

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年8月20日(20.08.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/166360 A1

(51) 国際特許分類:

F25B 13/00 (2006.01) *F24F 11/86* (2018.01)
F25B 1/00 (2006.01)

川 県 川 崎 市 高 津 区 末 長 3 丁 目 3 番
1 7 号 Kanagawa (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/003520

(22) 国際出願日: 2020年1月30日(30.01.2020)

(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 2019-025082 2019年2月15日(15.02.2019) JP

(71) 出願人: 株式会社富士通ゼネラル (FUJITSU
GENERAL LIMITED) [JP/JP]; 〒2138502 神奈

(72) 発明者: 舟 木 智 之 (FUNAKI, Tomoyuki);
〒2138502 神奈川県川崎市高津区末長
3 丁目 3 番 1 7 号 株式会社富士通ゼ
ネラル内 Kanagawa (JP).

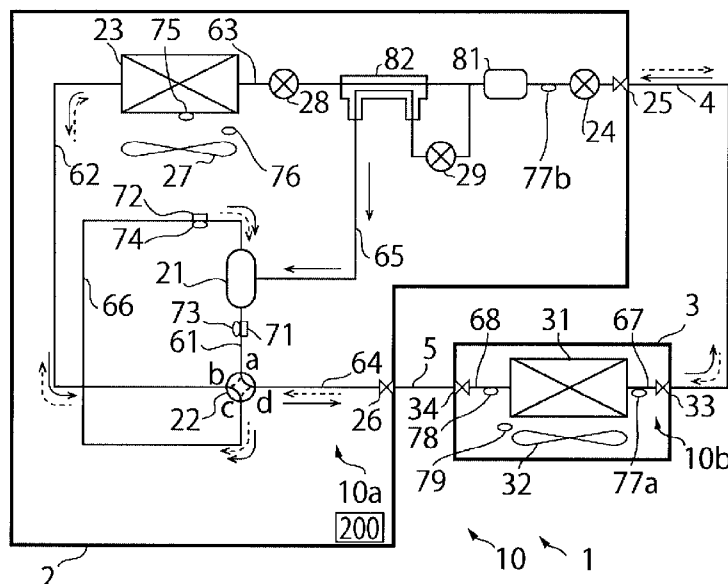
(74) 代理人: 特許業務法人酒井国際特許
事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT
OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が
関 3 丁目 8 番 1 号 虎の門三井ビル
ディング Tokyo (JP).

(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,

(54) Title: AIR CONDITIONER

(54) 発明の名称: 空気調和機

[図1A]



(57) Abstract: This air conditioner (1) is provided with: a refrigerant circuit (10, 13) that is connected by refrigerant piping such that a refrigerant flows into a compressor (21), an indoor heat exchanger (31), an upstream-side expansion valve (24), a downstream-side expansion valve (28), and an outdoor heat exchanger (23), in this order, during heating operation; an injection circuit (65) that is connected to the compressor (21) from the downstream side of the indoor heat exchanger (31) via an injection expansion valve (29) that can be fully closed; and a control means (200) that controls the

CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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))

upstream-side expansion valve (24), the downstream-side expansion valve (28), and the injection expansion valve (29). When an instruction to stop the compressor (21) is issued while the injection expansion valve (29) is open, the control means (200) stops the compressor (21) after the degree of opening of the injection expansion valve (29) has reached a predetermined degree of opening in the process of said degree of opening being controlled to reach the fully-closed state.

(57) 要約: 空気調和機(1)は、冷媒が、暖房運転時に、圧縮機(21)、室内熱交換器(31)、上流側膨張弁(24)、下流側膨張弁(28)、室外熱交換器(23)の順に流れるように冷媒配管で接続された冷媒回路(10、13)と、室内熱交換器(31)の下流側から全閉可能なインジェクション膨張弁(29)を介して圧縮機(21)に接続されたインジェクション回路(65)と、上流側膨張弁(24)、下流側膨張弁(28)及びインジェクション膨張弁(29)を制御する制御手段(200)とを有し、制御手段(200)は、圧縮機(21)の停止指示がなされた場合であってインジェクション膨張弁(29)が開いているとき、インジェクション膨張弁(29)の開度が全閉となるように制御される過程において所定の開度に到達してから圧縮機(21)を停止させる。

明 細 書

発明の名称： 空気調和機

技術分野

[0001] 本開示は、空気調和機に関する。

背景技術

[0002] インジェクション（ＩＮＪ）回路を有する冷媒回路を備えた空気調和機において、圧縮機停止と同時にインジェクション回路の膨張弁、又は、電磁弁を閉じることで、液冷媒が圧縮機へ流入するのを防止するものがある。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開平８－３１３０７３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、圧縮機の停止と同時にインジェクション回路の膨張弁を閉じる場合、実際には膨張弁に全閉指示を行ってから全閉に到達するまでの間（例：４８０ｐｌｓ（全開）→０ｐｌｓ（全閉））に閉動作のための時間が必要であるため、その閉動作中は圧縮機の停止時にインジェクション回路を冷媒が流れてしまう。

[0005] その結果、液冷媒が圧縮機へ導かれてしまい、圧縮機の内部におけるピストン等の摺動部に存在するオイルが洗い流されて潤滑不良を起こすという課題があった。また、圧縮機におけるシリンダの内部に液冷媒が滞留することによって、圧縮機の起動時に液圧縮が起こり、圧縮機の信頼性が損なわれるという課題があった。

[0006] この課題に対して、瞬時に閉じることが可能な電磁開閉弁をインジェクション回路に設け、圧縮機の停止と同時に電磁開閉弁を閉じる方法が考えられるが、電磁開閉弁を新たに搭載すると製品コストが高くなってしまう。

[0007] そこで、本開示では、インジェクション回路を有する空気調和機において

、圧縮機の信頼性を向上させることができる技術を提案する。

課題を解決するための手段

[0008] 本開示の空気調和機は、冷媒回路と、インジェクション回路と、制御手段とを有する。冷媒回路では、冷媒が、暖房運転時に、圧縮機、室内熱交換器、膨張弁、室外熱交換器の順に流れるように冷媒配管で接続されている。インジェクション回路は、凝縮器の下流側からインジェクション膨張弁を介して圧縮機に接続されている。制御手段は、膨張弁及びインジェクション膨張弁を制御し、圧縮機の停止指示がなされた場合であって、インジェクション膨張弁が開いているとき、インジェクション膨張弁の開度が全閉となるように制御される過程において所定の開度に到達してから圧縮機を停止させる。

発明の効果

[0009] 本開示によれば、インジェクション回路を有する空気調和機において、圧縮機の信頼性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1A]本開示の実施形態の冷媒回路図である。

[図1B]本開示の実施形態の室外機制御手段のブロック図である。

[図2]基本的な冷媒回路を説明する図である。

[図3]図2の冷媒回路に係るモリエル線図（p-h線図）である。

[図4]インジェクション回路を有する冷媒回路を説明する図である。

[図5]図4の冷媒回路に係るモリエル線図（p-h線図）である。

[図6]本開示の実施形態の空気調和機において、中圧レシーバを備えた冷媒回路を説明する図である。

[図7]図6の冷媒回路に係るモリエル線図（p-h線図）である。

[図8]本開示の実施形態の空気調和機において、インジェクション回路及び中圧レシーバを有する冷媒回路を説明する図である。

[図9]図8の冷媒回路に係るモリエル線図（p-h線図）である。

[図10]本開示の実施形態の空気調和機における動作を示すタイミングチャート（その1）である。

[図11]本開示の実施形態の空気調和機における動作を示すタイミングチャート（その２）である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本開示の実施形態を、添付図面に基づいて詳細に説明する。なお、本開示は以下の実施形態に限定されることはなく、本開示の主旨を逸脱しない範囲で種々変形することが可能である。

[0012] <冷媒回路の構成>

まず、図１Ａを参照して、室外機２を含む空気調和機１の冷媒回路について説明する。図１Ａに示すように、本実施形態における空気調和機１は、屋外に設置される室外機２と、室内に設置され、室外機２に液管４及びガス管５で接続された室内機３を備えている。詳細には、室外機２の液側閉鎖弁２５と室内機３の液管接続部３３が液管４で接続されている。また、室外機２のガス側閉鎖弁２６と室内機３のガス管接続部３４がガス管５で接続されている。以上により、空気調和機１の冷媒回路１０が形成される。

[0013] <<室外機の冷媒回路>>

まずは、室外機２について説明する。室外機２は、圧縮機２１と、四方弁２２と、室外熱交換器２３と、暖房運転時における上流側膨張弁２４と、液管４が接続された液側閉鎖弁２５と、ガス管５が接続されたガス側閉鎖弁２６と、室外ファン２７と、暖房運転時における下流側膨張弁２８と、インジェクション膨張弁２９と、中圧レシーバ８１と、冷媒間熱交換器８２を備えている。そして、室外ファン２７を除くこれら各装置が後述する各冷媒配管で相互に接続されて、冷媒回路１０の一部をなす室外機冷媒回路１０ａを形成している。なお、圧縮機２１の冷媒吸入側には、アキュムレータ（不図示）が設けられてもよい。また、本明細書では「インジェクション」を「ＩＮＪ」と表記することがある。

[0014] 圧縮機２１は、図示しないインバータにより回転数が制御されることで、運転容量を変えることができる容量可変型圧縮機である。圧縮機２１の冷媒吐出側は、四方弁２２のポートａと吐出管６１で接続されている。また、圧

縮機 2 1 の冷媒吸入側は、四方弁 2 2 のポート c と吸入管 6 6 で接続されている。

[0015] 中圧レシーバ 8 1 は、液側閉鎖弁 2 5 と室外熱交換器 2 3 との間の室外機液管 6 3 に、上流側膨張弁 2 4 と下流側膨張弁 2 8 に挟まれて設けられている。中圧レシーバ 8 1 は、大小様々な室内機 3 が接続されても、適切な冷媒量に調整するためのものである。中圧レシーバ 8 1 の下流側ではインジェクション配管（インジェクション回路ともいう）6 5 が分岐しており、インジェクション配管 6 5 は、インジェクション膨張弁 2 9 を介して圧縮機 2 1 内部の図示しないシリンダの中間部に接続されている。インジェクション配管 6 5 は、凝縮器（暖房運転時には室内熱交換器 3 1）の冷媒循環量を増やしたり、圧縮機 2 1 の吐出温度を下げたりするため、圧縮機 2 1 に冷媒をインジェクションするものである。インジェクション配管 6 5 の途中には、インジェクション配管 6 5 を流れる冷媒と室外機液管 6 3 を流れる冷媒との間で熱交換を行う冷媒間熱交換器 8 2 が設けられている。

[0016] インジェクション配管 6 5、インジェクション膨張弁 2 9 を含む一連の回路をインジェクション回路という（なお、本明細書では、インジェクション配管 6 5 で代表させてインジェクション回路ということがある。また、ここで示すインジェクション回路は一例であって、他の態様であってもよい）。インジェクション膨張弁 2 9 は、全閉可能であって、インジェクション配管 6 5 の開閉手段として設けられ、圧縮機 2 1 の吐出温度又は吐出 S H を制御する。

[0017] 四方弁 2 2 は、冷媒の流れる方向を切り替えるための弁であり、a、b、c、d の 4 つのポートを備えている。ポート a は、上述したように圧縮機 2 1 の冷媒吐出側と吐出管 6 1 で接続されている。ポート b は、室外熱交換器 2 3 の一方の冷媒出入口と冷媒配管 6 2 で接続されている。ポート c は、上述したように圧縮機 2 1 の冷媒吸入側と吸入管 6 6 で接続されている。そして、ポート d は、ガス側閉鎖弁 2 6 と室外機ガス管 6 4 で接続されている。なお、四方弁 2 2 が、本開示の流路切替手段である。

- [0018] 室外熱交換器 23 は、冷媒と、後述する室外ファン 27 の回転により室外機 2 の内部に取り込まれた外気を熱交換させるものである。室外熱交換器 23 の一方の冷媒出入口は、上述したように四方弁 22 のポート b と冷媒配管 62 で接続され、他方の冷媒出入口は液側閉鎖弁 25 と室外機液管 63 で接続されている。室外熱交換器 23 は、後述する四方弁 22 の切替えによって、冷房時は凝縮器として機能し、暖房運転時は蒸発器として機能する。
- [0019] 暖房運転時における上流側膨張弁 24 及び下流側膨張弁 28 は、図示しないパルスモータにより駆動される電子膨張弁である。具体的には、パルスモータに加えられるパルス数によりその開度が調整される。上流側膨張弁 24 は、SC が所定の目標値になるように、その開度が調整される。また、下流側膨張弁 28 は、暖房運転時は圧縮機 21 から吐出される冷媒の温度である吐出温度が所定の目標温度となるように、その開度が調整される。
- [0020] 室外ファン 27 は樹脂材で形成されており、室外熱交換器 23 の近傍に配置されている。室外ファン 27 は、その中心部が図示しないファンモータの回転軸に接続されている。ファンモータが回転することで室外ファン 27 が回転する。室外ファン 27 の回転によって、室外機 2 の図示しない吸込口から室外機 2 の内部へ外気を取り込み、室外熱交換器 23 において冷媒と熱交換した外気を、室外機 2 の図示しない吹出口から室外機 2 外部へ放出する。
- [0021] 以上説明した構成の他に、室外機 2 には各種のセンサが設けられている。図 1A に示すように、吐出管 61 には、圧縮機 21 から吐出される冷媒の圧力を検出する吐出圧力センサ 71 と、圧縮機 21 から吐出される冷媒の温度（上述した吐出温度）を検出する吐出温度センサ 73 が設けられている。吸入管 66 には、圧縮機 21 に吸入される冷媒の圧力を検出する吸入圧力センサ 72 と、圧縮機 21 に吸入される冷媒の温度を検出する吸入温度センサ 74 が、室外機液管 63 には、暖房運転時に上流側膨張弁 24 から流出した冷媒の温度を検出する室外機液管温度センサ 77b が設けられている。
- [0022] 室外熱交換器 23 の図示しない冷媒パスの略中間部には、室外熱交換器 23 の温度である室外熱交温度を検出する熱交温度センサ 75 が設けられてい

る。そして、室外機 2 の図示しない吸込口付近には、室外機 2 の内部に流入する外気の温度、すなわち外気温度を検出する外気温度センサ 76 が備えられている。

[0023] また、室外機 2 には、室外機制御手段 200 が備えられている。室外機制御手段 200 は、室外機 2 の図示しない電装品箱に格納されている制御基板に搭載されている。図 1 B に示すように、室外機制御手段 200 は、CPU 210 と、記憶部 220 と、通信部 230 と、センサ入力部 240 を備えている（なお、本明細書では、室外機制御手段 200 を単に制御手段ということがある）。

[0024] 記憶部 220 は、フラッシュメモリで構成されており、室外機 2 の制御プログラムや各種センサからの検出信号に対応した検出値、圧縮機 21 や室外ファン 27 等の制御状態等を記憶している。また、図示は省略するが、記憶部 220 には室内機 3 から受信する要求能力に応じて圧縮機 21 の回転数を定めた回転数テーブルが予め記憶されている。

[0025] 通信部 230 は、室内機 3 との通信を行うインターフェイスである。センサ入力部 240 は、室外機 2 の各種センサでの検出結果を取り込んで CPU 210 に出力する。

[0026] CPU 210 は、前述した室外機 2 の各センサでの検出結果を、センサ入力部 240 を介して取り込む。さらには、CPU 210 は、室内機 3 から送信される制御信号を、通信部 230 を介して取り込む。CPU 210 は、取り込んだ検出結果や制御信号等に基づいて、圧縮機 21 や室外ファン 27 の駆動制御を行う。また、CPU 210 は、取り込んだ検出結果や制御信号に基づいて、四方弁 22 の切替制御を行う。さらには、CPU 210 は、取り込んだ検出結果や制御信号に基づいて、上流側膨張弁 24 及び下流側膨張弁 28 の開度調整、インジェクション膨張弁 29 の開閉制御及び開度調整を行う。CPU 210 には、中圧レシーバ 81 内に液冷媒が貯まっているか否かを判定する液貯留判定部が設けられており、液貯留判定部は、詳しくは後述するように、中圧レシーバ 81 内に液冷媒が貯まっていると判定すると、イ

ンジェクション膨張弁 29 を開いて冷媒を圧縮機 21 の中圧ヘインジェクションを行う。

[0027] <<室内機の冷媒回路>>

次に、図 1 A を用いて、室内機 3 について説明する。室内機 3 は、室内熱交換器 31 と、室内ファン 32 と、液管 4 の他端が接続された液管接続部 33 と、ガス管 5 の他端が接続されたガス管接続部 34 を備えている。そして、室内ファン 32 を除くこれら各装置が以下で詳述する各冷媒配管で相互に接続されて、冷媒回路 10 の一部をなす室内機冷媒回路 10 b を形成している。

[0028] 室内熱交換器 31 は、冷媒と後述する室内ファン 32 の回転により室内機 3 の図示しない吸込口から室内機 3 の内部に取り込まれた室内空気を熱交換させるものである。室内熱交換器 31 の一方の冷媒出入口は、液管接続部 33 と室内機液管 67 で接続されている。室内熱交換器 31 の他方の冷媒出入口は、ガス管接続部 34 と室内機ガス管 68 で接続されている。室内熱交換器 31 は、室内機 3 が冷房運転を行う場合は蒸発器として機能し、室内機 3 が暖房運転を行う場合は凝縮器として機能する。

[0029] 室内ファン 32 は樹脂材で形成されており、室内熱交換器 31 の近傍に配置されている。室内ファン 32 は、図示しないファンモータによって回転することで、室内機 3 の図示しない吸込口から室内機 3 の内部に室内空気を取り込み、室内熱交換器 31 において冷媒と熱交換した室内空気を室内機 3 の図示しない吹出口から室内へ吹き出す。

[0030] 以上説明した構成の他に、室内機 3 には各種のセンサが設けられている。室内機液管 67 には、室内熱交換器 31 に流入あるいは室内熱交換器 31 から流出する冷媒の温度を検出する液側温度センサ 77 a が設けられている。室内機ガス管 68 には、室内熱交換器 31 から流出あるいは室内熱交換器 31 に流入する冷媒の温度を検出するガス側温度センサ 78 が設けられている。そして、室内機 3 の図示しない吸込口付近には、室内機 3 の内部に流入する室内空気の温度、すなわち室温を検出する室温センサ 79 が備えられてい

る。

[0031] <冷媒回路の動作の概要>

次に、本実施形態における空気調和機 1 の空調運転時の冷媒回路 10 における冷媒の流れや各部の動作について、より詳しくは図 2 から図 11 を用いて説明するが、図 1A を用いてその概要をまず説明する。以下では、図中、実線で示した冷媒の流れに基づいて、室内機 3 が暖房運転を行う場合について説明する。なお、破線で示した冷媒の流れが冷房運転を示している。

[0032] 室内機 3 が暖房運転を行う場合、CPU 210 は、図 1A に示すように四方弁 22 を実線で示す状態、すなわち、四方弁 22 のポート a とポート d が連通するよう、また、ポート b とポート c が連通するよう、切り替える。これにより、冷媒回路 10 において実線矢印で示す方向に冷媒が循環し、室外熱交換器 23 が蒸発器として機能するとともに、室内熱交換器 31 が凝縮器として機能する暖房サイクルとなる。

[0033] 圧縮機 21 から吐出された高圧の冷媒は、吐出管 61 を流れて四方弁 22 に流入する。四方弁 22 のポート a に流入した冷媒は、四方弁 22 のポート d から室外機ガス管 64 を流れて、ガス側閉鎖弁 26 を介してガス管 5 に流入する。ガス管 5 を流れる冷媒は、ガス管接続部 34 を介して室内機 3 に流入する。

[0034] 室内機 3 に流入した冷媒は、室内機ガス管 68 を流れて室内熱交換器 31 に流入し、室内ファン 32 の回転により室内機 3 の内部に取り込まれた室内空気と熱交換を行って凝縮する。このように、室内熱交換器 31 が凝縮器として機能し、室内熱交換器 31 で冷媒と熱交換を行った室内空気が図示しない吹出口から室内に吹き出されることによって、室内機 3 が設置された室内の暖房が行われる。

[0035] 室内熱交換器 31 から流出した冷媒は、室内機液管 67 を流れ、液管接続部 33 を介して液管 4 に流入する。液管 4 を流れ、液側閉鎖弁 25 を介して室外機 2 に流入した冷媒は、室外機液管 63 を流れて上流側膨張弁 24、中圧レシーバ 81、下流側膨張弁 28 を通過する際に減圧される。上述したよ

うに、暖房運転時において、上流側膨張弁 24 の開度は、室内熱交換器 31 流出後の冷媒の過冷却度（SC）が所定の目標値となるように、下流側膨張弁 28 の開度は、圧縮機 21 の吐出温度が所定の目標値となるように調整されるか、若しくは、圧縮機 21 に吸入される冷媒の吸入過熱度（吸入SH）が所定の目標値となるように調整される。

[0036] 上流側膨張弁 24、中圧レシーバ 81、下流側膨張弁 28 を通過して室外熱交換器 23 に流入した冷媒は、室外ファン 27 の回転により室外機 2 の内部に取り込まれた外気と熱交換を行って蒸発する。室外熱交換器 23 から冷媒配管 62 に流出した冷媒は、四方弁 22 のポート b 及びポート c、吸入管 66 を流れ、圧縮機 21 に吸入されて再び圧縮される。

[0037] <冷媒回路の動作の詳細>

次に、本実施形態における空気調和機 1 の空調運転時の冷媒回路 10 における冷媒の流れや各部の動作について、図 2 から図 11 を用いて詳しく説明する。説明にあたっては、基本的な冷媒回路 11、インジェクション回路 65 を有する冷媒回路 12、中圧レシーバ 81 を有する冷媒回路 13、そして、本実施形態に係るインジェクション回路 65 及び中圧レシーバ 81 を有する冷媒回路 10 を順に説明する。

[0038] <<基本的な冷媒回路>>

図 2 及び図 3 を用いて、基本的な冷媒回路 11 について説明する。図 2 に示すように、冷媒回路 11 における基準点として、点 A は圧縮機 21 と凝縮器（暖房運転時の室内熱交換器 31 に対応。以下、凝縮器 31 と表記）の間、点 B は凝縮器 31 と膨張弁（暖房運転時の下流側膨張弁 28 に対応。以下、膨張弁 28 と表記）の間、点 C は膨張弁 28 と蒸発器（暖房運転時の室外熱交換器 23 に対応。以下、蒸発器 23 と表記）の間、点 D は蒸発器 23 と圧縮機 21 の間を指す（以下同様）。

[0039] 点 A から点 D、又は各点間における冷媒の状態は、図 3 に示すように、以下のとおりとなる。（1）圧縮機 21 での圧縮過程の冷媒（点 D～A 間）は、圧縮され、圧力（縦軸）・温度共に上昇して高温高压の過熱蒸気となる（

周囲空気との熱交換で凝縮しやすい状態になる)。(2)圧縮機21から吐出された冷媒(点A)は、過熱状態の高圧気相冷媒である。(3)凝縮器31での凝縮過程の冷媒(点A～B間)は、周囲空気と熱交換(放熱)することで、圧力が一定のまま、過熱蒸気、飽和蒸気、湿り蒸気、飽和液の各状態を経て高圧の過冷却液となる。(4)凝縮器31から流出した冷媒(点B)は、過冷却状態の高圧液相冷媒である。(5)膨張弁28での膨張過程の冷媒(点B～C間)は、膨張し、圧力(縦軸)・温度共に下降して湿り蒸気となる(周囲空気との熱交換で蒸発しやすい状態になる)。(6)膨張弁28から流出した冷媒(点C)は、液リッチ(=液相比率が高い)状態の低圧二相冷媒である。(7)蒸発器23での蒸発過程の冷媒(点C～D間)は、周囲空気と熱交換(吸熱)することで、圧力が一定のまま、湿り蒸気、飽和蒸気、の各状態を経て低圧の過熱蒸気となる。(8)蒸発器23から流出した冷媒(点D)は、過熱状態の低圧気相冷媒である。

[0040] この基本的な冷媒回路11における制御対象である圧縮機21、室内ファン32、膨張弁28及び室外ファン27の制御方法は、次のとおりである。圧縮機21は、室内機3側の要求される能力に基づいて制御される(要求される能力:室内熱交換器31(暖房運転時:凝縮器、冷房時:蒸発器)の周囲温度(=室温)と目標温度の差に応じて設定)。室内ファン32は、暖房運転時(凝縮器が室内熱交換器31の場合)冷房運転時(凝縮器が室外熱交換器23の場合)ともに室温と設定温度の差に応じて制御、若しくはユーザによって好みの風量となるように設定される。膨張弁28は、点Aの温度(吐出温度)が目標値となるように制御(吐出温度制御)、又は、圧縮機21の回転数の変化量に応じて予め定めた制御量(パルス)で膨張弁28の開度を調整する制御(回転数パルス制御)によって制御される。なお、吐出温度制御は、室内温度や外気温等の外乱が吐出温度の変化に現れてから開度調整を行うフィードバック制御であるのに対し、回転数パルス制御は、回転数の変化量から循環量の変化量を予測して予め膨張弁28が適正な開度となるように調整を行うフィードフォワード制御である。室外ファン27は、暖房運

転時（蒸発器が熱源側の場合）冷房運転時（蒸発器が利用側の場合）ともに圧縮機 2 1 の回転数に基づいて制御される。

[0041] 基本的な冷媒回路 1 1 における運転上の制約は、次のとおりである。点 B では冷媒が液相状態である（＝過冷却が取れている）ことが求められる。なぜならば、膨張弁 2 8 に二相冷媒が流入すると、冷媒流動音の発生や、制御性の悪化などの不都合が生じるからである。点 D では冷媒が気相状態である（＝過熱が取れている）ことが求められる。なぜならば、圧縮機 2 1 に液相冷媒が流入すると液圧縮（液相冷媒は非圧縮性であるため、圧縮機 2 1 が破損する。）し、信頼性が低下するからである。

[0042] <<インジェクション回路を有する冷媒回路>>

図 4 及び図 5 を用いて、インジェクション回路 6 5 を有する冷媒回路 1 2 について説明する。図 4 に示すように、インジェクション回路 6 5 を有する冷媒回路 1 2 では、凝縮器 3 1 からの流出後の冷媒の一部を圧縮機 2 1 の中間圧へ流入させる。インジェクション回路 6 5 には、圧縮機 2 1 へインジェクションする冷媒量を調整するインジェクション膨張弁 2 9 を備えるとともに、インジェクションする冷媒の乾き度を上げるため、冷媒間熱交換器 8 2（S C 熱交換器）を備える。

[0043] 図 4 に示すように、冷媒回路 1 2 の基準点としては、点 A～D のほかに点 E～G が加えられ、点 E は冷媒間熱交換器 8 2 の室外機液管 6 3 側流路出口と膨張弁 2 8 の間、点 F はインジェクション膨張弁 2 9 と冷媒間熱交換器 8 2 のインジェクション回路 6 5 側流路入口の間、点 G は冷媒間熱交換器 8 2 のインジェクション回路 6 5 側流路出口と圧縮機 2 1 の間を指す（以下同様）。

[0044] インジェクション回路 6 5 の目的は、凝縮器 3 1 の冷媒循環量を増やす（低外気（－20～－30℃）暖房運転時等、暖房能力を上昇させる）こと、また、圧縮機 2 1 の吐出温度を下げる（低外気暖房運転時等、蒸発温度を外気温度よりも低くすることで、高圧（凝縮圧力）と低圧（蒸発圧力）の圧力差が大きくなっても、圧縮機 2 1 の温度が異常温度とならないようにする）

ことである。

[0045] 冷媒回路 1 2 における冷媒の状態は、図 5 に示すようになるが、冷媒回路 1 1 と異なる点は以下のとおりとなる。(1) 圧縮機 2 1 での圧縮過程の点 D～A 間において、インジェクション回路 6 5 を介して凝縮過程の冷媒の一部が二相状態で圧縮機 2 1 の中間圧に流入することにより、圧縮機 2 1 で圧縮される冷媒の温度が圧縮途中で低下し、インジェクション回路 6 5 に冷媒を循環させない場合と比較して点 A における吐出温度が下がる。(2) 冷媒は、凝縮過程の点 A～B 間を通過して液相状態になった後、点 B～E 間においてインジェクション回路 6 5 の点 F～G 間を流れる冷媒と冷媒間熱交換器 8 2 によって熱交換され過冷却される。(3) 点 A～B 間から分岐したインジェクション回路 6 5 に流入した冷媒は、点 B～F 間でインジェクション膨張弁 2 9 を介して低圧の二相状態になり、その後、点 F～G 間において点 B～E 間を流れる冷媒と冷媒間熱交換器 8 2 によって熱交換されて乾き度が上昇し、点 G から圧縮過程の点 D～A 間にインジェクションされる。

[0046] この冷媒回路 1 2 における特徴的な制御対象である膨張弁 2 8 及びインジェクション膨張弁 2 9 の制御方法は、次のとおりである。膨張弁 2 8 は、インジェクションをしない場合は、点 A の温度（吐出温度）が目標値となるように制御（吐出温度制御）し、また、圧縮機 2 1 の回転数の変化量に応じて予め定めた制御量（パルス）で膨張弁 2 8 の開度を調整するように制御（回転数パルス制御）する。インジェクションを行う場合は、吸入 S H（＝点 D の温度－点 C の温度）が目標値となるように制御（吸入 S H 制御）し、圧縮機 2 1 の回転数の変化量に応じて予め定めた制御量（パルス）で膨張弁 2 8 の開度を調整するように制御（回転数パルス制御）する。インジェクション膨張弁 2 9 は、インジェクションをしない場合は、閉じる。インジェクションを行う場合は、点 A の温度（吐出温度）又は吐出 S H が目標値となるように制御（吐出温度制御又は吐出 S H 制御）する。

[0047] <<中圧レシーバを有する冷媒回路>>

図 6 及び図 7 を用いて、中圧レシーバ 8 1 を有する冷媒回路 1 3 について

説明する。図6に示すように、冷媒回路13の基準点は、基本的な冷媒回路11と同様に点A～Dである。

[0048] 中圧レシーバ81の目的は、接続される室内機3の大きさを問わず、適切な冷媒量に調整することである。これは、室内熱交換器31の大きさや、各所の配管の長さ（管内容積）によって冷媒回路13に必要な冷媒量が異なることに対応するものである。ここで、「必要な冷媒量が異なる」とは、効率の良い、信頼性的に問題ない運転（適性吸入SH、SC）を行うために必要な冷媒量は室内熱交換器大きさや接続配管長さといった容積差で異なることを意味しており、中圧レシーバ81内は、その内部の冷媒を冷媒回路13内に入り出させることで調整する。

[0049] 中圧レシーバ81を有する冷媒回路13では、凝縮器31と蒸発器23の間に中圧レシーバ81を備えており、中圧レシーバ81の上流側と下流側にはそれぞれ、上流側膨張弁24と下流側膨張弁28が設けられている。冷媒回路13における冷媒の状態は、図7に示すように、基本的な冷媒回路11と実質的に同様である。

[0050] この冷媒回路13における特徴的な制御対象である上流側膨張弁24及び下流側膨張弁28の制御方法は、次のとおりである。上流側膨張弁24は、SC、すなわち、過冷却度（＝点A～B間の二相域の温度－点Bの温度）が目標値となるように制御（SC制御）する。下流側膨張弁28は、点Aの温度（吐出温度）が目標値となるように制御（吐出温度制御）、若しくは、吸入SH、すなわち、吸入過熱度（＝点Dの温度－点Cの温度）が目標値となるように制御（吸入SH制御）する。

[0051] <<インジェクション回路及び中圧レシーバを有する冷媒回路>>

本実施形態に係る冷媒回路10について、図8及び図9を用いて説明する。図1A、Bに示したように、冷媒回路10は、上記で説明したインジェクション回路65及び中圧レシーバ81の双方を備えている。図8は、図1A、Bを簡略化して冷媒回路10を図示したものであり、図4のインジェクション回路65を有する冷媒回路12において、インジェクション回路65が

分岐する手前（上流側）に上流側膨張弁 24 と中圧レシーバ 81 を設けた態様となる。図 4 における膨張弁 28 は、下流側膨張弁 28 となる。図 8 に示すように、冷媒回路 10 の基準点としては、点 A～D、点 E～G のほかに点 H が加えられ、点 H は上流側膨張弁 24 と中圧レシーバ 81 の間を指す。

[0052] 冷媒回路 10 における冷媒の状態は、図 9 に示すようになるが、冷媒回路 12 と異なる点は以下のとおりとなる。（１）冷媒は、凝縮過程の点 A～B 間を経た後、点 B～H 間で上流側膨張弁 24 を介して圧力が下がり、その後、点 H～E 間においてインジェクション回路 65 の点 F～G 間と冷媒間熱交換器 82 によって熱交換される。（２）点 A～E 間の点 H から分岐したインジェクション回路 65 に流入した冷媒は、点 H～F 間でインジェクション膨張弁 29 を介して圧力が下がり、その後、点 F～G 間において点 B～E 間と冷媒間熱交換器 82 によって熱交換されて乾き度が上昇し、点 G から圧縮過程の点 D～A 間にインジェクションされる。

[0053] <<暖房運転時の処理の流れ>>

次に、図 10 及び図 11 に示すタイミングチャートを用いて、暖房運転を行う際に、室外機制御手段 200 の CPU 210 が実行する処理について説明する。

[0054] 図 10 及び図 11 に示すタイミングチャート（その 1、その 2）は、CPU 210 が暖房運転を行う際の処理の流れについて、空気調和機 1 の冷媒回路 10 を構成する関連要素の動作（R）のタイミングを示している。図 10 は、圧縮機 21 への停止指示（R1）、圧縮機 21 の回転数（R2）、室外ファン 27 の回転数（R3）、凝縮器（暖房運転時には室内熱交換器 31）EEV（暖房運転時の上流側膨張弁 24）の開度（R4）について、図 11 は、蒸発器（暖房運転時には室外熱交換器 23）EEV（暖房運転時の下流側膨張弁 28）の開度（R5）、INJEEV（インジェクション膨張弁 29）の開度（R6）、室内ファン 32 の回転数（R7）について、それぞれの動作のタイミングを示している。

[0055] なお、図 10 及び図 11 では、本開示に関わる処理を中心に説明しており

、これ以外の処理、例えば、使用者の指示した設定温度や風量等の運転条件に対応した冷媒回路１００の制御といった、空気調和機１に関わる一般的な処理については説明を省略している。

[0056] 図１０及び図１１に示すように、圧縮機２１への停止指示がなされるタイミング（Ｔ１）よりも前の段階では、圧縮機２１の回転数（Ｒ１）、室外ファン２７の回転数（Ｒ２）、上流側膨張弁２４及び下流側膨張弁２８の開度（Ｒ３）、インジェクション膨張弁２９（Ｒ４）、室内ファン３２の回転数（Ｒ５）は、通常制御がなされている。ここで、圧縮機２１の回転数の通常制御とは、前述の通り、室内機３側で要求される能力に基づいて定めた回転数で圧縮機２１を駆動させる制御である。また、室外ファン２７の回転数の通常制御とは、前述の通り、室外ファン２７の回転数を圧縮機２１の回転数に応じた回転数にする制御である（ファン回転数制御）。また、上流側膨張弁２４及び下流側膨張弁２８の開度の通常制御とは、圧縮機２１の回転数変化量に応じて予め定めた制御量（パルス）で開度を調節する制御である（回転数パルス制御）。また、インジェクション膨張弁２９の開度の通常制御とは、前述の通り、吐出温度制御又は吐出ＳＨ制御である。また、室内ファン３２は、前述の通り、室温と設定温度の差に応じた制御、若しくは、ユーザによって好みの風量となるように設定する制御である。ここで、圧縮機２１への停止指示がタイミングＴ１においてなされると、Ｒ２～Ｒ７は、それぞれ次のとおり制御される。圧縮機２１の回転数（Ｒ１）は、ＯＦＦ制御によって最低回転数（Ａｒｐｓ）に制御され、後述するインジェクション膨張弁２９の開度（Ｒ６）が所定の開度（図１１では、全閉パルス）となるタイミングＴ２において、０ｒｐｓ、すなわち、停止する。この点については、詳しくは後述する。

[0057] 室外ファン２７の回転数（Ｒ２）は、前述のファン回転数制御によって、タイミングＴ１における圧縮機２１の停止指示に伴って低下する。この際、圧縮機２１の回転数（Ｒ１）が最低回転数（Ａｒｐｓ）となるタイミングで、室外ファン２７の回転数（Ｒ２）は、圧縮機２１の回転数に対応する一定

の回転数を維持し、圧縮機 21 の回転数 (R 1) がタイミング T 2 において 0 r p s となった後、一定時間後に 0 r p m、すなわち、停止となる。この一定時間は、冷媒回路 10 の均圧が完了する目安となる時間である。室外ファン 27 を回転させることで、冷媒回路 10 の低圧側（暖房運転時における室外熱交換器 23 側）における冷媒の圧力を上昇させ、冷媒回路 10 が均圧することを促進している。一定時間は、冷媒回路 10 の管内容積が大きくなる程長く設定される。なお、一定時間は任意に設定され得るが、図 10 では、例として 60 秒としている。

[0058] 上流側膨張弁 24 及び下流側膨張弁 28 の開度 (R 3) は、前述の回転数パルス制御によって、タイミング T 1 における圧縮機 21 の停止指示に伴って小さくする。この際、圧縮機 21 の回転数 (R 1) が最低回転数 (A r p s) となるタイミングで、各膨張弁の開度 (R 3) は、圧縮機 21 の回転数に対応する開度となり、圧縮機 21 の回転数 (R 1) がタイミング T 2 において 0 r p s となった後もその開度を一定時間維持する。この一定時間は、圧縮機 21 の O F F 時制御ということで任意に設定され得るが、図 10 では、室外ファン 27 の回転数 (R 2) が維持される時間よりも長い数十秒間にわたって開度のパルスが固定される。タイミング T 2 では、冷媒回路の高圧側（暖房運転時における室内熱交換器 31 側）における冷媒の圧力と、冷媒回路 10 の低圧側における冷媒の圧力との差が大きい。そのため、各膨張弁の開度 (R 3) を大きくすると、圧力差によって多量の冷媒が各膨張弁を通過するため、冷媒流動音による騒音が問題になる。よって、一定時間は、少なくとも室外ファン 27 の回転数 (R 2) が維持される時間（冷媒回路 10 の均圧が完了する目安となる時間）よりも長い時間が設定される。これにより、圧縮機 21 の停止中において、室外熱交換器 23 に液冷媒が溜まりにくくなる。そのため、圧縮機 21 が停止した後、次の暖房運転を開始する際に、室外熱交換器 23 から圧縮機 21 へ多量の液冷媒が吸入されることで生じる液圧縮を抑制できる。なお、各膨張弁の開度 (R 3) は、一定時間経過後、全開の状態に移行させて、冷媒回路 10 の均圧を更に促進させる。

- [0059] インジェクション膨張弁29の開度(R4)は、タイミングT1における圧縮機21の停止指示に伴って、OFF制御によって低下する。そして、タイミングT2において、インジェクション膨張弁29の開度が所定の開度に到達する(図11では、全閉パルス)。このタイミングT2において、前述したように、圧縮機21の回転数(R1)は0rpmすなわち停止となる。この点については、詳しくは後述する。
- [0060] 室内ファン32の回転数(R5)は、タイミングT1における圧縮機21の停止指示に伴って、通常制御の一環としてタイミングT1において停止する。
- [0061] 上記のうち、圧縮機21の回転数(R1)とインジェクション膨張弁29の開度(R4)との関係について、詳述する。
- [0062] 本実施形態では、上記したとおり、圧縮機21への停止指示がなされた場合であってインジェクション膨張弁29が開いているとき、圧縮機21の回転数(R1)を最低回転数(Arpm)まで低下させ、その後にインジェクション膨張弁29の開度が全閉となるように制御される過程において、インジェクション膨張弁29の開度が所定の開度に到達してから圧縮機21を停止させる。
- [0063] ここで、最低回転数(Arpm)は、圧縮機21への停止指示を受けて回転数が低下中の圧縮機21を、停止指示を受ける前の回転数で動作させた場合、暖房運転時において、次のような課題が生じることを考慮し、設定される。すなわち、室内ファン32の回転数(R5)も順次低下させると、室内機3に冷媒が流れていることから、室内の暖まり過ぎなど、快適性が低下する。他方、前述したように、室内ファン32の回転数(R5)を0rpmとして停止させると、高圧が上昇し、部品の耐久性を損なう可能性がある。そこで、インジェクション膨張弁29の開度が全閉となるように制御される過程において所定の開度に到達するまで、圧縮機21の運転可能範囲内の最低回転数(Arpm)に維持することが望ましい。
- [0064] 圧縮機21の回転数(R1)が最低回転数(Arpm)から0rpmにな

る、すなわち圧縮機 21 を停止させるタイミング T2 は、インジェクション膨張弁 29 の開度が全閉となるように制御される過程において、インジェクション膨張弁 29 の開度が所定の開度に到達したタイミングである。このタイミングとしては、インジェクション膨張弁 29 は前述のとおり全閉可能であることから、所定の開度として全閉状態を採用してもよいし、圧縮機 21 を停止させても問題ない程度であれば、所定の開度として全閉前状態を採用してもよい。

[0065] この所定の開度は、空気調和機 1 に搭載される圧縮機 21 の信頼性を確保できる冷媒の量とインジェクション膨張弁 29 の開度との関係に基づいて予め設定しておく。すなわち、インジェクション膨張弁 29 が全閉になるまでに圧縮機 21 に流入する冷媒の量が、圧縮機 21 の信頼性を確保できる程度の少量であると推定できるようなインジェクション膨張弁 29 の開度であればよい。そして、制御手段 200 は、タイミング T1 において圧縮機 21 への停止指示がなされた場合、インジェクション膨張弁 29 の開度が予め設定された所定の開度となったことを検知して、タイミング T2 に到達したと認識し圧縮機 21 を停止する。

[0066] なお、本実施例の空気調和機 1 は、中圧レシーバ 81 を備え、且つ、上流側膨張弁 24 と下流側膨張弁 28 の二つの膨張弁を備えたものだが、図 4 に示すように、中圧レシーバ 81 を設けず、且つ、インジェクション配管 65 の上流側に膨張弁（上流側膨張弁 24）を設けない空気調和機であっても開示の技術を実施できる。

符号の説明

- [0067]
- 1 空気調和機
 - 2 室外機
 - 3 室内機
 - 4 液管
 - 5 ガス管
 - 10 冷媒回路

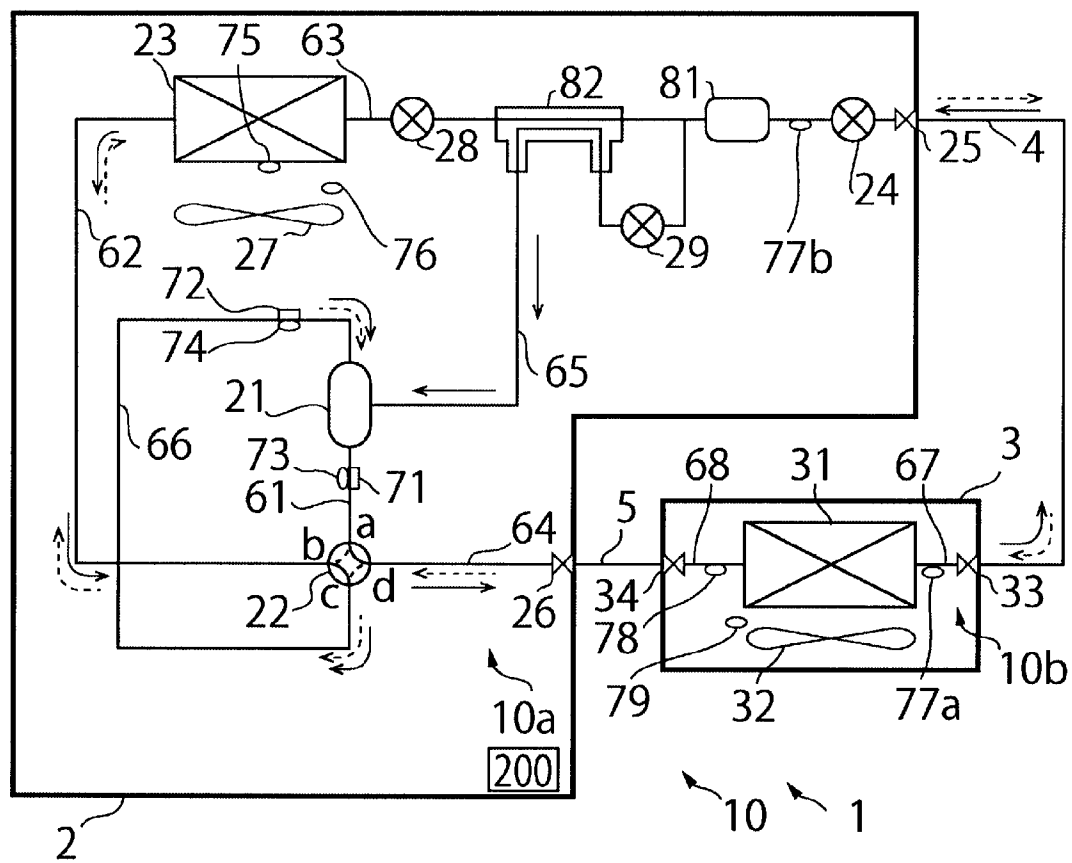
- 1 0 a 室外機冷媒回路
- 1 0 b 室内機冷媒回路
- 2 1 圧縮機
- 2 2 四方弁
- 2 3 室外熱交換器
- 2 4 (暖房運転時) 上流側膨張弁
- 2 5 液側閉鎖弁
- 2 6 ガス側閉鎖弁
- 2 7 室外ファン
- 2 8 (暖房運転時) 下流側膨張弁
- 2 9 インジェクション膨張弁
- 3 1 室内熱交換器
- 3 2 室内ファン
- 3 3 液管接続部
- 3 4 ガス管接続部
- 6 1 吐出管 (圧縮機～四方弁)
- 6 2 冷媒配管 (四方弁～室外熱交換器)
- 6 3 室外機液管 (室外熱交換器～液側閉鎖弁)
- 6 4 室外機ガス管 (ガス側閉鎖弁～四方弁)
- 6 5 インジェクション配管 (中圧レシーバ、冷媒間熱交換器～圧縮機)
- 6 6 吸入管 (四方弁～圧縮機)
- 6 7 室内機液管 (液側閉鎖弁～室内熱交換器)
- 6 8 室内機ガス管 (室内熱交換器～ガス側閉鎖弁)
- 7 1 吐出圧力センサ
- 7 2 吸入圧力センサ
- 7 3 吐出温度センサ
- 7 4 吸入温度センサ
- 7 5 熱交温度センサ

- 7 6 外気温度センサ
- 7 7 a 液側温度センサ
- 7 7 b 室外機液管温度センサ
- 7 8 ガス側温度センサ
- 7 9 室温センサ
- 8 1 中圧レシーバ
- 8 2 冷媒間熱交換器
- 2 0 0 室外機制御手段
- 2 1 0 C P U
- 2 2 0 記憶部
- 2 3 0 通信部
- 2 4 0 センサ入力部

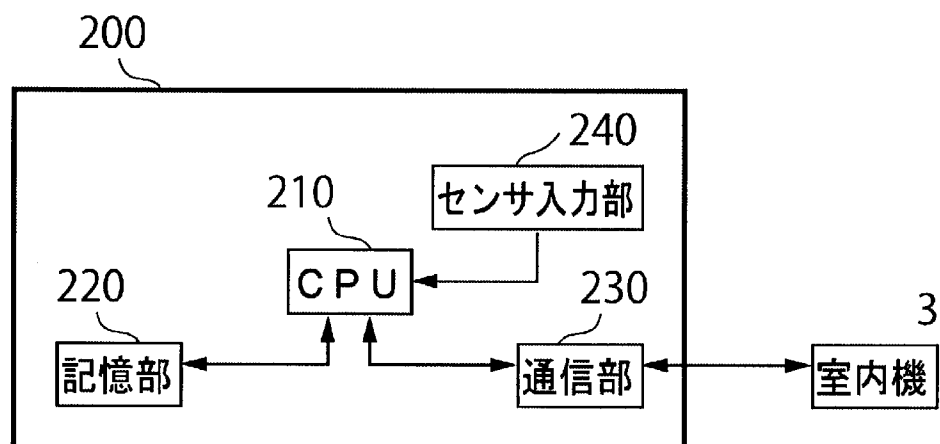
請求の範囲

- [請求項1] 冷媒が、暖房運転時に、圧縮機、室内熱交換器、膨張弁、室外熱交換器の順に流れるように冷媒配管で接続された冷媒回路と、
- 前記凝縮器の下流側からインジェクション膨張弁を介して前記圧縮機に接続されたインジェクション回路と、
- 前記膨張弁及び前記インジェクション膨張弁を制御する制御手段と、
- を備え、
- 前記制御手段は、前記圧縮機の停止指示がなされた場合であって前記インジェクション膨張弁が開いているとき、前記インジェクション膨張弁の開度が全閉となるように制御される過程において所定の開度に到達してから前記圧縮機を停止させる、
- 空気調和機。
- [請求項2] 前記制御手段は、前記インジェクション膨張弁の開度が全閉となるように制御される過程において、前記圧縮機の回転数を最低回転数まで低下させ、その状態で前記インジェクション膨張弁が所定の開度に到達してから前記圧縮機を停止させる、
- 請求項1に記載の空気調和機。
- [請求項3] 前記所定の開度は、全閉となる開度である、
- 請求項1に記載の空気調和機。

[図1A]



[図1B]



11

周囲空気と熱交換(放熱)

32

31

B

A

61/64

凝縮器
(液 ← 湿り蒸気 ← 蒸気)

63

膨張弁
(高压→低压)

28

圧縮機
(低压→高压)

21

62/66

蒸発器
(湿り蒸気 → 蒸気)

23

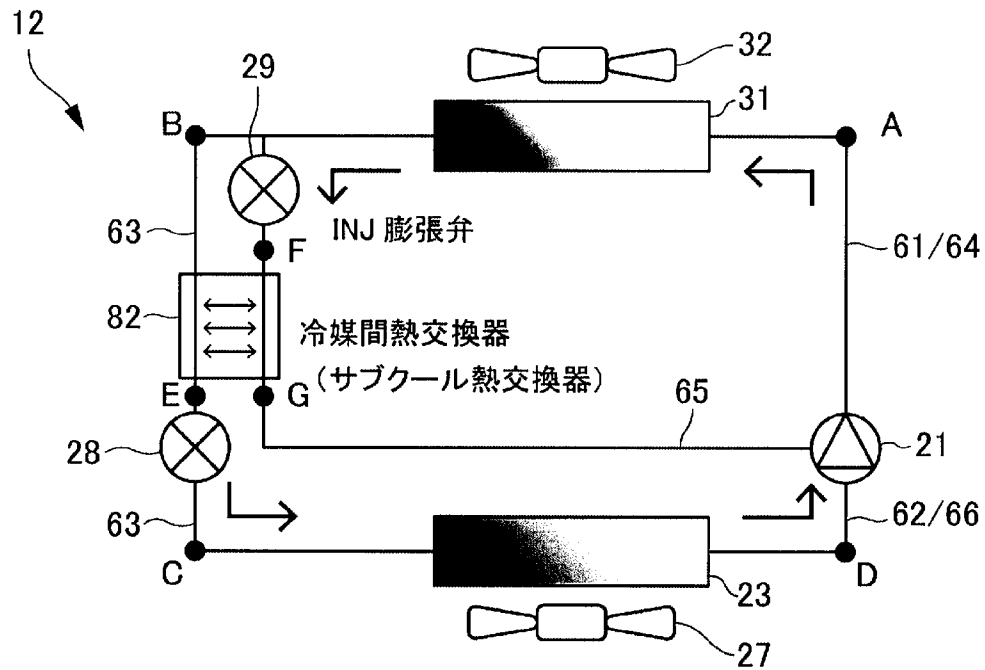
D

C

27

周囲空気と熱交換(吸熱)

[図4]



[図5]

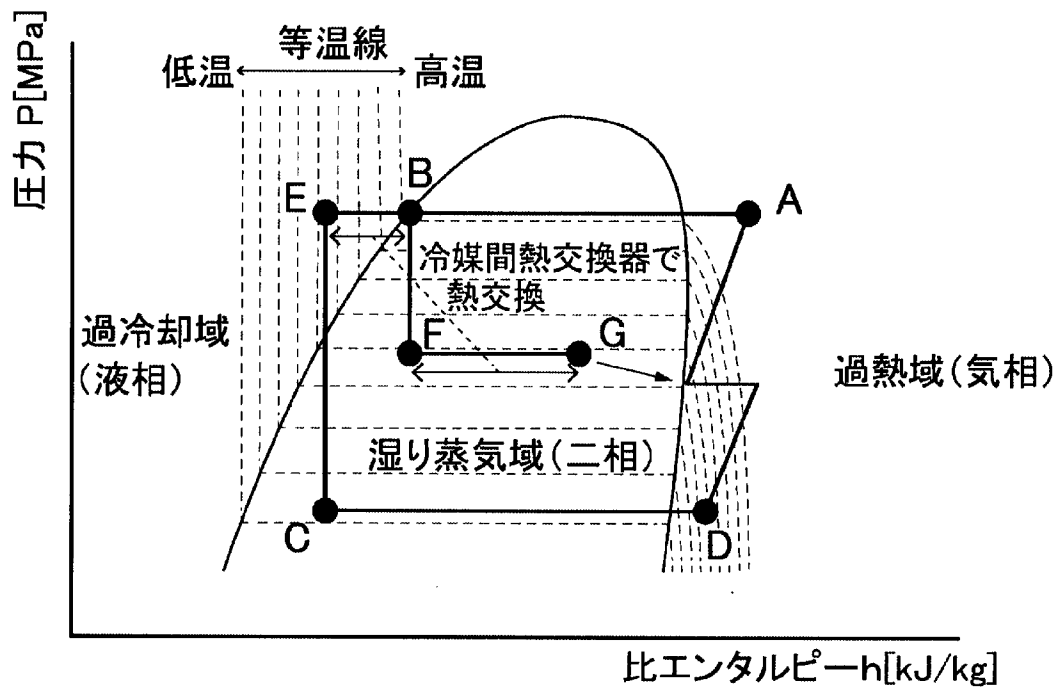
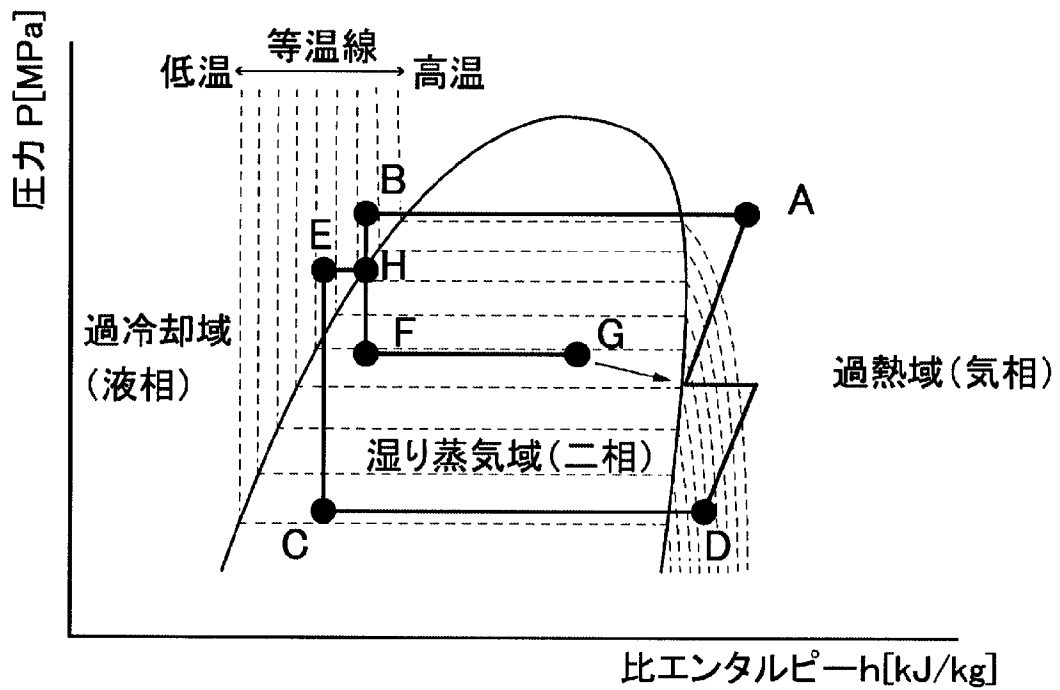
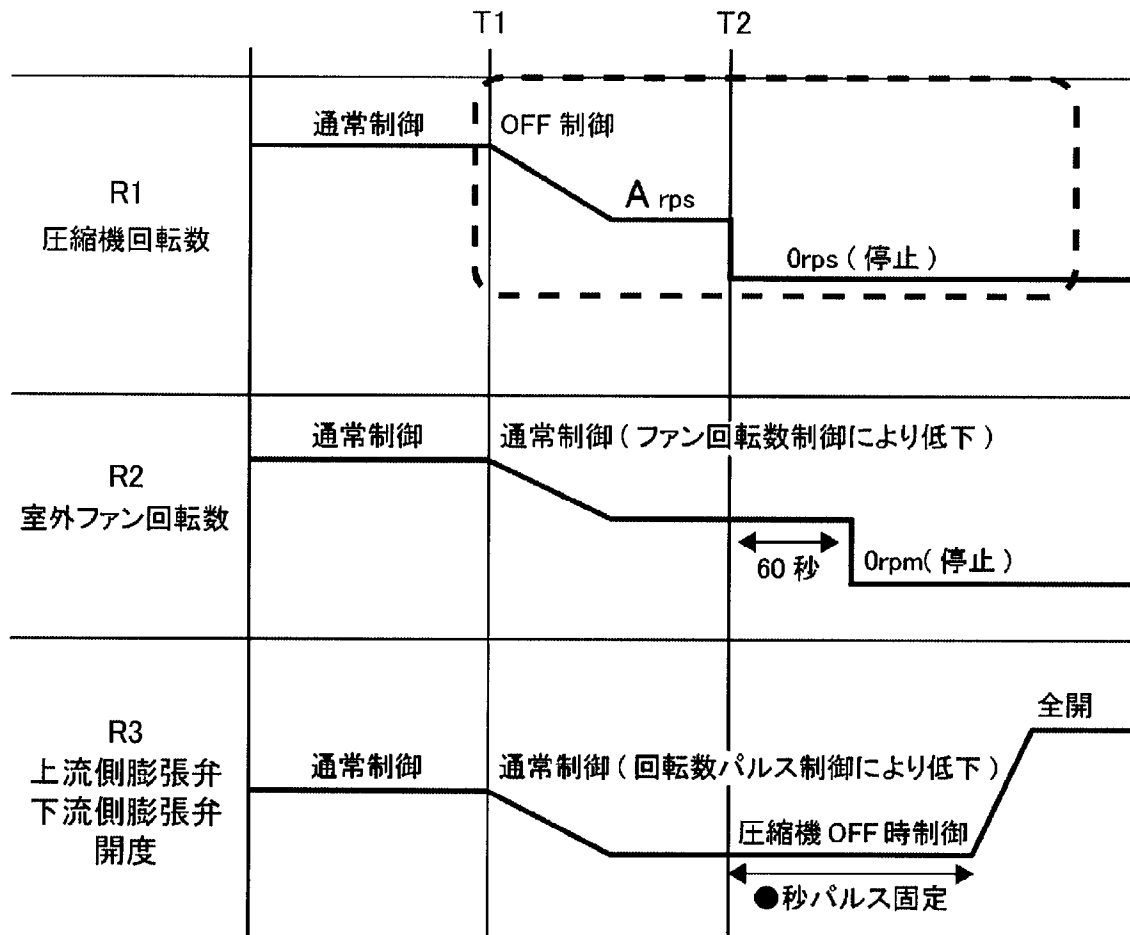


Figure 1 is a schematic diagram of a hydraulic system 13. The system includes a pump 21 connected to a high-pressure reservoir 31 via a high-pressure pipe 61/64. The reservoir 31 is connected to a high-pressure pipe 63 leading to a high-pressure valve 24. The valve 24 is connected to a high-pressure pipe 81 leading to a high-pressure valve 28. The valve 28 is connected to a high-pressure pipe 63 leading to a high-pressure reservoir 23. The reservoir 23 is connected to a high-pressure pipe 62/66 leading back to the pump 21. The system also includes a high-pressure pipe 32 and a high-pressure pipe 27.

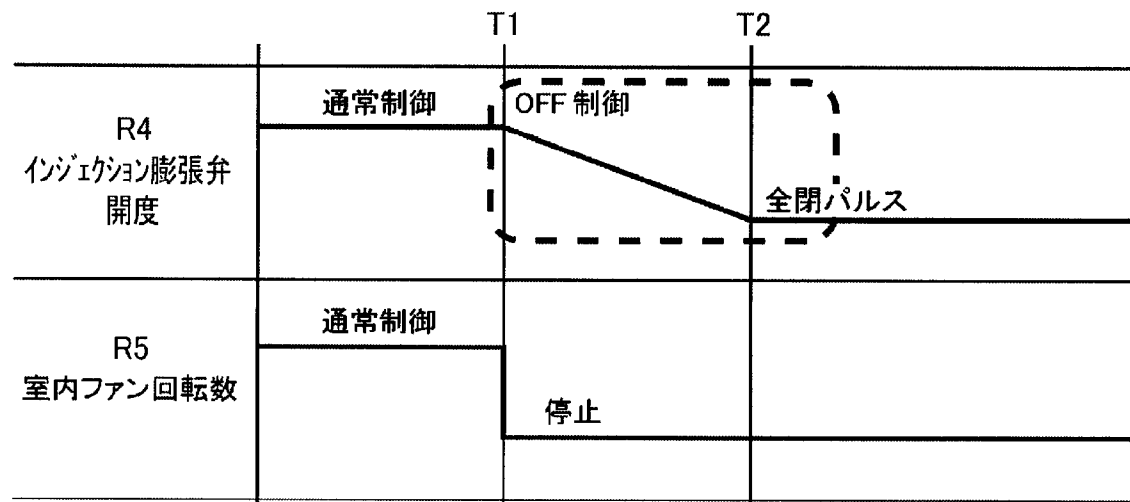
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/003520

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F25B13/00 (2006.01) i, F25B1/00 (2006.01) i, F24F11/86 (2018.01) i
FI: F25B1/00351N, F25B1/00311C, F25B1/00341U, F25B1/00331E, F25B13/00361, F24F11/86

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, F25B1/00, F24F11/86

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-112708 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 27.04.2006 (2006-04-27), paragraphs [0010]-[0026], fig. 1	1-3
Y	JP 2010-117072 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 27.05.2010 (2010-05-27), paragraphs [0009], [0010], [0022], fig. 1	1-3
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 174305/1987 (Laid-open No. 78273/1989) (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 25.05.1989 (1989-05-25), fig. 2, 3	2

☐ 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
05.03.2020

Date of mailing of the international search report
17.03.2020

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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/003520

JP 2006-112708 A	27.04.2006	US 2010/0192607 A1
		paragraphs [0031]-[0072], fig. 1
JP 2010-117072 A	27.05.2010	(Family: none)
JP 1-78273 U1	25.05.1989	(Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F25B 13/00(2006.01)i; F25B 1/00(2006.01)i; F24F 11/86(2018.01)i FI: F25B1/00 351N; F25B1/00 311C; F25B1/00 341U; F25B1/00 331E; F25B13/00 361; F24F11/86														
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）） F25B13/00; F25B1/00; F24F11/86														
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														
<table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年													
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）														
C. 関連すると認められる文献														
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
Y	JP 2006-112708 A（三菱電機株式会社）27.04.2006（2006 - 04 - 27） [0010]-[0026], [図1]	1-3												
Y	JP 2010-117072 A（三菱重工業株式会社）27.05.2010（2010 - 05 - 27） [0009]-[0010], [0022], [図1]	1-3												
Y	日本国実用新案登録出願62-174305号（日本国実用新案登録出願公開1-78273号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（ダイキン工業株式会社）25.05.1989（1989-05-25）第2図－第3図	2												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 05.03.2020	国際調査報告の発送日 17.03.2020													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 山田 裕介 3M 3422 電話番号 03-3581-1101 内線 3377													

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/003520

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2006-112708	A	27.04.2006	US 2010/0192607 A1 [0031]-[0072], FIG.1	
JP	2010-117072	A	27.05.2010	(ファミリーなし)	
JP	1-78273	U1	25.05.1989	(ファミリーなし)	