

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年4月5日(05.04.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/062184 A1

(51) 国際特許分類:

F25B 13/00 (2006.01) F25B 1/00 (2006.01)
F24F 11/02 (2006.01) F25B 49/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/034752

(22) 国際出願日: 2017年9月26日(26.09.2017)

(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 2016-192561 2016年9月30日(30.09.2016) 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).

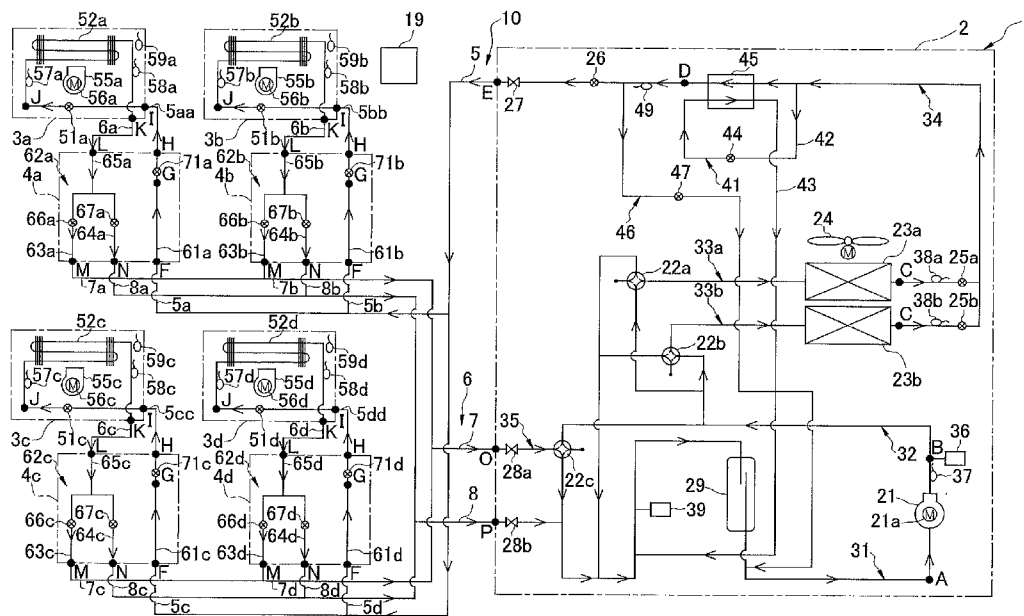
(72) 発明者: 山田 拓郎 (YAMADA, Takuro). 中川 裕介 (NAKAGAWA, Yuusuke). 岡 祐輔 (OKA, Yuusuke). 本田 雅裕 (HONDA, Masahiro).

(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,

(54) Title: AIR CONDITIONER

(54) 発明の名称: 空気調和装置



(57) Abstract: Provided is an air conditioner that has: an outdoor unit; a plurality of indoor units each having an indoor heat exchanger; a relay unit for switching the plurality of indoor heat exchangers so as to cause the indoor heat exchangers to individually function as an evaporator or a radiator of a refrigerant; and a liquid refrigerant connection pipe and a gas refrigerant connection pipe that connect the outdoor unit and the indoor units via the relay units, wherein noise generated from the indoor units when two-phase conveyance of the refrigerant is performed by a hydraulic pressure adjustment ex-

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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, 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))

pansion valve is suppressed. Relay expansion valves (71a, 71b, 71c, 71d) for further reducing the pressure of the refrigerant decompressed in the hydraulic pressure adjustment expansion valve (26) are provided in the relay units (4a, 4b, 4c, 4d).

(57) 要約: 室外ユニットと、室内熱交換器を有する複数の室内ユニットと、複数の室内熱交換器を個別に冷媒の蒸発器又は放熱器として機能させるように切り換える中継ユニットと、中継ユニットを介して室外ユニットと室内ユニットとを接続する液冷媒連絡管及びガス冷媒連絡管と、を有する空気調和装置において、液圧調整膨張弁による冷媒の二相搬送を行うのにあたり、室内ユニットから発生する異音を抑える。中継ユニット(4a、4b、4c、4d)に、液圧調整膨張弁(26)において減圧された冷媒をさらに減圧する中継膨張弁(71a、71b、71c、71d)を設けている。

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、室外熱交換器を有する室外ユニットと、室内熱交換器を有する複数の室内ユニットと、複数の室内熱交換器を個別に冷媒の蒸発器又は放熱器として機能させるように切り換える中継ユニットと、中継ユニットを介して室外ユニットと室内ユニットとの間を接続する液冷媒連絡管及びガス冷媒連絡管と、を有する空気調和装置に関する。

背景技術

[0002] 従来より、圧縮機及び室外熱交換器を有する室外ユニットと、室内熱交換器を有する室内ユニットと、室外ユニットと室内ユニットとを接続する液冷媒連絡管及びガス冷媒連絡管と、を有しており、冷媒が圧縮機、室外熱交換器、液冷媒連絡管、室内熱交換器、ガス冷媒連絡管、圧縮機の順に循環する運転を行う空気調和装置がある。そして、このような空気調和装置として、特許文献１（国際公開第２０１５／０２９１６０号）に示すように、室外熱交換器と液冷媒連絡管とを接続する室外液冷媒管に、液冷媒連絡管を流れる冷媒が気液二相状態になるように冷媒を減圧する液圧調整膨張弁を設けたものがある。すなわち、この空気調和装置では、冷媒が圧縮機、室外熱交換器、液冷媒連絡管、室内熱交換器、ガス冷媒連絡管、圧縮機の順に循環する運転を行う際に、液圧調整膨張弁における減圧によって、気液二相状態の冷媒を液冷媒連絡管に流して室外ユニット側から室内ユニット側に送る冷媒の二相搬送を行うようにしている。

発明の概要

[0003] 上記特許文献１の冷媒の二相搬送を行う構成は、他の型式の空気調和装置にも適用可能である。例えば、複数の室内ユニットの室内熱交換器を個別に冷媒の蒸発器又は放熱器として機能させるように切り換える中継ユニットが、室外ユニットと室内ユニットとの間に介在した空気調和装置に対して、上

記特許文献 1 の冷媒の二相搬送を行う構成を適用することも考えられる。

[0004] そして、この場合には、室外ユニットにおいて液圧調整膨張弁によって気液二相状態になるように減圧された冷媒を室外熱交換器から液冷媒連絡管及び中継ユニットを通じて冷媒の蒸発器として機能する室内熱交換器に流す際に、冷媒が、液冷媒連絡管及び中継ユニットを通じて室内ユニットに送られ、室内ユニットにおいて室内膨張弁によって低圧まで減圧されることになる。このとき、室内膨張弁には、気液二相状態の冷媒が流入するため、室内膨張弁における冷媒通過音が大きくなり、室内ユニットから発生する異音を増大させてしまう。

[0005] 本発明の課題は、室外ユニットと、室内熱交換器を有する複数の室内ユニットと、複数の室内熱交換器を個別に冷媒の蒸発器又は放熱器として機能させるように切り換える中継ユニットと、中継ユニットを介して室外ユニットと室内ユニットとを接続する液冷媒連絡管及びガス冷媒連絡管と、を有する空気調和装置において、液圧調整膨張弁による冷媒の二相搬送を行うのにあたり、室内ユニットから発生する異音を抑えることにある。

[0006] 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を有する室外ユニットと、室内熱交換器を有する複数の室内ユニットと、複数の室内熱交換器を個別に冷媒の蒸発器又は冷媒の放熱器として機能させるように切り換える少なくとも 1 つの中継ユニットと、中継ユニットを介して室外ユニットと室内ユニットとの間を接続する液冷媒連絡管及びガス冷媒連絡管と、を有している。そして、室外ユニットは、室外熱交換器の液側端と液冷媒連絡管とを接続する室外液冷媒管に、冷媒を室外熱交換器から液冷媒連絡管及び中継ユニットを通じて冷媒の蒸発器として機能する室内熱交換器に流す際に、液冷媒連絡管を流れる冷媒が気液二相状態になるように減圧する液圧調整膨張弁をさらに有している。しかも、ここでは、中継ユニットに、液圧調整膨張弁において減圧された冷媒をさらに減圧する中継膨張弁が設けられている。

[0007] ここでは、上記のように、液圧調整膨張弁において減圧された気液二相状

態の冷媒を低圧まで減圧する動作を、中継ユニットに設けた中継膨張弁において行っているため、気液二相状態の冷媒が膨張弁に流入する際に発生する冷媒通過音を、室内ユニット内で発生させずに済ませることができる。

[0008] これにより、ここでは、液圧調整膨張弁を有する構成において、中継ユニットに中継膨張弁を設けて、液圧調整膨張弁において減圧された気液二相状態の冷媒を減圧することによって、室内ユニットから発生する異音を抑えることができる。

[0009] 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、中継ユニット又は中継膨張弁に、静音材を設けている。

[0010] 液圧調整膨張弁において減圧された気液二相状態の冷媒の減圧を中継膨張弁によって行くと、中継ユニットから異音が発生することになり、中継ユニットが室内ユニットの近くに配置される場合には、この異音が室内ユニットに伝わるおそれがある。

[0011] そこで、ここでは、上記のように、中継ユニット又は中継膨張弁に静音材を設けるようにしている。

[0012] これにより、ここでは、中継ユニットからの異音の発生を抑えることができ、中継ユニットを室内ユニットの近くに配置することができる。

[0013] 第3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、中継ユニットを、室内ユニットの液冷媒連絡管との接続部から液冷媒連絡管の長さで5 m以上離れた位置に設けている。

[0014] 液圧調整膨張弁において減圧された気液二相状態の冷媒の減圧を中継膨張弁によって行くと、中継ユニットから異音が発生することになり、中継ユニットが室内ユニットの近くに配置される場合には、この異音が室内ユニットに伝わるおそれがある。

[0015] そこで、ここでは、上記のように、中継ユニットを、室内ユニットの液冷媒連絡管との接続部から液冷媒連絡管の長さで5 m以上離れた位置に設けるようにしている。

[0016] これにより、ここでは、中継ユニットからの異音が室内ユニットに伝わる

のを抑えることができる。

[0017] 第４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、中継ユニットを、室内ユニットの液冷媒連絡管との接続部から液冷媒連絡管の長さで１０ｍ以上離れた位置に設けている。

[0018] 液圧調整膨張弁において減圧された気液二相状態の冷媒の減圧を中継膨張弁によって行くと、中継ユニットから異音が発生することになり、中継ユニットが室内ユニットの近くに配置される場合には、この異音が室内ユニットに伝わるおそれがある。

[0019] そこで、ここでは、上記のように、中継ユニットを、室内ユニットの液冷媒連絡管との接続部から液冷媒連絡管の長さで１０ｍ以上離れた位置に設けるようにしている。

[0020] これにより、ここでは、中継ユニットからの異音が室内ユニットに伝わるのを十分に抑えることができる。

[0021] 第５の観点にかかる空気調和装置は、第１～第４の観点のいずれかにかかる空気調和装置において、冷媒の漏洩を検知する冷媒漏洩検知手段をさらに有しており、中継ユニットは、室内熱交換器を冷媒の蒸発器又は冷媒の放熱器として機能させる切り換えにおいて開閉される中継ガス弁をさらに有している。そして、ここでは、室外ユニット、室内ユニット及び中継ユニットの構成機器を制御する制御部が、冷媒漏洩検知手段が冷媒の漏洩を検知した場合に、中継膨張弁及び中継ガス弁を閉止する。ここで、冷媒漏洩検知手段としては、漏洩した冷媒を直接的に検知する冷媒センサであってもよいし、また、室内熱交換器における冷媒の温度と室内熱交換器の雰囲気温度との関係等から冷媒の漏洩の有無や量を推定するものであってもよい。

[0022] ここでは、上記のように、冷媒漏洩検知手段がさらに設けられており、冷媒漏洩検知手段が冷媒の漏洩を検知した場合に、中継膨張弁及び中継ガス弁を閉止するようにしているため、冷媒連絡管側から室内ユニットへの冷媒の流入を防ぎ、室内における冷媒の濃度が上昇するのを抑えることができる。

[0023] 第６の観点にかかる空気調和装置は、第１～第５の観点のいずれかにかか

る空気調和装置において、室内ユニットに、室内熱交換器の液側端に接続される室内膨張弁がさらに設けられている。そして、ここでは、室外ユニット、室内ユニット及び中継ユニットの構成機器を制御する制御部が、冷媒を室外熱交換器から液冷媒連絡管及び中継ユニットを通じて冷媒の蒸発器として機能する室内熱交換器に流す際に、室内膨張弁を全開にするとともに中継膨張弁の開度を制御し、冷媒を圧縮機からガス冷媒連絡管及び中継ユニットを通じて冷媒の放熱器として機能する室内熱交換器に流す際に、中継膨張弁を全開にするとともに室内膨張弁の開度を制御する。

[0024] 第7の観点にかかる空気調和装置は、第6の観点にかかる空気調和装置において、制御部が、室内膨張弁を全開にするとともに中継膨張弁の開度を制御している状態から圧縮機を停止させる際に、室内膨張弁を全開にしたままで中継膨張弁を閉止し、中継膨張弁を全開にするとともに室内膨張弁の開度を制御している状態から圧縮機を停止させる際に、中継膨張弁を全開にしたままで室内膨張弁を閉止する。

[0025] 室内膨張弁を有する室内ユニットを含む空気調和装置において、中継ユニットに中継膨張弁を設ける場合には、冷媒を室外熱交換器から液冷媒連絡管及び中継ユニットを通じて冷媒の蒸発器として機能する室内熱交換器に流す際だけでなく、冷媒を圧縮機からガス冷媒連絡管及び中継ユニットを通じて冷媒の放熱器として機能する室内熱交換器に流す際にも、室内膨張弁を全開にするとともに中継膨張弁の開度を制御することが考えられる。また、圧縮機を停止させる際は、冷媒を圧縮機からガス冷媒連絡管及び中継ユニットを通じて冷媒の放熱器として機能する室内熱交換器に流す際にも、中継膨張弁の開度を制御している状態から室内膨張弁を全開にしたままで中継膨張弁を閉止することが考えられる。

[0026] しかし、冷媒を圧縮機からガス冷媒連絡管及び中継ユニットを通じて冷媒の放熱器として機能する室内熱交換器に流す際にも室内膨張弁を全開にするとともに中継膨張弁の開度を制御すると、液冷媒連絡管のうち室内ユニットと中継ユニットとの間の部分に溜まり込む冷媒の量が多くなってしまう。ま

た、圧縮機を停止させる際も、中継膨張弁の開度を制御している状態から室内膨張弁を全開にしたままで中継膨張弁を閉止すると、液冷媒連絡管のうち室内ユニットと中継ユニットとの間の部分に溜まり込む冷媒の量が多くなってしまう。特に、中継ユニットが室内ユニットから離れた位置（例えば、室内ユニットの液冷媒連絡管との接続部から液冷媒連絡管の長さで10 m以上離れた位置等）に設けられると、冷媒の溜まり込み量が非常に多くなる。

[0027] そこで、ここでは、上記のように、制御部が、冷媒を圧縮機からガス冷媒連絡管及び中継ユニットを通じて冷媒の放熱器として機能する室内熱交換器に流す際には、中継膨張弁を全開にするとともに室内膨張弁の開度を制御している。また、圧縮機を停止させる際も、制御部が、室内膨張弁の開度を制御している状態から中継膨張弁を全開にしたままで室内膨張弁を閉止している。

[0028] これにより、ここでは、冷媒を圧縮機からガス冷媒連絡管及び中継ユニットを通じて冷媒の放熱器として機能する室内熱交換器に流す際には、液冷媒連絡管のうち室内ユニットと中継ユニットとの間の部分に、室内膨張弁で減圧された後の冷媒が流れるため、冷媒の溜まり込み量を少なくすることができる。また、圧縮機を停止させる際も、室内膨張弁が閉止されるため、液冷媒連絡管のうち室内ユニットと中継ユニットとの間の部分における冷媒の溜まり込み量を少なくすることができる。

[0029] 第8の観点にかかる空気調和装置は、第1～第7の観点のいずれかにかかる空気調和装置において、中継ユニットに、液圧調整膨張弁において減圧された冷媒を冷却する中継冷媒冷却器がさらに設けられており、中継膨張弁は、中継冷媒冷却器において冷却された冷媒をさらに減圧する。

[0030] ここでは、上記のように、液圧調整膨張弁において減圧された気液二相状態の冷媒を中継ユニットに設けた中継冷媒冷却器によって冷却しているため、気液二相状態の冷媒が中継膨張弁に流入する際に発生する冷媒通過音を、中継ユニット内で発生させずに済ませることができる。

[0031] これにより、ここでは、液圧調整膨張弁を有する構成において、中継ユニ

ットに中継冷媒冷却器を設けて、液圧調整膨張弁において減圧された気液二相状態の冷媒を冷却することによって、室内ユニットだけでなく中継ユニットから発生する異音も抑えることができる。

図面の簡単な説明

[0032] [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（全冷房運転時の冷媒の流れを図示）である。

[図2]本発明の一実施形態にかかる空気調和装置における全冷房運転時の冷凍サイクルが図示された圧力－エンタルピ線図である。

[図3]本発明の一実施形態にかかる空気調和装置の全暖房運転時の冷媒の流れを示す図である。

[図4]本発明の一実施形態にかかる空気調和装置における全暖房運転時の冷凍サイクルが図示された圧力－エンタルピ線図である。

[図5]本発明の一実施形態にかかる空気調和装置の冷房主体運転時の冷媒の流れを示す図である。

[図6]本発明の一実施形態にかかる空気調和装置の暖房主体運転時の冷媒の流れを示す図である。

[図7]本発明の変形例1にかかる空気調和装置における中継ユニットを示す図である。

[図8]本発明の変形例2にかかる空気調和装置における室内ユニットと中継ユニットとの位置関係を示す図である。

[図9]本発明の変形例3にかかる空気調和装置における全暖房運転時の冷凍サイクルが図示された圧力－エンタルピ線図である。

[図10]本発明の変形例4にかかる空気調和装置の概略構成図（全冷房運転時の冷媒の流れを図示）である。

[図11]本発明の変形例4にかかる空気調和装置において冷媒漏洩が発生した場合の処理を示すフローチャートである。

[図12]本発明の変形例5にかかる空気調和装置の概略構成図（全冷房運転時の冷媒の流れを図示）である。

[図13]本発明の変形例5にかかる空気調和装置における全冷房運転時の冷凍サイクルが図示された圧力－エンタルピ線図である。

発明を実施するための形態

[0033] 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。

[0034] (1) 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によって、ビル等の室内の冷房や暖房を行う装置である。空気調和装置1は、主として、室外ユニット2と、互いが並列に接続される複数（ここでは、4つ）の室内ユニット3a、3b、3c、3dと、各室内ユニット3a、3b、3c、3dに接続される中継ユニット4a、4b、4c、4dと、中継ユニット4a、4b、4c、4dを介して室外ユニット2と室内ユニット3a、3b、3c、3dとを接続する冷媒連絡管5、6と、室外ユニット2、室内ユニット3a、3b、3c、3d及び中継ユニット4a、4b、4c、4dの構成機器を制御する制御部19と、を有している。そして、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、室内ユニット3a、3b、3c、3dと、中継ユニット4a、4b、4c、4dと、冷媒連絡管5、6とが接続されることによって構成されている。冷媒回路10には、R32等の冷媒が充填されている。そして、空気調和装置1は中継ユニット4a、4b、4c、4dによって、各室内ユニット3a、3b、3c、3dが個別に冷房運転又は暖房運転を行うことが可能になっており、暖房運転を行う室内ユニットから冷房運転を行う室内ユニットに冷媒を送ることで室内ユニット間において熱回収を行うこと（ここでは、冷房運転と暖房運転とを同時に行う冷暖同時運転を行うこと）が可能になるように構成されている。

[0035] <冷媒連絡管>

液冷媒連絡管 5 は、主として、室外ユニット 2 から延びる合流管部と、中継ユニット 4 a、4 b、4 c、4 d の手前で複数（ここでは、4 つ）に分岐した第 1 分岐管部 5 a、5 b、5 c、5 d と、中継ユニット 4 a、4 b、4 c、4 d と室内ユニット 3 a、3 b、3 c、3 d とを接続する第 2 分岐管部 5 a a、5 b b、5 c c、5 d d と、を有している。

また、ガス冷媒連絡管 6 は、主として、高低圧ガス冷媒連絡管 7 と、低圧ガス冷媒連絡管 8 と、中継ユニット 4 a、4 b、4 c、4 d と室内ユニット 3 a、3 b、3 c、3 d とを接続する分岐管部 6 a、6 b、6 c、6 d と、を有している。高低圧ガス冷媒連絡管 7 は、室外ユニット 2 から延びる合流管部と、中継ユニット 4 a、4 b、4 c、4 d の手前で複数（ここでは、4 つ）に分岐した分岐管部 7 a、7 b、7 c、7 d と、を有している。低圧ガス冷媒連絡管 8 は、室外ユニット 2 から延びる合流管部と、中継ユニット 4 a、4 b、4 c、4 d の手前で複数（ここでは、4 つ）に分岐した分岐管部 8 a、8 b、8 c、8 d と、を有している。

[0036] <室内ユニット>

室内ユニット 3 a、3 b、3 c、3 d は、ビル等の室内に設置されている。室内ユニット 3 a、3 b、3 c、3 d は、上記のように、液冷媒連絡管 5、ガス冷媒連絡管 6（高低圧ガス冷媒連絡管 7、低圧ガス冷媒連絡管 8 及び分岐管部 6 a、6 b、6 c、6 d）及び中継ユニット 4 a、4 b、4 c、4 d 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。

[0037] 次に、室内ユニット 3 a、3 b、3 c、3 d の構成について説明する。尚、室内ユニット 3 a と室内ユニット 3 b、3 c、3 d とは同様の構成であるため、ここでは、室内ユニット 3 a の構成のみ説明し、室内ユニット 3 b、3 c、3 d の構成については、それぞれ、室内ユニット 3 a の各部を示す添え字「a」の代わりに、添え字「b」、「c」又は「d」を付して、各部の説明を省略する。

[0038] 室内ユニット 3 a は、主として、室内膨張弁 5 1 a と、室内熱交換器 5 2

aと、を有している。また、室内ユニット3 aは、室内熱交換器5 2 aの液側端と液冷媒連絡管5（ここでは、分岐管部5 a a）とを接続する室内液冷媒管5 3 aと、室内熱交換器5 2 aのガス側端とガス冷媒連絡管6（ここでは、分岐管部6 a）とを接続する室内ガス冷媒管5 4 aと、を有している。

[0039] 室内膨張弁5 1 aは、冷媒を減圧しながら室内熱交換器5 2 aを流れる冷媒の流量を調整することが可能な電動膨張弁であり、室内液冷媒管5 3 aに設けられている。

[0040] 室内熱交換器5 2 aは、冷媒の蒸発器として機能して室内空気を冷却する、又は、冷媒の放熱器として機能して室内空気を加熱する熱交換器である。ここで、室内ユニット3 aは、室内ユニット3 a内に室内空気を吸入して、室内熱交換器5 2 aにおいて冷媒と熱交換させた後に、供給空気として室内に供給するための室内ファン5 5 aを有している。すなわち、室内ユニット3 aは、室内熱交換器5 2 aを流れる冷媒の冷却源又は加熱源としての室内空気を室内熱交換器5 2 aに供給するファンとして、室内ファン5 5 aを有している。室内ファン5 5 aは、室内ファン用モータ5 6 aによって駆動される。

[0041] 室内ユニット3 aには、各種のセンサが設けられている。具体的には、室内ユニット3 aには、室内熱交換器5 2 aの液側端における冷媒の温度 T_{rl} を検出する室内熱交液側センサ5 7 aと、室内熱交換器5 2 aのガス側端における冷媒の温度 T_{rg} を検出する室内熱交ガス側センサ5 8 aと、室内ユニット3 a内に吸入される室内空気の温度 T_{ra} を検出する室内空気センサ5 9 aと、が設けられている。

[0042] <室外ユニット>

室外ユニット2は、ビル等の室外に設置されている。室外ユニット2は、上記のように、液冷媒連絡管5、ガス冷媒連絡管6（高低圧ガス冷媒連絡管7、低圧ガス冷媒連絡管8及び分岐管部6 a、6 b、6 c、6 d）及び中継ユニット4 a、4 b、4 c、4 dを介して室内ユニット3 a、3 b、3 c、3 dに接続されており、冷媒回路10の一部を構成している。

[0043] 室外ユニット２は、主として、圧縮機２１と、１つ以上（ここでは、２つ）の室外熱交換器２３ａ、２３ｂと、を有している。また、室外ユニット２は、各室外熱交換器２３ａ、２３ｂを冷媒の放熱器として機能させる放熱運転状態と、各室外熱交換器２３ａ、２３ｂを冷媒の蒸発器として機能させる蒸発運転状態と、を切り換えるための切換機構２２ａ、２２ｂを有している。切換機構２２ａ、２２ｂと圧縮機２１の吸入側とは、吸入冷媒管３１によって接続されている。吸入冷媒管３１には、圧縮機２１に吸入される冷媒を一時的に溜めるアキュムレータ２９が設けられている。圧縮機２１の吐出側と切換機構２２ａ、２２ｂとは、吐出冷媒管３２によって接続されている。切換機構２２ａと室外熱交換器２３ａ、２３ｂのガス側端とは、第１室外ガス冷媒管３３ａ、３３ｂによって接続されている。室外熱交換器２３ａ、２３ｂの液側端と液冷媒連絡管５とは、室外液冷媒管３４によって接続されている。室外液冷媒管３４の液冷媒連絡管５との接続部には、液側閉鎖弁２７が設けられている。また、室外ユニット２は、圧縮機２１から吐出された冷媒を高低圧ガス冷媒連絡管７に送る冷媒導出状態と、高低圧ガス冷媒連絡管７を流れる冷媒を吸入冷媒管３１に送る冷媒導入状態と、を切り換えるための第３切換機構２２ｃを有している。第３切換機構２２ｃと高低圧ガス冷媒連絡管７とは、第２室外ガス冷媒管３５によって接続されている。第３切換機構２２ｃと圧縮機２１の吸入側とは、吸入冷媒管３１によって接続されている。圧縮機２１の吐出側と第３切換機構２２ｃとは、吐出冷媒管３２によって接続されている。第２室外ガス冷媒管３５の高低圧ガス冷媒連絡管７との接続部には、高低圧ガス側閉鎖弁２８ａが設けられている。吸入冷媒管３１は、低压ガス冷媒連絡管８に接続されている。吸入冷媒管３１と低压ガス冷媒連絡管８との接続部には、低压ガス側閉鎖弁２８ｂが設けられている。液側閉鎖弁２７及びガス側閉鎖弁２８ａ、２８ｂは、手動で開閉される弁である。

[0044] 圧縮機２１は、冷媒を圧縮するための機器であり、例えば、ロータリ式やスクロール式等の容積式の圧縮要素（図示せず）が圧縮機用モータ２１ａに

よって回転駆動される密閉式構造の圧縮機が使用される。

[0045] 第1切換機構22aは、第1室外熱交換器23aを冷媒の放熱器として機能させる場合（以下、「室外放熱状態」とする）には圧縮機21の吐出側と第1室外熱交換器23aのガス側とを接続し（図1の第1切換機構22aの実線を参照）、第1室外熱交換器23aを冷媒の蒸発器として機能させる場合（以下、「室外蒸発状態」とする）には圧縮機21の吸入側と第1室外熱交換器23aのガス側とを接続するように（図1の第1切換機構22aの破線を参照）、冷媒回路10内における冷媒の流れを切り換えることが可能な機器であり、例えば、四路切換弁からなる。また、第2切換機構22bは、第2室外熱交換器23bを冷媒の放熱器として機能させる場合（以下、「室外放熱状態」とする）には圧縮機21の吐出側と第2室外熱交換器23bのガス側とを接続し（図1の第2切換機構22bの実線を参照）、第2室外熱交換器23bを冷媒の蒸発器として機能させる場合（以下、「室外蒸発状態」とする）には圧縮機21の吸入側と第2室外熱交換器23bのガス側とを接続するように（図1の第2切換機構22bの破線を参照）、冷媒回路10内における冷媒の流れを切り換えることが可能な機器であり、例えば、四路切換弁からなる。そして、切換機構22a、22bの切り換え状態を変更することによって、室外熱交換器23a、23bは、個別に冷媒の蒸発器又は放熱器として機能させる切り換えが可能になっている。

[0046] 第1室外熱交換器23aは、冷媒の放熱器として機能する、又は、冷媒の蒸発器として機能する熱交換器である。第2室外熱交換器23bは、冷媒の放熱器として機能する、又は、冷媒の蒸発器として機能する熱交換器である。ここで、室外ユニット2は、室外ユニット2内に室外空気を吸入して、室外熱交換器23a、23bにおいて冷媒と熱交換させた後に、外部に排出するための室外ファン24を有している。すなわち、室外ユニット2は、室外熱交換器23a、23bを流れる冷媒の冷却源又は加熱源としての室外空気を室外熱交換器23a、23bに供給するファンとして、室外ファン24を有している。ここでは、室外ファン24は、室外ファン用モータ24aによ

って駆動される。

[0047] 第3切換機構22cは、圧縮機21から吐出された冷媒を高低圧ガス冷媒連絡管7に送る場合（以下、「冷媒導出状態」とする）には圧縮機21の吐出側と高低圧ガス冷媒連絡管7とを接続し（図1の第3切換機構22cの破線を参照）、高低圧ガス冷媒連絡管7を流れる冷媒を吸入冷媒管31に送る場合（以下、「冷媒導入状態」とする）には圧縮機21の吸入側と高低圧ガス冷媒連絡管7を接続するように（図1の第3切換機構22cの実線を参照）、冷媒回路10内における冷媒の流れを切り換えることが可能な機器であり、例えば、四路切換弁からなる。

[0048] そして、空気調和装置1では、室外熱交換器23a、23b、液冷媒連絡管5、中継ユニット4a、4b、4c、4d及び室内熱交換器52a、52b、52c、52dに着目した場合に、冷媒を室外熱交換器23a、23bから液冷媒連絡管5及び中継ユニット4a、4b、4c、4dを通じて冷媒の蒸発器として機能する室内熱交換器52a、52b、52c、52dに流す運転（全冷房運転及び冷房主体運転）を行うようになっている。ここで、全冷房運転とは、冷媒の蒸発器として機能している室内熱交換器（すなわち、冷房運転を行う室内ユニット）のみが存在する運転状態であり、冷房主体運転とは、冷媒の蒸発器として機能している室内熱交換器及び冷媒の放熱器として機能している室内熱交換器（すなわち、暖房運転を行う室内ユニット）の両方が混在しているが、全体としては蒸発側の負荷（すなわち、冷房負荷）が大きい運転状態である。また、空気調和装置1では、圧縮機21、ガス冷媒連絡管6、中継ユニット4a、4b、4c、4d及び室内熱交換器52a、52b、52c、52dに着目した場合に、冷媒を圧縮機21からガス冷媒連絡管6及び中継ユニット4a、4b、4c、4dを通じて冷媒の放熱器として機能する室内熱交換器52a、52b、52c、52dに流す運転（全暖房運転及び暖房主体運転）を行うようになっている。ここで、全暖房運転とは、冷媒の放熱器として機能している室内熱交換器（すなわち、暖房運転を行う室内ユニット）のみが存在する運転状態であり、暖房主体運転

とは、冷媒の放熱器として機能している室内熱交換器及び冷媒の蒸発器として機能している室内熱交換器の両方が混在しているが、全体としては放熱側の負荷（すなわち、暖房負荷）が大きい運転状態である。尚、ここでは、全冷房運転及び冷房主体運転時には、切換機構 22 a、22 b の少なくとも一方が室外放熱状態に切り換えられて、室外熱交換器 23 a、23 b 全体としては冷媒の放熱器として機能し、液冷媒連絡管 5 及び中継ユニット 4 a、4 b、4 c、4 d を通じて室外ユニット 2 側から室内ユニット 3 a、3 b、3 c、3 d 側に冷媒が流れる状態になる。また、全暖房運転及び暖房主体運転時には、切換機構 22 a、22 b の少なくとも一方が室外蒸発状態に切り換えられ、かつ、第 3 切換機構 22 c が冷媒導出状態に切り換えられて、室外熱交換器 23 a、23 b 全体としては冷媒の蒸発器として機能し、液冷媒連絡管 5 及び中継ユニット 4 a、4 b、4 c、4 d を通じて室内ユニット 3 a、3 b、3 c、3 d 側から室外ユニット 2 側に冷媒が流れる状態になる。

[0049] また、ここでは、室外液冷媒管 34 に、室外膨張弁 25 a、25 b 及び液圧調整膨張弁 26 が設けられている。室外膨張弁 25 a、25 b は、全暖房運転時及び暖房主体運転時に冷媒を減圧する電動膨張弁であり、室外液冷媒管 34 のうち室外熱交換器 23 a、23 b の液側端寄りの部分に室外熱交換器 23 a、23 b に設けられている。液圧調整膨張弁 26 は、全冷房運転時及び冷房主体運転時（すなわち、冷媒を室外熱交換器 23 a、23 b から液冷媒連絡管 5 及び中継ユニット 4 a、4 b、4 c、4 d を通じて冷媒の蒸発器として機能する室内熱交換器 52 a、52 b、52 c、52 d に流す際）に液冷媒連絡管 5 を流れる冷媒が気液二相状態になるように冷媒を減圧する電動膨張弁であり、室外液冷媒管 34 のうち液冷媒連絡管 5 寄りの部分に設けられている。そして、液圧調整膨張弁 26 は、室外液冷媒管 34 のうち室外膨張弁 25 a、25 b よりも液冷媒連絡管 5 寄りの部分に設けられている。

[0050] そして、空気調和装置 1 では、全冷房運転時及び冷房主体運転時において、液圧調整膨張弁 26 によって気液二相状態の冷媒を液冷媒連絡管 5 に流し

て中継ユニット４a、４b、４c、４dを介して室外ユニット２側から室内ユニット３a、３b、３c、３d側に送る冷媒の二相搬送を行うようになっている。

[0051] さらに、ここでは、室外液冷媒管３４に、室外冷媒戻し管４１が接続されており、室外冷媒冷却器４５が設けられている。室外冷媒戻し管４１は、室外液冷媒管３４を流れる冷媒の一部を分岐して圧縮機２１に送る冷媒管である。室外冷媒冷却器４５は、室外冷媒戻し管４１を流れる冷媒によって室外液冷媒管３４のうち液圧調整膨張弁２６よりも室外熱交換器２３a、２３b側の部分を流れる冷媒を冷却する熱交換器である。ここで、室外膨張弁２５a、２５bは、室外液冷媒管３４のうち室外冷媒冷却器４５よりも室外熱交換器２３a、２３b側の部分に設けられている。また、液圧調整膨張弁２６は、室外液冷媒管３４の室外冷媒冷却器４５が接続された部分よりも液冷媒連絡管５側の部分（ここでは、室外冷媒冷却器４５と液側閉鎖弁２７との間の部分）に設けられている。

[0052] 室外冷媒戻し管４１は、室外液冷媒管３４から分岐した冷媒を圧縮機２１の吸入側に送る冷媒管である。そして、室外冷媒戻し管４１は、主として、冷媒戻し入口管４２と、冷媒戻し出口管４３と、を有している。冷媒戻し入口管４２は、室外液冷媒管３４を流れる冷媒の一部を室外熱交換器２３a、２３bの液側端と液圧調整膨張弁２６との間の部分（ここでは、室外膨張弁２５a、２５bと室外冷媒冷却器４５との間の部分）から分岐させて室外冷媒冷却器４５の室外冷媒戻し管４１側の入口に送る冷媒管である。冷媒戻し入口管４２には、室外冷媒戻し管４１を流れる冷媒を減圧しながら室外冷媒冷却器４５を流れる冷媒の流量を調整する室外冷媒戻し膨張弁４４が設けられている。ここで、室外冷媒戻し膨張弁４４は、電動膨張弁からなる。冷媒戻し出口管４３は、室外冷媒冷却器４５の室外冷媒戻し管４１側の出口から吸入冷媒管３１に送る冷媒管である。しかも、室外冷媒戻し管４１の冷媒戻し出口管４３は、吸入冷媒管３１のうちアキュムレータ２９の入口側の部分に接続されている。そして、室外冷媒冷却器４５は、室外冷媒戻し管４１を

流れる冷媒によって室外液冷媒管 3 4 を流れる冷媒を冷却するようになっている。

[0053] しかも、ここでは、室外液冷媒管 3 4 に、室外液冷媒管 3 4 を流れる冷媒の一部を分岐して圧縮機 2 1 に送る液インジェクション管 4 6 が接続されている。液インジェクション管 4 6 は、室外液冷媒管 3 4 のうち液圧調整膨張弁 2 6 よりも室外熱交換器 2 3 a、2 3 b 側の部分に接続されている。より具体的には、液インジェクション管 4 6 は、室外液冷媒管 3 4 のうち室外冷媒冷却器 4 5 と液圧調整膨張弁 2 6 との間の部分に接続されている。また、液インジェクション管 4 6 は、圧縮機 2 1 に吸入される冷媒が流れる吸入冷媒管 3 1 に接続されている。しかも、インジェクション管 4 6 は、吸入冷媒管 3 1 のうちアキュムレータ 2 9 の出口側の部分に接続されている。液インジェクション管 4 6 には、室外液冷媒管 3 4 から分岐された冷媒を減圧する液インジェクション膨張弁 4 7 が設けられている。液インジェクション膨張弁 4 7 は、電動膨張弁からなる。

[0054] 室外ユニット 2 には、各種のセンサが設けられている。具体的には、室外ユニット 2 には、圧縮機 2 1 から吐出された冷媒の圧力（吐出圧力 P_d ）を検出する吐出圧力センサ 3 6 と、圧縮機 2 1 から吐出された冷媒の温度（吐出温度 T_d ）を検出する吐出温度センサ 3 7 と、圧縮機 2 1 に吸入される冷媒の圧力（吸入圧力 P_s ）を検出する吸入圧力センサ 3 9 と、が設けられている。また、室外ユニット 2 には、室外熱交換器 2 3 a、2 3 b の液側端における冷媒の温度 T_{ol} （室外熱交出口温度 T_{ol} ）を検出する室外熱交液側センサ 3 8 a、3 8 b と、室外液冷媒管 3 4 のうち室外膨張弁 2 5 a、2 5 b と液圧調整膨張弁 2 6 との間の部分における冷媒の温度（液管温度 T_{lp} ）を検出する液管温度センサ 4 9 が設けられている。

[0055] <中継ユニット>

中継ユニット 4 a、4 b、4 c、4 d は、ビル等の室内に室内ユニット 3 a、3 b、3 c、3 d とともに設置されている。中継ユニット 4 a、4 b、4 c、4 d は、液冷媒連絡管 5 及びガス冷媒連絡管 6（高低圧ガス冷媒連絡

管 7、低圧ガス冷媒連絡管 8 及び分岐管部 6 a、6 b、6 c、6 d) とともに、室内ユニット 3 a、3 b、3 c、3 d と室外ユニット 2 との間に介在しており、冷媒回路 10 の一部を構成している。

[0056] 次に、中継ユニット 4 a、4 b、4 c、4 d の構成について説明する。尚、中継ユニット 4 a と中継ユニット 4 b、4 c、4 d とは同様の構成であるため、ここでは、中継ユニット 4 a の構成のみ説明し、中継ユニット 4 b、4 c、4 d の構成については、それぞれ、中継ユニット 4 a の各部を示す符号の添字「a」の代わりに、「b」、「c」又は「d」の添字を付して、各部の説明を省略する。

[0057] 中継ユニット 4 a は、主として、液接続管 6 1 a と、ガス接続管 6 2 a と、を有している。

[0058] 液接続管 6 1 a は、その一端が液冷媒連絡管 5 の第 1 分岐管部 5 a に接続され、他端が液冷媒連絡管 5 の第 2 分岐管部 5 a a に接続されている。

[0059] ガス接続管 6 2 a は、高低圧ガス冷媒連絡管 7 の分岐管部 7 a に接続された高圧ガス接続管 6 3 a と、低圧ガス冷媒連絡管 8 の分岐管部 8 a に接続された低圧ガス接続管 6 4 a と、高圧ガス接続管 6 3 a と低圧ガス接続管 6 4 a とを合流させる合流ガス接続管 6 5 a とを有している。合流ガス接続管 6 5 a は、ガス冷媒連絡管 6 の分岐管部 6 a に接続されている。高圧ガス接続管 6 3 a には、高圧中継ガス弁 6 6 a が設けられており、低圧ガス接続管 6 4 a には、低圧中継ガス弁 6 7 a が設けられている。ここでは、高圧中継ガス弁 6 6 a 及び低圧中継ガス弁 6 7 a は、電動膨張弁からなる。

[0060] そして、中継ユニット 4 a は、室内ユニット 3 a が冷房運転を行う際には、低圧中継ガス弁 6 7 a を開けた状態にして、液冷媒連絡管 5 の第 1 分岐管部 5 a を通じて液接続管 6 1 a に流入する冷媒を、液冷媒連絡管 5 の第 2 分岐管部 5 a a を通じて室内ユニット 3 a に送り、その後、室内熱交換器 5 2 a において室内空気との熱交換によって蒸発した冷媒を、ガス冷媒連絡管 6 の分岐管部 6 a、合流ガス接続管 6 5 a 及び低圧ガス接続管 6 4 a を通じて、低圧ガス冷媒連絡管 8 の分岐管部 8 a に戻すように機能することができる。

。また、中継ユニット４ a は、室内ユニット３ a が暖房運転を行う際には、低圧中継ガス弁６ 7 a を閉止し、かつ、高圧中継ガス弁６ 6 a を開けた状態にして、高低圧ガス冷媒連絡管 7 の分岐管部 7 a を通じて高圧ガス接続管 6 3 a 及び合流ガス接続管 6 5 a に流入する冷媒を、ガス冷媒連絡管 6 の分岐管部 6 a を通じて室内ユニット３ a に送り、その後、室内熱交換器 5 2 a において室内空気との熱交換によって放熱した冷媒を、液冷媒連絡管 5 の第 2 分岐管部 5 a a 及び液接続管 6 1 a を通じて、液冷媒連絡管 5 の第 1 分岐管部 5 a に戻すように機能することができる。このように、高圧中継ガス弁 6 6 a 及び低圧中継ガス弁 6 7 a は、室内熱交換器 5 2 a を冷媒の蒸発器又は冷媒の放熱器として機能させる切り換えにおいて開閉されるようになっている。そして、このような機能は、中継ユニット 4 a だけでなく、中継ユニット 4 b、4 c、4 d も同様に有しているため、中継ユニット 4 a、4 b、4 c、4 d によって、室内熱交換器 5 2 a、5 2 b、5 2 c、5 2 d は、個別に冷媒の蒸発器又は冷媒の放熱器として機能させる切り換えが可能になっている。

[0061] また、中継ユニット 4 a には、室内ユニット 3 a が冷房運転を行う際に、液圧調整膨張弁 2 6 において減圧された冷媒をさらに減圧する中継膨張弁 7 1 a が設けられている。中継膨張弁 7 1 a は、液接続管 6 1 a に設けられた電動膨張弁である。また、中継膨張弁 7 1 a は、室内ユニット 3 a が暖房運転を行う全暖房運転時及び暖房主体運転時において、室内熱交換器 5 2 a において放熱した冷媒を減圧する。

[0062] <制御部>

制御部 1 9 は、室外ユニット 2 や室内ユニット 3 a、3 b、3 c、3 d、中継ユニット 4 a、4 b、4 c、4 d に設けられた制御基板等（図示せず）が通信接続されることによって構成されている。尚、図 1 においては、便宜上、室外ユニット 2 や室内ユニット 3 a、3 b、3 c、3 d、中継ユニット 4 a、4 b、4 c、4 d とは離れた位置に図示している。制御部 1 9 は、上記のような各種センサ 3 6、3 7、3 8、3 9、4 9、5 7 a～5 7 d、5

8 a～5 8 d、5 9 a～5 9 dの検出信号等に基づいて空気調和装置 1（ここでは、室外ユニット 2、室内ユニット 3 a、3 b、3 c、3 d 及び中継ユニット 4 a、4 b、4 c、4 d）の各種構成機器 2 1、2 2 a～2 2 c、2 4、2 5 a、2 5 b、2 6、4 1、4 7、5 1 a～5 1 d、5 5 a～5 5 d、6 6 a～6 6 d、6 7 a～6 7 d、7 1 a～7 1 dの制御、すなわち、空気調和装置 1 全体の運転制御を行うようになっている。

[0063] （2）空気調和装置の動作及び特徴

次に、空気調和装置 1 の動作及び特徴について、図 1～図 6 を用いて説明する。

[0064] 空気調和装置 1 の運転には、上記のように、全冷房運転、全暖房運転、冷房主体運転及び暖房主体運転がある。

[0065] そして、冷房運転及び冷房主体運転においては、室外液冷媒管 3 4 に設けられた液圧調整膨張弁 2 6 によって、気液二相状態の冷媒を液冷媒連絡管 5 に流して室外ユニット 2 側から室内ユニット 3 a、3 b 側に送る冷媒の二相搬送が行われる。また、全冷房運転及び冷房主体運転においては、室外液冷媒管 3 4 を流れる冷媒の一部を分岐して圧縮機 2 1 に送る室外冷媒戻し管 4 1、及び、室外冷媒戻し管 4 1 を流れる冷媒によって室外液冷媒管 3 4 のうち液圧調整膨張弁 2 6 よりも室外熱交換器 2 3 側の部分を流れる冷媒を冷却する室外冷媒冷却器 4 5 によって、室外液冷媒管 3 4 のうち室外冷媒冷却器 4 5 と液圧調整膨張弁 2 6 との間の部分における冷媒の温度（液管温度 $T_l p$ ）の変動を抑える動作が行われる。さらに、冷房運転及び冷房主体運転においては、室外液冷媒管 3 4 のうち液圧調整膨張弁 2 6 よりも室外冷媒冷却器 4 5 側の部分に室外液冷媒管 3 4 を流れる冷媒の一部を分岐して圧縮機 2 1 に送る液インジェクション管 4 6 によって、圧縮機 2 1 から吐出された冷媒の温度（吐出温度 T_d ）の上昇を抑える動作が行われる。しかも、全冷房運転及び冷房主体運転においては、液圧調整膨張弁 2 6 において減圧された冷媒を、冷房運転を行う室内ユニットに対応する中継膨張弁によってさらに減圧する動作が行われる。また、全暖房運転及び暖房主体運転においては、

暖房運転を行う室内ユニットの室内熱交換器において放熱した冷媒を、暖房運転を行う室内ユニットに対応する中継膨張弁によって減圧する動作が行われる。

[0066] 尚、以下に説明する空気調和装置 1 の動作は、空気調和装置 1 の構成機器を制御する制御部 19 によって行われる。

[0067] <全冷房運転>

全冷房運転の際、例えば、室内ユニット 3 a、3 b、3 c、3 d の全てが冷房運転（すなわち、室内熱交換器 5 2 a、5 2 b、5 2 c、5 2 d の全てが冷媒の蒸発器として機能し、かつ、室外熱交換器 2 3 a、2 3 b が冷媒の放熱器として機能する運転）を行う際には、切換機構 2 2 a、2 2 b が室外放熱状態（図 1 の切換機構 2 2 a、2 2 b の実線で示された状態）に切り換えられて、圧縮機 2 1、室外ファン 2 4 及び室内ファン 5 5 a、5 5 b、5 5 c、5 5 d が駆動される。また、第 3 切換機構 2 2 c が冷媒導入状態（図 1 の切換機構 2 2 c の実線で示された状態）に切り換えられ、中継ユニット 4 a、4 b、4 c、4 d の高圧中継ガス弁 6 6 a、6 6 b、6 6 c、6 6 d 及び低圧中継ガス弁 6 7 a、6 7 b、6 7 c、6 7 d は開状態にされる。

[0068] すると、圧縮機 2 1 から吐出された高圧の冷媒は、切換機構 2 2 a、2 2 b を通じて室外熱交換器 2 3 a、2 3 b に送られる（図 1、2 の点 B 参照）。室外熱交換器 2 3 a、2 3 b に送られた冷媒は、冷媒の放熱器として機能する室外熱交換器 2 3 a、2 3 b において、室外ファン 2 4 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する（図 1、2 の点 C 参照）。この冷媒は、室外膨張弁 2 5 a、2 5 b、室外冷媒冷却器 4 5、液圧調整膨張弁 2 6 及び液側閉鎖弁 2 7 を通じて室外ユニット 2 から流出する（図 1、2 の点 E 参照）。

[0069] 室外ユニット 2 から流出した冷媒は、液冷媒連絡管 5（合流管部及び第 1 分岐管部 5 a、5 b、5 c、5 d）を通じて中継ユニット 4 a、4 b、4 c、4 d に分岐して送られる（図 1、2 の点 F 参照）。中継ユニット 4 a、4 b、4 c、4 d に送られた冷媒は、中継膨張弁 7 1 a、7 1 b、7 1 c、7

1 dによって低圧まで減圧される。この冷媒は、中継ユニット4 a、4 b、4 c、4 dから流出する。（図1、2の点H参照）。

[0070] 中継ユニット4 a、4 b、4 c、4 dから流出した冷媒は、第2分岐管部5 a a、5 b b、5 c c、5 d d（液冷媒連絡管5のうち中継ユニット4 a、4 b、4 c、4 dと室内ユニット3 a、3 b、3 c、3 dとを接続する部分）を通じて室内ユニット3 a、3 b、3 c、3 dに送られる（図1、2の点I参照）。室内ユニット3 a、3 b、3 c、3 dに送られた冷媒は、全開にされた室内膨張弁5 1 a、5 1 b、5 1 c、5 1 dを通じて室内熱交換器5 2 a、5 2 b、5 2 c、5 2 dに送られる（図1、2の点J参照）。室内熱交換器5 2 a、5 2 b、5 2 c、5 2 dに送られた冷媒は、冷媒の蒸発器として機能する室内熱交換器5 2 a、5 2 b、5 2 c、5 2 dにおいて、室内ファン5 5 a、5 5 b、5 5 c、5 5 dによって室内から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する（図1、2の点K参照）。この冷媒は、室内ユニット3 a、3 b、3 c、3 dから流出する。一方、室内熱交換器5 2 a、5 2 b、5 2 c、5 2 dにおいて冷却された室内空気は、室内に送られ、これにより、室内の冷房が行われる。

[0071] 室内ユニット3 a、3 b、3 c、3 dから流出した冷媒は、ガス冷媒連絡管6の分岐管部6 a、6 b、6 c、6 dを通じて中継ユニット4 a、4 b、4 c、4 dに送られる（図1、2の点L参照）。中継ユニット4 a、4 b、4 c、4 dに送られた冷媒は、高圧中継ガス弁6 6 a、6 6 b、6 6 c、6 6 d及び低圧中継ガス弁6 7 a、6 7 b、6 7 c、6 7 dを通じて、中継ユニット4 a、4 b、4 c、4 dから流出する。（図1、2の点M、N参照）。

[0072] 中継ユニット4 a、4 b、4 c、4 dから流出した冷媒は、高低圧ガス冷媒連絡管7（合流管部及び分岐管部7 a、7 b、7 c、7 d）及び低圧ガス冷媒連絡管8（合流管部及び分岐管部8 a、8 b、8 c、8 d）を通じて室外ユニット2に合流して送られる（図1、2の点O、P参照）。室外ユニット2に送られた冷媒は、ガス側閉鎖弁2 8 a、2 8 b、第3切換機構2 2 c

及びアキュムレータ 29 を通じて圧縮機 21 に吸入される（図 1、2 の点 A 参照）。

[0073] ここで、上記の全冷房運転の際には、液圧調整膨張弁 26 によって気液二相状態の冷媒を液冷媒連絡管 5 に流して室外ユニット 2 側から室内ユニット 3 a、3 b 側に送る冷媒の二相搬送を行うようにしている。また、ここでは、室外冷媒戻し管 41 及び室外冷媒冷却器 45 によって室外液冷媒管 34 を流れる冷媒を冷却して室外液冷媒管 34 のうち室外冷媒冷却器 45 と液圧調整膨張弁 26 との間の部分における液管温度 T_{lp} の変動を抑えるとともに、液インジェクション管 46 によって圧縮機 21 の吐出温度 T_d の上昇を抑えて、冷媒の二相搬送を良好に行えるようにしている。しかも、ここでは、中継膨張弁 71 a、71 b、71 c、71 d によって液圧調整膨張弁 26 において減圧された気液二相状態の冷媒をさらに減圧して室内ユニット 3 a、3 b、3 c、3 d に送るようにしている。

[0074] まず、制御部 19 は、液冷媒連絡管 5 を流れる冷媒が気液二相状態になるように液圧調整膨張弁 26 による減圧を行わせるようにしている（図 1、2 の点 D、E 参照）。液圧調整膨張弁 26 で減圧された後の冷媒は、高圧の冷媒よりも圧力が低く、かつ、低圧の冷媒よりも圧力が高い中間圧の冷媒となる（図 1、2 の点 E 参照）。ここでは、制御部 19 が、室外熱交換器 23 の液側端における冷媒の過冷却度 SC_o が目標過冷却度 SC_{ot} になるように、液圧調整膨張弁 26 の開度を制御している。具体的には、制御部 19 は、室外熱交換器 23 の液側端における冷媒の過冷却度 SC_o を、室外熱交液側温度 T_{ol} から得る。制御部 19 は、吐出圧力 P_d を飽和温度に換算して得られる冷媒の温度 T_{oc} から室外熱交出口温度 T_{ol} を差し引くことによって、室外熱交換器 23 の液側端における冷媒の過冷却度 SC_o を得る。そして、制御部 19 は、過冷却度 SC_o が目標過冷却度 SC_{ot} よりも大きい場合に、液圧調整膨張弁 26 の開度を大きくする制御を行い、過冷却度 SC_o が目標過冷却度 SC_{ot} よりも小さい場合に、液圧調整膨張弁 26 の開度を小さくする制御を行っている。尚、このとき、制御部 19 は、室外膨張弁 2

5 a、25 bの開度を全開状態で固定する制御を行っている。

[0075] この制御により、液冷媒連絡管5を流れる冷媒が気液二相状態になるため、液冷媒連絡管5を流れる冷媒が液状態である場合に比べて、冷媒連絡配管5が液状態の冷媒で満たされることがなくなり、その分だけ液冷媒連絡管5に存在する冷媒量を少なくできるようになっている。

[0076] また、制御部19は、室外冷媒戻し管41を流れる冷媒によって、室外液冷媒管34のうち液圧調整膨張弁26よりも室外熱交換器23側の部分を流れる冷媒を室外冷媒冷却器45において冷却して、室外液冷媒管34のうち室外冷媒冷却器45と液圧調整膨張弁26との間の部分における冷媒の温度（液管温度 $T_l p$ ）を一定にしている。ここでは、制御部19が、室外液冷媒管34のうち室外冷媒冷却器45と液圧調整膨張弁26との間の部分における冷媒の温度（液管温度 $T_l p$ ）が目標液管温度 $T_l p t$ になるように、室外冷媒戻し膨張弁44の開度を制御している。具体的には、制御部19は、液管温度 $T_l p$ が目標液管温度 $T_l p t$ よりも高い場合に、室外冷媒戻し膨張弁44の開度を大きくする制御を行い、液管温度 $T_l p$ が目標液管温度 $T_l p t$ よりも低い場合に、室外冷媒戻し膨張弁44の開度を小さくする制御を行っている。

[0077] この制御により、室外液冷媒管34のうち室外冷媒冷却器45と液圧調整膨張弁26との間の部分における冷媒の温度（液管温度 $T_l p$ ）を目標液管温度 $T_l p t$ で一定に維持できるようになっている（図1、2の点J参照）。そして、液管温度 $T_l p$ を一定にして変動を抑えることによって、液圧調整膨張弁26で減圧された後の液冷媒連絡管5を流れる冷媒を所望の気液二相状態を確実に維持することができる（図2の点E参照）。

[0078] さらに、制御部19は、圧縮機21の吐出温度 T_d の上昇を抑えるように室外液冷媒管34を流れる冷媒の一部を分岐して圧縮機21（ここでは、圧縮機21の吸入側に接続されている吸入冷媒管31）に送るようにしている。ここでは、制御部19が、圧縮機21の吐出温度 T_d が上限吐出温度 T_{dx} を超えないように、液インジェクション膨張弁47の開度を制御している。

。具体的には、制御部 19 は、吐出温度 T_d が上限吐出温度 T_{dx} まで上昇した場合に、吐出温度 T_d が上限吐出温度 T_{dx} 以下になるまで、液インジェクション膨張弁 47 の開度を大きくする制御を行っている。

[0079] この制御により、室内ユニット 3a、3b、3c、3d から中継ユニット 4a、4b、4c、4d を通じて室外ユニット 2 に送られた冷媒（図 1、2 の点 O、P）は、液インジェクション管 46 を通じて圧縮機 21 に送られる冷媒が合流して冷却されるため（図 1、2 の点 O、P、A 参照）、その冷却分に応じて、圧縮機 21 の吐出温度 T_d の上昇を抑えることができるようになっていく（図 1、2 の点 B 参照）。

[0080] そして、制御部 19 は、室内熱交換器 52a、52b、52c、52d のガス側端における冷媒の過熱度 SH_r が目標過熱度 SH_{rt} になるように、中継膨張弁 71a、71b、71c、71d の開度を制御している。具体的には、制御部 19 は、室内熱交換器 52a、52b、52c、52d のガス側端における冷媒の過熱度 SH_r を、室内熱交ガス側温度 T_{rg} から室内熱交液側温度 T_{rl} を差し引くことによって得る。そして、制御部 19 は、過熱度 SH_r が目標過熱度 SH_{rt} よりも大きい場合に、中継膨張弁 71a、71b、71c、71d の開度を大きくする制御を行い、過熱度 SH_r が目標過熱度 SH_{rt} よりも小さい場合に、中継膨張弁 71a、71b、71c、71d の開度を小さくする制御を行っている。尚、このとき、制御部 19 は、室内膨張弁 51a、51b、51c、51d の開度を全開状態で固定する制御を行っている。

[0081] この制御により、液圧調整膨張弁 26 において減圧された気液二相状態の冷媒を低圧まで減圧する動作（図 1、2 の点 F、G、H、I、J 参照）を、中継ユニット 4a、4b、4c、4d に設けた中継膨張弁 71a、71b、71c、71d において行うことができるため、気液二相状態の冷媒が膨張弁に流入する際に発生する冷媒通過音を、室内ユニット 3a、3b、3c、3d 内で発生させずに済ませることができる。

[0082] このように、ここでは、液圧調整膨張弁 26 を有する構成において、中継

ユニット４ a、４ b、４ c、４ d に中継膨張弁 ７ １ a、７ １ b、７ １ c、７ １ d を設けて、液圧調整膨張弁 ２ ６ において減圧された気液二相状態の冷媒を減圧することによって、室内ユニット ３ a、３ b、３ c、３ d から発生する異音を抑えることができる。

[0083] <全暖房運転>

全暖房運転の際、例えば、室内ユニット ３ a、３ b、３ c、３ d の全てが暖房運転（すなわち、室内熱交換器 ５ ２ a、５ ２ b、５ ２ c、５ ２ d の全てが冷媒の放熱器として機能し、かつ、室外熱交換器 ２ ３ a、２ ３ b が冷媒の蒸発器として機能する運転）を行う際には、切換機構 ２ ２ a、２ ２ b が室外蒸発状態（図 ３ の切換機構 ２ ２ a、２ ２ b の破線で示された状態）に切り換えられて、圧縮機 ２ １、室外ファン ２ ４ 及び室内ファン ５ ５ a、５ ５ b、５ ５ c、５ ５ d が駆動される。また、第 ３ 切換機構 ２ ２ c が冷媒導出状態（図 ３ の切換機構 ２ ２ c の破線で示された状態）に切り換えられ、中継ユニット ４ a、４ b、４ c、４ d の高圧中継ガス弁 ６ ６ a、６ ６ b、６ ６ c、６ ６ d は開状態にされ、低圧中継ガス弁 ６ ７ a、６ ７ b、６ ７ c、６ ７ d は閉状態にされる。

[0084] すると、圧縮機 ２ １ から吐出された高圧の冷媒は、第 ３ 切換機構 ２ ２ c 及びガス側閉鎖弁 ２ ８ a を通じて室外ユニット ２ から流出する（図 ３、４ の点 B、O 参照）。

[0085] 室外ユニット ２ から流出した冷媒は、ガス冷媒連絡管 ６（高低圧ガス冷媒連絡管 ７ の合流管部及び分岐管部 ７ a、７ b、７ c、７ d）を通じて中継ユニット ４ a、４ b、４ c、４ d に分岐して送られる（図 ３、４ の点 M 参照）。中継ユニット ４ a、４ b、４ c、４ d に送られた冷媒は、高圧中継ガス弁 ６ ６ a、６ ６ b、６ ６ c、６ ６ d を通じて、中継ユニット ４ a、４ b、４ c、４ d から流出する。（図 ３、４ の点 L 参照）。

[0086] 中継ユニット ４ a、４ b、４ c、４ d から流出した冷媒は、分岐管部 ６ a、６ b、６ c、６ d（ガス冷媒連絡管 ６ のうち中継ユニット ４ a、４ b、４ c、４ d と室内ユニット ３ a、３ b、３ c、３ d とを接続する部分）を通じ

て室内ユニット3 a、3 b、3 c、3 dに送られる（図3、4の点K参照）。室内ユニット3 a、3 b、3 c、3 dに送られた冷媒は、室内熱交換器5 2 a、5 2 b、5 2 c、5 2 dに送られる。室内熱交換器5 2 a、5 2 b、5 2 c、5 2 dに送られた高圧の冷媒は、冷媒の放熱器として機能する室内熱交換器5 2 a、5 2 b、5 2 c、5 2 dにおいて、室内ファン5 5 a、5 5 b、5 5 c、5 5 dによって室内から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する（図3、4の点J参照）。この冷媒は、全開にされた室内膨張弁5 1 a、5 1 b、5 1 c、5 1 dを通じて室内ユニット3 a、3 b、3 c、3 dから流出する（図3、4の点I参照）。一方、室内熱交換器5 2 a、5 2 b、5 2 c、5 2 dにおいて加熱された室内空気は、室内に送られ、これにより、室内の暖房が行われる。

[0087] 室内ユニット3 a、3 b、3 c、3 dから流出した冷媒は、第2分岐管部5 a a、5 b b、5 c c、5 d d（液冷媒連絡管5のうち中継ユニット4 a、4 b、4 c、4 dと室内ユニット3 a、3 b、3 c、3 dとを接続する部分）を通じて中継ユニット4 a、4 b、4 c、4 dに送られる（図3、4の点H参照）。中継ユニット4 a、4 b、4 c、4 dに送られた冷媒は、中継膨張弁7 1 a、7 1 b、7 1 c、7 1 dによって減圧される（図3、4の点G参照）。この冷媒は、中継ユニット4 a、4 b、4 c、4 dから流出する。（図3、4の点F参照）。

[0088] 中継ユニット4 a、4 b、4 c、4 dから流出した冷媒は、液冷媒連絡管5（合流管部及び第1分岐管部5 a、5 b、5 c、5 d）を通じて室外ユニット2に合流して送られる（図3、4の点E参照）。室外ユニット2に送られた冷媒は、液側閉鎖弁2 7、液圧調整膨張弁2 6及び室外冷媒冷却器4 5を通じて、室外膨張弁2 5 a、2 5 bに送られる（図3、4の点D参照）。室外膨張弁2 5 a、2 5 bに送られた冷媒は、室外膨張弁2 5 a、2 5 bによって低圧まで減圧された後に、室外熱交換器2 3 a、2 3 bに送られる（図3、4の点C参照）。室外熱交換器2 3 a、2 3 bに送られた冷媒は、室外ファン2 4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

によって蒸発する（図 3、4 の点 A 参照）。この冷媒は、切換機構 22 a、22 b 及びアキュムレータ 29 を通じて圧縮機 21 に吸入される。

[0089] そして、制御部 19 は、室内熱交換器 52 a、52 b、52 c、52 d の液側端における冷媒の過冷却度 SC_r が目標過冷却度 SC_{rt} になるように、中継膨張弁 71 a、71 b、71 c、71 d の開度を制御している。具体的には、制御部 19 は、室内熱交換器 52 a、52 b、52 c、52 d の液側端における冷媒の過冷却度 SC_r を、室内熱交液側温度 T_{rl} から得る。制御部 19 は、吐出圧力 P_d を飽和温度に換算して得られる冷媒の温度 T_{rc} から室内熱交液側温度 T_{rl} を差し引くことによって、室内熱交換器 52 a、52 b、52 c、52 d の液側端における冷媒の過冷却度 SC_r を得る。そして、制御部 19 は、過冷却度 SC_r が目標過冷却度 SC_{rt} よりも小さい場合に、中継膨張弁 71 a、71 b、71 c、71 d の開度を小さくする制御を行い、過冷却度 SC_r が目標過冷却度 SC_{rt} よりも大きい場合に、中継膨張弁 71 a、71 b、71 c、71 d の開度を大きくする制御を行っている。

[0090] また、制御部 19 は、液圧調整膨張弁 26 の開度を全開状態で固定する制御を行い、室外冷媒戻し膨張弁 44 及び液インジェクション膨張弁 47 の開度を全閉状態にして室外冷媒戻し管 41 及び液インジェクション管 46 に冷媒を流さないようにしている。

[0091] <冷房主体運転>

冷房主体運転の際、例えば、室内ユニット 3 b、3 c、3 d が冷房運転し、かつ、室内ユニット 3 a が暖房運転し（すなわち、室内熱交換器 52 b、52 c、52 d が冷媒の蒸発器として機能し、かつ、室内熱交換器 52 a が冷媒の放熱器として機能する運転）を行い、室内熱交換器 23 a、23 b が冷媒の放熱器として機能する際には、切換機構 22 a、22 b が室外放熱状態（図 5 の切換機構 22 a、22 b の実線で示された状態）に切り換えられて、圧縮機 21、室外ファン 24 及び室内ファン 55 a、55 b、55 c、55 d が駆動される。また、第 3 切換機構 22 c が冷媒導出状態（図 5 の切

換機構 2 2 c の破線で示された状態) に切り換えられ、中継ユニット 4 a の高圧中継ガス弁 6 6 a 及び中継ユニット 4 b、4 c、4 d の低圧中継ガス弁 6 7 b、6 7 c、6 7 d は開状態にされ、中継ユニット 4 a の低圧中継ガス弁 6 7 a 及び中継ユニット 4 b、4 c、4 d の高圧中継ガス弁 6 6 b、6 6 c、6 6 d は閉状態にされる。

[0092] すると、圧縮機 2 1 から吐出された高圧の冷媒は、一部が切換機構 2 2 a、2 2 b を通じて室外熱交換器 2 3 a、2 3 b に送られ、残りが第 3 切換機構 2 2 c 及びガス側閉鎖弁 2 8 a を通じて室外ユニット 2 から流出する (図 5 の点 B、O 参照)。室外熱交換器 2 3 a、2 3 b に送られた冷媒は、冷媒の放熱器として機能する室外熱交換器 2 3 a、2 3 b において、室外ファン 2 4 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する (図 5 の点 C 参照)。この冷媒は、室外膨張弁 2 5 a、2 5 b、室外冷媒冷却器 4 5、液圧調整膨張弁 2 6 及び液側閉鎖弁 2 7 を通じて室外ユニット 2 から流出する (図 5 の点 E 参照)。

[0093] 第 3 切換機構 2 2 c 等を通じて室外ユニット 2 から流出した冷媒は、ガス冷媒連絡管 6 (高低圧ガス冷媒連絡管 7 の合流管部及び分岐管部 7 a) を通じて中継ユニット 4 a に送られる (図 5 の点 M 参照)。中継ユニット 4 a に送られた冷媒は、高圧中継ガス弁 6 6 a を通じて中継ユニット 4 a から流出する。 (図 5 の点 L 参照)。

[0094] 中継ユニット 4 a から流出した冷媒は、分岐管部 6 a (ガス冷媒連絡管 6 のうち中継ユニット 4 a と室内ユニット 3 a とを接続する部分) を通じて室内ユニット 3 a に送られる (図 5 の点 K 参照)。室内ユニット 3 a に送られた冷媒は、室内熱交換器 5 2 a に送られる。室内熱交換器 5 2 a に送られた高圧の冷媒は、冷媒の放熱器として機能する室内熱交換器 5 2 a において、室内ファン 5 5 a によって室内から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する (図 5 の点 J 参照)。この冷媒は、全開にされた室内膨張弁 5 1 a を通じて室内ユニット 3 a から流出する (図 5 の点 I 参照)。一方、室内熱交換器 5 2 a において加熱された室内空気は、室内に

送られ、これにより、室内の暖房が行われる。

[0095] 室内ユニット3 aから流出した冷媒は、第2分岐管部5 a a（液冷媒連絡管5のうち中継ユニット4 aと室内ユニット3 aとを接続する部分）を通じて中継ユニット4 aに送られる（図5の点H参照）。中継ユニット4 aに送られた冷媒は、中継膨張弁7 1 aによって減圧される（図5の点G参照）。この冷媒は、中継ユニット4 aから流出する。（図5の点F参照）。

[0096] 中継ユニット4 aから流出した冷媒は、第1分岐管部5 aを通じて液冷媒連絡管5の合流管部に送られ、室外熱交換器2 3 a、2 3 b等を通じて室外ユニット2から流出した冷媒と合流する。この冷媒は、液冷媒連絡管5の第1分岐管部5 b、5 c、5 dを通じて中継ユニット4 b、4 c、4 dに分岐して送られる（図5の点F参照）。中継ユニット4 b、4 c、4 dに送られた冷媒は、中継膨張弁7 1 b、7 1 c、7 1 dによって低圧まで減圧される。この冷媒は、中継ユニット4 b、4 c、4 dから流出する。（図5の点H参照）。

[0097] 中継ユニット4 b、4 c、4 dから流出した冷媒は、第2分岐管部5 b b、5 c c、5 d d（液冷媒連絡管5のうち中継ユニット4 b、4 c、4 dと室内ユニット3 b、3 c、3 dとを接続する部分）を通じて室内ユニット3 b、3 c、3 dに送られる（図5の点I参照）。室内ユニット3 b、3 c、3 dに送られた冷媒は、全開にされた室内膨張弁5 1 b、5 1 c、5 1 dを通じて室内熱交換器5 2 b、5 2 a、5 2 bに送られる（図5の点J参照）。室内熱交換器5 2 b、5 2 c、5 2 dに送られた冷媒は、冷媒の蒸発器として機能する室内熱交換器5 2 b、5 2 c、5 2 dにおいて、室内ファン5 5 b、5 5 c、5 5 dによって室内から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する（図5の点K参照）。この冷媒は、室内ユニット3 b、3 c、3 dから流出する。一方、室内熱交換器5 2 b、5 2 c、5 2 dにおいて冷却された室内空気は、室内に送られ、これにより、室内の冷房が行われる。

[0098] 室内ユニット3 b、3 c、3 dから流出した冷媒は、ガス冷媒連絡管6の

分岐管部 6 b、6 c、6 d を通じて中継ユニット 4 b、4 c、4 d に送られる（図 5 の点 L 参照）。中継ユニット 4 b、4 c、4 d に送られた冷媒は、低圧中継ガス弁 6 7 b、6 7 c、6 7 d を通じて、中継ユニット 4 b、4 c、4 d から流出する。（図 5 の点 N 参照）。

[0099] 中継ユニット 4 b、4 c、4 d から流出した冷媒は、低圧ガス冷媒連絡管 8（合流管部及び分岐管部 8 b、8 c、8 d）を通じて室外ユニット 2 に合流して送られる（図 5 の点 P 参照）。室外ユニット 2 に送られた冷媒は、ガス側閉鎖弁 2 8 a、2 8 b、第 3 切換機構 2 2 c 及びアキュムレータ 2 9 を通じて圧縮機 2 1 に吸入される（図 5 の点 A 参照）。

[0100] ここで、上記の冷房主体運転の際も、全冷房運転時と同様に、冷媒を室外熱交換器 2 3 a、2 3 b から液冷媒連絡管 5 及び中継ユニット 4 b、4 c、4 d を通じて冷媒の蒸発器として機能する室内熱交換器 5 2 b、5 2 c、5 2 d に流す動作が行われるため（図 2 参照）、制御部 1 9 は、全冷房運転時と同様の制御を行っている。具体的には、ここでは、液圧調整膨張弁 2 6 によって気液二相状態の冷媒を液冷媒連絡管 5 に流して室外ユニット 2 側から室内ユニット 3 a、3 b 側に送る冷媒の二相搬送を行うようにしている。また、ここでは、室外冷媒戻し管 4 1 及び室外冷媒冷却器 4 5 によって室外液冷媒管 3 4 を流れる冷媒を冷却して室外液冷媒管 3 4 のうち室外冷媒冷却器 4 5 と液圧調整膨張弁 2 6 との間の部分における液管温度 T_{lp} の変動を抑えるとともに、液インジェクション管 4 6 によって圧縮機 2 1 の吐出温度 T_d の上昇を抑えて、冷媒の二相搬送を良好に行えるようにしている。しかも、ここでは、冷房運転を行う室内ユニット 3 b、3 c、3 d については、中継膨張弁 7 1 b、7 1 c、7 1 d によって液圧調整膨張弁 2 6 において減圧された気液二相状態の冷媒をさらに減圧して室内ユニット 3 b、3 c、3 d に送るようにしている。このため、冷房主体運転の際も、中継ユニット 4 b、4 c、4 d の中継膨張弁 7 1 b、7 1 c、7 1 d によって、液圧調整膨張弁 2 6 において減圧された気液二相状態の冷媒を減圧することで、室内ユニット 3 b、3 c、3 d から発生する異音を抑えることができる。また、上記

の冷房主体運転の際も、全暖房運転時と同様に、冷媒を圧縮機 2 1 からガス冷媒連絡管 6 及び中継ユニット 4 a を通じて冷媒の放熱器として機能する室内熱交換器 5 2 a に流す動作が行われるため（図 4 参照）、制御部 1 9 は、暖房運転を行う室内ユニット 3 a 及び対応する中継ユニット 4 a については、全暖房運転時と同様の制御を行っている。具体的には、室内熱交換器 5 2 a の液側端における冷媒の過冷却度 SC_r が目標過冷却度 SC_{rt} になるように、中継膨張弁 7 1 a の開度を制御している。

[0101] <暖房主体運転>

暖房主体運転の際、例えば、室内ユニット 3 b、3 c、3 d が暖房運転し、かつ、室内ユニット 3 a が冷房運転し（すなわち、室内熱交換器 5 2 b、5 2 c、5 2 d が冷媒の放熱器として機能し、かつ、室内熱交換器 5 2 a が冷媒の蒸発器として機能する運転）を行い、室内熱交換器 2 3 a、2 3 b が冷媒の蒸発器として機能する際には、切換機構 2 2 a、2 2 b が室外蒸発状態（図 6 の切換機構 2 2 a、2 2 b の実線で示された状態）に切り換えられて、圧縮機 2 1、室外ファン 2 4 及び室内ファン 5 5 a、5 5 b、5 5 c、5 5 d が駆動される。また、第 3 切換機構 2 2 c が冷媒導出状態（図 6 の切換機構 2 2 c の破線で示された状態）に切り換えられ、中継ユニット 4 a の高圧中継ガス弁 6 6 a 及び中継ユニット 4 b、4 c、4 d の低圧中継ガス弁 6 7 b、6 7 c、6 7 d は閉状態にされ、中継ユニット 4 a の低圧中継ガス弁 6 7 a 及び中継ユニット 4 b、4 c、4 d の高圧中継ガス弁 6 6 b、6 6 c、6 6 d は開状態にされる。

[0102] すると、圧縮機 2 1 から吐出された高圧の冷媒は、第 3 切換機構 2 2 c 及びガス側閉鎖弁 2 8 a を通じて室外ユニット 2 から流出する（図 6 の点 B、O 参照）。

[0103] 室外ユニット 2 から流出した冷媒は、ガス冷媒連絡管 6（高低圧ガス冷媒連絡管 7 の合流管部及び分岐管部 7 b、7 c、7 d）を通じて中継ユニット 4 b、4 c、4 d に分岐して送られる（図 6 の点 M 参照）。中継ユニット 4 b、4 c、4 d に送られた冷媒は、高圧中継ガス弁 6 6 b、6 6 c、6 6 d

を通じて、中継ユニット4 b、4 c、4 dから流出する。（図6の点L参照）。

[0104] 中継ユニット4 b、4 c、4 dから流出した冷媒は、分岐管部6 b、6 c、6 d（ガス冷媒連絡管6のうち中継ユニット4 b、4 c、4 dと室内ユニット3 b、3 c、3 dとを接続する部分）を通じて室内ユニット3 b、3 c、3 dに送られる（図6の点K参照）。室内ユニット3 b、3 c、3 dに送られた冷媒は、室内熱交換器5 2 b、5 2 c、5 2 dに送られる。室内熱交換器5 2 b、5 2 c、5 2 dに送られた高圧の冷媒は、冷媒の放熱器として機能する室内熱交換器5 2 b、5 2 c、5 2 dにおいて、室内ファン5 5 b、5 5 c、5 5 dによって室内から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する（図6の点J参照）。この冷媒は、全開にされた室内膨張弁5 1 b、5 1 c、5 1 dを通じて室内ユニット3 b、3 c、3 dから流出する（図6の点I参照）。一方、室内熱交換器5 2 b、5 2 c、5 2 dにおいて加熱された室内空気は、室内に送られ、これにより、室内の暖房が行われる。

[0105] 室内ユニット3 b、3 c、3 dから流出した冷媒は、第2分岐管部5 b b、5 c c、5 d d（液冷媒連絡管5のうち中継ユニット4 b、4 c、4 dと室内ユニット3 b、3 c、3 dとを接続する部分）を通じて中継ユニット4 b、4 c、4 dに送られる（図6の点H参照）。中継ユニット4 b、4 c、4 dに送られた冷媒は、中継膨張弁7 1 b、7 1 c、7 1 dによって減圧される（図6の点G参照）。この冷媒は、中継ユニット4 b、4 c、4 dから流出する。（図6の点F参照）。

[0106] 中継ユニット4 a、4 b、4 c、4 dから流出した冷媒は、液冷媒連絡管5の第1分岐管部5 b、5 c、5 dを通じて合流管部に合流し、一部が第1分岐管部5 aに分岐されて中継ユニット4 aに送られ（図6の点F参照）、残りが液冷媒連絡管5の合流管部を通じて室外ユニット2に送られる（図6の点E参照）。

[0107] 中継ユニット4 aに送られた冷媒は、中継膨張弁7 1 aによって低圧まで

減圧される。この冷媒は、中継ユニット 4 a から流出する。（図 6 の点 H 参照）。

[0108] 中継ユニット 4 a から流出した冷媒は、第 2 分岐管部 5 a a（液冷媒連絡管 5 のうち中継ユニット 4 a と室内ユニット 3 a とを接続する部分）を通じて室内ユニット 3 a に送られる（図 6 の点 I 参照）。室内ユニット 3 a に送られた冷媒は、全開にされた室内膨張弁 5 1 a を通じて室内熱交換器 5 2 a に送られる（図 6 の点 J 参照）。室内熱交換器 5 2 a に送られた冷媒は、冷媒の蒸発器として機能する室内熱交換器 5 2 a において、室内ファン 5 5 a によって室内から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する（図 6 の点 K 参照）。この冷媒は、室内ユニット 3 a から流出する。一方、室内熱交換器 5 2 a において冷却された室内空気は、室内に送られ、これにより、室内の冷房が行われる。

[0109] 室内ユニット 3 a から流出した冷媒は、ガス冷媒連絡管 6 の分岐管部 6 a を通じて中継ユニット 4 a に送られる（図 6 の点 L 参照）。中継ユニット 4 a に送られた冷媒は、低圧中継ガス弁 6 7 a を通じて、中継ユニット 4 a から流出する。（図 6 の点 N 参照）。

[0110] 中継ユニット 4 a から流出した冷媒は、低圧ガス冷媒連絡管 8（合流管部及び分岐管部 8 a）を通じて室外ユニット 2 に送られる（図 6 の点 P 参照）。

[0111] 液冷媒連絡管 5 の合流管部を通じて室外ユニット 2 に送られた冷媒は、液側閉鎖弁 2 7、液圧調整膨張弁 2 6 及び室外冷媒冷却器 4 5 を通じて、室外膨張弁 2 5 a、2 5 b に送られる（図 6 の点 D 参照）。室外膨張弁 2 5 a、2 5 b に送られた冷媒は、室外膨張弁 2 5 a、2 5 b によって低圧まで減圧された後に、室外熱交換器 2 3 a、2 3 b に送られる（図 6 の点 C 参照）。室外熱交換器 2 3 a、2 3 b に送られた冷媒は、室外ファン 2 4 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する（図 6 の点 A 参照）。この冷媒は、切換機構 2 2 a、2 2 b 及びアキュムレータ 2 9 を通じて、低圧ガス冷媒連絡管 8 を通じて室外ユニット 2 に送られた冷媒

と合流して、圧縮機 2 1 に吸入される。

[0112] ここで、上記の暖房主体運転の際も、全暖房運転時と同様に、冷媒を圧縮機 2 1 からガス冷媒連絡管 6 及び中継ユニット 4 b、4 c、4 d を通じて冷媒の放熱器として機能する室内熱交換器 5 2 b、5 2 c、5 2 d に流す動作が行われるため（図 4 参照）、制御部 1 9 は、全暖房運転時と同様の制御を行っている。具体的には、室内熱交換器 5 2 b、5 2 c、5 2 d の液側端における冷媒の過冷却度 SC_r が目標過冷却度 SC_{rt} になるように、中継膨張弁 7 1 b、7 1 c、7 1 d の開度を制御し、液圧調整膨張弁 2 6 の開度を全開状態で固定する制御を行い、室外冷媒戻し膨張弁 4 4 及び液インジェクション膨張弁 4 7 の開度を全閉状態にして室外冷媒戻し管 4 1 及び液インジェクション管 4 6 に冷媒を流さないようにしている。

[0113] （3）変形例 1

上記実施形態（図 1 ～図 6 参照）の空気調和装置 1 では、液圧調整膨張弁 2 6 において減圧された気液二相状態の冷媒の減圧を中継膨張弁 7 1 a、7 1 b、7 1 c、7 1 d によって行うようにしているため、室内ユニット 3 a、3 b、3 c、3 d から異音が発生することはないものの、中継ユニット 4 a、4 b、4 c、4 d から異音が発生することになる。そして、中継ユニット 4 a、4 b、4 c、4 d が室内ユニット 3 a、3 b、3 c、3 d の近くに配置される場合には、この異音が室内ユニット 3 a、3 b、3 c、3 d に伝わるおそれがある。

[0114] そこで、ここでは、図 7 に示すように、中継ユニット 4 a、4 b、4 c、4 d 又は中継膨張弁 7 1 a、7 1 b、7 1 c、7 1 d に、静音材 7 2 a、7 2 b、7 2 c、7 2 d を設けるようにしている。

[0115] これにより、ここでは、中継ユニット 4 a、4 b、4 c、4 d からの異音の発生を抑えることができ、中継ユニット 4 a、4 b、4 c、4 d を室内ユニット 3 a、3 b、3 c、3 d の近くに配置することができる。

[0116] （4）変形例 2

上記実施形態（図 1 ～図 6 参照）の空気調和装置 1 では、液圧調整膨張弁

26において減圧された気液二相状態の冷媒の減圧を中継膨張弁71a、71b、71c、71dによって行うようにしているため、室内ユニット3a、3b、3c、3dから異音が発生することはないものの、中継ユニット4a、4b、4c、4dから異音が発生することになる。そして、中継ユニット4a、4b、4c、4dが室内ユニット3a、3b、3c、3dの近くに配置される場合には、この異音が室内ユニット3a、3b、3c、3dに伝わるおそれがある。

[0117] そこで、ここでは、図8に示すように、中継ユニット4a、4b、4c、4dを、室内ユニット3a、3b、3c、3dの液冷媒連絡管5との接続部から液冷媒連絡管5（ここでは、第2分岐管部5aa、5bb、5cc、5dd）の長さLpで5m以上離れた位置、好ましくは10m以上離れた位置に設けるようにしている。具体的には、液冷媒連絡管5のうち中継ユニット4a、4b、4c、4dと室内ユニット3a、3b、3b、3cとを接続する部分（第2分岐管部5aa、5bb、5cc、5dd）の長さLpを5m以上、好ましくは10m以上にするということである。

[0118] これにより、ここでは、中継ユニット4a、4b、4c、4dからの異音が室内ユニット3a、3b、3c、3dに伝わるのを抑えることができる。また、ここでは、図示しないが、変形例1の静音材を中継ユニット4a、4b、4c、4d又は中継膨張弁71a、71b、71c、71dに設ける構成と併用して、液冷媒連絡管5のうち中継ユニット4a、4b、4c、4dと室内ユニット3a、3b、3c、3dとを接続する部分（第2分岐管部5aa、5bb、5cc、5dd）の長さLpを短くしてもよい。

[0119] （5）変形例3

室内膨張弁51a、51b、51c、51dを有する室内ユニット3a、3b、3c、3dを含む空気調和装置1において、中継ユニット4a、4b、4c、4dに中継膨張弁71a、71b、71c、71dを設ける場合（図1～図6参照）には、上記実施形態及び変形例1、2のように、全冷房運転時や冷房主体運転時だけでなく、全暖房運転時や暖房主体運転時にも、室

内膨張弁 51 a、51 b、51 c、51 d を全開にするとともに中継膨張弁 71 a、71 b、71 c、71 d の開度を制御することが考えられる。また、圧縮機 21 を停止させる際は、中継膨張弁 71 a、71 b、71 c、71 d の開度を制御している状態から室内膨張弁 51 a、51 b、51 c、51 d を全開にしたままで中継膨張弁 71 a、71 b、71 c、71 d を閉止することが考えられる。

[0120] しかし、全暖房運転時や暖房主体運転時にも室内膨張弁 51 a、51 b、51 c、51 d を全開にするとともに中継膨張弁 71 a、71 b、71 c、71 d の開度を制御すると、液冷媒連絡管 5 のうち室内ユニット 3 a、3 b、3 c、3 d と中継ユニット 4 a、4 b、4 c、4 d との間の部分（ここでは、第 2 分岐管部 5 a a、5 b b、5 c c、5 d d）に溜まり込む冷媒の量が多くなってしまう。すなわち、全暖房運転時や暖房主体運転時には、室内熱交換器 52 a、52 b、52 c、52 d において冷媒が放熱して凝縮するため、第 2 分岐管部 5 a a、5 b b、5 c c、5 d d は、液状態の冷媒で満たされることになる（図 4 の点 H、I 参照）。また、圧縮機 21 を停止させる際も、中継膨張弁 71 a、71 b、71 c、71 d の開度を制御している状態から室内膨張弁 51 a、51 b、51 c、51 d を全開にしたままで中継膨張弁 71 a、71 b、71 c、71 d を閉止すると、全暖房運転中や暖房主体運転中と同様に、第 2 分岐管部 5 a a、5 b b、5 c c、5 d d に溜まり込む冷媒の量が多くなってしまう。特に、中継ユニット 4 a、4 b、4 c、4 d が室内ユニット 3 a、3 b、3 c、3 d から離れた位置（例えば、室内ユニット 3 a、3 b、3 c、3 d の液冷媒連絡管 5 との接続部から液冷媒連絡管 5 の長さ L_p で 10 m 以上離れた位置等）に設けられると、冷媒の溜まり込み量が非常に多くなる。

[0121] そこで、ここでは、制御部 19 が、全暖房運転時や暖房主体運転時のように、冷媒を圧縮機 21 からガス冷媒連絡管 6 及び中継ユニット 4 a、4 b、4 c、4 d を通じて冷媒の放熱器として機能する室内熱交換器 52 a、52 b、52 c、52 d に流す際には、中継膨張弁 71 a、71 b、71 c、7

1 dを全開にするとともに室内膨張弁5 1 a、5 1 b、5 1 c、5 1 dの開度を制御している。また、この状態から圧縮機2 1を停止させる際も、制御部1 9が、室内膨張弁5 1 a、5 1 b、5 1 c、5 1 dの開度を制御している状態から中継膨張弁7 1 a、7 1 b、7 1 c、7 1 dを全開にしたままで室内膨張弁5 1 a、5 1 b、5 1 c、5 1 dを閉止している。

[0122] 具体的には、全冷房運転時や冷房主体運転時において、制御部1 9は、上記実施形態及び変形例1、2と同様に、室内膨張弁5 1 a、5 1 b、5 1 c、5 1 dを全開にするとともに中継膨張弁7 1 a、7 1 b、7 1 c、7 1 dの開度を制御し、この状態から圧縮機2 1を停止させる際も、室内膨張弁5 1 a、5 1 b、5 1 c、5 1 dを全開にしたままで中継膨張弁7 1 a、7 1 b、7 1 c、7 1 dを閉止している。このため、液冷媒連絡管5の合流管部を流れる冷媒は、中継膨張弁7 1 a、7 1 b、7 1 c、7 1 dによって減圧されて低圧の気液二相状態になり（図1、2、5の点G、H参照）、液冷媒連絡管5の第2分岐管部5 a a、5 b b、5 c c、5 d dを通じて室内ユニット3 a、3 b、3 c、3 dに送られ（図1、2、5の点I参照）、室内膨張弁5 1 a、5 1 b、5 1 c、5 1 dによって減圧されることなく室内熱交換器5 2 a、5 2 b、5 2 c、5 2 dに送られる（図1、2、5の点J参照）。これに対して、全暖房運転時や暖房主体運転時においては、制御部1 9は、上記実施形態及び変形例1、2と異なり、中継膨張弁7 1 a、7 1 b、7 1 c、7 1 dを全開にするとともに室内膨張弁5 1 a、5 1 b、5 1 c、5 1 dの開度を制御し、この状態から圧縮機2 1を停止させる際も、中継膨張弁7 1 a、7 1 b、7 1 c、7 1 dを全開にしたままで室内膨張弁5 1 a、5 1 b、5 1 c、5 1 dを閉止している。ここで、室内膨張弁5 1 a、5 1 b、5 1 c、5 1 dの開度制御は、室内熱交換器5 2 a、5 2 b、5 2 c、5 2 dの液側端における冷媒の過冷却度 SC_r が目標過冷却度 SC_{rt} になるように、室内膨張弁5 1 a、5 1 b、5 1 c、5 1 dの開度を制御するものであり、操作対象が中継膨張弁7 1 a、7 1 b、7 1 c、7 1 dではなく室内膨張弁5 1 a、5 1 b、5 1 c、5 1 dである点を除き、上記実施形

態及び変形例 1、2と同様である。このため、室内熱交換器 5 2 a、5 2 b、5 2 c、5 2 d において放熱した冷媒は、室内膨張弁 5 1 a、5 1 b、5 1 c、5 1 d によって減圧されて気液二相状態になり（図 3、6、9 の点 I、J 参照）、液冷媒連絡管 5 の第 2 分岐管部 5 a a、5 b b、5 c c、5 d d を通じて中継ユニット 4 a、4 b、4 c、4 d に送られ（図 3、6、9 の点 H、I 参照）、中継膨張弁 7 1 a、7 1 b、7 1 c、7 1 d によって減圧されることなく液冷媒連絡管 5 の合流管部に送られる（図 3、6、9 の点 H、G、F 参照）。

[0123] これにより、ここでは、冷媒を圧縮機 2 1 からガス冷媒連絡管 6 及び中継ユニット 4 a、4 b、4 c、4 d を通じて冷媒の放熱器として機能する室内熱交換器 5 2 a、5 2 b、5 2 c、5 2 d に流す際には、液冷媒連絡管 5 のうち室内ユニット 3 a、3 b、3 c、3 d と中継ユニット 4 a、4 b、4 c、4 d との間の部分に、室内膨張弁 5 1 a、5 1 b、5 1 c、5 1 d で減圧された後の冷媒が流れるため（図 9 の点 H、I 参照）、冷媒の溜まり込み量を少なくすることができる。また、圧縮機 2 1 を停止させる際も、室内膨張弁 5 1 a、5 1 b、5 1 c、5 1 d が閉止されるため、液冷媒連絡管 5 のうち室内ユニット 3 a、3 b、3 c、3 d と中継ユニット 4 a、4 b、4 c、4 d との間の部分における冷媒の溜まり込み量を少なくすることができる。

[0124] （6）変形例 4

上記実施形態及び変形例（図 1 ～図 9 参照）の空気調和装置 1 において、図 1 0 に示すように、室内ユニット 3 a、3 b、3 c、3 d に冷媒の漏洩を検知する冷媒漏洩検知手段としての冷媒センサ 7 9 a、7 9 b、7 9 c、7 9 d をさらに設けてもよい。そして、図 1 1 に示すように、制御部 1 9 が、冷媒漏洩センサ 7 9 a、7 9 b、7 9 c、7 9 d が冷媒の漏洩を検知した場合に（ステップ S T 1）、中継膨張弁 7 1 a、7 1 b、7 1 c、7 1 d、及び、中継ガス弁 6 6 a、6 6 b、6 6 c、6 6 d、6 7 a、6 7 b、6 7 c、6 7 d を閉止する（ステップ S T 4）。ここで、冷媒漏洩検知手段としては、上記のように、漏洩した冷媒を直接的に検知する冷媒センサ 7 9 a、7

9 b、7 9 c、7 9 dであってもよいし、また、室内熱交換器5 2 a、5 2 b、5 2 c、5 2 dにおける冷媒の温度（室内熱交温度 T_{rl} 、 T_{rg} 等）と室内熱交換器5 2 a、5 2 b、5 2 c、5 2 dの雰囲気温度（室内温度 T_{ra} 等）との関係等から冷媒の漏洩の有無や量を推定するものであってもよい。また、冷媒センサ7 9 a、7 9 b、7 9 c、7 9 dの設置位置は、室内ユニット3 a、3 b、3 c、3 dに限定されるものではなく、室内ユニット3 a、3 b、3 c、3 dを操作するためのリモコンや空調室内等であってもよい。また、ステップS T 1において冷媒の漏洩を検知した際に、警報を発報してもよいし（ステップS T 2）。また、中継膨張弁7 1 a、7 1 b、7 c、7 d及び中継ガス弁6 6 a、6 6 b、6 6 c、6 6 d、6 7 a、6 7 b、6 7 c、6 7 dを閉止する前に、圧縮機2 1を停止させることで（ステップS T 3）、冷媒の圧力が過度に上昇するのを抑えるようにしてもよい。

[0125] ここでは、冷媒漏洩検知手段（ここでは、冷媒漏洩センサ7 9 a、7 9 b、7 9 c、7 9 d）が冷媒の漏洩を検知した場合に、中継膨張弁7 1 a、7 1 b、7 c、7 d及び中継ガス弁6 6 a、6 6 b、6 6 c、6 6 d、6 7 a、6 7 b、6 7 c、6 7 dを閉止するようにしているため、冷媒連絡管5、6側から室内ユニット3 a、3 b、3 c、3 dへの冷媒の流入を防ぎ、室内における冷媒の濃度が上昇するのを抑えることができる。

[0126] （7）変形例5

上記実施形態及び変形例1～4の空気調和装置1において、図12に示すように、中継ユニット4 a、4 b、4 c、4 dの液接続管6 1 a、6 1 b、6 1 c、6 1 dに、中継冷媒戻し管7 3 a、7 3 b、7 3 c、7 3 dを接続し、中継冷媒冷却器4 5を設けるようにしている。

[0127] 中継冷媒戻し管7 3 a、7 3 b、7 3 c、7 3 dは、液接続管6 1 a、6 1 b、6 1 c、6 1 dを流れる冷媒の一部を分岐してガス冷媒連絡管6（ここでは、低圧ガス冷媒連絡管8）に接続されたガス接続管6 2 a、6 2 b、6 2 c、6 2 d（ここでは、低圧ガス接続管6 4 a、6 4 b、6 4 c、6 4 d）に送る冷媒管である。中継冷媒冷却器7 5 a、7 5 b、7 5 c、7 5 d

は、中継冷媒戻し管 73 a、73 b、73 c、73 d を流れる冷媒によって液接続管 61 a、61 b、61 c、61 d のうち中継膨張弁 71 a、71 b、71 c、71 d よりも液冷媒連絡管 5 の第 1 分岐管部 5 a、5 b、5 c、5 d 側の部分を流れる冷媒を冷却する熱交換器である。すなわち、中継膨張弁 71 a、71 b、71 c、71 d は、液接続管 61 a、61 b、61 c、61 d の中継冷媒冷却器 75 a、75 b、75 c、75 d が接続された部分よりも液冷媒連絡管 5 の第 2 分岐管部 5 a a、5 b b、5 c c、5 d d 側の部分に設けられている。中継冷媒戻し管 73 a、73 b、73 c、73 d には、中継冷媒戻し管 73 a、73 b、73 c、73 d を流れる冷媒を減圧しながら中継冷媒冷却器 75 a、75 b、75 c、75 d を流れる冷媒の流量を調整する中継冷媒戻し膨張弁 74 a、74 b、74 c、74 d が設けられている。ここで、中継冷媒戻し膨張弁 74 a、74 b、74 c、74 d は、電動膨張弁からなる。そして、中継冷媒冷却器 75 a、75 b、75 c、75 d は、中継冷媒戻し管 73 a、73 b、73 c、73 d を流れる冷媒（具体的には、中継冷媒戻し膨張弁 74 a、74 b、74 c、74 d で減圧された冷媒）によって液接続管 61 a、61 b、61 c、61 d を流れる冷媒を冷却するようになっている。

[0128] そして、ここでは、全冷房運転時や冷房主体運転時（冷媒を室外熱交換器 23 a、23 b から液冷媒連絡管 5 及び中継ユニット 4 a、4 b、4 c、4 d を通じて冷媒の蒸発器として機能する室内熱交換器 52 a、52 b、52 c、52 d に流す際）に、液圧調整膨張弁 26 において減圧された気液二相状態の冷媒を、中継ユニット 4 a、4 b、4 c、4 d に設けた中継冷媒冷却器 75 a、75 b、75 c、75 d によって冷却している（図 13 の点 F、G 参照）。このため、上記実施形態及び変形例（図 2 の点 G 参照）とは異なり、中継膨張弁 71 a、71 b、71 c、71 d に流入する冷媒を気液二相状態ではなく、液単相状態にすることができる（図 13 の点 G 参照）。そして、中継膨張弁 71 a、71 b、71 c、71 d は、中継冷媒冷却器 75 a、75 b、75 c、75 d において冷却された冷媒をさらに減圧して、室内

ユニット 3 a、3 b、3 c、3 d に送ることができる（図 13 の点 H 参照）。これにより、気液二相状態の冷媒が中継膨張弁 71 a、71 b、71 c、71 d に流入する際に発生する冷媒通過音を、中継ユニット 4 a、4 b、4 c、4 d 内で発生させずに済ませることができる。

[0129] これにより、ここでは、液圧調整膨張弁 26 を有する構成において、中継ユニット 4 a、4 b、4 c、4 d に中継冷媒冷却器 75 a、75 b、75 c、75 d を設けて、液圧調整膨張弁 26 において減圧された気液二相状態の冷媒を冷却することによって、室内ユニット 3 a、3 b、3 c、3 d だけでなく中継ユニット 4 a、4 b、4 c、4 d から発生する異音も抑えることができる。

[0130] 尚、ここでは、制御部 19 が、中継冷媒戻し膨張弁 74 a、74 b、74 c、74 d の開度を制御することによって、中継冷媒戻し管 73 a、73 b、73 c、73 d を流れる冷媒の流量を調節している。具体的には、中継冷媒冷却器 75 a、75 b、75 c、75 d の入口側に中継入口温度センサ 76 a、76 b、76 c、76 d を設け、中継冷媒冷却器 75 a、75 b、75 c、75 d の出口側に中継出口温度センサ 77 a、77 b、77 c、77 d を設ける。そして、制御部 19 が、中継出口温度センサ 77 a、77 b、77 c、77 d が検出する中継出口温度 T_{mo} が中継入口温度センサ 76 a、76 b、76 c、76 d が検出する中継入口温度 T_{mi} よりも所定値 ΔT 低くなるように、中継冷媒戻し膨張弁 74 a、74 b、74 c、74 d の開度を制御する。これにより、中継冷媒冷却器 75 a、75 b、75 c、75 d の出口側における冷媒を液単相状態にすることができ、室内ユニット 3 a、3 b、3 c、3 d や中継ユニット 4 a、4 b、4 c、4 d から発生する異音を抑える効果を確実に得ることができる。

[0131] （8）他の変形例

< A >

上記実施形態及び変形例 1 ～ 5 の空気調和装置 1 では、全冷房運転時及び冷房主体運転時に、液圧調整膨張弁 26 によって、気液二相状態の冷媒を液

冷媒連絡管 5 に流して室外ユニット 2 側から室内ユニット 3 a、3 b 側に送る冷媒の二相搬送を行うのに際して、室外冷媒戻し管 4 1 及び室外冷媒冷却器 4 5 によって、液管温度 T_{lp} の変動を抑える動作を行うとともに、液インジェクション管 4 6 によって、吐出温度 T_d の上昇を抑える動作を行うようにしている。

[0132] しかし、室外冷媒戻し管 4 1 及び室外冷媒冷却器 4 5 によって液管温度 T_{lp} の変動を抑える動作、及び／又は、液インジェクション管 4 6 によって吐出温度 T_d の上昇を抑える動作を行わなくてもよい。

[0133] < B >

上記実施形態及び変形例 1 ～ 5 の空気調和装置 1 では、各室内ユニット 3 a、3 b、3 c、3 d に対応する中継ユニット 4 a、4 b、4 c、4 d が設けられているが、これに限定されるものではなく、例えば、中継ユニット 4 a、4 b、4 c、4 d の全て、又は、中継ユニット 4 a、4 b、4 c、4 d のいくつか、がまとめて構成された中継ユニットであってもよい。

産業上の利用可能性

[0134] 本発明は、室外熱交換器を有する室外ユニットと、室内熱交換器を有する複数の室内ユニットと、複数の室内熱交換器を個別に冷媒の蒸発器又は放熱器として機能させるように切り換える中継ユニットと、中継ユニットを介して室外ユニットと室内ユニットとの間を接続する液冷媒連絡管及びガス冷媒連絡管と、を有する空気調和装置に対して、広く適用可能である。

符号の説明

[0135]	1	空気調和装置
	2	室外ユニット
	3 a、3 b、3 c、3 d	室内ユニット
	4 a、4 b、4 c、4 d	中継ユニット
	5	液冷媒連絡管
	6	ガス冷媒連絡管
	19	制御部

2 1	圧縮機
2 3 a、2 3 b	室外熱交換器
2 6	液圧調整膨張弁
3 4	室外液冷媒管
5 1 a、5 1 b、5 1 c、5 1 d	室内膨張弁
5 2 a、5 2 b、5 2 c、5 2 d	室内熱交換器
6 6 a、6 6 b、6 6 c、6 6 d	高圧中継ガス弁
6 7 a、6 7 b、6 7 c、6 7 d	低圧中継ガス弁
7 1 a、7 1 b、7 1 c、7 1 d	中継膨張弁
7 2 a、7 2 b、7 2 c、7 2 d	静音材
7 5 a、7 5 b、7 5 c、7 5 d	中継冷媒冷却器
7 9 a、7 9 b、7 9 c、7 9 d	冷媒漏洩検知手段

先行技術文献

特許文献

[0136] 特許文献1：国際公開第2015／029160号

請求の範囲

- [請求項1] 圧縮機（21）と室外熱交換器（23a、23b）とを有する室外ユニット（2）と、
- 室内熱交換器（52a、52b、52c、52d）を有する複数の室内ユニット（3a、3b、3c、3d）と、
- 前記複数の室内熱交換器を個別に冷媒の蒸発器又は前記冷媒の放熱器として機能させるように切り換える少なくとも1つの中継ユニット（4a、4b、4c、4d）と、
- 前記中継ユニットを介して前記室外ユニットと前記室内ユニットとの間を接続する液冷媒連絡管（5）及びガス冷媒連絡管（6）と、
- を備えており、
- 前記室外ユニットは、前記室外熱交換器の液側端と前記液冷媒連絡管とを接続する室外液冷媒管（34）に、前記冷媒を前記室外熱交換器から前記液冷媒連絡管及び前記中継ユニットを通じて前記冷媒の蒸発器として機能する前記室内熱交換器に流す際に、前記液冷媒連絡管を流れる前記冷媒が気液二相状態になるように減圧する液圧調整膨張弁（26）をさらに有している、
- 空気調和装置において、
- 前記中継ユニットに、前記液圧調整膨張弁において減圧された前記冷媒をさらに減圧する中継膨張弁（71a、71b、71c、71d）が設けられている、
- 空気調和装置（1）。
- [請求項2] 前記中継ユニット又は前記中継膨張弁に、静音材を設けている、
- 請求項1に記載の空気調和装置。
- [請求項3] 前記中継ユニットを、前記室内ユニットの前記液冷媒連絡管との接続部から前記液冷媒連絡管の長さで5m以上離れた位置に設けている、
- 請求項1に記載の空気調和装置。

- [請求項4] 前記中継ユニットを、前記室内ユニットの前記液冷媒連絡管との接続部から前記液冷媒連絡管の長さで10m以上離れた位置に設けている、
請求項1に記載の空気調和装置。
- [請求項5] 前記冷媒の漏洩を検知する冷媒漏洩検知手段（79a、79b、79c、79d）をさらに有しており、
前記中継ユニットは、前記室内熱交換器を前記冷媒の蒸発器又は前記冷媒の放熱器として機能させる切り換えにおいて開閉される中継ガス弁（66a、66b、66c、66d、67a、67b、67c、67d）をさらに有しており、
前記室外ユニット、前記室内ユニット及び前記中継ユニットの構成機器を制御する制御部は、前記冷媒漏洩検知手段が前記冷媒の漏洩を検知した場合に、前記中継膨張弁及び前記中継ガス弁を閉止する、
請求項1～4のいずれか1項に記載の空気調和装置。
- [請求項6] 前記室内ユニットに、前記室内熱交換器の液側端に接続される室内膨張弁（51a、51b、51c、51d）がさらに設けられており、
前記室外ユニット、前記室内ユニット及び前記中継ユニットの構成機器を制御する制御部（19）は、前記冷媒を前記室外熱交換器から前記液冷媒連絡管及び前記中継ユニットを通じて前記冷媒の蒸発器として機能する前記室内熱交換器に流す際に、前記室内膨張弁を全開にするとともに前記中継膨張弁の開度を制御し、前記冷媒を前記ガス冷媒連絡管及び前記中継ユニットを通じて前記冷媒の放熱器として機能する前記室内熱交換器に流す際に、前記中継膨張弁を全開にするとともに前記室内膨張弁の開度を制御する、
請求項1～5のいずれか1項に記載の空気調和装置。
- [請求項7] 前記制御部は、前記室内膨張弁を全開にするとともに前記中継膨張弁の開度を制御している状態から前記圧縮機を停止させる際に、前記

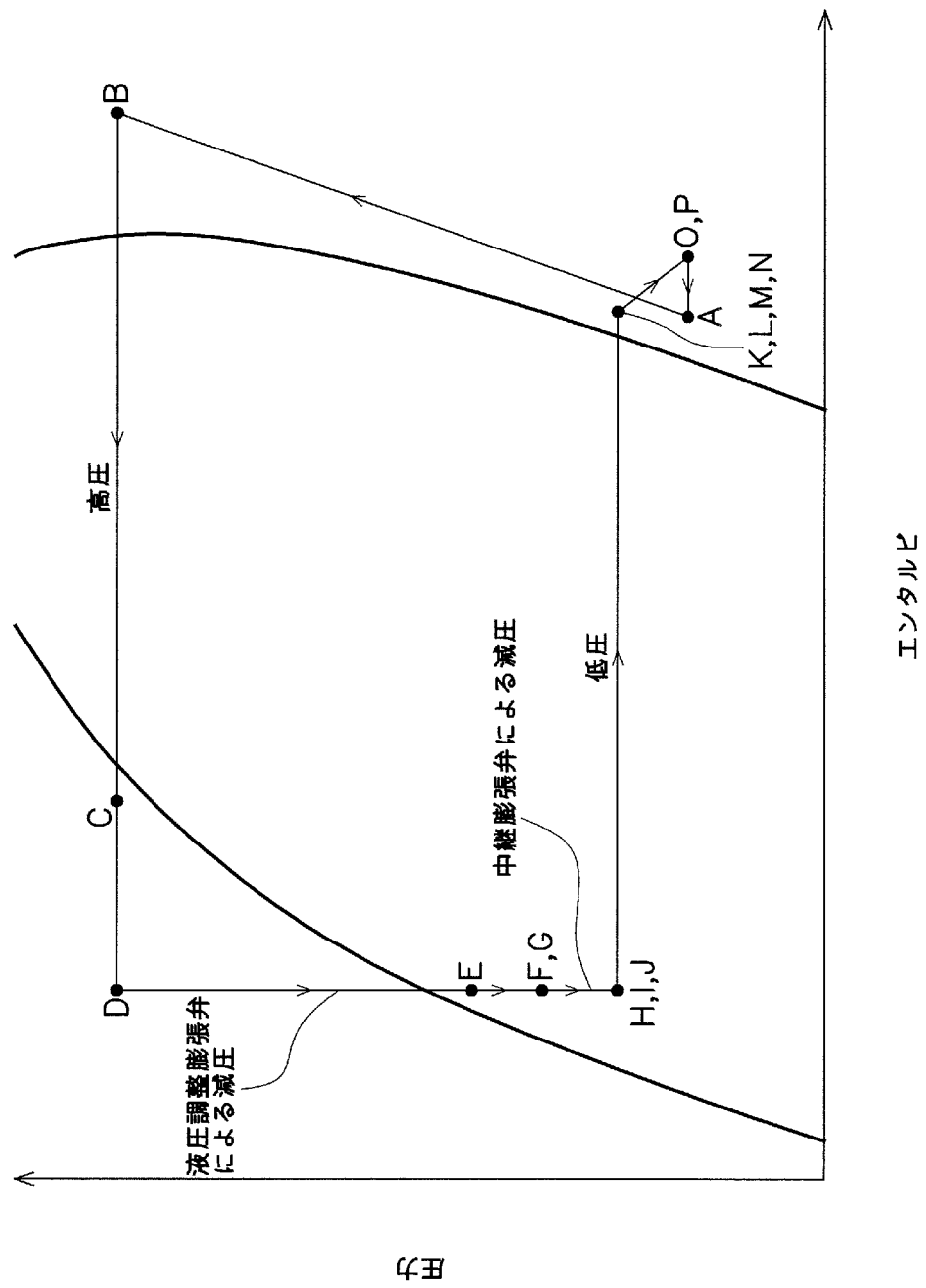
室内膨張弁を全開にしたままで前記中継膨張弁を閉止し、前記中継膨張弁を全開にするとともに前記室内膨張弁の開度を制御している状態から前記圧縮機を停止させる際に、前記中継膨張弁を全開にしたままで前記室内膨張弁を閉止する、
請求項 6 に記載の空気調和装置。

[請求項 8] 前記中継ユニットに、前記液圧調整膨張弁において減圧された前記冷媒を冷却する中継冷媒冷却器（75 a、75 b、75 c、75 d）がさらに設けられており、

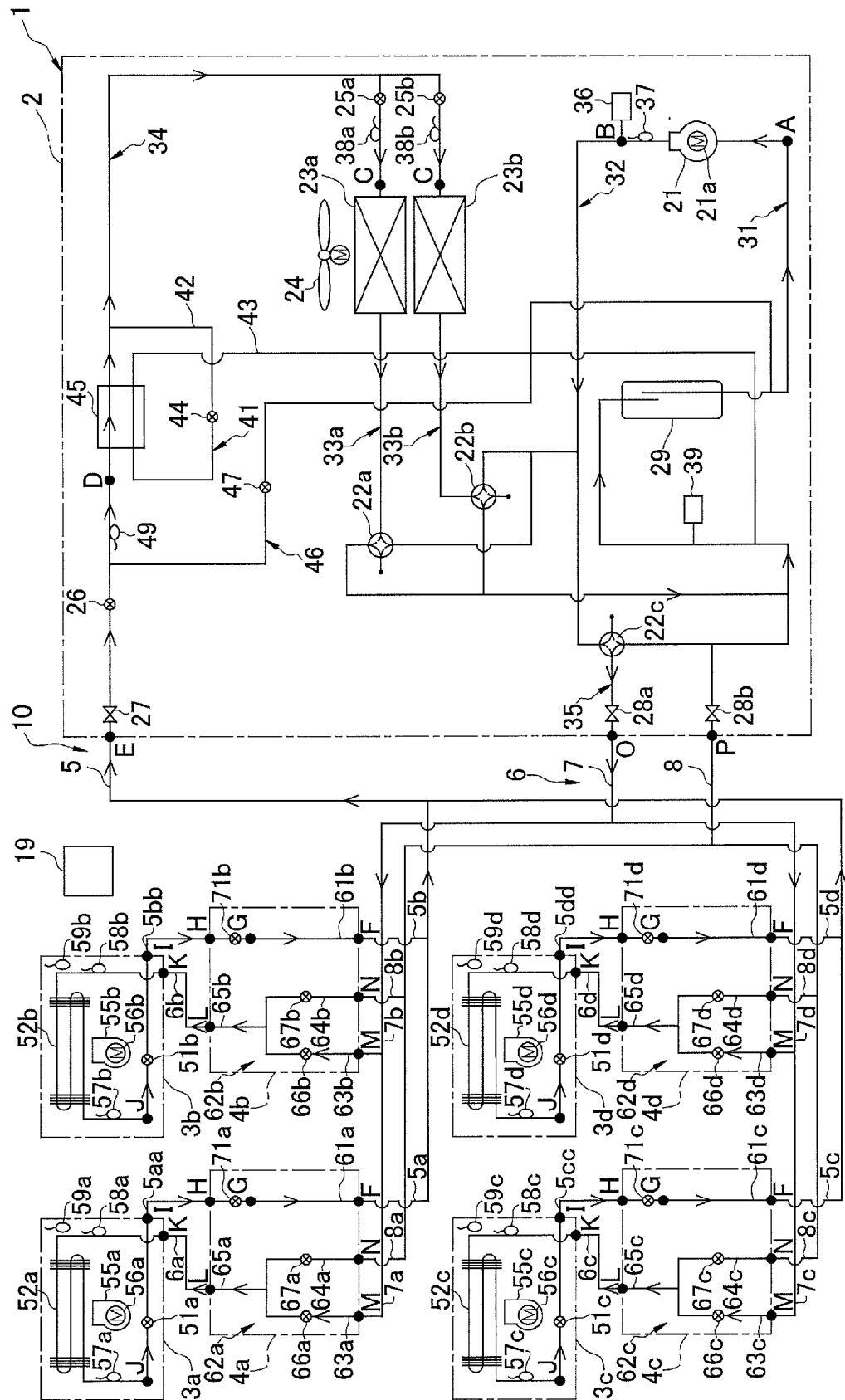
前記中継膨張弁は、前記中継冷媒冷却器において冷却された前記冷媒をさらに減圧する、

請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の空気調和装置。

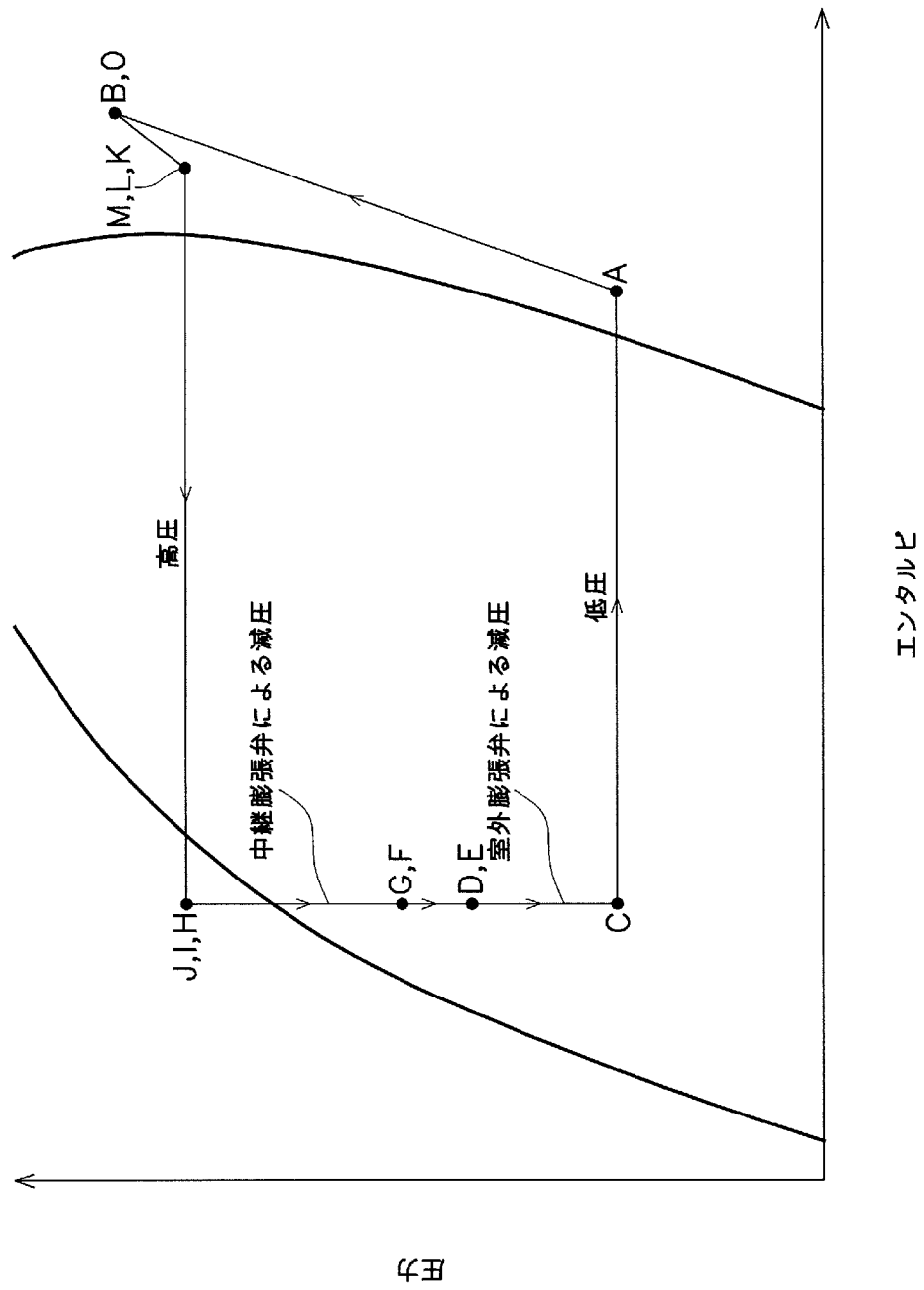
[図2]



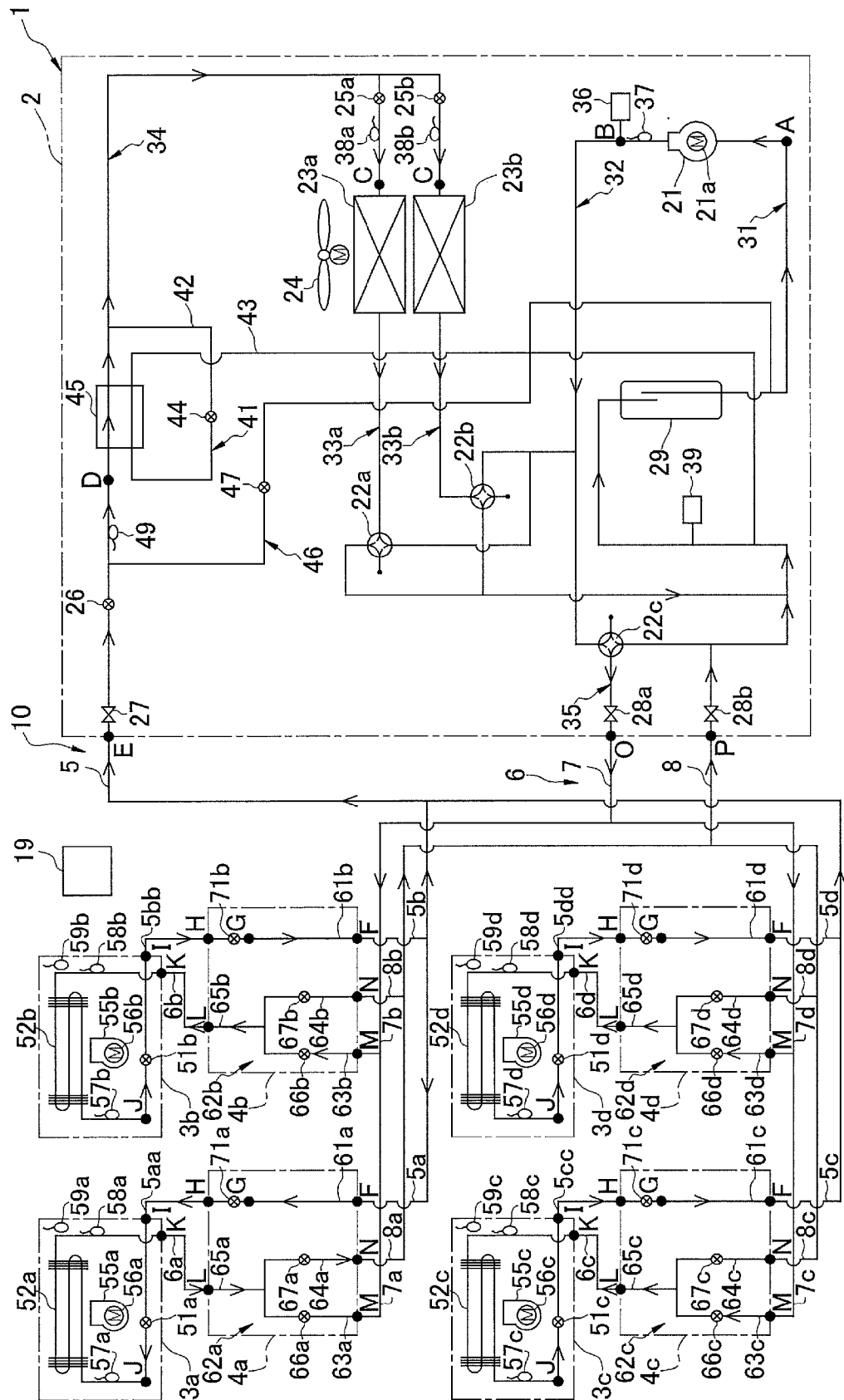
[図3]



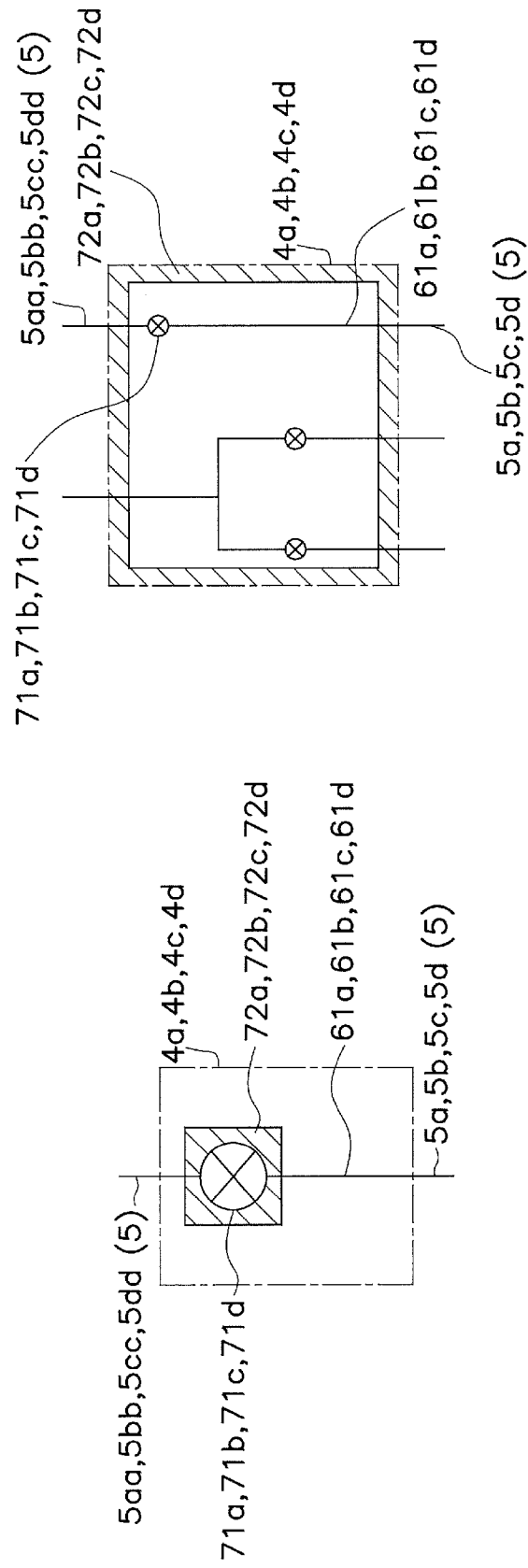
[図4]



[図6]



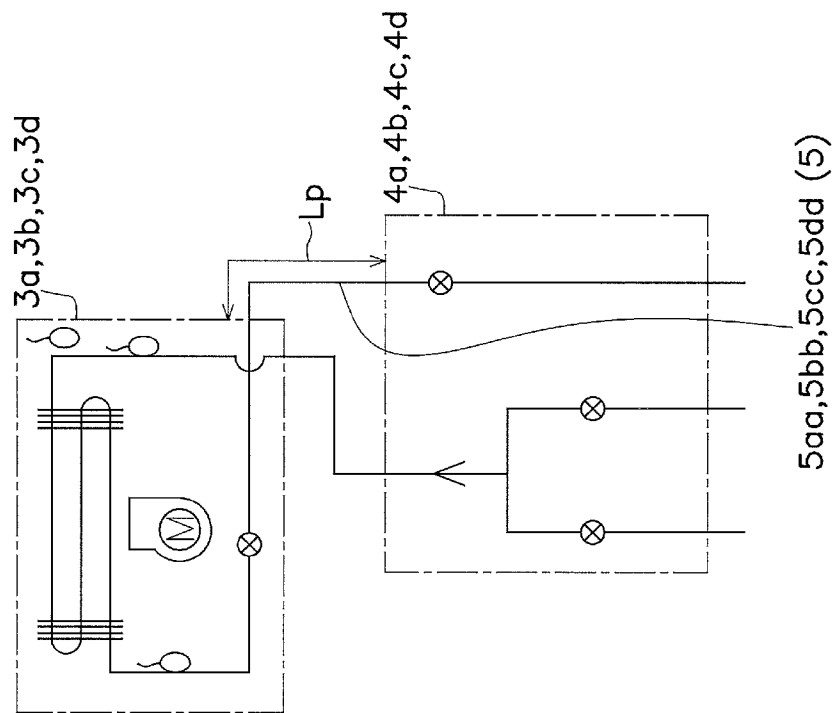
[図7]



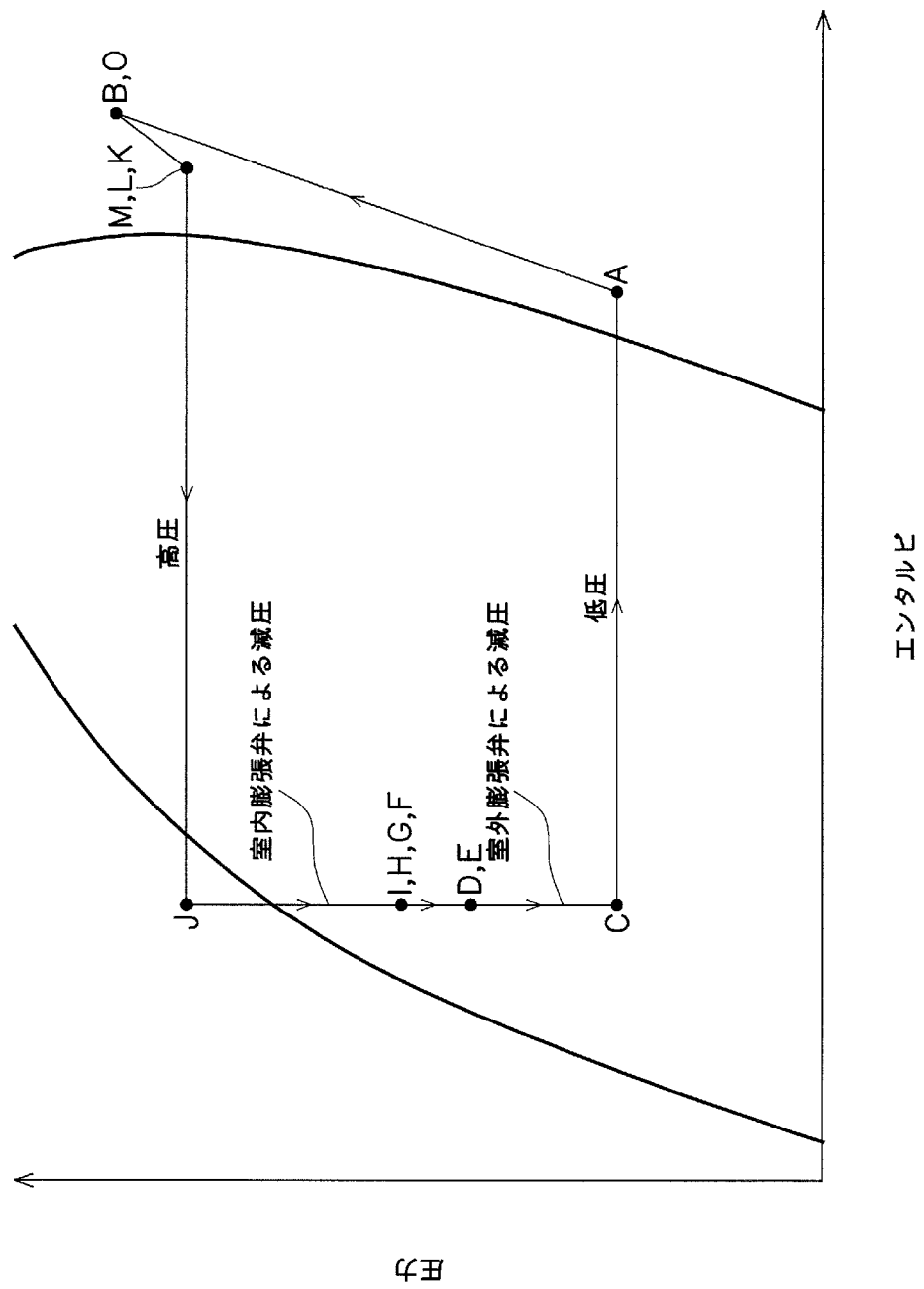
中継膨張弁に静音材を設ける場合

中継ユニットに静音材を設ける場合

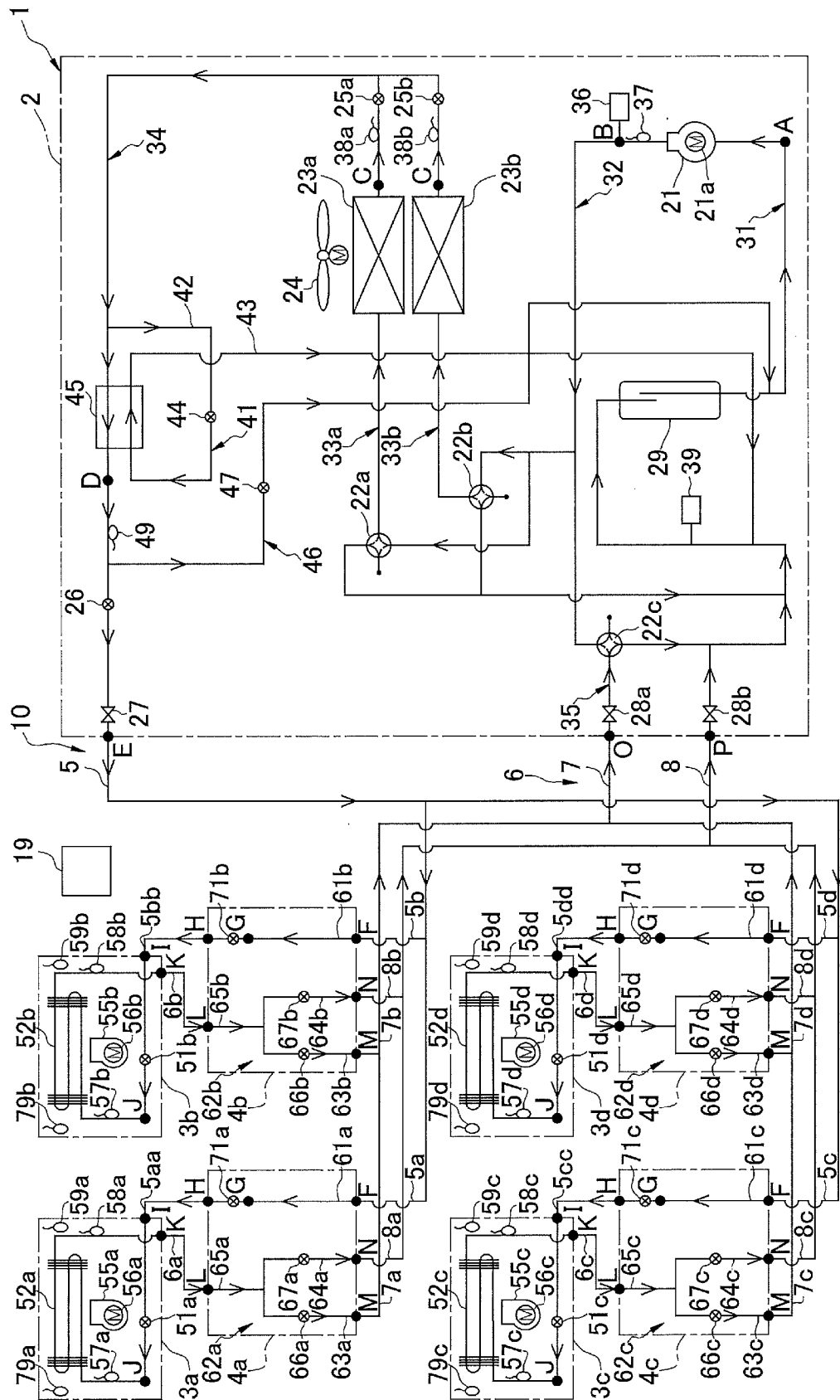
[図8]



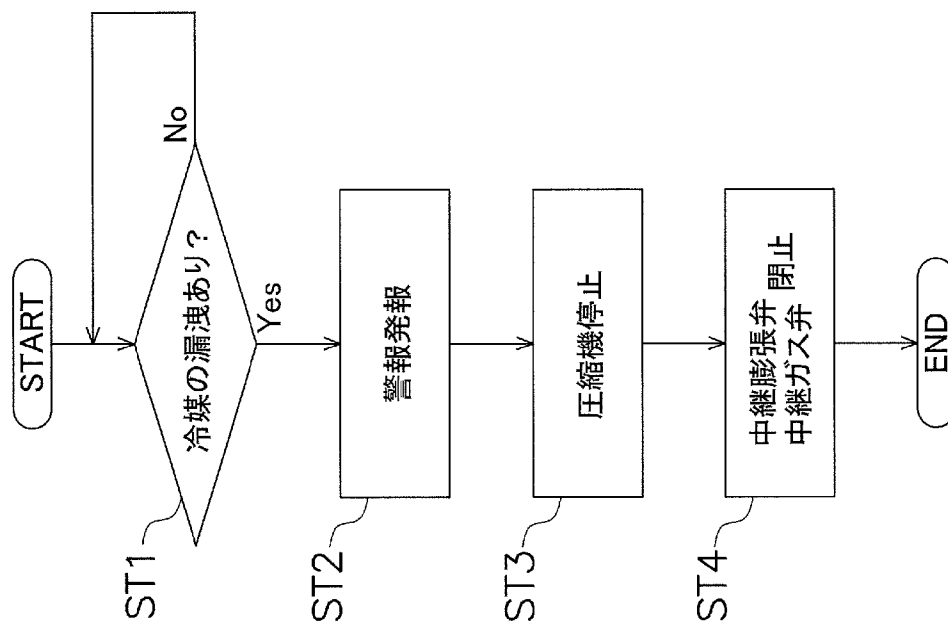
[図9]



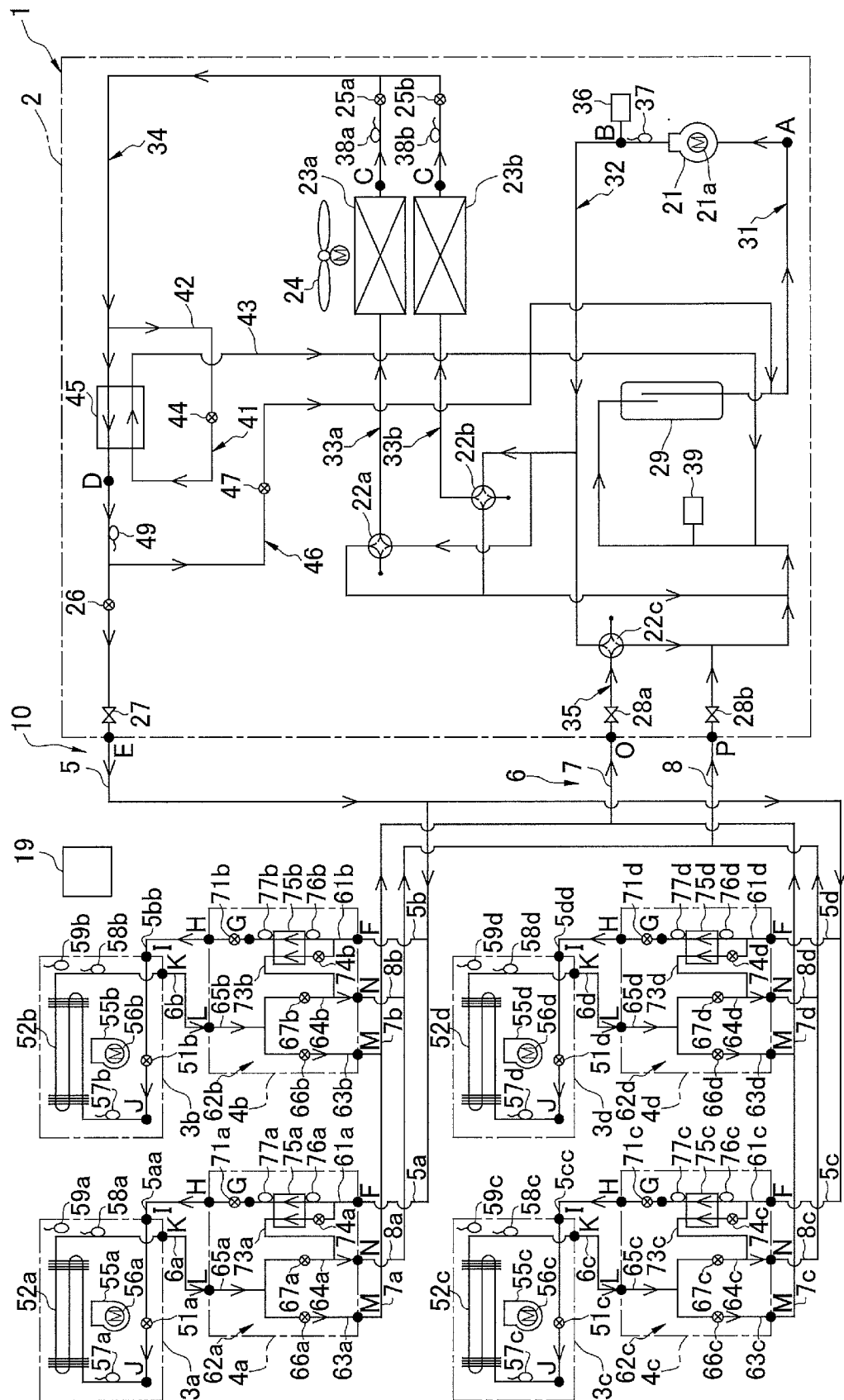
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/034752

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F25B13/00 (2006.01) i, F24F11/02 (2006.01) i, F25B1/00 (2006.01) i,
F25B49/02 (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)

Int.Cl. F25B13/00, F24F11/02, F25B1/00, F25B49/02

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	1971-2017
Registered utility model specifications of Japan	1996-2017
Published registered utility model specifications of Japan	1994-2017

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 2010-169309 A (HITACHI APPLIANCES, INC.) 05 August 2010, paragraphs [0013]-[0047], fig. 1-2 (Family: none)	1-5, 8 6-7
Y A	JP 2003-130482 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 08 May 2003, paragraphs [0023]-[0040], [0045]-[0046], fig. 1-4, 8 (Family: none)	1-5, 8 6-7
Y	JP 2002-243312 A (TGK CO., LTD.) 28 August 2002, paragraphs [0020]-[0030], fig. 1 (Family: none)	2, 5, 8



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
13 December 2017 (13.12.2017)

Date of mailing of the international search report
26 December 2017 (26.12.2017)

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/JP2017/034752

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-61879 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 28 February 2002, paragraph [0024], fig. 6 (Family: none)	2, 5, 8
Y	JP 9-292166 A (HITACHI, LTD.) 11 November 1997, paragraph [0019] (Family: none)	2, 5, 8
Y	JP 2010-19472 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 28 January 2010, paragraphs [0057], [0067], fig. 1-2 (Family: none)	3-5, 8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F25B13/00(2006.01)i, F24F11/02(2006.01)i, F25B1/00(2006.01)i, F25B49/02(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. F25B13/00, F24F11/02, F25B1/00, F25B49/02

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 2010-169309 A（日立アプライアンス株式会社）2010.08.05, 段落0013-0047, 図1-2（ファミリーなし）	1-5, 8 6-7
Y A	JP 2003-130482 A（三菱電機株式会社）2003.05.08, 段落0023-0040, 0045-0046, 図1-4, 8（ファミリーなし）	1-5, 8 6-7
Y	JP 2002-243312 A（株式会社テージーケー）2002.08.28, 段落0020-0030, 図1（ファミリーなし）	2, 5, 8

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日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

13.12.2017

国際調査報告の発送日

26.12.2017

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）

▲高▼藤 啓

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

3M

4473

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 2002-61879 A (三菱電機株式会社) 2002.02.28, 段落 0 0 2 4, 図 6 (ファミリーなし)	2, 5, 8
Y	JP 9-292166 A (株式会社日立製作所) 1997.11.11, 段落 0 0 1 9 (ファミリーなし)	2, 5, 8
Y	JP 2010-19472 A (ダイキン工業株式会社) 2010.01.28, 段落 0 0 5 7, 0 0 6 7, 図 1 - 2 (ファミリーなし)	3-5, 8