

(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
2015年3月26日(26.03.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/041166 A1

- (51) 国際特許分類:
F25B 7/00 (2006.01) F25B 13/00 (2006.01)
F25B 1/00 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/074210
 - (22) 国際出願日: 2014年9月12日(12.09.2014)
 - (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 2013-194304 2013年9月19日(19.09.2013) 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: 西村 忠史(NISHIMURA, Tadafumi), 松井伸樹(MATSUI, Nobuki).
 - (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: FREEZER

(54) 発明の名称: 冷凍装置

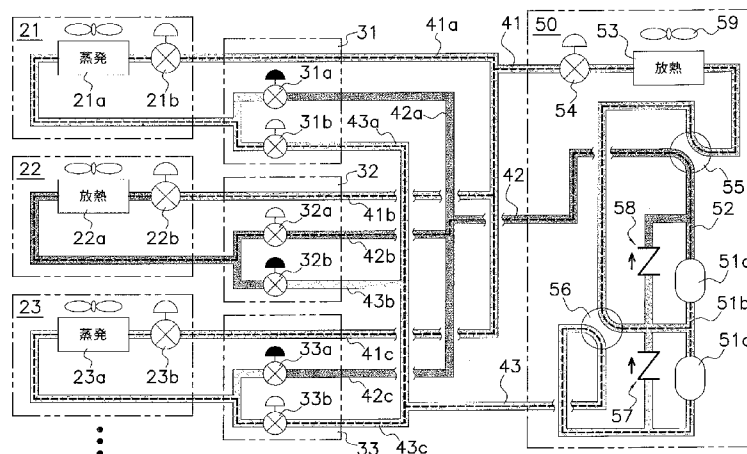


FIG. 4:
21a, 23a Evaporation
22a, 53 Heat dissipation

(57) Abstract: A freezer is provided with a heat source-side unit (50), user-side units (21, 22), and four-way valves (55, 56). A low-stage compressor (51a) and a high-stage compressor (51c) are serially connected through an intermediate pressure pipeline (51b). The four-way valves (55, 56) are switched between a first state and a second state. The first state is a state in which an intermediate pressure coolant discharged from the low-stage compressor (51a) into the intermediate pressure piping (51b) flows into a heat source-side heat exchanger (53). The second state is a state in which the intermediate pressure coolant flows into a user-side heat exchanger (22a).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2015/041166 A1

冷凍装置は、熱源側ユニット（50）と、利用側ユニット（21, 22）と、四路切換弁（55, 56）とを備える。低段圧縮機（51a）と高段圧縮機（51c）とは、中間圧配管（51b）を介して直列に結ばれている。四路切換弁（55, 56）は、第1状態と第2状態とが切り換わる。第1状態は、低段圧縮機（51a）から吐出されて中間圧配管（51b）に流れた中間圧冷媒が、熱源側熱交換器（53）へと流れる状態である。第2状態は、中間圧冷媒が利用側熱交換器（22a）へと流れる状態である。

明 細 書

発明の名称：冷凍装置

技術分野

[0001] 本発明は、冷凍装置に関する。

背景技術

[0002] 従来の冷凍装置として、熱源側ユニットと、複数台の利用側ユニットとを備えた、冷暖房同時運転が可能な空気調和装置が存在する。例えば、特許文献1（特開2003-130492号公報）には、冷房主体（暖房小容量）運転、全室冷房運転、暖房主体（冷房小容量）運転、および全室暖房運転が可能な空気調和機が開示されている。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] 従来の冷暖房同時運転が可能な冷凍装置において、圧縮機が1つだけの場合には、高圧および低圧のそれぞれの圧力値は1つとなり、外気温度によっては冷凍装置が過剰な高低差圧で運転されているという状況になる。このように必要以上に大きい高低差圧をつけて運転を行うことは、省エネルギーの要請に反することになる。

[0004] これに対し、上述の特許文献1（特開2003-130492号公報）に記載の空気調和機では、インバータ圧縮機と、それとは別に並列に配置されている定速圧縮機との吐出圧力を、別々に設定できるようにしている。そして、冷房運転の冷凍サイクルで使用する定速圧縮機と、暖房運転の冷凍サイクルで使用するインバータ圧縮機との各吐出圧力を、各運転での効率が高くなるように設定している。

[0005] しかし、さらに別の冷凍サイクルの構成を備えた冷凍装置であって、運転効率の良い冷凍装置が求められている。

[0006] 本発明の課題は、運転効率が向上する冷凍装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の第1観点に係る冷凍装置は、熱源側ユニットと、第1利用側ユニットと、第2利用側ユニットと、切換機構とを備えている。熱源側ユニットは、低段圧縮機および高段圧縮機を含む圧縮機構と、熱源側熱交換器と、熱源側膨張機構と、を有する。第1利用側ユニットは、第1利用側熱交換器と、第1利用側膨張機構と、を有する。第2利用側ユニットは、第2利用側熱交換器と、第2利用側膨張機構と、を有する。切換機構は、圧縮機構から熱源側熱交換器、第1利用側熱交換器および第2利用側熱交換器へと流れる冷媒の経路を切り換える。そして、低段圧縮機と高段圧縮機とは、中間圧配管を介して直列に結ばれている。切換機構は、第1状態と第2状態とが切り換わる機構である。第1状態は、低段圧縮機から吐出されて中間圧配管に流れた中間圧冷媒が、熱源側熱交換器へと流れる状態である。第2状態は、中間圧冷媒が、第1利用側熱交換器あるいは第2利用側熱交換器へと流れる状態である。

[0008] ここでは、低段圧縮機と高段圧縮機とを直列に結ぶ構成を採った上で、低段圧縮機から吐出されて中間圧配管に流れた中間圧冷媒が、第1状態においては熱源側熱交換器へと流れ、第2状態においては第1利用側熱交換器あるいは第2利用側熱交換器へと流れるように冷媒回路を構成している。この本発明に係る冷凍装置によれば、例えば、外気温度が低く熱源側熱交換器で高圧冷媒を必要としない場合に、切換機構を第1状態にして運転効率を向上させることができる。また、例えば、外気温度が高いときに第1利用側熱交換器を蒸発器として機能させつつ第2利用側熱交換器を小さな熱負荷に対して放熱器として機能させる必要がある場合に、切換機構を第2状態にして中間圧冷媒を第2利用側熱交換器に送ることで冷凍装置の運転効率を向上させることができる。

[0009] 本発明の第2観点に係る冷凍装置は、第1観点に係る冷凍装置であって、切換機構を制御する制御部をさらに備えている。制御部は、第1利用側熱交換器が蒸発器として機能し且つ第2利用側熱交換器が放熱器として機能する中間圧利用運転モードを有している。この中間圧利用運転モードにおいて、

制御部は、低段圧縮機から吐出されて中間圧配管に流れた中間圧冷媒が、熱源側熱交換器、第1利用側熱交換器、あるいは第2利用側熱交換器へと直接流れるように、切換機構を制御する。

[0010] ここでは、運転モードとして中間圧利用運転モードが設けられているため、従来から利用されている高段圧縮機から吐出された高圧冷媒だけではなく中間圧冷媒を積極的に利用して冷凍装置の運転効率を向上させることが可能になる。

[0011] 本発明の第3観点に係る冷凍装置は、第1観点に係る冷凍装置であって、切換機構を制御する制御部をさらに備えている。制御部は、第1混在運転モードおよび第2混在運転モードを有している。第1混在運転モードおよび第2混在運転モードでは、第1利用側熱交換器が蒸発器として機能し、且つ、第2利用側熱交換器が放熱器として機能する。制御部は、第1混在運転モードにおいて、低段圧縮機から吐出されて中間圧配管に流れた中間圧冷媒が、第2利用側熱交換器へと流れるように、切換機構を制御する。また、制御部は、第2混在運転モードにおいて、高段圧縮機から吐出された高圧冷媒が、第2利用側熱交換器へと流れるように、切換機構を制御する。

[0012] ここでは、蒸発器として利用側熱交換器が機能する利用側ユニットと、放熱器として利用側熱交換器が機能する利用側ユニットとが混在する運転モードとして、第1混在運転モードと第2混在運転モードとが設けられている。そして、第2利用側熱交換器に対して、第1混在運転モードでは中間圧冷媒が流れ、第2混在運転モードでは高圧冷媒が流れる。このように、この冷凍装置では、利用側熱交換器に対し高圧冷媒を流す選択に加えて、利用側熱交換器に対し中間圧冷媒を流す選択が可能になっており、利用側ユニットの設置空間の熱負荷が小さい場合に中間圧冷媒を使って冷凍装置全体の運転効率を向上させることが可能になる。

[0013] 本発明の第4観点に係る冷凍装置は、第3観点に係る冷凍装置であって、制御部は、第1混在運転モードにおいて、中間圧冷媒が第2利用側熱交換器へと流れるように、且つ、高段圧縮機から吐出された高圧冷媒が熱源側熱交

換器へと流れるように、切換機構を制御する。

[0014] この冷凍装置の第1混在運転モードでは、高圧冷媒を熱源側熱交換器に流して放熱させる一方、中間圧冷媒を第2利用側熱交換器に流して放熱させることにより第2利用側ユニットで暖房を行わせる。これらの熱交換器で放熱した後の冷媒は、第1利用側熱交換器に流れて蒸発することになる。この第1混在運転モードを、例えば外気温度が高く第2利用側ユニットの暖房の熱負荷が小さい場合に選択するように制御ロジックを構成すれば、冷凍装置の運転効率が向上する。

[0015] 本発明の第5観点に係る冷凍装置は、第3観点又は第4観点に係る冷凍装置であって、熱源側ユニットは、熱源側熱交換器に外気を送るための熱源側ファンと、外気温度を検出する外気温度センサとをさらに有している。そして、制御部は、第2混在運転モードにおいて、高圧冷媒が第2利用側熱交換器へと流れるように、且つ、中間圧冷媒が熱源側熱交換器へと流れるように、切換機構を制御し、外気温度に応じて熱源側ファンの回転数を変更して中間圧冷媒の圧力を調整する。

[0016] ここでは、例えば外気温度が高くない場合で、蒸発器として機能する第1利用側熱交換器は低圧冷媒が必要で、放熱器として機能する第2利用側熱交換器は高圧冷媒が必要なときに、制御部が熱源側熱交換器へ中間圧冷媒を流す。これにより、高圧冷媒の圧力を無駄に下げて運転効率を落とすことなく、冷凍装置の運転効率を高く保つことができる。さらに、外気温度に合った圧力の冷媒が熱源側熱交換器に流れるように、ここでは外気温度に応じて熱源側ファンの回転数を変更する。このような制御を行うことによって、より運転効率を向上させることができる。具体的には、例えば、外気温度が低くなってきたときに、熱源側ファンの回転数を小さくして中間圧冷媒の圧力を上げるという制御を行うことが考えられる。

[0017] 本発明の第6観点に係る冷凍装置は、第3観点から第5観点のいずれかに係る冷凍装置であって、制御部は、第1混在運転モードから第2混在運転モードへと切り換えるときに、一時的に低段圧縮機又は高段圧縮機を停止させ

、切換機構によって冷媒の経路を切り換えた後に、低段圧縮機および高段圧縮機の両方が運転する状態に戻す。

[0018] 中間圧冷媒が第2利用側熱交換器へと流れる第1混在運転モードから、高圧冷媒が第2利用側熱交換器へと流れる第2混在運転モードへと切り換えるときには、切換機構の状態が変化して音が発生するが、ここでは、一時的に低段圧縮機又は高段圧縮機を停止させることで、その発生する音の大きさを抑制することができる。また、切換機構の周囲の圧力差が小さくなってから状態の切り換えを行うことで、確実に切換機構の状態が切り換わる。

発明の効果

[0019] 本発明に係る冷凍装置によれば、中間圧冷媒を熱源側熱交換器へ流すことも利用側熱交換器に流すことも可能となり、熱負荷や外気温度に応じた適切な圧力の冷媒を各熱交換器に流すことができるようになるため、運転効率が向上する。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の一実施形態に係る冷凍装置である空気調和機の定常冷房状態を示す冷媒回路図。

[図2]空気調和機の制御ブロック図。

[図3]空気調和機の冷房状態から冷暖房混在・冷房主体状態（外気温度が中温・低温）への遷移状態を示す冷媒回路図。

[図4]空気調和機の冷暖房混在・冷房主体状態（外気温度が中温・低温）を示す冷媒回路図。

[図5]空気調和機の冷暖房混在・冷房主体状態（外気温度が中温・低温）から冷暖房混在・暖房主体状態（外気温度が低温）への遷移状態を示す冷媒回路図。

[図6]空気調和機の冷暖房混在・暖房主体状態（外気温度が低温）を示す冷媒回路図。

[図7]空気調和機の冷暖房混在・冷房主体状態（外気温度が高温）を示す冷媒回路図。

[図8]空気調和機の冷暖房混在・冷房主体状態（外気温度が高温）から冷暖房混在・暖房主体状態（外気温度が高温）への遷移状態を示す冷媒回路図。

[図9]空気調和機の冷暖房混在・暖房主体状態（外気温度が高温）を示す冷媒回路図。

[図10]空気調和機の冷暖房混在・暖房主体状態（外気温度が高温）から定常暖房状態への遷移状態を示す冷媒回路図。

[図11]空気調和機の定常暖房状態を示す冷媒回路図。

[図12]空気調和機の冷暖房混在・冷房主体状態（外気温度が高温）から冷暖房混在・冷房主体状態（外気温度が中温・低温）への遷移状態を示す冷媒回路図。

[図13]空気調和機の冷暖房混在・暖房主体状態（外気温度が高温・中温）から冷暖房混在・暖房主体状態（外気温度が中低温）への遷移状態を示す冷媒回路図。

発明を実施するための形態

[0021] 本発明の一実施形態に係る冷凍装置としての空気調和機について、以下、図面に基づいて説明する。

[0022] (1) 空気調和機の構成

図1は、空気調和機の冷媒回路の概略構成図である。空気調和機は、蒸気圧縮式の冷凍サイクル運転を行うことによって、ビル等の屋内の冷暖房に使用される装置である。

[0023] 空気調和機は、主として、1台の熱源側ユニット50と、複数（ここでは3台）の利用側ユニット21, 22, 23と、分岐ユニット31, 32, 33と、冷媒連絡管41, 42, 43と、を備えており、利用側ユニットごとに冷暖房を選択する冷暖房混在運転が可能となるように構成されている。すなわち、空気調和機の冷媒回路は、熱源側ユニット50と、利用側ユニット21, 22, 23と、分岐ユニット31, 32, 33と、冷媒連絡管41, 42, 43とが接続されることによって構成されている。冷媒連絡管41は、熱源側ユニット50から利用側ユニット21, 22, 23に延び、その途

中で、第1の冷媒連絡管41a、第2の冷媒連絡管41bおよび第3の冷媒連絡管41cに分岐している。冷媒連絡管42は、熱源側ユニット50から利用側ユニット21、22、23に延び、その途中で、第1の冷媒連絡管42a、第2の冷媒連絡管42bおよび第3の冷媒連絡管42cに分岐している。冷媒連絡管43は、熱源側ユニット50から利用側ユニット21、22、23に延び、その途中で、第1の冷媒連絡管43a、第2の冷媒連絡管43bおよび第3の冷媒連絡管43cに分岐している。そして、冷媒回路には、R32冷媒が封入されている。

[0024] また、図2に示すように、空気調和機は、熱源側ユニット50内の熱源側ユニット制御部および利用側ユニット21、22、23内の利用側ユニット制御部が電氣的に結ばれて構成される制御部60によってコントロールされる。この制御部60には、熱源側ユニット50や利用側ユニット21、22、23の各センサ（外気温度センサ65を含む）からの検出値が入力される他、リモコンからの設定温度を含む操作内容が入力される。制御部60は、熱源側ユニット50、利用側ユニット21、22、23および分岐ユニット31、32、33の図2に示す各アクチュエータに作動指示を送る。制御部60が行う各種制御については、後に詳述する。

[0025] (1-1) 利用側ユニット

利用側ユニット21、22、23は、ビル等の屋内の天井に、埋め込みや吊り下げ等により設置されるか、あるいは、屋内の壁面に、壁掛け等により設置される。利用側ユニット21、22、23は、冷媒連絡管41、42、43および分岐ユニット31、32、33を介して熱源側ユニット50に接続されており、冷媒回路の一部を構成している。

[0026] 次に、利用側ユニット21、22、23の構成について説明する。第1の利用側ユニット21は、第1の利用側熱交換器21aと、第1の利用側膨張弁21bとを有している。第2の利用側ユニット22は、第2の利用側熱交換器22aと、第2の利用側膨張弁22bとを有している。第3の利用側ユニット23は、第3の利用側熱交換器23aと、第3の利用側膨張弁23b

とを有している。利用側熱交換器 21a, 22a, 23a は、冷媒と室内空気との熱交換を行うことで室内の空調負荷（熱負荷）を処理する熱交換器である。

[0027] なお、ここでは利用側ユニットが 3 台の空気調和機について説明するが、それよりも多くの利用側ユニットが 1 台の熱源側ユニットに接続されて 1 つの冷媒回路を構成している場合にも、本発明は適用できる。

[0028] (1-2) 分岐ユニット

分岐ユニット 31, 32, 33 は、例えば、ビル等の屋内の利用側ユニット 21, 22, 23 の近傍に設置されており、冷媒連絡管 41, 42, 43 とともに、利用側ユニット 21, 22, 23 と熱源側ユニット 50 との間に介在しており、冷媒回路の一部を構成している。分岐ユニット 31, 32, 33 は、3 台の利用側ユニット 21, 22, 23 に対して 1 つずつ設置されていてもよいし、冷房／暖房の切り換えタイミングが同じである複数の利用側ユニットが 1 つの分岐ユニットに接続されていてもよい。

[0029] 分岐ユニット 31, 32, 33 は、主として、第 1 の分岐ユニット切換弁 31a, 32a, 33a を含む第 1 の分岐路と、第 2 の分岐ユニット切換弁 31b, 32b, 33b を含む第 2 の分岐路とを有している。第 1 の分岐ユニット切換弁 31a, 32a, 33a は、第 2 の冷媒連絡管 42 と利用側熱交換器 21a, 22a, 23a との間の連通・非連通を切り換える電磁弁である。第 2 の分岐ユニット切換弁 31b, 32b, 33b は、第 3 の冷媒連絡管 43 と利用側熱交換器 21a, 22a, 23a との間の連通・非連通を切り換える電磁弁である。

[0030] (1-3) 熱源側ユニット

熱源側ユニット 50 は、ビル等の屋上あるいはビル等の周囲に設置されており、冷媒連絡管 41, 42, 43 および分岐ユニット 31, 32, 33 を介して利用側ユニット 21, 22, 23 に接続され、冷媒回路の一部を構成している。

[0031] 熱源側ユニット 50 は、主として、低段圧縮機 51a および高段圧縮機 5

1 cを含む圧縮機構5 1と、熱源側熱交換器5 3と、熱源側膨張弁5 4と、切換機構を構成する2つの四路切換弁5 5, 5 6と、熱源側ファン5 9とを有している。

[0032] 低段圧縮機5 1 aと高段圧縮機5 1 cとは、図1に示すように、中間圧配管5 1 bを介して直列に結ばれている。低段圧縮機5 1 aおよび高段圧縮機5 1 cは、ロータリ式やスクロール式等の容積式の圧縮機であり、冷媒を吸入し、この吸入された冷媒を圧縮して吐出する。ここでは、低段圧縮機5 1 aから中間圧配管5 1 bに吐出された冷媒を、中間圧冷媒、高段圧縮機5 1 cから第1の四路切換弁5 5側に吐出された冷媒を、高圧冷媒と称する。

[0033] なお、低段圧縮機5 1 aにも高段圧縮機5 1 cにもバイパス回路が設けられている。低段圧縮機5 1 aのバイパス回路には逆止弁5 7が、高段圧縮機5 1 cのバイパス回路には逆止弁5 8が配備されている。これらのバイパス回路には、低段圧縮機5 1 aおよび高段圧縮機5 1 cの一方が停止したときに冷媒が流れる。例えば、図5に示す低段圧縮機5 1 aが止まっている状態において逆止弁5 7を冷媒が通過し、図12に示す高段圧縮機5 1 cが止まっている状態において逆止弁5 8を冷媒が通過する。

[0034] 熱源側熱交換器5 3は、冷媒と室外空気（外気）との熱交換を行うことで冷媒の放熱器又は蒸発器として機能する熱交換器である。

[0035] 熱源側膨張弁5 4は、熱源側ユニット5 0を流れる冷媒の減圧等を行う電動膨張弁であり、熱源側熱交換器5 3と第1の冷媒連絡管4 1との間に設けられている。

[0036] 第1の四路切換弁5 5は、熱源側熱交換器5 3を冷媒の放熱器として機能させる熱源側放熱状態と、熱源側熱交換器5 3を冷媒の蒸発器として機能させる熱源側蒸発状態とを切り換え可能な電動弁である。四路切換弁5 5の第1ポート7 1は高段圧縮機5 1 cの吐出側に接続されており、第2ポート7 2は熱源側熱交換器5 3のガス側に接続されており、第3ポート7 3は第2の四路切換弁5 6の第3ポート8 3と接続されており、第4ポート7 4は第2の冷媒連絡管4 2と接続されている。第1の四路切換弁5 5は、第1ポ一

ト71と第2ポート72とを接続するとともに第3ポート73と第4ポート74とを接続する状態（熱源側放熱状態に対応；例えば図1の四路切換弁55の状態を参照）と、第2ポート72と第3ポート73とを接続するとともに第1ポート71と第4ポート74とを接続する状態（熱源側低温外気への放熱、あるいは、熱源側蒸発状態に対応；例えば、図4、図11の四路切換弁55の状態を参照）との切り換えを行うことが可能である。

[0037] 第2の四路切換弁56は、低段圧縮機51aと高段圧縮機51cとを結ぶ中間圧配管51bを第3の冷媒連絡管43と連通させる状態と、中間圧配管51bを第1の四路切換弁55の第3ポート73と連通させる状態とを切り換え可能な電動弁である。四路切換弁56の第1ポート81は第3の冷媒連絡管43に接続されており、第2ポート82は中間圧配管51bに接続されており、第3ポート83は第1の四路切換弁55の第3ポート73に接続されており、第4ポート84は低段圧縮機51aの吸入側に接続されている。

[0038] 切換機構を構成する2つの四路切換弁55、56は、第1状態と第2状態とが切り換わる機構である。第1状態は、例えば図4に示すように、低段圧縮機51aから吐出されて中間圧配管51bに流れた中間圧冷媒が、熱源側熱交換器53へと流れる状態である。第2状態は、例えば図7に示すように、中間圧配管51bに吐出された中間圧冷媒が、利用側熱交換器21a、22a、23aのいずれか1つ或いは複数に流れる状態である。

[0039] なお、2つの四路切換弁55、56から構成されている切換機構は、四路切換弁によって構成される機構に限定されるものではなく、例えば、複数の電磁弁を組み合わせる等によって、上述と同様の冷媒の流れの方向を切り換える機能を有するように構成したものであってもよい。

（2）空気調和機の動作

本実施形態に係る空気調和機の運転モードとして、利用側ユニット21、22、23の全てを冷房する定常冷房運転モード60aと、各利用側ユニット21、22、23の空調負荷に応じて利用側ユニット21、22、23の全てを暖房する定常暖房運転モード60bと、冷暖房混在運転モード60c

とを、制御部60は有している。冷暖房混在運転モード60cでは、利用側ユニット21, 22, 23の一部で冷房運転をしつつ、残りの一部あるいは全部で暖房運転をする。以下、空気調和機の3つの運転モードにおける動作について説明する。

[0040] (2-1) 定常冷房運転モード

利用側ユニット21, 22, 23の全てを冷房する定常冷房運転モード60aにおいて、空気調和機の冷媒回路の各アクチュエータ(弁)は、図1に示されるような状態となる。高圧冷媒が流れ込む熱源側熱交換器53が冷媒の放熱器として機能し、熱源側膨張弁54は、冷媒を極力減圧しないように(例えば、全開状態になるように)開度調節される。分岐ユニット31, 32, 33においては、第1の分岐ユニット切換弁31a, 32a, 33aを閉めるとともに、第2の分岐ユニット切換弁31b, 32b, 33bを開けて、利用側熱交換器21a, 22a, 23aを冷媒の蒸発器として機能させる。利用側熱交換器21a, 22a, 23aで蒸発した冷媒は、第3の冷媒連絡管43および第2の四路切換弁56を通して、低段圧縮機51aに吸入される。なお、利用側膨張弁21b, 22b, 23bは、各利用側ユニット21, 22, 23の冷房負荷に応じて開度調節される。

[0041] (2-2) 定常暖房運転モード

利用側ユニット21, 22, 23の全てを暖房する定常暖房運転モード60bにおいて、空気調和機の冷媒回路の各アクチュエータ(弁)は、図11に示されるような状態とされる。高段圧縮機51cから吐出された高圧冷媒は、第1の四路切換弁55から第2の冷媒連絡管42へと流れ、分岐ユニット31, 32, 33から利用側ユニット21, 22, 23へと流れ込む。分岐ユニット31, 32, 33においては、第1の分岐ユニット切換弁31a, 32a, 33aを開けるとともに、第2の分岐ユニット切換弁31b, 32b, 33bを閉めて、利用側熱交換器21a, 22a, 23aを冷媒の放熱器として機能させる。利用側熱交換器21a, 22a, 23aにて凝縮した冷媒は、熱源側膨張弁54を経て熱源側熱交換器53に流れ、そこで蒸発

した冷媒は第1および第2の四路切換弁55, 56を経て低段圧縮機51aに吸入される。熱源側膨張弁54は、冷媒を減圧するように開度調節されている。利用側膨張弁21b, 22b, 23bは、各利用側ユニット21, 22, 23の暖房負荷に応じて開度調節される。

[0042] (2-3) 冷暖房混在運転モード

利用側ユニット21, 22, 23の一部のユニットで冷房運転をしつつ残りの一部あるいは全部のユニットで暖房運転する冷暖房混在運転モード60cでは、利用側熱交換器21a, 22a, 23aの一部が蒸発器として機能し、他の一部（あるいは他の全部）が放熱器として機能するように、各アクチュエータ（弁）が制御される。熱源側ユニット50の熱源側熱交換器53は、利用側ユニット21, 22, 23の冷房負荷と暖房負荷とのバランスに応じて、放熱器あるいは蒸発器として機能することになる。熱源側膨張弁54は、熱源側熱交換器53が放熱器として機能する場合には、冷媒を極力減圧しないように開度調節され、熱源側熱交換器53が蒸発器として機能する場合には、冷媒を減圧するように開度調節される。分岐ユニット31, 32, 33においては、蒸発器として機能させる利用側ユニット21, 22, 23に対応する第1の分岐ユニット切換弁31a, 32a, 33aを閉め、第2の分岐ユニット切換弁31b, 32b, 33bを開ける。一方、放熱器として機能させる利用側ユニット21, 22, 23に対応する第1の分岐ユニット切換弁31a, 32a, 33aを開け、第2の分岐ユニット切換弁31b, 32b, 33bを閉める。

[0043] 制御部60は、この冷暖房混在運転モード60cの1つとして、中間圧利用運転モードを有している。この中間圧利用運転モードにおいて、制御部60は、低段圧縮機51aから吐出されて中間圧配管51bに流れた中間圧冷媒が、熱源側熱交換器53、あるいは、いずれか1つ或いは複数の利用側熱交換器21a, 22a, 23aへと直接流れるように、2つの四路切換弁55, 56を制御する。

[0044] 図7に示す空気調和機の冷媒回路は、第1および第3の利用側熱交換器2

1 a, 23 aを蒸発器として機能させ、第2の利用側熱交換器22 aを放熱器として機能させる、外気温度が高温であるときの冷房主体の中間圧利用運転モードを表している。このモード（以下、第1混在運転モードという。）では、中間圧配管51 bに流れた中間圧冷媒が、第2の利用側熱交換器22 aへと直接向かうように、四路切換弁55, 56が制御される。

[0045] また、図4に示す空気調和機の冷媒回路は、第1および第3の利用側熱交換器21 a, 23 aを蒸発器として機能させ、第2の利用側熱交換器22 aを放熱器として機能させる、外気温度が低温（あるいは中温）であるときの冷房主体の中間圧利用運転モードを表している。このモード（以下、第2混在運転モードという。）では、中間圧配管51 bに流れた中間圧冷媒が、熱源側熱交換器53へと直接向かうように、四路切換弁55, 56が制御される。

[0046] すなわち、第1および第3の利用側熱交換器21 a, 23 aを蒸発器として機能させ、第2の利用側熱交換器22 aを放熱器として機能させる、同じ冷房主体の中間圧利用運転モードとして、互いに異なる第1混在運転モードと第2混在運転モードとを制御部60が有している。第1混在運転モードでは、外気温度が高温であり第1および第3の利用側ユニット21, 23の負荷も大きいため、熱源側熱交換器53に高圧冷媒を送り、中間圧冷媒は第2の利用側熱交換器22 aに送っている。第2混在運転モードでは、外気温度が高くなく第1および第3の利用側ユニット21, 23の負荷も小さいため、熱源側熱交換器53に中間圧冷媒を送り、第2の利用側熱交換器22 aには高圧冷媒を送っている。

[0047] （2-4）運転モードの遷移

次に、定常冷房運転モード60 aから冷暖房混在運転モード60 cへの遷移の一例、冷暖房混在運転モード60 cから他の冷暖房混在運転モード60 cへの遷移の例、冷暖房混在運転モード60 cから定常暖房運転モード60 bへの遷移の一例を示し、説明を行う。

[0048] （2-4-1）定常冷房運転モードから冷暖房混在運転モードへの遷移

上述した図 1 に示す定常冷房運転モード 60 a から、利用側ユニット 2 2 の設定が冷房から暖房に切り換わったことに伴って図 4 に示す冷暖房混在運転モード 60 c に移すときに、制御部 60 は、図 3 に示す冷媒回路の状態を経由させる。外気温度が下がってきて、利用側ユニット 2 2 の設定が冷房から暖房に切り換わると、制御部 60 は、高段圧縮機 5 1 c の回転数を落とし、第 1 の四路切換弁 5 5 の周囲の圧力差が小さくなってから第 1 の四路切換弁 5 5 の状態を切り換える。そして、図 4 に示す冷媒回路の状態になってから、徐々に高段圧縮機 5 1 c の回転数を上昇させて、その高段圧縮機 5 1 c の吐出冷媒を利用側ユニット 2 2 の利用側熱交換器 2 2 a へと送る。一方、上述のように、熱源側熱交換器 5 3 へは、低段圧縮機 5 1 a から吐出されて中間圧配管 5 1 b に流れた中間圧冷媒が送られる。

[0049] なお、図 4 に示す、冷房主体の冷暖房混在運転モード 60 c において、制御部 60 は、外気温度センサ 6 5 が検出した外気温度の値に応じて、熱源側ユニット 5 0 の熱源側ファン 5 9 の回転数を変更する。具体的には、外気温度が下がってきたときに、制御部 60 は、熱源側ファン 5 9 の回転数を小さくして中間圧冷媒の圧力を上げるファン制御を行う。

[0050] (2-4-2) 冷暖房混在運転モードにおける外気温度変化に伴う冷房主体から暖房主体への遷移

上述の図 4 に示す、外気温度が低温（あるいは中温）であるときの冷房主体の冷暖房混在運転モード 60 c から、利用側ユニット 2 3 の設定が冷房から暖房に切り換わったことに伴って図 6 に示す暖房主体の冷暖房混在運転モード 60 c に移すときに、制御部 60 は、図 5 に示す冷媒回路の状態を経由させる。ここでは、利用側ユニット 2 3 の利用側膨張弁 2 3 b および熱源側ユニット 5 0 の熱源側膨張弁 5 4 を閉止して、利用側熱交換器 2 3 a および熱源側熱交換器 5 3 に冷媒が流れない状態を作り、低段圧縮機 5 1 a を徐々に停止させ、第 2 の四路切換弁 5 6 の周囲の圧力差が小さくなってから第 2 の四路切換弁 5 6 の状態を切り換える。その後、図 6 に示す、外気温度が低いときの暖房主体の冷暖房混在運転モード 60 c の冷媒回路の状態で、低段

圧縮機 5 1 a および高段圧縮機 5 1 c が駆動している状態になる。この図 6 に示す冷暖房混在運転モード 6 0 c では、高段圧縮機 5 1 c から吐出された高圧冷媒が放熱器として機能する利用側熱交換器 2 2 a, 2 3 a へと直接流れ、それらの利用側熱交換器 2 2 a, 2 3 a で凝縮した冷媒が、第 1 の冷媒連絡管 4 1 を経て、第 1 の利用側ユニット 2 1 の蒸発器として機能する利用側熱交換器 2 1 a と、熱源側熱交換器 5 3 とに分岐して流れ込む。そして、第 2 の四路切換弁 5 6 の状態が切り換えられたことによって、熱源側熱交換器 5 3 で蒸発した冷媒が低段圧縮機 5 1 a に吸入される一方、利用側熱交換器 2 1 a で蒸発した冷媒は、第 3 の冷媒連絡管 4 3 および中間圧配管 5 1 b を経て、高段圧縮機 5 1 c に吸入される。

[0051] (2-4-3) 外気温度変化がないときの冷暖房混在運転モードにおける冷房主体から暖房主体への遷移

上述の図 7 に示す、外気温度が高いときの冷房主体の冷暖房混在運転モード 6 0 c から、利用側ユニット 2 3 の設定が冷房から暖房に切り換わったことに伴って、外気温度が高いときの暖房主体の冷暖房混在運転モード 6 0 c (図 9) に移すときに、制御部 6 0 は、図 8 に示す冷媒回路の状態を経由させる。ここでは、利用側ユニット 2 3 の利用側膨張弁 2 3 b および熱源側ユニット 5 0 の熱源側膨張弁 5 4 を閉止して、利用側熱交換器 2 3 a および熱源側熱交換器 5 3 に冷媒が流れない状態を作り、高段圧縮機 5 1 c を徐々に停止させ、第 1 の四路切換弁 5 5 の周囲の圧力差が小さくなってから第 1 の四路切換弁 5 5 の状態を切り換える。その後、図 9 に示す、外気温度が高温あるいは中温のときの暖房主体の冷暖房混在運転モード 6 0 c の冷媒回路の状態、低段圧縮機 5 1 a および高段圧縮機 5 1 c が駆動している状態になる。この図 9 に示す冷暖房混在運転モード 6 0 c では、高段圧縮機 5 1 c から吐出された高圧冷媒が放熱器として機能する利用側熱交換器 2 2 a, 2 3 a へと直接流れ、それらの利用側熱交換器 2 2 a, 2 3 a で凝縮した冷媒が、第 1 の冷媒連絡管 4 1 を経て、第 1 の利用側ユニット 2 1 の蒸発器として機能する利用側熱交換器 2 1 a と、熱源側熱交換器 5 3 とに分岐して流れ込

む。そして、利用側熱交換器 2 1 a で蒸発した冷媒が、第 3 の冷媒連絡管 4 3 を通って低段圧縮機 5 1 a に吸入される一方、熱源側熱交換器 5 3 で蒸発した冷媒は、両四路切換弁 5 5, 5 6 および中間圧配管 5 1 b を経由して、高段圧縮機 5 1 c に吸入される。

[0052] なお、図 9 に示す、暖房主体の冷暖房混在運転モード 6 0 c において、外気温度が高いときには、制御部 6 0 は、熱源側ユニット 5 0 の熱源側ファン 5 9 の回転数を小さくして中間圧冷媒の圧力を下げるファン制御を行う。

[0053] (2-4-4) 冷暖房混在運転モードから定常暖房運転モードへの遷移
上述の図 9 に示す、外気温度が高いときの暖房主体の冷暖房混在運転モード 6 0 c から、全ての利用側ユニット 2 1, 2 2, 2 3 が暖房を行う定常暖房運転モード 6 0 b (図 1 1) に移すときには、制御部 6 0 は、図 1 0 に示す冷媒回路の状態を経由させる。利用側ユニット 2 1 の設定が冷房から暖房に切り換わると、制御部 6 0 は、低段圧縮機 5 1 a を徐々に停止させ、第 2 の四路切換弁 5 6 の周囲の圧力差が小さくなってから第 2 の四路切換弁 5 6 の状態を切り換える。そして、図 1 1 に示すように、制御部 6 0 は、第 1 の分岐ユニット切換弁 3 1 a を開け、第 2 の分岐ユニット切換弁 3 1 b を閉めて、高圧冷媒を全ての利用側熱交換器 2 1 a, 2 2 a, 2 3 a に流す。熱源側熱交換器 5 3 で蒸発した冷媒は、第 2 の四路切換弁 5 6 の状態が切り換わったことによって、低段圧縮機 5 1 a に吸入されるようになる。

[0054] (2-4-5) 外気温度変化に伴う冷房主体の冷暖房混在運転モードの遷移

上述の図 7 に示す、外気温度が高いときの冷房主体の冷暖房混在運転モード 6 0 c から、外気温度が下がってきて、上述の図 4 に示す、外気温度が低温 (あるいは中温) であるときの冷房主体の冷暖房混在運転モード 6 0 c へと移すときに、制御部 6 0 は、図 1 2 に示す冷媒回路の状態を経由させる。外気温度が下がってくると、高圧冷媒の圧力が低下してくるため、制御部 6 0 は、高低差圧が確保できなくなってきた時点で、高段圧縮機 5 1 c を停止させる。そして、第 1 の四路切換弁 5 5 の周囲の圧力差が小さくなってから

第1の四路切換弁55の状態を切り換える。この第1の四路切換弁55の状態の切換によって、低段圧縮機51aから吐出されて中間圧配管51bに流れた中間圧冷媒が利用側熱交換器22aへと流れている状態から、中間圧冷媒が熱源側熱交換器53へと流れる状態に切り換わる。

[0055] (2-4-6) 外気温度変化に伴う暖房主体の冷暖房混在運転モードの遷移

上述の図9に示す、外気温度が高いときの暖房主体の冷暖房混在運転モード60cから、上述の図6に示す、外気温度が低いときの暖房主体の冷暖房混在運転モード60cへと移すときに、制御部60は、図13に示す冷媒回路の状態を経由させる。外気温度の低下に伴って中間圧冷媒の圧力が下がってくると、制御部60は、高低差圧が確保できなくなってきた時点で、低段圧縮機51aを停止させる。そして、第2の四路切換弁56の周囲の圧力差が小さくなってから第2の四路切換弁56の状態を切り換える。この第2の四路切換弁56の状態の切換によって、図6に示すように、利用側熱交換器21aで蒸発した冷媒が、中間圧配管51bに流れ込み、高段圧縮機51cに吸入されるようになる。このとき、低段圧縮機51aには、熱源側熱交換器53で蒸発した冷媒が吸入される。

[0056] (3) 空気調和機の特徴

(3-1)

この空気調和機では、低段圧縮機51aと高段圧縮機51cとを直列に結ぶ構成を採っている。その上で、低段圧縮機51aから吐出されて中間圧配管51bに流れた中間圧冷媒が、図4に示す第1状態においては熱源側熱交換器53へと流れ、図7に示す第2状態においては利用側熱交換器22aへと流れるように、冷媒回路を構成し、制御を行っている。この空気調和機によれば、外気温度が低く熱源側熱交換器53で高圧冷媒を必要としない場合に、四路切換弁55, 56を図4に示す第1状態にして、空気調和機の運転効率を向上させることができる。また、図7に示すように、外気温度が高いときに、第1および第3の利用側熱交換器21a, 23aを蒸発器として機

能させつつ、第2の利用側熱交換器22aを小さな熱負荷に対して放熱器として機能させる必要がある場合に、四路切換弁55、56を図7に示す第2状態にして、中間圧冷媒を第2の利用側熱交換器22aに送ることで、空気調和機の運転効率を向上させることができる。

[0057] (3-2)

空気調和機の制御部60は、冷暖房混在運転モード60cの1つとして、第1の利用側熱交換器21aが蒸発器として機能し且つ第2の利用側熱交換器22aが放熱器として機能する中間圧利用運転モードを有している(図4、図7を参照)。この中間圧利用運転モードにおいて、制御部60は、低段圧縮機51aから吐出されて中間圧配管51bに流れた中間圧冷媒が、熱源側熱交換器53、あるいは、利用側熱交換器22aへと直接流れるように、切換機構である四路切換弁55、56を制御している。このように、従来から利用されている高段圧縮機から吐出された高圧冷媒だけではなく、中間圧冷媒を積極的に利用することによって、無駄に高圧冷媒の圧力を下げるような運転をしなくて済むようになり、空気調和機の運転効率を向上させることができている。

[0058] (3-3)

空気調和機の制御部60は、冷暖房混在運転モード60cとして、図7に示す第1混在運転モードや、図4に示す第2混在運転モードを有している。そして、第2の利用側熱交換器22aに対し、第1混在運転モードでは中間圧冷媒が流れ、第2混在運転モードでは高圧冷媒が流れるように、四路切換弁55、56を制御している。このように、この空気調和機では、利用側熱交換器22aに対し高圧冷媒を流す選択に加えて、利用側熱交換器22aに対し中間圧冷媒を流す選択が可能になっており、利用側ユニット22の設置空間の熱負荷が小さい場合に中間圧冷媒を使って空気調和機の運転効率を向上させることができている。

[0059] (3-4)

空気調和機の制御部60は、図7に示す第1混在運転モードにおいて、高

段圧縮機 5 1 c から吐出された高圧冷媒を熱源側熱交換器 5 3 に流して放熱させる一方、低段圧縮機 5 1 a から吐出された中間圧冷媒の一部を第 2 の利用側熱交換器 2 2 a に流して放熱させることにより、第 2 の利用側ユニット 2 2 で暖房運転を行わせている。これらの熱源側熱交換器 5 3 および利用側熱交換器 2 2 a で放熱・凝縮した冷媒は、第 1 および第 3 の利用側熱交換器 2 1 a, 2 3 a に流れて蒸発する。この第 1 混在運転モードは、制御部 6 0 によって、外気温度が高く第 2 の利用側ユニット 2 2 の暖房の熱負荷が小さい場合に選択されており、空気調和機の運転効率が向上している。

[0060] (3-5)

空気調和機の制御部 6 0 は、図 4 に示す第 2 混在運転モードにおいて、高段圧縮機 5 1 c から吐出された高圧冷媒が第 2 の利用側熱交換器 2 2 a へと流れるように、且つ、低段圧縮機 5 1 a から吐出された中間圧冷媒の一部が熱源側熱交換器 5 3 へと流れるように、四路切換弁 5 5, 5 6 を制御し、さらに、外気温度に応じて熱源側ファン 5 9 の回転数を変更して中間圧冷媒の圧力を調整している。具体的には、外気温度が下がってきたときに、制御部 6 0 が、熱源側ファン 5 9 の回転数を小さくして中間圧冷媒の圧力を上げるファン制御を行っている。これにより、空気調和機の運転効率が向上している。

[0061] (3-6)

空気調和機の制御部 6 0 は、図 7 に示す第 1 混在運転モードから、図 4 に示す第 2 混在運転モードに切り換えるときに、図 1 2 に示す冷媒回路の状態を經由させている。具体的には、切り換えの過程において高段圧縮機 5 1 c を一時的に停止させ、第 1 の四路切換弁 5 5 の周囲の圧力差が小さくなってから第 1 の四路切換弁 5 5 の状態を切り換えている。このように、一時的に高段圧縮機 5 1 c を停止させることで、四路切換弁 5 5 の状態切換に伴う騒音を抑制することができる。また、周囲の圧力差が小さくなってから状態の切り換えを行っているため、四路切換弁 5 5 の状態を確実に切り換えることができる。

符号の説明

- [0062] 21, 22, 23 利用側ユニット
- 21a, 22a, 23a 利用側熱交換器
- 21b, 22b, 23b 利用側膨張弁（利用側膨張機構）
- 50 熱源側ユニット
- 51 圧縮機構
- 51a 低段圧縮機
- 51b 中間圧配管
- 51c 高段圧縮機
- 53 熱源側熱交換器
- 54 熱源側膨張弁（熱源側膨張機構）
- 55, 56 四路切替弁（切替機構）
- 59 熱源側ファン
- 60 制御部
- 60c 冷暖房混在運転モード
- 65 外気温度センサ

先行技術文献

特許文献

- [0063] 特許文献1：特開2003-130492号公報

請求の範囲

- [請求項1] 低段圧縮機（51a）および高段圧縮機（51c）を含む圧縮機構（51）と、熱源側熱交換器（53）と、熱源側膨張機構（54）とを有する、熱源側ユニット（50）と、
- 第1利用側熱交換器（21a）と、第1利用側膨張機構（21b）と、を有する第1利用側ユニット（21）と、
- 第2利用側熱交換器（22a）と、第2利用側膨張機構（22b）と、を有する第2利用側ユニット（22）と、
- 前記圧縮機構から前記熱源側熱交換器、前記第1利用側熱交換器および前記第2利用側熱交換器へと流れる冷媒の経路を切り換える、切換機構（55, 56）と、
- を備え、
- 前記低段圧縮機と前記高段圧縮機とは、中間圧配管（51b）を介して直列に結ばれており、
- 前記切換機構（55, 56）は、前記低段圧縮機から吐出されて前記中間圧配管に流れた中間圧冷媒が前記熱源側熱交換器へと流れる第1状態と、前記中間圧冷媒が前記第1利用側熱交換器あるいは前記第2利用側熱交換器へと流れる第2状態と、が切り換わる、冷凍装置。
- [請求項2] 前記切換機構を制御する制御部（60）をさらに備え、
- 前記制御部は、
- 前記第1利用側熱交換器（21a）が蒸発器として機能し前記第2利用側熱交換器（22a）が放熱器として機能する中間圧利用運転モードを有し、
- その中間圧利用運転モードにおいて、前記低段圧縮機（51a）から吐出されて前記中間圧配管（51b）に流れた中間圧冷媒が前記熱源側熱交換器（53）、前記第1利用側熱交換器（21a）、あるいは前記第2利用側熱交換器（22a）へと直接流れるように、前記切

換機構（５５，５６）を制御する、
請求項１に記載の冷凍装置。

[請求項3]

前記切換機構を制御する制御部（６０）をさらに備え、
前記制御部は、

前記第１利用側熱交換器（２１ａ）が蒸発器として機能し前記第２利用側熱交換器（２２ａ）が放熱器として機能する第１混在運転モードおよび第２混在運転モードを有し、

前記第１混在運転モードにおいては、前記低段圧縮機（５１ａ）から吐出されて前記中間圧配管（５１ｂ）に流れた中間圧冷媒が前記第２利用側熱交換器（２２ａ）へと流れるように、前記切換機構（５５，５６）を制御し、

前記第２混在運転モードにおいては、前記高段圧縮機（５１ｃ）から吐出された高圧冷媒が前記第２利用側熱交換器（２２ａ）へと流れるように、前記切換機構（５５，５６）を制御する、
請求項１に記載の冷凍装置。

[請求項4]

前記制御部は、前記第１混在運転モードにおいて、前記中間圧冷媒が前記第２利用側熱交換器（２２ａ）へと流れるように、且つ、前記高段圧縮機（５１ｃ）から吐出された高圧冷媒が前記熱源側熱交換器（５３）へと流れるように、前記切換機構（５５，５６）を制御する、
請求項３に記載の冷凍装置。

[請求項5]

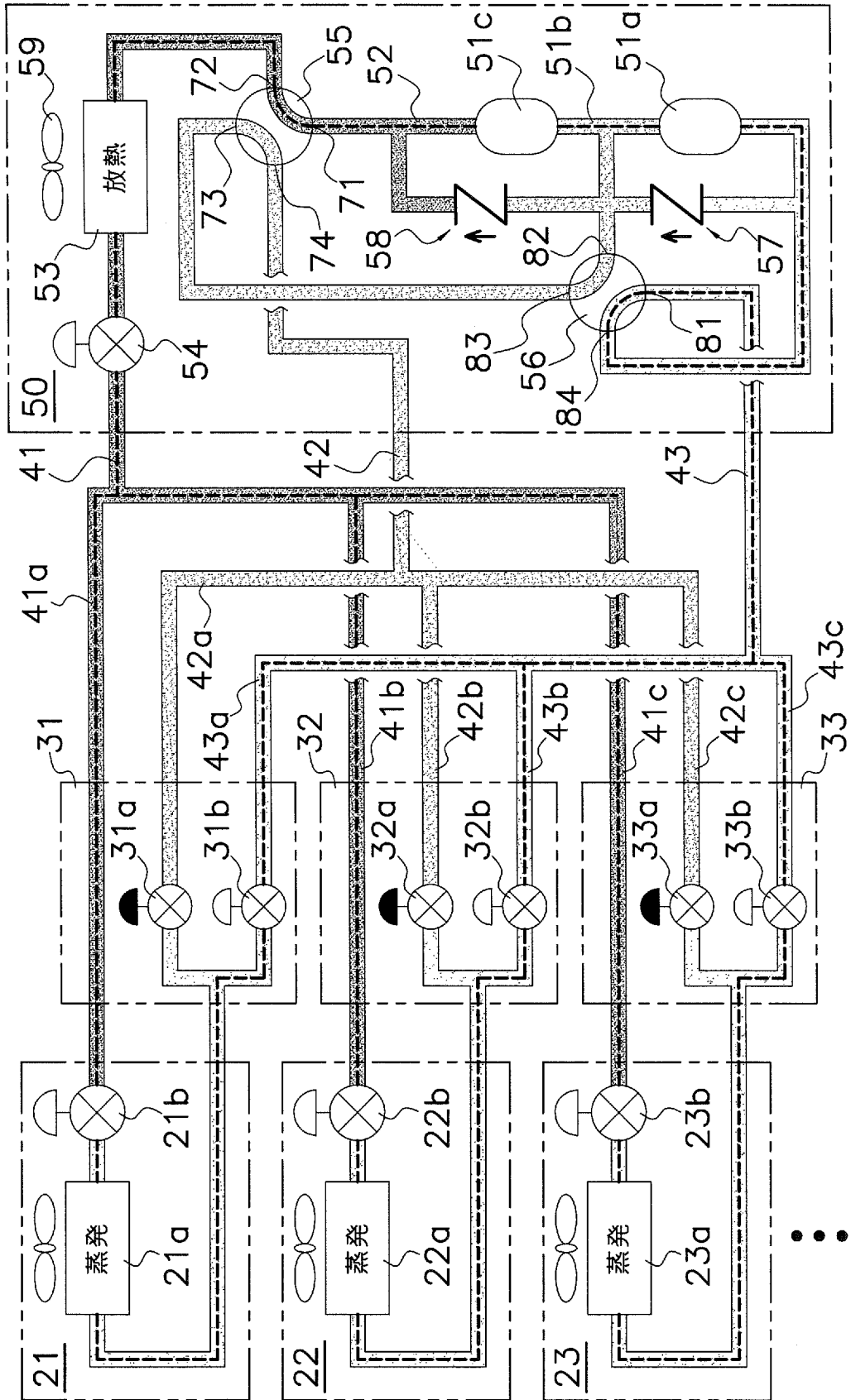
前記熱源側ユニット（５０）は、前記熱源側熱交換器（５３）に外気を送るための熱源側ファン（５９）と、外気温度を検出する外気温度センサ（６５）とをさらに有し、

前記制御部は、前記第２混在運転モードにおいて、前記高圧冷媒が前記第２利用側熱交換器（２２ａ）へと流れるように、且つ、前記中間圧冷媒が前記熱源側熱交換器（５３）へと流れるように、前記切換機構（５５，５６）を制御し、前記外気温度に応じて前記熱源側ファ

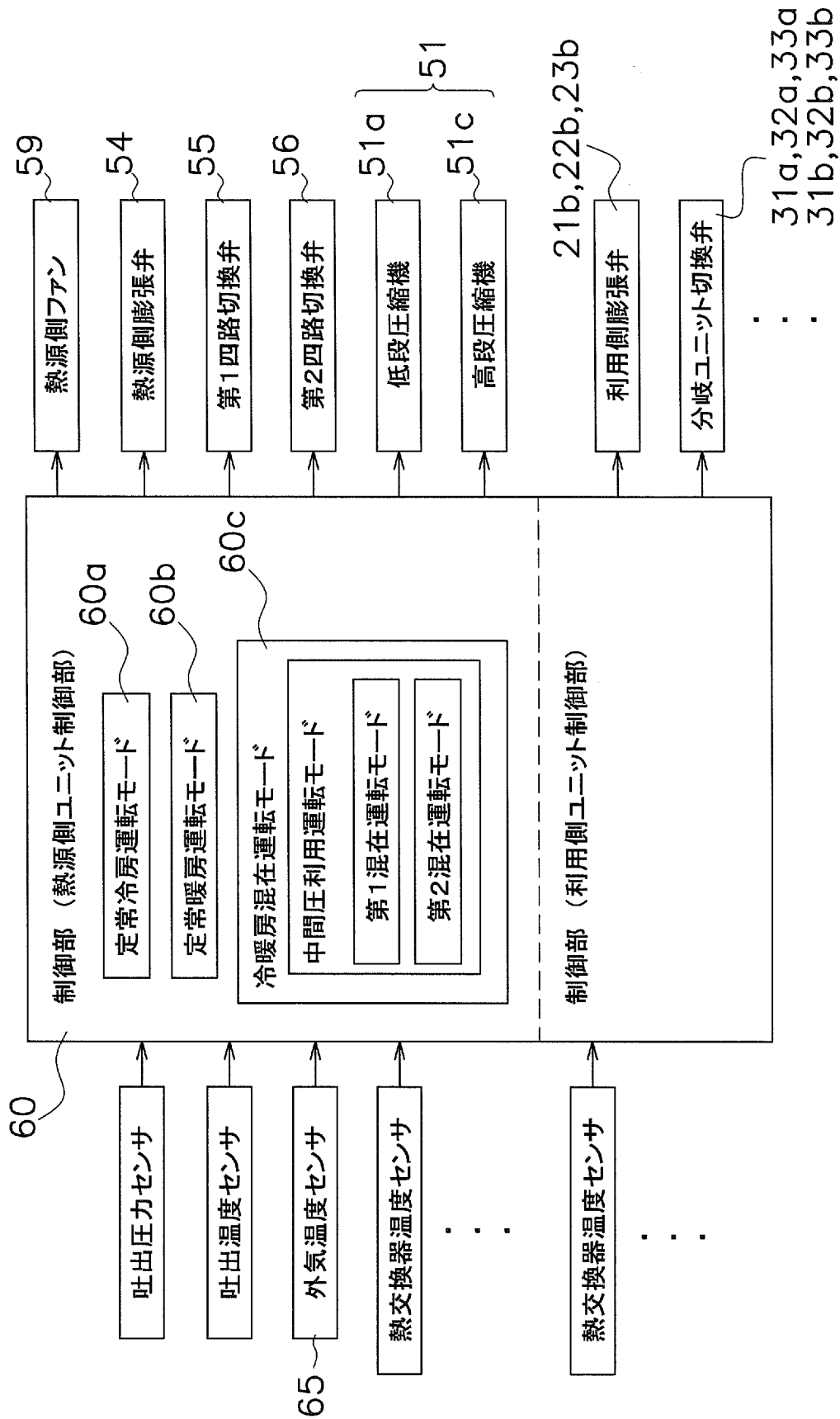
ンの回転数を変更して前記中間圧冷媒の圧力を調整する、
請求項3又は4に記載の冷凍装置。

[請求項6] 前記制御部は、前記第1混在運転モードから前記第2混在運転モードへと切り換えるときに、一時的に低段圧縮機（51a）又は高段圧縮機（51c）を停止させ、前記切換機構（55, 56）によって冷媒の経路を切り換えた後に、低段圧縮機（51a）および高段圧縮機（51c）の両方が運転する状態に戻す、
請求項3から5のいずれか1項に記載の冷凍装置。

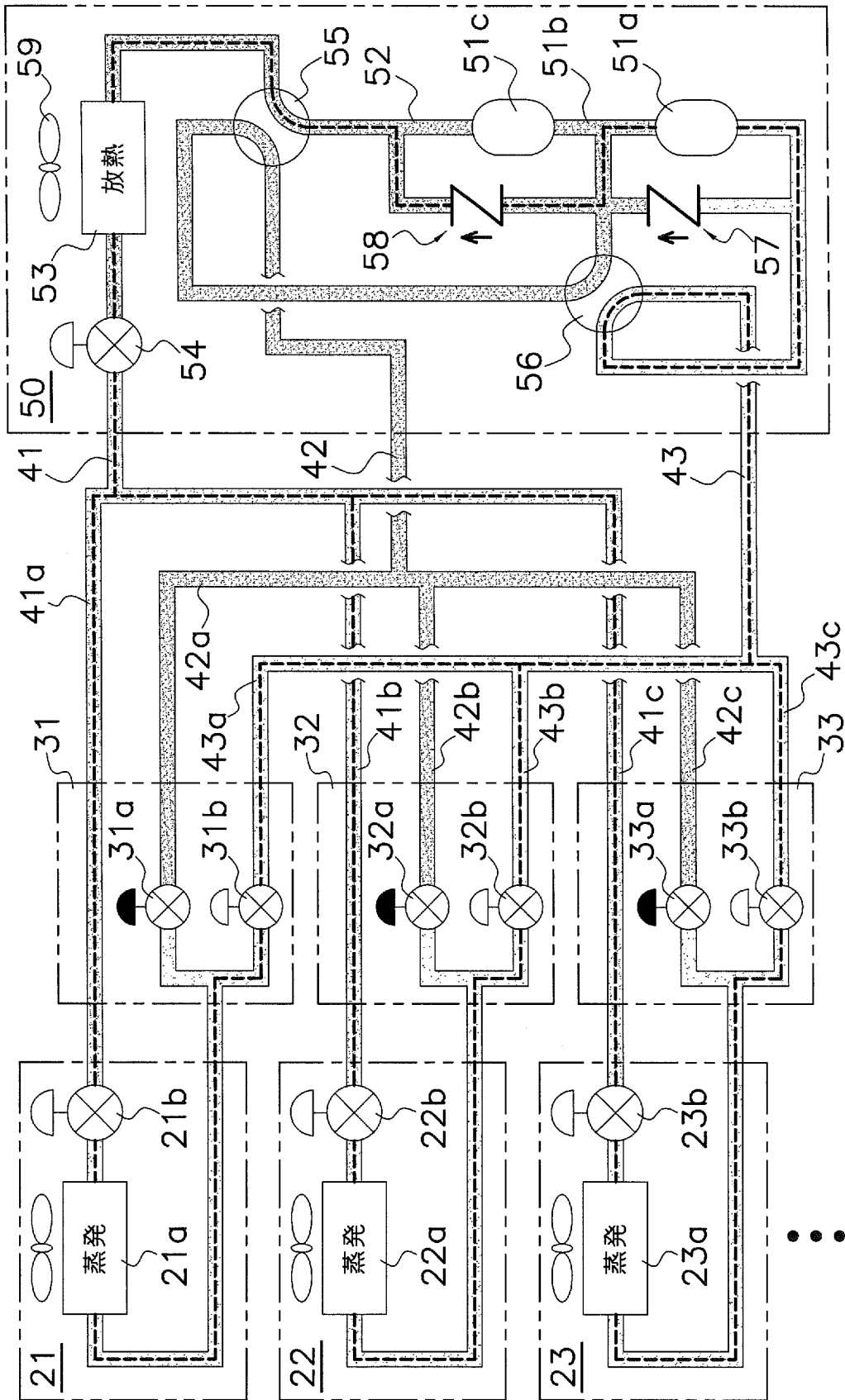
[図1]



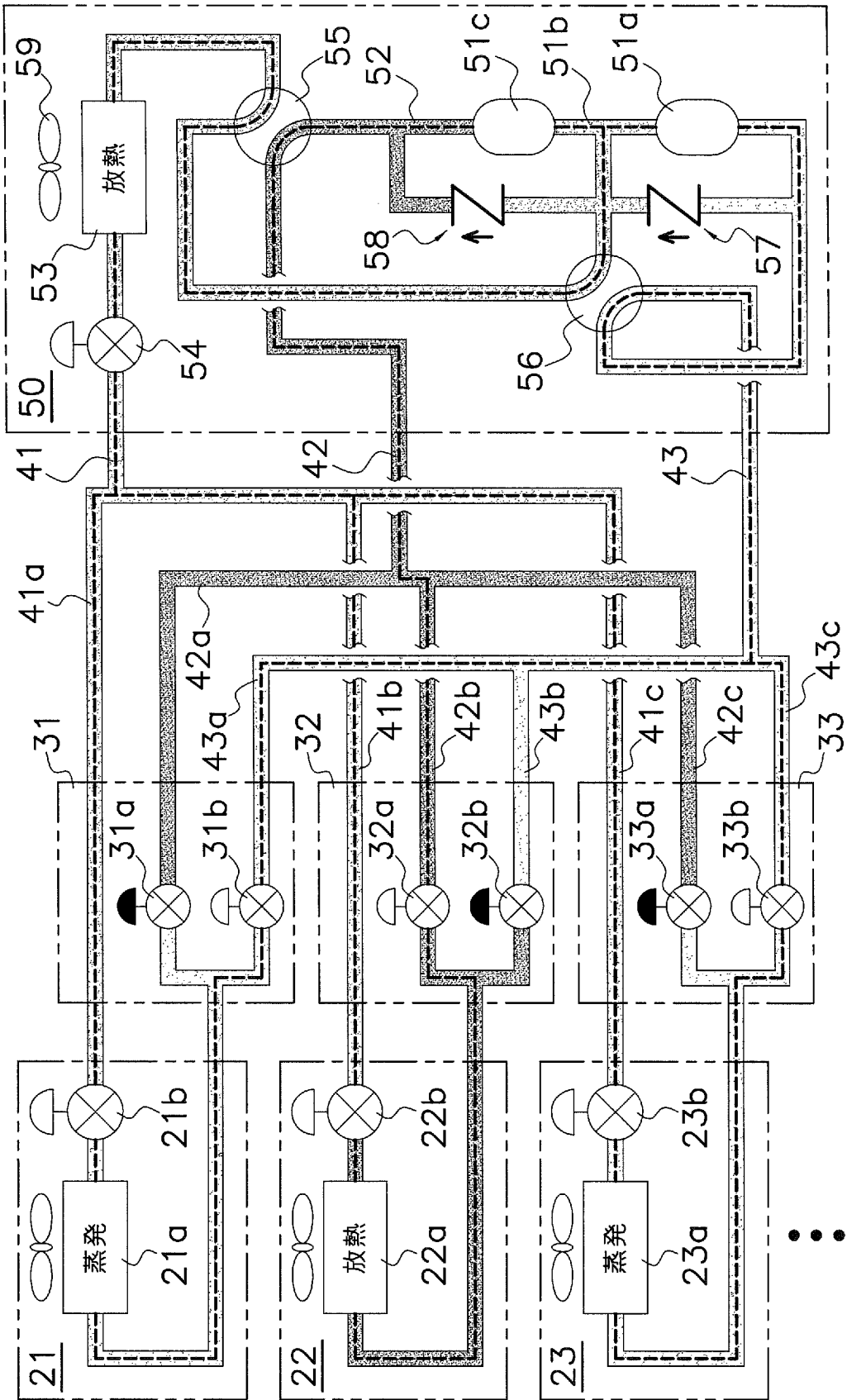
[図2]



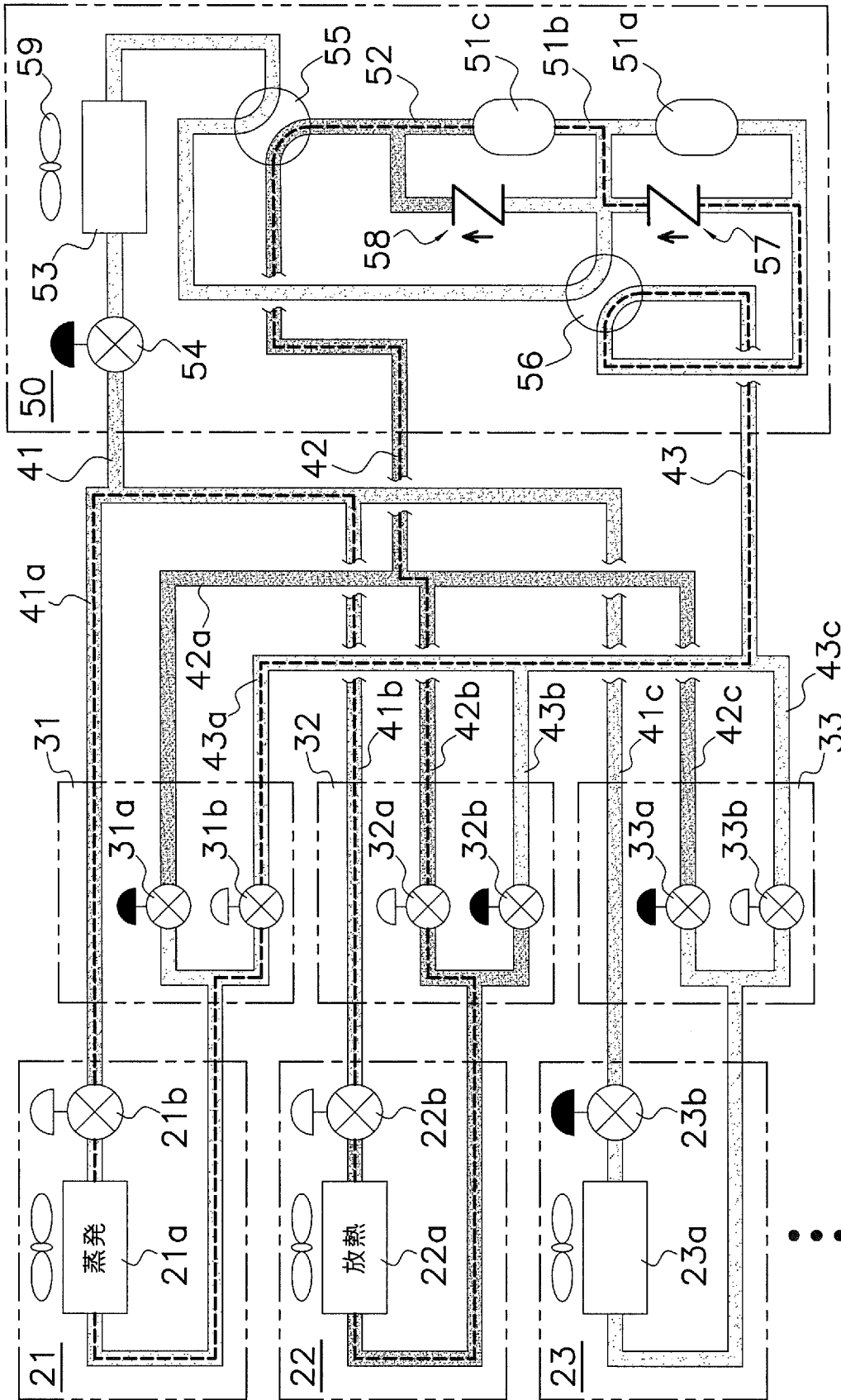
[図3]



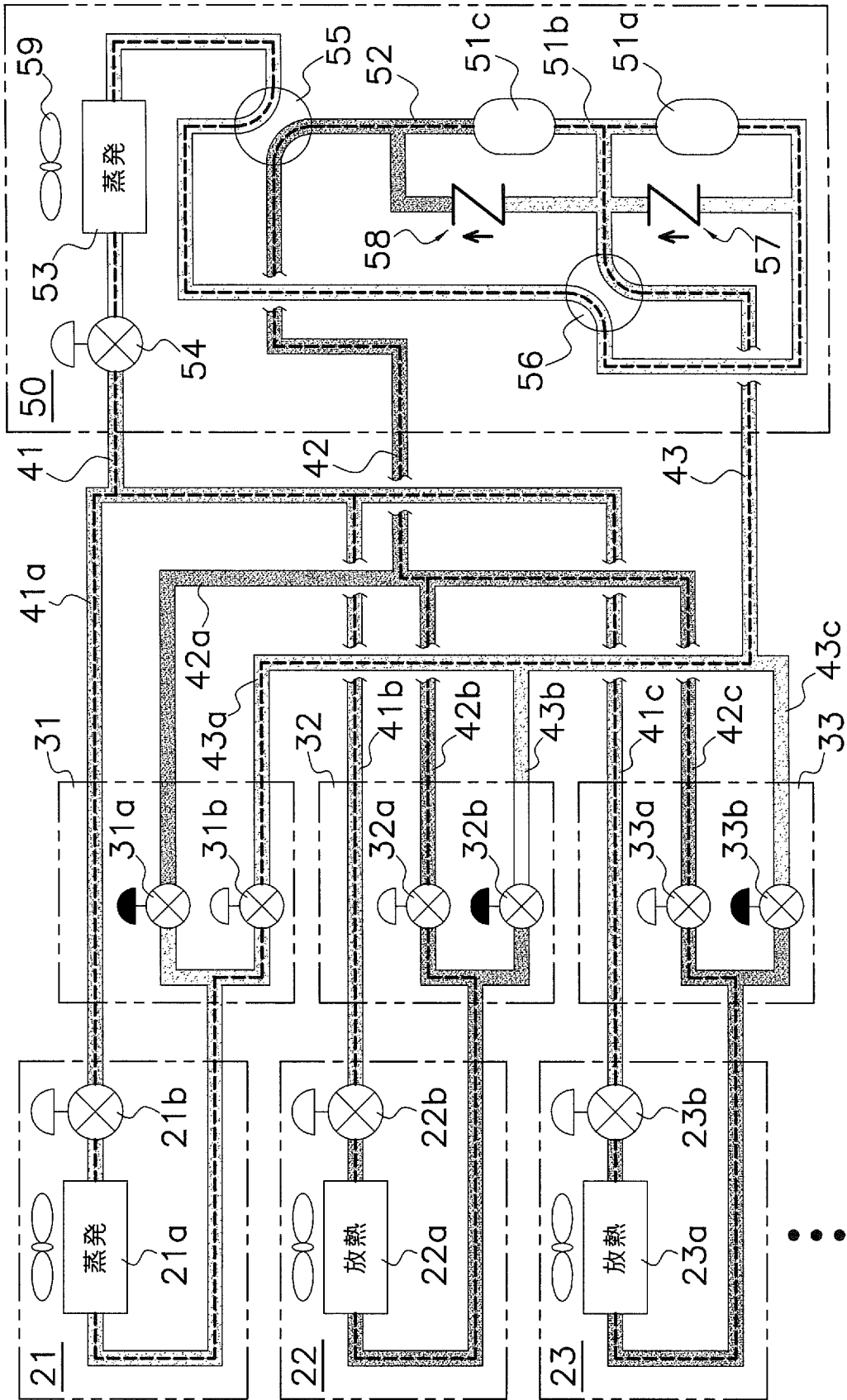
[図4]



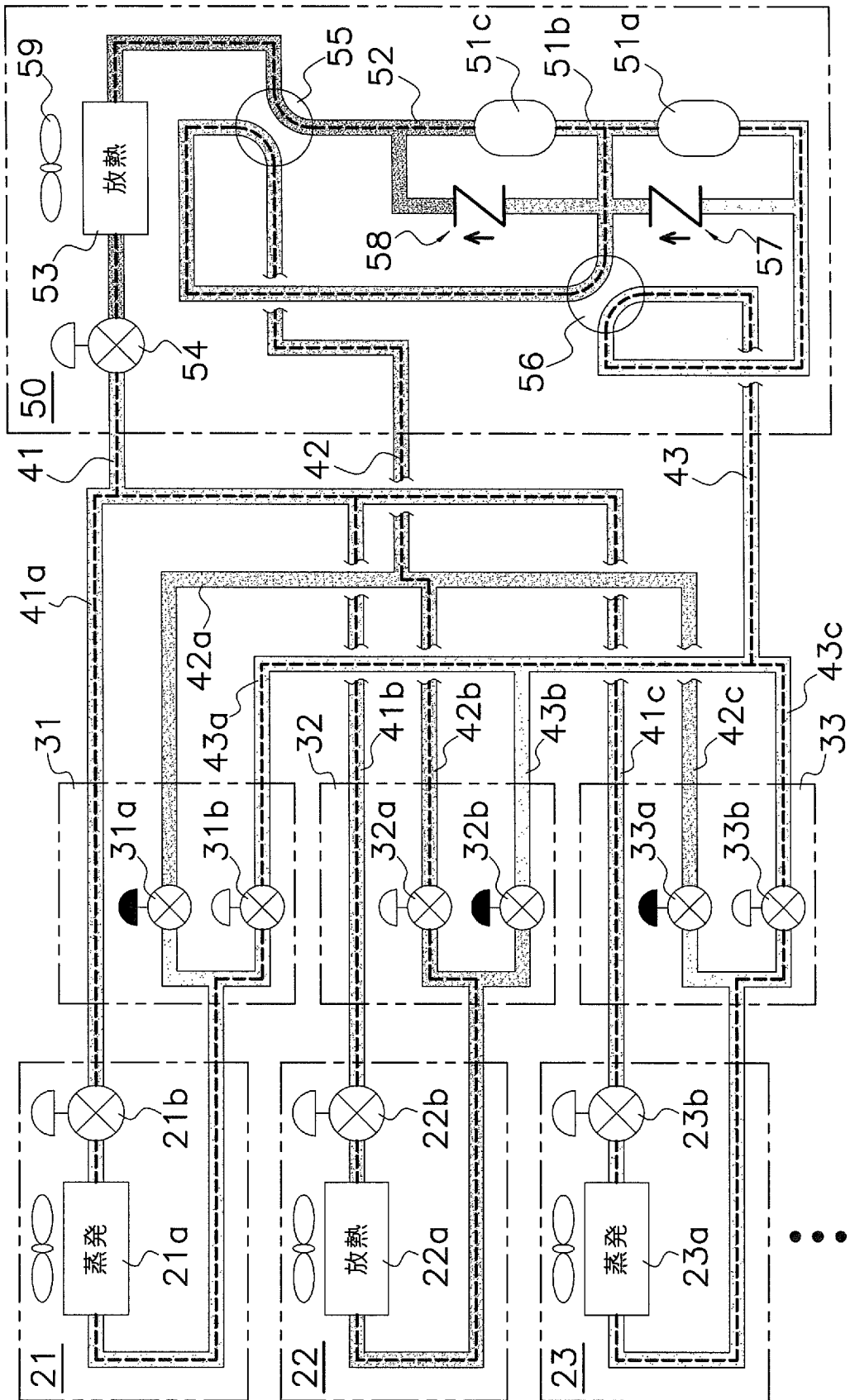
[図5]



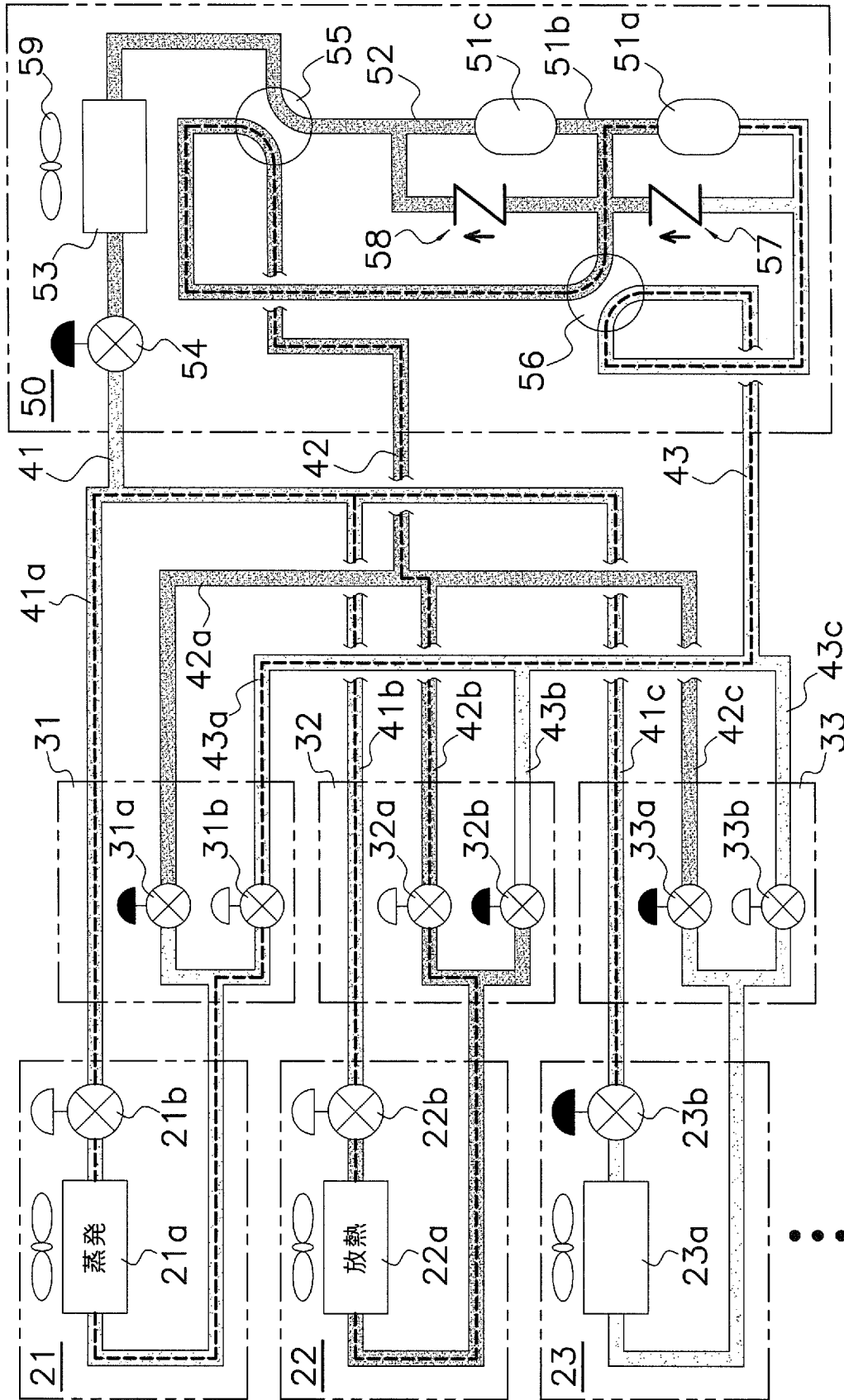
[図6]



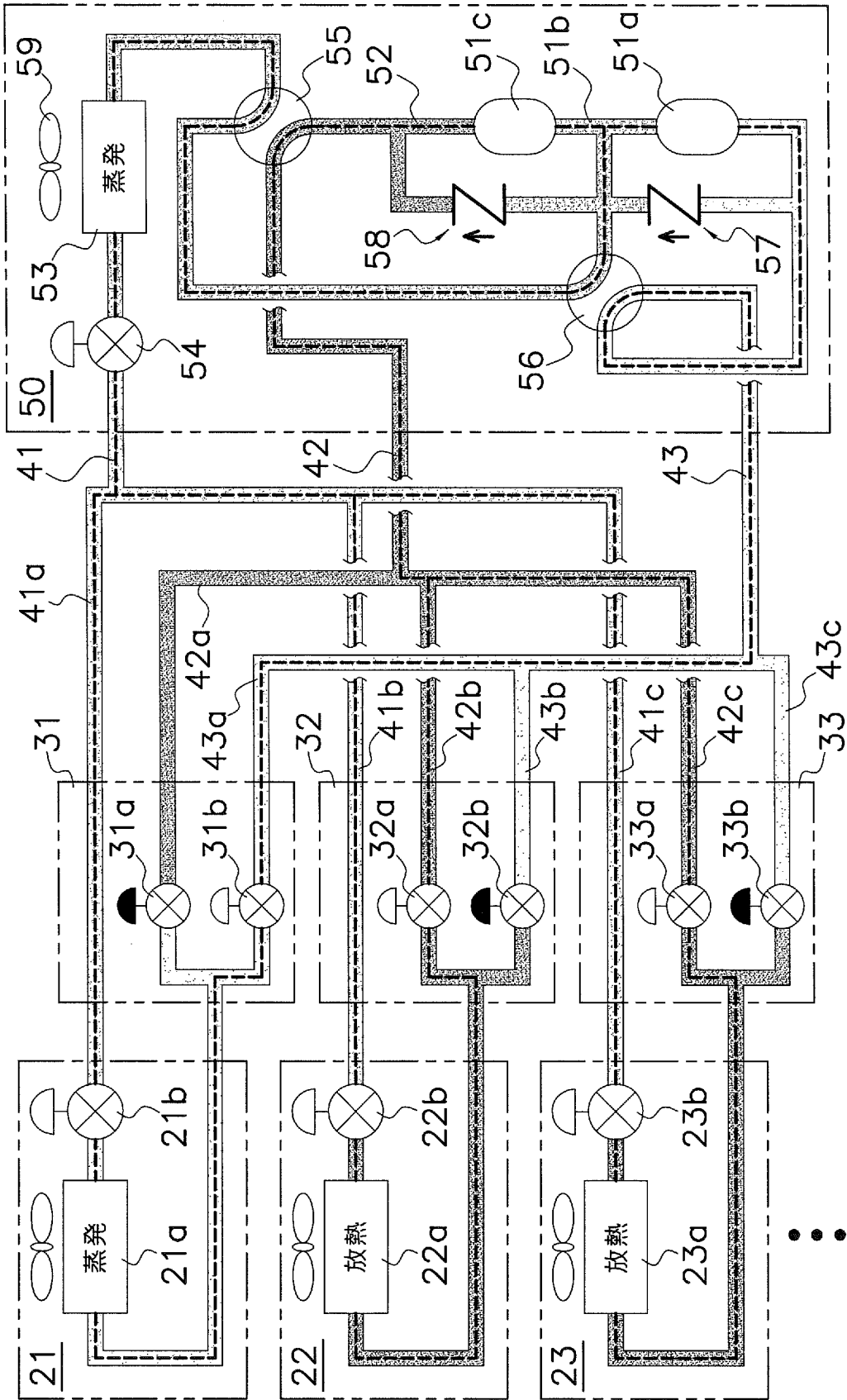
[図7]



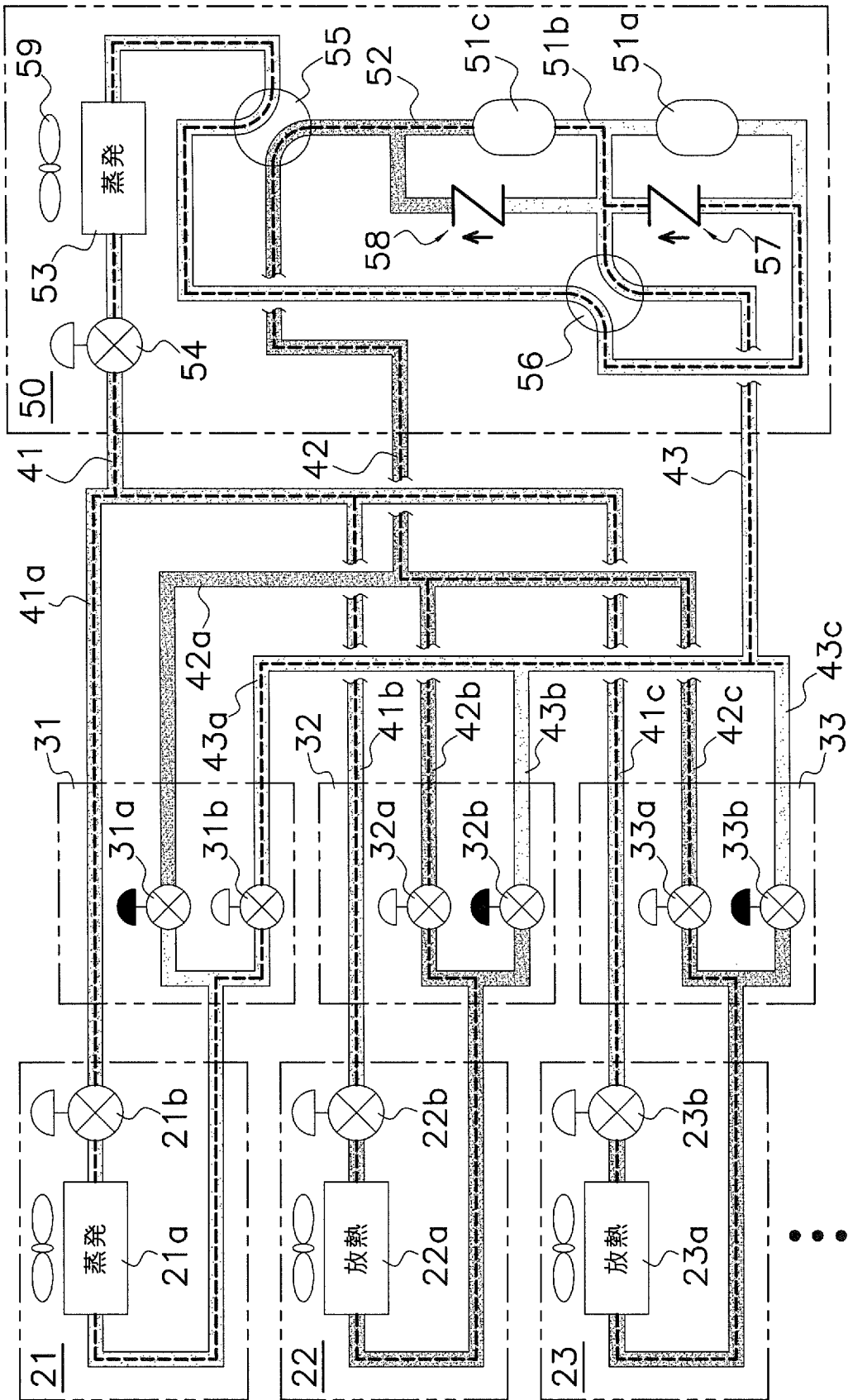
[図8]



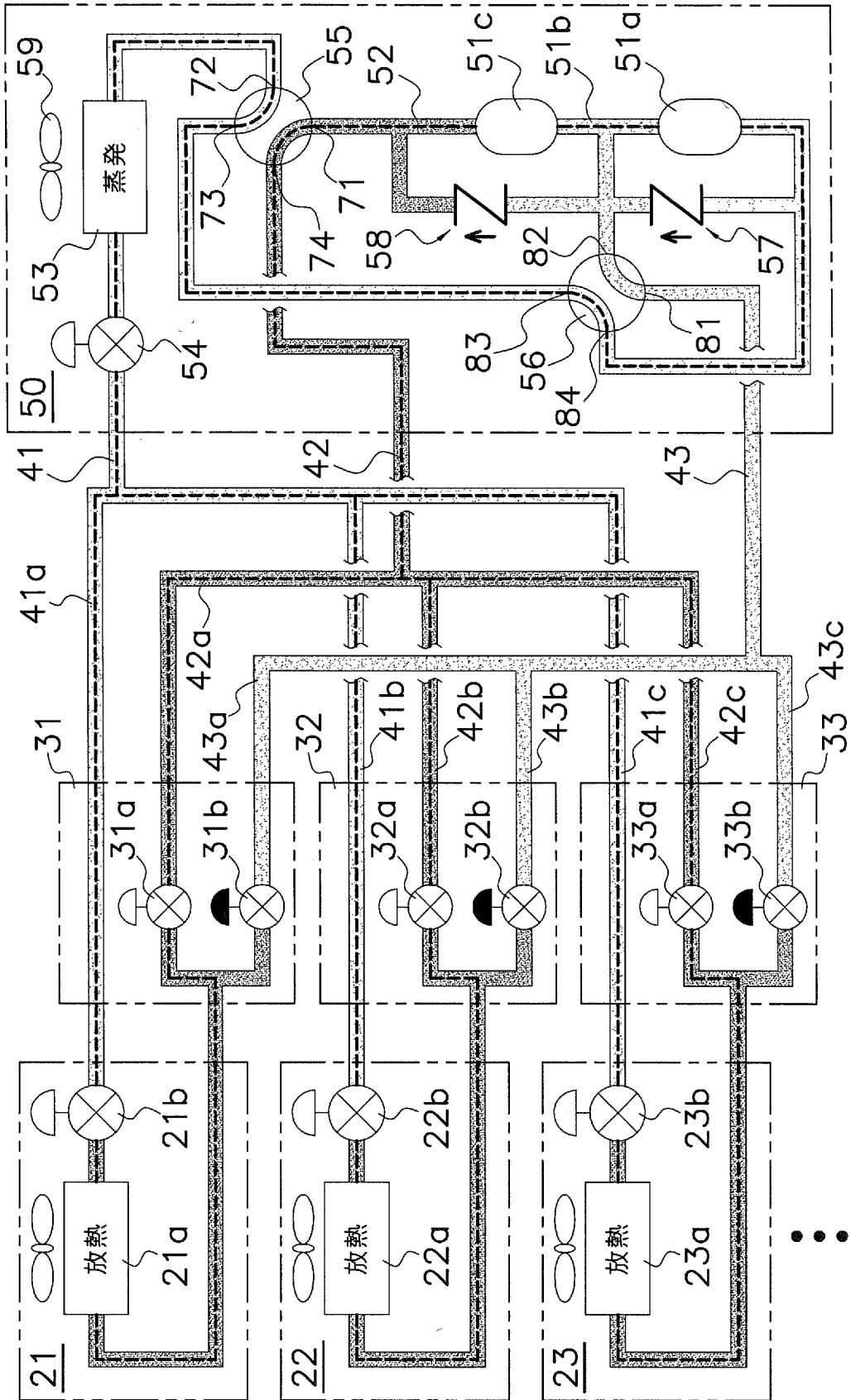
[図9]



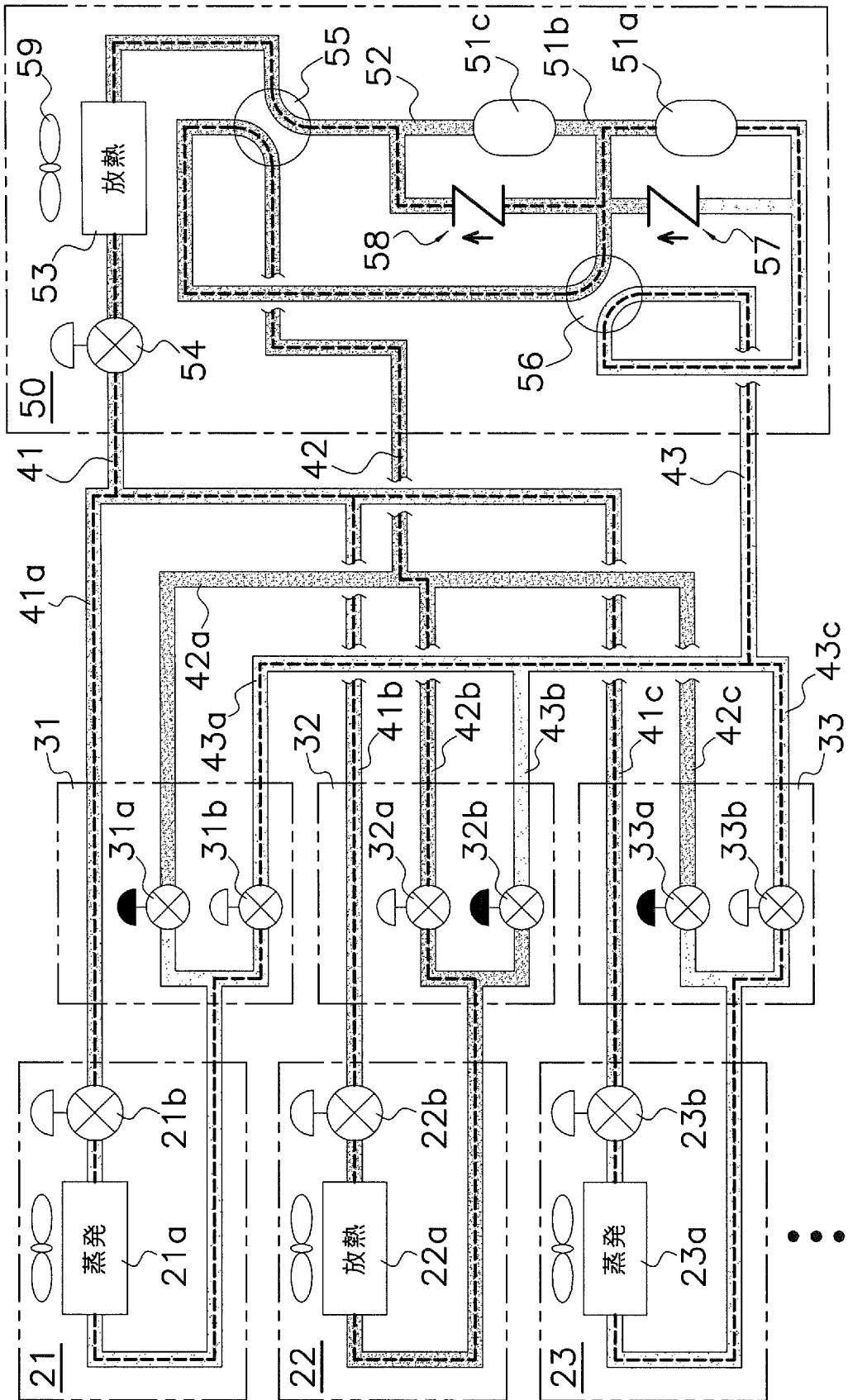
[図10]



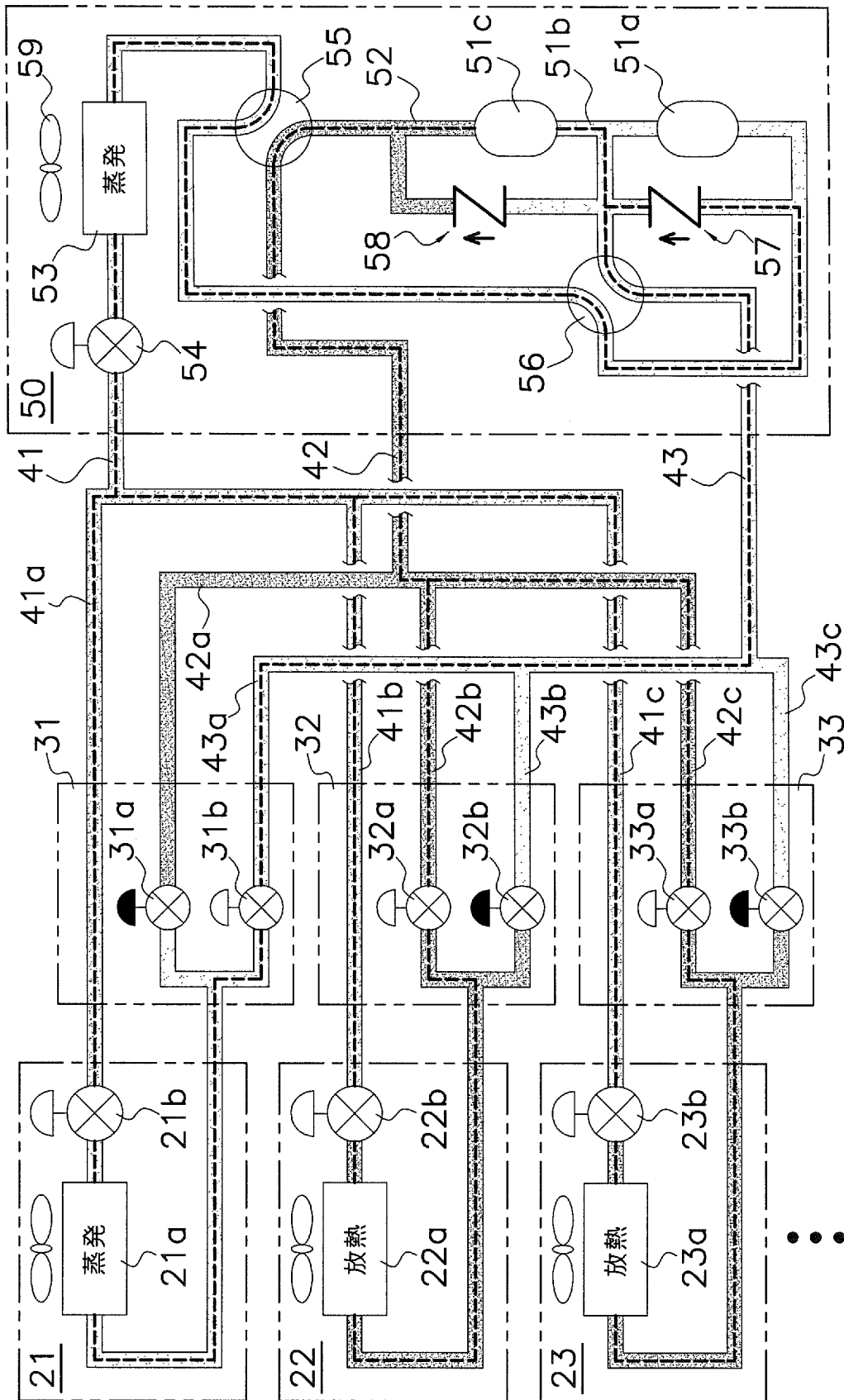
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/074210

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F25B7/00(2006.01)i, F25B1/00(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)
F25B7/00, F25B1/00, 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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 2013-108730 A (Daikin Industries, Ltd.), 06 June 2013 (06.06.2013), paragraphs [0001], [0040] to [0070], [0075] to [0091]; fig. 4 to 6 & JP 5170299 B & WO 2013/077136 A	1-3, 6 4-5
Y	JP 2008-145044 A (Daikin Industries, Ltd.), 26 June 2008 (26.06.2008), paragraph [0047]; fig. 1 & WO 2008/069265 A1	1-3, 6
Y	JP 2009-222363 A (Daikin Industries, Ltd.), 01 October 2009 (01.10.2009), paragraphs [0048] to [0064]; fig. 2 (Family: none)	2-3, 6

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 14 November, 2014 (14.11.14)	Date of mailing of the international search report 25 November, 2014 (25.11.14)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/074210

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-144940 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 02 July 2009 (02.07.2009), paragraphs [0036] to [0037] (Family: none)	6
A	JP 2-208474 A (ShinMaywa Industries, Ltd.), 20 August 1990 (20.08.1990), page 3, lower right column, line 7 to page 4, lower right column, line 7; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-6
A	JP 2007-232255 A (Fuji Electric Retail Systems Co., Ltd.), 13 September 2007 (13.09.2007), paragraphs [0037] to [0038]; fig. 3 (Family: none)	1-6
A	JP 57-184862 A (Ebara Corp.), 13 November 1982 (13.11.1982), page 2, upper right column, line 1 to lower left column, line 3; fig. 2 (Family: none)	1-6
A	JP 7-91717 A (Hitachi, Ltd.), 04 April 1995 (04.04.1995), abstract; paragraph [0026] (Family: none)	5
A	JP 10-38392 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 13 February 1998 (13.02.1998), paragraph [0021] (Family: none)	5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. F25B7/00(2006.01)i, F25B1/00(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（IPC））
 Int.Cl. F25B7/00, F25B1/00, 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 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2014年
 日本国実用新案登録公報 1996-2014年
 日本国登録実用新案公報 1994-2014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 2013-108730 A (ダイキン工業株式会社) 2013.06.06, 段落【0001】、【0040】 - 【0070】、 【0075】 - 【0091】、【図4】 - 【図6】 & JP 5170299 B & WO 2013/077136 A	1-3, 6 4-5
Y	JP 2008-145044 A (ダイキン工業株式会社) 2008.06.26, 段落【0047】、【図1】 & WO 2008/069265 A1	1-3, 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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 14.11.2014	国際調査報告の発送日 25.11.2014
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） 松井 裕典 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	JP 2009-222363 A (ダイキン工業株式会社) 2009.10.01, 段落【0048】－【0064】, 【図2】 (ファミリーなし)	2-3, 6
Y	JP 2009-144940 A (三菱重工業株式会社) 2009.07.02, 段落【0036】－【0037】 (ファミリーなし)	6
A	JP 2-208474 A (新明和工業株式会社) 1990.08.20, 第3頁右下欄第7行－第4頁右下欄第7行, 第1－3図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2007-232255 A (富士電機リテイルシステムズ株式会社) 2007.09.13, 段落【0037】－【0038】, 【図3】 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 57-184862 A (株式会社荏原製作所) 1982.11.13, 第2頁右上欄第1行－左下欄第3行, 第2図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 7-91717 A (株式会社日立製作所) 1995.04.04, 【要約】, 段落【0026】 (ファミリーなし)	5
A	JP 10-38392 A (三洋電機株式会社) 1998.02.13, 段落【0021】 (ファミリーなし)	5