

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 4 月 24 日(24.04.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/061131 A1

- (51) 国際特許分類:
F25B 47/02 (2006.01) *F25B 13/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/076935
- (22) 国際出願日: 2012 年 10 月 18 日(18.10.2012)
- (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 1 2 号 梅田センタービル Osaka (JP). ダイキン ヨーロッパ エヌ ヴィ.(DAIKIN EUROPE N.V.) [BE/BE]; B-8400 オステンド ザンドヴォルデシュトラート 3 0 0 Oostende (BE).
- (72) 発明者: 本田 雅裕(HONDA, Masahiro). 松本 圭弘(MATSUMOTO, Yoshihiro).
- (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

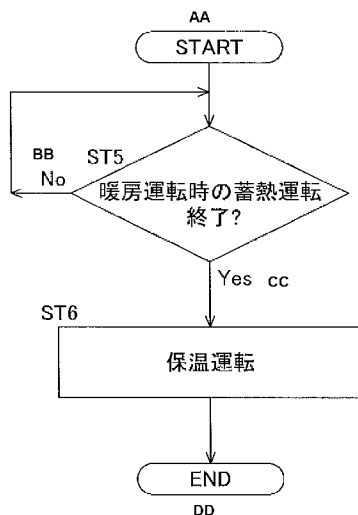
市北区南森町 1 丁目 4 番 1 9 号 サウスホレストビル Osaka (JP).

- (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, 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

[続葉有]

(54) Title: AIR CONDITIONER

(54) 発明の名称: 空気調和装置



ST5 Was heat storage operation terminated during heating operation?
ST6 Perform temperature maintenance operation
AA START
BB No
CC Yes
DD END

(57) Abstract: An air conditioner (1) is provided with a compressor (21), an outdoor heat exchanger (23), indoor heat exchangers (42a, 42b), and a refrigerant circuit (10) having a stored-heat heat exchanger (28) that exchanges heat between a refrigerant and a thermal storage material; and is capable of performing a heat storage operation during a heating operation, and performing a stored-heat utilization operation during a defrosting operation. Moreover, in the air conditioner (1), for the heat storage operation during the heating operation, if a heat storage cumulative time, which is the cumulative value for the time it takes the condensation temperature of the refrigerant to equal or exceed a heat storage termination condensation temperature, equals or exceeds a heat storage termination cumulative time, the heat storage operation is terminated, and after the heat storage operation has been terminated, a temperature maintenance operation for maintaining the temperature of the thermal storage material is performed while the heating operation is performed.

(57) 要約: 空気調和装置 (1) は、圧縮機 (21) と、室外熱交換器 (23) と、室内熱交換器 (42a、42b) と、冷媒と蓄熱材との間で熱交換を行う蓄熱熱交換器 (28) とを有する冷媒回路 (10) を備えており、暖房運転時に蓄熱運転を行い、除霜運転時に蓄熱利用運転を行うことが可能である。そして、空気調和装置 (1) では、暖房運転時の蓄熱運転において、冷媒の凝縮温度が蓄熱完了凝縮温度以上になった時間の積算値である蓄熱積算時間が蓄熱完了積算時間以上になった場合には、蓄熱運転を終了し、蓄熱運転の終了後において、暖房運転を行いつつ、蓄熱材を保温するための保温運転を行う。

WO 2014/061131 A1



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 空気調和装置

技術分野

[0001] 本発明は、空気調和装置、特に、冷媒と蓄熱材との間で熱交換を行う蓄熱熱交換器を有する冷媒回路を備えており、暖房運転時に蓄熱熱交換器を冷媒の放熱器として機能させることで蓄熱材への蓄熱を行う蓄熱運転を行い、除霜運転時に蓄熱熱交換器を冷媒の蒸発器として機能させることで蓄熱材からの放熱を行う蓄熱利用運転を行うことが可能な空気調和装置に関する。

背景技術

[0002] 従来より、特許文献１（特開２００５－３３７６５７号公報）に示すように、圧縮機と、室外熱交換器と、室内熱交換器と、冷媒と蓄熱材との間で熱交換を行う蓄熱熱交換器を有する冷媒回路を備えており、暖房運転時に蓄熱運転を行い、除霜運転時に蓄熱利用運転を行うことが可能な空気調和装置がある。ここで、暖房運転とは、室内熱交換器を冷媒の放熱器として機能させる運転である。蓄熱運転とは、蓄熱熱交換器を冷媒の放熱器として機能させることで蓄熱材への蓄熱を行う運転である。除霜運転とは、室外熱交換器を冷媒の放熱器として機能させることで室外熱交換器の除霜を行う運転である。蓄熱利用運転とは、蓄熱熱交換器を冷媒の蒸発器として機能させることで蓄熱材からの放熱を行う運転である。

発明の概要

[0003] 上記の空気調和装置では、暖房運転時の蓄熱運転が終了した後に、暖房運転のみを行うように切り換えるだけでは、蓄熱熱交換器が配置される外部空間の室外温度の影響によって蓄熱材の放熱が発生し、その後に行われる除霜運転時の蓄熱利用運転において利用できる熱量が減少するおそれがある。また、蓄熱運転の終了のタイミングも、蓄熱材への蓄熱が十分になされているかどうかを見極めたうえで適切に判定することが好ましい。しかし、相変化を行う蓄熱材を使用する場合には、相変化中と相変化後の蓄熱材の温度差が

小さいことや、熱伝導率が小さいことを考慮して蓄熱熱交換器を構成する伝熱管を密に配置することもあり、蓄熱運転の終了のタイミングを適切に判定することは難しい。

本発明の課題は、冷媒と蓄熱材との間で熱交換を行う蓄熱熱交換器を有する冷媒回路を備えており、暖房運転時に蓄熱運転を行い、除霜運転時に蓄熱利用運転を行うことが可能な空気調和装置において、除霜運転時の蓄熱利用運転において利用できる熱量の減少を抑えることにある。

[0004] 第1の観点にかかる空気調和装置は、圧縮機と、室外熱交換器と、室内熱交換器と、冷媒と蓄熱材との間で熱交換を行う蓄熱熱交換器とを有する冷媒回路を備えており、暖房運転時に蓄熱運転を行い、除霜運転時に蓄熱利用運転を行うことが可能である。ここで、暖房運転とは、室内熱交換器を冷媒の放熱器として機能させる運転である。蓄熱運転とは、蓄熱熱交換器を冷媒の放熱器として機能させることで蓄熱材への蓄熱を行う運転である。除霜運転とは、室外熱交換器を冷媒の放熱器として機能させることで室外熱交換器の除霜を行う運転である。蓄熱利用運転とは、蓄熱熱交換器を冷媒の蒸発器として機能させることで蓄熱材からの放熱を行う運転である。そして、この空気調和装置では、暖房運転時の蓄熱運転において、冷媒回路における冷媒の凝縮温度が蓄熱完了凝縮温度以上になった時間の積算値である蓄熱積算時間が蓄熱完了積算時間以上になった場合には、蓄熱運転を終了し、蓄熱運転の終了後において、暖房運転を行いつつ、蓄熱材を保温するための保温運転を行う。

[0005] ここでは、まず、蓄熱運転時には、蓄熱材への蓄熱が実質的に行われている状態であるかどうかを凝縮温度が蓄熱完了凝縮温度以上になっているかどうかによって判定しつつ、このような実質的な蓄熱運転が十分な時間行われたかどうかを蓄熱積算時間が蓄熱完了積算時間以上になったかどうかによって判定するようにしている。このため、蓄熱運転の終了のタイミングを適切に判定することができる。特に、相変化を行う蓄熱材を使用する場合には、蓄熱運転の終了のタイミングを適切に判定することは難しいが、ここでは、

蓄熱積算時間を判定の指標に加えているため、蓄熱運転の終了のタイミングを適切に判定することができる。しかも、蓄熱運転の終了後には、保温運転によって、蓄熱運転の終了後に発生する蓄熱材の放熱による熱量の減少を補うことができるようにしている。

これにより、ここでは、蓄熱運転の終了のタイミングを適切に判定しつつ、除霜運転時の蓄熱利用運転において利用できる熱量の減少を抑えることができる。

[0006] 第2の観点にかかる空気調和装置は、第1の観点にかかる空気調和装置において、冷媒回路が、蓄熱熱交換器を流れる冷媒の流量を可変するための蓄熱膨張弁をさらに有している。そして、保温運転は、蓄熱膨張弁を微開することによって行なわれる。ここで、「微開」とは、蓄熱膨張弁の全開状態を開度100%とした場合において、約15%以下の開度である。

ここでは、保温運転を、蓄熱膨張弁を微開して、蓄熱熱交換器に小流量の冷媒を流すことによって行うようにしている。このため、暖房運転中の室内熱交換器を流れる冷媒の流量が減少しにくくなるようにして、暖房運転への悪影響を最小限に抑えることができる。

これにより、ここでは、暖房運転への悪影響を最小限に抑えつつ、保温運転を行うことができる。

[0007] 第3の観点にかかる空気調和装置は、第1又は第2の観点にかかる空気調和装置において、保温運転において、蓄熱熱交換器が配置される外部空間の室外温度が保温中断室外温度以上、又は、凝縮温度が保温中断凝縮温度以下になった場合には、保温運転を中断する。

保温運転は、蓄熱利用運転を伴う除霜運転を行う必要がある場合に必要となる運転である。このため、室外温度が高く除霜運転自体を行う必要がない場合には、保温運転を行う必要がない。

そこで、ここでは、まず、蓄熱熱交換器が配置される外部空間の室外温度が保温中断室外温度以上になった場合には、保温運転を中断することによって、無駄に保温運転を行わなくても済むようにしている。

[0008] また、保温運転は、蓄熱運転後の暖房運転における凝縮温度が蓄熱材の放熱による熱量の減少を補うことができる温度が確保されている場合に可能な運転である。このため、蓄熱運転後の暖房運転における凝縮温度が低い場合、例えば、凝縮温度が蓄熱材の相変化温度よりも低い場合には、保温運転を行おうとしても、冷媒が蓄熱材に放熱することができず、逆に、蓄熱材が放熱してしまうことになる。

そこで、ここでは、凝縮温度が保温中断凝縮温度以下になった場合には、保温運転を中断することによって、蓄熱材が冷媒に放熱して、無駄に蓄熱材の熱量の減少が発生することを抑えるようにしている。

これにより、ここでは、保温運転が無駄に行われなくようにすることができる。

[0009] 第4の観点にかかる空気調和装置は、第1～第3の観点のいずれかにかかる空気調和装置において、暖房運転時の蓄熱運転の終了後において、凝縮温度が蓄熱再開凝縮温度以下になった時間の積算値である保温積算時間が蓄熱再開積算時間以上になった場合には、蓄熱運転を再開する。

暖房運転時の蓄熱運転の終了後には、保温運転を行っているにもかかわらず、保温運転では補うことができない程度の蓄熱材からの放熱が発生する場合がある。

そこで、ここでは、暖房運転時の蓄熱運転の終了後には、蓄熱材からの放熱が発生している状態であるかどうかを凝縮温度が蓄熱再開凝縮温度以下になっているかどうかによって判定しつつ、このような蓄熱材からの放熱が蓄熱運転の再開が必要な程度の時間行われたかどうかを、凝縮温度が蓄熱再開凝縮温度以下になった時間の積算値である保温積算時間が蓄熱再開積算時間以上になったかどうかによって判定するようにしている。このため、蓄熱運転の再開の要否を適切に判定することができる。そして、蓄熱運転を再開することによって、保温運転では補うことができない程度の蓄熱材の放熱を抑えることができる。

[0010] これにより、ここでは、暖房運転時の蓄熱運転の終了後において、蓄熱運

転の再開の要否を適切に判定して蓄熱運転を再開することによって、保温運転では補うことができない程度の蓄熱材の放熱によって除霜運転時の蓄熱利用運転において利用できる熱量の減少が発生することを抑えることができる。

図面の簡単な説明

- [0011] [図1]本発明の一実施形態にかかる空気調和装置の概略構成図である。
- [図2]蓄熱熱交換器の概略構成図である。
- [図3]空気調和装置の制御ブロック図である。
- [図4]冷房運転における冷媒回路内の冷媒の流れを示す図である。
- [図5]暖房運転における冷媒回路内の冷媒の流れを示す図である。
- [図6]蓄熱運転（暖房運転時の蓄熱運転）における冷媒回路内の冷媒の流れを示す図である。
- [図7]除霜運転（除霜運転時の蓄熱利用運転）における冷媒回路内の冷媒の流れを示す図である。
- [図8]除霜運転（除霜運転時の蓄熱利用運転）における冷媒回路内の冷媒の流れを示す図である。
- [図9]除霜運転（除霜運転時の蓄熱利用運転）における冷媒回路内の冷媒の流れを示す図である。
- [図10]蓄熱運転の終了判定のフローチャートである。
- [図11]蓄熱運転後の保温運転のフローチャートである。
- [図12]変形例2にかかる空気調和装置における蓄熱運転時の蓄熱膨張弁の開度補正のフローチャートである。
- [図13]変形例3にかかる空気調和装置における蓄熱運転時の室内熱交換器の暖房能力制限のフローチャートである。
- [図14]変形例4にかかる空気調和装置における蓄熱運転後の保温運転のフローチャートである。
- [図15]変形例5にかかる空気調和装置における蓄熱運転後の蓄熱再開判定のフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明にかかる空気調和装置の実施形態について、図面に基づいて説明する。尚、本発明にかかる空気調和装置の実施形態の具体的な構成は、下記の実施形態及びその変形例に限られるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で変更可能である。

[0013] (1) 空気調和装置の基本構成

図1は、本発明の一実施形態にかかる空気調和装置1の概略構成図である。空気調和装置1は、蒸気圧縮式の冷凍サイクル運転を行うことによって、ビル等の屋内の空調に使用される装置である。空気調和装置1は、主として、室外ユニット2と、複数（ここでは、2台）の室内ユニット4a、4bとが接続されることによって構成されている。ここで、室外ユニット2と複数の室内ユニット4a、4bとは、液冷媒連絡管6及びガス冷媒連絡管7を介して接続されている。すなわち、空気調和装置1の蒸気圧縮式の冷媒回路10は、室外ユニット2と、複数の室内ユニット4a、4b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。

[0014] <室内ユニット>

室内ユニット4a、4bは、屋内に設置されている。室内ユニット4a、4b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10の一部を構成している。

次に、室内ユニット4a、4bの構成について説明する。尚、室内ユニット4bは、室内ユニット4aと同様の構成を有するため、ここでは、室内ユニット4aの構成のみ説明し、室内ユニット4bの構成については、それぞれ、室内ユニット4aの各部を示す添字aの代わりに添字bを付して、各部の説明を省略する。

室内ユニット4aは、主として、冷媒回路10の一部を構成する室内側冷媒回路10a（室内ユニット4bでは、室内側冷媒回路10b）を有している。室内側冷媒回路10aは、主として、室内膨張弁41aと、室内熱交換器42aとを有している。

[0015] 室内膨張弁 4 1 a は、室内側冷媒回路 1 0 a を流れる冷媒を減圧して室内熱交換器 4 2 a を流れる冷媒の流量を可変する弁である。室内膨張弁 4 1 a は、室内熱交換器 4 2 a の液側に接続された電動膨張弁である。

室内熱交換器 4 2 a は、例えば、クロスフィン式のフィン・アンド・チューブ型熱交換器からなる。室内熱交換器 4 2 a の近傍には、室内熱交換器 4 2 a に室内空気を送るための室内ファン 4 3 a が設けられている。室内ファン 4 3 a によって室内熱交換器 4 2 a に対して室内空気を送風することにより、室内熱交換器 4 2 a では、冷媒と室内空気との間で熱交換が行われる。室内ファン 4 3 a は、室内ファンモータ 4 4 a によって回転駆動されるようになっている。これにより、室内熱交換器 4 2 a は、冷媒の放熱器や冷媒の蒸発器として機能するようになっている。

[0016] また、室内ユニット 4 a には、各種のセンサが設けられている。室内熱交換器 4 2 a の液側には、液状態又は気液二相状態の冷媒の温度 T_{rla} を検出する液側温度センサ 4 5 a が設けられている。室内熱交換器 4 2 a のガス側には、ガス状態の冷媒の温度 T_{rga} を検出するガス側温度センサ 4 6 a が設けられている。室内ユニット 4 a の室内空気の吸入口側には、室内ユニット 4 a が対象とする空調空間の室内空気の温度（すなわち、室内温度 T_{ra} ）を検出する室内温度センサ 4 7 a が設けられている。また、室内ユニット 4 a は、室内ユニット 4 a を構成する各部の動作を制御する室内側制御部 4 8 a を有している。そして、室内側制御部 4 8 a は、室内ユニット 4 a 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、室内ユニット 4 a を個別に操作するためのリモートコントローラ 4 9 a との間で制御信号等のやりとりを行ったり、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。尚、リモートコントローラ 4 9 a は、ユーザーが空調運転に関する各種設定や運転／停止指令を行う機器である。

[0017] <室外ユニット>

室外ユニット 2 は、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 a、4 b に接続されており、冷媒回路 10 の一部を構成している。

次に、室外ユニット 2 の構成について説明する。

室外ユニット 2 は、主として、冷媒回路 10 の一部を構成する室外側冷媒回路 10 c を有している。この室外側冷媒回路 10 c は、主として、圧縮機 21 と、第 1 切換機構 22 と、室外熱交換器 23 と、室外膨張弁 24 と、第 2 切換機構 27 と、蓄熱熱交換器 28 と、蓄熱膨張弁 29 とを有している。

圧縮機 21 は、ケーシング内に図示しない圧縮要素及び圧縮要素を回転駆動する圧縮機モータ 20 が収容された密閉型圧縮機である。圧縮機モータ 20 は、図示しないインバータ装置を介して電力が供給されるようになっており、インバータ装置の周波数（すなわち、回転数）を変化させることによって、運転容量を可変することが可能になっている。

[0018] 第 1 切換機構 22 は、冷媒の流れの方向を切り換えるための四路切換弁である。第 1 切換機構 22 は、室外熱交換器 23 を冷媒の放熱器として機能させる場合に、圧縮機 21 の吐出側と室外熱交換器 23 のガス側とを接続するとともに、蓄熱熱交換器 28 のガス側と圧縮機 21 の吸入側とを接続する切り換えが行われる（室外放熱切換状態、図 1 の第 1 切換機構 22 の実線を参照）。ここで、第 1 切換機構 22 が室外放熱切換状態に切り換えられると、蓄熱熱交換器 28 を冷媒の蒸発器として機能させることができる。また、第 1 切換機構 22 は、室外熱交換器 23 を冷媒の蒸発器として機能させる場合に、圧縮機 21 の吸入側と室外熱交換器 23 のガス側とを接続するとともに、蓄熱熱交換器 28 のガス側と圧縮機 21 の吐出側とを接続する切り換えが行われる（室外蒸発切換状態、図 1 の第 1 切換機構 22 の破線を参照）。ここで、第 2 切換機構 22 が室外蒸発切換状態に切り換えられると、蓄熱熱交換器 28 を冷媒の放熱器として機能させることができる。尚、第 1 切換機構 22 は、四路切換弁ではなく、三方弁や電磁弁等を組み合わせて同じ機能を果たすように構成したものであってもよい。

[0019] 室外熱交換器 23 は、例えば、クロスフィン式のフィン・アンド・チュー

ブ型熱交換器からなる。室外熱交換器 23 の近傍には、室外熱交換器 23 に室外空気を送るための室外ファン 25 が設けられている。室外ファン 25 によって室外熱交換器 23 に対して室外空気を送風することにより、室外熱交換器 23 では、冷媒と室外空気との間で熱交換が行われる。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。これにより、室外熱交換器 23 は、冷媒の放熱器や冷媒の蒸発器として機能するようになっている。

室外膨張弁 24 は、室外側冷媒回路 10c のうち室外熱交換器 23 を流れる冷媒を減圧して室外熱交換器 23 を流れる冷媒の流量を可変する弁である。室外膨張弁 24 は、室外熱交換器 23 の液側に接続された電動膨張弁である。

[0020] 第 2 切換機構 27 は、冷媒の流れの方向を切り換えるための四路切換弁である。第 2 切換機構 27 は、室内熱交換器 42a、42b を冷媒の蒸発器として機能させる場合に、圧縮機 21 の吸入側とガス冷媒連絡管 7 とを接続する切り換えが行われる（室内蒸発切換状態、図 1 の第 2 切換機構 27 の実線を参照）。また、第 2 切換機構 27 は、室内熱交換器 42a、42b を冷媒の放熱器として機能させる場合に、圧縮機 21 の吐出側とガス冷媒連絡管 7 とを接続する切り換えが行われる（室内放熱切換状態、図 1 の第 2 切換機構 27 の破線を参照）。ここで、第 2 切換機構 27 の 4 つのポートのうちの 1 つ（図 1 の紙面右寄りのポート）は、キャピラリーチューブ 271 を介して常時圧縮機 21 の吸入側に接続されたポート（図 1 の紙面上寄りのポート）に接続されることによって、実質的には使用されないポートとなっている。尚、第 2 切換機構 27 は、四路切換弁ではなく、三方弁や電磁弁等を組み合わせて同じ機能を果たすように構成したものであってもよい。

[0021] 蓄熱熱交換器 28 は、冷媒と蓄熱材との間で熱交換を行う熱交換器であり、冷媒の放熱器として機能させることで蓄熱材への蓄熱を行い、冷媒の蒸発器として機能させることで蓄熱材からの放熱（蓄熱利用）を行う際に使用される。蓄熱熱交換器 28 は、主として、蓄熱材が溜められている蓄熱槽 28

1 と、蓄熱材に浸漬されるように配置された伝熱管群 282 とを有している。蓄熱槽 281 は、ここでは、図 2 に示すように、略直方体形状の箱体であり、内部に蓄熱材が溜められている。蓄熱材としては、ここでは、相変化によって蓄熱を行う物質が使用されている。具体的には、蓄熱熱交換器 28 を冷媒の放熱器として使用する際に相変化（溶融）して蓄熱し、蓄熱熱交換器 28 を冷媒の蒸発器として使用する際に相変化（凝固）して蓄熱利用されるように、30℃～40℃程度の相変化温度を有するポリエチレングリコールや硫酸ナトリウム水和物、パラフィン等が使用されている。伝熱管群 282 は、図 2 に示すように、冷媒の出入口に設けられたヘッダー管 283 及び分流器 284 を介して複数の伝熱管 285 が分岐接続された構造を有している。ここでは、複数の伝熱管 285 がそれぞれ、上下方向に折り返された形状を有しており、このような複数の伝熱管 285 の両端がヘッダー管 283 及び分流器 284 に接続されることによって伝熱管群 282 を構成している。そして、蓄熱熱交換器 28 のガス側（すなわち、伝熱管群 282 の一端）は、第 1 切換機構 22 に接続されており、蓄熱熱交換器 28 の液側（すなわち、伝熱管群 282 の他端）は、冷媒回路 10（ここでは、室外側冷媒回路 10c）の室外膨張弁 24 と液冷媒連絡管 6 との間の部分に蓄熱膨張弁 29 を介して接続されている。ここで、図 2 は、蓄熱熱交換器 28 の概略構成図である。

[0022] 蓄熱膨張弁 29 は、室外側冷媒回路 10c のうち蓄熱熱交換器 28 を流れる冷媒を減圧して蓄熱熱交換器 28 を流れる冷媒の流量を可変する弁である。蓄熱膨張弁 29 は、蓄熱熱交換器 28 の液側に接続された電動膨張弁である。

また、室外ユニット 2 には、各種のセンサが設けられている。室外ユニット 2 には、圧縮機 21 の吸入圧力 P_s を検出する吸入圧力センサ 31 と、圧縮機 21 の吐出圧力 P_d を検出する吐出圧力センサ 32 と、圧縮機 21 の吸入温度 T_s を検出する吸入温度センサ 33 と、圧縮機 21 の吐出温度 T_d を検出する吐出温度センサ 34 とが設けられている。室外熱交換器 23 には、

気液二相状態の冷媒の温度 T_{o11} を検出する室外熱交温度センサ 35 が設けられている。室外熱交換器 23 の液側には、液状態又は気液二相状態の冷媒の温度 T_{o12} を検出する液側温度センサ 36 が設けられている。室外ユニット 2 の室外空気の吸入口側には、室外ユニット 2（すなわち、室外熱交換器 23 や蓄熱熱交換器 28）が配置される外部空間の室外空気の温度（すなわち、室外温度 T_a ）を検出する室外温度センサ 37 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 38 を有している。そして、室外側制御部 38 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、メモリや圧縮機モータ 25 を制御するインバータ装置等を有しており、室内ユニット 4 a、4 b の室内側制御部 48 a、48 b 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。

[0023] <冷媒連絡管>

冷媒連絡管 6、7 は、空気調和装置 1 を設置する際に、現地にて施工される冷媒管であり、室外ユニット 2 及び室内ユニット 4 a、4 b の設置条件に応じて種々の長さや管径を有するものが使用される。

[0024] <制御部>

室内ユニット 4 a、4 b を個別に操作するためのリモートコントローラ 49 a、49 b と、室内ユニット 4 a、4 b の室内側制御部 48 a、48 b と、室外ユニット 2 の室外側制御部 38 とは、図 1 に示すように、空気調和装置 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 31～37、45 a、45 b、46 a、46 b、47 a、47 b 等の検出信号を受けることができるように接続されている。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 20、22、24、26、41 a、41 b、44 a、44 b を制御することによって、空調運転（冷房運転及び暖房運転）を行うことができるように構成されている。ここで、図 3 は、空気調和装置 1 の制御ブロック図である。

[0025] 以上のように、空気調和装置 1 は、複数（ここでは、2 台）の室内ユニッ

ト 4 a、4 b が室外ユニット 2 に接続されることによって構成される冷媒回路 10 を有している。そして、空気調和装置 1 では、制御部 8 によって、以下のような運転制御が行われるようになっている。

[0026] (2) 空気調和装置の基本動作

次に、空気調和装置 1 の冷房運転、暖房運転、蓄熱運転、及び、除霜運転の基本動作について、図 4～図 9 を用いて説明する。ここで、図 4 は、冷房運転における冷媒回路内の冷媒の流れを示す図である。図 5 は、暖房運転における冷媒回路内の冷媒の流れを示す図である。図 6 は、蓄熱運転（暖房運転時の蓄熱運転）における冷媒回路内の冷媒の流れを示す図である。図 7～図 9 は、除霜運転（除霜運転時の蓄熱利用運転）における冷媒回路内の冷媒の流れを示す図である。

[0027] <冷房運転>

リモートコントローラ 49 a、49 b から冷房運転の指令がなされると、第 1 切換機構 22 が室外放熱切換状態（図 4 の第 1 切換機構 22 の実線で示された状態）、及び、第 2 切換機構 27 が室内蒸発切換状態（図 4 の第 2 切換機構 27 の実線で示された状態）に切り換えられるとともに、蓄熱膨張弁 29 が閉止された状態（すなわち、蓄熱熱交換器 28 を使用しない状態）にされて、圧縮機 21、室外ファン 25 及び室内ファン 43 a、43 b が起動する。

すると、冷媒回路 10 内の低圧のガス冷媒は、圧縮機 21 に吸入されて圧縮されて高圧のガス冷媒となる。この高圧のガス冷媒は、第 1 切換機構 22 を経由して、室外熱交換器 23 に送られる。室外熱交換器 23 に送られた高圧のガス冷媒は、冷媒の放熱器として機能する室外熱交換器 23 において、室外ファン 25 によって供給される室外空気と熱交換を行って冷却されることによって凝縮して、高圧の液冷媒となる。この高圧の液冷媒は、室外膨張弁 24 及び液冷媒連絡管 6 を経由して、室外ユニット 2 から室内ユニット 4 a、4 b に送られる。

[0028] 室内ユニット 4 a、4 b に送られた高圧の液冷媒は、室内膨張弁 41 a、

4 1 b によって減圧されて、低圧の気液二相状態の冷媒となる。この低圧の気液二相状態の冷媒は、室内熱交換器 4 2 a、4 2 b に送られる。室内熱交換器 4 2 a、4 2 b に送られた低圧の気液二相状態の冷媒は、冷媒の蒸発器として機能する室内熱交換器 4 2 a、4 2 b において、室内ファン 4 3 a、4 3 b によって供給される室内空気と熱交換を行って加熱されることによって蒸発して、低圧のガス冷媒となる。この低圧のガス冷媒は、ガス冷媒連絡管 7 を経由して、室内ユニット 4 a、4 b から室外ユニット 2 に送られる。

室外ユニット 2 に送られた低圧のガス冷媒は、第 2 切換機構 2 7 を経由して、再び、圧縮機 2 1 に吸入される。

[0029] <暖房運転>

リモートコントローラ 4 9 a、4 9 b から暖房運転の指令がなされると、第 1 切換機構 2 2 が室外蒸発切換状態（図 5 の第 1 切換機構 2 2 の破線で示された状態）、及び、第 2 切換機構 2 7 が室内放熱切換状態（図 5 の第 2 切換機構 2 7 の破線で示された状態）に切り換えられるとともに、蓄熱膨張弁 2 9 が閉止された状態（すなわち、蓄熱熱交換器 2 8 を使用しない状態）にされて、圧縮機 2 1、室外ファン 2 5 及び室内ファン 4 3 a、4 3 b が起動する。

[0030] すると、冷媒回路 1 0 内の低圧のガス冷媒は、圧縮機 2 1 に吸入されて圧縮されて高圧のガス冷媒となる。この高圧のガス冷媒は、第 2 切換機構 2 7 及びガス冷媒連絡管 7 を経由して、室外ユニット 2 から室内ユニット 4 a、4 b に送られる。

室内ユニット 4 a、4 b に送られた高圧のガス冷媒は、室内熱交換器 4 2 a、4 2 b に送られる。室内熱交換器 4 2 a、4 2 b に送られた高圧のガス冷媒は、冷媒の放熱器として機能する室内熱交換器 4 2 a、4 2 b において、室内ファン 4 3 a、4 3 b によって供給される室内空気と熱交換を行って冷却されることによって凝縮して、高圧の液冷媒となる。この高圧の液冷媒は、室内膨張弁 4 1 a、4 1 b によって減圧される。室内膨張弁 4 1 a、4 1 b によって減圧された冷媒は、ガス冷媒連絡管 7 を経由して、室内ユニッ

ト 4 a、4 b から室外ユニット 2 に送られる。

[0031] 室外ユニット 2 に送られた冷媒は、室外膨張弁 2 4 に送られ、室外膨張弁 2 4 によって減圧されて、低圧の気液二相状態の冷媒となる。この低圧の気液二相状態の冷媒は、室外熱交換器 2 3 に送られる。室外熱交換器 2 3 に送られた低圧の気液二相状態の冷媒は、冷媒の蒸発器として機能する室外熱交換器 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加熱されることによって蒸発して、低圧のガス冷媒となる。この低圧のガス冷媒は、第 1 切換機構 2 2 を経由して、再び、圧縮機 2 1 に吸入される。

[0032] <蓄熱運転（暖房運転時の蓄熱運転）>

暖房運転時には、蓄熱熱交換器 2 8 を冷媒の放熱器として機能させることで蓄熱材への蓄熱を行う蓄熱運転が行われる。すなわち、室外熱交換器 2 3 を冷媒の蒸発器として機能させ、かつ、室内熱交換器 4 2 a、4 2 b を冷媒の放熱器として機能させる暖房運転時に、蓄熱熱交換器 2 8 を冷媒の放熱器として機能させることで蓄熱材への蓄熱を行う蓄熱運転（暖房運転時の蓄熱運転）が行われる。この暖房運転時の蓄熱運転は、切換機構 2 2、2 7 を暖房運転と同じ切換状態に切り換えた上で、蓄熱膨張弁 2 9 を開けることによって行われる（図 6 参照）。

[0033] すると、冷媒回路 1 0 内の低圧のガス冷媒は、圧縮機 2 1 に吸入されて圧縮されて高圧のガス冷媒となる。この高圧のガス冷媒の一部は、暖房運転時と同様に、第 2 切換機構 2 7 及びガス冷媒連絡管 7 を経由して、室外ユニット 2 から室内ユニット 4 a、4 b に送られる。この室内ユニット 4 a、4 b に送られた高圧のガス冷媒は、冷媒の放熱器として機能する室内熱交換器 4 2 a、4 2 b において、室内ファン 4 3 a、4 3 b によって供給される室内空気と熱交換を行って冷却されることによって凝縮して高圧の液冷媒となる。この高圧の液冷媒は、室内膨張弁 4 1 a、4 1 b によって減圧される。室内膨張弁 4 1 a、4 1 b によって減圧された冷媒は、ガス冷媒連絡管 7 を経由して、室内ユニット 4 a、4 b から室外ユニット 2 に送られる。

また、圧縮機 21 から吐出された高圧のガス冷媒の残りは、第 1 切換機構 22 を経由して、蓄熱熱交換器 28 に送られる。蓄熱熱交換器 28 に送られた高圧のガス冷媒は、冷媒の放熱器として機能する蓄熱熱交換器 28 において、蓄熱材と熱交換を行って冷却されることによって凝縮して、高圧の液冷媒となる。この高圧の液冷媒は、蓄熱膨張弁 29 によって減圧される。ここで、蓄熱熱交換器 28 の蓄熱材は、冷媒との熱交換によって加熱されることによって相変化（溶融）して蓄熱する。

[0034] 蓄熱膨張弁 29 によって減圧された冷媒は、室内ユニット 4 a、4 b から室外ユニット 2 に送られた冷媒と合流して、室外膨張弁 24 に送られ、室外膨張弁 24 によって減圧されて、低圧の気液二相状態の冷媒となる。この低圧の気液二相状態の冷媒は、室外熱交換器 23 に送られる。室外熱交換器 23 に送られた低圧の気液二相状態の冷媒は、冷媒の蒸発器として機能する室外熱交換器 23 において、室外ファン 25 によって供給される室外空気と熱交換を行って加熱されることによって蒸発して、低圧のガス冷媒となる。この低圧のガス冷媒は、第 1 切換機構 22 を経由して、再び、圧縮機 21 に吸入される。このように、暖房運転時の蓄熱運転において、蓄熱熱交換器 28 は、室内熱交換器 42 a、42 b と並列の冷媒の放熱器として機能するようになっている。すなわち、冷媒回路 10 は、暖房運転時の蓄熱運転において、圧縮機 21 から吐出される高圧のガス冷媒を、室内熱交換器 42 a、42 b 及び蓄熱熱交換器 28 に並列に送ることが可能に構成されている。

[0035] <除霜運転（除霜運転時の蓄熱利用運転）>

暖房運転時には、室外熱交換器 23 を冷媒の放熱器として機能させることで室外熱交換器の除霜を行う除霜運転が行われる。そして、除霜運転時には、蓄熱熱交換器 28 を冷媒の蒸発器として機能させることで蓄熱材からの放熱を行う蓄熱利用運転が行われる。すなわち、室外熱交換器 23 を冷媒の放熱器として機能させ、かつ、蓄熱熱交換器 28 を冷媒の蒸発器として機能させる蓄熱利用運転（除霜運転時の蓄熱利用運転、蓄熱利用運転を伴う除霜運転）が行われる。しかも、ここでは、室内熱交換器 42 a、4

2 bを冷媒の放熱器として機能させることで暖房運転も同時に行われるようになっている。すなわち、ここでは、除霜運転時に蓄熱利用運転及び暖房運転が同時に（又は、蓄熱利用運転を伴う除霜運転において暖房運転が同時に）行われるようになっている。この除霜運転時の蓄熱利用運転（又は、蓄熱利用運転を伴う除霜運転）は、第1切換機構22を室外放熱切換状態に切り換え、かつ、第2切換機構27を室内放熱切換状態に切り換えた上で、蓄熱膨張弁29を開けることによって行われる（図7参照）。また、除霜運転時は、室外ファン25を停止させる。

[0036] すると、冷媒回路10内の低圧のガス冷媒は、圧縮機21に吸入されて圧縮されて高圧のガス冷媒となる。この高圧のガス冷媒の一部は、暖房運転時と同様に、第2切換機構27及びガス冷媒連絡管7を経由して、室外ユニット2から室内ユニット4a、4bに送られる。この室内ユニット4a、4bに送られた高圧のガス冷媒は、冷媒の放熱器として機能する室内熱交換器42a、42bにおいて、室内ファン43a、43bによって供給される室内空気と熱交換を行って冷却されることによって凝縮して高圧の液冷媒となる。この高圧の液冷媒は、室内膨張弁41a、41bによって減圧される。室内膨張弁41a、41bによって減圧された冷媒は、ガス冷媒連絡管7を経由して、室内ユニット4a、4bから室外ユニット2に送られる。

また、圧縮機21から吐出された高圧のガス冷媒の残りは、第1切換機構22を経由して、室外熱交換器23に送られる。室外熱交換器23に送られた高圧のガス冷媒は、冷媒の放熱器として機能する室外熱交換器23において、室外熱交換器23に付着している霜や氷と熱交換を行って冷却される。この高圧の冷媒は、室外膨張弁24によって減圧される。ここで、室外熱交換器23に付着している霜や氷は、冷媒との熱交換によって加熱されることによって融解して室外熱交換器23の除霜が行われる。

[0037] 室外膨張弁24によって減圧された高圧の冷媒は、室内ユニット4a、4bから室外ユニット2に送られた冷媒と合流して、蓄熱膨張弁29に送られ、蓄熱膨張弁29によって減圧されて、低圧の気液二相状態の冷媒となる。

この低圧の気液二相状態の冷媒は、蓄熱熱交換器 28 に送られる。蓄熱熱交換器 28 に送られた低圧の気液二相状態の冷媒は、冷媒の蒸発器として機能する蓄熱熱交換器 28 において、蓄熱材と熱交換を行って加熱されることによって蒸発して、低圧のガス冷媒となる。この低圧のガス冷媒は、第 1 切換機構 22 を経由して、再び、圧縮機 21 に吸入される。ここで、蓄熱熱交換器 28 の蓄熱材は、冷媒との熱交換によって冷却されることによって相変化（凝固）して蓄熱利用される。このように、除霜運転時の蓄熱利用運転（又は、蓄熱利用運転を伴う除霜運転）において暖房運転が同時に行われる場合には、室内熱交換器 42 a、42 b は、室外熱交換器 23 と並列の冷媒の放熱器として機能するようになっている。すなわち、冷媒回路 10 は、除霜運転時の蓄熱利用運転（又は、蓄熱利用運転を伴う除霜運転）において暖房運転が同時に行われる場合には、圧縮機 21 から吐出される高圧のガス冷媒を、室外熱交換器 23 及び室内熱交換器 42 a、42 b に並列に送ることが可能に構成されている。

[0038] また、蓄熱利用運転を伴う除霜運転は、上記に示すもの（図 7 参照）に限られるものではなく、室外熱交換器 23 を冷媒の放熱器として機能させ、かつ、蓄熱熱交換器 28 を冷媒の蒸発器として機能させるものであればよい。例えば、室内膨張弁 29 を閉止して暖房運転を行わないもの（図 8 参照）でもよいし、第 2 切換機構 27 を室内蒸発切換状態に切り換えることで室内熱交換器 42 a、42 b を蓄熱熱交換器 28 と並列の冷媒の蒸発器として機能させるもの（図 9 参照）でもよい。

[0039] <冷房運転、暖房運転、及び、除霜運転の制御>

[0040] ー冷房運転時ー

上記の冷房運転において、制御部 8 は、各室内熱交換器 42 a、42 b の出口における冷媒の過熱度 $SHr a$ 、 $SHr b$ が目標過熱度 $SHr a s$ 、 $SHr b s$ になるように、各室内膨張弁 41 a、41 b の開度を決定して制御している（以下、この制御を「室内膨張弁による過熱度制御」とする）。ここで、過熱度 $SHr a$ 、 $SHr b$ は、吸入圧力センサ 31 によって検出され

る吸入圧力 P_s 、及び、ガス側温度センサ46a、46bによって検出される室内熱交換器42aのガス側の冷媒の温度 T_{rga} 、 T_{rgb} から算出される。より具体的には、まず、吸入圧力 P_s を冷媒の飽和温度に換算して、冷媒回路10における蒸発圧力 P_e に等価な状態量である蒸発温度 T_e （すなわち、蒸発圧力 P_e と蒸発温度 T_e は、文言自体は異なるが、実質的に同じ状態量を意味する）を得る。ここで、蒸発圧力 P_e とは、冷房運転時において、室内膨張弁41a、41bの出口から室内熱交換器42a、42bを経由して圧縮機21の吸入側に至るまでの間を流れる低圧の冷媒を代表する圧力を意味している。そして、各室内熱交換器42a、42bのガス側の冷媒の温度 T_{rga} 、 T_{rgb} から蒸発温度 T_e を差し引くことによって過熱度 $SHra$ 、 $SHrb$ を得る。

[0041] 尚、冷房運転において、室内膨張弁41a、41bを含めた室内ユニット4a、4bの各機器の制御は、制御部8の室内側制御部48a、48bによって行われる。また、室外膨張弁24を含めた室外ユニット2の各機器の制御は、制御部8の室外側制御部38によって行われる。

[0042] ー暖房運転時ー

上記の暖房運転において、制御部8は、各室内熱交換器42a、42bの出口における冷媒の過冷却度 $SCra$ 、 $SCrb$ が目標過冷却度 $SCras$ 、 $SCrbs$ になるように、各室内膨張弁41a、41bの開度を決定して制御している（以下、この制御を「室内膨張弁による過冷却度制御」とする）。ここで、過冷却度 $SCra$ 、 $SCrb$ は、吐出圧力センサ32によって検出される吐出圧力 P_d 、及び、液側温度センサ45a、45bによって検出される室内熱交換器42aの液側の冷媒の温度 T_{rla} 、 T_{rlb} から算出される。より具体的には、まず、吐出圧力 P_d を冷媒の飽和温度に換算して、冷媒回路10における凝縮圧力 P_c に等価な状態量である凝縮温度 T_c （すなわち、凝縮圧力 P_c と凝縮温度 T_c は、文言自体は異なるが、実質的に同じ状態量を意味する）を得る。ここで、凝縮圧力 P_c とは、暖房運転時において、圧縮機21の吐出側から室内熱交換器42a、42bを経由して

室内膨張弁 41 a、41 b に至るまでの間を流れる高圧の冷媒を代表する圧力を意味している。そして、凝縮温度 T_c から各室内熱交換器 42 a、42 b の液側の冷媒の温度 T_{rla} 、 T_{rlb} を差し引くことによって過冷却度 $SCra$ 、 $SCrb$ を得る。

[0043] 尚、暖房運転において、室内膨張弁 41 a、41 b を含めた室内ユニット 4 a、4 b の各機器の制御は、制御部 8 の室内側制御部 48 a、48 b によって行われる。また、室外膨張弁 24 を含めた室外ユニット 2 の各機器の制御は、制御部 8 の室外側制御部 38 によって行われる。

[0044] ー除霜運転時ー

上記の除霜運転において、制御部 8 は、室外熱交換器 23 の出口の冷媒の温度である室外熱交出口温度 T_{ol2} が所定の除霜運転終了温度 T_{defe} 以上になった場合、又は、所定の除霜運転時間 t_{defe} を経過した場合に、除霜運転を終了して、暖房運転時の蓄熱運転や暖房運転に移行するようになっている。

以上のように、空気調和装置 1 では、冷房運転と暖房運転とを切り換えて行うことができるようになっている。そして、暖房運転時に蓄熱運転を行うことで、暖房運転を継続しながら蓄熱材への蓄熱を行い、除霜運転時に蓄熱利用運転を行うことで、蓄熱材の蓄熱を利用して除霜運転を行うことができるようになっている。

[0045] (3) 蓄熱運転時の制御

上記の蓄熱運転（蓄熱運転後の暖房運転を含む）においては、下記のような制御上の工夫がなされている。

ー蓄熱運転時の蓄熱膨張弁の開度制御ー

上記の蓄熱運転においては、蓄熱膨張弁 29 の開度を制御することによって蓄熱熱交換器 28 を流れる冷媒の流量を確保する必要がある。しかし、この蓄熱膨張弁 29 の開度制御として、特許文献 1 のような蓄熱膨張弁 29 による過冷却度制御を採用すると、蓄熱運転中に蓄熱熱交換器 28 を流れる冷媒の流量を十分に確保することができない場合があり、蓄熱運転が終了した

にもかかわらず、蓄熱材への蓄熱不足が発生するおそれがある。

そこで、ここでは、蓄熱運転において、蓄熱膨張弁 29 の開度を、次式 1 に示すように、冷媒回路 10 における冷媒の凝縮温度 T_c に相当する飽和圧力である凝縮圧力 P_c と、蓄熱膨張弁 29 の出口における冷媒の圧力である液管圧力 P_l と、蓄熱熱交換器 29 の入口及び出口における冷媒のエンタルピ h_i 、 h_o とに基づく関数によって決定される蓄熱運転設定開度 MV_{acs} になるように制御している。

$$[0046] \quad MV_{acs} = k_1 \times CV_{ac} - k_2 \quad \dots \quad (\text{式 } 1)$$

ここで、式 1 は、蓄熱膨張弁 29 の流量特性式である。そして、 k_1 、 k_2 は、係数である。 CV_{ac} は、蓄熱膨張弁 29 の流量係数である。

そして、蓄熱膨張弁 29 の流量係数 CV_{ac} は、次式 2 によって表される。

$$CV_{ac} = k_3 / \Delta h / (27.9 \times (\Delta P \times SLD)^{0.5}) \quad \dots \quad (\text{式 } 2)$$

ここで、 k_3 は、蓄熱材の蓄熱能力に相当する係数である。 Δh は、蓄熱熱交換器 28 の出入口における冷媒のエンタルピ差であり、次式 3 によって表される。

$$\Delta h = h_i - h_o \quad \dots \quad (\text{式 } 3)$$

ここで、 h_i は、蓄熱熱交換器 28 の入口（ここでは、蓄熱熱交換器 28 のガス側）における冷媒のエンタルピであり、 h_o は、蓄熱熱交換器 28 の出口（ここでは、蓄熱熱交換器 28 の液側）における冷媒のエンタルピである。そして、ここでは、入口エンタルピ h_i は、凝縮圧力 P_c において蓄熱熱交換器 28 の入口における冷媒の過熱度が開度設定用の過熱度値（例えば、 10°C ）であると想定した場合の冷媒のエンタルピ値を使用する。また、出口エンタルピ h_o は、凝縮圧力 P_c において蓄熱熱交換器 28 の出口における冷媒の過熱度が開度設定用の過冷却度値（例えば、 3°C ）であると想定した場合の冷媒のエンタルピ値を使用する。尚、蓄熱熱交換器 28 の出入口に温度センサを設ける場合には、これらの温度センサが検出する温度値を使用

して、蓄熱熱交換器 28 の入口及び出口における冷媒のエンタルピ値を得るようにしてもよい。

また、式 2 における ΔP は、蓄熱膨張弁 29 の差圧に相当する圧力差であり、次式 4 によって表される。

$$[0047] \quad \Delta P = P_c - P_l \quad \dots \text{ (式 4)}$$

ここで、 P_c は、凝縮圧力である。 P_l は、蓄熱膨張弁 29 の出口側の冷媒の圧力に相当する液管圧力であり、ここでは、凝縮圧力 P_c の関数からなる次式 5 によって表される。

$$P_l = k_4 \times P_c^2 + k_5 \times P_c + k_6 \quad \dots \text{ (式 5)}$$

ここで、 $k_4 \sim k_6$ は、係数である。尚、蓄熱膨張弁 29 の出口に圧力センサを設ける場合には、この圧力センサが検出する圧力値を液管圧力として使用してもよい。

また、式 2 における SLD は、蓄熱熱交換器 28 の出口における冷媒の密度であり、ここでは、凝縮圧力 P_c において蓄熱熱交換器 28 の出口における冷媒の過冷却度が開度設定用の過冷却度値（例えば、 3°C ）であると想定した場合の冷媒の密度値を使用する。尚、蓄熱熱交換器 28 の出口に温度センサを設ける場合には、この温度センサが検出する温度値を使用して、蓄熱熱交換器 28 の出口における冷媒の密度値を得るようにしてもよい。

[0048] すなわち、ここでは、凝縮圧力 P_c 及び式 5 から液管圧力 P_l を得て、液管圧力 P_l 及び式 4 から圧力差 ΔP を得ることができる。また、凝縮圧力 P_c から蓄熱熱交換器 28 の出入口における冷媒のエンタルピ h_i 、 h_o 及び密度 SLD を得て、エンタルピ h_i 、 h_o 及び式 3 からエンタルピ差 Δh を得ることができる。さらに、エンタルピ差 Δh 、圧力差 ΔP 、 SLD 及び式 2 から蓄熱膨張弁 29 の流量係数 CV_{ac} を得て、流量係数 CV_{ac} 及び式 1 から蓄熱運転設定開度 MV_{acs} を得ることができる。そして、蓄熱運転時において、蓄熱膨張弁 29 の開度を蓄熱運転設定開度 MV_{acs} になるように制御する。

このように、ここでは、蓄熱運転時における蓄熱膨張弁 29 の開度を、凝

縮圧力 P_c 、液管圧力 P_l 及び蓄熱熱交換器28の出入口における冷媒のエンタルピ h_i 、 h_o に基づく関数によって決定される蓄熱運転設定開度 MV_{acs} になるように制御している。このため、蓄熱熱交換器28に係る多数の冷媒の状態量が蓄熱膨張弁29の開度の決定に反映されるようになり、蓄熱運転中における蓄熱膨張弁29の開度を、蓄熱熱交換器28を流れる冷媒の流量を十分に確保することが可能な開度にする事ができる。

これにより、ここでは、蓄熱運転中における蓄熱膨張弁29の開度を適切に制御して、蓄熱運転の終了時における蓄熱材への蓄熱不足の発生を抑えることができる。

[0049] ー蓄熱運転の終了判定ー

また、上記の蓄熱運転の終了のタイミングは、蓄熱材への蓄熱が十分になされているかどうかを見極めたうえで適切に判定することが好ましい。しかし、ここでは、相変化を行う蓄熱材を使用しているため、相変化中と相変化後の蓄熱材の温度差が小さいことや、熱伝導率が小さいことを考慮して蓄熱熱交換器28を構成する伝熱管285を密に配置することもあり、蓄熱運転の終了のタイミングを適切に判定することは難しい。

そこで、ここでは、暖房運転時の蓄熱運転において、冷媒回路10における冷媒の凝縮温度 T_c が蓄熱完了凝縮温度としての第1蓄熱凝縮温度 T_{cc1} 以上になった時間の積算値である蓄熱積算時間 t_{ac} が蓄熱完了積算時間 t_{ace} 以上になった場合に、蓄熱運転を終了するようにしている。

[0050] 具体的には、ここでは、図10のフローチャートに示すステップST1～ST4にしたがって、蓄熱運転の終了判定が行われる。

蓄熱運転が開始されると、まず、ステップST1において、蓄熱積算時間 t_{ac} を積算するタイマがリセットされる。

そして、蓄熱運転が蓄熱タイマカウント開始条件を満たす場合には、ステップST2の処理に移行して、蓄熱積算時間 t_{ac} を積算するタイマのカウントが開始される。ここで、蓄熱タイマカウント開始条件は、蓄熱材への蓄熱が実質的に行われている状態であるかどうかを判定するための条件である

。そして、ここでは、蓄熱運転が暖房運転時に行われるものであり、かつ、凝縮温度 T_c が所定の第1蓄熱凝縮温度 T_{cc1} （ここでは、蓄熱材の相変化温度よりも高い温度、例えば、 41°C ）よりも高く、かつ、凝縮温度 T_c が第1蓄熱凝縮温度 T_{cc1} よりも少し低い第2蓄熱凝縮温度 T_{cc2} （ここでは、蓄熱材の相変化温度とほぼ同じ温度、例えば、 35°C ）以上で所定の時間 t_{ac2} （例えば、10分）以上継続している場合には、蓄熱タイマカウント開始条件を満たすものとする。

[0051] そして、ステップST2の蓄熱積算時間 t_{ac} を積算するタイマのカウントが開始されてからの蓄熱積算時間 t_{ac} が所定の蓄熱完了積算時間 t_{ace} 以上となる蓄熱タイマカウント終了条件を満たす場合には、ステップST3の処理に移行して、蓄熱積算時間 t_{ac} を積算するタイマのカウントを終了して（カウントアップ）、蓄熱運転を終了する。

また、ステップST2の蓄熱積算時間 t_{ac} を積算するタイマのカウントが開始された後において、蓄熱運転が蓄熱タイマホールド条件を満たす場合には、ステップST4の処理に移行して、蓄熱積算時間 t_{ac} を積算するタイマのカウントが中断される（ホールド）。ここで、蓄熱タイマホールド条件は、蓄熱材への蓄熱が実質的に行われているとはいえない状態になっているかどうか判定するための条件である。そして、ここでは、凝縮温度 T_c が第1蓄熱凝縮温度 T_{cc1} よりも少し低い第3蓄熱凝縮温度 T_{cc3} （ここでは、第1蓄熱凝縮温度 T_{cc1} と第2蓄熱凝縮温度 T_{cc2} との間の温度、例えば、 40°C ）よりも低くなっている場合には、蓄熱タイマホールド条件を満たすものとする。

[0052] また、ステップST4において蓄熱積算時間 t_{ac} を積算するタイマのカウントが中断された後において、蓄熱運転が蓄熱タイマカウント再開条件を満たす場合には、ステップST2の処理に戻って、蓄熱積算時間 t_{ac} を積算するタイマのカウントが再開される。ここで、蓄熱タイマカウント再開条件は、蓄熱材への蓄熱が実質的に行われている状態に復帰したかどうかを判定するための条件である。そして、ここでは、凝縮温度 T_c が第1蓄熱凝縮

温度 T_{cc1} よりも高くなった場合には、蓄熱タイマカウント再開条件を満たすものとする。このように、蓄熱積算時間 t_{ac} を積算するタイマのカウントは、凝縮温度 T_c が蓄熱完了凝縮温度としての第1蓄熱凝縮温度 T_{cc1} 以上になった場合だけ行われるようになっている。

また、ステップ $ST4$ において蓄熱積算時間 t_{ac} を積算するタイマのカウントが中断された後において、蓄熱運転が蓄熱タイマリセット条件を満たす場合には、ステップ $ST1$ の処理に戻って、蓄熱積算時間 t_{ac} を積算するタイマがリセットされる。ここで、蓄熱タイマリセット条件は、蓄熱材への蓄熱が実質的に行われているとはいえない状態が長期間継続していることから蓄熱積算時間 t_{ac} を積算するタイマのカウントをやり直す必要があるかどうかを判定するための条件である。そして、ここでは、凝縮温度 T_c が第1蓄熱凝縮温度 T_{cc1} よりも少し低い第4蓄熱凝縮温度 T_{cc4} （ここでは、蓄熱材の相変化温度とほぼ同じ温度、例えば、 35°C ）以上で所定の時間 t_{ac4} （例えば、15分）以上継続している場合には、蓄熱タイマリセット条件を満たすものとする。さらに、除霜運転が開始された場合には、ステップ $ST2$ 及び $ST4$ の処理中であっても、強制的に、ステップ $ST1$ の処理に戻って、蓄熱積算時間 t_{ac} を積算するタイマがリセットされる。

[0053] このように、ここでは、蓄熱運転時には、蓄熱材への蓄熱が実質的に行われている状態であるかどうかを凝縮温度 T_c が蓄熱完了凝縮温度としての第1蓄熱凝縮温度 T_{cc1} 以上になっているかどうかによって判定しつつ、このような実質的な蓄熱運転が十分な時間行われたかどうかを蓄熱積算時間 t_{ac} が蓄熱完了積算時間 t_{ace} 以上になったかどうかによって判定するようにしている。このため、蓄熱運転の終了のタイミングを適切に判定することができる。特に、相変化を行う蓄熱材を使用する場合には、蓄熱運転の終了のタイミングを適切に判定することは難しいが、ここでは、蓄熱積算時間 t_{ac} を判定の指標に加えているため、蓄熱運転の終了のタイミングを適切に判定することができる。

[0054] ー蓄熱運転後の保温運転ー

また、上記の暖房運転時の蓄熱運転（図 6 参照）を行うことによって蓄熱材への蓄熱が終了した場合には、蓄熱運転だけを終了して（すなわち、蓄熱膨張弁 29 を閉止して蓄熱熱交換器 28 に冷媒が流れないようにすることによって）、上記の暖房運転（図 5 参照）のみを行うことが考えられる。しかし、暖房運転時の蓄熱運転が終了した後に、暖房運転のみを行うように切り換えるだけでは、蓄熱熱交換器 28 が配置される外部空間の室外温度 T_a の影響によって蓄熱材の放熱が発生し、その後に行われる除霜運転時の蓄熱利用運転において利用できる熱量が減少するおそれがある。

[0055] そこで、ここでは、暖房運転時の蓄熱運転の終了後において、暖房運転を行いつつ、蓄熱材を保温するための保温運転を行うようにしている。

具体的には、ここでは、図 11 のフローチャートに示すステップ S T 5、S T 6 にしたがって、蓄熱運転後の保温運転が行われる。すなわち、ステップ S T 5 において暖房運転時の蓄熱運転が終了すると（ここでは、図 10 の蓄熱運転の終了判定がなされると）、ステップ S T 6 の保温運転に移行する。ここで、保温運転は、蓄熱膨張弁 29 を微開（蓄熱膨張弁 29 の全開状態を開度 100%とした場合において、約 15%以下の開度）にすることによって行なわれる。

このように、ここでは、蓄熱運転の終了後に、保温運転によって、蓄熱運転の終了後に発生する蓄熱材の放熱による熱量の減少を補うことができるようにしている。これにより、ここでは、除霜運転時の蓄熱利用運転において利用できる熱量の減少を抑えることができる。また、ここでは、保温運転を、蓄熱膨張弁 29 を微開して、蓄熱熱交換器 28 に小流量の冷媒を流すことによって行うようにしている。このため、暖房運転中の室内熱交換器 42 a、42 b を流れる冷媒の流量が減少しにくくなるようにして、暖房運転への悪影響を最小限に抑えることができる。これにより、ここでは、暖房運転への悪影響を最小限に抑えつつ、保温運転を行うことができる。

[0056] 以上のように、ここでは、上記の蓄熱膨張弁 29 の開度制御によって、蓄熱膨張弁 29 の開度を適切に制御しながら蓄熱運転を行い、上記の蓄熱運転

の終了判定及び蓄熱運転後の保温運転によって、蓄熱運転の終了のタイミングを適切に判定しつつ、除霜運転時の蓄熱利用運転において利用できる熱量の減少を抑えることができる。

[0057] (4) 変形例 1

上記の実施形態において、除霜運転が正常終了した場合、すなわち、室外熱交出口温度 T_{o12} が除霜運転終了温度 T_{defe} 以上になって除霜運転が終了した場合には、除霜運転の前に行われた蓄熱運転において蓄熱材に蓄熱された熱量の不足が発生していなかったものと判定することができる。このため、除霜運転の後に行う蓄熱運転については、蓄熱膨張弁 29 の開度を、上記の凝縮圧力 P_c 、液管圧力 P_l 及び蓄熱熱交換器 28 の出入口における冷媒のエンタルピ h_i 、 h_o に基づく関数によって決定される蓄熱運転設定開度 MV_{acs} になるように制御すればよい。しかし、除霜運転が異常終了した場合、すなわち、室外熱交出口温度 T_{o12} が除霜運転終了温度 T_{defe} 以上にならずに除霜運転が終了した場合には、除霜運転の前に行われた蓄熱運転によって蓄熱材に蓄熱された熱量の不足が発生していたものと判定することができる。このため、除霜運転の後に行う蓄熱運転については、蓄熱膨張弁 29 の開度を、凝縮圧力 P_c 、液管圧力 P_l 及び蓄熱熱交換器 28 の出入口における冷媒のエンタルピ h_i 、 h_o に基づく関数によって決定される蓄熱運転設定開度 MV_{acs} になるように制御しただけでは、蓄熱材に蓄熱される熱量の不足が再び発生してしまい、除霜運転の異常終了が繰り返し発生するおそれがある。

[0058] そこで、ここでは、上記のように、除霜運転が異常終了した後の蓄熱運転においては、蓄熱運転設定開度 MV_{acs} を除霜運転が正常終了した後の蓄熱運転よりも大きくなるように補正するようにしている。

具体的には、ここでは、下記にしたがって、蓄熱運転設定開度 MV_{acs} の補正が行われる。ここで、蓄熱膨張弁 29 の開度は、蓄熱運転設定開度 MV_{acs} 及び補正係数 α を用いて次式 6 によって表される。

$$\text{蓄熱膨張弁の開度} = MV_{acs} \times \alpha \quad \cdots \text{(式 6)}$$

そして、蓄熱運転が開始すると、蓄熱運転設定開度 MV_{acs} の補正係数 α が決定される。除霜運転が正常終了した場合には、補正係数 $\alpha = 1$ とし、これにより、蓄熱膨張弁 29 の開度は、蓄熱運転設定開度 MV_{acs} （すなわち、蓄熱膨張弁 29 の開度 = 蓄熱運転設定開度 $MV_{acs} \times 1$ ）と同じになる。一方、除霜運転が異常終了した場合には、補正係数 $\alpha \geq 1.1$ とし、これにより、蓄熱膨張弁 29 の開度は、蓄熱運転設定開度 MV_{acs} の α （例えば、 $\alpha \geq 1.1$ ）倍以上（すなわち、蓄熱膨張弁 29 の開度 = 蓄熱運転設定開度 $MV_{acs} \times \alpha$ ）になり、除霜運転が正常終了した後の蓄熱運転よりも大きくなる。そうすると、除霜運転が異常終了した後の蓄熱運転において、蓄熱材に蓄熱された熱量の不足を発生しにくくすることができるようになる。

このように、ここでは、蓄熱運転を行う前に行われた除霜運転が正常終了したか異常終了したかを考慮して、蓄熱運転中における蓄熱膨張弁 29 の開度を適切に制御して、除霜運転の異常終了が繰り返し発生することを抑えることができる。

[0059] (5) 変形例 2

上記の実施形態及び変形例 1 において、蓄熱熱交換器 28 は、図 2 に示すように、蓄熱熱交換器 28 は、主として、蓄熱材が溜められている蓄熱槽 281 と、蓄熱材に浸漬されるように配置された伝熱管群 282 とを有している。そして、この伝熱管群 282 は、冷媒の出入口に設けられたヘッダー管 283 や分流器 284 を介して複数の伝熱管 285 が分岐接続された構造を有している。このため、蓄熱運転において、蓄熱熱交換器 28 の伝熱管群 282 を構成する伝熱管 285 間で冷媒の偏流が発生するおそれがある。そして、伝熱管 285 間で冷媒の偏流が発生すると、蓄熱槽 281 内において蓄熱材の蓄熱の程度に偏りが発生して、蓄熱材の相変化温度よりも高くなった状態の蓄熱材の周辺の伝熱管 285（すなわち、相変化が終了した蓄熱材周辺の伝熱管 285）と、蓄熱材の相変化温度よりも低い状態の蓄熱材の周辺の伝熱管 285（すなわち、相変化が終了していない蓄熱材周辺の伝熱管 28

５）とが共存した状態が発生する。このような場合には、相変化が終了した蓄熱材周辺の伝熱管２８５にガス状態の冷媒が流れて、相変化が終了していない蓄熱材周辺の伝熱管２８５に液冷媒が溜まる現象（蓄熱熱交換器２８における冷媒溜まり込み現象）が発生しやすくなる。特に、ここでは、複数の伝熱管２８５がそれぞれ、上下方向に折り返された形状を有しているため、冷媒溜まり込み現象が発生しやすい傾向にある。このため、蓄熱材の蓄熱の程度の偏りが解消されにくくなり、蓄熱運転の終了時における蓄熱材への蓄熱不足が発生させる原因にもなる。

[0060] そこで、ここでは、上記のように、蓄熱運転において、通常開度蓄熱時間 t_{acn} が経過する毎に冷媒排出開度時間 t_{acd} が経過する間だけ（すなわち、定期的に）、蓄熱運転設定開度 MV_{acs} を大きくなるように補正するようにしている。

具体的には、ここでは、図１２のフローチャートに示すステップＳＴ１１～ＳＴ１３にしたがって、蓄熱運転設定開度 MV_{acs} の補正が行われる。ここで、蓄熱膨張弁２９の開度は、蓄熱運転設定開度 MV_{acs} 及び補正係数 β を用いて次式７によって表される。

$$\text{蓄熱膨張弁の開度} = MV_{acs} \times \beta \quad \cdots \text{（式７）}$$

そして、ステップＳＴ１１において蓄熱運転が開始すると、蓄熱運転設定開度 MV_{acs} の補正係数 β が決定される。まずは、ステップＳＴ１２において、補正係数 $\beta = 1$ とし、これにより、蓄熱膨張弁２９の開度は、蓄熱運転設定開度 MV_{acs} （すなわち、蓄熱膨張弁２９の開度＝蓄熱運転設定開度 $MV_{acs} \times 1$ ）と同じになる。そして、補正係数 $\beta = 1$ としてから通常開度蓄熱時間 t_{acn} が経過すると、ステップＳＴ１３において、補正係数 $\beta \geq 1.5$ とし、これにより、蓄熱膨張弁２９の開度は、蓄熱運転設定開度 MV_{acs} の β （例えば、 $\beta \geq 1.5$ ）倍以上（すなわち、蓄熱膨張弁２９の開度＝蓄熱運転設定開度 $MV_{acs} \times \beta$ ）になり、ステップＳＴ１２における開度よりも大きくなる。そして、補正係数 $\beta \geq 1.5$ としてから冷媒排出開度時間 t_{acd} が経過すると、ステップＳＴ１２に戻って、補正係数 β

= 1 となる。このようにして、蓄熱運転において、通常開度蓄熱時間 t_{acn} が経過する毎に冷媒排出開度時間 t_{acd} が経過する間だけ（すなわち、定期的に）、蓄熱運転設定開度 MV_{acs} が大きくなるように補正される。そうすると、相変化が終了していない蓄熱材周辺の伝熱管 285 に溜まった液冷媒を定期的に蓄熱熱交換器 28 の出口側に排出できるようになる。尚、ここでは、蓄熱運転が開始された直後には、補正係数 $\beta = 1$ とし、その後、補正係数 $\beta \geq 1.5$ とするようになっているが、これに限定されるものではなく、蓄熱運転が開始された直後には、補正係数 $\beta \geq 1.5$ とし、その後、補正係数 $\beta = 1$ とするようによい。

[0061] このように、ここでは、蓄熱熱交換器 28 における冷媒溜まり込み現象が発生することを抑えて、蓄熱材の蓄熱の程度の偏りを解消することができる。

また、変形例 1 の蓄熱運転設定開度 MV_{acs} の補正と併用する場合には、蓄熱膨張弁 29 の開度は、蓄熱運転設定開度 MV_{acs} 及び補正係数 α 、 β を用いて次式 7' によって表される。

$$\text{蓄熱膨張弁の開度} = MV_{acs} \times \alpha \times \beta \quad \dots \text{（式 7'）}$$

そして、この場合には、蓄熱運転において、補正係数 α 、 β による蓄熱運転設定開度 MV_{acs} の補正が行われて、除霜運転の終了状態、及び、冷媒溜まり込み現象を考慮した蓄熱膨張弁 29 の開度制御を行うことができる。

[0062] （6）変形例 3

上記の実施形態及び変形例 1、2 においては、暖房運転時の蓄熱運転が行われるようになっている。そして、この暖房運転時の蓄熱運転においては、凝縮温度 T_c が小さくなることがある。しかし、暖房運転時の蓄熱運転において凝縮温度 T_c が小さくなることは、蓄熱熱交換器 28 を通じて冷媒から蓄熱材に放熱する熱量が小さくなり、蓄熱材への蓄熱が行われにくくなることを意味する。そして、蓄熱材への蓄熱が行われにくくなると、蓄熱運転の終了時における蓄熱材への蓄熱不足が発生しやすくなる。

[0063] そこで、ここでは、暖房運転時の蓄熱運転において、室内熱交換器 42 a

、42bの暖房能力を、凝縮温度 T_c が小さくなるにつれて段階的に小さくなるように制限するようにしている。

具体的には、ここでは、図13フローチャートに示すステップST21～ST24にしたがって、蓄熱運転時の室内熱交換器42a、42bの暖房能力制限が行われる。

暖房運転時の蓄熱運転が開始されると、まず、ステップST21において、蓄熱熱交換器28の蓄熱能力は、蓄熱膨張弁29の開度が上記の凝縮圧力 P_c 、液管圧力 P_l 、冷媒のエンタルピ h_i 、 h_o とに基づく関数によって決定される蓄熱運転設定開度 MV_{acs} （又は、さらに補正係数 α 、 β による補正がなされた開度）になるように制御されることによって確保される。また、室内熱交換器42a、42bの暖房能力は、暖房運転だけを行う場合と同様に、室内膨張弁41a、41bの開度が室内熱交換器42a、42bの出口における冷媒の過冷却度 SC_{ra} 、 SC_{rb} が目標過冷却度 SC_{ras} 、 SC_{rbs} （例えば、3℃）になるように制御されることによって確保される。このため、室内熱交換器42a、42bの暖房能力は、蓄熱熱交換器28の蓄熱能力とは無関係に、室内側制御部48a、48bによって制御されるようになっている。

[0064] しかし、室内熱交換器42a、42bの暖房能力を確保することで凝縮温度 T_c が小さくなると、蓄熱熱交換器28の蓄熱能力が不足するおそれがある。そこで、ステップST21の処理時において、過冷却度制限条件を満たす場合には、ステップST22の処理に移行して、室内膨張弁41a、41bによる過冷却度制御の目標過冷却度 SC_{ras} 、 SC_{rbs} （両者を総称して SC_r とする）を大きくする。ここで、過冷却度制限条件は、蓄熱熱交換器28の蓄熱能力が不足するおそれのある状態であるかどうかを判定するための条件である。そして、ここでは、暖房運転時の蓄熱運転が行われており、かつ、室外温度 T_a が所定の室内能力制限室外温度 T_{pa} （例えば、4℃）より小さく、かつ、凝縮温度 T_c が所定の第1室内能力制限凝縮温度 T_{pc1} （ここでは、蓄熱材の相変化温度よりも高い温度、例えば、41℃）

より小さく、かつ、圧縮機 2 1 の運転容量が所定の第 1 室内能力制限容量 f_{p1} （例えば、圧縮機 2 1 の周波数が最大周波数の 98%）より大きい場合に、過冷却度制限条件を満たすものとする。そして、ステップ S T 2 1 の処理時において過冷却度制限条件を満たす場合には、室内膨張弁 4 1 a、4 1 b による過冷却度制御の目標過冷却度 S C s を暖房運転だけが行われる場合よりも大きくする（例えば、目標過冷却度 S C s を 9℃にする）。ここで、室内膨張弁 4 1 a、4 1 b による過冷却度制御の目標過冷却度 S C r s を大きくする指示は、暖房運転だけが行われる場合とは異なり、室外側制御部 3 8 によって行われる。そうすると、室内膨張弁 4 1 a、4 1 b の開度が小さくなり、室内熱交換器 4 2 a、4 2 b の暖房能力が小さくなり、その分だけ蓄熱熱交換器 2 8 の蓄熱能力を大きくすることができるようになる。

[0065] また、ステップ S T 2 1 からステップ S T 2 2 への移行後において、過冷却度制限解除条件を満たす場合には、ステップ S T 2 1 の処理に移行して、室内膨張弁 4 1 a、4 1 b による過冷却度制御の目標過冷却度 S C r s を小さくする。ここで、過冷却度制限解除条件は、蓄熱熱交換器 2 8 の蓄熱能力が不足するおそれのない状態であるかどうかを判定するための条件である。そして、ここでは、凝縮温度 T_c が所定の第 2 室内能力制限凝縮温度 T_{pc2} （ここでは、第 1 室内能力制限凝縮温度 T_{pc1} よりも少し高い温度、例えば、42℃）より大きく、かつ、圧縮機 2 1 の運転容量が所定の第 2 室内能力制限容量 f_{p2} （例えば、圧縮機 2 1 の周波数が最大周波数の 90%）より小さく、かつ、ステップ S T 2 2 への移行から所定の時間 t_{p2} （例えば、3分）が経過している場合、又は、凝縮温度 T_c が第 2 室内能力制限凝縮温度 T_{pc2} よりも所定の温度 ΔT_{pc2} （例えば、8℃）だけ高い温度（ここでは、蓄熱材の相変化温度よりも十分に高い温度、例えば、50℃）より高い場合に、過冷却度制限解除条件を満たすものとする。そして、ステップ S T 2 2 の処理時において過冷却度制限解除条件を満たす場合には、ステップ S T 2 2 における室内膨張弁 4 1 a、4 1 b による過冷却度制御の目標過冷却度 S C s を大きくする指示を解除し、暖房運転だけが行われる場合

と同じ目標過冷却度 SC_{rs} （例えば、 3°C ）にする。そうすると、室内膨張弁 41 a、41 b の開度が大きくなり、蓄熱熱交換器 28 の蓄熱能力を確保しつつ、室内熱交換器 42 a、42 b の暖房能力を大きくすることができるようになる。

[0066] また、ステップ S T 2 2 の処理時においても、蓄熱熱交換器 28 の蓄熱能力が不足し、室内ファン制限条件を満たす場合には、ステップ S T 2 3 の処理に移行して、室内ファン 43 a、43 b の回転数を小さくして風量を下げる。ここで、室内ファン制限条件は、ステップ S T 2 2 の処理を行っても、蓄熱熱交換器 28 の蓄熱能力が不足するおそれのある状態であるかどうかを判定するための条件である。そして、ここでは、凝縮温度 T_c が所定の第 3 室内能力制限凝縮温度 T_{pc3} （ここでは、蓄熱材の相変化温度よりも高い温度、例えば、 41°C ）より小さく、かつ、ステップ S T 2 2 への移行から所定の時間 t_{p3} （例えば、5 分）が経過し、かつ、圧縮機 21 の運転容量が所定の第 3 室内能力制限容量 f_{p3} （例えば、圧縮機 21 の周波数が最大周波数の 98%）より大きい場合に、室内ファン制限条件を満たすものとする。そして、ステップ S T 2 2 の処理時において室内ファン制限条件を満たす場合には、室内ファン 43 a、43 b の回転数を小さくして風量を下げる（例えば、室内ファン 43 a、43 b を最低回転数にする）。ここで、室内ファン 43 a、43 b の回転数を小さくする指示は、暖房運転だけが行われる場合とは異なり、室外側制御部 38 によって行われる。そうすると、室内熱交換器 42 a、42 b における熱交換が抑えられて、室内熱交換器 42 a、42 b の暖房能力が小さくなり、その分だけ蓄熱熱交換器 28 の蓄熱能力を大きくすることができるようになる。

[0067] また、ステップ S T 2 2 からステップ S T 2 3 への移行後において、室内ファン制限解除条件を満たす場合には、ステップ S T 2 2 の処理に移行して、室内ファン 43 a、43 b の回転数を大きくして風量を上げる。ここで、室内ファン制限解除条件は、蓄熱熱交換器 28 の蓄熱能力が不足するおそれのない状態であるかどうかを判定するための条件である。そして、ここでは

、凝縮温度 T_c が所定の第4室内能力制限凝縮温度 T_{pc4} （ここでは、第1室内能力制限凝縮温度 T_{pc1} よりも少し高い温度、例えば、 42°C ）より大きく、かつ、圧縮機21の運転容量が所定の第4室内能力制限容量 f_{p4} （例えば、圧縮機21の周波数が最大周波数の90%）より小さく、かつ、ステップST23への移行から所定の時間 t_{p4} （例えば、3分）が経過している場合、又は、凝縮温度 T_c が第4室内能力制限凝縮温度 T_{pc4} よりも所定の温度 ΔT_{pc4} （例えば、 6°C ）だけ高い温度（ここでは、蓄熱材の相変化温度よりも十分に高い温度、例えば、 48°C ）より高い場合に、室内ファン制限解除条件を満たすものとする。そして、ステップST23の処理時において室内ファン制限解除条件を満たす場合には、ステップST23における室内ファン43a、43bの回転数を小さくする指示を解除し、暖房運転だけが行われる場合と同じ室内ファン43a、43bの回転数にする。そうすると、室内熱交換器42a、42bにおける熱交換が促進され、蓄熱熱交換器28の蓄熱能力を確保しつつ、室内熱交換器42a、42bの暖房能力を大きくすることができるようになる。

[0068] また、ステップST23の処理時においても、蓄熱熱交換器28の蓄熱能力が不足し、上限開度制限条件を満たす場合には、ステップST24の処理に移行して、室内膨張弁41a、41bに上限開度を指示する。ここで、上限開度制限条件は、ステップST23の処理を行っても、蓄熱熱交換器28の蓄熱能力が不足するおそれのある状態であるかどうかを判定するための条件である。そして、ここでは、凝縮温度 T_c が所定の第5室内能力制限凝縮温度 T_{pc5} （ここでは、蓄熱材の相変化温度よりも高い温度、例えば、 41°C ）より小さく、かつ、ステップST23への移行から所定の時間 t_{p5} （例えば、5分）が経過し、かつ、圧縮機21の運転容量が所定の第5室内能力制限容量 f_{p5} （例えば、圧縮機21の周波数が最大周波数の98%）より大きい場合に、上限開度制限条件を満たすものとする。そして、ステップST23の処理時において上限開度制限条件を満たす場合には、室内膨張弁41a、41bに上限開度を指示して室内熱交換器42a、42bを流れ

る冷媒の流量を小さくする（例えば、室内膨張弁41a、41bの最大開度の50%を上限開度にする）。ここで、室内膨張弁41a、41bへの上限開度の指示は、暖房運転だけが行われる場合とは異なり、室外側制御部38によって行われる。そうすると、室内熱交換器42a、42bを流れる冷媒の流量が小さくなり、室内熱交換器42a、42bの暖房能力が小さくなり、その分だけ蓄熱熱交換器28の蓄熱能力を大きくすることができるようになる。

[0069] また、ステップST23からステップST24への移行後において、上限開度制限解除条件を満たす場合には、ステップST23の処理に移行して、室内膨張弁41a、41bの開度を大きくできるようにする。ここで、上限開度制限解除条件は、蓄熱熱交換器28の蓄熱能力が不足するおそれのない状態であるかどうかを判定するための条件である。そして、ここでは、凝縮温度 T_c が所定の第6室内能力制限凝縮温度 T_{pc6} （ここでは、第1室内能力制限凝縮温度 T_{pc1} よりも少し高い温度、例えば、42℃）より大きく、かつ、圧縮機21の運転容量が所定の第6室内能力制限容量 f_{p6} （例えば、圧縮機21の周波数が最大周波数の90%）より小さく、かつ、ステップST24への移行から所定の時間 t_{p6} （例えば、3分）が経過している場合、又は、凝縮温度 T_c が第6室内能力制限凝縮温度 T_{pc6} よりも所定の温度 ΔT_{pc6} （例えば、4℃）だけ高い温度（ここでは、蓄熱材の相変化温度よりも十分に高い温度、例えば、46℃）より高い場合に、上限開度制限解除条件を満たすものとする。そして、ステップST24の処理時において上限開度制限解除条件を満たす場合には、ステップST24における室内膨張弁41a、41bへの上限開度の指示を解除し、暖房運転だけが行われる場合と同じく、室内膨張弁41a、41bに上限開度がない状態にする。そうすると、室内熱交換器42a、42bを流れる冷媒の流量が大きくなり、蓄熱熱交換器28の蓄熱能力を確保しつつ、室内熱交換器42a、42bの暖房能力を大きくすることができるようになる。

[0070] このように、ここでは、暖房運転時の蓄熱運転における凝縮温度 T_c を考

慮して、室内熱交換器 4 2 a、4 2 b の暖房能力を制限して、蓄熱運転の終了時における蓄熱材への蓄熱不足の発生を抑えることができる。

また、ここでは、暖房運転時の蓄熱運転における室内熱交換器 4 2 a、4 2 b の暖房能力の制限を、目標過冷却度 $SCrs$ の指示、室内ファン 4 3 a、4 3 b の風量指示、及び、室内膨張弁 4 1 a、4 1 b の上限開度の指示という 3 つの手法を組み合わせる行うことができる。尚、このような暖房能力の制限は、上記の 3 つの手法を組み合わせる行うものだけでなく、いずれか 2 つを組み合わせる行うようにしてもよいし、また、いずれか 1 つだけを用いて行うようにしてもよい。例えば、目標過冷却度 $SCrs$ の指示だけを用いる場合には、目標過冷却度 $SCrs$ を段階的に大きくすることができる。

[0071] (7) 変形例 4

上記の実施形態及び変形例 1 ～ 3 においては、蓄熱運転後に保温運転が行われるようになっている。しかし、保温運転は、蓄熱利用運転を伴う除霜運転を行う必要がある場合に必要となる運転である。このため、室外温度 T_a が高く除霜運転自体を行う必要がない場合には、保温運転を行う必要がない。また、保温運転は、蓄熱運転後の暖房運転における凝縮温度 T_c が蓄熱材の放熱による熱量の減少を補うことができる温度が確保されている場合に可能な運転である。このため、蓄熱運転後の暖房運転における凝縮温度 T_c が低い場合、例えば、凝縮温度 T_c が蓄熱材の相変化温度よりも低い場合には、保温運転を行おうとしても、冷媒が蓄熱材に放熱することができず、逆に、蓄熱材が放熱してしまうことになる。

[0072] そこで、ここでは、保温運転において、蓄熱熱交換器 2 8 が配置される外部空間の室外温度 T_a が保温中断室外温度 T_{ka} 以上、又は、凝縮温度 T_c が保温中断凝縮温度 T_{kc} 以下になった場合には、保温運転を中断するようにしている。

具体的には、ここでは、図 1 4 のフローチャートに示すステップ S T 3 1 ～ S T 3 3 にしたがって、蓄熱運転後の保温運転が行われる。

まず、ステップ S T 3 1 において暖房運転時の蓄熱運転が終了すると、ス

テップS T 3 2の保温運転（ここでは、蓄熱膨張弁29を微開にする運転）が開始される。

そして、保温運転が保温運転中断条件を満たす場合には、ステップS T 3 3の処理に移行して、保温運転が中断される。そして、ここでは、室外温度 T_a が保温中断室外温度 T_{ka} （ここでは、室外熱交換器23が着霜するおそれが少ない温度、例えば、 6°C ）以上、又は、凝縮温度 T_c が保温中断凝縮温度 T_{kc} （ここでは、蓄熱材の相変化温度よりも少し低い温度、例えば、 38°C ）以下の場合には、保温運転中断条件を満たすものとする。また、保温運転の中断は、蓄熱膨張弁29を全閉にすることによって行われる。

[0073] また、ステップS T 3 3において保温運転が中断された後において、室外温度 T_a 又は凝縮温度 T_c が保温運転中断条件を満たさなくなった場合（保温運転中断条件排除）には、ステップS T 3 2の処理に戻って、保温運転が再開される。

このように、ここでは、室外温度 T_a が保温中断室外温度 T_{ka} 以上になった場合には、保温運転を中断することによって、無駄に保温運転を行わなくても済むようにしている。また、ここでは、凝縮温度 T_c が保温中断凝縮温度 T_{kc} 以下になった場合には、保温運転を中断することによって、蓄熱材が冷媒に放熱して、無駄に蓄熱材の熱量の減少が発生することを抑えるようにしている。これにより、ここでは、保温運転が無駄に行われなくすることができる。

[0074] （8）変形例5

上記の実施形態及び変形例1～4において、暖房運転時の蓄熱運転の終了後には、保温運転を行っているにもかかわらず、保温運転では補うことができない程度の蓄熱材からの放熱が発生する場合がある。

[0075] そこで、ここでは、暖房運転時の蓄熱運転の終了後に、蓄熱材からの放熱が発生している状態であるかどうかを凝縮温度 T_c が第1蓄熱再凝縮温度 T_{rc} 以下になっているかどうかによって判定しつつ、このような蓄熱材からの放熱が蓄熱運転の再開が必要な程度の時間行われたかどうかを、凝縮温度

T_c が第 1 蓄熱再凝縮温度 T_{rc} 以下になった時間の積算値である保温積算時間 t_{rc} が蓄熱再開積算時間 t_{rce} 以上になったかどうかによって判定するようにしている。

具体的には、ここでは、図 15 のフローチャートに示すステップ S T 4 1 ~ S T 4 4 にしたがって、蓄熱運転後の蓄熱再開判定が行われる。

蓄熱運転が終了すると（すなわち、保温運転を伴う暖房運転に移行すると）、まず、ステップ S T 4 1 において、保温積算時間 t_{rc} を積算するタイマがリセットされる。

[0076] そして、保温運転を伴う暖房運転が蓄熱再開タイマカウント開始条件を満たす場合には、ステップ S T 4 2 の処理に移行して、保温積算時間 t_{rc} を積算するタイマのカウントが開始される。ここで、蓄熱再開タイマカウント開始条件は、保温運転を行っているにもかかわらず蓄熱材からの放熱が実質的に発生している状態であるかどうかを判定するための条件である。そして、ここでは、蓄熱運転が終了しており、かつ、凝縮温度 T_c が所定の第 1 蓄熱再開凝縮温度 T_{rc1} （ここでは、蓄熱材の相変化温度よりも少し低い温度、例えば、 37°C ）よりも低い場合には、蓄熱再開タイマカウント開始条件を満たすものとする。

そして、ステップ S T 4 2 の保温積算時間 t_{rc} を積算するタイマのカウントが開始されてからの保温積算時間 t_{rc} が所定の蓄熱再開積算時間 t_{rce} 以上となる蓄熱再開タイマカウント終了条件を満たす場合には、ステップ S T 4 3 の処理に移行して、保温積算時間 t_{rc} を積算するタイマのカウントを終了して（カウントアップ）、蓄熱運転を再開する。

[0077] また、ステップ S T 4 2 の保温積算時間 t_{rc} を積算するタイマのカウントが開始された後において、保温運転を伴う暖房運転が蓄熱再開タイマホールド条件を満たす場合には、ステップ S T 4 4 の処理に移行して、保温積算時間 t_{rc} を積算するタイマのカウントが中断される（ホールド）。ここで、蓄熱再開タイマホールド条件は、蓄熱材からの放熱が実質的に発生しているとはいえない状態に回復したかどうか判定するための条件である。そして

、ここでは、凝縮温度 T_c が第 1 蓄熱再開凝縮温度 T_{rc1} よりも少し高い第 2 蓄熱再開凝縮温度 T_{rc2} （例えば、 38°C ）よりも高くなっている場合には、蓄熱再開タイマホールド条件を満たすものとする。

また、ステップ S T 4 4 において保温積算時間 t_{rc} を積算するタイマのカウントが中断された後において、保温運転を伴う暖房運転が蓄熱再開タイマカウント再開条件を満たす場合には、ステップ S T 4 2 の処理に戻って、保温積算時間 t_{rc} を積算するタイマのカウントが再開される。ここで、蓄熱再開タイマカウント再開条件は、蓄熱材からの放熱が実質的に発生している状態に再びなったかどうかを判定するための条件である。そして、ここでは、凝縮温度 T_c が第 1 蓄熱再開凝縮温度 T_{rc1} よりも低くなった場合には、蓄熱再開タイマカウント再開条件を満たすものとする。このように、保温積算時間 t_{rc} を積算するタイマのカウントは、凝縮温度 T_c が第 1 蓄熱再開凝縮温度 T_{rc1} 以上になった場合だけ行われるようになっている。さらに、蓄熱運転が開始された場合や凝縮温度 T_c が第 3 蓄熱再開凝縮温度 T_{rc3} （ここでは、蓄熱材の相変化温度よりも高い温度、例えば、 41°C ）で所定の時間 t_{rc3} （例えば、30 分）以上継続している場合には、ステップ S T 4 2 及び S T 4 4 の処理中であっても、強制的に、ステップ S T 4 1 の処理に戻って、保温積算時間 t_{rc} を積算するタイマがリセットされる。

[0078] このように、ここでは、保温運転を伴う暖房運転時において、蓄熱運転の再開の可否を適切に判定することができる。そして、蓄熱運転を再開することによって、保温運転では補うことができない程度の蓄熱材の放熱を抑えることができる。このため、除霜運転時の蓄熱利用運転において利用できる熱量の減少が発生することを抑えることができる。

産業上の利用可能性

[0079] 本発明は、冷媒と蓄熱材との間で熱交換を行う蓄熱熱交換器を有する冷媒回路を備えており、暖房運転時に蓄熱熱交換器を冷媒の放熱器として機能させることで蓄熱材への蓄熱を行う蓄熱運転を行い、除霜運転時に蓄熱熱交換

器を冷媒の蒸発器として機能させることで蓄熱材からの放熱を行う蓄熱利用
運転を行うことが可能な空気調和装置に対して、広く適用可能である。

符号の説明

[0080]	1	空気調和装置
	1 0	冷媒回路
	2 1	圧縮機
	2 3	室外熱交換器
	2 8	蓄熱熱交換器
	2 9	蓄熱膨張弁
	4 2 a、4 2 b	室内熱交換器

先行技術文献

特許文献

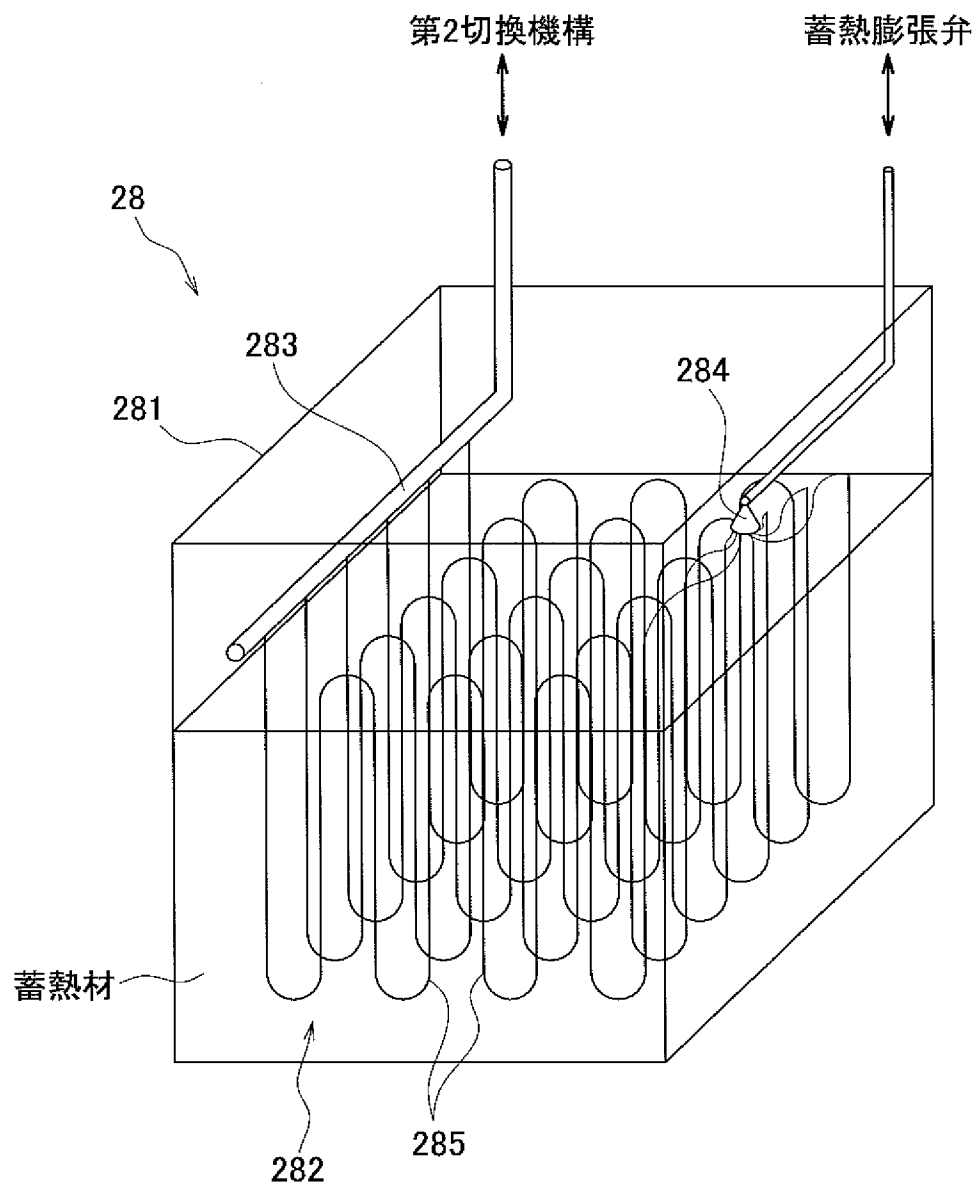
[0081] 特許文献1：特開2005-337657号公報

請求の範囲

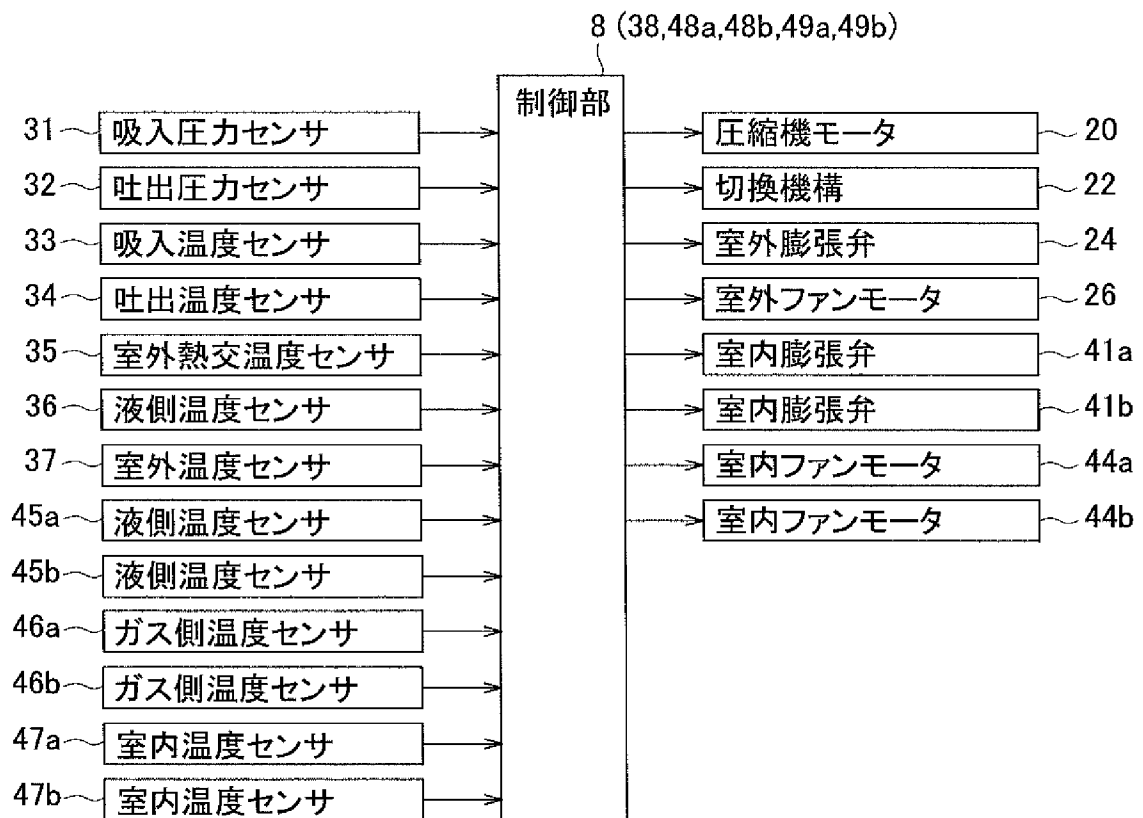
- [請求項1] 圧縮機（21）と、室外熱交換器（23）と、室内熱交換器（42 a、42 b）と、冷媒と蓄熱材との間で熱交換を行う蓄熱熱交換器（28）とを有する冷媒回路（10）を備えており、前記室内熱交換器を前記冷媒の放熱器として機能させる暖房運転時に前記蓄熱熱交換器を前記冷媒の放熱器として機能させることで前記蓄熱材への蓄熱を行う蓄熱運転を行い、前記室外熱交換器を前記冷媒の放熱器として機能させることで前記室外熱交換器の除霜を行う除霜運転時に前記蓄熱熱交換器を前記冷媒の蒸発器として機能させることで前記蓄熱材からの放熱を行う蓄熱利用運転を行うことが可能な空気調和装置において、
- 前記暖房運転時の前記蓄熱運転において、前記冷媒回路における前記冷媒の凝縮温度が蓄熱完了凝縮温度以上になった時間の積算値である蓄熱積算時間が蓄熱完了積算時間以上になった場合には、前記蓄熱運転を終了し、
- 前記蓄熱運転の終了後において、前記暖房運転を行いつつ、前記蓄熱材を保温するための保温運転を行う、
- 空気調和装置（1）。
- [請求項2] 前記冷媒回路（10）は、前記蓄熱熱交換器（28）を流れる前記冷媒の流量を可変するための蓄熱膨張弁（29）をさらに有しており、
- 前記保温運転は、前記蓄熱膨張弁を微開することによって行なわれる、
- 請求項1に記載の空気調和装置（1）。
- [請求項3] 前記保温運転において、前記蓄熱熱交換器（28）が配置される外部空間の室外温度が保温中断室外温度以上、又は、前記凝縮温度が保温中断凝縮温度以下になった場合には、前記保温運転を中断する、
- 請求項1又は2に記載の空気調和装置（1）。
- [請求項4] 前記暖房運転時の前記蓄熱運転の終了後において、前記凝縮温度が

蓄熱再開凝縮温度以下になった時間の積算値である保温積算時間が蓄熱再開積算時間以上になった場合には、前記蓄熱運転を再開する、請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の空気調和装置（１）。

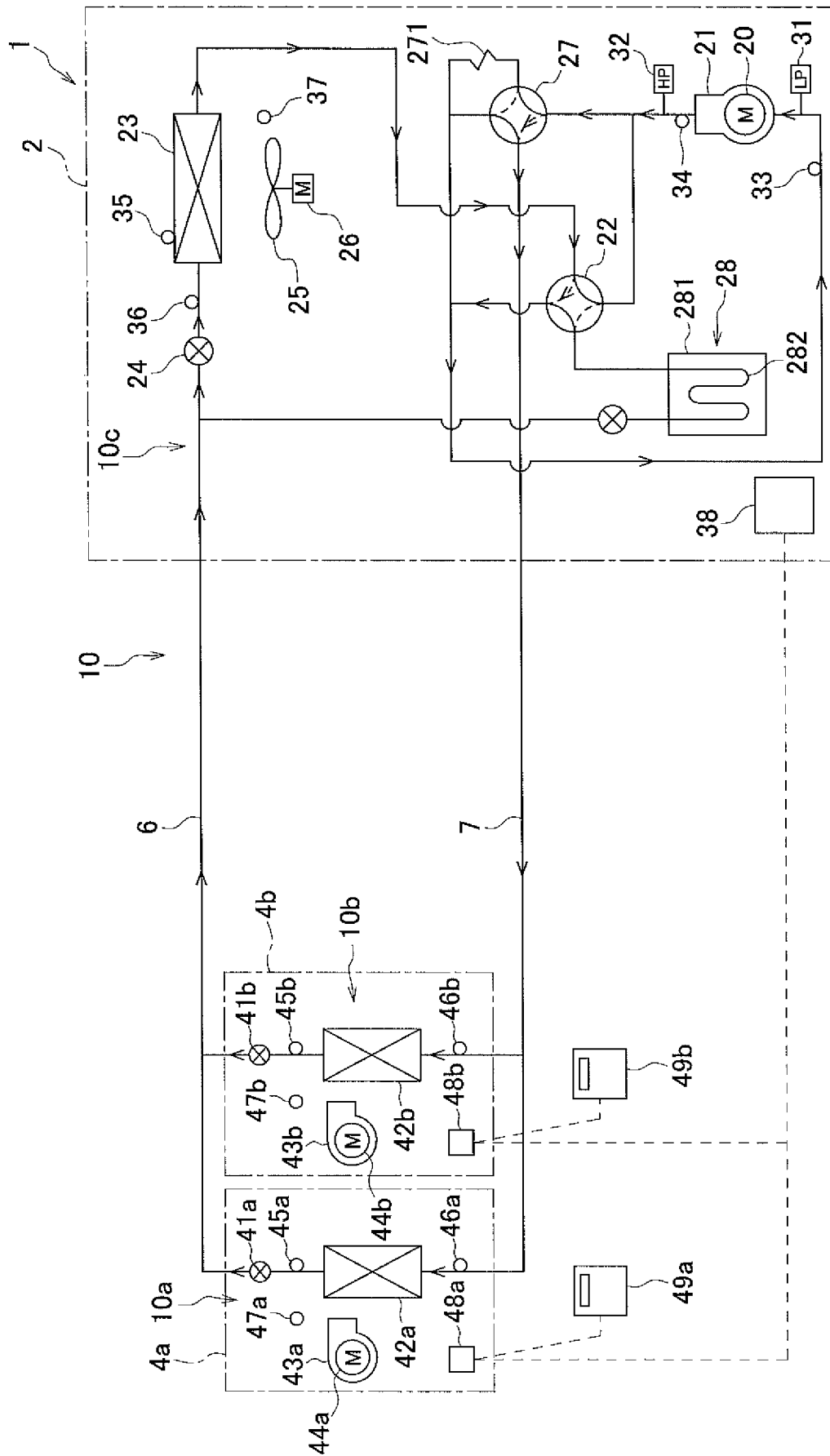
[図2]



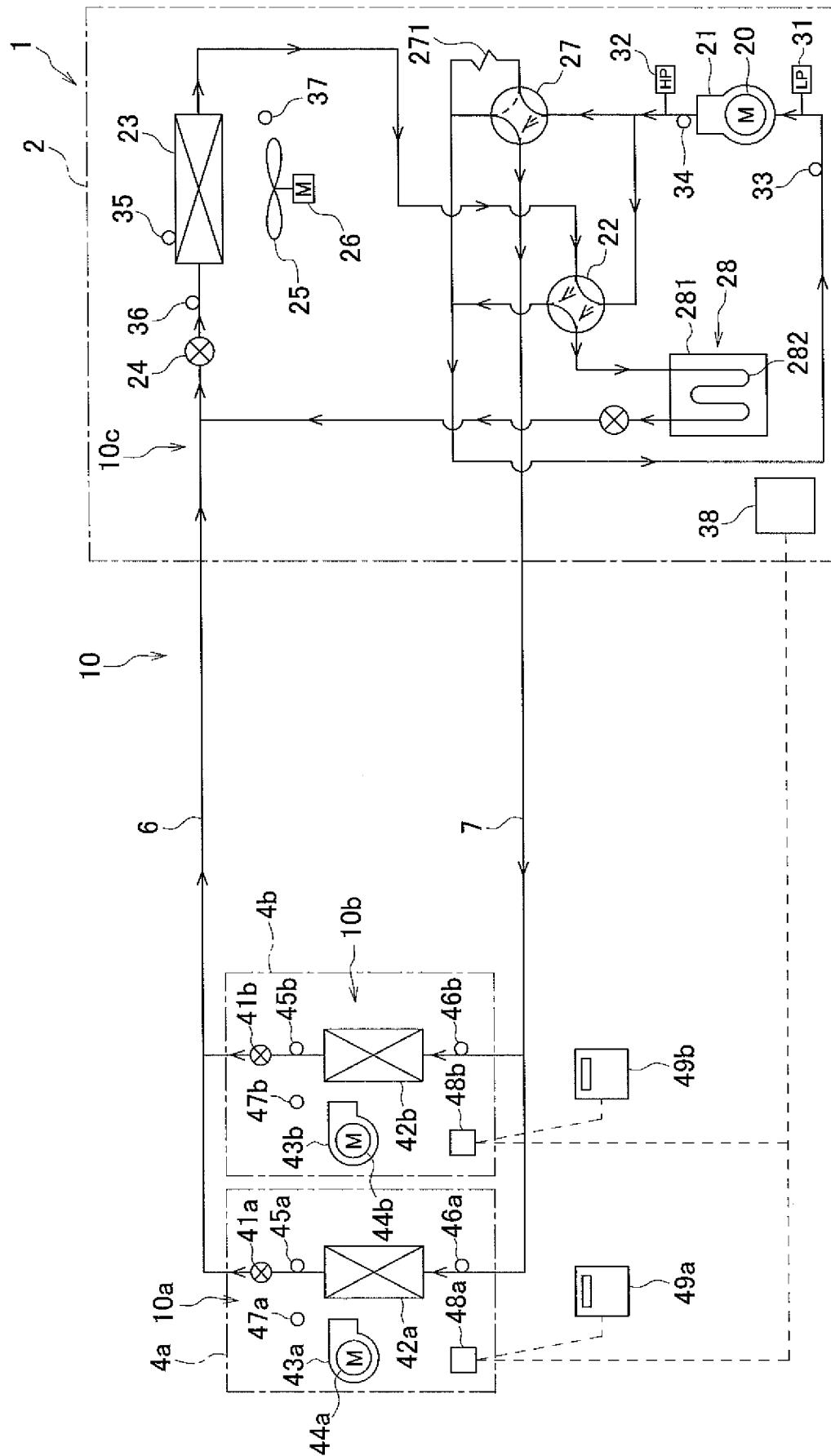
[図3]



[図5]

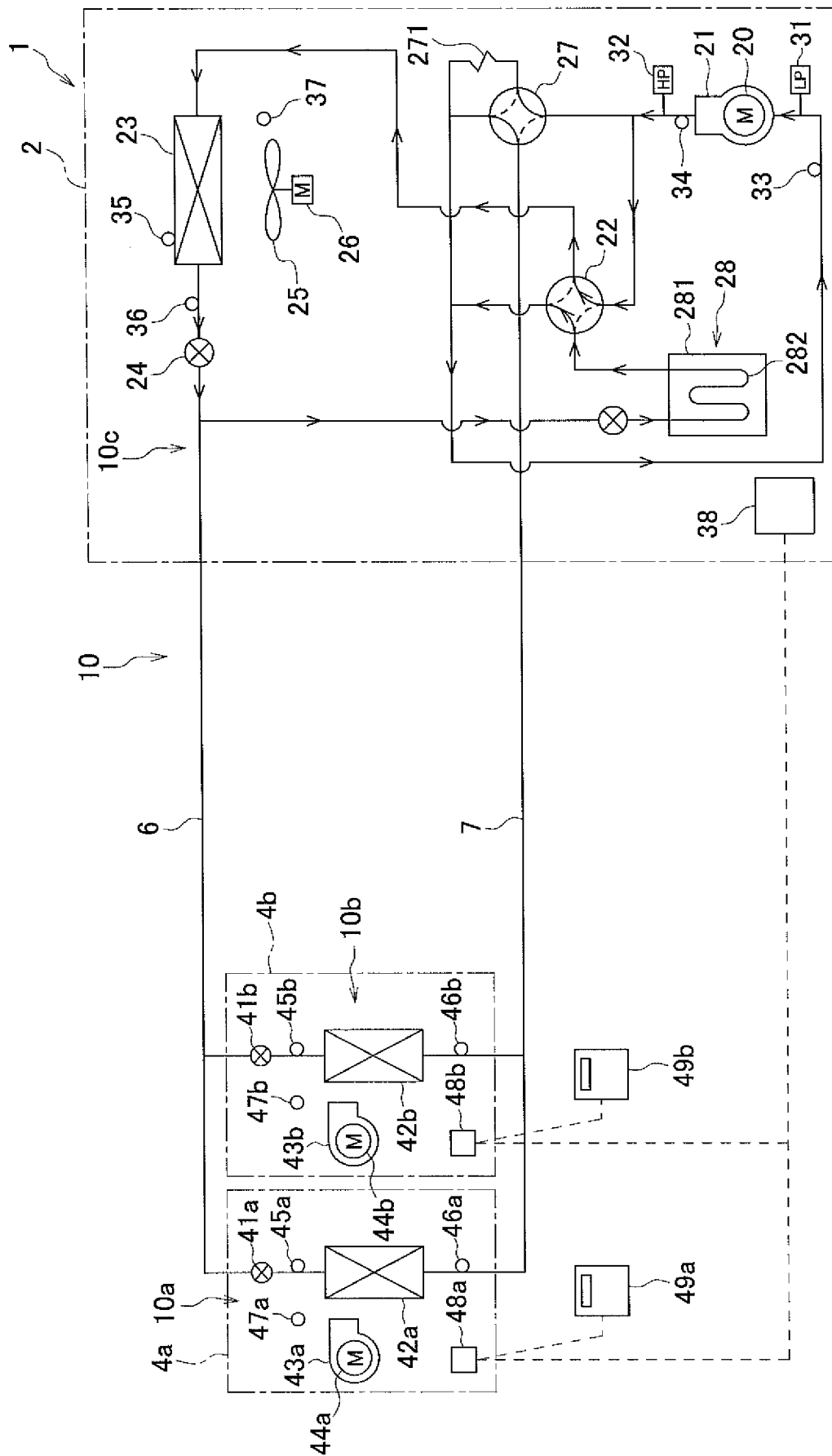


[図6]

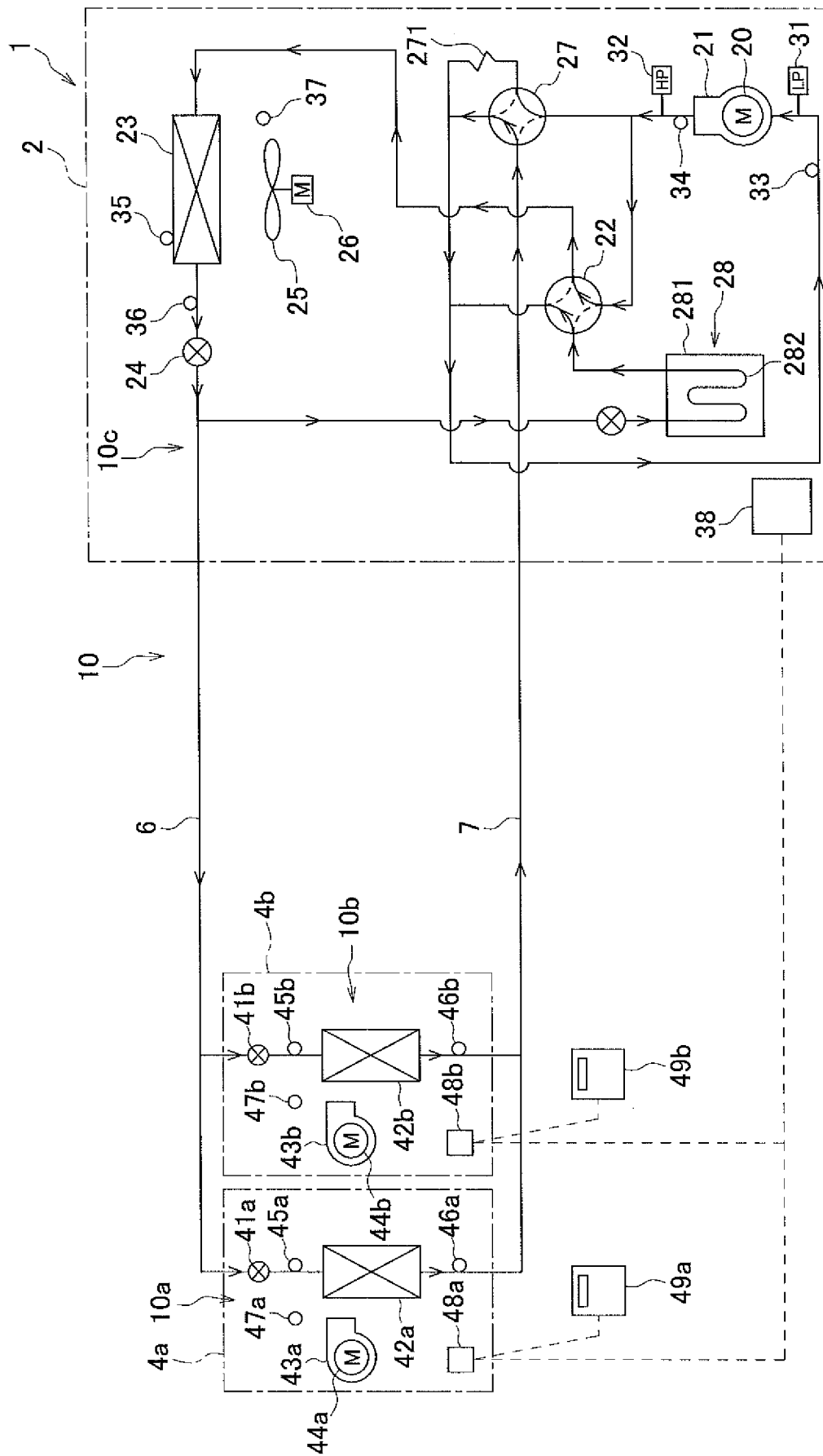


The diagram illustrates a liquid circulation system 10. It features a main circulation loop 10c and two parallel branches, 10a and 10b. Branch 10a includes a pump 42a, a valve 44a, and a sensor 48a. Branch 10b includes a pump 42b, a valve 44b, and a sensor 48b. The main loop 10c includes a pump 20, a valve 22, a sensor 24, a valve 26, a sensor 28, and a valve 30. The system is controlled by a unit 38.

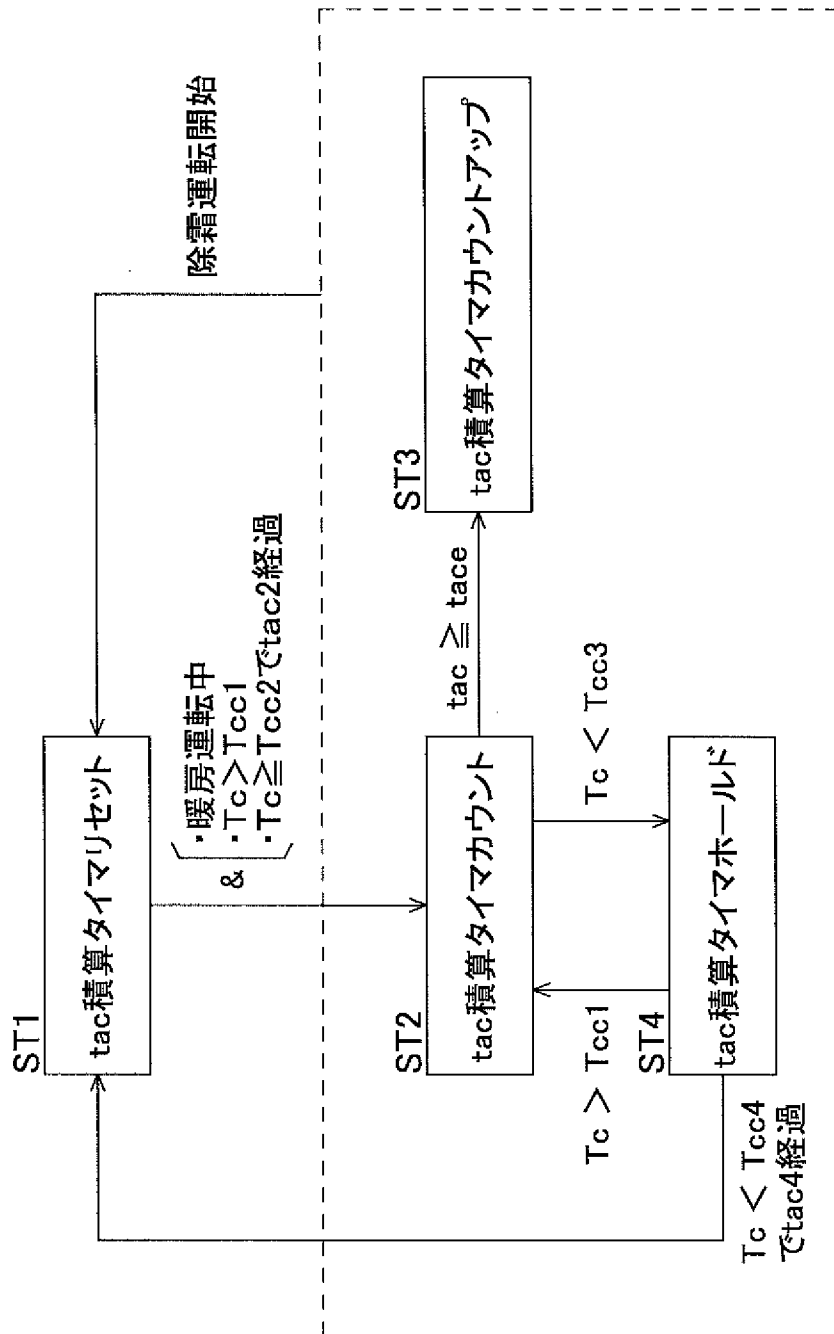
[図8]



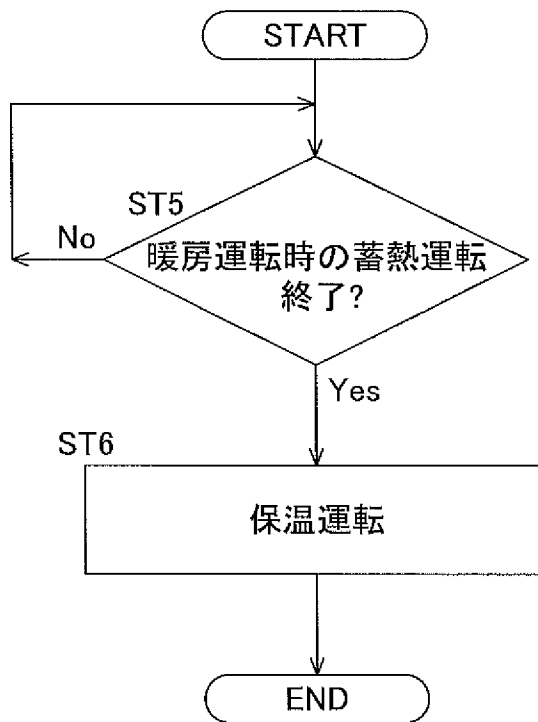
[図9]



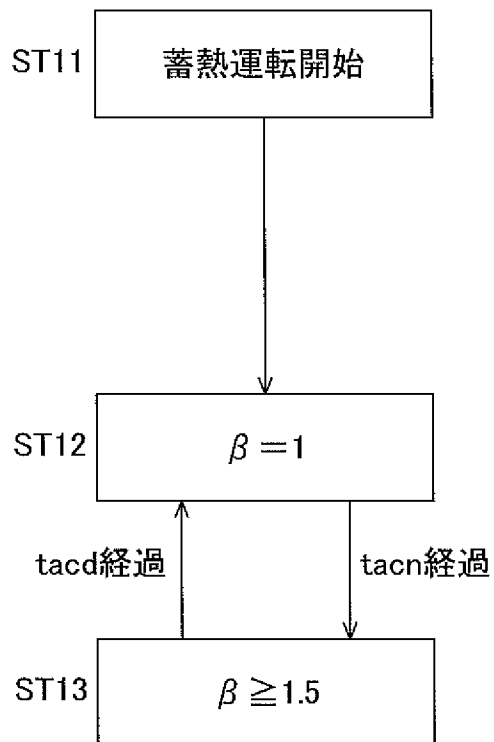
[図10]



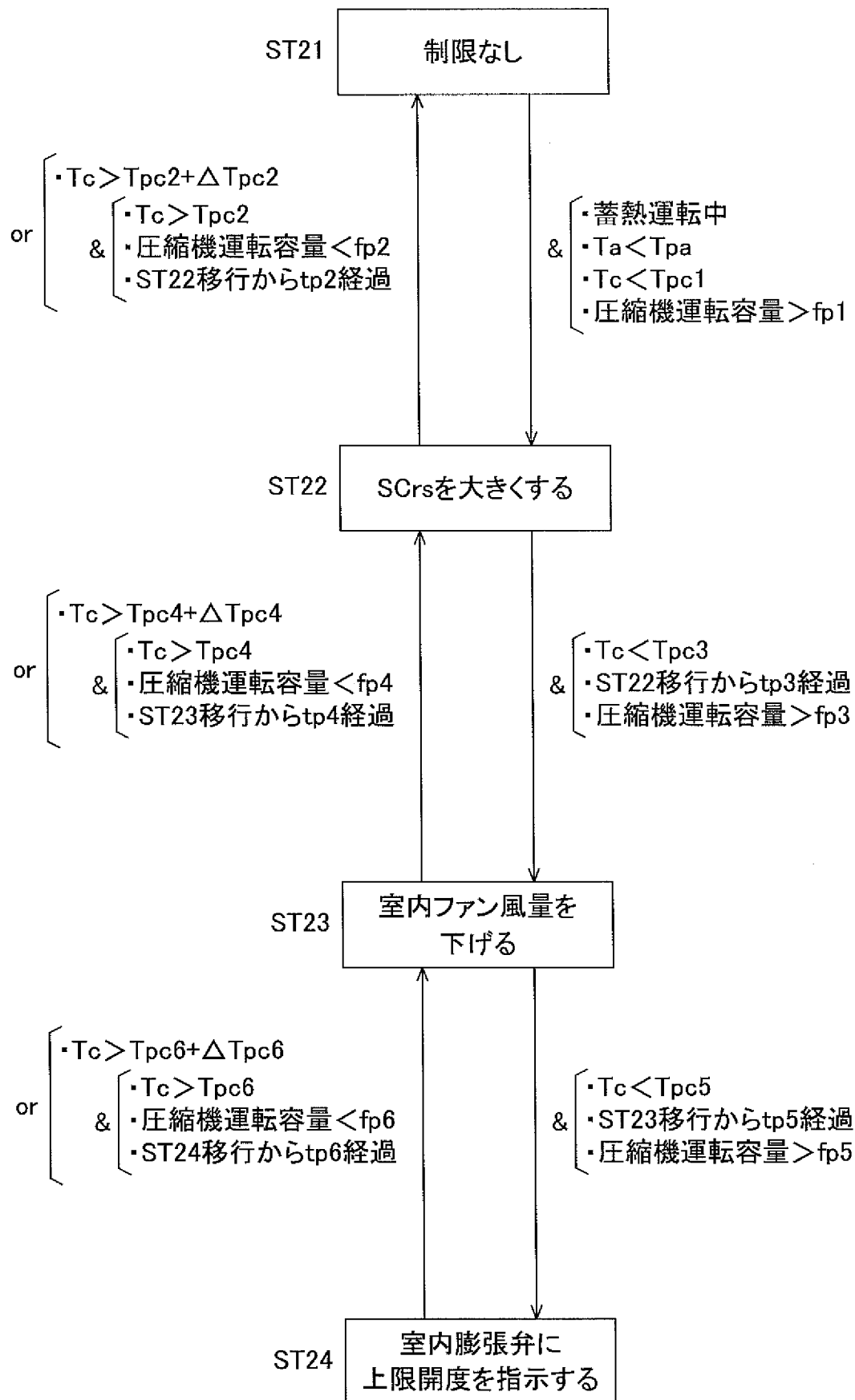
[図11]



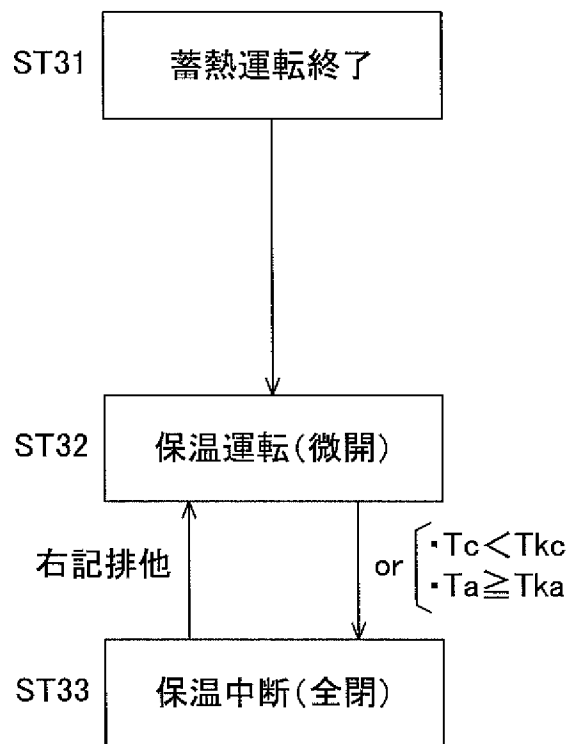
[図12]



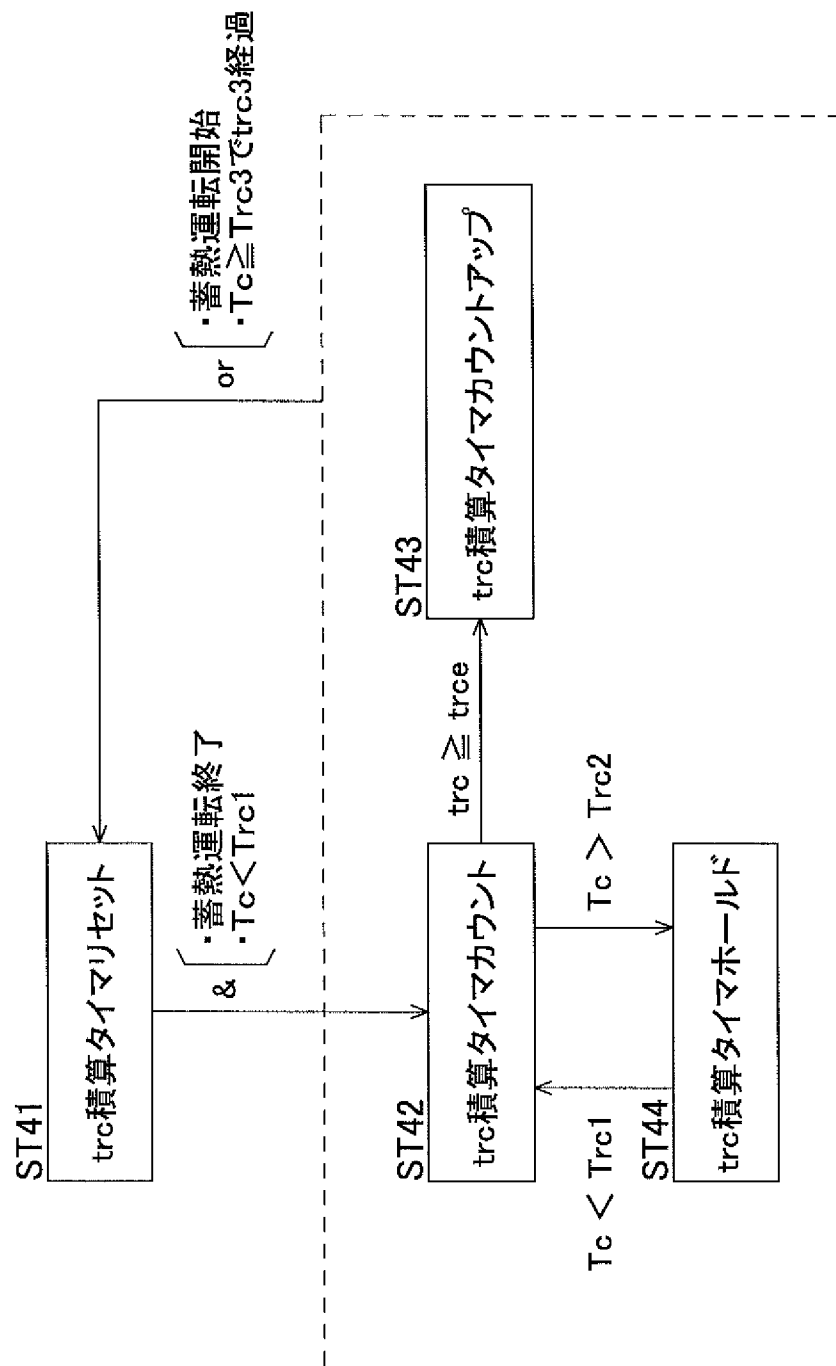
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/076935

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25B47/02 (2006.01) i, F25B13/00 (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, F25B13/00

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 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 63-306377 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 14 December 1988 (14.12.1988), fig. 1; page 3, upper right column, line 3 to lower right column, line 11 (Family: none)	1-4
A	JP 2010-145020 A (Mitsubishi Electric Corp.), 01 July 2010 (01.07.2010), fig. 1; claim 2; paragraph [0012] (Family: none)	1-4
A	JP 2003-161497 A (Mitsubishi Electric Corp.), 06 June 2003 (06.06.2003), claim 3; fig. 1 (Family: none)	1-4



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

15 November, 2012 (15.11.12)

Date of mailing of the international search report

27 November, 2012 (27.11.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/076935

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 2000-130866 A (Hitachi, Ltd.), 12 May 2000 (12.05.2000), claim 1; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-4
A	JP 2000-356428 A (Tohoku Electric Power Co., Inc.), 26 December 2000 (26.12.2000), claims 2 to 4; fig. 1 (Family: none)	1-4
A	JP 62-186176 A (Toshiba Corp.), 14 August 1987 (14.08.1987), fig. 1; page 3, lower right column, line 13 to page 4, upper left column, line 5 (Family: none)	1-4

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, F25B13/00(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, F25B13/00

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

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 63-306377 A（松下電器産業株式会社）1988.12.14, 第1図, 第3頁右上欄第3行-右下欄第11行（ファミリーなし）	1-4
A	JP 2010-145020 A（三菱電機株式会社）2010.07.01, 図1, 請求項2, 段落【0012】（ファミリーなし）	1-4
A	JP 2003-161497 A（三菱電機株式会社）2003.06.06, 請求項3, 図1（ファミリーなし）	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

1 5 . 1 1 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 7 . 1 1 . 2 0 1 2

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）

マキロイ 寛済

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

3M

4031

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 2000-130866 A (株式会社日立製作所) 2000.05.12, 請求項 1 , 図 1 - 6 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2000-356428 A (東北電力株式会社) 2000.12.26, 請求項 2 - 4 , 図 1 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 62-186176 A (株式会社東芝) 1987.08.14, 第 1 図, 第 3 頁右下 欄第 1 3 行-第 4 頁左上欄第 5 行 (ファミリーなし)	1-4