

(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2月13日(13.02.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/031234 A1

(51) 国際特許分類:

F24F 11/36 (2018.01) *F25B 49/02* (2006.01)
F24D 7/00 (2006.01) *F24F 110/12* (2018.01)
F24F 11/65 (2018.01) *F24F 140/50* (2018.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/029417

(22) 国際出願日: 2018年8月6日(06.08.2018)

(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: 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 実希 (**YAMADA, Miki**). 下田 順一 (**SHIMODA, Junichi**).

(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).

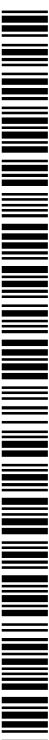
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, 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,

(54) **Title:** AIR CONDITIONING SYSTEM

(54) 発明の名称: 空気調和システム

(57) **Abstract:** This air conditioning system (1) comprises a heat pump unit (60) which heats a room by means of a vapor compression-type refrigerant circuit (20), a separate heat source unit (70) which heats the room by means of a heat source separate from the heat pump unit (60, and a control unit (8) which controls operation of the heat pump unit (60) and the separate heat source unit (70). As the refrigerant, the refrigerant circuit (20) has a flammable refrigerant sealed therein. The control unit (8) heats the room by means of the separate heat source unit (70) in the case in which the flammable refrigerant is leaking, in the case in which a heat pump heating condition is satisfied, and in the case in which a separate heat source heating condition is satisfied.



WO 2020/031234 A1

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)）

(57) 要約：空気調和システム（１）は、蒸気圧縮式の冷媒回路（２０）によって室内の暖房を行うヒートポンプ部（６０）と、ヒートポンプ部（６０）とは別の熱源によって室内の暖房を行う別熱源部（７０）と、ヒートポンプ部（６０）及び別熱源部（７０）の動作を制御する制御部（８）と、を有する。冷媒回路（２０）には、冷媒として、可燃性冷媒が封入されている。制御部（８）は、可燃性冷媒が漏洩している場合は、ヒートポンプ暖房条件を満たす場合及び別熱源暖房条件を満たす場合のいずれの場合においても、別熱源部（７０）によって室内の暖房を行う。

明 細 書

発明の名称 : 空気調和システム

技術分野

[0001] 蒸気圧縮式の冷媒回路によって室内の暖房を行うヒートポンプ部と、ヒートポンプ部とは別の熱源によって室内の暖房を行う別熱源部と、を有する空気調和システム

背景技術

[0002] 従来より、蒸気圧縮式の冷媒回路によって室内の暖房を行うヒートポンプ部と、ファーンレス（ヒートポンプ部とは別の熱源）によって室内の暖房を行う別熱源部と、を有する空気調和システムがある。このような空気調和システムとして、特許文献１（特開昭６４－５４１６０号公報）に示すように、ヒートポンプ部による暖房と、別熱源部による暖房と、を切り換えるものがある。すなわち、この空気調和システムでは、ヒートポンプ部による暖房を行う条件を満たす場合には、ヒートポンプ部による暖房が行われ、別熱源部による暖房を行う条件を満たす場合には、別熱源による暖房が行われる。

発明の概要

[0003] 上記従来の空気調和システムにおいて、冷媒回路に封入される冷媒として可燃性冷媒を使用する場合には、可燃性冷媒が冷媒回路から漏洩した際に、ヒートポンプ部の使用を制限する必要があるため、ヒートポンプ部による室内の暖房を行うことができなくなる。

[0004] そうすると、ヒートポンプ部による暖房を行う条件を満たす場合であるにもかかわらず、可燃性冷媒が漏洩している場合には、室内の暖房そのものが行われなくなってしまい、室内に居る人の快適性が損なわれるおそれがある。

[0005] 第１の観点にかかる空気調和システムは、蒸気圧縮式の冷媒回路によって室内の暖房を行うヒートポンプ部と、ヒートポンプ部とは別の熱源によって室内の暖房を行う別熱源部と、ヒートポンプ部及び別熱源部の動作を制御す

る制御部と、を有している。冷媒回路には、冷媒として、可燃性冷媒が封入されている。制御部は、可燃性冷媒が漏洩していない場合は、ヒートポンプ暖房条件を満たす場合に、ヒートポンプ部によって室内の暖房を行い、別熱源暖房条件を満たす場合に、別熱源部によって室内の暖房を行う。また、制御部は、可燃性冷媒が漏洩している場合は、ヒートポンプ暖房条件を満たす場合及び別熱源暖房条件を満たす場合のいずれの場合においても、別熱源部によって室内の暖房を行う。

[0006] これにより、ここでは、可燃性冷媒が漏洩している場合には、ヒートポンプ暖房条件を満たす場合であっても、別熱源部によって室内の暖房が行われるため、室内の暖房そのものが行われなくなることを回避し、室内に居る人の快適性が損なわれないようにすることができる。

[0007] 第2の観点にかかる空気調和システムは、第1の観点にかかる空気調和システムにおいて、制御部が、外気温度又は室内負荷に基づいてヒートポンプ暖房条件及び別熱源暖房条件のいずれを満たすかを判定する。

[0008] これにより、ここでは、可燃性冷媒が漏洩している場合には、外気温度又は室内負荷がヒートポンプ暖房条件を満たす場合であっても、別熱源部によって室内の暖房を行うことができる。

[0009] 第3の観点にかかる空気調和システムは、第1又は第2の観点にかかる空気調和システムにおいて、別熱源部が、燃料を燃焼させることによって室内に送る空気を加熱するファーンレスを有している。

[0010] これにより、ここでは、可燃性冷媒が漏洩していない場合は、別熱源暖房条件を満たす場合に、ファーンレスによって室内の暖房を行い、可燃性冷媒が漏洩している場合は、ヒートポンプ暖房条件を満たす場合及び別熱源暖房条件を満たす場合のいずれの場合においても、ファーンレスによって室内の暖房を行うことができる。

[0011] 第4の観点にかかる空気調和システムは、第1～第3の観点のいずれかにかかる空気調和システムにおいて、可燃性冷媒を検知する冷媒センサを有している。

[0012] これにより、ここでは、冷媒センサを使用して可燃性冷媒が漏洩しているかどうかを検知することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]一実施形態にかかる空気調和システムの配置を示す模式図である。

[図2]空気調和システムの概略構成図である。

[図3]空気調和システムの制御ブロック図である。

[図4]空気調和システムの動作を示すフローチャートである。

[図5]変形例 A にかかる空気調和システムの概略構成図である。

[図6]変形例 B にかかる空気調和システムの概略構成図である。

[図7]変形例 B にかかる空気調和システムの制御ブロック図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、空気調和システムについて、図面に基づいて説明する。

[0015] (1) 構成

<全体>

図 1 は、一実施形態にかかる空気調和システム 1 の配置を示す模式図である。図 2 は、空気調和システム 1 の概略構成図である。

[0016] 空気調和システム 1 は、住宅やビルの空調に使用される装置である。ここでは、空気調和システム 1 は、2 階建て構造の住宅 100 に設置されている。住宅 100 には、1 階に部屋 101、102 が設けられ、2 階に部屋 103、104 が設けられている。また、住宅 100 には、地下室 105 が設けられている。尚、空気調和システム 1 が設置される住宅やビルは、図 1 に示される構造に限定されず、他の構造であってもよい。

[0017] 空気調和システム 1 は、いわゆるダクト式の空気調和システムである。空気調和システム 1 は、主として、室外ユニット 2 と、利用ユニット 3 と、室外ユニット 2 と利用ユニット 3 とを接続する冷媒連絡管 6、7 と、利用ユニット 3 で空調された空気を部屋 101～104 に送る送風ダクト 9 と、を有している。送風ダクト 9 は、部屋 101～104 に分岐されて、各部屋 101～104 の通風口 101a～104a に接続されている。

[0018] ここで、室外ユニット２、利用ユニット３の一部である室内ユニット４、及び、冷媒連絡管６、７は、蒸気圧縮式の冷媒回路２０によって室内の暖房を行うヒートポンプ部６０を構成している。また、利用ユニット３の一部であるファーンレスユニット５（ファーンレス）は、ヒートポンプ部６０とは別の熱源（ここでは、燃料の燃焼による熱）によって室内の暖房を行う別熱源部７０を構成している。このように、ここでは、利用ユニット３は、ヒートポンプ部６０を構成する室内ユニット４、及び、別熱源部７０を構成するファーンレスユニット５の両方を有している。また、利用ユニット３は、利用ユニット３の筐体３０内に部屋１０１～１０４内の空気を取り込んで、ヒートポンプ部６０（室内ユニット４）や別熱源部７０（ファーンレスユニット５）で空調された空気を部屋１０１～１０４内に送る室内送風機４０を有している。

[0019] <ヒートポンプ部>

ヒートポンプ部６０は、上記のように、室外ユニット２、利用ユニット３の一部である室内ユニット４、及び、冷媒連絡管６、７によって構成されている。ここで、室外ユニット２と室内ユニット４とは、冷媒連絡管６、７を介して接続されている。すなわち、ヒートポンプ部６０の冷媒回路２０は、室外ユニット２と、室内ユニット４とが冷媒連絡管６、７を介して接続されることによって構成されている。ここで、冷媒連絡管６、７は、空気調和システム１を設置する際に、現地にて施工される冷媒管である。また、冷媒回路２０には、冷媒として、Ｒ３２等の特定条件下で発火の可能性がある冷媒（以下、「可燃性冷媒」とする）が封入されている。

[0020] 室内ユニット４は、ここでは、住宅１００の地下室１０５に設置された利用ユニット３の筐体３０内に設けられている。室内ユニット４は、冷媒連絡管６、７を介して室外ユニット２に接続されており、冷媒回路２０の一部を構成している。尚、利用ユニット３は、地下室１０５以外の場所に設けられていてもよい。

[0021] 室内ユニット４は、主として、室内膨張弁４１と、ヒートポンプ暖房運転

(後述) 時に冷凍サイクルにおける可燃性冷媒の放熱によって空気を加熱する室内熱交換器 42 (冷媒熱交換器) と、を有している。室内膨張弁 41 は、冷媒回路 20 を循環する可燃性冷媒を減圧して冷媒熱交換器としての室内熱交換器 42 を流れる可燃性冷媒の流量を調節する弁である。ここでは、室内熱交換器 42 は、利用ユニット 3 の筐体 30 に形成された空気入口 32 から空気出口 31 までの送風流路 30a 内の最も風下側 (送風流路 30a における空気の流れ方向に対して最も下流側) に配置されている。

[0022] 室外ユニット 2 は、住宅 100 の屋外に設置されている。室外ユニット 2 は、冷媒連絡管 6、7 を介して室内ユニット 4 に接続されており、冷媒回路 20 の一部を構成している。

[0023] 室外ユニット 2 は、主として、圧縮機 21 と、室外熱交換器 23 と、室外膨張弁 24 と、四路切換弁 29 と、を有している。圧縮機 21 は、可燃性冷媒を圧縮する圧縮要素 (図示せず) と、圧縮要素を回転駆動する圧縮機モータ 22 と、を有している。室外熱交換器 23 は、ヒートポンプ暖房運転時に室外空気によって冷凍サイクルにおける可燃性冷媒を蒸発させる熱交換器である。室外熱交換器 23 の近傍には、室外熱交換器 23 に室外空気を送る室外ファン 25 が設けられている。室外ファン 25 は、室外ファンモータ 26 によって回転駆動されるようになっている。室外膨張弁 24 は、ヒートポンプ暖房運転時に冷媒回路 20 を循環する可燃性冷媒を室外熱交換器 23 に送る前に減圧する弁である。四路切換弁 29 は、冷媒回路 20 における可燃性冷媒の流れ方向を切り換える弁である。四路切換弁 29 は、ヒートポンプ暖房運転時には、室内熱交換器 42 を可燃性冷媒の放熱器として機能させ、かつ、室外熱交換器 23 を可燃性冷媒の蒸発器として機能させる暖房状態 (図 2 の四路切換弁 29 の破線を参照) に切り換えられる。また、四路切換弁 29 は、室内熱交換器 42 を可燃性冷媒の蒸発器として機能させ、かつ、室外熱交換器 23 を可燃性冷媒の放熱器として機能させる冷房状態 (図 2 の四路切換弁 29 の実線を参照) にも切り換えることが可能である。

[0024] また、室外ユニット 2 には、室外ユニット 2 が配置される住宅 100 の屋

外の室外空気の温度、すなわち、外気温度 T_a を検出する室外温度センサ 27 が設けられている。また、室外ユニット 2 は、室外ユニット 2 を構成する各部の動作を制御する室外側制御部 28 を有している。そして、室外側制御部 28 は、室外ユニット 2 の制御を行うために設けられたマイクロコンピュータやメモリ等を有しており、利用ユニット 3 との間で制御信号等のやりとりを行うことができるようになっている。

[0025] <別熱源部>

別熱源部 70 は、上記のように、利用ユニット 3 の一部であるファーンレスユニット 5 によって構成されている。

[0026] ファーンレスユニット 5 は、ここでは、住宅 100 の地下室 105 に設置された利用ユニット 3 の筐体 30 内に設けられている。ここでは、ファーンレスユニット 5 は、ガス燃焼式暖房装置である。

[0027] ファーンレスユニット 5 は、主として、燃料ガス弁 51 と、ファーンレスファン 52 と、燃焼部 54 と、ファーンレス熱交換器 55 と、給気管 56 と、排気管 57 と、点火装置 59 と、を有している。燃料ガス弁 51 は、開閉制御が可能な電磁弁等からなり、筐体 30 外から燃焼部 54 まで延びる燃料ガス供給管 58 に設けられている。ここで、燃料ガスとしては、天然ガスや石油ガス等が使用される。ファーンレスファン 52 は、給気管 55 を通じて燃焼部 54 に空気を取り込んで、その後、ファーンレス熱交換器 55 に空気を送り、排気管 57 から排出するという空気の流れを生成するファンである。ファーンレスファン 52 は、ファーンレスファンモータ 53 によって回転駆動されるようになっている。燃焼部 54 は、ガスバーナ等（図示せず）によって燃料ガスと空気との混合ガスを燃焼させて高温の燃焼ガスを得る機器である。点火装置 59 は、燃焼部 54 に設けられている。点火装置 59 は、イグナイタからなり、燃焼部 54 の点火を行う。ここで、燃焼部 54 は、送風流路 30a とは壁で離隔されているが、壁に穴が開いた場合には、室内熱交換器 42 から漏洩した可燃性冷媒が点火装置 59 に接触する可能性がある。このような場合でも、可燃性冷媒が着火するおそれを減らすために、点火装置 59 のエネ

ルギは、120V以下にすることが望ましい。ファーンネス熱交換器55は、燃焼部54で得られた燃焼ガスの放熱（すなわち、別熱源）によって空気を加熱する熱交換器である。ここでは、ファーンネス熱交換器55は、利用ユニット3の筐体30に形成された空気入口32から空気出口31までの送風流路30a内において、室内熱交換器42よりも風上側（送風流路30aにおける空気の流れ方向に対して室内熱交換器42よりも上流側）に配置されている。また、利用ユニット3には、可燃性冷媒を検知する冷媒センサ33と、筐体30の空気入口32における空気の温度である室内温度 T_r を検出する室内温度センサ34と、が設けられている。ここで、冷媒センサ33は、送風流路30aにおける空気の流れ方向に対して、室内熱交換器42の下流側に設けられている。また、室内温度センサ34は、利用ユニット3ではなく、部屋101～104内に設けられていてもよい。

[0028] <室内送風機>

室内送風機40は、上記のように、ヒートポンプ部60を構成する室内熱交換器42や別熱源部70を構成するファーンネス熱交換器55によって加熱される空気を部屋101～104内に送る送風機である。ここでは、室内送風機40は、利用ユニット3の筐体30に形成された空気入口32から空気出口31までの送風流路30a内において、室内熱交換器42及びファーンネス熱交換器55の両方よりも風上側（送風流路30aにおける空気の流れ方向に対して室内熱交換器42及びファーンネス熱交換器55よりも上流側）に配置されている。室内送風機40は、室内ファン43と、室内ファン43を回転駆動する室内ファンモータ44とを有している。室内ファン43としては、シロッコファンやターボファンが使用される。

[0029] <制御部>

利用ユニット3は、利用ユニット3を構成する各部（室内ユニット4、ファーンネスユニット5、及び、室内送風機40）の動作を制御する利用側制御部38を有している。そして、利用側制御部38は、利用ユニット3の制御を行うために設けられたマイクロコンピュータやメモリ等を有しており、室

外ユニット２との間で制御信号等のやりとりを行うことができるようになっている。

[0030] そして、利用ユニット３の利用側制御部３８と、室外ユニット２の室外側制御部２８とは、図２に示すように、空気調和システム１全体の運転制御を行う制御部８を構成している。制御部８は、図３に示されるように、各種センサ２７、３３、３４等の検出信号を受けることができるよう接続されている。ここで、図３は、空気調和システム１の制御ブロック図である。そして、制御部８は、これらの検出信号等に基づいて各種機器及び弁２２、２４、２６、２９、４１、４４、５１、５３、５９を制御すること、すなわち、ヒートポンプ部６０及び別熱源部７０の動作を制御することによって、空調運転（暖房運転）を行うように構成されている。ここでは、制御部８は、ヒートポンプ部６０によって部屋１０１～１０４内の暖房を行うヒートポンプ暖房運転と、別熱源部７０によって部屋１０１～１０４内の暖房を行う別熱源暖房運転と、を行うようになっている。

[0031] （２）動作

次に、空気調和システム１の空調運転（暖房運転）の動作について、図１～図３を用いて説明する。上記のように、空気調和システム１の暖房運転には、ヒートポンプ部６０によって室内の暖房を行うヒートポンプ暖房運転と、別熱源部７０によって室内の暖房を行う別熱源暖房運転と、がある。そして、ヒートポンプ暖房運転及び別熱源暖房運転は、制御部８によって行われる。

[0032] ＜ヒートポンプ暖房運転＞

ヒートポンプ暖房運転においては、冷媒回路２０内の可燃性冷媒が圧縮機２１に吸入されて圧縮されて高圧のガス状態となる。圧縮機２１において圧縮された可燃性冷媒は、暖房状態の四路切換弁２９及びガス冷媒連絡管７を経由して、室外ユニット２から利用ユニット３の室内ユニット４に送られる。

[0033] 利用ユニット３の室内ユニット４に送られた高圧の可燃性冷媒は、室内熱

交換器 4 2 に送られる。室内熱交換器 4 2 に送られた高圧の可燃性冷媒は、室内熱交換器 4 2 において、室内送風機 4 0 によって送風流路 3 0 a 内を流れる室内空気 F 1 (F 2) と熱交換を行って放熱する。室内熱交換器 4 2 において放熱した可燃性冷媒は、室内膨張弁 4 1 によって減圧された後に、液冷媒連絡管 6 を経由して、利用ユニット 3 の室内ユニット 4 から室外ユニット 2 に送られる。一方、室内熱交換器 4 2 において加熱された室内空気 F 3 は、送風流路 3 0 a を出て、ダクト 9 を通じて利用ユニット 3 から各部屋 1 0 1 ~ 1 0 4 に送られて、暖房が行われる。

[0034] 室外ユニット 2 に送られた高圧の可燃性冷媒は、室外膨張弁 2 4 に送られ、室外膨張弁 2 4 によって減圧される。室外膨張弁 2 4 において減圧された可燃性冷媒は、室外熱交換器 2 3 に送られる。室外熱交換器 2 3 に送られた可燃性冷媒は、室外熱交換器 2 3 において、室外ファン 2 5 によって供給される室外空気と熱交換を行って蒸発する。室外熱交換器 2 3 において蒸発した可燃性冷媒は、暖房状態の四路切換弁 2 9 を経由して、圧縮機 2 1 に送られ、再び、圧縮機 2 1 に吸入される。

[0035] <別熱源暖房運転>

別熱源暖房運転においては、燃料ガス弁 5 1 を開けることによって燃焼部 5 4 に燃料ガスを供給し、ファーンレスファン 5 2 によって給気管 5 6 を経由して利用ユニット 3 のファーンレスユニット 5 に取り込まれる空気と燃焼部 5 4 内で混合し、点火装置 5 9 で着火することで燃焼させ、高温の燃焼ガスを生成させる。

[0036] 燃焼部 5 4 内で生成した燃焼ガスは、ファーンレス熱交換器 5 5 に送られる。ファーンレス熱交換器 5 5 に送られた燃焼ガスは、ファーンレス熱交換器 5 5 において、室内送風機 4 0 によって送風流路 3 0 a 内を流れる室内空気 F 1 と熱交換を行って冷却される。ファーンレス熱交換器 5 5 において冷却された燃焼ガスは、排気管 5 7 を経由して利用ユニット 3 のファーンレスユニット 5 から排出される。一方、ファーンレス熱交換器 5 5 において加熱された室内空気 F 2 (F 3) は、送風流路 3 0 a を出て、ダクト 9 を通じて利用ユニット

3から各部屋101～104に送られて、暖房が行われる。

[0037] <ヒートポンプ暖房運転及び別熱源暖房運転の選択>

空気調和システム1では、制御部8が、ヒートポンプ暖房運転に適した条件（ヒートポンプ暖房条件）を満たす場合には、ヒートポンプ暖房運転を行い、別熱源暖房運転に適した条件（別熱源暖房条件）を満たす場合には、別熱源暖房運転を行うようになっている。ここでは、制御部8が、外気温度 T_a 又は室内負荷（例えば、目標室内温度 T_{rt} から室内温度 T_r を差し引いた室内温度差 ΔT_r ）に基づいて、ヒートポンプ暖房条件及び別熱源暖房条件のいずれを満たすかを判定している。例えば、制御部8は、外気温度 T_a が高い場合（閾外気温度 T_{at} 以上である場合）、又は、室内負荷が小さい場合（室内温度差 ΔT_r が閾室内温度差 ΔT_r 以下である場合）には、ヒートポンプ暖房運転を行うようにしている。逆に、制御部8は、外気温度 T_a が低い場合（閾外気温度 T_{at} 未満である場合）、又は、室内負荷が大きい場合（室内温度差 ΔT_r が閾室内温度差 ΔT_r よりも大きい場合）には、別熱源暖房運転を行うようにしている。すなわち、外気温度 T_a が高い場合や室内負荷が小さい場合のような、運転効率の良いヒートポンプ暖房運転によって室内の空調負荷（暖房負荷）をカバーすることが可能な場合には、ヒートポンプ暖房運転を行い、外気温度 T_a が低い場合や室内負荷が大きい場合のような、ヒートポンプ暖房運転では運転効率が悪く室内の空調負荷（暖房負荷）をカバーできない場合には、別熱源暖房運転を行うようにしている。

[0038] しかし、可燃性冷媒が冷媒回路20から漏洩した場合には、ヒートポンプ部60の使用を制限する必要性が生じるため、ヒートポンプ暖房運転を行うことができなくなる。そうすると、ヒートポンプ暖房条件を満たす場合であるにもかかわらず、可燃性冷媒が漏洩している場合には、室内の暖房そのものが行われなくなってしまう、室内に居る人の快適性が損なわれるおそれがある。

[0039] そこで、ここでは、図4に示すように、ヒートポンプ暖房条件及び別熱源暖房条件のいずれを満たすだけでなく、可燃性冷媒が冷媒回路20から漏

洩しているかどうかにも基づいて、ヒートポンプ暖房運転及び別熱源暖房運転を選択して行うようにしている。ここで、図4は、空気調和システム1の動作を示すフローチャートである。そして、ヒートポンプ暖房運転及び別熱源暖房運転の選択も、制御部8によって行われる。

[0040] 制御部8に対して暖房運転を行う旨の指令がなされると、まず、ステップST1において、制御部8が、可燃性冷媒が冷媒回路20から漏洩しているかどうかを判定する。ここでは、制御部8は、冷媒センサ33が可燃性冷媒を検知した場合には、可燃性冷媒が漏洩しているものと判定し、冷媒センサ33が可燃性冷媒を検知しない場合には、可燃性冷媒が漏洩していないものと判定する。そして、ステップST1において、制御部8は、可燃性冷媒が漏洩していない場合には、ステップST2の処理に移行し、可燃性冷媒が漏洩している場合には、ステップST5の処理に移行する。

[0041] 次に、ステップST2において、制御部8が、ヒートポンプ暖房条件及び別熱源暖房条件のいずれを満たすかを判定する。ここでは、制御部8は、外気温度 T_a 又は室内負荷（ここでは、室内温度差 ΔT_r ）に基づいて、ヒートポンプ暖房条件及び別熱源暖房条件のいずれを満たすかを判定する。具体的には、制御部8は、外気温度 T_a が閾外気温度 T_{at} 以上である場合、又は、室内温度差 ΔT_r が閾室内温度差 ΔT_r 以下である場合には、ヒートポンプ暖房条件を満たすものと判定し、外気温度 T_a が閾外気温度 T_{at} 未満である場合、又は、室内温度差 ΔT_r が閾室内温度差 ΔT_r よりも大きい場合には、別熱源暖房条件を満たすものと判定する。そして、ステップST2において、制御部8は、ヒートポンプ暖房条件を満たす場合には、ステップST3の処理に移行し、別熱源暖房条件を満たす場合には、ステップST4の処理に移行する。

[0042] 次に、ステップST2においてヒートポンプ暖房条件を満たすものと判定された場合には、ステップST3において、制御部8は、上記のヒートポンプ暖房運転を行う。また、ステップST2において別熱源暖房条件を満たすものと判定された場合には、ステップST4において、制御部8は、上記の

別熱源暖房運転を行う。このように、ここでは、制御部 8 が、可燃性冷媒が漏洩していない場合は、ヒートポンプ暖房条件を満たす場合に、ヒートポンプ部 60 によって室内の暖房を行い、別熱源暖房条件を満たす場合に、別熱源部 70 によって室内の暖房を行う。

[0043] 一方、ステップ S T 1 において可燃性冷媒が漏洩しているものと判定された場合にも、ステップ S T 5 において、制御部 8 は、ステップ S T 2 と同様に、ヒートポンプ暖房条件及び別熱源暖房条件のいずれを満たすかを判定する。しかし、可燃性冷媒が漏洩している場合には、ヒートポンプ部 60 の使用を制限する必要があるため、可燃性冷媒が漏洩していない場合とは異なり、ヒートポンプ暖房条件を満たす場合及び別熱源暖房条件を満たす場合のいずれの場合においても、ステップ S T 4 の別熱源暖房運転を行う。このように、ここでは、制御部 8 が、可燃性冷媒が漏洩している場合は、ヒートポンプ暖房条件を満たす場合及び別熱源暖房条件を満たす場合のいずれの場合においても、別熱源部によって室内の暖房を行う。尚、可燃性冷媒が漏洩している場合は、ヒートポンプ暖房条件を満たす場合及び別熱源暖房条件を満たす場合のいずれの場合においても、別熱源暖房運転を行うため、ステップ S T 5 の判定処理を省略して、ステップ S T 1 からステップ S T 4 の処理に移行させてもよい。

[0044] (3) 特徴

次に、空気調和システム 1 の特徴について説明する。

[0045] < A >

ここでは、上記のように、蒸気圧縮式の冷媒回路 20 によって室内の暖房を行うヒートポンプ部 60 と、ヒートポンプ部 60 とは別の熱源によって室内の暖房を行う別熱源部 70 と、を有する空気調和システム 1 において、制御部 8 が、可燃性冷媒が漏洩していない場合は、ヒートポンプ暖房条件を満たす場合に、ヒートポンプ部によって室内の暖房を行い、別熱源暖房条件を満たす場合に、別熱源部によって室内の暖房を行う。また、制御部 8 は、可燃性冷媒が漏洩している場合は、ヒートポンプ暖房条件を満たす場合及び別

熱源暖房条件を満たす場合のいずれの場合においても、別熱源部によって室内の暖房を行う。

[0046] これにより、ここでは、可燃性冷媒が漏洩している場合には、ヒートポンプ暖房条件を満たす場合であっても、別熱源部 70 によって室内の暖房が行われるため、室内の暖房そのものが行われなくなることを回避し、室内に居る人の快適性が損なわれないようにすることができる。

[0047]

また、ここでは、上記のように、制御部 8 が、外気温度 T_a 又は室内負荷に基づいてヒートポンプ暖房条件及び別熱源暖房条件のいずれを満たすかを判定する。尚、ヒートポンプ暖房条件及び別熱源暖房条件のいずれを満たすかは、外気温度 T_a 又は室内負荷だけではなく、他の状態量を用いて判定してもよい。すなわち、ヒートポンプ暖房条件及び別熱源暖房条件のいずれを満たすかの判定に、外気温度 T_a 又は室内負荷を少なくとも用いるのである。

[0048] これにより、ここでは、可燃性冷媒が漏洩している場合には、外気温度 T_a 又は室内負荷がヒートポンプ暖房条件を満たす場合であっても、別熱源部 70 によって室内の暖房を行うことができる。

[0049] <C>

また、ここでは、上記のように、別熱源部 70 が、燃料を燃焼させることによって室内に送る空気を加熱するファーンレスユニット 5（ファーンレス）を有している。

[0050] これにより、ここでは、可燃性冷媒が漏洩していない場合は、別熱源暖房条件を満たす場合に、ファーンレス 5 によって室内の暖房を行い、可燃性冷媒が漏洩している場合は、ヒートポンプ暖房条件を満たす場合及び別熱源暖房条件を満たす場合のいずれの場合においても、ファーンレス 5 によって室内の暖房を行うことができる。

[0051] <D>

また、ここでは、上記のように、可燃性冷媒を検知する冷媒センサ 33 を

有している。

[0052] これにより、ここでは、冷媒センサ 33 を使用して可燃性冷媒が漏洩しているかどうかを検知することができる。

[0053] また、ここでは、冷媒センサ 33 が送風流路 30 a 内に配置されているため、可燃性冷媒が漏洩しているかどうかを速やかに検知することができる。

[0054] (4) 変形例

<A>

上記実施形態では、利用ユニット 3 において、別熱源部 70 を構成するファーンエスユニット 5 のファーンエス熱交換器 55 を、ヒートポンプ部 60 を構成する室内ユニット 4 の室内熱交換器 42 の風上側（送風流路 30 a における空気の流れ方向に対して室内熱交換器 42 よりも上流側）に配置しているが、両熱交換器 42、55 の配置は、これに限定されるものではない。

[0055] 例えば、図 5 に示すように、別熱源部 70 としてのファーンエスユニット 5 のファーンエス熱交換器 55 を、ヒートポンプ部 60 としての室内ユニット 4 の室内熱交換器 42 の風下側（送風流路 30 a における空気の流れ方向に対して室内熱交換器 42 よりも下流側）に配置してもよい。ここでは、冷媒センサ 33 が、送風流路 30 a における空気の流れ方向に対して、室内熱交換器 42 の下流側、かつ、ファーンエス室内熱交換器 42 の上流側に設けられている。

[0056]

上記実施形態及び変形例 A では、ファーンエスユニット 5 が別熱源部 70 を構成しているが、別熱源部 70 は、これに限定されるものではない。

[0057] 例えば、図 6 及び図 7 に示すように、通電により発生する熱によって空気を加熱する電気ヒータ 10 が別熱源部 70 を構成してもよい。ここで、室内熱交換器 42 から漏洩した可燃性冷媒が電気ヒータ 10 に接触した場合でも、可燃性冷媒が着火するおそれを減らすために、電気ヒータ 10 のエネルギーは、25 kW 以下にすることが望ましい。ここでは、利用ユニット 3 の筐体 30 に形成された空気入口 32 から空気出口 31 までの送風流路 30 a 内に

において、風上側から風下側に向かって順に、ヒートポンプ部 60 を構成する室内ユニット 4 の室内熱交換器 42、室内送風機 40、別熱源部 70 を構成する電気ヒータ 10 が設けられている。ここでは、冷媒センサ 33 が、送風流路 30a における空気の流れ方向に対して、室内熱交換器 42 の下流側、かつ、電気ヒータ 10 の上流側に設けられている。

[0058] <C>

上記実施形態及び変形例 A、B では、送風流路 30a が、空気入口 32 から空気出口 31 に向かって上向きに空気が流れるように形成されているが、これに限定されるものではない。例えば、ここでは図示しないが、送風流路 30a が、空気入口 32 から空気出口 31 に向かって下向きに空気が流れるように形成されていてもよいし、水平向きに空気が流れるように形成されてもよい。この場合には、これらの空気の流れ方向に沿って、室内送風機 40、ヒートポンプ部 60 を構成する室内熱交換器 42、及び、別熱源部 70 を構成するファーンレス熱交換器 55 や電気ヒータ 10 が設けられる。

[0059] <D>

上記実施形態及び変形例 A～C では、可燃性冷媒が漏洩しているかどうかを、冷媒センサ 33 を用いて検知しているが、これに限定されるものではなく、冷媒回路 20 内の可燃性冷媒の温度や圧力等を用いて検知してもよい。

[0060] <E>

上記実施形態及び変形例 A～D では、ヒートポンプ部 60 を構成する冷媒回路 20 によって室内の暖房（ヒートポンプ暖房運転）を行っているが、この運転だけでなく、四路切換弁 29 を冷房状態に切り換えることによって、ヒートポンプ部 60 を構成する冷媒回路 20 によって室内の冷房を行うことも可能である。

[0061] <F>

上記実施形態及び変形例 A～E において、室内送風機 40 の近傍に冷媒センサをさらに配置してもよい。例えば、室内送風機 40 としてシロッコファンを使用する場合には、吸入口の近傍に配置することが考えられる。このよ

うな位置に冷媒センサを配置することによって、室内送風機40を回転させた際に、可燃性冷媒の漏洩の有無を素早く検知することが可能になる。

[0062] 以上、本開示の実施形態を説明したが、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であることが理解されるであろう。

産業上の利用可能性

[0063] 本開示は、蒸気圧縮式の冷媒回路によって室内の暖房を行うヒートポンプ部と、ヒートポンプ部とは別の熱源によって室内の暖房を行う別熱源部と、を有する空気調和システムに対して、広く適用可能である。

符号の説明

[0064] 1 空気調和システム
 5 ファーンユニット（ファーン）
 8 制御部
 20 冷媒回路
 33 冷媒センサ
 60 ヒートポンプ部
 70 別熱源部

先行技術文献

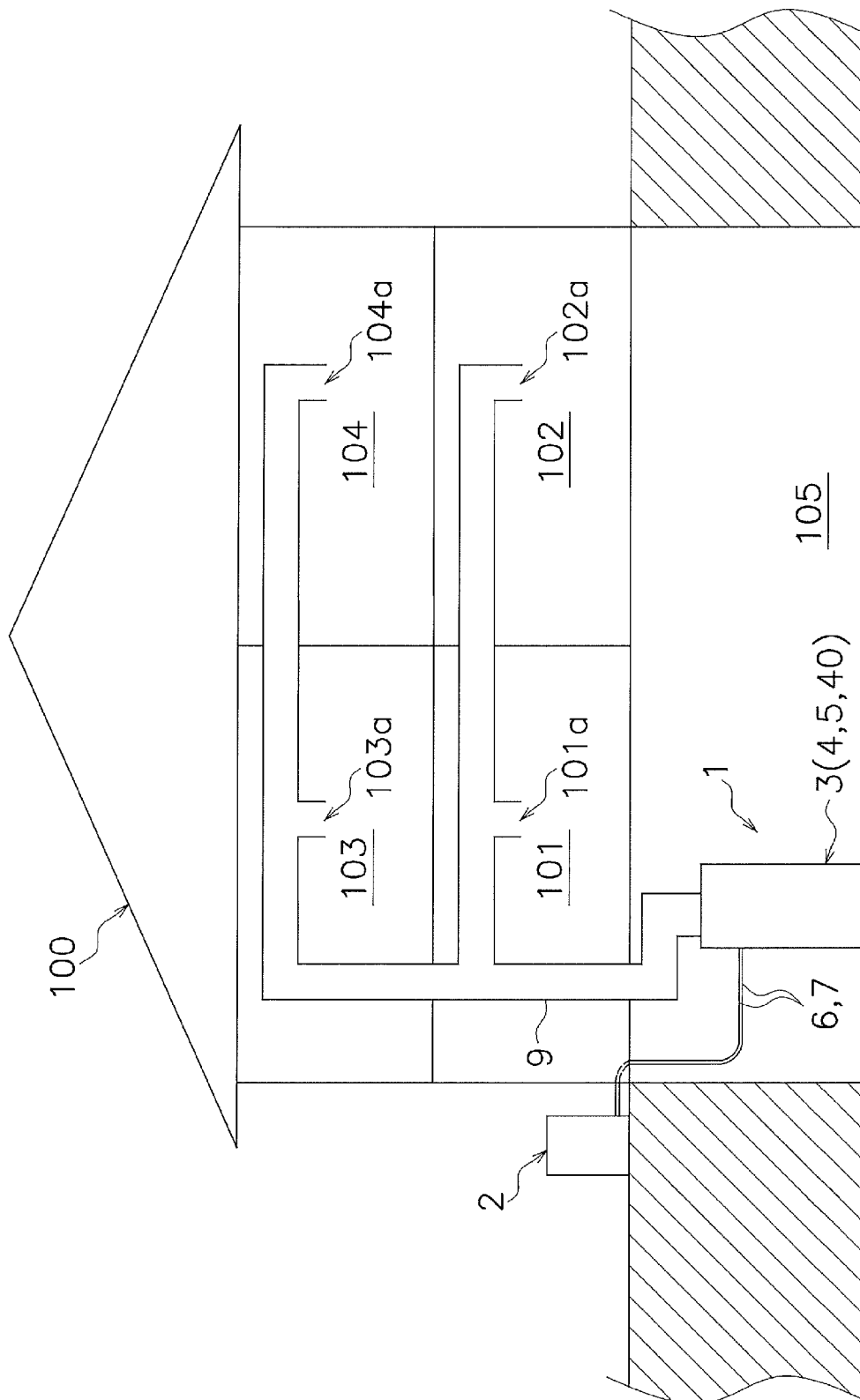
特許文献

[0065] 特許文献1：特開昭64－54160号公報

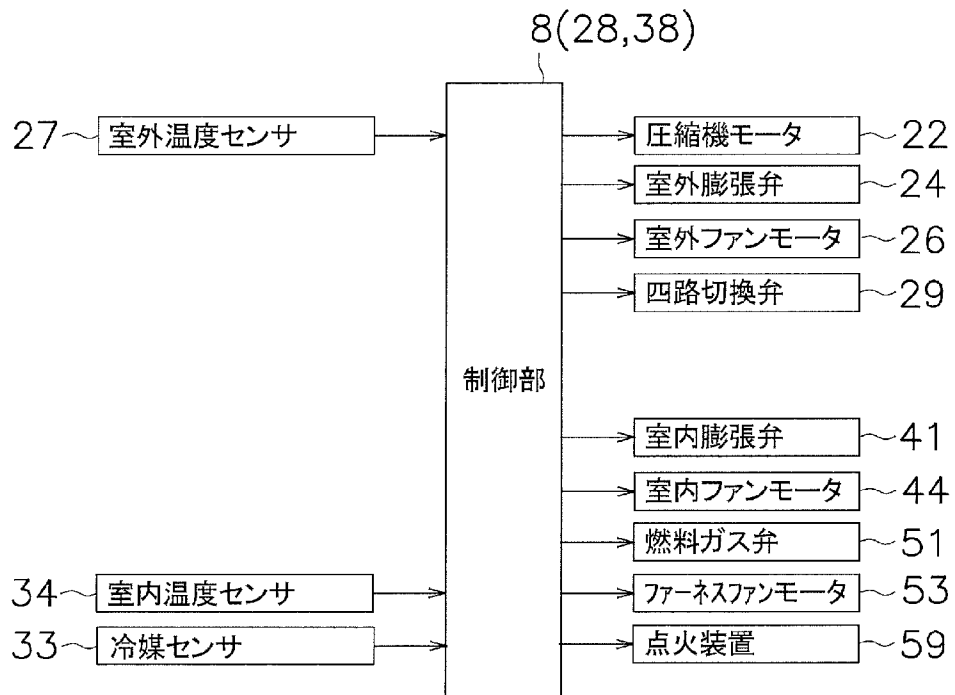
請求の範囲

- [請求項1] 蒸気圧縮式の冷媒回路（20）によって室内の暖房を行うヒートポンプ部（60）と、
前記ヒートポンプ部とは別の熱源によって室内の暖房を行う別熱源部（70）と、
前記ヒートポンプ部及び前記別熱源部の動作を制御する制御部（80）と、
を備えており、
前記冷媒回路には、冷媒として、可燃性冷媒が封入されており、
前記制御部は、前記可燃性冷媒が漏洩していない場合は、ヒートポンプ暖房条件を満たす場合に、前記ヒートポンプ部によって前記室内の暖房を行い、別熱源暖房条件を満たす場合に、前記別熱源部によって前記室内の暖房を行い、
前記制御部は、前記可燃性冷媒が漏洩している場合は、前記ヒートポンプ暖房条件を満たす場合及び前記別熱源暖房条件を満たす場合のいずれの場合においても、前記別熱源部によって前記室内の暖房を行う、
空気調和システム（1）。
- [請求項2] 前記制御部は、外気温度又は室内負荷に基づいて前記ヒートポンプ暖房条件及び前記別熱源暖房条件のいずれを満たすかを判定する、
請求項1に記載の空気調和システム。
- [請求項3] 前記別熱源部は、燃料を燃焼させることによって前記室内に送る空気を加熱するファーンレス（5）を有している、
請求項1又は2に記載の空気調和システム。
- [請求項4] 前記可燃性冷媒を検知する冷媒センサ（33）を備えている、
請求項1～3のいずれか1項に記載の空気調和システム。

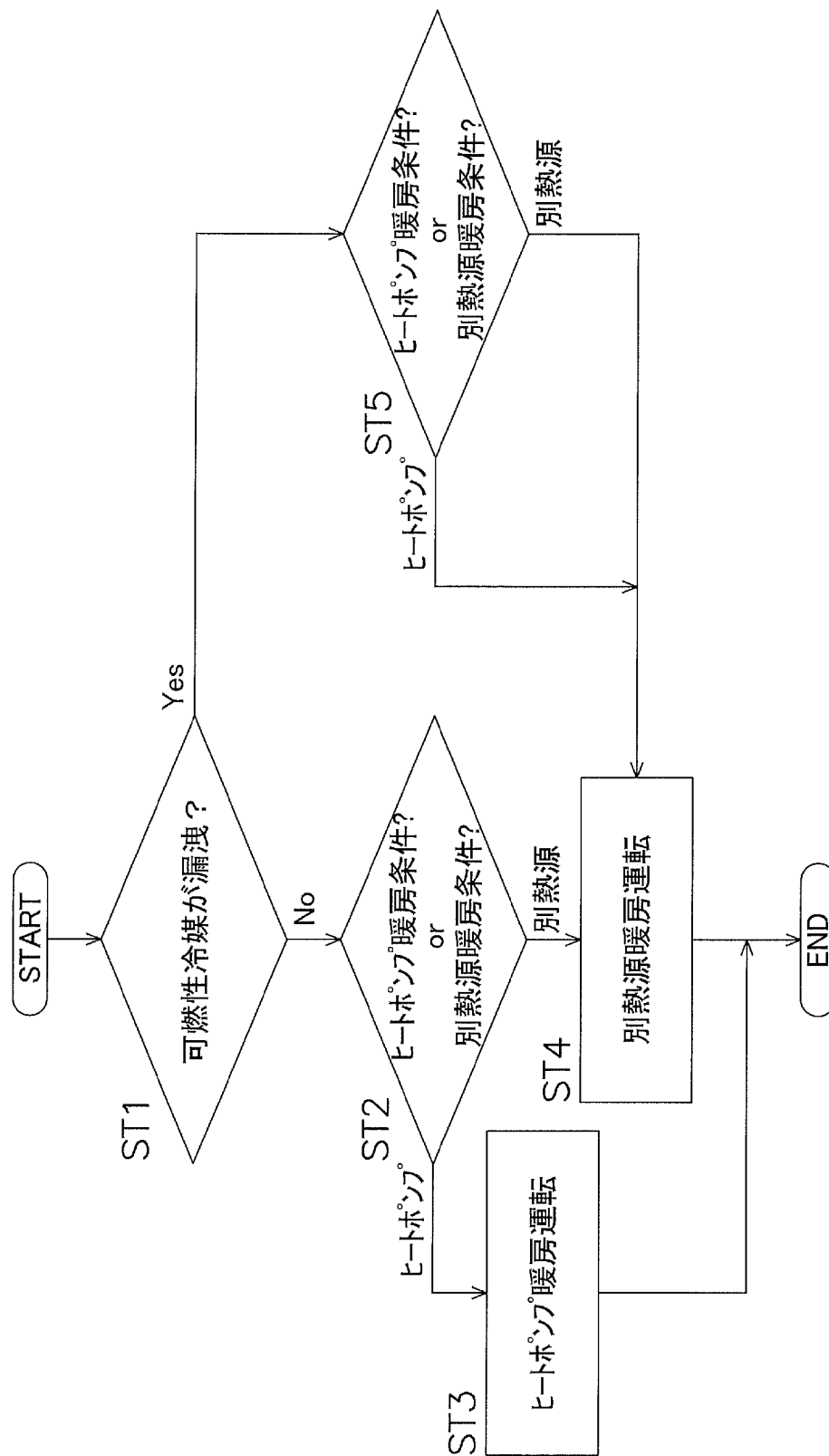
[図1]



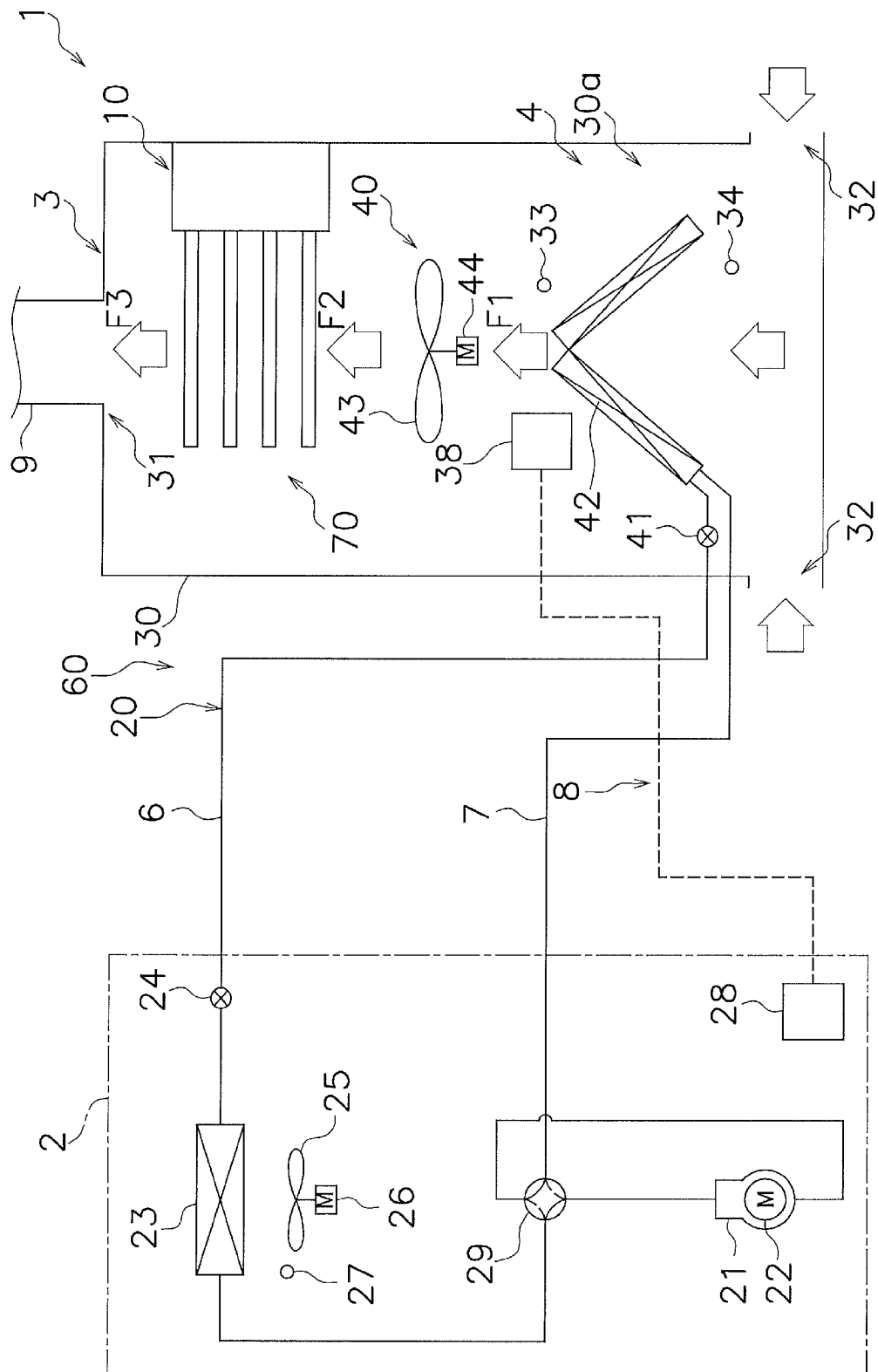
[図3]



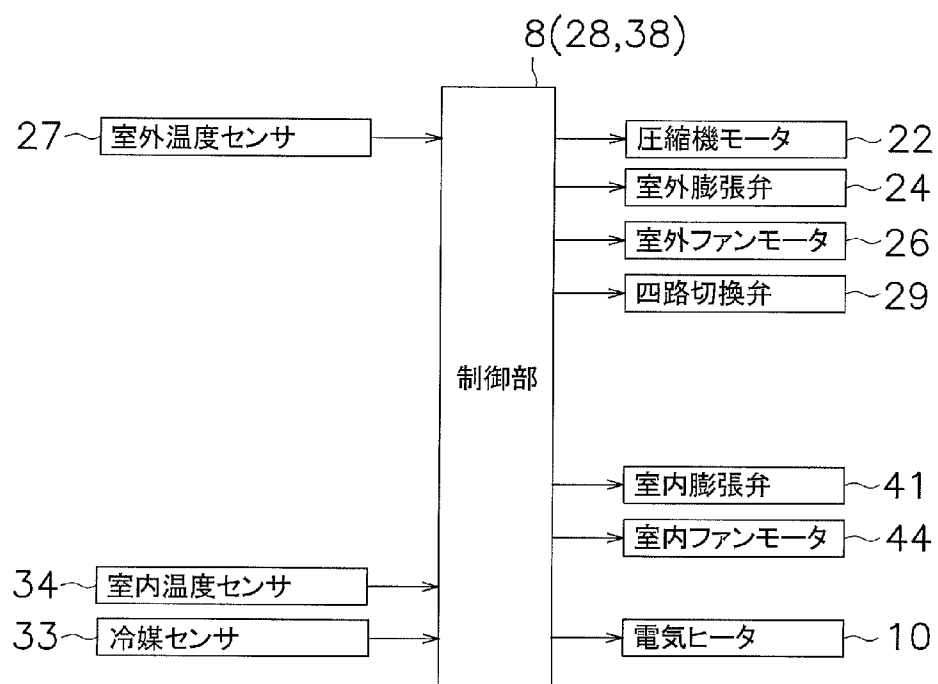
[図4]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/029417

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F24F11/36 (2018.01)i, F24D7/00 (2006.01)i, F24F11/65 (2018.01)i, F25B49/02 (2006.01)i, F24F110/12 (2018.01)n, F24F140/50 (2018.01)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. F24F11/36, F24D7/00, F24F11/65, F25B49/02, F24F110/12, F24F140/50

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	JP 2015-145758 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 13 August 2015, paragraphs [0034]-[0097], fig. 1-14 & US 2016/0334115 A1, paragraphs [0043]-[0127], fig. 1-14 & WO 2015/115434 A1 & EP 3096090 A1 & CN 105940274 A	1-4
Y	WO 2016/151642 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 29 September 2016, paragraphs [0004], [0005], [0024]-[0026], fig. 6 & US 2017/0343258 A1, paragraphs [0004], [0005], [0034]-[0036], fig. 6 & EP 3264000 A1 & AU 2015388399 A	1-4

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

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 15.10.2018	Date of mailing of the international search report 23.10.2018
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/JP2018/029417

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2015/011920 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 29 January 2015, paragraphs [0011]-[0117], fig. 1-11 & US 2016/0129757 A1, paragraphs [0021]-[0130], fig. 1-11B & EP 3025886 A1	1-4
A	US 4971136 A (ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE) 20 November 1990, column 2, line 30 to column 11, line 15, fig. 1-6 (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F24F11/36(2018.01)i, F24D7/00(2006.01)i, F24F11/65(2018.01)i, F25B49/02(2006.01)i, F24F110/12(2018.01)n, F24F140/50(2018.01)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. F24F11/36, F24D7/00, F24F11/65, F25B49/02, F24F110/12, F24F140/50

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	JP 2015-145758 A (ダイキン工業株式会社) 2015.08.13, 段落 [0034] - [0097], [図1] - [図14] & US 2016/0334115 A1, 段落[0043]-[0127], 第1-14図 & WO 2015/115434 A1 & EP 3096090 A1 & CN 105940274 A	1-4
Y	WO 2016/151642 A1 (三菱電機株式会社) 2016.09.29, 段落 [0004]-[0005], [0024]-[0026], [図6] & US 2017/0343258 A1, 段落[0004]-[0005], [0034]-[0036], 第6図 & EP 3264000 A1 & AU 2015388399 A	1-4

☑ 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

15.10.2018

国際調査報告の発送日

23.10.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

安島 智也

3M

9741

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
Y	WO 2015/011920 A1 (パナソニック I P マネジメント株式会社) 2015.01.29, 段落[0011]-[0117], [図 1]-[図 11] & US 2016/0129757 A1, 段落[0021]-[0130], 第 1-11B 図 & EP 3025886 A1	1 - 4
A	US 4971136 A (ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE) 1990.11.20, 第 2 欄第 30 行ー第 11 欄第 15 行, 第 1-6 図 (ファミリーなし)	1 - 4