(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
2018年10月11日(11.10.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/186439 A1

(51) 国際特許分類:
F24F 3/14 (2006.01)　*F24F 13/30* (2006.01)
B01D 53/26 (2006.01)　*F28D 7/08* (2006.01)
F24F 6/08 (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2018/014404

(22) 国際出願日：　2018年4月4日(04.04.2018)

(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 2017-076893　2017年4月7日(07.04.2017)　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).

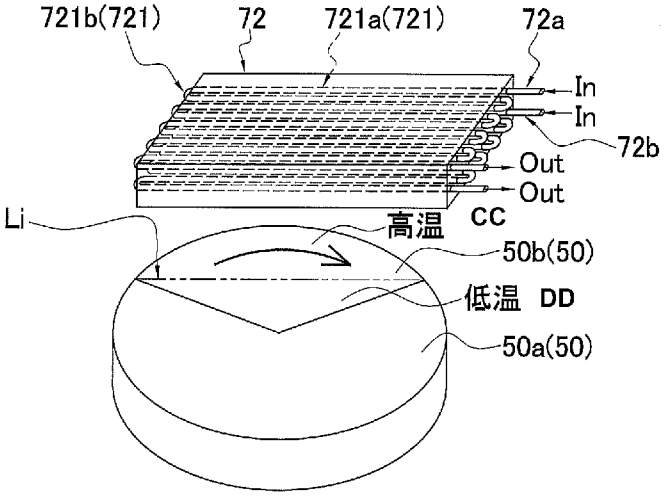
(72) 発明者: 木澤　敏浩 (**KIZAWA, Toshihiro**). 葛西　勝哉 (**KASAI, Masaya**). 中澤　武馬 (**NAKAZAWA, Takema**).

(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, JP, 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,

(54) **Title:** HUMIDITY CONTROL UNIT, AND AIR CONDITIONER USING SAME

(54) 発明の名称： 調湿ユニット、及びこれを用いた空気調和機



(57) **Abstract:** The present invention addresses the problem of providing a humidity control unit using a heat exchanger as a heat source for air, wherein the humidity control unit is capable of increasing the moisture release capacity of an adsorption member. In the humidity control unit (100) of an air conditioner (10), when a refrigerant is caused to flow such that the air is high-temperature air from the outer edge side of a moisture release area (50b), there is minimal temperature difference when the air transitions to the moisture release area (50b), and the effective adsorption region of a moisture adsorption area (50a) expands.

(57) 要約：本発明の課題は、熱交換器を空気の加熱源として用いる調湿ユニットにおいて、吸着部材における水分の放出性を高めることができる調湿ユニットを提供することにある。空気調和機（１０）の調湿ユニット（１００）では、水分放出エリア（５０ｂ）の外縁側から高温空気となるように流す場合は、水分吸着エリア（５０ａ）へ移行する際の温度差が少なく、水分吸着エリア（５０ａ）の実吸着領域が広がる。

WO 2018/186439 A1

［続葉有］

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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

明　細　書

発明の名称 ： 調湿ユニット、及びこれを用いた空気調和機

技術分野

[0001] 本発明は、空気調和機に用いられる調湿ユニットに関する。

背景技術

[0002] 近年、無給水加湿機能を備えた空気調和機が広く普及するようになった。例えば、特許文献１（特開２０１３－２２８１８２号公報）に開示されている加湿ユニットでは、デシカントロータ（吸着部材）に空気中の水分を吸着させ、その水分を、加熱用熱交換器で加熱された空気に晒すことによって放出させている。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] 熱交換器を空気の加熱源として採用する場合、冷媒の流し方次第で吸着部材での水分の放出性に違いが生じる。すなわち、空気の温度が高いほど水分を多く放出する。しかしながら、この点について、上記引用文献１には何ら言及されていない。

[0004] 本発明の課題は、熱交換器を空気の加熱源として用いる調湿ユニットにおいて、吸着部材における水分の放出性を高めることができる調湿ユニットを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の第１観点に係る調湿ユニットは、吸着部材と、熱交換器とを備えている。吸着部材は、回転可能に保持され、水分吸着エリアと水分放出エリアとを有している。水分吸着エリアは、空気中の水分を吸着する。水分放出エリアは、加熱されることによって水分を放出する。熱交換器は、水分放出エリアと対峙する伝熱管群を有している。また、熱交換器は、伝熱管群を流れる冷媒によって水分放出エリアを加熱するための高温空気を生成する。伝熱管群の直管部分は、水分吸着エリアと水分放出エリアとを分ける境界と、

水分放出エリアの周縁と、の交点を結ぶ仮想線に対して平行に延びている。

[0006] この調湿ユニットでは、水分放出エリアに対して、より適切な温度分布となる高温空気を供給することができ、効率的に水分を放出させることができる。

[0007] 本発明の第２観点に係る調湿ユニットは、第１観点に係る調湿ユニットであって、水分吸着エリアと水分放出エリアとを分ける境界と、水分放出エリアの周縁と、によって形成される水分放出エリアの中心角が９０°よりも大きい。

[0008] 本発明の第３観点に係る調湿ユニットは、第１観点に係る調湿ユニットであって、熱交換器が、伝熱管群で構成された冷媒が流れる複数のパスを有している。パスそれぞれの入口は、水分放出エリアの外縁寄りに位置している。パスぞれぞれの出口は、水分放出エリアの回転中心寄りに位置している。

[0009] この調湿ユニットでは、パスそれぞれの入口は水分放出エリアの外縁寄りに位置し、パスぞれぞれの出口は水分放出エリアの回転中心寄りに位置するので、水分放出エリアの外縁側から高温空気となり、水分吸着エリアへ移行する際の温度差が少なく、水分吸着エリアの実吸着領域が広がる。

[0010] 本発明の第４観点に係る調湿ユニットは、第１観点から第３観点のいずれか１つに係る調湿ユニットであって、熱交換器と水分放出エリアとの最短距離が２０～３０ｍｍの範囲内である。

[0011] この調湿ユニットでは、熱交換器と水分放出エリアとの距離を２０～３０ｍｍの範囲内に近づけることによって、熱交換器の冷媒の流し方次第で変化する熱交換器の温度分布をそのまま水分放出エリアに反映できるので、水分放出量の分布を冷媒の流し方でコントロールすることができる。

[0012] 本発明の第５観点に係る調湿ユニットは、第１観点から第４観点のいずれか１つに係る調湿ユニットであって、熱交換器が、圧縮工程を経て過熱蒸気となった冷媒が熱交換器の冷媒入口に至るまでの区間の一部を、熱交換器の有効熱交換領域として機能させる。

[0013] 本発明の第６観点に係る空気調和機は、第１観点から第５観点のいずれか

１つに係る調湿ユニットを備えている。

発明の効果

[0014] 本発明の第１観点に係る調湿ユニットでは、水分放出エリアの外縁側から高温空気となるように流す場合は、水分吸着エリアへ移行する際の温度差が少なく、水分吸着エリアの実吸着領域が広がる。一方、水分放出エリアの回転中心側から高温空気となるように流す場合は、水分放出エリアの入口、出口で半径方向に均一に加熱することができるので、効率的に水分を放出させることができる。

[0015] また、水分放出エリアの回転中心側から外縁側に向かって高温、中温、高温、中温の空気となるように流す場合は、水分放出エリアを均一に加熱することができ、効率的に水分を放出させることができる。

[0016] 本発明の第２観点に係る調湿ユニットでは、水分放出エリアが、中心角が９０°よりも大きい扇状あるいは半円状である場合、第１観点又は第２観点の効果を維持する。

[0017] 本発明の第３観点に係る調湿ユニットでは、パスそれぞれの入口は水分放出エリアの外縁寄りに位置し、パスぞれぞれの出口は水分放出エリアの回転中心寄りに位置するので、水分放出エリアの外縁側から高温空気となり、水分吸着エリアへ移行する際の温度差が少なく、水分吸着エリアの実吸着領域が広がる。

[0018] 本発明の第４観点に係る調湿ユニットでは、熱交換器と水分放出エリアとの距離を２０～３０ｍｍの範囲内に近づけることによって、熱交換器の冷媒の流し方次第で変化する熱交換器の温度分布をそのまま水分放出エリアに反映できるので、水分放出量の分布を冷媒の流し方でコントロールすることができる。

[0019] 本発明の第５観点に係る調湿ユニットでは、過熱蒸気となった冷媒の高い温度を有効に利用することができる。

[0020] 本発明の第６観点に係る空気調和機では、第１観点又は第２観点の効果を維持する。

図面の簡単な説明

[0021] [図1A]本発明の第１実施形態に係る調湿ユニットを搭載する空気調和機の冷媒回路の概略図。

[図1B]図１Ａに記載の調湿ユニットの概念図。

[図2]本実施形態に係る調湿ユニットを一方向から視たときの当該調湿ユニットの斜視図。

[図3]本実施形態に係る調湿ユニットを他の方向から視たときの当該調湿ユニットの斜視図。

[図4]本実施形態に係る調湿ユニットの縦断面図。

[図5]ロータ加熱部の斜視図。

[図6]ロータ加熱部の分解斜視図。

[図7]加湿ロータの詳細斜視図。

[図8]加湿ロータの回転軸と直交する仮想平面に対する加熱用熱交換器の投影面と、当該仮想平面に対する水分放出エリアの投影面とを重ねた平面図。

[図9]水分放出エリア上の仮想線を示す加湿ロータの平面図。

[図10A]伝熱管の直管が仮想線Ｌｉと平行になるように配置された加熱用熱交換器、及び空気流れにおける加熱用熱交換器の下流側に位置する加湿ロータの概略斜視図。図１０Ｂは、図１０Ａの加熱用熱交換器と加湿ロータとを平面的に描いた概略平面図。

[図10B]図１０Ａの加熱用熱交換器と加湿ロータとを平面的に描いた概略平面図。

[図11A]第１実施形態の第１変形例における加熱用熱交換器と加湿ロータとの概略斜視図。

[図11B]図１１Ａの加熱用熱交換器と加湿ロータとを平面的に描いた概略平面図。

[図12A]第１実施形態の第２変形例における加熱用熱交換器と加湿ロータとの概略斜視図。

[図12B]図１２Ａの加熱用熱交換器と加湿ロータとを平面的に描いた概略平面

図。

[図13]蒸気圧縮式冷凍サイクルと冷媒状態を表示したｐ－ｈ線図。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、図面を参照しながら、本発明の一実施形態に係る空気調和装置について説明する。なお、以下の実施形態は、本発明の具体例であって、本発明の技術的範囲を限定するものではない。

[0023] ＜第１実施形態＞

（１）空気調和機１０の構成

図１Ａは、本発明の第１実施形態に係る調湿ユニットを搭載する空気調和機１０の冷媒回路４０の概略図である。図１Ａにおいて、空気調和機１０は、１台の室外ユニット３０と、１台の室内ユニット２０とが冷媒配管によって並列に接続されているペア型の空気調和機である。

[0024] この空気調和機１０は、冷房運転、除湿運転及び暖房運転の他に、室内を加湿する加湿運転を行うことができる。なお、本実施形態の空気調和機１０は、ペア型の空気調和機であるが、これに限定されず、１台の室外ユニット３０に複数台の室内ユニット２０が接続されたマルチ型の空気調和装置であってもよい。

[0025] 図１Ａに示すように、空気調和機１０では、圧縮機３１と、四方切換弁３２と、調湿ユニット１００の加熱用熱交換器７２と、室内熱交換器２１と、電動膨張弁３４と、室外熱交換器３３と、が順に接続されることによって、冷媒回路４０が形成されている。

[0026] （１－１）室内ユニット２０

室内ユニット２０は、室内の壁面等に設置される壁掛け型の室内ユニットである。また、室内ユニット２０は、室内熱交換器２１及び室内ファン２２を内部に収納している。

[0027] また、室内ユニット２０内には、空気搬送ダクト１５の一方の端部が配置されている。この空気搬送ダクト１５の一方の端部は、例えば、室内ファン２２が回転し空気流が生成されている状態において、室内ユニット２０の空

気取込口から見て空気流の下流側であり、かつ、室内熱交換器２１から見て空気流の上流側の空間に配置されている。

[0028] （１－１－１）室内熱交換器２１

室内熱交換器２１は、長手方向両端で複数回折り返されてなる伝熱管と、伝熱管が挿通される複数のフィンとから構成されている。

[0029] 室内熱交換器２１は、室内空気を熱源として冷媒と熱交換を行うためのものであり、室内ファン２２が室内熱交換器２１表面を通過する空気流を生成することで、室内空気と室内熱交換器２１を流れる冷媒との間で熱交換させることができる。

[0030] 室内熱交換器２１は、暖房運転時には、放熱器（凝縮器）として機能し、冷房運転時には蒸発器として機能する。

[0031] （１－１－２）室内ファン２２

室内ファン２２は、室内の空気を室内ユニット２０内に吸い込ませるとともに、室内熱交換器２１との間で熱交換を行った後の空気を室内に吹き出させるファンである。なお、本実施形態における室内ファン２２は、回転駆動することによって、回転軸と交わる方向に空気流れを生成するクロスフローファンである。

[0032] （１－２）室外ユニット３０

室外ユニット３０は、屋外に設置されている。室外ユニット３０は、圧縮機３１、四方切換弁３２、室外熱交換器３３、電動膨張弁３４、アキュムレータ３５、及び室外ファン３６を内部に収納している。

[0033] （１－２－１）圧縮機３１

圧縮機３１は、回転数が可変なインバータ式の圧縮機であって、吸入したガス冷媒を圧縮するためのものである。

[0034] （１－２－２）四方切換弁

四方切換弁３２は、冷媒回路４０を流れる冷媒の流路を変更する切換機構を構成している。四方切換弁３２は、圧縮機３１の吐出部と調湿ユニット１００の加熱用熱交換器７２とを接続し、かつ、室外熱交換器３３と圧縮機３

１の吸入部とを接続する第１状態（図１Ａの実線参照）と、圧縮機３１の吐出部と室外熱交換器３３とを接続し、かつ、調湿ユニット１００の加熱用熱交換器７２と圧縮機３１の吸入部とを接続する第２状態（図１Ａの破線参照）とに切り換わることで、冷媒回路４０における冷媒の循環方向が可逆に構成されている。

[0035] （１－２－３）室外熱交換器３３

室外熱交換器３３は、長手方向両端で複数回折り返されてなる伝熱管と、伝熱管が挿通される複数のフィンとから構成されている。

[0036] 室外熱交換器３３は、室外空気を熱源として冷媒と熱交換を行うためのものであり、室外ファン３６が室外熱交換器３３表面を通過する空気流を生成することで、室外空気と室外熱交換器３３を流れる冷媒との間で熱交換させることができる。

[0037] 室外熱交換器３３は、暖房運転時には蒸発器として機能し、冷房運転時には放熱器（凝縮器）として機能する。

[0038] （１－２－４）電動膨張弁３４

電動膨張弁３４は、室内熱交換器２１と室外熱交換器３３との間の冷媒圧力の調整や冷媒流量の調整等を行うための弁である。

[0039] （１－２－５）アキュムレータ３５

アキュムレータ３５は、液冷媒とガス冷媒とを分離するためのものであり、冷媒回路４０において、圧縮機３１の吸入部と四方切換弁３２とを接続する冷媒配管に設けられる。

[0040] （１－２－６）室外ファン３６

室外ファン３６は、室外空気を室外ユニット３０内に取り込み、室外熱交換器３３において冷媒と熱交換させた後に、室外ユニット３０外に排出するファンである。なお、本実施形態における室外ファン３６は、ファンモータによって駆動されるプロペラファンである。

[0041] （１－３）調湿ユニット１００

図１Ｂは、図１Ａに記載の調湿ユニット１００の概念図である。図１Ｂに

おいて、調湿ユニット１００は、加湿ロータ５０と、吸着用ファン５５と、加湿用ファン５４と、加熱用熱交換器７２とを搭載している。また、調湿ユニット１００と室内ユニット２０との間には、調湿ユニット１００の内部空間と室内ユニット２０の内部空間とを連通させることが可能な空気搬送ダクト１５が設けられている。

[0042] 調湿ユニット１００では、加湿ロータ５０が吸着用流路７０を流れる室外空気から水分を吸着した後、加熱用熱交換器７２で加熱された室外空気が流れる加湿用流路７１において当該水分を放出する。高温の空気に放出された水分は加湿空気となって、空気搬送ダクト１５へ送られ、最終的に室内に到達する。

[0043] つまり、調湿ユニット１００は、室外空気を加湿して、空気搬送ダクト１５を介して室内へと供給することができる。

[0044] （２）調湿ユニット１００の詳細構成

図２は、本実施形態に係る調湿ユニット１００を一方向から視たときの当該調湿ユニット１００の斜視図である。また、図３は、本実施形態に係る調湿ユニット１００を他の方向から視たときの当該調湿ユニット１００の斜視図である。さらに、図４は、本実施形態に係る調湿ユニット１００の縦断面図である。

[0045] （２－１）ケーシング１０１

図１Ｂ、図２、図３及び図４において、ケーシング１０１は、加湿ロータ５０、加熱用熱交換器７２、加湿用ファン５４、流路切換装置５３および吸着用ファン５５を収納している。ここで、ケーシング１０１では、調湿ユニット１００が壁に沿って据付ける際の当該壁と対向する側の面を背面とし、その背面と対向する面を前面とする。また、前面と背面とに挟まれた面のうちの最も鉛直上方に位置する面を天面、最も鉛直下方にある面を底面とする。

[0046] （２－２）吸着用流路７０

ケーシング１０１内には、吸着用空気取込口１０１ａから吸着用空気吹出

口１０１ｂに至るまでの空気の経路として、吸着用流路７０が形成されている。吸着用流路７０は、複数の部材が関係しており、図１Ｂ及び図２～図４に示すように、矢印Ａで表示される空気流を形成する。

[0047] 吸着用空気取込口１０１ａは、ケーシング１０１の前面に設けられている。吸着用空気取込口１０１ａは矩形状の開口であり、加湿ロータ５０へ水分を吸着させるための室外空気がその吸着用空気取込口１０１ａから取り込まれる。

[0048] 吸着用空気吹出口１０１ｂは、ケーシング１０１の底面に設けられている。吸着用空気吹出口１０１ｂは、矩形状の開口であり、加湿ロータ５０によって水分が吸着された後の空気が、その吸着用空気吹出口１０１ｂからケーシング１０１の外へ排出される。

[0049] （２－２－１）吸着用ファン５５

吸着用流路７０における室外空気の取込と排出は、吸着用ファン５５によって行われる。図４に示すように、吸着用ファン５５は、羽根車５５ａがファンモータ５５ｂによって回転駆動され、加湿ロータ５０のうちの水分吸着部分となる領域を通過する空気流を生成する。

[0050] （２－３）加湿用流路７１

また、ケーシング１０１内には、吸着用流路７０とは別に、加湿用空気取込口１０１ｄを入口とする加湿用流路７１が形成されている。加湿用流路７１は、複数の部材が関係しており、図１Ｂ及び図２～図４に示すように、矢印Ｂで表示される空気流を生成する。ここでは、加湿用流路７１の一部であるロータ加熱部７３（図４参照）、加湿用ファン５４及び流路切換装置５３について説明する。

[0051] （２－３－１）ロータ加熱部７３

図５は、ロータ加熱部７３の斜視図である。また、図６はロータ加熱部７３の分解斜視図である。図５及び図６において、ロータ加熱部７３は、加湿用流路７１の一部を構成する、加熱用熱交換器７２から加湿ロータ５０までの経路である。

[0052] ロータ加熱部７３は、加湿ロータ５０、加熱用熱交換器７２、流路形成壁７４、及びロータ支持枠７５で構成されており、その機能は空気を加熱し高温空気を生成することである。

[0053] 加熱用熱交換器７２の表面を通過する空気は、冷媒との熱交換によって加熱され高温空気となり、流路形成壁７４に案内されてロータ支持枠７５の扇形開口へ導かれる。扇形開口を通過した高温空気は加湿ロータ５０を通過する際に、加湿ロータ５０を加熱するので、加湿ロータ５０から水分が放出される。

[0054] それゆえ、加湿運転時、加湿用空気取込口１０１ｄから取り込まれた室外空気は、加湿用流路７１を流れる途中で加湿され、加湿用流路７１の終端を成す接続部７１５（図４参照）に取り付けられた空気搬送ダクト１５を通って、室内へと供給される。

[0055] 以下、加湿ロータ５０、加熱用熱交換器７２、流路形成壁７４、ロータ支持枠７５について詳細を説明する。

[0056] （２－３－１－１）加湿ロータ５０

図７は、加湿ロータ５０の詳細斜視図である。図７において、加湿ロータ５０は、ハニカム構造のセラミックロータであり、略円板状の外形を有している。また、加湿ロータ５０は、外周にギア５０１が設けられており、ピニオンギア６５ａと噛み合うことによって回転力が伝達される。

[0057] さらに、加湿ロータ５０は、中心に軸孔５０５を有しており、軸孔５０５によって回転可能に支持され、ロータ駆動用モータ６５によって回転する上記ピニオンギア６５ａの回転力を受けて回転駆動される。

[0058] 加湿ロータ５０の吸着機能を有する部分は、ゼオライト等の吸着剤から焼成されている。ゼオライト等の吸着剤は、接触する空気中の水分を吸着するとともに、吸着した水分を加熱されることによって放出するという性質を有している。

[0059] なお、本実施形態では、吸着剤としてゼオライトを用いているが、シリカゲルやアルミナ等を吸着剤として用いることも可能である。

[0060] （２－３－１－２）加熱用熱交換器７２

図５及び図６に示すように、加熱用熱交換器７２は、複数の伝熱管７２１を伝熱フィン７２２の厚み方向に貫通させることによって構成されるフィン・アンド・チューブ式の熱交換器である。

[0061] 加熱用熱交換器７２は、加湿用流路７１において、加湿ロータ５０の上流側に位置しており、加湿ロータ５０に対向して配置されている。加熱用熱交換器７２は、室外空気と熱源としての冷媒との間で熱交換を行わせるためのものであり、加湿ロータ５０から水分を放出させるために加湿ロータ５０へ送られる室外空気を加熱し、高温空気を生成する。

[0062] また、図１Ａに示すように、加熱用熱交換器７２は、冷媒回路４０において、室内熱交換器２１、室外熱交換器３３及び電動膨張弁３４等と直列に接続されており、暖房時には、圧縮機３１、加熱用熱交換器７２、室内熱交換器２１、電動膨張弁３４、室外熱交換器３３の順に冷媒が流れるように構成されている。

[0063] 図８は、加湿ロータ５０の回転軸と直交する仮想平面に対する加熱用熱交換器７２の投影面と、当該仮想平面に対する水分放出エリア５０ｂの投影面とを重ねた平面図である。

[0064] 図８において、加熱用熱交換器７２の投影面の面積（以下、投影面積Ｓｈという。）は、水分放出エリア５０ｂの投影面の面積（以下、投影面積Ｓｒという）よりも大きい。面積比で言えば、Ｓｈ／Ｓｒ≧２となる。

[0065] 位置関係で言えば、加熱用熱交換器７２の投影面積Ｓｈの５０％以上が、水分放出エリア５０ｂの投影空間よりも径方向外側にはみ出ており、さらに具体的には、加熱用熱交換器７２は水分放出エリア５０ｂの投影空間を径方向外側に１．２倍拡大した仮想投影空間（図８の二点鎖線で描いた扇形）よりも外側にはみ出ている。

[0066] また、加熱用熱交換器７２と加湿ロータ５０との間には、２０～３０ｍｍの隙間ｈが設けられている（図４参照）。隙間ｈは、加熱用熱交換器７２と加湿ロータ５０との最短距離である。

[0067] 隙間ｈがこの範囲よりも小さくなると、加熱用熱交換器７２を通過した空気の通風抵抗が極端に増大する。逆に、隙間ｈがこの範囲よりも大きくなると、加熱用熱交換器７２を通過して加熱された空気が温度低下する。

[0068] 隙間ｈは、加熱用熱交換器７２及び加湿ロータ５０のサイズに影響されるので、本実施形態では、目安として、

$$0.4 \leqq D \times (Sr / Sh)^3 / h \leqq 2.0$$

の関係が成立するように隙間ｈが設定されている。なお、Ｄは加湿ロータ５０の直径である。

[0069] （２－３－１－３）流路形成壁７４

隙間ｈの周囲は、加湿用流路７１の一部を構成する流路形成壁７４で覆われている。上記の通り、加熱用熱交換器７２の投影面積Ｓｈが水分放出エリア５０ｂの投影面積Ｓｒの２倍以上あり、且つ、加熱用熱交換器７２と加湿ロータ５０との隙間ｈは２０～３０ｍｍの程度に短いので、加熱用熱交換器７２を通過して生成された高温空気が漏れなく水分放出エリア５０ｂへ導く必要があり、流路形成壁７４は空気流路の流路断面積を徐々に縮小して、通風抵抗を抑えた構造に仕上げられている。

[0070] 流路形成壁７４では、第１傾斜面７４１、第２傾斜面７４２、第１湾曲面７４３及び第２湾曲面７４４によって筒状の壁面７４ａが形成されている。

[0071] 入口７４０ａの長方形の下側長辺の一端をＡ１、中点をＭ、他端をＡ２、入口７４０ａの長方形の上側長辺の一端をＡ３、中点をＮ、他端をＡ４、出口７４０ｂの扇形の中心角中心をＣ、扇形の円弧の一端をＢ１、中点をＯ、他端をＢ２としたとき、第１傾斜面７４１は、Ａ１、Ｍ、Ｃ及びＢ１で囲まれた傾斜面である。同様に、第２傾斜面７４２は、Ａ２、Ｍ、Ｃ及びＢ２で囲まれた傾斜面である。

[0072] また、第１湾曲面７４３は、Ａ１、Ａ４、Ｎ、Ｏ、Ｂ１で囲まれた湾曲面である。同様に、第２湾曲面７４４は、Ａ２、Ａ３、Ｎ、Ｏ、Ｂ２で囲まれた湾曲面である。

[0073] 流路形成壁７４は、第１傾斜面７４１、第２傾斜面７４２、第１湾曲面７

４３及び第２湾曲面７４４によって、長方形の入口７４０ａから扇形の出口７４０ｂに向かって流路断面積を徐々に小さくしていくので、高温空気がロータ支持枠７５の扇形開口へ効率よく導かれる。

[0074] なお、本実施形態における流路形成壁７４は入口７４０ａと出口７４０ｂとの距離が短く、入口面積に比べて出口面積が小さく、さらに非対称な台形筒を成すため、成形性に富む樹脂で成形されている。

[0075] （２－３－１－４）ロータ支持枠７５

ロータ支持枠７５は、２つの機能を有している。第１の機能は、加湿ロータ５０を回転可能に支持することである。第２の機能は、加湿ロータ５０を水分吸着エリア５０ａと水分放出エリア５０ｂとに分けることである。

[0076] 図６に示すように、ロータ支持枠７５は、中空の円筒枠７５１、仕切り７５２及び支持軸７５５を含んでいる。円筒枠７５１の内径寸法は、加湿ロータ５０の外径寸法よりも少し大き目に設定されている。

[0077] 仕切り７５２は、円筒枠７５１の開口端を２つの扇形開口に仕切る。中心角が大きい（約２４０°）の第１扇形開口７５ａは、吸着用空気取込口１０１ａから取り込まれた室外空気を通過させるための開口となる。

[0078] 中心角が小さい（約１２０°）の第２扇形開口７５ｂは、加熱用熱交換器７２で加熱されて高温空気となった室外空気を通過させるための開口となる。

[0079] したがって、加湿ロータ５０のうちの上記第１扇形開口７５ａと対峙する領域は、室外空気に含まれる水分を吸着するので、この領域が水分吸着エリア５０ａとなる。一方、加湿ロータ５０のうちの上記第２扇形開口７５ｂと対峙する領域は、高温空気によって温度上昇して水分を放出するので、この領域が水分放出エリア５０ｂとなる。

[0080] 支持軸７５５は、円筒枠７５１の中心に位置し、加湿ロータ５０の中心に設けられた軸孔５０５と嵌合する。

[0081] （２－３－２）加湿用ファン５４

図１Ｂ、図２、図３及び図４において、加湿用ファン５４は遠心ファン組

立体（本実施形態では、ターボファン）であり、加湿ロータ５０の上方に配置される。加湿用ファン５４は、加湿用空気取込口１０１ｄから室外空気を加湿用流路７１に流入させ、加湿ロータ５０を通過させた後、流路切換装置５３及び空気搬送ダクト１５を介して室内ユニット２０へと流れる空気流（矢印Ｂ）を生成する。

[0082] （２－３－３）流路切換装置５３

流路切換装置５３は、加湿用ファン５４と空気搬送ダクト１５との間に配置され、加湿用ファン５４と空気搬送ダクト１５との接続状態を供給状態及び供給停止状態のいずれかに切り換えることができる。ここで、供給状態とは、加湿用流路７１と空気搬送ダクト１５とを接続した状態である。また、供給停止状態とは、加湿用流路７１と空気搬送ダクト１５との接続を解除した状態のことをいう。

[0083] 供給状態では、加湿用流路７１から空気搬送ダクト１５への空気の流れ、或いは、空気搬送ダクト１５から加湿用流路７１への空気の流れを許容する。つまり、給気状態では、加湿用空気取込口１０１ｄから取り込まれた室外空気を室内ユニット２０へ供給させたり（図１Ｂの矢印Ｂ参照）、室内ユニット２０の室内空気を室外へと排気させたりすることが可能である（図１Ｂの矢印Ｃ参照）。

[0084] 一方で、供給停止状態では、加湿用流路７１から空気搬送ダクト１５への空気の流れ、或いは、空気搬送ダクト１５から加湿用流路７１への空気の流れが遮断される。

[0085] （３）加湿運転時の動作

ここでは、加湿運転時における冷媒の流れ及び空気の流れについて説明する。加湿運転は暖房運転と同時に行われるため、加湿運転時における冷媒の流れ、及び加湿運転時における空気の流れについて説明する。

[0086] （３－１）加湿運転時における冷媒の流れ

加湿運転時には、圧縮機３１から吐出された高圧ガス冷媒は、四方切換弁３２を介して、加熱用熱交換器７２に流入する。加熱用熱交換器７２に流入

した高圧液冷媒は、加熱用熱交換器７２において室外空気と熱交換を行った後に室内熱交換器２１に至る。

[0087] 室内熱交換器２１に入った高圧ガス冷媒は、室内熱交換器２１で室内ファン２２により送風される室内空気、及び、空気搬送ダクト１５から吹き出される空気との間で熱交換を行い、高圧ガス冷媒が凝縮するとともに、空気を加熱し、室内の暖房を行う。室内熱交換器２１を出た冷媒は、電動膨張弁３４に至る。

[0088] 電動膨張弁３４に至った液冷媒は、電動膨張弁３４で減圧された後に、室外熱交換器３３に流入する。室外熱交換器３３では、流入した液冷媒が、室外空気と熱交換を行うことで蒸発する。そして、蒸発したガス冷媒は、四方切換弁３２を介し、アキュムレータ３５を経て、圧縮機３１に吸入される。

[0089] このように、冷媒回路４０内を冷媒が循環することで、室内熱交換器２１において室内を暖房することができ、加熱用熱交換器７２において加湿用空気取込口１０１ｄから取り込まれた室外空気を加熱することができる。

[0090] （３－２）加湿運転時における空気の流れ

図１Ｂ、図２～図４及び図７において、加湿運転時には、吸着用ファン５５が駆動されて、吸着用流路７０を通る空気流（矢印Ａ）が生じる。同時に、加湿用ファン５４が駆動されて、加湿用流路７１を通る空気流（矢印Ｂ）が生じる。

[0091] 以下、説明の便宜上、室外空気のうち、吸着用空気取込口１０１ａから調湿ユニット１００内に取り込まれる室外空気を吸着用空気といい、加湿用空気取込口１０１ｄから調湿ユニット１００内に取り込まれる室外空気を加湿用空気という。

[0092] 吸着用空気取込口１０１ａから取り込まれた吸着用空気は、吸着用流路７０を流れることにより、加湿ロータ５０のうちの水分吸着エリア５０ａを通過する。水分吸着エリア５０ａを通過した吸着用空気は、吸着用ファン５５によって調湿ユニット１００から吹き出される。

[0093] 一方、加湿用空気取込口１０１ｄから取り込まれた加湿用空気は、加熱用

熱交換器７２へ向かう。加湿用空気は加熱用熱交換器７２を通過する際に加熱されて高温空気となり、加湿ロータ５０のうちの水分放出エリア５０ｂを通過する。水分放出エリア５０ｂを通過した加湿用空気は、加湿空気となって流路切換装置５３に至り、加湿用ファン５４によって空気搬送ダクト１５へ排出され室内ユニット２０へと搬送される。

[0094] 加湿ロータ５０が最も高温になる領域は加湿ロータ５０の水分放出エリア５０ｂであり、水分放出エリア５０ｂから水分が放出されるので、加湿される前の加湿用空気がその放出された水分を含む空気ことによって加湿空気が生成される。

[0095] なお、加湿運転時には、加湿ロータ５０は回転しているので、加湿ロータ５０において水分吸着エリア５０ａと水分放出エリア５０ｂとは、順に入れ替わることになる。

[0096] （４）加熱用熱交換器７２の冷媒の流し方

本実施形態に係る調湿ユニット１００は、加湿ロータ５０の水分放出エリア５０ｂに供給する高温空気を加熱用熱交換器７２で生成するので、加熱用熱交換器７２の温度分布が水分放出エリア５０ｂにおける水分放出性能に影響し、さらには隣接する水分吸着エリア５０ａにおける水分吸着性能にも影響する。

[0097] 加熱用熱交換器７２では、冷媒の流し方次第でその温度分布が異なる。ここでは、その温度分布を利用した加熱方法について説明する。なお、加熱用熱交換器７２を流れる冷媒の方向を、伝熱管７２１の直管の方向で特定するため、水分放出エリア５０ｂ上に所定の仮想線Ｌｉを定義することにした。

[0098] 図９は、水分放出エリア５０ｂ上の仮想線Ｌｉを示す加湿ロータ５０の平面図である。図９において、第１境界Ｂｒｙ１と第２境界Ｂｒｙ２とによって、加湿ロータ５０は水分吸着エリア５０ａと水分放出エリア５０ｂに分けられる。

[0099] 第１境界Ｂｒｙ１と周縁Ｃｉｒとは第１交点Ｐｉ１で交差し、第２境界Ｂｒｙ２と周縁Ｃｉｒとは第２交点Ｐｉ２で交差する。そして、仮想線Ｌｉは

、第１交点Ｐｉ１と第２交点Ｐｉ２とを結ぶ直線である。

[0100] 図１０Ａは、伝熱管７２１の直管７２１ａが仮想線Ｌｉと平行になるように配置された加熱用熱交換器７２、及び空気流れにおける加熱用熱交換器７２の下流側に位置する加湿ロータ５０の概略斜視図である。図１０Ｂは、図１０Ａの加熱用熱交換器７２と加湿ロータ５０とを平面的に描いた概略平面図である。

[0101] 図１０Ａ及び図１０Ｂにおいて、加熱用熱交換器７２は、冷媒パスが流れる２つの冷媒パスを有しており、以下、一方を第１パス７２ａ、他方を第２パス７２ｂという。なお、冷媒パスは複数に限定されるものではなく、単一の冷媒パスであってもよい。

[0102] 第１パス７２ａおよび第２パス７２ｂは、複数の伝熱管７２１の直管７２１ａとＵ字管７２１ｂとによって冷媒流路が蛇行するように形成されている。加熱用熱交換器７２の伝熱管７２１の直管７２１ａは仮想線Ｌｉと平行に配置されている。つまり、加熱用熱交換器７２内の冷媒は、仮想線Ｌｉと平行に流れる。なお、本実施形態において「平行」とは、厳格に０°を意味するものではなく、両者の成す角度が－１０°～１０°の範囲をも許容するものである。

[0103] 図１０Ａ及び図１０Ｂに示すように、第１パス７２ａおよび第２パス７２ｂそれぞれの入口は、水分放出エリア５０ｂの外縁寄りに位置している。また、第１パス７２ａおよび第２パス７２ｂそれぞれの出口は、水分放出エリア５０ｂの回転中心寄りに位置している。それゆえ、水分放出エリア５０ｂの外縁側から高温空気となり、水分吸着エリア５０ａへ移行する際の温度差が少なく、水分吸着エリア５０ａの実吸着領域が広がる。

[0104] （５）変形例

（５－１）第１変形例

上記第１実施形態では、「水分吸着エリア５０ａへ移行する際の温度差を少なくして、水分吸着エリア５０ａの実吸着領域を広げる」という効果を狙って、水分放出エリア５０ｂの外縁側から高温空気となるような、冷媒の流

し方を採用した。

[0105] しかしながら、第１変形例では、第１実施形態とは異なる効果、具体的には、「水分放出エリアの入口、出口で半径方向に均一に加熱して、効率的に水分を放出させる」という効果を狙って、冷媒の流し方へ変更している。

[0106] 図１１Ａは、第１実施形態の第１変形例における加熱用熱交換器７２と加湿ロータ５０との概略斜視図である。また、図１１Ｂは、図１１Ａの加熱用熱交換器７２と加湿ロータ５０とを平面的に描いた概略平面図である。

[0107] 図１１Ａ及び図１１Ｂに示すように、第１パス７２ａおよび第２パス７２ｂそれぞれの入口は、水分放出エリア５０ｂの回転中心寄りに位置している。また、第１パス７２ａおよび第２パス７２ｂそれぞれの出口は、水分放出エリア５０ｂの外縁寄りに位置している。つまり、第１変形例における加熱用熱交換器７２は、図１０Ａの冷媒入口と冷媒出口とを入れ替えた構成である。

[0108] この構成によって、水分放出エリア５０ｂの回転中心側から高温空気となり、水分放出エリア５０ｂの入口、出口で半径方向に均一に加熱することができるので、効率的に水分を放出させることができる。

[0109] （５－２）第２変形例

また、第２変形例では、第１変形例よりもさらに「均一な加熱」を実現する構成を採用している。

[0110] 図１２Ａは、第１実施形態の第２変形例における加熱用熱交換器７２と加湿ロータ５０との概略斜視図である。また、図１２Ｂは、図１２Ａの加熱用熱交換器７２と加湿ロータ５０とを平面的に描いた概略平面図である。

[0111] 図１２Ａ及び図１２Ｂに示すように、図１１Ａの第１パス７２ａを分割して、水分放出エリア５０ｂの回転中心寄りに位置する第１内側パス７２ａａと、水分放出エリア５０ｂの外縁寄りに位置する第１外側パス７２ａｂとを成している。

[0112] 同様に、図１１Ａの第２パス７２ｂを分割して、水分放出エリア５０ｂの回転中心寄りに位置する第２内側パス７２ｂａと、水分放出エリア５０ｂの

外縁寄りに位置する第２外側パス７２ｂｂとを成している。

[0113] そして、第１内側パス７２ａａおよび第２内側パス７２ｂａそれぞれの入口は、水分放出エリア５０ｂの回転中心寄りに位置している。また、第１内側パス７２ａａおよび第２内側パス７２ｂａそれぞれの出口は、水分放出エリア５０ｂの外縁寄りに位置している。

[0114] また、第１外側パス７２ａｂおよび第２外側パス７２ｂｂそれぞれの入口は、水分放出エリア５０ｂの回転中心寄りに位置している。また、第１外側パス７２ａｂおよび第２外側パス７２ｂｂそれぞれの出口は、水分放出エリア５０ｂの外縁寄りに位置している。

[0115] この構成によって、水分放出エリアの回転中心側から外縁側に向かって高温、中温、高温、中温の空気が通過するので、水分放出エリアをより均一に加熱することができ、効率的に水分を放出させることができる。

[0116] （６）第１実施形態の特徴

（６－１）

空気調和機１０の調湿ユニット１００では、水分放出エリア５０ｂの外縁側から高温空気となるように流す場合は、水分吸着エリア５０ａへ移行する際の温度差が少なく、水分吸着エリア５０ａの実吸着領域が広がる。

[0117] 一方、水分放出エリア５０ｂの回転中心側から高温空気となるように流す場合は、水分放出エリア５０ｂの入口、出口で半径方向に均一に加熱することができるので、効率的に水分を放出させることができる。

[0118] また、水分放出エリア５０ｂの回転中心側から外縁側に向かって高温、中温、高温、中温の空気となるように流す場合は、水分放出エリア５０ｂを均一に加熱することができ、効率的に水分を放出させることができる。

[0119] （６－２）

調湿ユニット１００では、水分放出エリア５０ｂが、中心角が９０°よりも大きい扇状あるいは半円状である。

[0120] （６－３）

調湿ユニット１００では、パスそれぞれの入口は水分放出エリア５０ｂの

外縁寄りに位置し、パスぞれぞれの出口は水分放出エリア５０ｂの回転中心寄りに位置するので、水分放出エリア５０ｂの外縁側から高温空気となり、水分吸着エリア５０ａへ移行する際の温度差が少なく、水分吸着エリアの実吸着領域が広がる。

[0121] （６－４）

調湿ユニット１００では、加熱用熱交換器７２と水分放出エリア５０ｂとの距離を２０～３０ｍｍの範囲内に近づけることによって、加熱用熱交換器７２の冷媒の流し方次第で変化する加熱用熱交換器７２の温度分布をそのまま水分放出エリア５０ｂに反映できるので、水分放出量の分布を冷媒の流し方でコントロールすることができる。

[0122] （７）変形例

また、所定の条件下では、圧縮機３１を出た過熱冷媒は温度低下するものの凝縮に入ると温度が変わらない。例えば、図１３（蒸気圧縮式冷凍サイクルと冷媒状態を表示したｐ－ｈ線図）を用いて説明すると、図１３において、凝縮工程（点２から点３の区間）における熱交換の大半は加熱用熱交換器７２でなされるが圧縮機３１を出たところから凝縮が始まる。

[0123] 図１３の上段に示すように、冷媒は過熱蒸気から湿り蒸気、さらに過冷却液と変化して次の膨張工程（点３から点４の区間）に入る。過熱蒸気状態における冷媒温度は冷媒の凝縮温度よりも高い温度であり、加熱用熱交換器７２の冷媒入口に至るまでの区間の一部を、有効熱交換領域として、すなわち、水分放出エリア５０ｂにおける加湿ロータ５０を加熱するための再熱利用域として機能させることができる。

[0124] つまり、水分放出エリア５０ｂの温度分布を考慮しながら、冷媒の過熱蒸気域および二相域を有効に利用することができる。

産業上の利用可能性

[0125] 本発明に係る調湿ユニット１００は室外ユニット３０とは分離された独立したものであるが、室外ユニット３０との一体型としても有用である。

符号の説明

[0126] １０　空気調和機

５０　加湿ロータ（吸着部材）

５０ａ　水分吸着エリア

５０ｂ　水分放出エリア

７２　加熱用熱交換器

７２ａ　第１パス

７２ｂ　第２パス

７２ａａ　第１内側パス

７２ｂａ　第２内側パス

７２ａｂ　第１外側パス

７２ｂｂ　第２外側パス

１００　調湿ユニット

先行技術文献

特許文献

[0127] 特許文献1：特開２０１３－２２８１８２号公報

請求の範囲

[請求項1] 回転可能に保持され、空気中の水分を吸着する水分吸着エリア（５０ａ）と、加熱されることによって水分を放出する水分放出エリア（５０ｂ）とを有する、吸着部材（５０）と、

前記水分放出エリア（５０ｂ）と対峙する伝熱管群を有し、前記伝熱管群を流れる冷媒によって前記水分放出エリア（５０ｂ）を加熱するための高温空気を生成する熱交換器（７２）と、

を備え、

前記伝熱管群の直管部分が、前記水分吸着エリア（５０ａ）と前記水分放出エリア（５０ｂ）とを分ける境界と、前記水分放出エリア（５０ｂ）の周縁と、の交点を結ぶ仮想線に対して平行に延びる、

調湿ユニット（１００）。

[請求項2] 前記水分吸着エリア（５０ａ）と前記水分放出エリア（５０ｂ）とを分ける境界と、前記水分放出エリア（５０ｂ）の周縁と、によって形成される前記水分放出エリア（５０ｂ）の中心角が９０°よりも大きい、

請求項１に記載の調湿ユニット（１００）。

[請求項3] 前記熱交換器（７２）は、前記伝熱管群で構成された冷媒が流れる複数のパスを有し、

前記パスそれぞれの入口は、前記水分放出エリア（５０ｂ）の外縁寄りに位置し、

前記パスぞれぞれの出口は、前記水分放出エリア（５０ｂ）の回転中心寄りに位置する、

請求項１に記載の調湿ユニット（１００）。

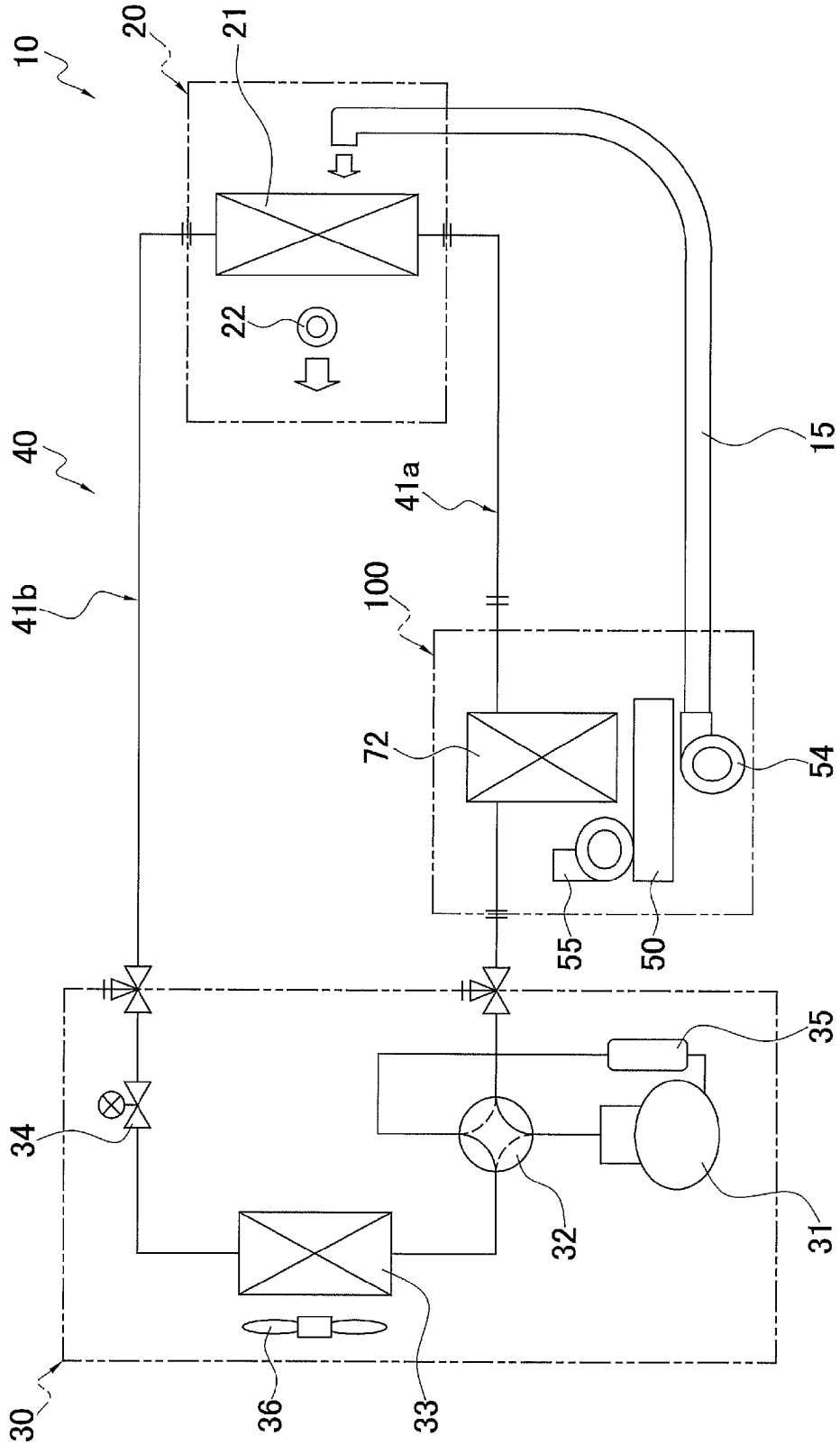
[請求項4] 前記熱交換器（７２）と前記水分放出エリア（５０ｂ）との最短距離が２０～３０ｍｍの範囲内である、

請求項１から請求項３のいずれか１項に記載の調湿ユニット（１００）。

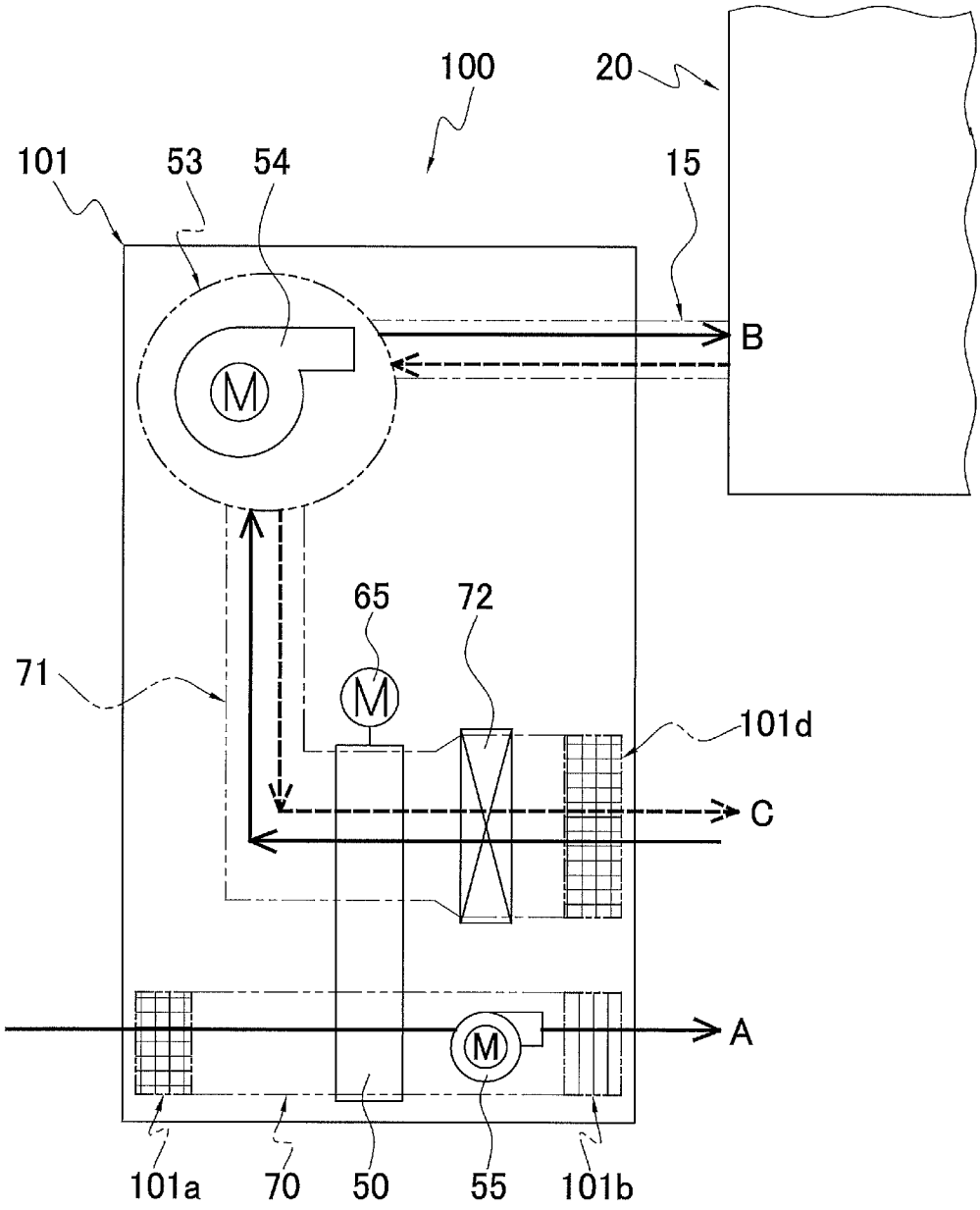
[請求項5] 前記熱交換器（７２）は、圧縮工程を経て過熱蒸気となった冷媒が前記熱交換器（７２）の冷媒入口に至るまでの区間の一部を、前記熱交換器（７２）の有効熱交換領域として機能させる、
請求項１から請求項４のいずれか１項に記載の調湿ユニット（１００）。

[請求項6] 請求項１から請求項５のいずれか１項に記載の調湿ユニットを備える、
空気調和機。

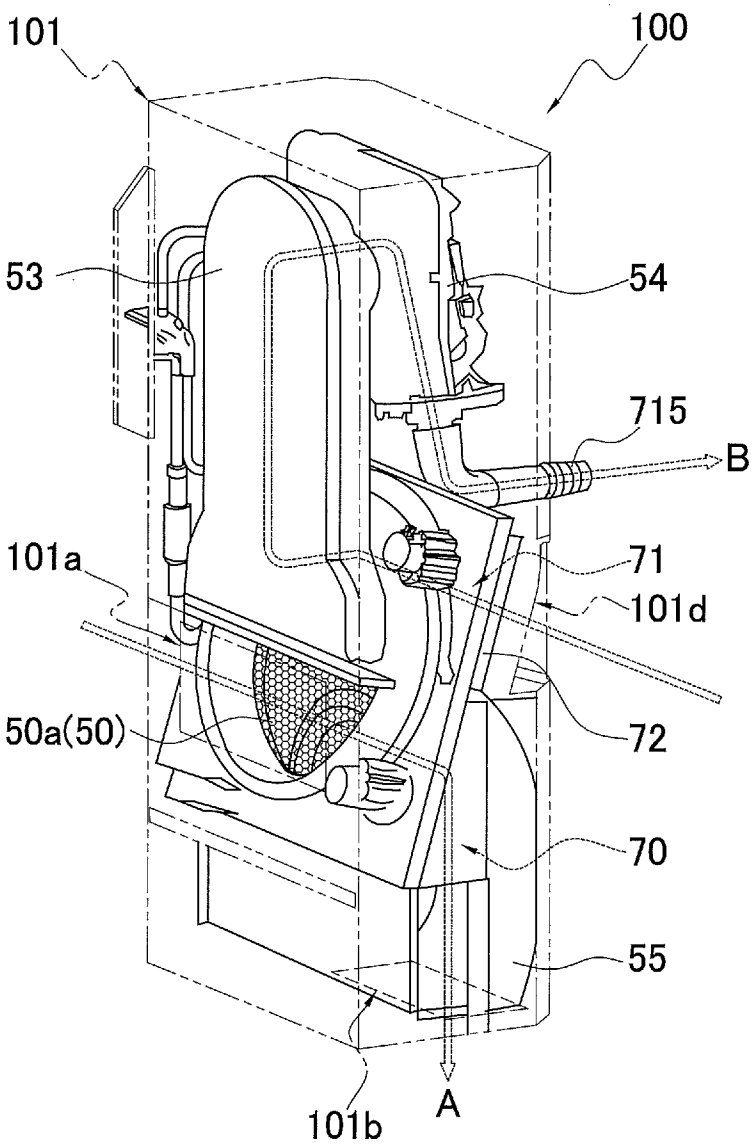
[図1A]



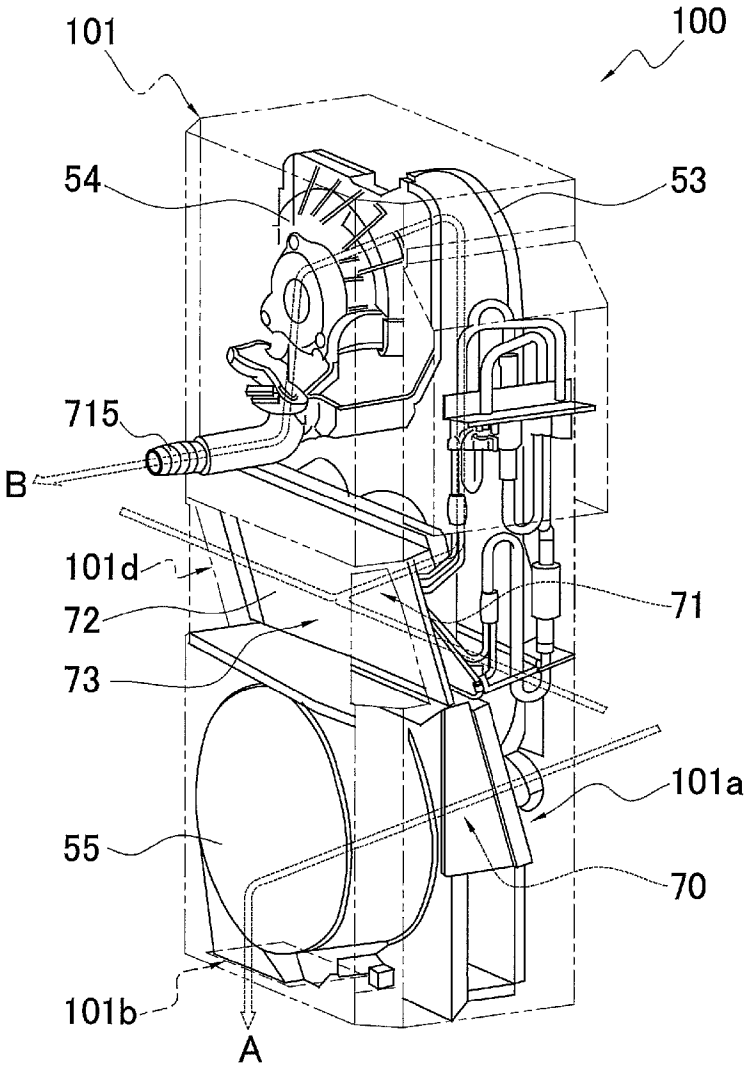
[図1B]



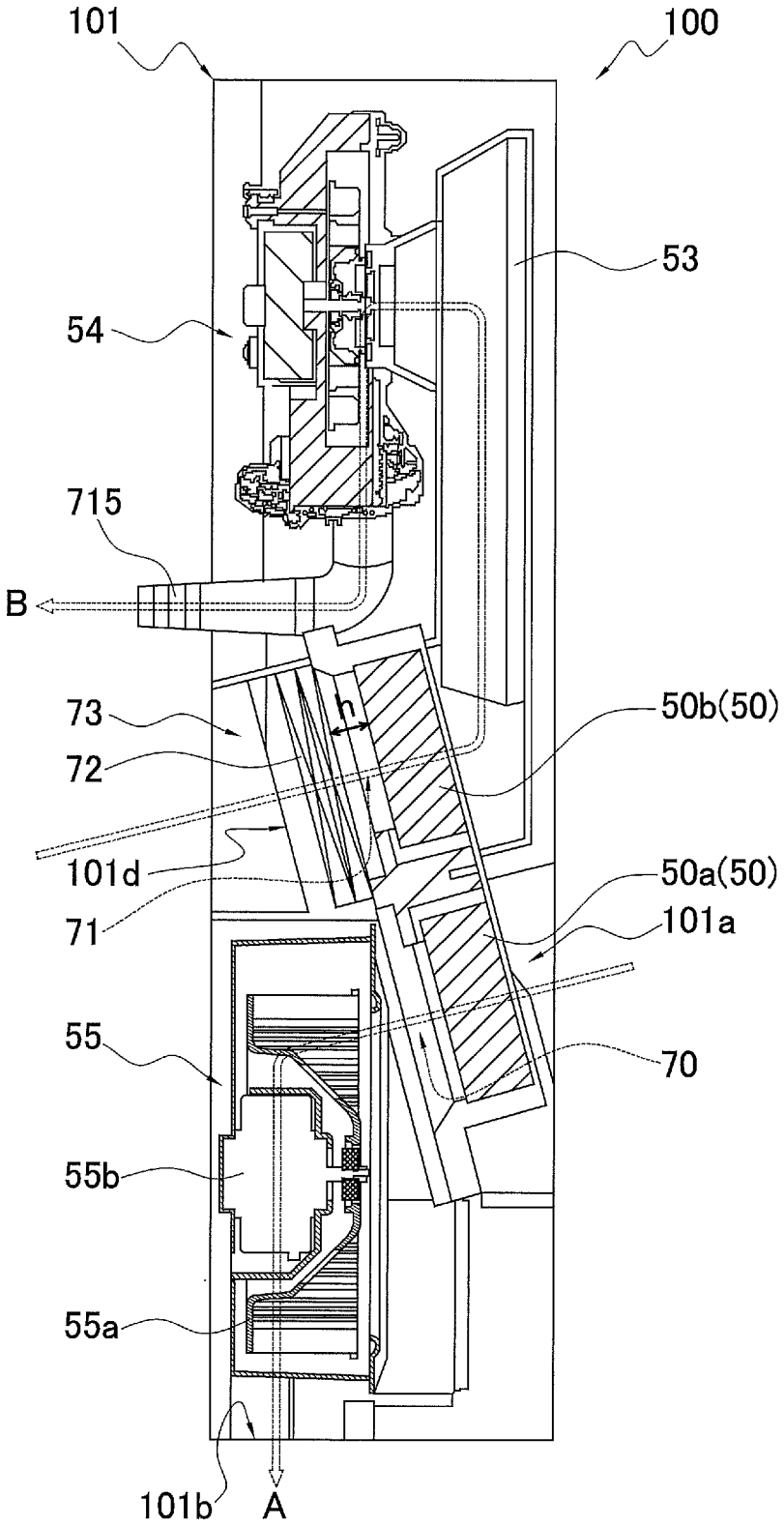
[図2]



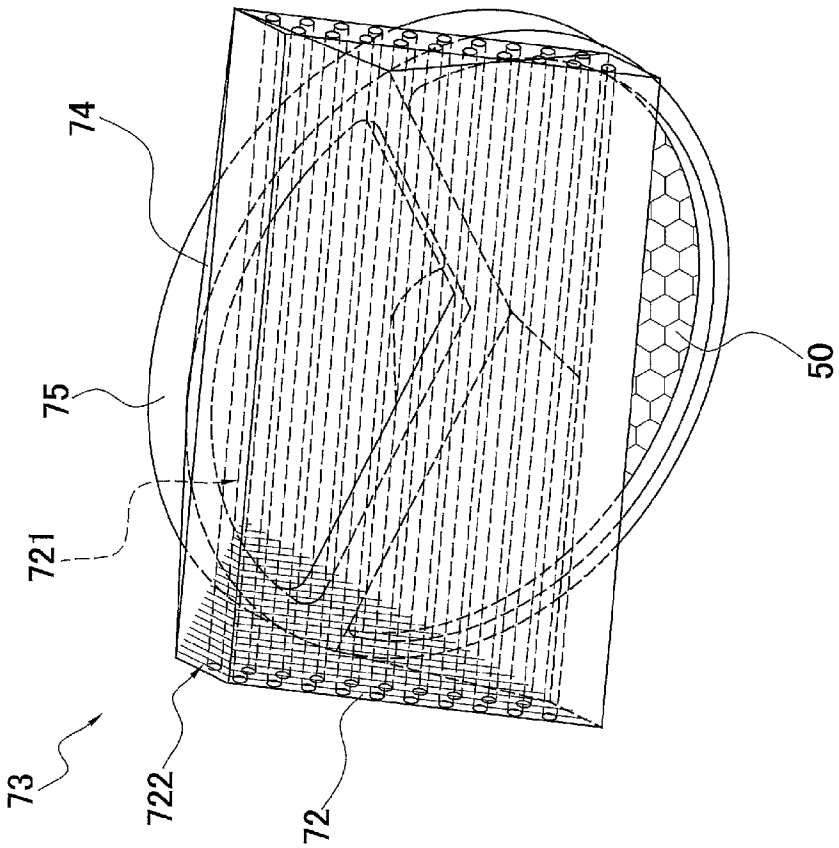
[図3]



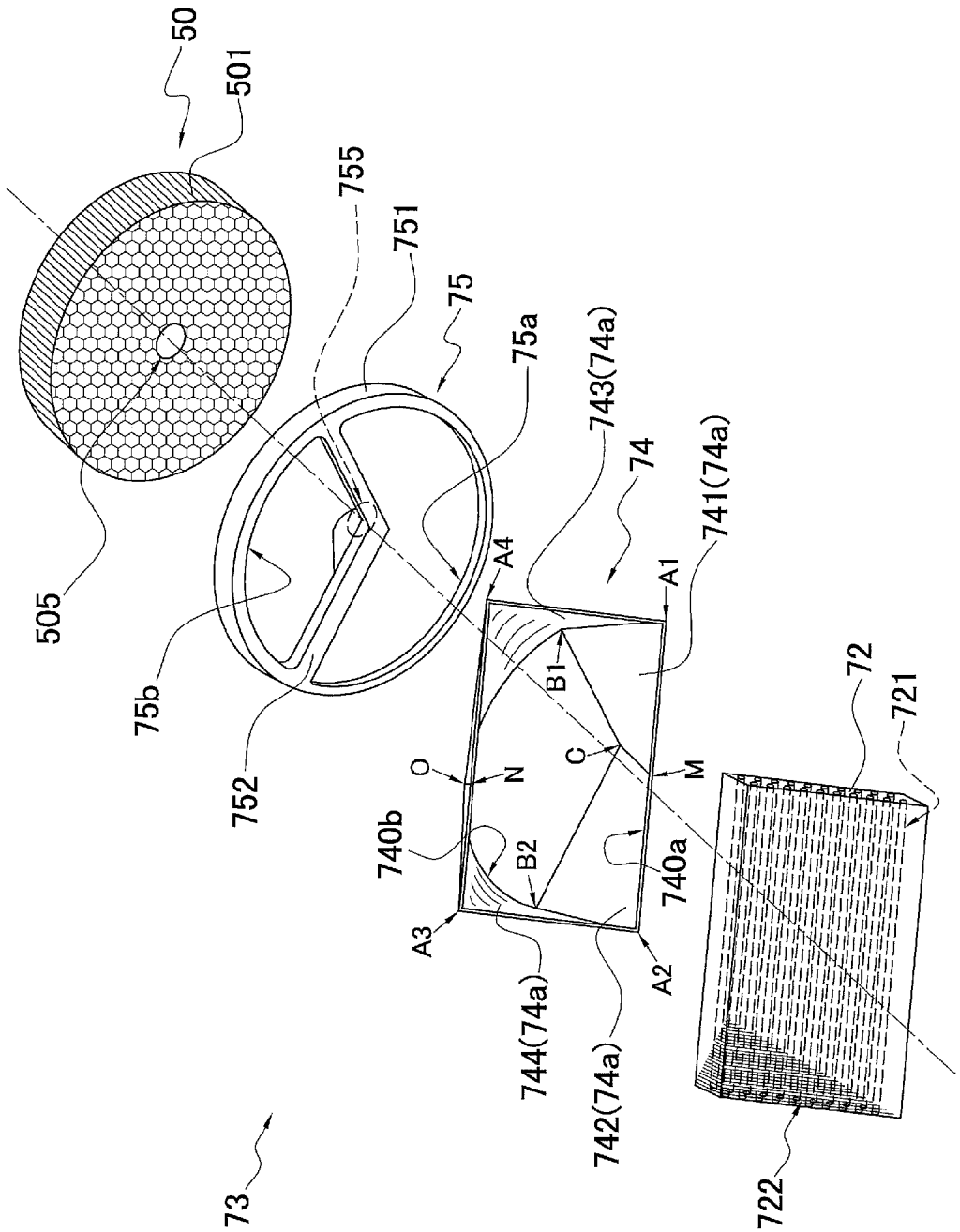
[図4]


101
100
53
54
715
B
73
h
50b(50)
72
101d
50a(50)
71
101a
55
70
55b
55a
101b
A

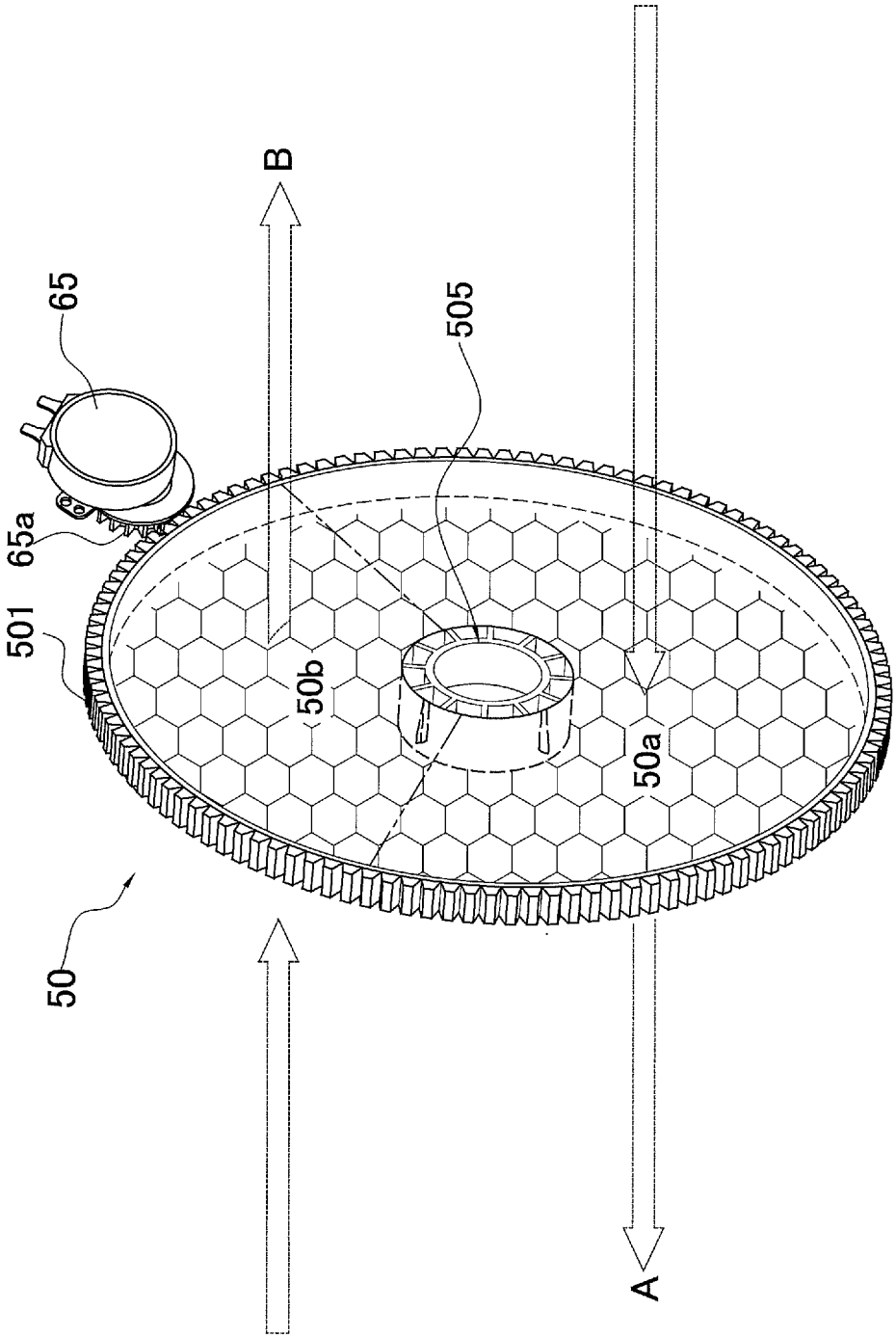
[図5]



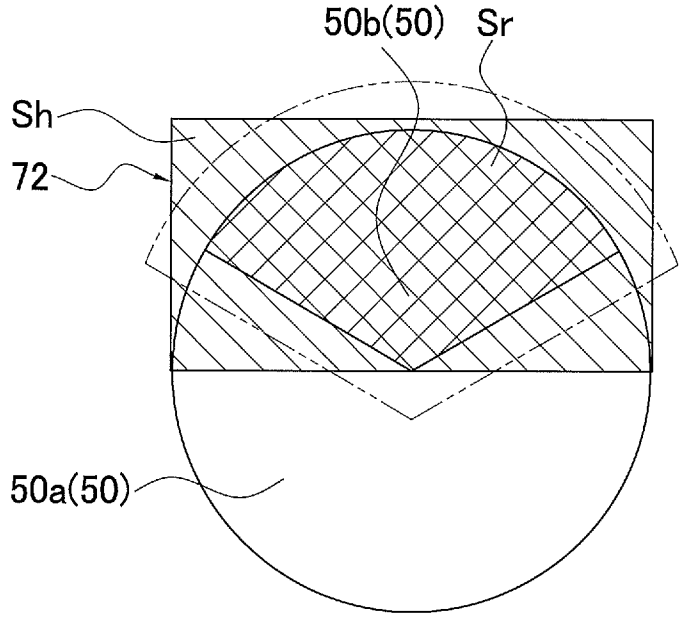
[図6]


50
501
755
751
75
75a
743(74a)
74
741(74a)
505
75b
752
A4
A1
B1
O
N
C
M
72
721
740b
B2
740a
A3
A2
744(74a)
742(74a)
73
722

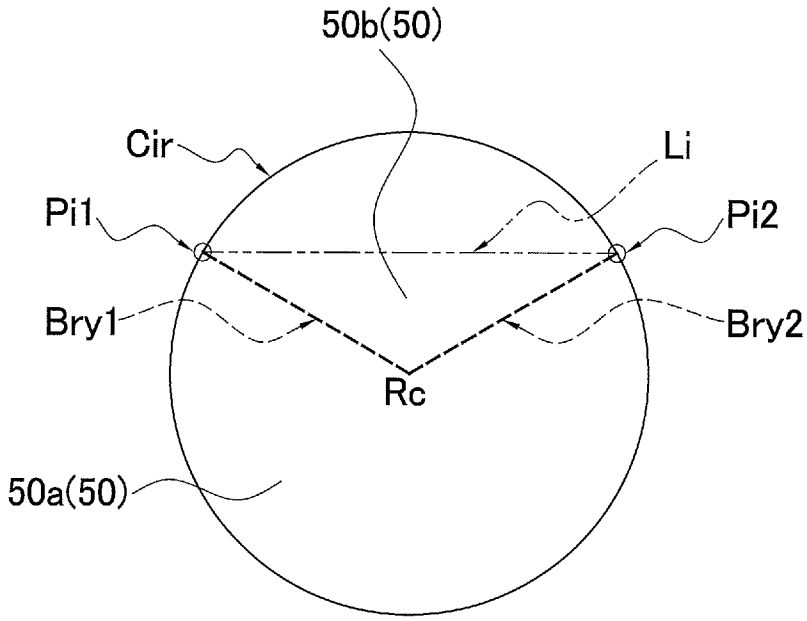
[図7]



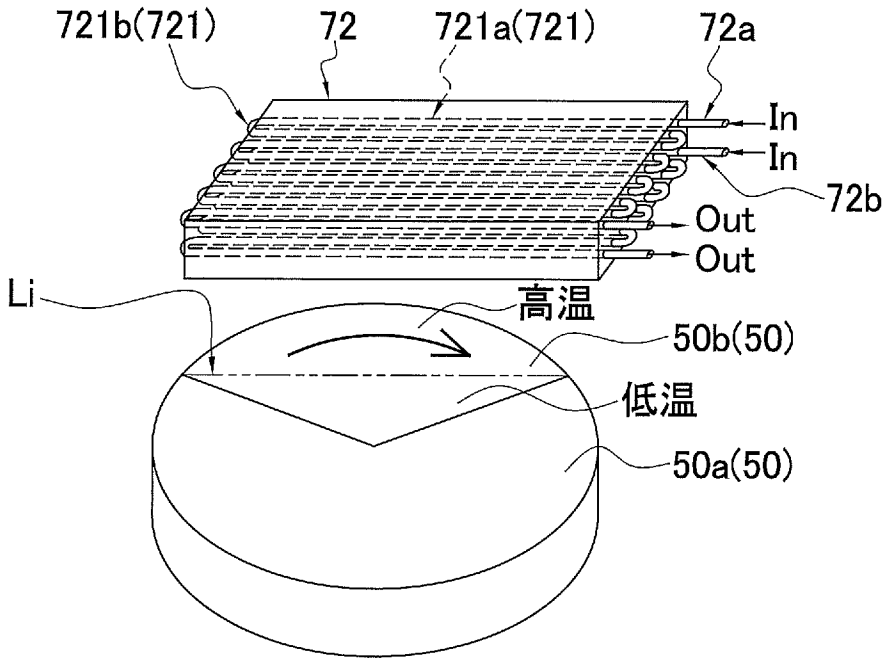
[図8]



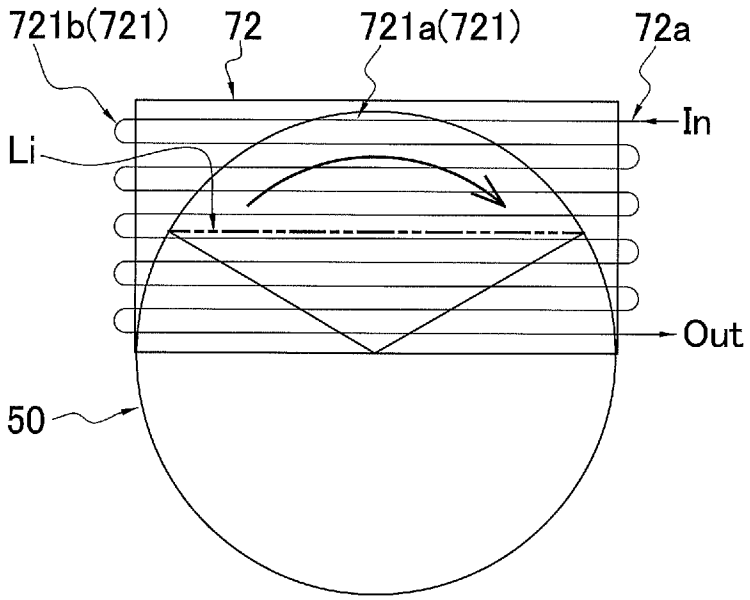
[図9]



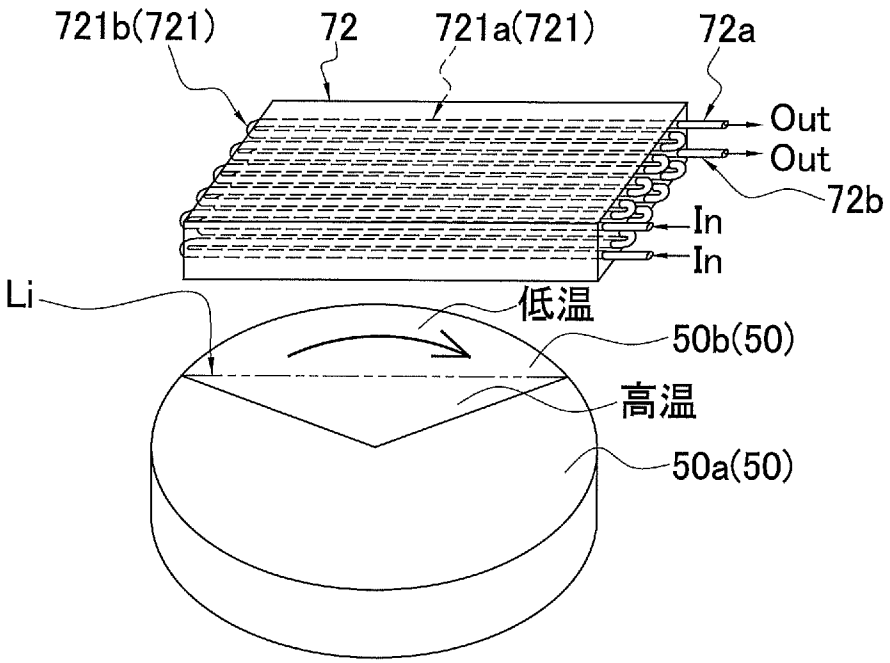
[図10A]


721b(721)
72
721a(721)
72a
In
In
72b
Out
Out
Li
高温
50b(50)
低温
50a(50)

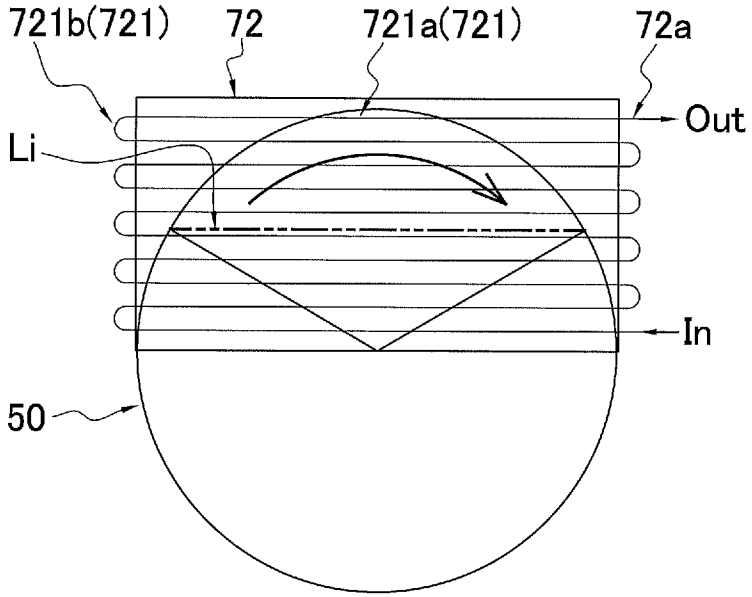
[図10B]


721b(721)
72
721a(721)
72a
In
Li
Out
50

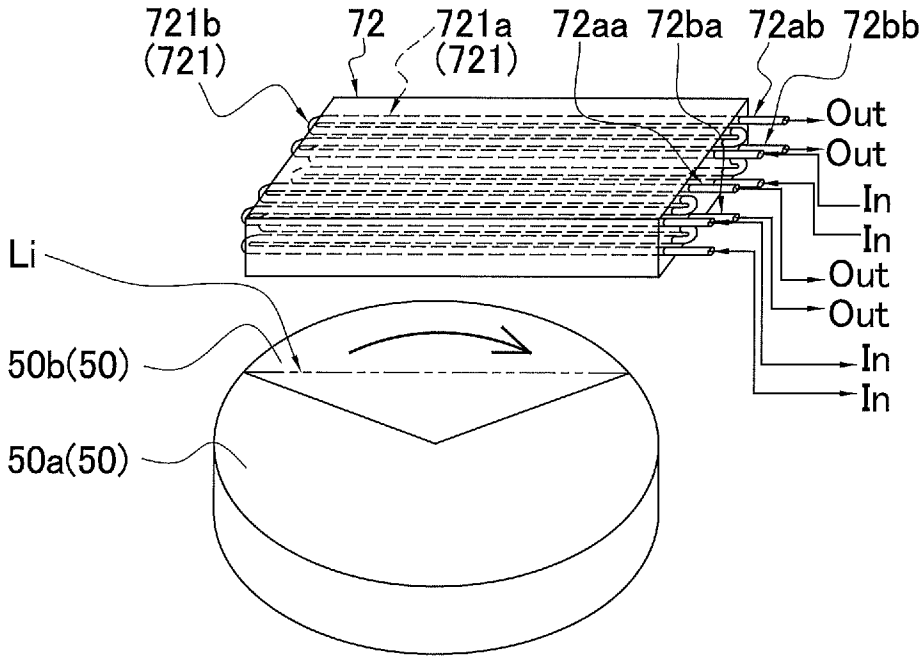
[図11A]


721b(721)
72
721a(721)
72a
Out
Out
72b
In
In
Li
低温
50b(50)
高温
50a(50)

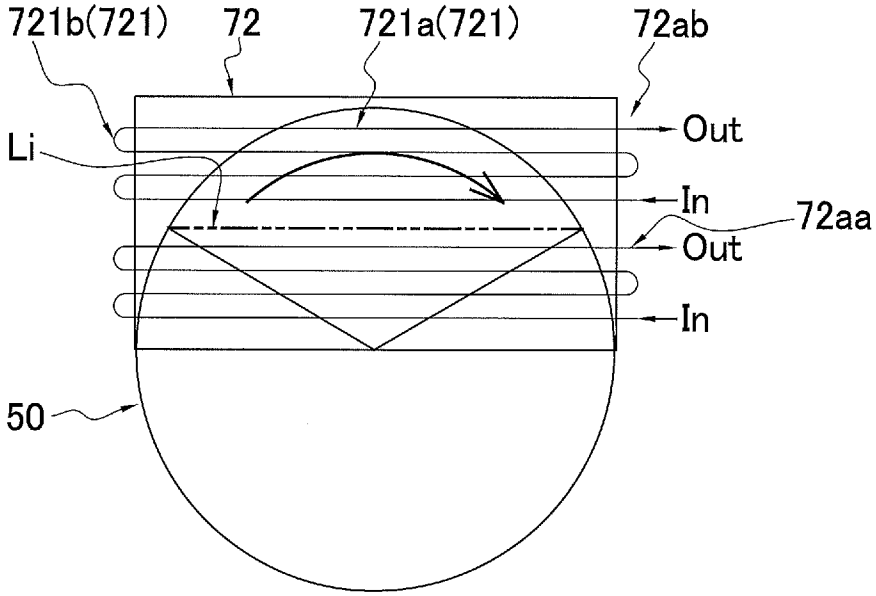
[図11B]


721b(721)
72
721a(721)
72a
Out
Li
In
50

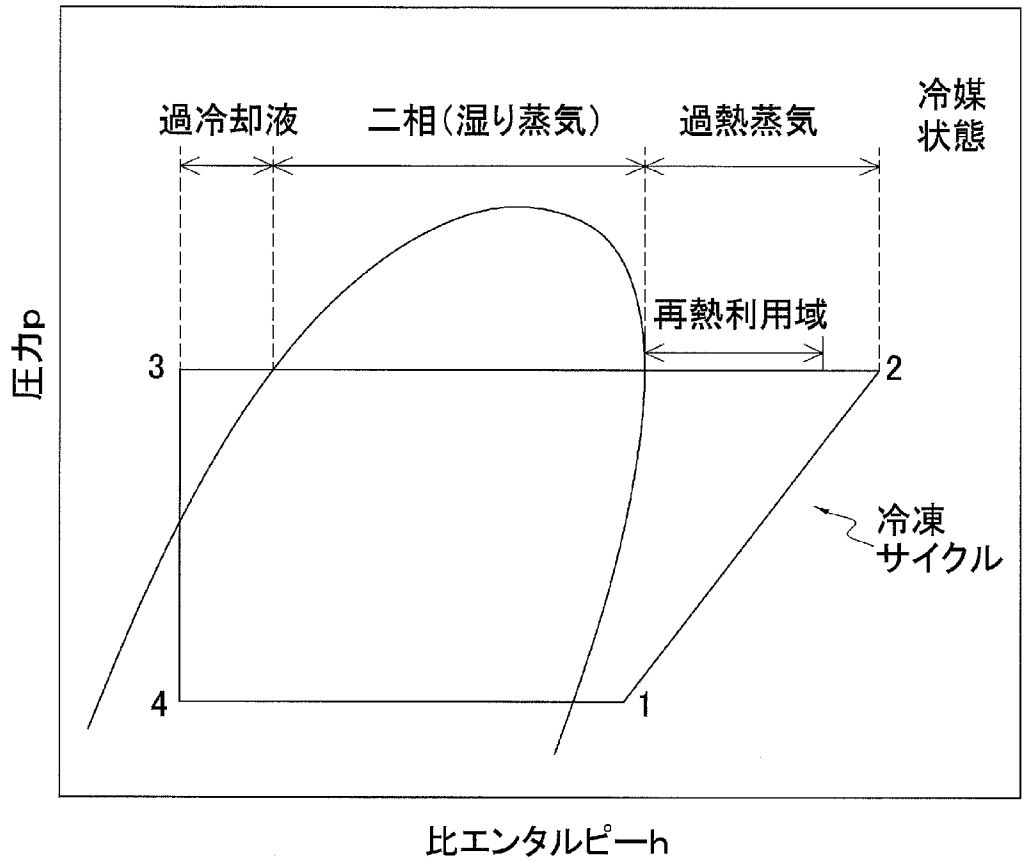
[図12A]


721b
(721)
72
721a
(721)
72aa
72ba
72ab
72bb
Out
Out
In
In
Out
Out
In
In
Li
50b(50)
50a(50)

[図12B]


721b(721)
72
721a(721)
72ab
Out
Li
In
72aa
Out
In
50

[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/014404

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. F24F3/14(2006.01)i, B01D53/26(2006.01)i, F24F6/08(2006.01)i, F24F13/30(2006.01)i, F28D7/08(2006.01)n

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. F24F3/14, B01D53/26, F24F6/08

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2002-282641 A (SEIBU GIKEN CO., LTD.) 02 October 2002, paragraphs [0014]-[0027], fig. 1-3 (Family: none)	1, 2, 4, 6 3, 5
Y A	JP 2013-228182 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 07 November 2013, paragraphs [0034]-[0116], fig. 1-7 (Family: none)	1, 2, 4, 6 3, 5
A	JP 2012-50928 A (MITSUBISHI PLASTICS IND) 15 March 2012, entire text, all drawings (Family: none)	1-6

☒ 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 22.05.2018	Date of mailing of the international search report 29.05.2018
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/JP2018/014404

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-121655 A (PANASONIC CORPORATION) 03 July 2014, entire text, all drawings & CN 103884049 A & TW 201430295 A	1-6

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／０１４４０４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F24F3/14(2006.01)i, B01D53/26(2006.01)i, F24F6/08(2006.01)i, F24F13/30(2006.01)i, F28D7/08(2006.01)n

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F24F3/14, B01D53/26, F24F6/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８年

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

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y A	JP 2002-282641 A (株式会社西部技研) 2002.10.02, 段落 0014-0027, 図 1-3 (ファミリーなし)	1, 2, 4, 6 3, 5
Y A	JP 2013-228182 A (ダイキン工業株式会社) 2013.11.07, 段落 0034-0116, 図 1-7 (ファミリーなし)	1, 2, 4, 6 3, 5
A	JP 2012-50928 A (三菱樹脂株式会社) 2012.03.15, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6

☑　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、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
２２．０５．２０１８	２９．０５．２０１８

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｍ　３６２４
五十嵐　康弘
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３７７

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2014-121655 A (パナソニック株式会社) 2014.07.03, 全文, 全図 & CN 103884049 A & TW 201430295 A	1-6