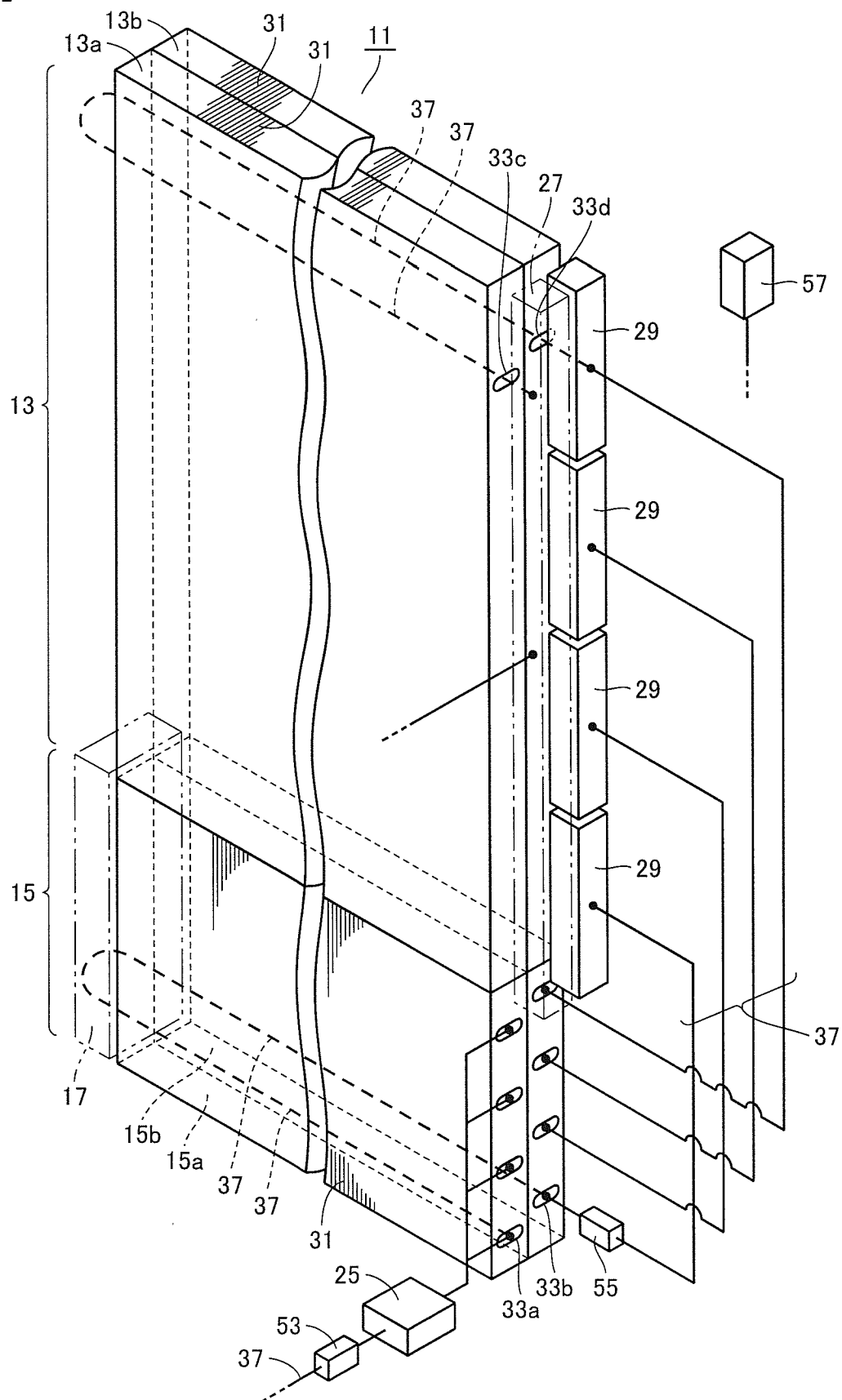
[図1]

図1



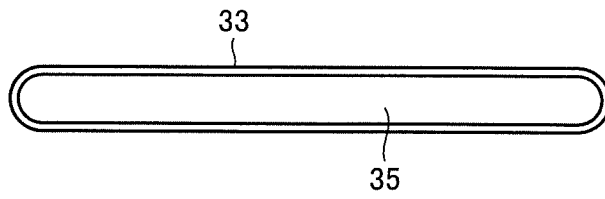
[図2]

図2



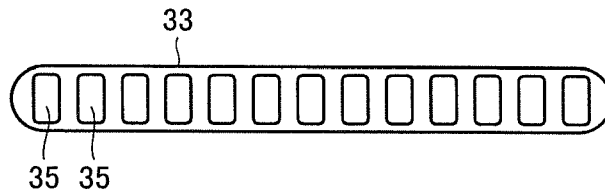
[図3]

図3



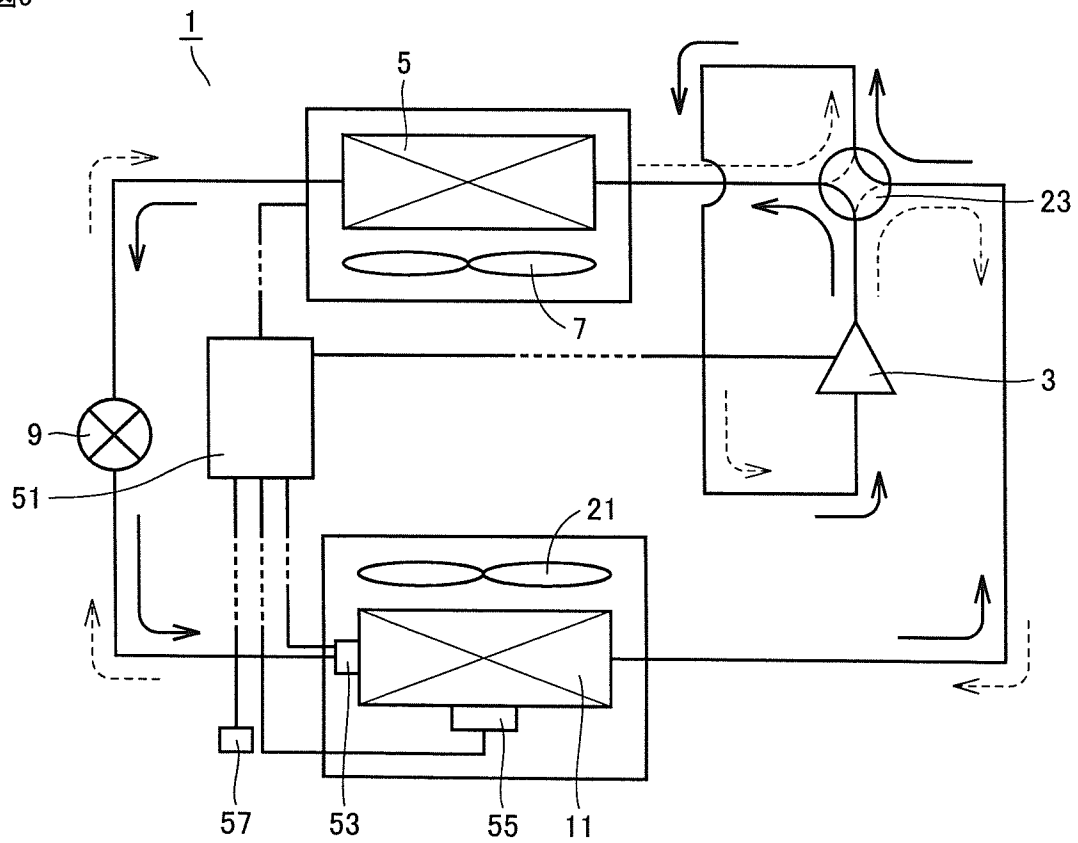
[図4]

図4



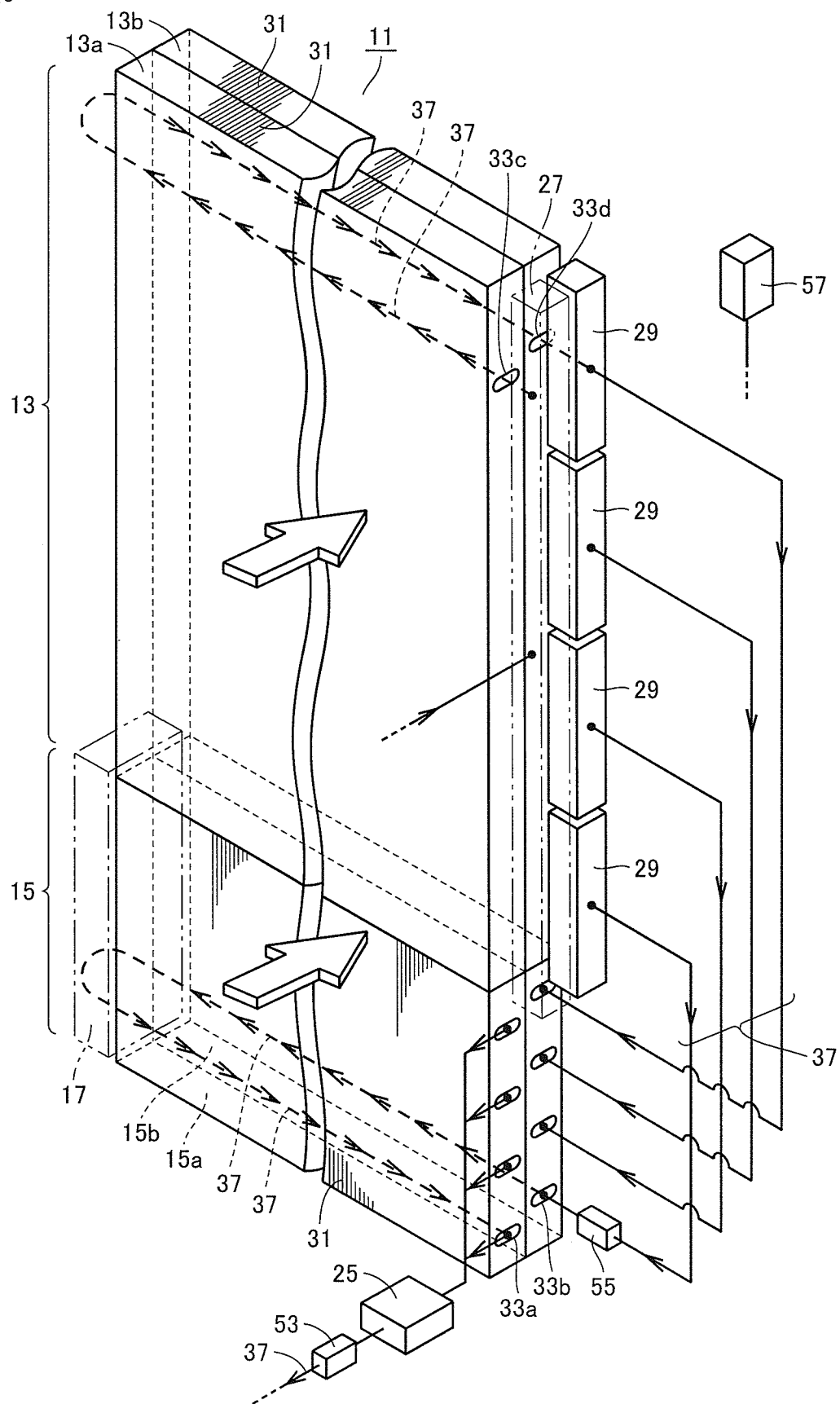
[図5]

図5



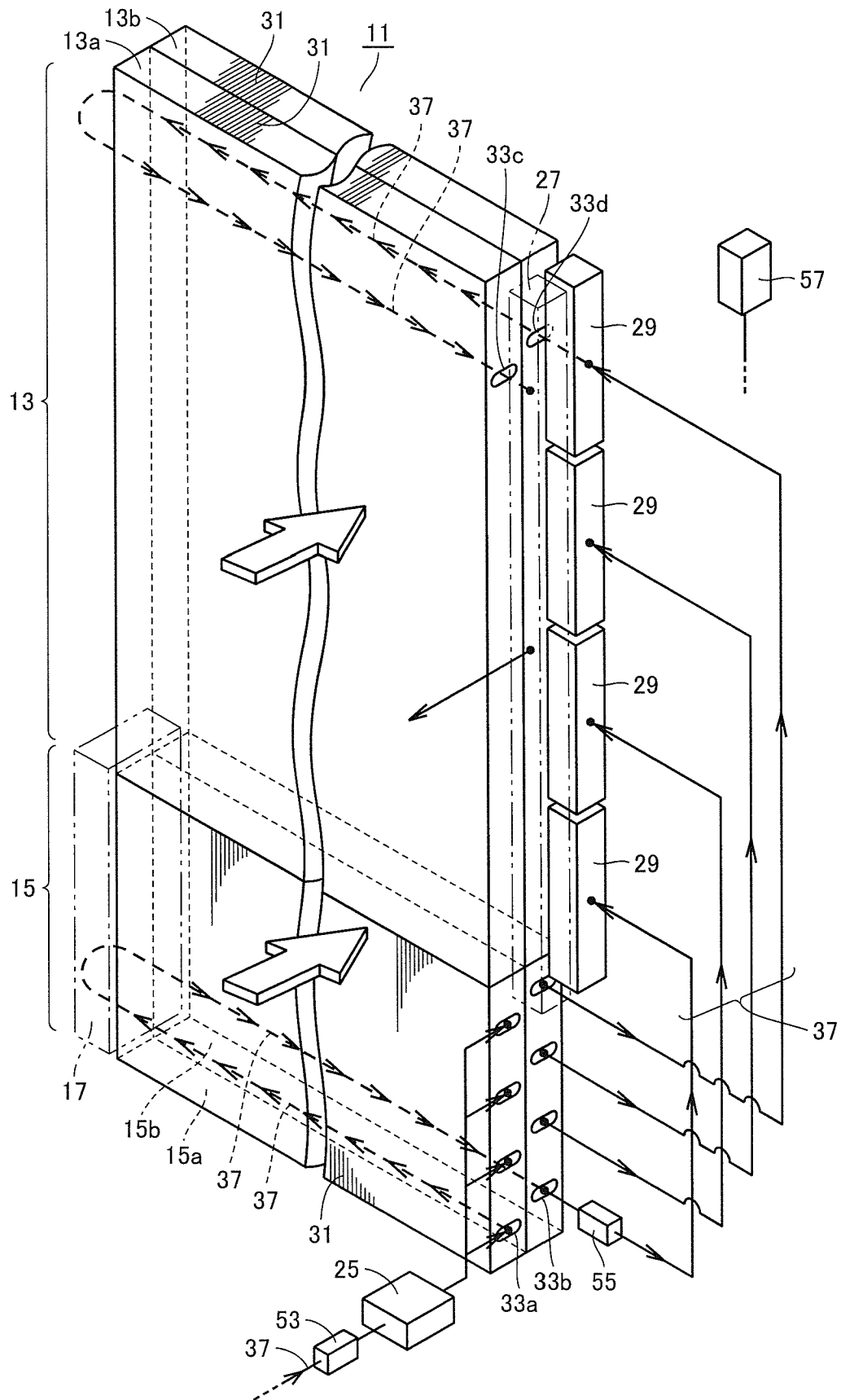
[図6]

図6



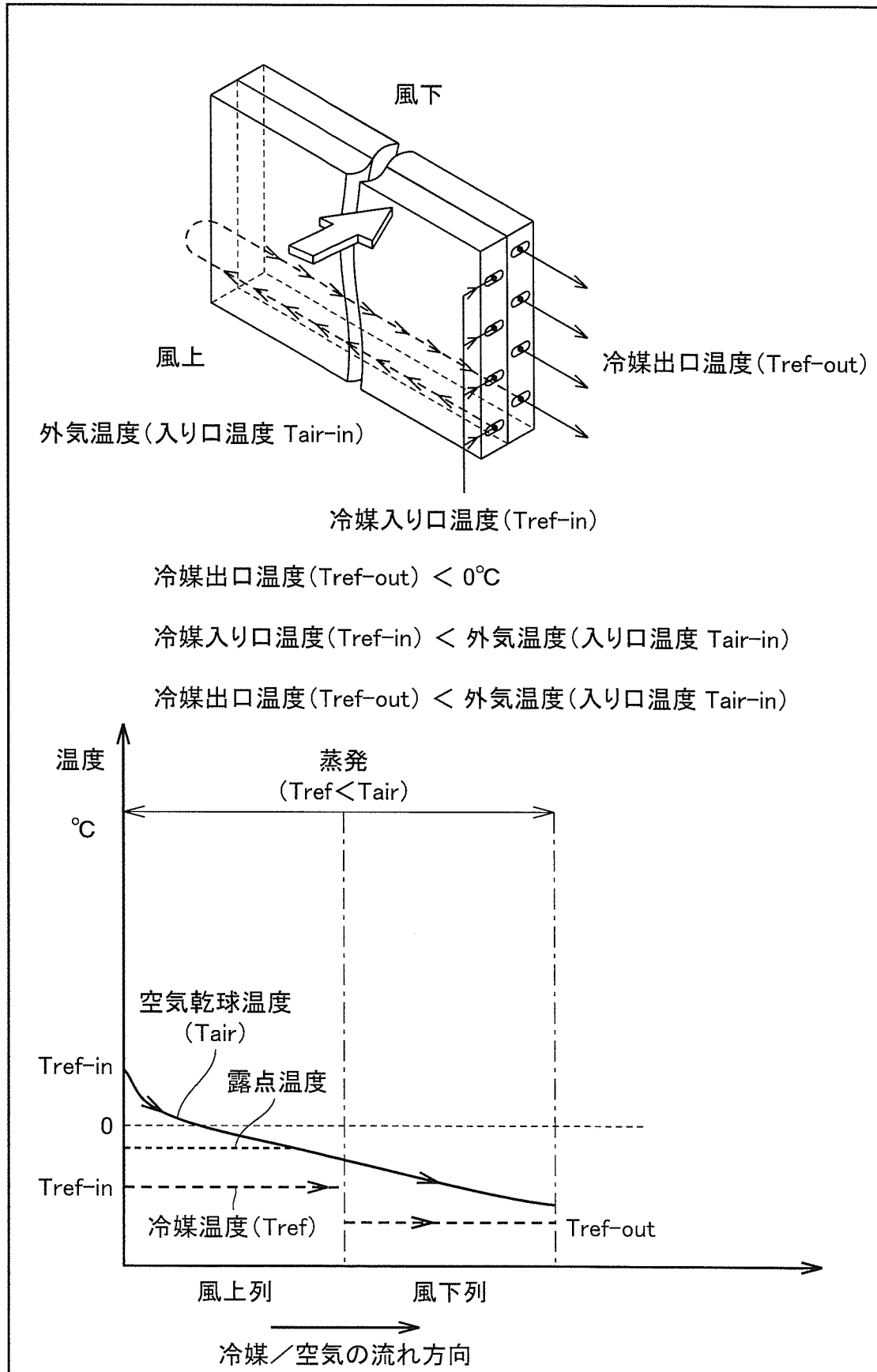
[図7]

図7



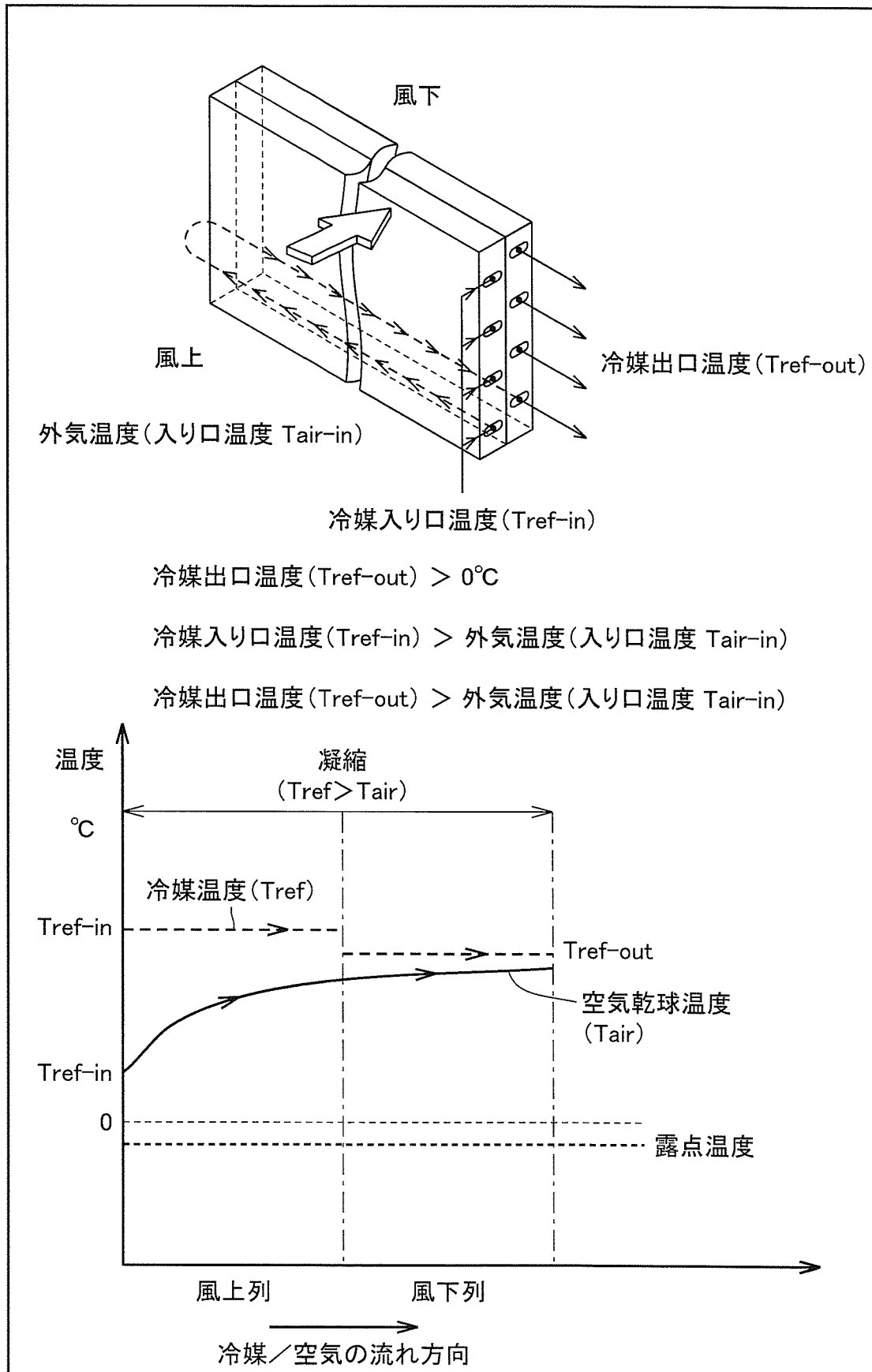
[図8]

図8



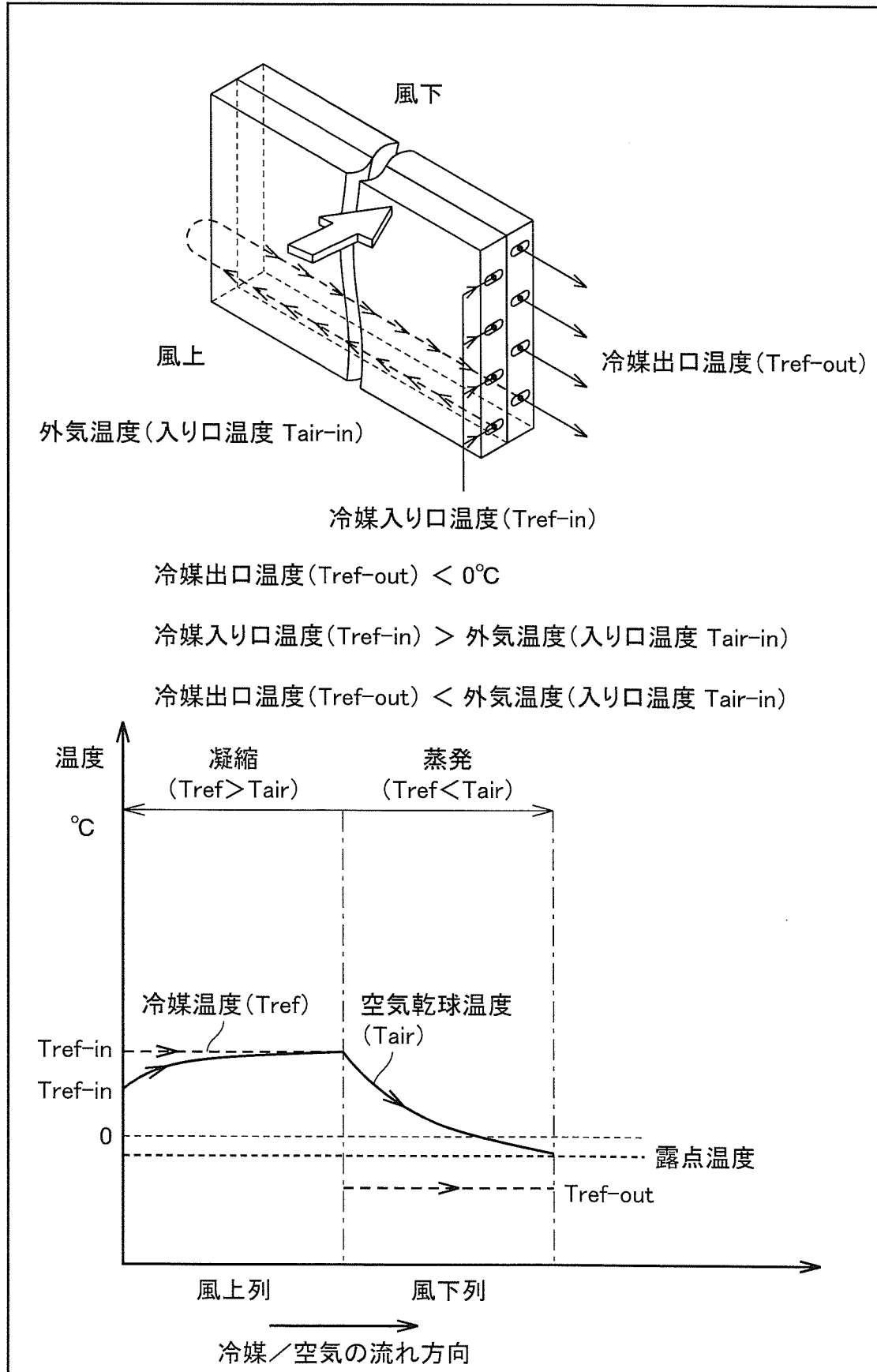
[図9]

図9



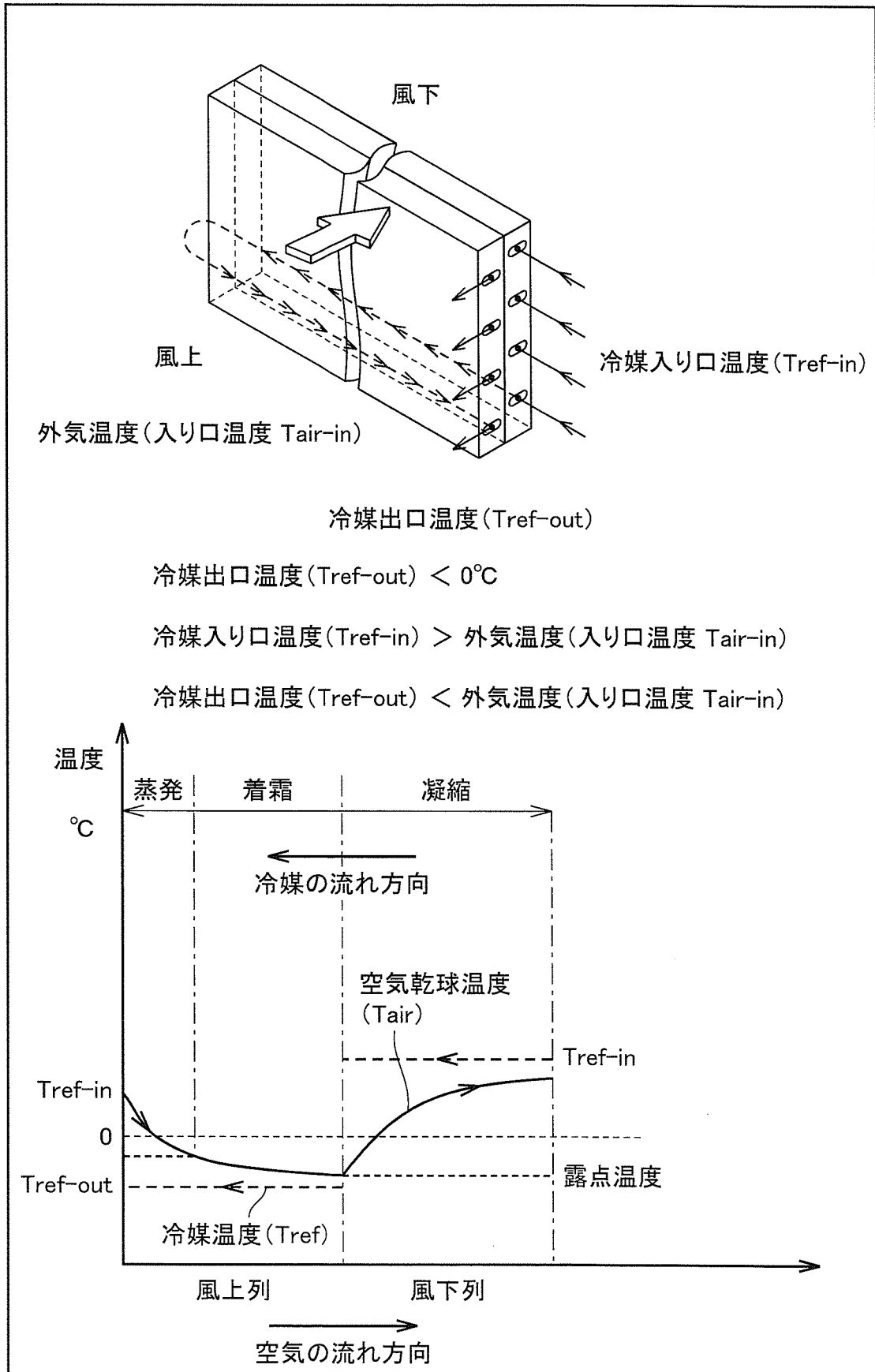
[図10]

図10



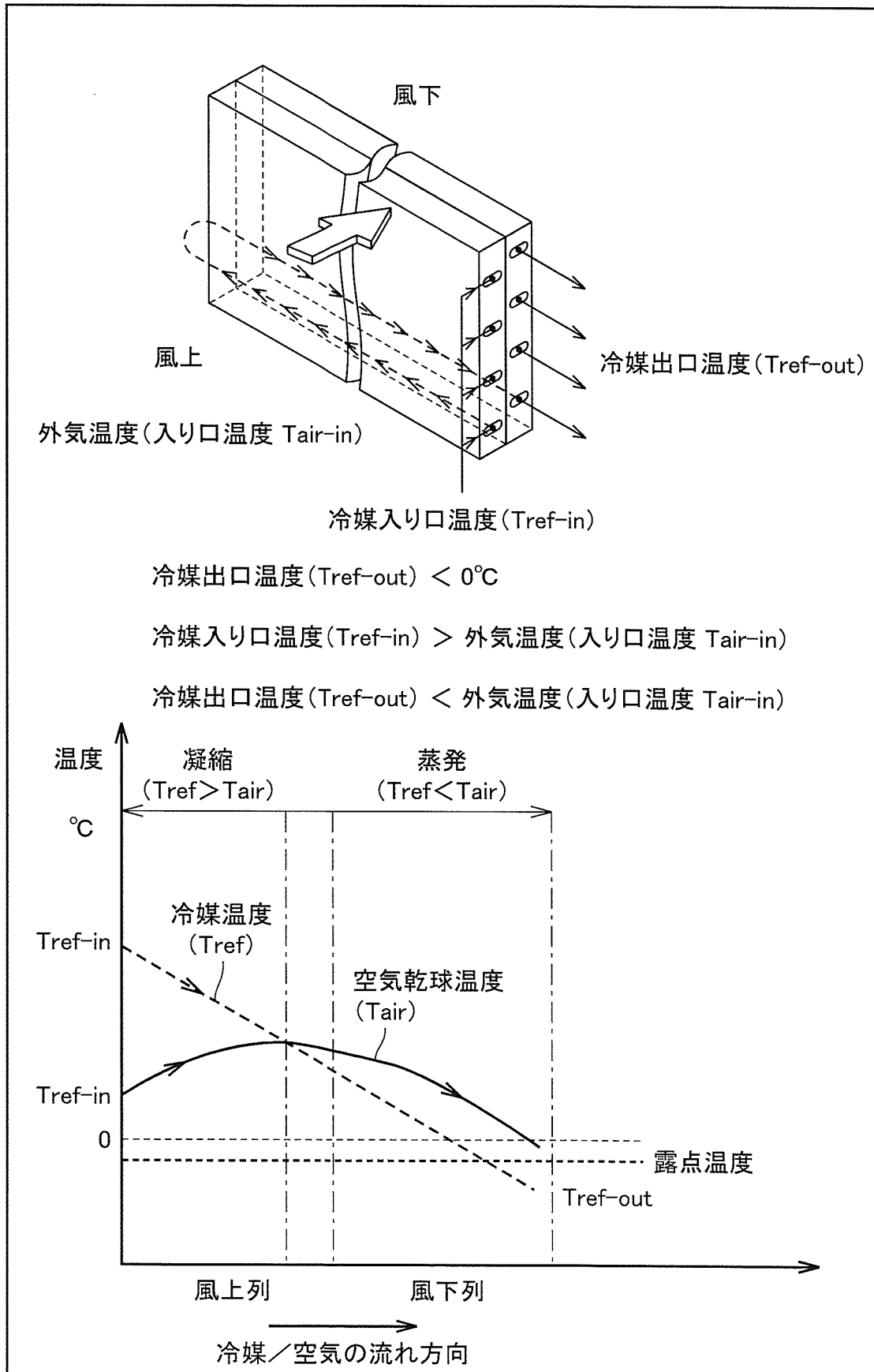
[図12]

図12



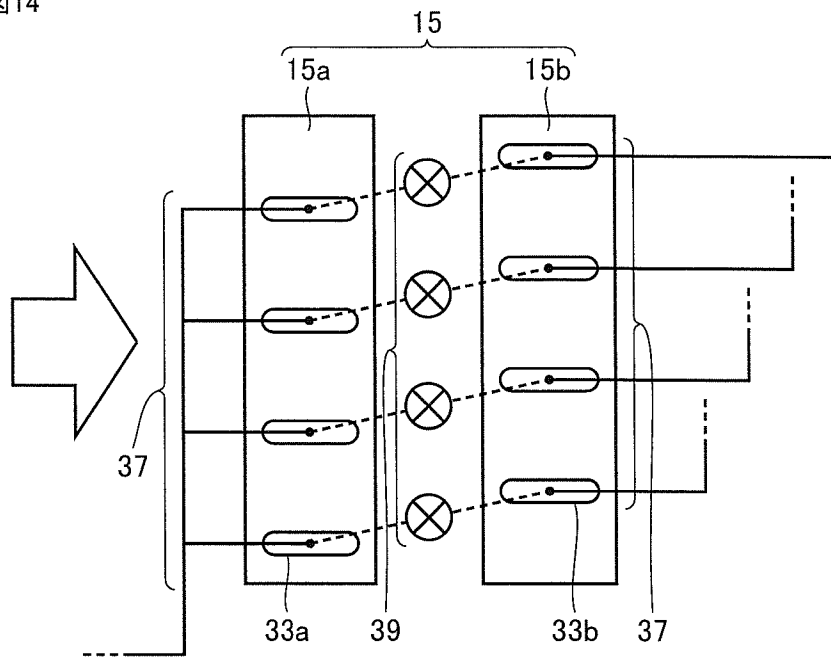
[図13]

図13



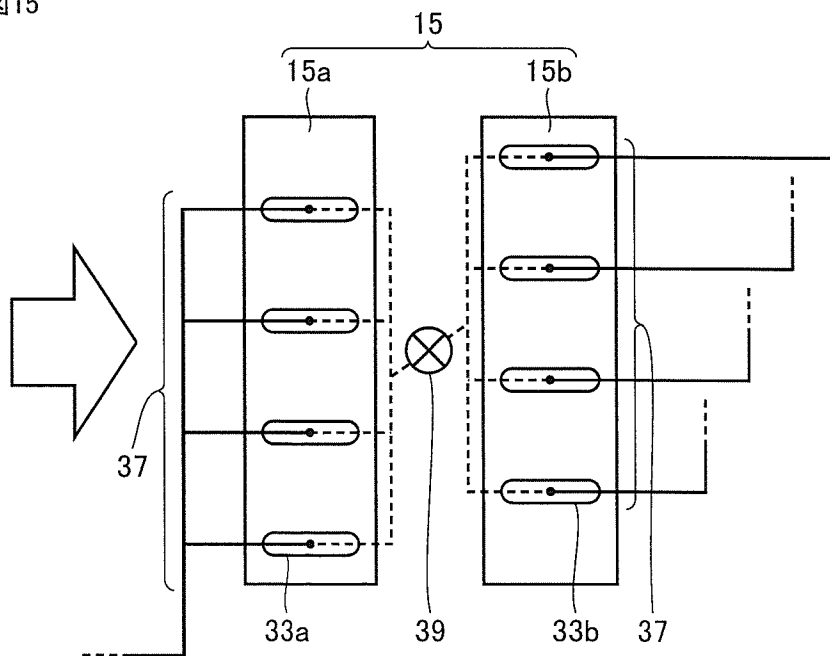
[図14]

図14



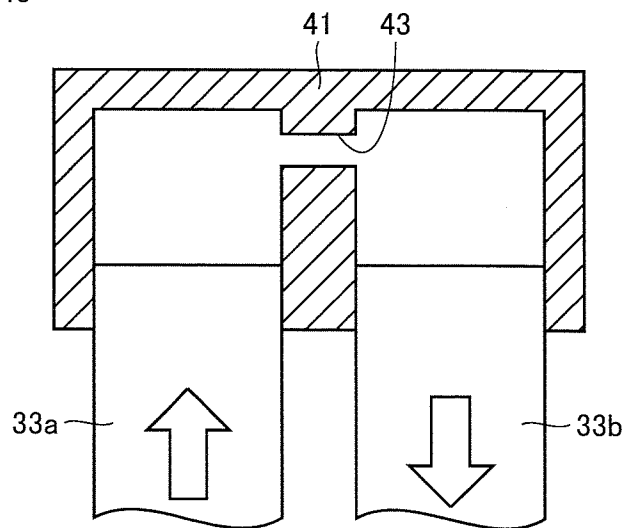
[図15]

図15



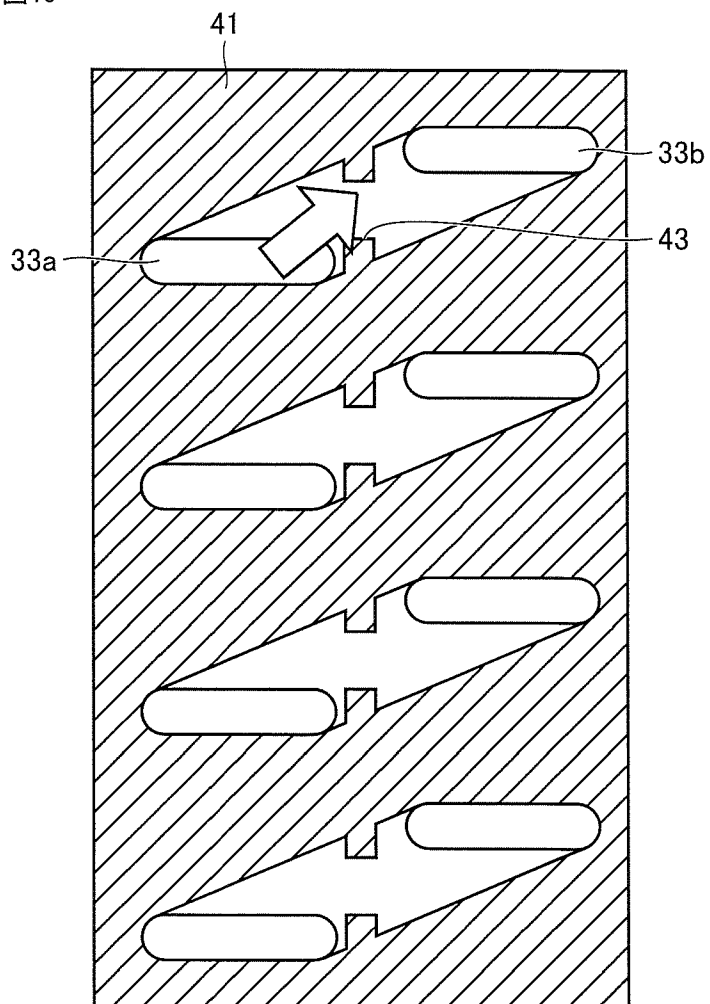
[図18]

図18



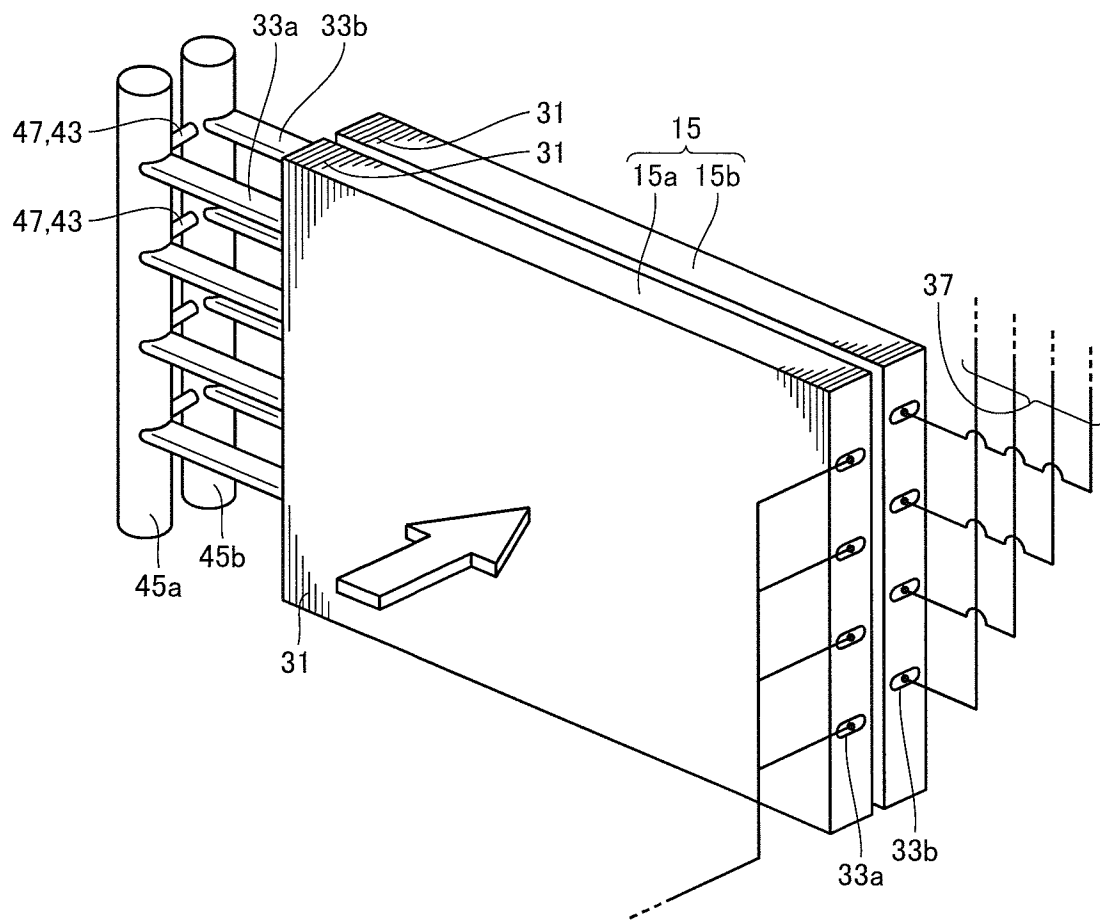
[図19]

図19



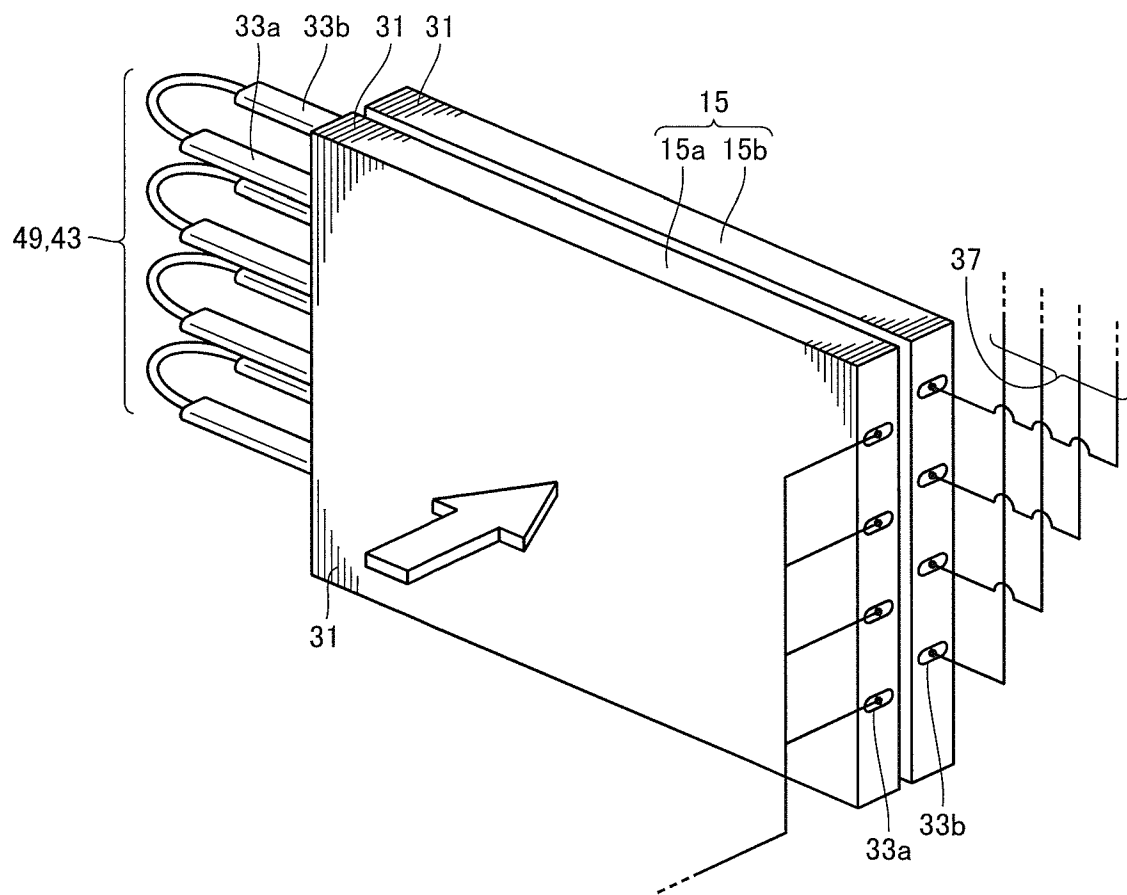
[図20]

図20



[図21]

図21



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/068810

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25B47/02(2006.01)i, F25B39/00(2006.01)i, F25B39/02(2006.01)i, F28F17/00(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)

F25B47/02, F25B39/00, F25B39/02, F28F17/00

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 A	JP 2015-078830 A (Daikin Industries, Ltd.), 23 April 2015 (23.04.2015), fig. 1 to 10; paragraphs [0124], [0134] to [0152], [0171] & JP 5679084 B & WO 2015/037240 A & EP 3032182 A & AU 2014319777 A & CN 105518392 A	9-10,12 11 1-8
X Y A	WO 2016/056063 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 14 April 2016 (14.04.2016), fig. 11 to 15; paragraphs [0049] to [0060] (Family: none)	9-10,12 11 1-8
X Y A	WO 2016/056064 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 14 April 2016 (14.04.2016), fig. 11 to 15; paragraphs [0051] to [0063] (Family: none)	9-10,12 11 1-8



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

13 September 2016 (13.09.16)

Date of mailing of the international search report

27 September 2016 (27.09.16)

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/JP2016/068810

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-372320 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 26 December 2002 (26.12.2002), claims; fig. 1 to 5 (Family: none)	11
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 186463/1980 (Laid-open No. 109467/1982) (Hitachi, Ltd.), 06 July 1982 (06.07.1982), entire text; all drawings (Family: none)	1-12
A	JP 02-078844 A (Hokkaido Electric Power Co., Inc., Toshiba Corp.), 19 March 1990 (19.03.1990), entire text; all drawings (Family: none)	1-12
A	JP 49-128349 A (Mayekawa Mfg., Co., Ltd.), 09 December 1974 (09.12.1974), entire text; all drawings (Family: none)	1-12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F25B47/02(2006.01)i, F25B39/00(2006.01)i, F25B39/02(2006.01)i, F28F17/00(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（I P C））

Int.Cl. F25B47/02, F25B39/00, F25B39/02, F28F17/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 2015-078830 A（ダイキン工業株式会社）2015.04.23, 第1 - 10図, [0124], [0134] - [0152], [0171] & JP 5679084 B & WO 2015/037240 A & EP 3032182 A & AU 2014319777 A & CN 105518392 A	9-10, 12 11 1-8
X Y A	WO 2016/056063 A1（三菱電機株式会社）2016.04.14, 第11 - 15図, [0049] - [0060] (ファミリーなし)	9-10, 12 11 1-8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日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

1 3 . 0 9 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

2 7 . 0 9 . 2 0 1 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

伊藤 紀史

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

3M

3545

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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 Y A	WO 2016/056064 A1 (三菱電機株式会社) 2016.04.14, 第11-15 図, [0051] - [0063] (ファミリーなし)	9-10, 12 11 1-8
Y	JP 2002-372320 A (松下電器産業株式会社) 2002.12.26, 特許請求 の範囲, 第1-5図 (ファミリーなし)	11
A	日本国実用新案登録出願55-186463号(日本国実用新案登録出願公開 57-109467号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影した マイクロフィルム (株式会社日立製作所) 1982.07.06, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 02-078844 A (北海道電力株式会社, 株式会社東芝) 1990.03.19, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 49-128349 A (株式会社前川製作所) 1974.12.09, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-12