

(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
2019年8月1日(01.08.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/146071 A1

- (51) 国際特許分類:
F25B 47/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/002475
- (22) 国際出願日: 2018年1月26日(26.01.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 田代 雄亮 (TASHIRO, Yusuke); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 早丸 靖英(HAYAMARU, Yasuhide); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機

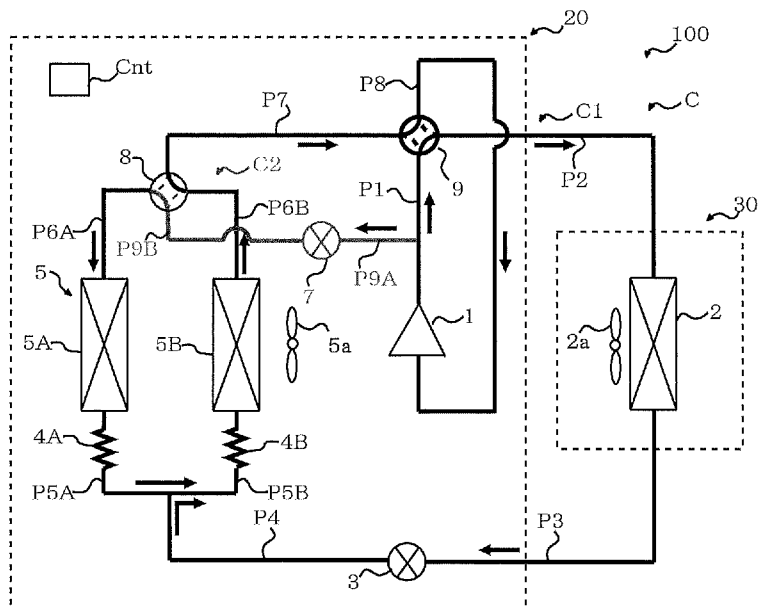
株式会社内 Tokyo (JP). 近藤 雅一(KONDO, Masakazu); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 佐藤 雅一(SATO, Masakazu); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 中川 直紀(NAKAGAWA, Naoki); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 川島 惇(KAWASHIMA, Atsushi); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人きさ特許商標事務所(KISA PATENT & TRADEMARK FIRM); 〒1050001 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 虎ノ門ツインビルディング東棟8階 Tokyo (JP).

(54) Title: REFRIGERATION CYCLE DEVICE

(54) 発明の名称: 冷凍サイクル装置

[図7]



(57) Abstract: According to the present invention, when a control device performs defrost operations that melt the frost on an outdoor heat exchanger, the control device performs first defrost control that makes the switching state of a switching part a first state, then, after having performed the first defrost control, performs second defrost control that makes the switching state of the switching part a second state, and then, after having performed the second defrost control, performs third defrost control that makes the switching state of the switching part the first state.

WO 2019/146071 A1

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約 : 制御装置が室外熱交換器の霜を溶かす除霜運転を行う場合において、制御装置は、切替部の切替状態を第1の状態とする第1の除霜制御を実行し、第1の除霜制御を実行した後に、切替部の切替状態を第2の状態とする第2の除霜制御を実行し、第2の除霜制御を実行した後に、切替部の切替状態を第1の状態とする第3の除霜制御を実行する。

明 細 書

発明の名称： 冷凍サイクル装置

技術分野

[0001] 本発明は、冷凍サイクル装置に関し、特に、熱交換器に形成されている霜を溶かす除霜運転を実行する冷凍サイクル装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来の冷凍サイクル装置には、暖房運転を行っているときに凝縮器として機能する室内熱交換器と、下側熱交換器及び上側熱交換器を有する室外熱交換器とを備えている冷凍サイクル装置が提案されている（例えば、特許文献1参照）。上側熱交換器は下側熱交換器の上に設けられている。ここで、特許文献1の冷凍サイクル装置が暖房運転を行っているときにおいて、下側熱交換器及び上側熱交換器が蒸発器として機能し、その結果、下側熱交換器及び上側熱交換器には霜が形成される。一般的に、熱交換器に形成された霜は、熱交換器の伝熱管を流れる冷媒と熱交換器を通過する空気との熱交換を阻害する。このため、特許文献1の冷凍サイクル装置は、室外熱交換器に霜が形成された場合に、室外熱交換器の霜を溶かす除霜運転を行う。

[0003] 特許文献1の冷凍サイクル装置の除霜運転は、室内熱交換器が凝縮器として機能し且つ上側熱交換器の除霜がなされる上除霜と、室内熱交換器が凝縮器として機能し且つ下側熱交換器の除霜がなされる下除霜とを有している。上除霜において下側熱交換器が蒸発器として機能し、下除霜において上側熱交換器が蒸発器として機能している。このように、上除霜及び下除霜において室内熱交換器は凝縮器として機能しているので、特許文献1の冷凍サイクル装置が除霜運転を行っているときでも、室内には室内機から暖気が供給される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第4272224号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1の冷凍サイクル装置が上除霜を実行しているときにおいて、上側熱交換器で溶けた水は、上側熱交換器から下側熱交換器へ流れ落ちる。このとき、下側熱交換器は蒸発器として機能しているので、上側熱交換器から下側熱交換器へ流れ落ちた水が下側熱交換器で氷結してしまう。このため、下除霜の開始時における下側熱交換器の霜の厚みが、上除霜の開始時における下側熱交換器の霜の厚みよりも、増加してしまう場合がある。下側熱交換器に形成された霜が厚くなると、その分、熱源である下側熱交換器に接触していない霜の量が増加する。このため、下側熱交換器に形成された霜が厚くなると、下除霜時における下側熱交換器の除霜効率が低下する。したがって、特許文献1の冷凍サイクル装置は、下除霜の終了時において、下側熱交換器で溶け残る霜の量が増加してしまう場合がある。下側熱交換器で溶け残っている霜の量が増加すると、その分、下側熱交換器の伝熱管の冷媒と下側熱交換器を通過する空気との熱交換が阻害される。その結果、除霜運転の後に再開される暖房運転の効率が低下してしまう。

[0006] 本発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、暖房運転の効率の低下を抑制することができる冷凍サイクル装置を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明に係る冷凍サイクル装置は、圧縮機と、暖房運転時において凝縮器として機能する室内熱交換器と、下側熱交換器及び下側熱交換器の上側に設けられている上側熱交換器を有し、暖房運転時において蒸発器として機能する室外熱交換器と、暖房運転時において室内熱交換器よりも冷媒の流れ方向の下流側に設けられ、暖房運転時において室外熱交換器よりも冷媒流れ方向の上流側に設けられている減圧装置と、圧縮機の吐出側と下側熱交換器とを繋ぐ第1の状態と圧縮機の吐出側と上側熱交換器とを繋ぐ第2の状態とを切り替える切替部と、切替部の切替状態を制御する制御装置と、を備え、制御

装置が室外熱交換器の霜を溶かす除霜運転を行う場合において、制御装置は、切替部の切替状態を第1の状態とする第1の除霜制御を実行し、第1の除霜制御を実行した後に、切替部の切替状態を第2の状態とする第2の除霜制御を実行し、第2の除霜制御を実行した後に、切替部の切替状態を第1の状態とする第3の除霜制御を実行する。

発明の効果

[0008] 本発明に係る冷凍サイクル装置によれば、第2の除霜制御の実行の前に第1の除霜制御が実行されるので、第3の除霜制御の開始時における下側熱交換器の霜が厚くなることが抑制され、その結果、暖房運転の効率の低下が抑制される。

図面の簡単な説明

- [0009] [図1]実施の形態に係る冷凍サイクル装置100の概要構成図である。
[図2]実施の形態に係る冷凍サイクル装置100の冷媒回路図である。
[図3]室外熱交換器5を模式的に示した図である。
[図4]実施の形態に係る冷凍サイクル装置100の制御機能のブロック図である。
[図5]実施の形態に係る冷凍サイクル装置100の暖房運転の動作説明図である。
[図6]実施の形態に係る冷凍サイクル装置100の冷房運転の動作説明図である。
[図7]実施の形態に係る冷凍サイクル装置100の除霜運転の第1の除霜制御の動作説明図である。
[図8]実施の形態に係る冷凍サイクル装置100の除霜運転の第2の除霜制御の動作説明図である。
[図9]実施の形態に係る冷凍サイクル装置100の除霜運転の第3の除霜制御の動作説明図である。
[図10]実施の形態に係る冷凍サイクル装置100の制御フローチャートである。

[図11]暖房運転時において、下側熱交換器5 Aに形成された霜F r 1及び上側熱交換器5 Bに形成された霜F r 2の様子を示す模式図である。

[図12]第1の除霜制御を実行しているときにおいて、下側熱交換器5 Aの霜F r 1 aが溶ける様子を示す模式図である。

[図13]第2の除霜制御を実行しているときにおいて、上側熱交換器5 Bの霜F r 2 bが溶ける様子及び下側熱交換器5 Aで水d r bが再氷結する様子を示す模式図である。

[図14]第2の除霜制御を終えたときにおいて、下側熱交換器5 Aに残っている霜F r 1 cの様子を示す模式図である。

[図15]第3の除霜制御を終えたときの室外熱交換器5を示す模式図である。

[図16]実施の形態に係る冷凍サイクル装置100の変形例1の冷媒回路図である。

[図17]実施の形態に係る冷凍サイクル装置100の変形例2の冷媒回路図である。

[図18]実施の形態に係る冷凍サイクル装置100の変形例3の室外熱交換器5 tを模式的に示した図である。

発明を実施するための形態

[0010] 実施の形態.

以下、図面を参照しながら実施の形態について説明する。なお、以下の図面では各構成部材の大きさの関係が実際のものとは異なる場合がある。明細書全文に表わされている構成要素の形態は、あくまでも例示であって、これらの記載に限定されるものではない。

[0011] <実施の形態の構成>

図1は、実施の形態に係る冷凍サイクル装置100の概要構成図である。図2は、実施の形態に係る冷凍サイクル装置100の冷媒回路図である。図3は、室外熱交換器5を模式的に示した図である。図1に示すように、冷凍サイクル装置100は、室外熱交換器5を有する室外機20と、配管P2及び配管P3を介して室外機20に繋がっている室内機30とを備えている。

実施の形態において、冷凍サイクル装置100は空気調和装置である。冷凍サイクル装置100は、室外熱交換器5が蒸発器として機能する暖房運転と、室外熱交換器5が凝縮器として機能する冷房運転と、暖房運転時において室外熱交換器5に形成された霜を溶かす除霜運転と、を行うことができる。

[0012] 室外機20は、冷媒を圧縮する圧縮機1と、冷媒を減圧する減圧装置3と、暖房運転時において蒸発器として機能する室外熱交換器5と、室外熱交換器5に空気を供給する室外送風機5aと、圧縮機1の吐出側に設けられている流路切替弁9とを備えている。減圧装置3は、暖房運転時において室内熱交換器2よりも冷媒の流れ方向の下流側に設けられ、暖房運転時において室外熱交換器5よりも冷媒流れ方向の上流側に設けられている。また、図3に示すように、室外熱交換器5は、下側熱交換器5Aと、下側熱交換器5Aの上に設けられている上側熱交換器5Bとを有している。下側熱交換器5Aの体積と上側熱交換器5Bの体積とは同じである。下側熱交換器5Aは、板状のフィンF_nAと、フィンF_nAに設けられ、冷媒が流れる伝熱管h_pAとを有している。また、上側熱交換器5Bは、板状のフィンF_nBと、フィンF_nBに設けられ、冷媒が流れる伝熱管h_pBとを有している。また、室外機20は、下側熱交換器5Aに繋がっているキャピラリーチューブ4Aと、上側熱交換器5Bに繋がっているキャピラリーチューブ4Bとを備えている。また、室外機20は、室外熱交換器5に繋がっている切替部8と、開閉する弁7とを備えている。切替部8は、圧縮機1の吐出側と下側熱交換器5Aとを繋ぐ第1の状態と、圧縮機1の吐出側と上側熱交換器5Bとを繋ぐ第2の状態と、室外熱交換器5と流路切替弁9とを繋ぐ第3の状態とを切り替える弁である。更に、室外機20は、圧縮機1等の各種のアクチュエータを制御する制御装置C_{nt}を備えている。室内機30は、暖房運転時において凝縮器として機能する室内熱交換器2と、室内熱交換器2に空気を供給する室内送風機2aとを備えている。

[0013] 冷凍サイクル装置100は、圧縮機1、室内熱交換器2、減圧装置3及び室外熱交換器5を有する冷媒回路Cを備えている。冷媒回路Cは、圧縮機1

、流路切替弁9、室内熱交換器2、減圧装置3、キャピラリーチューブ4A、キャピラリーチューブ4B、室外熱交換器5、切替部8を有する主回路C1と、弁7を有するバイパス回路C2とを備えている。バイパス回路C2は、主回路C1の構成のうち室内熱交換器2及び減圧装置3をバイパスしている。

[0014] 主回路C1は、圧縮機1の吐出側と流路切替弁9とを繋ぐ配管P1と、流路切替弁9と室内熱交換器2とを繋ぐ配管P2と、室内熱交換器2と減圧装置3とを繋ぐ配管P3と、暖房運転時の冷媒流れ方向において減圧装置3の下流側に繋がっている配管P4とを有している。また、主回路C1は、配管P4とキャピラリーチューブ4Aとを繋ぐ配管P5Aと、配管P4とキャピラリーチューブ4Bとを繋ぐ配管P5Bと、下側熱交換器5Aと切替部8とを繋ぐ配管P6Aと、上側熱交換器5Bと切替部8とを繋ぐ配管P6Bとを有している。更に、主回路C1は、切替部8と流路切替弁9とを繋ぐ配管P7と、流路切替弁9と圧縮機1の吸入側とを繋ぐ配管P8とを有している。バイパス回路C2は、配管P1と弁7とを繋ぐバイパス配管P9Aと、弁7と切替部8とを繋ぐバイパス配管P9Bとを有している。バイパス配管P9A及びバイパス配管P9Bが、圧縮機1の吐出側と切替部8とを繋げている。

[0015] 図4は、実施の形態に係る冷凍サイクル装置100の制御機能のブロック図である。

制御装置Cntは、演算を行う演算部50Aと、アクチュエータを制御する制御部50Bと、データを記憶する記憶部50Cとを備えている。演算部50Aは、暖房運転等の各種運転を開始してから経過した時間と、予め定められている閾値とを比較する機能を有している。制御部50Bは、圧縮機1、減圧装置3、室内送風機2a、室外送風機5a、弁7、切替部8、及び流路切替弁9を制御する。記憶部50Cには、暖房運転から除霜運転へ移行するときに用いられる閾値等のデータが格納されている。

[0016] 制御装置Cntに含まれる各機能部は、専用のハードウェア、又は、メモ

りに格納されるプログラムを実行するMPU (Micro Processing Unit) で構成される。制御装置Cntが専用のハードウェアである場合、制御装置Cntは、例えば、単回路、複回路、ASIC (application specific integrated circuit)、FPGA (field-programmable gate array)、またはこれらを組み合わせたものが該当する。制御装置Cntが実現する各機能部のそれぞれを、個別のハードウェアで実現してもよいし、各機能部を一つのハードウェアで実現してもよい。制御装置CntがMPUの場合、制御装置が実行する各機能は、ソフトウェア、ファームウェア、またはソフトウェアとファームウェアとの組み合わせにより実現される。ソフトウェアやファームウェアはプログラムとして記述され、記憶部50Cに格納される。MPUは、メモリに格納されたプログラムを読み出して実行することにより、制御装置Cntの各機能を実現する。記憶部50は、例えば、RAM、ROM、フラッシュメモリ、EPROM、EEPROM等の、不揮発性または揮発性の半導体メモリである。

[0017] <実施の形態の動作>

図5は、実施の形態に係る冷凍サイクル装置100の暖房運転の動作説明図である。図5において、切替部8の切替状態は第3の状態となっている。つまり、切替部8は、下側熱交換器5Aと流路切替弁9とを繋げるとともに、上側熱交換器5Bと流路切替弁9とを繋げている。また、図5において、流路切替弁9は、圧縮機1の吐出側と室内熱交換器2とを繋げるとともに、切替部8と圧縮機1の吸入側とを繋げている。また、図5において、弁7は閉じている。更に、図5において、室内送風機2a及び室外送風機5aは運転している。圧縮機1から吐出された冷媒は、流路切替弁9を通過した後に、室内熱交換器2に流入する。室内熱交換器2に流入した冷媒は液化する。室内熱交換器2から流出した冷媒は減圧装置3で減圧される。減圧装置3で減圧された冷媒は気液二相状態になっている。減圧装置3から流出した冷媒は室外熱交換器5に流入する。室外熱交換器5に流入した冷媒はガス化する。室外熱交換器5から流出した冷媒は、流路切替弁9を通過した後に、圧縮

機 1 に戻る。

[0018] 図 6 は、実施の形態に係る冷凍サイクル装置 100 の冷房運転の動作説明図である。図 6 において、切替部 8 の切替状態は第 3 の状態となっている。また、図 6 において、流路切替弁 9 は、圧縮機 1 の吐出側と切替部 8 とを繋げるとともに、室内熱交換器 2 と圧縮機 1 の吸入側とを繋げている。また、図 6 において、弁 7 は閉じている。更に、図 6 において、室内送風機 2 a 及び室外送風機 5 a は運転している。冷房運転時の冷媒の流れは、図 5 で説明した暖房運転時の冷媒の流れとは逆である。

[0019] 冷凍サイクル装置 100 が暖房運転を継続していると、室外熱交換器 5 の着霜量が増加する。これにより、室外熱交換器 5 において、空気と冷媒との熱交換の効率が低下する。そこで、冷凍サイクル装置 100 は、暖房運転を開始してから予め定められた時間が経過すると除霜運転を開始する。冷凍サイクル装置 100 の除霜運転の除霜方式は、圧縮機 1 から吐出されたホットガスを室外熱交換器 5 へ供給するホットガス除霜方式である。冷凍サイクル装置 100 の除霜運転は、下側熱交換器 5 A の除霜をする第 1 の除霜制御と、第 1 の除霜制御の後に実行され、上側熱交換器 5 B の除霜をする第 2 の除霜制御と、第 2 の除霜制御の後に実行され、下側熱交換器 5 A の除霜をする第 3 の除霜制御とを有している。

[0020] 図 7 は、実施の形態に係る冷凍サイクル装置 100 の除霜運転の第 1 の除霜制御の動作説明図である。図 7 において、切替部 8 の切替状態は第 1 の状態となっている。つまり、切替部 8 は、圧縮機 1 の吐出側と下側熱交換器 5 A とを繋げるとともに、上側熱交換器 5 B と流路切替弁 9 とを繋げている。ここで、圧縮機 1 の吐出側と下側熱交換器 5 A とは、配管 P 1、バイパス回路 C 2、切替部 8、配管 P 6 A を介して繋がっている。また、上側熱交換器 5 B と流路切替弁 9 とは、配管 P 6 B、切替部 8 及び配管 P 7 を介して繋がっている。また、図 7 において、流路切替弁 9 の状態は、図 5 で説明した暖房運転における流路切替弁 9 の状態と同じである。また、図 7 において、弁 7 は開いている。更に、図 7 において、室内送風機 2 a 及び室外送風機 5 a

は運転している。

[0021] 圧縮機 1 から吐出された冷媒の一部は、流路切替弁 9 を通過した後に、室内熱交換器 2 に流入する。室内熱交換器 2 に流入した冷媒は液化する。つまり、第 1 の除霜制御の実行時においても、室内熱交換器 2 は凝縮器として機能しているので、室内には室内機 30 から暖気が供給される。室内熱交換器 2 から流出した冷媒は減圧装置 3 で減圧される。減圧装置 3 で減圧された冷媒は気液二相状態になっている。

一方、圧縮機 1 から吐出された冷媒の他部、すなわちホットガスは、バイパス回路 C 2 及び切替部 8 を介して下側熱交換器 5 A に流入する。下側熱交換器 5 A に流入したホットガスの熱は下側熱交換器 5 A の霜に供給され、その結果、下側熱交換器 5 A の霜が溶ける。下側熱交換器 5 A から流出した冷媒は、減圧装置 3 で減圧された冷媒と合流する。

合流した冷媒は、上側熱交換器 5 B に流入する。上側熱交換器 5 B に流入した冷媒はガス化する。つまり、第 1 の除霜制御において上側熱交換器 5 B は蒸発器として機能している。上側熱交換器 5 B から流出した冷媒は、流路切替弁 9 を通過した後に、圧縮機 1 に戻る。

[0022] 図 8 は、実施の形態に係る冷凍サイクル装置 100 の除霜運転の第 2 の除霜制御の動作説明図である。図 8 において、切替部 8 の切替状態は第 2 の状態となっている。つまり、切替部 8 は、圧縮機 1 の吐出側と上側熱交換器 5 B とを繋げるとともに、下側熱交換器 5 A と流路切替弁 9 とを繋げている。ここで、圧縮機 1 の吐出側と上側熱交換器 5 B とは、配管 P 1、バイパス回路 C 2、切替部 8、配管 P 6 B を介して繋がっている。また、下側熱交換器 5 A と流路切替弁 9 とは、配管 P 6 A、切替部 8 及び配管 P 7 を介して繋がっている。また、図 8 において、流路切替弁 9 の状態は、図 5 で説明した暖房運転における流路切替弁 9 の状態と同じである。また、図 8 において、弁 7 は開いている。更に、図 8 において、室内送風機 2 a 及び室外送風機 5 a は運転している。

[0023] 圧縮機 1 から吐出された冷媒の一部は、流路切替弁 9 を通過した後に、室

室内熱交換器 2 に流入する。室内熱交換器 2 に流入した冷媒は液化する。つまり、第 1 の除霜制御と同様に第 2 の除霜制御の実行時においても、室内熱交換器 2 は凝縮器として機能しているため、室内には室内機 30 から暖気が供給される。室内熱交換器 2 から流出した冷媒は減圧装置 3 で減圧される。減圧装置 3 で減圧された冷媒は気液二相状態になっている。

一方、圧縮機 1 から吐出された冷媒の他部、すなわちホットガスは、バイパス回路 C 2 及び切替部 8 を介して上側熱交換器 5 B に流入する。上側熱交換器 5 B に流入したホットガスの熱は上側熱交換器 5 B の霜に供給され、その結果、上側熱交換器 5 B の霜が溶ける。上側熱交換器 5 B から流出した冷媒は、減圧装置 3 で減圧された冷媒と合流する。

合流した冷媒は、下側熱交換器 5 A に流入する。下側熱交換器 5 A に流入した冷媒はガス化する。つまり、第 2 の除霜制御において、下側熱交換器 5 A は、蒸発器として機能している。下側熱交換器 5 A から流出した冷媒は、流路切替弁 9 を通過した後に、圧縮機 1 に戻る。

[0024] 図 9 は、実施の形態に係る冷凍サイクル装置 100 の除霜運転の第 3 の除霜制御の動作説明図である。図 9 に示す第 3 の除霜制御の動作状態は、図 7 に示す第 1 の除霜制御の動作状態と同じである。つまり、図 9 において、切替部 8 の切替状態は第 1 の状態となっている。つまり、第 3 の除霜制御における切替部 8 の切替状態は、第 1 の除霜制御における切替部 8 の切替状態と同じである。また、図 9 において、流路切替弁 9 の状態は、図 5 で説明した暖房運転における流路切替弁 9 の状態と同じである。また、図 9 において、弁 7 は開いている。更に、図 9 において、室内送風機 2 a 及び室外送風機 5 a は運転している。第 3 の除霜制御の冷媒の流れは、第 1 の除霜制御の冷媒の流れと同様なので説明を割愛する。

[0025] 図 10 は、実施の形態に係る冷凍サイクル装置 100 の制御フローチャートである。

制御装置 C n t は除霜運転に係る制御フローを開始する（ステップ S 0）。制御装置 C n t は、暖房運転を開始してから経過した時間すなわち暖房運

転時間 h_t を取得する（ステップ S 1）。制御装置 C n t の演算部 5 0 A は、暖房運転時間 h_t が予め定められている時間 T_h より長いかなかを判定する（ステップ S 2）。暖房運転時間 h_t が予め定められている時間 T_h より長い場合には、制御装置 C n t は除霜運転を開始する（ステップ S 3）。ステップ S 3 において、制御装置 C n t は第 1 の除霜制御を実行する。つまり、制御装置 C n t は、切替部 8 の切替状態を第 3 の状態から第 1 の状態へ切り替え、且つ、弁 7 を開く。また、制御装置 C n t は、流路切替弁 9 の状態を維持する。

[0026] 制御装置 C n t は、第 1 の除霜制御を開始してから経過した時間すなわち第 1 の除霜制御の実行時間 t_1 を取得する（ステップ S 4）。制御装置 C n t の演算部 5 0 A は、実行時間 t_1 が予め定められている時間 T_1 より長いかなかを判定する（ステップ S 5）。実行時間 t_1 が予め定められている時間 T_1 より長い場合には、制御装置 C n t は、第 1 の除霜制御を終了し、第 2 の除霜制御を開始する（ステップ S 6）。つまり、制御装置 C n t は、切替部 8 の切替状態を第 1 の状態から第 2 の状態へ切り替える。また、制御装置 C n t は、弁 7 を開のままとし、且つ、流路切替弁 9 の状態を維持する。

[0027] 制御装置 C n t は、第 2 の除霜制御を開始してから経過した時間すなわち第 2 の除霜制御の実行時間 t_2 を取得する（ステップ S 7）。制御装置 C n t の演算部 5 0 A は、実行時間 t_2 が予め定められている時間 T_2 より長いかなかを判定する（ステップ S 8）。ここで、時間 T_1 は、時間 T_2 よりも短い。つまり、第 1 の除霜制御の実行時間は、第 2 の除霜制御の実行時間よりも短くなっている。実行時間 t_2 が予め定められている時間 T_2 より長い場合には、制御装置 C n t は、第 2 の除霜制御を終了し、第 3 の除霜制御を開始する（ステップ S 9）。つまり、制御装置 C n t は、切替部 8 の切替状態を第 2 の状態から第 1 の状態へ切り替える。また、制御装置 C n t は、弁 7 を開のままとし、且つ、流路切替弁 9 の状態を維持する。

[0028] 制御装置 C n t は、第 3 の除霜制御を開始してから経過した時間すなわち第 3 の除霜制御の実行時間 t_3 を取得する（ステップ S 1 0）。制御装置 C

n t の演算部 50A は、実行時間 t 3 が予め定められている時間 T 3 より長いかなかを判定する（ステップ S 11）。ここで、時間 T 1 は、時間 T 3 よりも短い。つまり、第 1 の除霜制御の実行時間は、第 3 の除霜制御の実行時間よりも短くなっている。実行時間 t 3 が予め定められている時間 T 3 より長い場合には、制御装置 C n t は、第 3 の除霜制御を終了する（ステップ S 12）。ステップ S 12 において、制御装置 C n t は除霜運転を終了し、暖房運転を再開する。つまり、制御装置 C n t は、切替部 8 の切替状態を第 1 の状態から第 3 の状態へ切り替え、且つ、弁 7 を閉とする。また、制御装置 C n t は、流路切替弁 9 の状態を維持する。制御装置 C n t は除霜運転に係る制御フローを終了する（ステップ S 13）。

[0029] 図 11 は、暖房運転時において、下側熱交換器 5A に形成された霜 F r 1 及び上側熱交換器 5B に形成された霜 F r 2 の様子を示す模式図である。図 11 に示すように、暖房運転を継続していると、下側熱交換器 5A には霜 F r 1 が形成され、上側熱交換器 5B には霜 F r 2 が形成される。なお、説明の便宜上、下側熱交換器 5A の体積と上側熱交換器 5B の体積とは同じであるので、霜 F r 1 の量と霜 F r 2 の量が同じであるとする。

[0030] 図 12 は、第 1 の除霜制御を実行しているときにおいて、下側熱交換器 5A の霜 F r 1 a が溶ける様子を示す模式図である。第 1 の除霜制御を実行することで、霜 F r 1 が溶け、水 d r a が下に流れ落ちる。霜 F r 1 の量が少なければ霜 F r 1 が完全に溶ける可能性があるが、ここでの説明では、霜 F r 1 が溶け残るものとする。つまり、第 1 の除霜制御を実行することで、霜 F r 1 の一部が溶ける。

[0031] 図 13 は、第 2 の除霜制御を実行しているときにおいて、上側熱交換器 5B の霜 F r 2 b が溶ける様子及び下側熱交換器 5A で水 d r b が再氷結する様子を示す模式図である。第 2 の除霜制御を実行することで、図 12 に示す霜 F r 2 が溶け、霜 F r 2 b になる。図 12 に示す霜 F r 2 が溶けると、水 d r b が上側熱交換器 5B から下側熱交換器 5A に流れ落ちる。流れ落ちた水 d r b は、蒸発器として機能している下側熱交換器 5A と下側熱交換器 5

Aに溶け残る霜とに冷却される。

[0032] 図14は、第2の除霜制御を終えたときにおいて、下側熱交換器5Aに残っている霜Fr1cの様子を示す模式図である。第2の除霜制御の実行時間は、第1の除霜制御の実行時間よりも長い。このため、第2の除霜制御を実行することで溶かすことができる霜量は、第1の除霜制御を実行することで溶かすことができる霜量よりも多くなる。図14において、図13に示す霜Fr2bは完全に溶けている。一方、図13に示す水drbは、下側熱交換器5Aの表面で氷結する、又は、下側熱交換器5Aに形成されている霜で氷結する。特に、水drbが下側熱交換器5Aに形成されている霜で氷結すると、下側熱交換器5Aの霜が厚くなり、熱源である下側熱交換器5Aに接触していない霜の量が増加する。しかし、第2の除霜制御の前に第1の除霜制御が実行されているので、第3の除霜運転の開始時における下側熱交換器5Aの霜は、厚くなることが抑制されている。

[0033] 図15は、第3の除霜制御を終えたときの室外熱交換器5を示す模式図である。上述のように、第3の除霜運転の開始時における下側熱交換器5Aの霜は、厚くなることが抑制されている。このため、第3の除霜制御を実行することで、図14に示す霜Fr1cが溶ける。

[0034] <実施の形態の効果>

従来の冷凍サイクル装置は、上側熱交換器の除霜を行い、その後、下側熱交換器の除霜を行う。つまり、従来の冷凍サイクル装置の室外熱交換器の除霜は、上側熱交換器の除霜及び下側熱交換器の除霜とを含む2段階の除霜である。従来の冷凍サイクル装置の除霜運転において、上側熱交換器の除霜が行われると、上側熱交換器から流れ落ちた水が下側熱交換器の霜に接触し、上側熱交換器から流れ落ちた水が下側熱交換器の霜で氷結する。その結果、下側熱交換器の除霜の開始時における下側熱交換器の霜の厚みは、上側熱交換器の除霜の開始時における下側熱交換器の霜の厚みよりも、厚くなってしまふ。ここで、下側熱交換器に接触している霜は下側熱交換器から直に熱を受け取るので下側熱交換器に接触している霜は溶けやすい。その一方、下側

熱交換器に接触していない霜例えば下側熱交換器の霜の外側部は、下側熱交換器に接触している霜等を介して伝わった熱を受け取る。このため、下側熱交換器の霜の外側部は溶けにくい。下側熱交換器の霜の厚みが厚くなる程、下側熱交換器に接触していない霜の量が増加することになるので、下側熱交換器の霜の厚みが厚くなる程、下側熱交換器の除霜効率が低下する可能性が高まる。しかし、冷凍サイクル装置100の制御装置Cntは、第2の除霜制御を実行する前に第1の除霜制御を実行する。このため、第3の除霜制御の開始時における下側熱交換器5Aの霜の厚みの増加が抑制され、その結果、第3の除霜制御時における下側熱交換器5Aの除霜効率の低下が抑制される。したがって、第3の除霜制御の終了時において、下側熱交換器5Aで溶け残る霜の量が抑制される。そして、制御装置Cntは第3の除霜制御を実行した後、暖房運転を再開する。第3の除霜制御の終了時において下側熱交換器5Aで溶け残る霜の量が抑制されているので、再開された暖房運転を実行しているときにおいて下側熱交換器5Aの伝熱管hpAの冷媒と下側熱交換器5Aを通過する空気との熱交換の阻害が抑制される。よって、除霜運転の後に再開される暖房運転を実行しているときにおいて下側熱交換器5Aの熱交換効率の低下が抑制され、その結果、冷凍サイクル装置100の暖房運転の効率の低下が抑制される。

[0035] 一例を挙げて上述の効果の補足をする。第1の除霜制御の実行時間と第3の除霜制御の実行時間とを合わせた時間をX時間とし、第2の除霜制御の実行時間をY時間とする。また、従来の冷凍サイクル装置の下側熱交換器の除霜時間をX時間とし、従来の冷凍サイクル装置の上側熱交換器の除霜時間をY時間とする。このように、冷凍サイクル装置100の除霜時間と従来の冷凍サイクル装置の除霜時間とが同じである場合には、冷凍サイクル装置100の下側熱交換器5Aで溶け残る霜の量は、従来の冷凍サイクル装置の下側熱交換器で溶け残る霜の量よりも、抑制されている。上述したように、冷凍サイクル装置100の制御装置Cntが第2の除霜制御を実行する前に第1の除霜制御を実行するので、第3の除霜制御の開始時における下側熱交換器

5 Aの霜が厚くなることが抑制され、その結果、第3の除霜制御時における下側熱交換器5 Aの除霜効率の低下が抑制されるためである。

[0036] 実施の形態において、冷凍サイクル装置100の第3の除霜制御の実行時間は、予め定められている。しかし、上述のように、第3の除霜制御の開始時における下側熱交換器5 Aの霜が厚くなることが抑制されているので、冷凍サイクル装置100の管理者は、下側熱交換器5 Aの霜の溶け残りを懸念して、第3の除霜制御の実行時間を必要以上に長く設定しなくてもよい。つまり、冷凍サイクル装置100は、除霜運転時間を短く設定しやすい構成である。ここで、除霜運転時間を短くできると、その分、除霜運転から暖房運転に復帰するタイミングの遅れも抑制される。このため、冷凍サイクル装置100は、暖房運転の時間及び除霜運転の時間を含む総運転時間に対する暖房運転の時間の割合が、小さくなることが抑制されている。したがって、冷凍サイクル装置100は、室内温度の低下の抑制効果を有する。

[0037] 冷凍サイクル装置100が除霜運転を行っている場合において、室内熱交換器2は凝縮器として機能している。具体的には、制御装置Cntが第1の除霜制御、第2の除霜制御及び第3の除霜制御を実行している場合において、室内熱交換器2は凝縮器として機能している。このため、冷凍サイクル装置100は、室外機20で室外熱交換器5の除霜を行いながら、室内機30による室内の暖房を行うことができる。

[0038] ここでは、説明の便宜上、第3の除霜制御の実行時間が第1の除霜制御の実行時間よりも短い場合も、第1の除霜制御の実行時間が第3の除霜制御の実行時間よりも短い場合も、第1の除霜制御の実行時間と第3の除霜制御の実行時間とを合わせた総時間が一定であるとする。第3の除霜制御の実行時間が第1の除霜制御の実行時間よりも短い場合においては、第1の除霜制御の実行時間が長い分、第1の除霜制御において下側熱交換器5 Aで溶ける霜の量が増加する。ここで、第2の除霜制御の実行により、下側熱交換器5 Aの着霜量が増加してしまう。このため、第3の除霜制御の実行時間が第1の除霜制御の実行時間よりも短い場合においては、第3の除霜制御の実行時間

が短くなる分、第3の除霜制御の終了時において下側熱交換器5Aの霜が溶け残りやすくなる。そこで、冷凍サイクル装置100において、第1の除霜制御の実行時間は、第3の除霜制御の実行時間よりも短くなっている。換言すれば、冷凍サイクル装置100において、第3の除霜制御の実行時間は、第1の除霜制御の実行時間よりも長くなっている。このため、第2の除霜制御の実行により、下側熱交換器5Aの着霜量が増加したとしても、第3の除霜制御の終了時において下側熱交換器5Aの霜が溶け残りにくくなる。つまり、第3の除霜制御の実行時間が第1の除霜制御の実行時間よりも長いので、冷凍サイクル装置100は、第3の除霜制御の終了時において下側熱交換器5Aの霜が溶け残りにくくなる効果を有している。

ここで、上側熱交換器5Bの着霜量が大きくなる程、第2の除霜制御時において、上側熱交換器5Bから下側熱交換器5Aへ流れ落ちる水の量は増加する。このため、上側熱交換器5Bの着霜量が大きくなる程、第3の除霜制御の開始時における下側熱交換器5Aの着霜量は増加しやすい。このため、上側熱交換器5Bの着霜量が大きくなると、上述した、第3の除霜制御の終了時において下側熱交換器5Aの霜が溶け残りにくくなる効果はより顕著となる。

[0039] 第1の除霜制御の実行時間を長く設定しすぎると、下側熱交換器5Aの霜が完全に溶けたにもかかわらず、下側熱交換器5Aの除霜が行われることになる。つまり、第1の除霜制御の実行時間を長く設定しすぎると、第1の除霜制御の実行時間のうち、霜を溶かしていない時間すなわち無駄な時間の割合が増えてしまう。そこで、冷凍サイクル装置100において、第1の除霜制御の実行時間は、第2の除霜制御の実行期間よりも短くなっている。このように、第1の除霜制御の実行時間が抑えられているので、冷凍サイクル装置100は、第1の除霜制御の実行時間のうち霜を溶かしていない時間の割合が増えることが抑制される効果を有する。

[0040] 制御装置Cntは、暖房運転を開始してから予め定められた時間が経過した場合には、除霜運転を開始する。つまり、冷凍サイクル装置100は、除

霜運転を開始するか否かの判定に用いる温度センサが不要となっている。このため、冷凍サイクル装置100の製造コストは抑制されている。

[0041] 冷凍サイクル装置100は、切替部8、バイパス配管P9A、バイパス配管P9B及び弁7を有している。そして、制御装置Cntは、暖房運転において弁7を閉とする。これにより、暖房運転において、バイパス回路C2にはホットガスが供給されず、室内熱交換器2にはホットガスが供給される。その結果、室内熱交換器2は凝縮器として機能し、室外熱交換器5は蒸発器として機能する。また、制御装置Cntは、除霜運転において切替部8の切替状態を第1の状態又は第2の状態とするとともに弁7を開とする。これにより、除霜運転において、バイパス回路C2及び室内熱交換器2にはホットガスが供給される。その結果、室内熱交換器2は凝縮器として機能し、下側熱交換器5A及び上側熱交換器5Bのうちの一方は除霜され、下側熱交換器5A及び上側熱交換器5Bのうちの他方は蒸発器として機能する。

[0042] <実施の形態の変形例1>

図16は、実施の形態に係る冷凍サイクル装置100の変形例1の冷媒回路図である。切替部8は、第1の状態と第2の状態と第3の状態とを切り替えることができる構成であった。変形例1の切替部8tは、三方弁8aと三方弁8bとを備えている。切替部8tも、切替部8と同様の機能を有している。また、変形例1のバイパス配管P9Btは、三方弁8a及び三方弁8bに繋がっている。また、変形例1の配管P6Atは、三方弁8aと下側熱交換器5Aとを繋いでおり、変形例1の配管P6Btは、三方弁8bと上側熱交換器5Bとを繋いでいる。

[0043] 三方弁8aは、圧縮機1の吐出側と下側熱交換器5Aとを繋ぐ状態Aと、下側熱交換器5Aと流路切替弁9とを繋ぐ状態Bとを切り替える。また、三方弁8bは、圧縮機1の吐出側と上側熱交換器5Bとを繋ぐ状態Cと、上側熱交換器5Bと流路切替弁9とを繋ぐ状態Dとを切り替える。暖房運転及び冷房運転において、制御装置Cntは、三方弁8aを状態Bとし、三方弁8bを状態Dとする。また、第1の除霜制御及び第3の除霜制御において、制

御装置 C n t は、三方弁 8 a を状態 A とし、三方弁 8 b を状態 D とする。更に、第 2 の除霜制御において、制御装置 C n t は、三方弁 8 a を状態 B とし、三方弁 8 b を状態 C とする。この変形例 1 も、実施の形態に係る冷凍サイクル装置 1 0 0 と同様の効果を有する。

[0044] <実施の形態の変形例 2 >

図 1 7 は、実施の形態に係る冷凍サイクル装置 1 0 0 の変形例 2 の冷媒回路図である。実施の形態の冷凍サイクル装置 1 0 0 は暖房運転と冷房運転とを切り替えることができる構成であった。変形例 2 は流路切替弁 9 を有していない。このため、変形例 2 は、暖房運転を行うことができるが、冷房運転を行うことができない。この変形例 2 も、実施の形態に係る冷凍サイクル装置 1 0 0 と同様の効果を有する。

[0045] <実施の形態の変形例 3 >

図 1 8 は、実施の形態に係る冷凍サイクル装置 1 0 0 の変形例 3 の室外熱交換器 5 t を模式的に示した図である。実施の形態の冷凍サイクル装置 1 0 0 において、下側熱交換器 5 A の体積と上側熱交換器 5 B の体積とは同じであった。変形例 3 において、下側熱交換器 5 A t の体積は、上側熱交換器 5 B t の体積よりも小さくなっている。なお、下側熱交換器 5 A t の体積と上側熱交換器 5 B t の体積とを合わせた体積は、下側熱交換器 5 A の体積と上側熱交換器 5 B の体積とを合わせた体積と同じである。

[0046] 下側熱交換器 5 A t の体積が上側熱交換器 5 B t の体積よりも小さいので、除霜運転を開始するときにおける下側熱交換器 5 A t の着霜量は、除霜運転を開始するときにおける上側熱交換器 5 B t の着霜量よりも少なくなっている。ここで、第 1 の除霜制御及び第 3 の除霜制御において下側熱交換器 5 A に単位時間あたりに供給される熱量が、第 2 の除霜制御において下側熱交換器 5 A に単位時間あたりに供給される熱量と同等であるとする。この場合において、第 3 の除霜制御中において下側熱交換器 5 A t の単位質量の霜が下側熱交換器 5 A t から単位時間あたりに受け取る熱量は、第 2 の除霜制御中において上側熱交換器 5 B t の単位質量の霜が上側熱交換器 5 B t から単

位時間あたりに受け取る熱量よりも大きくなる。つまり、第3の除霜制御の除霜効率が、第2の除霜制御の除霜効率と比較して向上する。下側熱交換器5 A tは第2の除霜制御によって着霜量が増加するので、第3の除霜制御の除霜効率の向上の要請は高い。変形例3の第3の除霜制御の除霜効率は上述の通り向上しているので、第3の除霜制御の終了時において、下側熱交換器5 Aで溶け残る霜の量が抑制される。

また、第1の除霜制御中において下側熱交換器5 A tの単位質量の霜が下側熱交換器5 A tから単位時間あたりに受け取る熱量は、第2の除霜制御中において上側熱交換器5 B tの単位質量の霜が上側熱交換器5 B tから単位時間あたりに受け取る熱量よりも大きくなる。つまり、第1の除霜制御の除霜効率も、第2の除霜制御の除霜効率と比較して向上する。その結果、第3の除霜制御の開始時において、下側熱交換器5 Aの着霜量が抑制される。これにより、第3の除霜制御の終了時において、下側熱交換器5 Aで溶け残る霜の量が更に抑制される。

符号の説明

[0047] 1 圧縮機、2 室内熱交換器、2 a 室内送風機、3 減圧装置、4 A キャピラリーチューブ、4 B キャピラリーチューブ、5 室外熱交換器、5 A 下側熱交換器、5 A t 下側熱交換器、5 B 上側熱交換器、5 B t 上側熱交換器、5 a 室外送風機、5 t 室外熱交換器、7 弁、8 切替部、8 a 三方弁、8 b 三方弁、8 t 切替部、9 流路切替弁、20 室外機、30 室内機、50 記憶部、50 A 演算部、50 B 制御部、50 C 記憶部、100 冷凍サイクル装置、C 冷媒回路、C1 主回路、C2 バイパス回路、C n t 制御装置、F n A フィン、F n B フィン、P1 配管、P2 配管、P3 配管、P4 配管、P5 A 配管、P5 B 配管、P6 A 配管、P6 A t 配管、P6 B 配管、P6 B t 配管、P7 配管、P8 配管、P9 A バイパス配管、P9 B バイパス配管、P9 B t バイパス配管、h p A 伝熱管、h p B 伝熱管。

請求の範囲

[請求項1]

圧縮機と、
暖房運転時において凝縮器として機能する室内熱交換器と、
下側熱交換器及び下側熱交換器の上側に設けられている上側熱交換器を有し、前記暖房運転時において蒸発器として機能する室外熱交換器と、
前記暖房運転時において前記室内熱交換器よりも冷媒の流れ方向の下流側に設けられ、前記暖房運転時において前記室外熱交換器よりも冷媒流れ方向の上流側に設けられている減圧装置と、
前記圧縮機の吐出側と前記下側熱交換器とを繋ぐ第1の状態と前記圧縮機の吐出側と前記上側熱交換器とを繋ぐ第2の状態とを切り替える切替部と、
前記切替部の切替状態を制御する制御装置と、
を備え、
前記制御装置が前記室外熱交換器の霜を溶かす除霜運転を行う場合において、
前記制御装置は、
前記切替部の前記切替状態を前記第1の状態とする第1の除霜制御を実行し、
前記第1の除霜制御を実行した後に、前記切替部の前記切替状態を前記第2の状態とする第2の除霜制御を実行し、
前記第2の除霜制御を実行した後に、前記切替部の前記切替状態を前記第1の状態とする第3の除霜制御を実行する
冷凍サイクル装置。

[請求項2]

前記第1の除霜制御及び前記第3の除霜制御において、前記室内熱交換器は凝縮器として機能し且つ前記上側熱交換器は蒸発器として機能しており、
前記第2の除霜制御において、前記室内熱交換器は凝縮器として機

能し且つ前記下側熱交換器が蒸発器として機能している

請求項 1 に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項3] 前記第 1 の除霜制御の実行時間は、前記第 3 の除霜制御の実行時間よりも短い

請求項 1 又は 2 に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項4] 前記第 1 の除霜制御の実行時間は、前記第 2 の除霜制御の実行時間よりも短い

請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項5] 前記制御装置は、前記暖房運転を開始してから予め定められた時間が経過した場合には、前記除霜運転を開始する

請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の冷凍サイクル装置。

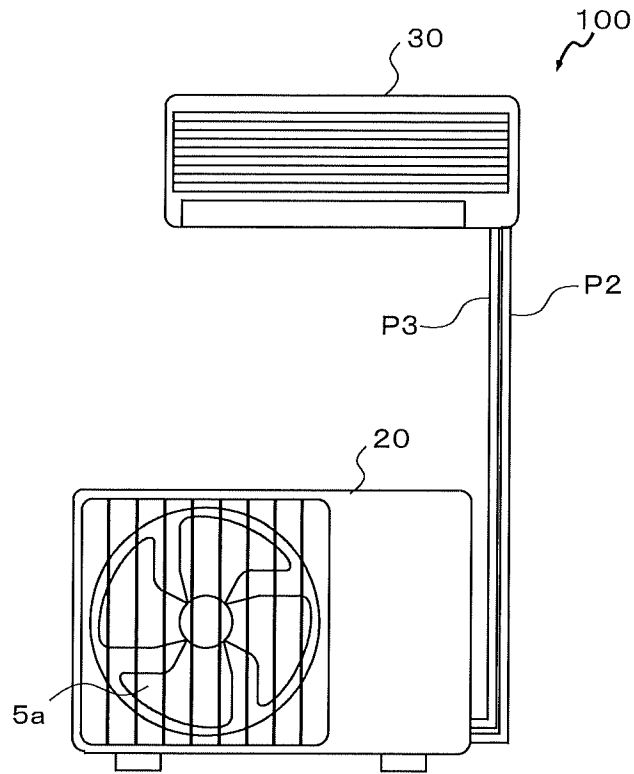
[請求項6] 前記圧縮機の吐出側と前記切替部とを繋ぐバイパス配管と、前記バイパス配管に設けられている弁とを更に備え、

前記制御装置は、前記暖房運転において前記弁を閉とし、前記除霜運転において前記弁を開とする

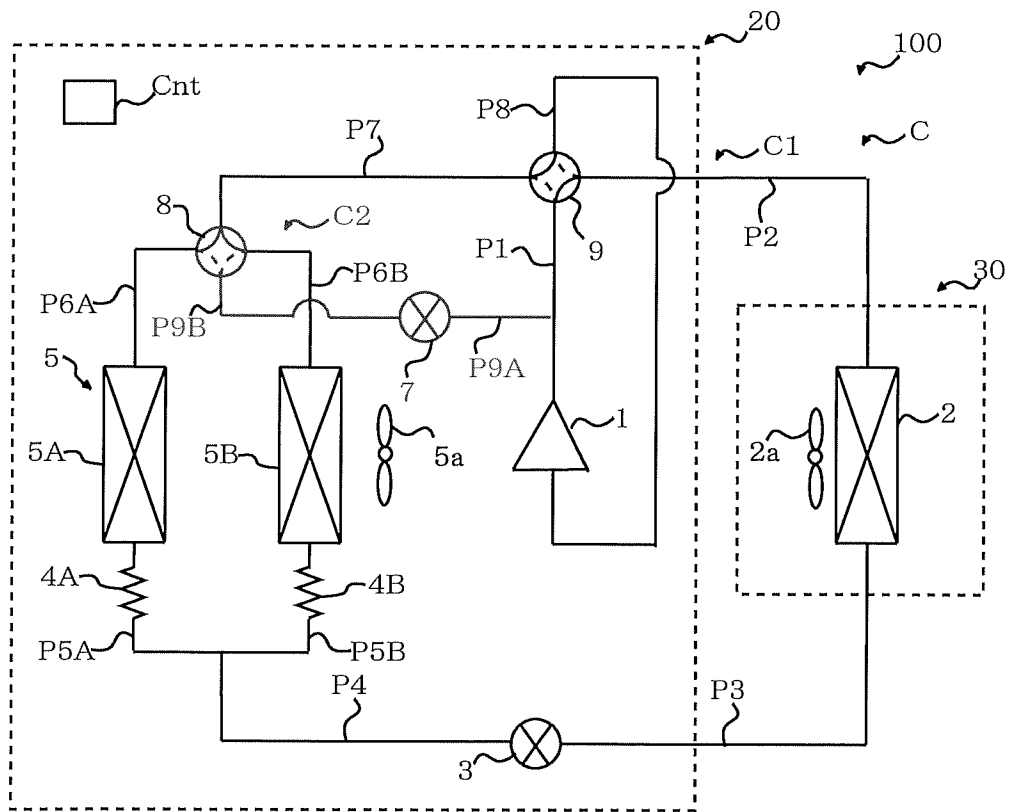
請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項7] 前記下側熱交換器の体積は、前記上側熱交換器の体積よりも小さい
請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の冷凍サイクル装置。

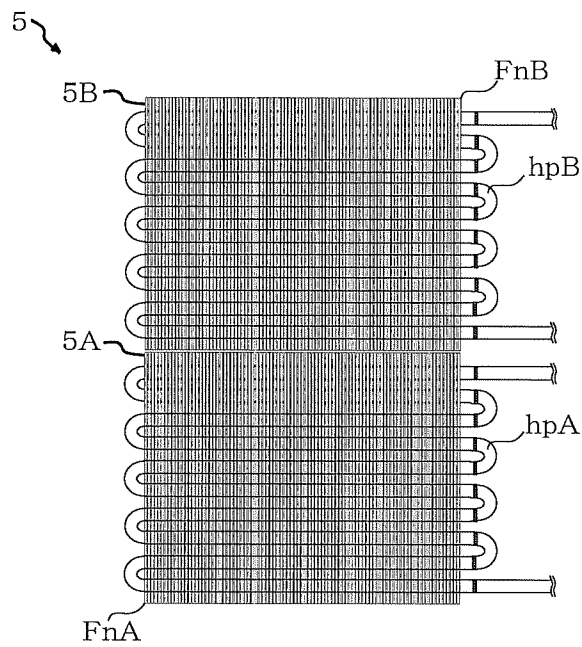
[図1]



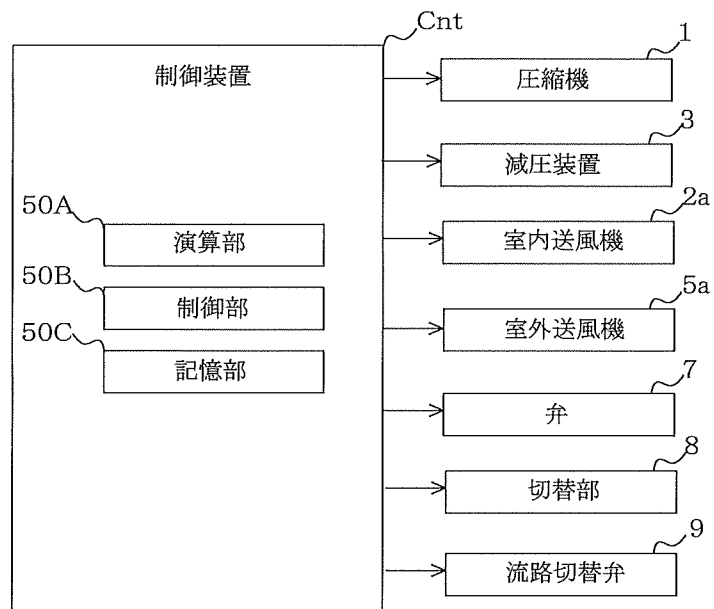
[図2]



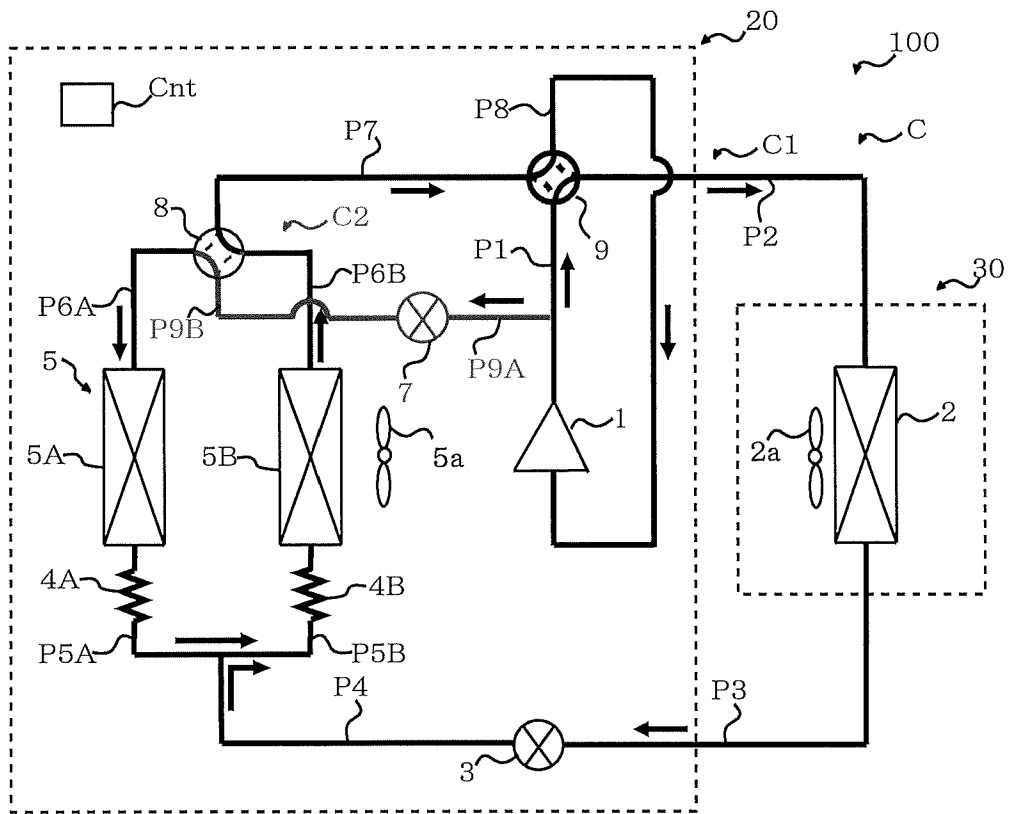
[図3]



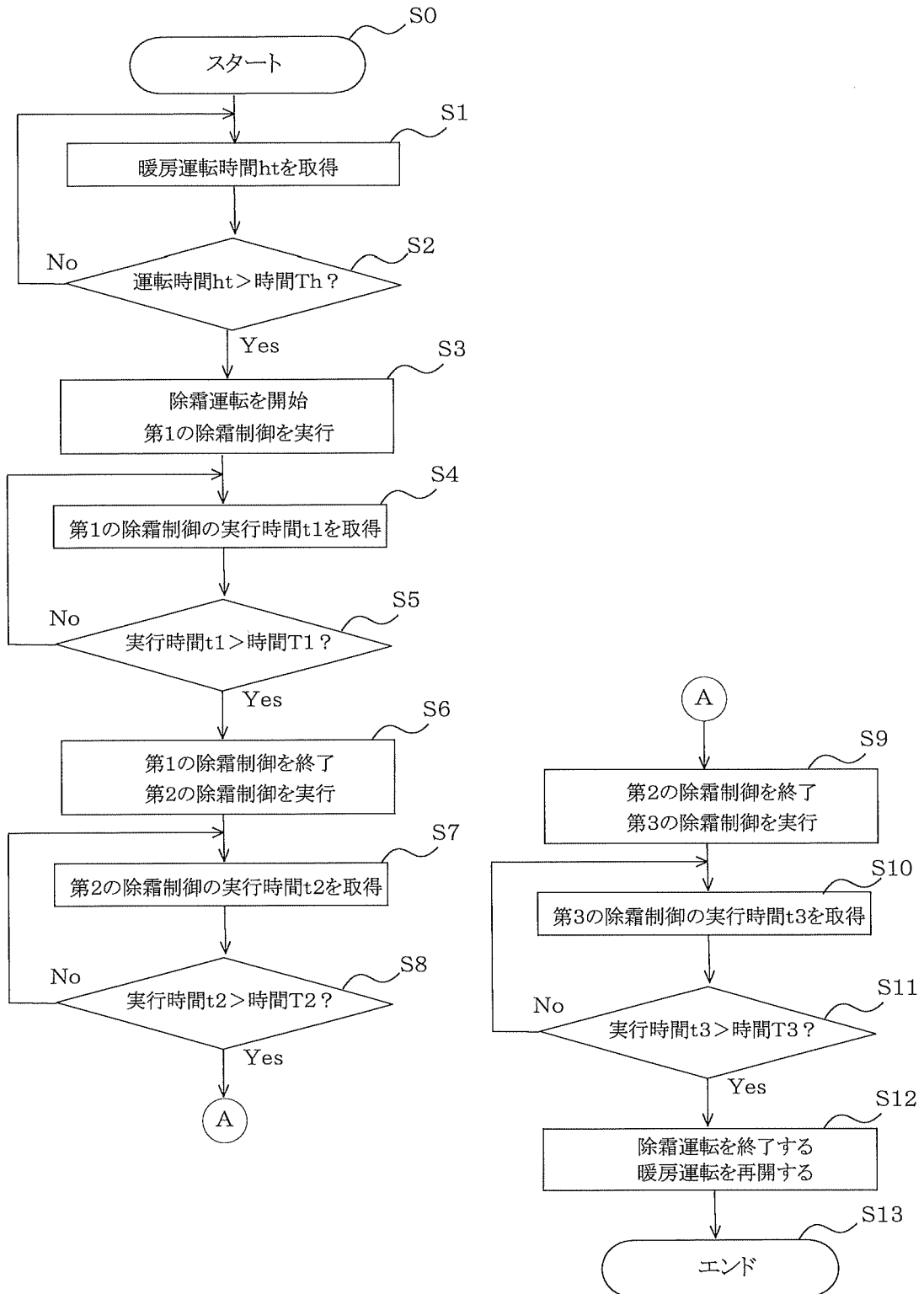
[図4]



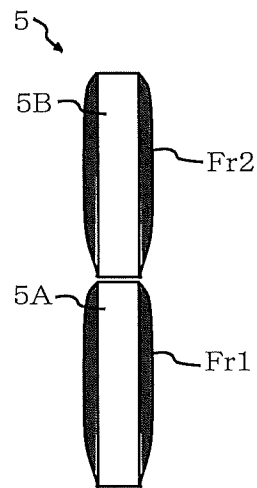
[図9]



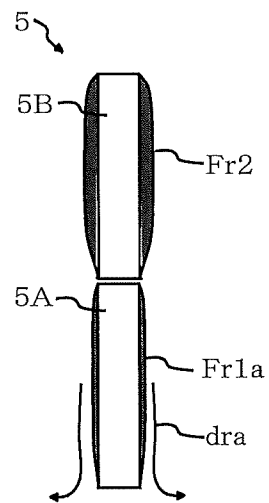
[図10]



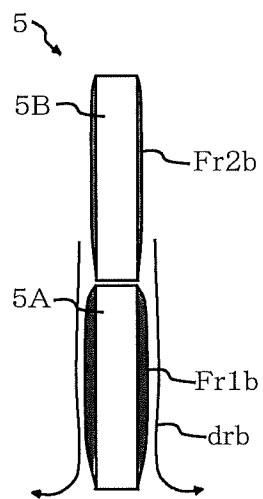
[図11]



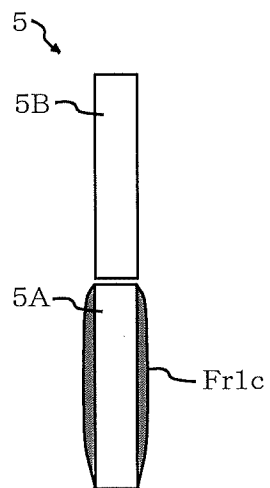
[図12]



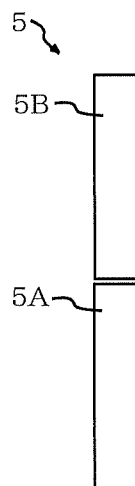
[図13]



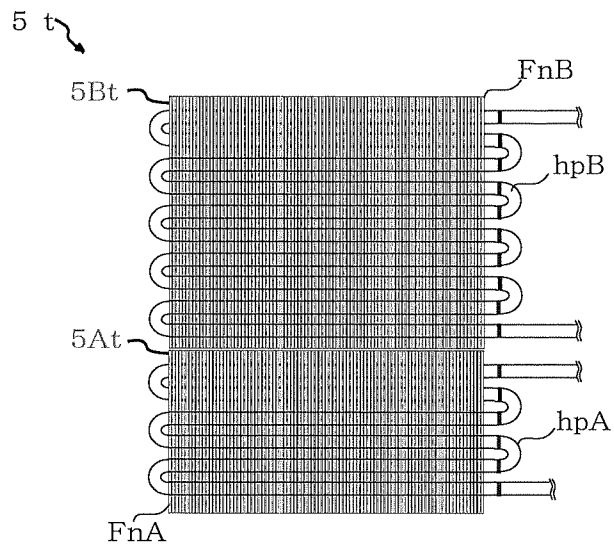
[図14]



[図15]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/002475

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F25B47/02 (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. F25B47/02, F25B21/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 4272224 B2 (HITACHI APPLIANCES INC.) 06 March 2009, paragraphs [0015]-[0069], fig. 5-7 & CN 101140123 A & KR 10-2008-0023106 A	1-3, 5-7 4
Y A	JP 9-14816 A (SHARP CORPORATION) 17 January 1997, claim 5, paragraphs [0035]-[0043] (Family: none)	1-3, 5-7 4
Y	JP 2009-133578 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 18 June 2009, paragraph [0044] & US 2010/0251741 A1, paragraph [0072] & WO 2009/069603 A1 & EP 2230475 A1 & AU 2008330739 A & KR 10-2010-0074331 A & CN 101878405 A	5-7

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	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“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
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	“&” document member of the same patent family
“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 12.03.2018	Date of mailing of the international search report 27.03.2018
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/002475

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 10-89817 A (LG ELECTRONICS INC.) 10 April 1998, paragraphs [0014]-[0020], fig. 4 & US 5839292 A, column 3, lines 1-63, fig. 4 & KR 10-0186526 B1	6-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F25B47/02(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. F25B47/02, F25B21/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 4272224 B2 (日立アプライアンス株式会社) 2009.03.06, 段落【0015】 - 【0069】, 図5-7 & CN 101140123 A & KR 10-2008-0023106 A	1-3, 5-7 4
Y A	JP 9-14816 A (シャープ株式会社) 1997.01.17, 【請求項5】, 段落【0035】 - 【0043】 (ファミリーなし)	1-3, 5-7 4
Y	JP 2009-133578 A (ダイキン工業株式会社) 2009.06.18, 段落【0044】 & US 2010/0251741 A1, 段落【0072】 & WO 2009/069603	5-7

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 12.03.2018	国際調査報告の発送日 27.03.2018
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 西山 真二 電話番号 03-3581-1101 内線 3377
	3M 9536

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	A1 & EP 2230475 A1 & AU 2008330739 A & KR 10-2010-0074331 A & CN 101878405 A JP 10-89817 A (エルジー電子株式会社) 1998.04.10, 段落【0014】 - 【0020】, 図4 & US 5839292 A, 第3欄第1 - 63行, 図4 & KR 10-0186526 B1	6-7