

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5417397号
(P5417397)

(45) 発行日 平成26年2月12日(2014.2.12)

(24) 登録日 平成25年11月22日(2013.11.22)

(51) Int.Cl.

F 1

F 25D 21/08 (2006.01)
F 25B 47/02 (2006.01)F 25D 21/08
F 25B 47/02A
E

請求項の数 10 (全 35 頁)

(21) 出願番号 特願2011-197823 (P2011-197823)
 (22) 出願日 平成23年9月12日 (2011.9.12)
 (65) 公開番号 特開2013-61084 (P2013-61084A)
 (43) 公開日 平成25年4月4日 (2013.4.4)
 審査請求日 平成25年5月22日 (2013.5.22)

(73) 特許権者 399048917
 日立アプライアンス株式会社
 東京都港区海岸一丁目16番1号
 (74) 代理人 100100310
 弁理士 井上 学
 (74) 代理人 100098660
 弁理士 戸田 裕二
 (74) 代理人 100091720
 弁理士 岩崎 重美
 (72) 発明者 藤木 義明
 栃木県栃木市大平町富田800番地
 日立アプライアンス
 株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】冷蔵庫

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

冷媒を圧縮する圧縮機と、
 前記圧縮機により圧縮された冷媒を凝縮する凝縮器と、
 前記凝縮器により凝縮された冷媒を減圧する減圧装置と、
 前記減圧装置により減圧された冷媒を蒸発させる冷却器と、
 前記冷却器を加熱する加熱手段と、
 冷媒流路を遮断する冷媒流路調整手段と、を有する冷蔵庫において、
 前記冷却器の霜取り運転時、前記冷媒流路調整手段により前記冷媒流路を遮断して、前記圧縮機を停止させて、前記加熱手段で前記冷却器を加熱中、所定時間又は前記冷却器が所定温度に達した後、前記冷媒流路を開放することを特徴とする冷蔵庫。

【請求項2】

冷媒を圧縮する圧縮機と、
 前記圧縮機により圧縮された冷媒を凝縮する凝縮器と、
 前記凝縮器により凝縮された冷媒を減圧する減圧装置と、
 前記減圧装置により減圧された冷媒を蒸発させる冷却器と、
 前記冷却器を加熱する加熱手段と、を有する冷蔵庫において、
 貯蔵室の仕切部の前部を加熱する第1の冷媒流路と、
 前記第1の冷媒流路と並列に設けられて前記凝縮器と前記減圧装置を短絡する第2の冷媒流路と、

10

20

前記凝縮器から前記第1の冷媒流路及び第2の冷媒流路の入口の間に設けられて、第1の冷媒流路及び第2の冷媒流路を遮断又は切り換える第1の冷媒流路調整手段と、を備え、

前記冷却器の霜取り運転時、前記第1の冷媒流路調整手段により前記第1の冷媒流路及び第2の冷媒流路を遮断して、前記圧縮機を停止させて、前記加熱手段で前記冷却器を加熱中、所定時間又は前記冷却器が所定温度に達した後、前記第2の冷媒流路を開放することを特徴とする冷蔵庫。

【請求項3】

前記第1の冷媒流路及び第2の冷媒流路の出口から前記減圧装置の間に設けられて、前記第1の冷媒流路及び第2の冷媒流路を遮断する第2の冷媒流路調整手段を有し、

10

前記圧縮機を停止させて、第2の冷媒流路調整手段により、前記第1の冷媒流路及び第2の冷媒流路から前記冷却器への冷媒の流入を遮断し、前記加熱手段で前記冷却器を加熱中、所定時間又は前記冷却器が所定温度に達した後、前記冷却器への冷媒の流入を開放することを特徴とする、請求項2記載の冷蔵庫。

【請求項4】

前記第2の冷媒流路を開放して前記冷媒を所定量流入させた後、前記第1の冷媒流路を開放して、前記冷却器上部の温度を上昇させることを特徴とする、請求項2記載の冷蔵庫。

【請求項5】

前記第1の冷媒流路出口に逆止弁又は二方弁を設けたことを特徴とする、請求項2記載の冷蔵庫。

20

【請求項6】

前記所定温度を霜の融解温度付近とすることを特徴とする、請求項1又は2記載の冷蔵庫。

【請求項7】

前記冷媒流路を遮断して所定時間経過後、前記冷却器に残る冷媒を回収することを特徴とする、請求項1記載の冷蔵庫。

【請求項8】

前記圧縮機を停止させて所定時間経過後、前記冷却器に残る冷媒量を調整することを特徴とする、請求項1記載の冷蔵庫。

30

【請求項9】

前記貯蔵室は冷蔵庫本体内に設けられた冷蔵温度帯室と冷凍温度帯室であって、

前記冷蔵温度帯室及び前記冷凍温度帯室に前記冷却器で生成された冷気を供給する庫内送風機と、

前記冷蔵温度帯室に供給する冷気量を調整する冷蔵温度帯室ダンパと、

前記冷凍温度帯室に供給する冷気量を調整する冷凍温度帯室ダンパと、を備え、

前記庫内送風機を駆動状態、前記圧縮機を停止状態、前記冷媒流路を遮断状態、前記加熱手段を駆動状態、前記冷凍温度帯室ダンパを閉状態、前記冷蔵温度帯室ダンパを開状態にして、前記冷却器の霜の潜熱によって前記冷蔵温度帯室を冷却することを特徴とする、請求項1記載の冷蔵庫。

40

【請求項10】

前記貯蔵室は冷蔵庫本体内に設けられた冷蔵温度帯室と冷凍温度帯室であって、

前記冷蔵温度帯室及び前記冷凍温度帯室に前記冷却器で生成された冷気を供給する庫内送風機と、

前記冷蔵温度帯室に供給する冷気量を調整する冷蔵温度帯室ダンパと、

前記冷凍温度帯室に供給する冷気量を調整する冷凍温度帯室ダンパと、を備え、前記加熱手段で前記冷却器を加熱して、所定時間又は前記冷却器が所定温度に達した後、前記冷媒流路を開放状態、前記冷凍温度帯室ダンパを開状態、前記冷蔵温度帯室ダンパを閉状態にして、前記庫内送風機を停止状態にすることを特徴とする、請求項1記載の冷蔵庫。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】**【0001】**

この発明は、冷蔵庫に関する。

【背景技術】**【0002】**

除霜時に冷媒流路を制御する従来の技術としては、特許第4341215号公報（特許文献1）がある。

【0003】

特許文献1には、冷媒を圧縮する圧縮機、前記圧縮機により圧縮された冷媒を凝縮する凝縮器、冷媒流路を全閉にする全閉機能を備えて前記凝縮器により凝縮された冷媒を減圧する減圧装置、前記減圧装置により減圧された冷媒を蒸発させる冷却器、前記冷却器から流出する余剰液冷媒を溜めるアキュムレータ、前記アキュムレータと前記圧縮機を接続する吸入管を順次接続して構成する冷凍サイクルと、前記冷却器に付着した霜を溶かす霜取りヒータと、前記圧縮機の運転を停止し前記霜取りヒータに通電して前記冷却器の霜を取り運転時に前記減圧装置を全閉にして冷媒流路を閉じた状態にする制御手段とを備え、前記霜取りヒータの通電開始から停止まで前記減圧装置を全閉にして前記冷却器から流出した液冷媒が前記アキュムレータ内を溢れ前記吸入管へ流出するのを防止する技術が開示されている。

10

【先行技術文献】**【特許文献】**

20

【0004】

【特許文献1】特許第4341215号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかしながら、特許文献1の従来技術では、除霜ヒータ通電時に冷媒が冷却器に流入しないため、冷媒流入による冷却器の温度上昇が抑制され、除霜時間が長くなり、より多くの消費電力量を消費してしまう。

【0006】

30

また、特許文献1に示してあるような冷却器の下方部に除霜ヒータがある場合、除霜ヒータにより冷却器下部より順に加熱していくため、冷却器上部と下部で温度差ができ、効率よく冷却器に着いた霜を溶かすことができない。

【0007】

本発明は上記の従来技術の問題点に鑑みてなされたものであり、除霜時における冷却器に流入する冷媒を制御することにより、冷却器の温度上昇を均一化することで、省電力性能が高い冷蔵庫を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0008】**

上記課題を解決するために、例えば特許請求の範囲に記載の構成を採用する。本願は上記課題を解決する手段を複数含んでいるが、その一例を挙げるならば、冷媒を圧縮する圧縮機と、前記圧縮機により圧縮された冷媒を凝縮する凝縮器と、前記凝縮器により凝縮された冷媒を減圧する減圧装置と、前記減圧装置により減圧された冷媒を蒸発させる冷却器と、前記冷却器を加熱する加熱手段と、冷媒流路を遮断する冷媒流路調整手段と、を有する冷蔵庫において、前記冷却器の霜取り運転時、前記冷媒流路調整手段により前記冷媒流路を遮断して、前記圧縮機を停止させて、前記加熱手段で前記冷却器を加熱中、所定時間又は前記冷却器が所定温度に達した後、前記冷媒流路を開放することを特徴とする。

40

【発明の効果】**【0009】**

本発明によれば、除霜時における冷却器に流入する冷媒を制御することにより、冷却器の温度上昇を均一化することで、省電力性能が高い冷蔵庫を得ることができる。

50

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施例に係る冷蔵庫の正面外形図である。

【図2】冷蔵庫の庫内の構成を表す縦断面図である

【図3】冷蔵庫の庫内の構成を表す正面図である。

【図4】冷却器周辺部分の構造を表す部分正面図である。

【図5】除霜ヒータの構成を表す図である。

【図6】本発明の実施例1に係る冷蔵庫の冷媒流路を示す模式図である。

【図7】本発明の実施例1の制御を示すタイムチャートである。

【図8】本発明の実施例1の除霜制御を示すフローチャートである。

10

【図9】本発明の実施例2に係る冷蔵庫の冷媒流路を示す模式図である。

【図10】本発明の実施例2の制御を示すタイムチャートである。

【図11】本発明の実施例2の除霜制御を示すフローチャートである。

【図12】本発明の実施例3に係る冷蔵庫の冷媒流路を示す模式図である。

【図13】本発明の実施例3の制御を示すタイムチャートである。

【図14】本発明の実施例3の除霜制御を示すフローチャートである。

【図15】本発明の実施例4に係る冷蔵庫の冷媒流路を示す模式図である。

【図16】本発明の実施例5に係る冷蔵庫の冷媒流路を示す模式図である。

【図17】本発明の実施例5の制御を示すタイムチャートである。

【図18】本発明の実施例5の除霜制御を示すフローチャートである。

20

【図19】本発明の実施例6の制御を示すタイムチャートである。

【図20】本発明の実施例6の除霜制御を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

本発明は、冷媒を圧縮する圧縮機と、前記圧縮機により圧縮された冷媒を凝縮する凝縮器と、前記凝縮器により凝縮された冷媒を減圧する減圧装置と、前記減圧装置により減圧された冷媒を蒸発させる冷却器と、前記冷却器を加熱する加熱手段と、冷媒流路を遮断する冷媒流路調整手段と、を有する冷蔵庫において、前記冷却器の霜取り運転時、前記冷媒流路調整手段により前記冷媒流路を遮断して、前記圧縮機を停止させて、前記加熱手段で前記冷却器を加熱中、所定時間又は前記冷却器が所定温度に達した後、前記冷媒流路を開放することを特徴とする。これにより、加熱手段による加熱量を増やすことなく、除霜時間を短縮することができ、消費電力量を抑えることができる。

30

【0012】

また、冷媒を圧縮する圧縮機と、前記圧縮機により圧縮された冷媒を凝縮する凝縮器と、前記凝縮器により凝縮された冷媒を減圧する減圧装置と、前記減圧装置により減圧された冷媒を蒸発させる冷却器と、前記冷却器を加熱する加熱手段と、を有する冷蔵庫において、貯蔵室の仕切部の前部を加熱する第1の冷媒流路と、前記第1の冷媒流路と並列に設けられて前記凝縮器と前記減圧装置を短絡する第2の冷媒流路と、前記凝縮器から前記第1の冷媒流路及び第2の冷媒流路の入口の間に設けられて、第1の冷媒流路及び第2の冷媒流路を遮断又は切り換える第1の冷媒流路調整手段と、を備え、前記冷却器の霜取り運転時、前記第1の冷媒流路調整手段により前記第1の冷媒流路及び第2の冷媒流路を遮断して、前記圧縮機を停止させて、前記加熱手段で前記冷却器を加熱中、所定時間又は前記冷却器が所定温度に達した後、前記第2の冷媒流路を開放することを特徴とする。これにより、加熱手段による加熱量を増やすことなく、除霜時間を短縮することができ、消費電力量を抑えることができる。

40

【0013】

また、前記第1の冷媒流路及び第2の冷媒流路の出口から前記減圧装置の間に設けられて、前記第1の冷媒流路及び第2の冷媒流路を遮断する第2の冷媒流路調整手段を有し、前記圧縮機を停止させて、第2の冷媒流路調整手段により、前記第1の冷媒流路及び第2の冷媒流路から前記冷却器への冷媒の流入を遮断し、前記加熱手段で前記冷却器を加熱中

50

、所定時間又は前記冷却器が所定温度に達した後、前記冷却器への冷媒の流入を開放する。これにより、除霜時の貯蔵室への熱侵入を抑制することで除霜後の貯蔵室の冷却を短縮することができ、消費電力量を抑えることができる。また、冷蔵庫の仕切部の温度を保つことができ、除霜時における露付きを抑えることができる。

【0014】

また、前記第2の冷媒流路を開放して前記冷媒を所定量流入させた後、前記第1の冷媒流路を開放して、前記冷却器上部の温度を上昇させることを特徴とする。これにより、前記第1の冷媒流路を通らずに冷却器に冷媒を流入させるため、庫内への熱侵入を防止するとともに、庫内の熱により冷媒が冷やされず、高温のまま冷媒を冷却器に流入させることができる。

10

【0015】

また、前記第1の冷媒流路出口に逆止弁又は二方弁を設けたことを特徴とする。これにより、第1の冷媒流路及び第2の冷媒流路の冷媒流路間で冷媒が行き来することを防止することができる。

【0016】

また、前記所定温度を霜の融解温度付近とすることを特徴とする。これにより、霜の融解温度において冷媒の温度は変化しないため、霜の融解温度付近で冷媒流路を開放することにより、霜の潜熱によってもっとも効率よく除霜することができる。

【0017】

また、前記冷媒流路を遮断して所定時間経過後、前記冷却器に残る冷媒を回収することを特徴とする。これにより、冷蔵庫の仕切部の温度を保つことができ、除霜時における露付きを抑えることができる。

20

【0018】

また、前記圧縮機を停止させて所定時間経過後、前記冷却器に残る冷媒量を調整することを特徴とする。これにより、冷却器に流入する冷媒が一定量に保たれるため、従来冷却器に流入した冷媒を温めるのに利用されてきた除霜ヒータの熱を冷却器についた霜を溶かす熱に利用でき、除霜時間を短縮することができる。

【0019】

また、前記第1の冷媒流路出口に逆止弁又は二方弁を設けたことを特徴とする。これにより、前記冷媒流路間で冷媒が行き来することを防止することができる。

30

【0020】

また、前記貯蔵室は冷蔵庫本体内に設けられた冷蔵温度帯室と冷凍温度帯室であって、前記冷蔵温度帯室及び前記冷凍温度帯室に前記冷却器で生成された冷気を供給する庫内送風機と、前記冷蔵温度帯室に供給する冷気量を調整する冷蔵温度帯室ダンパと、前記冷凍温度帯室に供給する冷気量を調整する冷凍温度帯室ダンパと、を備え、前記庫内送風機を駆動状態、前記圧縮機を停止状態、前記冷媒流路を遮断状態、前記加熱手段を駆動状態、前記冷凍温度帯室ダンパを閉状態、前記冷蔵温度帯室ダンパを開状態にして、前記冷却器の霜の潜熱によって前記冷蔵温度帯室を冷却することを特徴とする。これにより、除霜時に冷蔵温度帯室を冷却するため、除霜運転から通常冷却運転再開後、貯蔵室の冷却に要する消費電力量を抑えることができる。

40

【0021】

また、前記貯蔵室は冷蔵庫本体内に設けられた冷蔵温度帯室と冷凍温度帯室であって、前記冷蔵温度帯室及び前記冷凍温度帯室に前記冷却器で生成された冷気を供給する庫内送風機と、前記冷蔵温度帯室に供給する冷気量を調整する冷蔵温度帯室ダンパと、前記冷凍温度帯室に供給する冷気量を調整する冷凍温度帯室ダンパと、を備え、前記加熱手段で前記冷却器を加熱して、所定時間又は前記冷却器が所定温度に達した後、前記冷媒流路を開放状態、前記冷凍温度帯室ダンパを開状態、前記冷蔵温度帯室ダンパを閉状態にして、前記庫内送風機を停止状態にすることを特徴とする。これにより、消費電力量を抑えつつ、除霜時における仕切部等の露付きを抑えることができる。

【0022】

50

以下、本発明の実施例について、図面を用いて説明する。

【0023】

(冷蔵庫の全体構造)

まず、本発明に係る冷蔵庫の全体構造について、図1から図6を参照しながら説明する。図1は、本実施例の冷蔵庫の正面図である。図2は、図1におけるA-A縦断面図である。図3は、冷蔵庫の庫内の構成を表す正面図であり、冷気ダクトや吹き出し口の配置などを示す図である。

【0024】

図1に示すように、冷蔵庫1の上部から、冷蔵室2、左右に配置された製氷室3及び上段冷凍室4、下段冷凍室5、野菜室6を有する。冷蔵室2の前方開口には、左右に分割された観音開き式(フレンチ扉)である冷蔵室扉2a、2bを有する。製氷室3、上段冷凍室4、下段冷凍室5及び野菜室6の前方開口には、それぞれ引き出し式の製氷室扉3a、上段冷凍室扉4a、下段冷凍室扉5a及び野菜室扉6aを備えている。

【0025】

図2に示すように、外箱45と内箱46との間に発泡断熱材(発泡ポリウレタン)が充填発泡され、断熱箱体10が形成される。これにより、冷蔵庫1の内外は、断熱的に隔てられている。また、外箱45と内箱46との間には、複数の真空断熱材25が実装されている。なお、図2では、真空断熱材25を冷蔵庫1の後部に設けているが、上部や底部に設けることで、さらに断熱性能を向上できる。

【0026】

冷蔵室2と、上段冷凍室4及び製氷室3(図1参照、図2中で製氷室3は図示されていない)とは、断熱仕切壁28によって上下に断熱的に区画されている。なお、断熱仕切壁28には、真空断熱材25が設けられる。これにより、冷蔵温度帯である冷蔵室2と、冷凍温度帯である上段冷凍室4及び製氷室3とにおける、断熱性能を向上させ、各貯蔵室の冷却効率を向上させることができる。また、下段冷凍室5と野菜室6とは、断熱仕切壁29によって断熱的に隔てられる。

【0027】

冷蔵室扉2aの庫内側には、貯蔵容器である扉ポケット32が上下に複数備えられている。また、冷蔵室2には、複数の棚36が縦方向に設けられ、複数の貯蔵スペースに区画されている。

【0028】

製氷室3、上段冷凍室4、下段冷凍室5及び野菜室6には、製氷室扉3a、上段冷凍室扉4a、下段冷凍室扉5a、及び野菜室扉6aとそれぞれ一体に引き出される収納容器3b(図示せず)、4b、5b、6bが設けられている。

【0029】

図2及び図3に示すように、冷却器7は、下段冷凍室5の後方に設けられた冷却器室8に設けられる。冷却器7の上方投影位置には、庫内送風機9が設けられる。庫内送風機9によって、冷却器7と熱交換して冷やされた空気(以下、「冷気」と称する)が、冷蔵室送風ダクト11、野菜室送風ダクト14(図3参照)、上段冷凍室送風ダクト12、下段冷凍室送風ダクト13及び製氷室送風ダクト(図示せず)を介して、冷蔵室2、野菜室6、上段冷凍室4、下段冷凍室5および製氷室3へと送風される。なお、各送風ダクトは、図3に破線で示すように冷蔵庫1の各室の後方に設けられている。

【0030】

また、各貯蔵室への冷気の送風量は、冷蔵温度帯室ダンパ20、冷凍温度帯室ダンパ50、野菜室ダンパ51の開閉により制御される。冷蔵温度帯室ダンパ20が開状態の場合、冷却器7で熱交換された冷気は、庫内送風機9により冷蔵室送風ダクト11を経て、吹き出し口2cからそれぞれ冷蔵室に送風される。冷蔵室2を冷却した冷気は、冷蔵室2の後部下方に設けられた戻り口2dから冷蔵室戻りダクト16を経て、冷却器室8の正面から見て、右側下部に戻される。

【0031】

10

20

30

40

50

一方、冷凍温度帯室ダンパ50が開状態の場合、製氷室送風ダクト（図示せず）、上段冷凍室送風ダクト12、及び下段冷凍室送風ダクト13を経て、吹き出し口3c, 4c, 5cからそれぞれ製氷室3、上段冷凍室4、及び下段冷凍室5へ送風される。製氷室3、上段冷凍室4、及び下段冷凍室5を冷却した冷気は、下段冷凍室5の後部下方に設けられた冷凍室戻り口17を介して、冷却器室8に戻る。

【0032】

一方、野菜室ダンパ51が開状態の場合、野菜室送風ダクト14（図3参照）を経て、吹き出し口6cから野菜室6に送風される。野菜室6からの戻り空気は、図示しない野菜室戻り口から野菜室戻りダクトを経て、冷却器室8の左側下部に戻る。

【0033】

冷蔵庫1の下部後方には、機械室19が設けられている。機械室19には、圧縮機24及び図4に示す凝縮手段52、ドライヤ53、冷媒弁54が収納されており、図示しない庫外送風機によって、圧縮機24及び凝縮手段52に通風され、それぞれの運転によって生じた発熱を取り除く。

【0034】

冷蔵庫1の上部後方には、制御装置である制御基板31が配置されている。制御基盤31に予め搭載されたプログラムによって、圧縮機24のオン／オフ制御及び回転速度制御、冷蔵温度帯室ダンパ20、冷凍温度帯室ダンパ50、野菜室ダンパ51の制御、庫内送風機9のオン／オフ制御及び回転速度制御、庫外送風機9のオン／オフ制御及び回転速度制御等を行われる。

10

【0035】

冷却器7及びその周辺の冷却器室8の壁等に付着した霜は、冷却器7の下方に設置された除霜ヒータ22によって除霜される。除霜によって霜が融解して生じた除霜水は、冷却器室8の下部に備えられた桶23に滴下してから、排水管27を介して機械室19の圧縮機24の上方に配置された蒸発皿21に貯留する。これにより、圧縮機24や図示しない凝縮器からの発熱と、図示しない庫外送風機による通風によって蒸発気化される。

20

【0036】

なお、本実施の形態では、冷媒としてイソブタンを用い、冷媒封入量は約88gと少量にしている。

【0037】

30

（冷却器の周辺構造）

次に、本実施例の冷蔵庫1の冷却器7の周辺構造について、図4を参照しながら説明する。図4は、冷却器7周辺部分の正面図である。図5は、除霜ヒータの斜視図である。

【0038】

図4中に矢印で示すように、冷蔵室2からの戻り冷気は、冷蔵室戻りダクト16を経て、冷却器室8の正面から見て右側下部に流入する。換言すると、冷蔵室2からの戻り冷気は、冷却器7の下方に流入するように、冷蔵室戻りダクト16が設けられている。

【0039】

冷却器7の左側上部には、冷却器温度センサ18が備えられている。除霜運転は、除霜ヒータ22に通電（本実施例の除霜ヒータ22の出力は160W）することにより行われる。なお、除霜ヒータ22は、図5に示すように、ガラス管22cと、ガラス管22c内に内蔵されたヒータ線（図示せず）と、ガラス管の外周に接することなく螺旋状に配設される放熱フィン22b、及び、除霜水がガラス管22cに滴下することを防止するために設けられる上部カバー22aを有する。除霜運転の完了は、冷却器温度センサ18により判定される。

40

【0040】

また、野菜室6からの戻り冷気は、図示しない野菜室戻りダクトを経て、冷却器室8の左側下部前方の野菜室戻り冷気流入部6dから冷却器室8に流入する。換言すると、野菜室6からの戻り冷気は、冷却器7の下方に流入するように、野菜室戻り冷気流入部6dが設けられている。

50

【0041】

また、製氷室3、上段冷凍室4、下段冷凍室5を冷却した戻り冷気は、冷却器室8の下方前部に設けられた冷凍室戻り口17を介して、冷却器室8に流入する。換言すると、製氷室3、上段冷凍室4、下段冷凍室5を冷却した戻り冷気は、冷却器7の下方に流入するように、冷凍室戻り口17が設けられている。

【実施例1】

【0042】

次に、実施例1の冷凍サイクルについて、図6を参照しながら説明する。図6は冷蔵庫の冷媒流路を示した模式図である。

【0043】

図6において、24は冷凍サイクル内の冷媒を圧縮する圧縮機であり、図2に示す機械室19内に設置され、制御基板31により回転数可変に制御されている。52は圧縮機24より圧縮された冷媒を凝縮する凝縮手段である。

【0044】

凝縮手段52は、機械室19に配置されて圧縮機24で圧縮された冷媒を凝縮する凝縮器52aと、冷媒を凝縮するとともに冷蔵庫1の側面の露付きを防止する放熱パイプ52bと、冷媒を凝縮するとともに仕切部57の露付きを防止する放熱パイプ52cと、で構成される。なお、放熱パイプ52cを配置する仕切部57は、図3に示すように、製氷室3及び上段冷凍室4と下段冷凍室5とを上下に仕切る横仕切部と、製氷室3と上段冷凍室4を左右に仕切る縦仕切部とで構成される。

【0045】

図6において、60は凝縮手段52で凝縮された冷媒を減圧する減圧装置58への冷媒流路を遮断する冷媒弁(冷媒流路調整手段)である。7は減圧装置58により減圧された冷媒を蒸発させる冷却器で、図2に示される冷却器室8に設けられる。

【0046】

59は冷却器7から圧縮機24へと接続する吸入管である。圧縮機24、凝縮手段52、冷媒弁60、減圧装置58、冷却器7、吸入管59を順次接続して冷凍サイクルを構成する。

【0047】

次に、実施例1における除霜時の制御手段について説明する。図7は、実施例1の冷蔵庫の除霜における圧縮機、除霜ヒータ、冷媒弁の状態を示すタイムチャートである。図7において横軸は時間を表し、縦軸はそれぞれ冷却器温度センサ18の温度、圧縮機の運転/停止(ON/OFF)、除霜ヒータの通電/停止(ON/OFF)、冷媒弁の開/閉の状態を表している。図7において、冷却器の温度を示す縦軸のt1、t2、t3は、それぞれ、冷却器温度センサ18の温度であり、t1は除霜開始時の温度、t2は冷却器の上部と下部で温度差が生じたときの温度、t3は除霜終了温度を表し、t1 < t2 < t3の関係があり、また冷却器の温度変化は模式的に表している。

【0048】

冷蔵庫が運転されて、冷却器7に霜が多く付着し、冷却効率が低下しないように除霜を行う。図8に示す除霜開始条件は、前回の除霜終了から冷蔵庫の積算運転時間をカウントし、規定時間に達したときに除霜を開始する。除霜開始条件成立後、圧縮機24の運転を停止し、同時に冷媒弁60により冷媒流路を遮断することで冷却器7への冷媒の流入を防止する。

【0049】

通常運転時、圧縮機24の吐出から減圧装置58の入口まで高圧側、減圧装置58出口から吸入管59まで低圧側で運転している。このため、圧縮機24停止時、圧力差を解消しようと高圧側から低圧側へと冷媒が流入しようとするが冷媒弁60を閉とし、冷媒流路を遮断するため、冷媒弁60から冷却器7までの冷媒は冷却器7へ流入するが、減圧装置58の容量はわずかであるため、ほとんど冷却器7には冷媒が流入しない。

【0050】

10

20

30

40

50

そして、除霜ヒータ22に通電を開始する。このとき、冷却器7に冷媒が流入しないため、従来冷却器7に流入した冷媒を温めるのに利用されてきた除霜ヒータ22の熱を冷却器7についた霜を溶かす熱に利用でき、除霜時間を短縮することができる。また、冷媒弁60により、冷媒流路を遮断するため、放熱パイプ52b, 52cの圧力は変化せず、圧力低下による温度低下がない。このため、冷蔵庫1の側面や仕切部57の温度を保つことができ、除霜時における露付きを抑えることができる。

【0051】

そして、冷却器温度センサ18が所定温度に達するか、所定時間以上除霜ヒータ22が通電すると冷媒弁60を開とし、冷媒流路を解放する。このため、冷媒弁60により保持していた冷媒弁60前後での圧力差を解消しようと、冷却器7に冷媒が流入する。このとき、低圧側の冷却器7への冷媒流入により冷却器7の圧力が上昇し、冷却器7の温度が上昇、また冷却器7に対し、高温の冷媒流入により冷却器7の温度が上昇するため除霜時間を短縮することができる。なお、冷媒流路を遮断する時間が長ければ、従来冷却器7に流入した冷媒を温めるのに利用されてきた除霜ヒータ22の熱を冷却器7についた霜を溶かす熱に利用できる時間が長くなるが、高温の冷媒流入による冷却器7の温度上昇は減少する。霜の融解温度において、冷媒の温度は変化しないため、霜の融解温度付近で冷媒流路を開放することにより、もっとも効率よく除霜することができる。

10

【0052】

そして、冷却器温度センサ18が除霜を終了する規定温度に達したとき、除霜ヒータ22の通電を停止するとともに、圧縮機24の運転を再開し、通常の貯蔵室を冷却する運転に戻る。なお、冷媒弁60を開とし、冷媒流路を解放する所定温度及び除霜ヒータ通電時間、除霜を終了する所定温度は、圧縮機容量、封入冷媒量、風路構成、貯蔵室容量等により異なるため、試験等により予め設定する。また、除霜開始時、圧縮機24、冷媒弁54を同時に動作させているが、影響のない範囲で時間差及び順序が変化してもよい。

20

【0053】

従って、除霜ヒータ22の通電量を増やすことなく、除霜時間を短縮することができ、消費電力量を抑えることができる。また、冷蔵庫1の側面や仕切部57の温度を保つことができ、除霜時における露付きを抑えることができる。

【0054】

次に、図8は実施例1の除霜制御を示すフローチャートである。図8において、STEP101は、通常の冷却運転のステップ、STEP102は除霜開始条件が成立しているか判定するステップ、STEP103は冷媒弁60を開とし、冷媒流路を遮断するステップ、STEP104は圧縮機24を停止させるステップ、STEP105は除霜ヒータ22に通電を開始するステップ、STEP106は冷却器温度センサ18が温度t2に達したか判定するステップ、STEP107は、除霜ヒータ通電時間が規定時間T1imt1に達したか判定するステップ、STEP108は、冷媒弁60を開とし、冷媒流路を開放するステップ、STEP109は、冷却器温度センサ18が除霜を終了する温度t3に達したか判定するステップ、STEP110は除霜ヒータ22の通電を終了するステップ、STEP111は圧縮機24を再起動させるステップである。

30

【0055】

STEP101は通常の冷却運転ステップで、図示しない外気温度センサや冷蔵温度帯室センサ、冷凍温度帯室センサ、野菜室センサ等により検出された冷蔵庫1の状態に基づいて圧縮機24や庫内送風機9のON/OFF及び冷蔵温度帯室ダンパ20、冷凍温度帯室ダンパ50、野菜室ダンパ51の開閉等により、各貯蔵室の温度を制御する通常の冷却運転を行う。

40

【0056】

STEP102は除霜開始条件が成立しているか判定するステップで、前回の除霜終了から冷蔵庫の積算運転時間をカウントし、所定時間に達したとき除霜開始条件が成立したとする。除霜開始条件が成立しなかった場合、STEP101に戻り通常の冷却運転を行い、再びSTEP102で除霜開始条件を判定する。除霜開始条件が成立した場合、ST

50

E P 1 0 3 で冷媒弁 6 0 を閉とし冷媒流路を遮断して、S T E P 1 0 4 で圧縮機 2 4 の運転を停止する。なお、冷蔵庫の積算運転時間は扉の開閉回数や時間、外気温等により積算量が異なる。

【 0 0 5 7 】

そして、S T E P 1 0 5 で除霜ヒータ 2 2 に通電を開始し、冷却器 7 に着いた霜を溶かす。S T E P 1 0 6 は冷却器温度センサ 1 8 が所定温度 t_2 に達したか判定するステップで、冷却器温度センサ 1 8 が所定温度 t_2 に達した場合、S T E P 1 0 8 で冷媒弁 6 0 を開とし、冷媒流路を解放する。また、冷却器温度センサ 1 8 が所定温度 t_2 に達しなかつた場合、S T E P 1 0 7 で、除霜ヒータ通電時間 $T_{1 i m i t 1}$ に達したか判定し、除霜ヒータ通電時間が $T_{1 i m i t 1}$ に達した場合、S T E P 1 0 8 で冷媒弁 6 0 を開とし、冷媒流路を解放する。また、除霜ヒータ通電時間が $T_{1 i m i t 1}$ に達しなかつた場合、S T E P 1 0 6 に戻り、冷却器温度センサ 1 8 が所定温度 t_2 に達したか判定する。

10

【 0 0 5 8 】

そして、S T E P 1 0 9 で冷却器温度センサ 1 8 が除霜を終了する所定温度 t_3 に達したか判定し、達していなければ、S T E P 1 0 9 で所定温度 t_3 に達したか繰り返し判定する。所定温度 t_3 に達した場合、S T E P 1 1 0 で除霜ヒータの通電を終了し、S T E P 1 1 1 で圧縮機を再起動させ、S T E P 1 0 1 で通常の冷却運転に戻る。

【 0 0 5 9 】

なお、S T E P 1 0 3 、S T E P 1 0 4 、S T E P 1 0 5 は同時であってよいし、影響のない時間差で順序が変わってもよい。また、S T E P 1 0 6 、S T E P 1 0 7 は順序が変わってもよい。

20

【 0 0 6 0 】

このように、圧縮機 2 4 を停止させるステップと冷媒弁 6 0 を閉とし、冷媒流路を遮断するステップを備えたことにより、冷却器 7 に冷媒が流入せず、従来冷却器 7 に流入した冷媒を温めるのに利用されてきた除霜ヒータの熱を冷却器 7 にいた霜を溶かす熱に利用でき、S T E P 1 0 8 で冷媒弁 6 0 を開とし、冷媒流路を解放することで、冷媒が冷却器 7 に流入し、冷却器 7 の圧力が上昇し、冷却器 7 の温度が上昇、また冷却器 7 に対し、高温の冷媒流入により冷却器 7 の温度が上昇する。したがって、除霜ヒータ 2 2 の通電量を増やすことなく、除霜時間を短縮することができ、消費電力量を抑えることができる。

30

【 実施例 2 】

【 0 0 6 1 】

次に、実施例 2 の冷凍サイクルについて、図 9 を参照しながら説明する。図 9 は冷蔵庫の冷媒流路を示した模式図である。

【 0 0 6 2 】

5 5 は放熱パイプ 5 2 b と減圧装置 5 8 をつなぐ短絡パイプ（第 2 の冷媒流路）である。5 4 は放熱パイプ 5 2 c（第 1 の冷媒流路）と短絡パイプ 5 5（第 2 の冷媒流路）を遮断又は切り換える冷媒弁（第 1 の冷媒流路調整手段）である。5 6 は放熱パイプ 5 2 c と短絡パイプ 5 5 の冷媒流路間で冷媒が行き来することを防止するため、冷媒流路出口（放熱パイプ 5 2 c（第 1 の冷媒流路）の出口）に設けた逆止弁である。その他の符号は、実施例 1 と同様のため同一符号を付して説明を省略する。

40

【 0 0 6 3 】

実施例 2 における除霜時の制御手段について説明する。図 1 0 は実施例 2 の制御を示す冷蔵庫の除霜における圧縮機、除霜ヒータ、冷媒弁の状態を示すタイムチャートである。図 1 0 において横軸は時間を表し、縦軸はそれぞれ冷却器温度センサ 1 8 の温度、圧縮機の運転 / 停止（O N / O F F ）、除霜ヒータの通電 / 停止（O N / O F F ）、冷媒弁の放熱パイプ 5 2 c（第 1 の冷媒流路）側、短絡パイプ 5 5（第 2 の冷媒流路）側、全閉の状態を表している。図において、冷却器の温度を示す縦軸の t_1 、 t_2 、 t_3 は、実施例 1 のそれと同様のため説明を省略する。

【 0 0 6 4 】

冷蔵庫が運転されて、冷却器 7 に霜が多く付着し、冷却効率が低下しないように除霜を

50

行う。図10に示す除霜開始条件は、前回の除霜終了から冷蔵庫の積算運転時間をカウントし、所定時間に達したときに除霜を開始する。除霜開始条件成立後、冷媒弁54により冷媒流路を遮断し、一定時間経過後圧縮機24の運転を停止し、放熱パイプ52c、短絡パイプ55、冷却器7に存在する冷媒を全て又は一定量取り除く。

【0065】

冷媒弁54により冷媒流路を遮断しても、圧縮機24を運転するため、冷媒弁54から吸入管59まで低圧側の冷媒は、圧縮機24の吐出から冷媒弁54までの高圧側に集められる。このため、一定時間経過後、圧縮機24を停止することで、冷却器7に残る冷媒を調整することができる。なお、冷媒流路遮断から圧縮機24停止までの時間が短い場合若しくは実施例1のように圧縮機停止とともに冷媒流路を遮断した場合、放熱パイプ52cおよび短絡パイプ55の冷媒が冷却器7に流入する。

10

【0066】

冷媒流路を遮断したことによる効果は実施例1と同様のため説明を省略する。

【0067】

そして、冷却器温度センサ18が所定温度に達するか、所定時間以上除霜ヒータ22が通電すると冷媒弁54を短絡パイプ55側開とし、短絡パイプ55を解放する。このため、冷媒弁54により保持していた冷媒弁54前後での圧力差を解消しようと、冷却器7に冷媒が流入する。このとき、低圧側の冷却器7への冷媒流入により冷却器7の圧力が上昇し、温度が上昇、また冷却器7に対し高温の冷媒流入により冷却器7の温度が上昇するため除霜時間を短縮することができる。また、放熱パイプ52cを通らないため、庫内への熱侵入を防止することができ、庫内の熱により冷媒が冷やされないため、高温のまま冷媒を冷却器7に流入させることができる。

20

【0068】

そして、冷却器温度センサ18が除霜を終了する規定温度に達したとき、除霜ヒータ22の通電を停止するとともに、冷媒弁54を放熱パイプ52c側開とし、圧縮機24の運転を再開し、通常の貯蔵室を冷却する運転に戻る。また、除霜開始時、圧縮機24、除霜ヒータ22、冷媒弁54を同時に動作させているが、影響のない範囲で時間差及び順序が変化してもよい。

【0069】

従って、除霜ヒータ22の通電量を増やすことなく、除霜時間を短縮することができ、除霜時の貯蔵室への熱侵入を抑制することで除霜後の貯蔵室の冷却を短縮することができ、消費電力量を抑えることができる。また、冷蔵庫1の側面や仕切部57の温度を保つことができ、除霜時における露付きを抑えることができる。

30

【0070】

図11は実施例2の除霜制御を示すフローチャートである。図11において、STEP212は冷媒弁54を全閉として冷媒流路を遮断するステップ、STEP213は冷媒弁54を全閉とし、冷媒流路を遮断してからの時間が冷却器7に残る冷媒を取り除く所定時間T1imit2に達しているか判定するステップ、STEP214は冷媒弁を短絡パイプ55側開とし、短絡パイプ55のみ冷媒流路を解放するステップ、STEP215は冷媒弁54を放熱パイプ52c側開とするステップである。STEP201～STEP211は実施例1のSTEP101～STEP111と同様のため説明を省略する。

40

【0071】

除霜開始条件が成立した場合、STEP212で冷媒弁54を全閉とし冷媒流路を遮断する。STEP213は、冷媒弁54を全閉とし、冷媒流路を遮断してからの時間が冷却器7に残る冷媒を取り除く所定時間T1imit2に達しているか判定するステップで、冷媒流路を遮断してからの時間が所定時間T1imit2に達していないければ、STEP204で所定時間T1imit2に達しているか判定を繰り返す。所定時間T1imit2に達していれば、STEP205で圧縮機24の運転を停止する。

【0072】

そして、STEP206で冷却器温度センサ18が所定温度t2に達するか、STEP

50

207で除霜ヒータ通電時間が $T_{1\text{ limit}1}$ に達した場合、STEP214で冷媒弁54を短絡パイプ55側開とし、短絡パイプ55のみ冷媒流路を解放する。

【0073】

そして、STEP209で冷却器温度センサ18が所定温度 t_3 に達した場合、STEP215で冷媒弁54を放熱パイプ52c側開とする。

【0074】

このように、冷却器7に残る冷媒を取り除く規定時間 $T_{1\text{ limit}2}$ に達しているか判定するステップを備えたことにより、冷却器7に残る冷媒量を調整できる。また、短絡パイプ55のみ冷媒流路を解放するステップを備えたことで、放熱パイプ52cを通らないため、庫内への熱侵入を防止することができ、庫内の熱により冷媒が冷やされないため、高温のまま冷媒を冷却器7に流入させることができる。したがって、除霜ヒータの通電量を増やすことなく、除霜時間を短縮することができ、消費電力量を抑えることができる。

10

【実施例3】

【0075】

次に、実施例3の冷凍サイクルについて、図12を参照しながら説明する。

【0076】

図12において、54aは放熱パイプ52cと短絡パイプ55を遮断及び切り換える冷媒弁（第1の冷媒流路調整手段）であり、54bは凝縮手段で凝縮された冷媒を減圧する減圧装置58への冷媒流路を遮断する冷媒弁（第2の冷媒流路調整手段）である。その他の符号は、実施例1と同様のため説明を省略する。

20

【0077】

実施例3における除霜時制御手段について説明する。図13は実施例3の制御を示す冷蔵庫の除霜における圧縮機、除霜ヒータ、第1の冷媒流路調整手段、第2の冷媒流路調整手段の状態を示すタイムチャートである。図13において横軸は時間を表し、縦軸はそれぞれ冷却器温度センサ18の温度、圧縮機の運転/停止（ON/OFF）、除霜ヒータの通電/停止（ON/OFF）、冷媒弁54aの放熱パイプ52c側、短絡パイプ55側、全閉の状態、冷媒弁54bの開/閉の状態を表している。図において、冷却器の温度を示す縦軸の t_1 、 t_2 、 t_3 は、実施例1のそれと同様のため説明を省略する。

20

【0078】

図13において、除霜開始条件成立後、圧縮機24の運転を停止し、同時に冷媒弁54a、冷媒弁54bを全閉とすることにより、冷媒流路を遮断することで冷却器7への冷媒の流入を防止する。

30

【0079】

通常運転時、圧縮機24の吐出から減圧装置58の入口まで高圧側、減圧装置58出口から吸入管59まで低圧側で運転している。このため、圧縮機24停止時、圧力差を解消しようと高圧側から低圧側へと冷媒が流入しようとするが、冷媒弁54a、冷媒弁54bを全閉とし、冷媒流路を遮断するため、冷媒弁54bから冷却器7までの冷媒は冷却器7へ流入するが、減圧装置58の容量はわずかであるため、ほとんど冷却器7には冷媒が流入しない。また、冷媒弁54aを全閉とすると、放熱パイプ52cから冷媒が流出せず、冷媒を高温のまま凝縮器52a、放熱パイプ52bに保つことができる。

40

【0080】

冷媒流路を遮断したことによる効果は実施例1と同様のため説明を省略する。

【0081】

そして、冷却器温度センサ18が所定温度に達するか、所定時間以上除霜ヒータ22が通電すると、冷媒弁54aを短絡パイプ55側開、冷媒弁54bを開とし、冷媒流路を解放する。このため、冷媒弁54bにより保持していた冷媒弁54b前後での圧力差を解消しようと、冷却器7に冷媒が流入する。以降、実施例2と同様のため説明を省略する。なお、除霜開始時、圧縮機24、除霜ヒータ22、冷媒弁54a、冷媒弁54bを同時に動作させているが、影響のない範囲で時間差及び順序が変化してもよい。

【0082】

50

従って、除霜ヒータの通電量を増やすことなく、除霜時間を短縮することができ、除霜時の貯蔵室への熱侵入を抑制することで除霜後の貯蔵室の冷却を短縮することができ、消費電力量を抑えることができる。また、冷蔵庫1の側面や仕切部57の温度を保つことができ、除霜時における露付きを抑えることができる。

【0083】

図14は実施例3の除霜制御を示すフローチャートである。図において、STEP316はSTEP312で冷媒弁54aを全閉としたと同時に、冷媒弁54bを閉とし、減圧装置58への冷媒流路を遮断するステップである。STEP317はSTEP314で冷媒弁54aを短絡パイプ55側開とすると同時に冷媒弁54bを開とし、減圧装置58への冷媒流路を開放するステップである。STEP301～STEP315は実施例1のSTEP201～STEP215と同様のため説明を省略する。

10

【0084】

STEP302で除霜開始条件が成立した場合、STEP312で冷媒弁54aを全閉としたと同時に、冷媒弁54bを閉とし、減圧装置58への冷媒流路を遮断する。STEP314で冷媒弁54aを短絡パイプ55側開とし、短絡パイプ55のみ冷媒流路を解放したと同時に冷媒弁54bを開とし、減圧装置58への冷媒流路を開放する。なお、STEP312とSTEP316、STEP314とSTEP317は同時であってよいし、影響のない時間差で順序が変わってもよい。

【0085】

このように、冷媒弁54aを全閉としたと同時に、冷媒弁54bを閉とし、減圧装置58及び冷却器7への冷媒流路を遮断するステップと、冷媒弁54aを短絡パイプ55側開とすると同時に冷媒弁54bを開とし、減圧装置58及び冷却器7への冷媒流路を開放するステップを備えることで、実施例2と同様の効果を得ることができる。

20

【実施例4】

【0086】

次に、実施例4の冷凍サイクルについて、図15を参照しながら説明する。図15において、54cは凝縮器で凝縮された冷媒を減圧する減圧装置58への冷媒流路を遮断し、放熱パイプ52cと短絡パイプ55の冷媒流路間で冷媒が行き来することを防止する冷媒弁(二方弁)である。そのほかの符号は、実施例1と同様のため説明を省略する。

【0087】

30

実施例4における除霜時制御手段について説明する。圧縮機、除霜ヒータ、冷媒弁54a、冷媒弁54c(実施例2では逆止弁56)の制御については実施例2と同様なため説明を省略する。

【0088】

通常運転時、圧縮機24の吐出から減圧装置58の入口まで高圧側、減圧装置58出口から吸入管59まで低圧側で運転している。このため、圧縮機24停止時、圧力差を解消しようと高圧側から低圧側へと冷媒が流入しようとするが、冷媒弁54a、冷媒弁54cを全閉とし、冷媒流路を遮断するため、短絡パイプ55の冷媒流路及び冷媒弁54cから冷却器7までの冷媒は冷却器7へ流入するが、短絡パイプ55の容量は放熱パイプ52cに比べわずかであり、減圧装置58の容量はわずかであるため、冷却器7には少量の冷媒しか流入しない。また、冷媒弁54aを全閉とするため、放熱パイプ52cに冷媒が流入せず、冷媒を高温のまま凝縮器52a、放熱パイプ52bに保つことができる。なお、実施例2のように圧縮機停止前に、冷媒弁54a、冷媒弁54cを全閉にすることで、冷却器7に流入する冷媒量を調整してもよい。その他の制御及び効果に関しては実施例2と同様であるため説明を省略する。

40

【実施例5】

【0089】

次に、実施例5の冷凍サイクルについて、図16を参照しながら説明する。図16において、61は放熱パイプ52c入口と出口、放熱パイプ52b出口、減圧装置58の接続を切り換えることができる冷媒弁(冷媒流路調整手段)である。そのほかの符号は、実施

50

例 1 と同様のため説明を省略する。

【0090】

実施例 5 における除霜時制御手段について説明する。図 17 は実施例 5 の制御を示す冷蔵庫の除霜における圧縮機、除霜ヒータ、冷媒弁 6 1 の状態を示すタイムチャートである。図 16 において横軸は時間を表し、縦軸はそれぞれ冷却器温度センサ 18 の温度、圧縮機の運転 / 停止 (ON / OFF)、除霜ヒータの通電 / 停止 (ON / OFF)、冷媒弁 6 1 の放熱パイプ 52b 出口と放熱パイプ 52c 入口を繋ぎ、放熱パイプ 52c 出口と減圧装置を繋ぐ A - B 側、放熱パイプ 52c 入口と出口を繋ぎ、放熱パイプ 52b 出口と減圧装置を繋ぐ A - C 側、全閉の状態を表している。図において、冷却器の温度を示す縦軸の t1、t2、t3 は、実施例 1 のそれと同様のため説明を省略する。

10

【0091】

図 16 において、除霜開始条件成立後、圧縮機 24 の運転を停止し、同時に冷媒弁 6 1 を全閉とすることにより冷媒流路を遮断することで冷却器 7 への冷媒の流入を防止する。

【0092】

冷媒流路を遮断したことによる効果は実施例 1 と同様のため説明を省略する。

【0093】

そして、冷却器温度センサ 18 が所定温度に達するか、所定時間以上除霜ヒータ 22 が通電すると、冷媒弁 6 1 を A - C 側開とし、冷媒流路を解放する。このため、冷媒弁 6 1 により保持していた冷媒弁 6 1 前後での圧力差を解消しようと、冷却器 7 に冷媒が流入する。冷媒が流入することによる効果は実施例 2 と同様のため説明を省略する。

20

【0094】

そして、冷却器温度センサ 18 が除霜を終了する所定温度に達したとき、除霜ヒータ 22 の通電を停止するとともに、冷媒弁 6 1 を A - B 側開とし、圧縮機 24 の運転を再開し、通常の貯蔵室を冷却する運転に戻る。また、除霜開始時、圧縮機 24、除霜ヒータ 22、冷媒弁 6 1 を同時に動作させているが、影響のない範囲で時間差及び順序が変化してもよい。以降、実施例 2 と同様のため説明を省略する。

【0095】

従って、除霜ヒータの通電量を増やすことなく、除霜時間を短縮することができ、除霜時の貯蔵室への熱侵入を抑制することで除霜後の貯蔵室の冷却を短縮することができ、消費電力量を抑えることができる。また、冷蔵庫 1 の側面や仕切部 57 の温度を保つことができ、除霜時における露付きを抑えることができる。

30

【0096】

図 18 は実施例 5 の除霜制御を示すフローチャートである。図において、STEP 512 は冷媒弁 6 1 を全閉とし、減圧装置 58 への冷媒流路を遮断するステップである。STEP 514 は冷媒弁 54 を A - C 側開とし、減圧装置 58 への冷媒流路を開放するステップである。STEP 515 は冷媒弁 54 を A - B 側開とし、放熱パイプ 52c の冷媒流路を開放するステップである。STEP 501 ~ STEP 511 は実施例 1 の STEP 101 ~ STEP 111 と同様のため説明を省略する。

【実施例 6】

【0097】

次に、実施例 6 について説明する。なお、実施例 6 の冷凍サイクルは実施例 2 と同様のため説明を省略する。

40

【0098】

まず、実施例 6 の冷蔵庫の除霜時制御手段について説明する。図 19 は、実施例 6 の制御を示す実施例の冷蔵庫の除霜における圧縮機、除霜ヒータ、庫内送風機、冷蔵温度帯室ダンパ、冷凍温度帯室ダンパ、冷媒弁の状態を示すタイムチャートである。

【0099】

図 19 において横軸は時間を表し、縦軸はそれぞれ冷却器温度センサ 18 の温度、圧縮機の運転 / 停止 (ON / OFF)、除霜ヒータの通電 / 停止 (ON / OFF)、庫内送風機の通電 ON / OFF、冷蔵温度帯室ダンパの開 / 閉、冷凍温度帯室ダンパの開 / 閉、冷

50

媒介 5 4 の放熱パイプ 5 2 c 側、短絡パイプ 5 5 側、全閉の状態を表している。図において、冷却器の温度を示す縦軸の t 1 、 t 2 、 t 3 は、実施例 1 のそれと同様のため説明を省略する。また、圧縮機停止までは、実施例 2 と同様のため説明を省略する。

【 0 1 0 0 】

圧縮機停止後、庫内送風機 9 に通電されている状態で、冷凍温度帯室ダンパ 5 0 を閉、冷蔵温度帯室ダンパ 2 0 を開とし、除霜ヒータ 2 2 に通電を開始する。このとき、庫内送風機 9 に通電されている状態で、冷蔵温度帯室ダンパ 2 0 が開いているため、冷却器 7 に着いた霜を溶かしながら、冷却器 7 に着いた霜を利用して、冷蔵室 2 を冷却することができる。冷媒制御による効果は実施例 2 と同様のため説明を省略する。

【 0 1 0 1 】

そして、冷却器温度センサ 1 8 が所定温度に達するか、所定時間以上除霜ヒータ 2 2 が通電すると庫内送風機 9 に通電を停止し、冷凍温度帯室ダンパ 5 0 を閉、冷蔵温度帯室ダンパ 2 0 を閉とし、冷媒弁 5 4 を短絡パイプ 5 5 側開とし、冷媒流路を解放する。冷媒が流入することによる効果は実施例 2 と同様のため説明を省略する。

10

【 0 1 0 2 】

そして、冷却器温度センサ 1 8 が除霜を終了する規定温度に達したとき、除霜ヒータ 2 2 の通電を停止するとともに、冷媒弁 5 4 を放熱パイプ 5 2 c 側開とし、冷凍温度帯室ダンパ 5 0 を閉、冷蔵温度帯室ダンパを開、庫内送風機に通電を開始し、圧縮機 2 4 の運転を再開し、通常の貯蔵室を冷却する運転に戻る。なお、除霜開始時、圧縮機 2 4 、冷媒弁 5 4 、冷蔵温度帯室ダンパ 2 0 、冷凍温度帯室ダンパ 5 0 、除霜ヒータを同時に動作させているが、影響のない範囲で時間差および順序が変化してもよい。

20

【 0 1 0 3 】

したがって、除霜ヒータの通電量を増やすことなく、除霜時間を短縮することができ、また除霜時の冷蔵室 2 を冷却することができるため、消費電力量を抑えることができる。また、冷蔵庫 1 の側面や仕切部 5 7 の温度を保つことができ、除霜時における露付きを抑えることができる。

【 0 1 0 4 】

図 2 0 は、実施例 6 の除霜制御を示すフローチャートである。図において、S T E P 6 1 6 は冷凍温度帯室ダンパ 5 0 を閉とするステップ、S T E P 6 1 7 は冷蔵温度帯室ダンパ 2 0 を開とするステップ、S T E P 6 1 8 は庫内送風機 9 を停止するステップ、S T E P 6 1 9 は冷蔵温度帯室ダンパ 2 0 を閉とするステップ、S T E P 6 2 0 は冷凍温度帯室ダンパ 5 0 を開とするステップ、S T E P 6 2 1 は冷凍温度帯室ダンパ 5 0 を閉とするステップ、S T E P 6 2 2 は冷蔵温度帯室ダンパ 2 0 を開とするステップ、S T E P 6 2 3 は庫内送風機 9 の通電を再開するステップである。S T E P 6 0 1 ～S T E P 6 1 5 は実施例 1 のS T E P 2 0 1 ～S T E P 2 1 5 と同様のため説明を省略する。

30

【 0 1 0 5 】

S T E P 6 0 4 で圧縮機を停止した後、S T E P 6 1 6 で冷凍温度帯室ダンパ 5 0 を閉とし、S T E P 6 1 7 で冷蔵温度帯室ダンパ 2 0 を開とする。このとき、庫内送風機 9 に通電されているため、冷却器 7 に着いた霜を溶かしながら、冷却器 7 に着いた霜を利用して、冷蔵室 2 を冷却することができる。

40

【 0 1 0 6 】

また、S T E P 6 1 4 で冷媒弁 5 4 を短絡パイプ 5 5 側開とした後、S T E P 6 1 8 で庫内送風機を停止し、S T E P 6 1 9 で冷蔵温度帯室ダンパ 2 0 を閉とし、S T E P 6 2 0 で冷凍温度帯室ダンパ 5 0 を開とする。

【 0 1 0 7 】

また、S T E P 6 1 0 で除霜ヒータ通電停止後、S T E P 6 2 1 で冷凍温度帯室ダンパ 5 0 を閉とし、S T E P 6 2 2 で冷蔵温度帯室ダンパ 2 0 を開とし、S T E P 6 2 3 で庫内送風機 9 の通電を再開する。なおS T E P 6 0 4 、S T E P 6 1 6 、S T E P 6 1 7 、S T E P 6 0 5 は同時であってよいし、影響のない時間差で順序が変わってもよい。S T E P 6 1 8 ～S T E P 6 2 0 も同様である。S T E P 6 1 0 、S T E P 6 1 5 、S T E P

50

611、STEP621～STEP623も同様である。

【0108】

このように、庫内送風機の通電、冷蔵温度帯室ダンパ20の開閉、冷凍温度帯室ダンパ50の開閉を備えたことにより、除霜時の冷蔵室2を冷却することができる。冷媒制御による効果は実施例2と同様のため説明を省略する。したがって、除霜ヒータの通電量を増やすことなく、除霜時間を短縮することができ、消費電力量を抑えることができる。

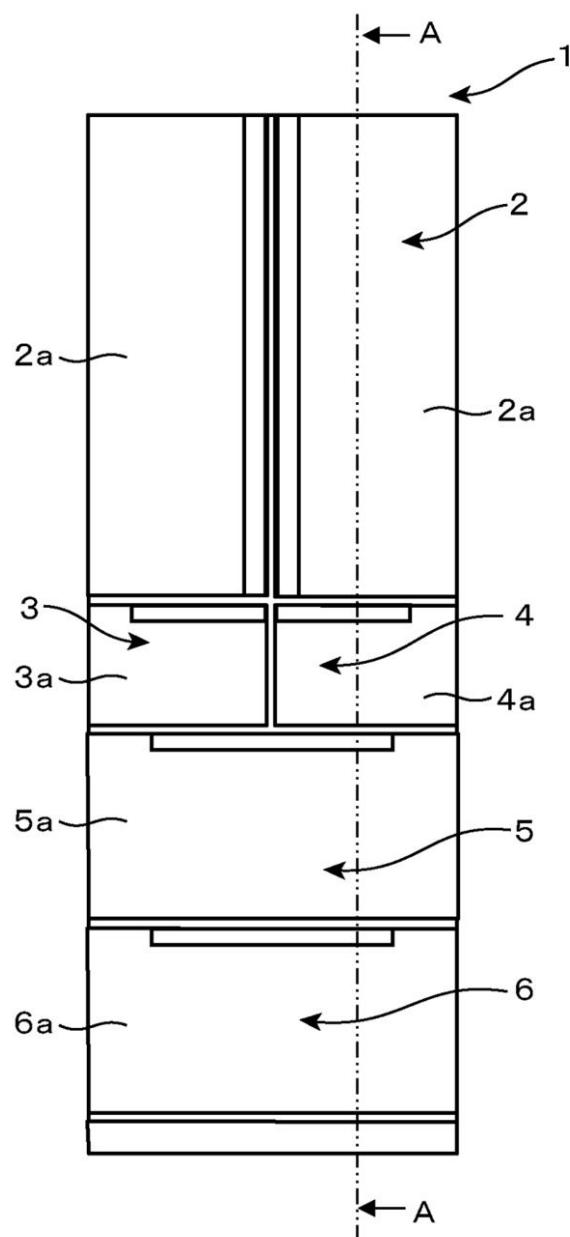
【符号の説明】

【0109】

7	冷却器	
9	庫内ファン（庫内送風機）	10
18	冷却器温度センサ	
20	冷蔵温度帯室ダンパ	
22	除霜ヒータ（加熱手段）	
24	圧縮機	
50	冷凍温度帯室ダンパ	
52	凝縮手段	
52a	凝縮器	
52b	放熱パイプ	
52c	放熱パイプ（第1の冷媒流路）	
54, 54a	冷媒弁（三方弁、第1の冷媒流路調整手段）	20
54b	冷媒弁（二方弁、第2の冷媒流路調整手段）	
54c	冷媒弁（二方弁）	
55	短絡パイプ（第2の冷媒流路）	
56	逆止弁	
57	仕切部	
58	減圧装置	
59	吸入管	
60	冷媒弁（二方弁、冷媒流路調整手段）	
61	冷媒弁（四方弁、冷媒流路調整手段）	

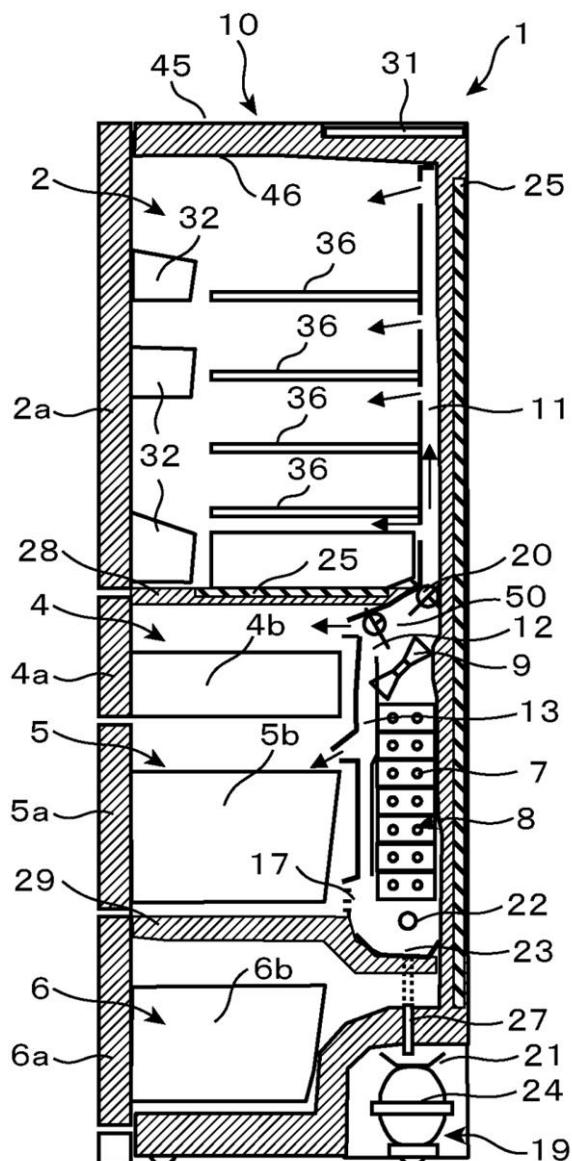
【図1】

図 1



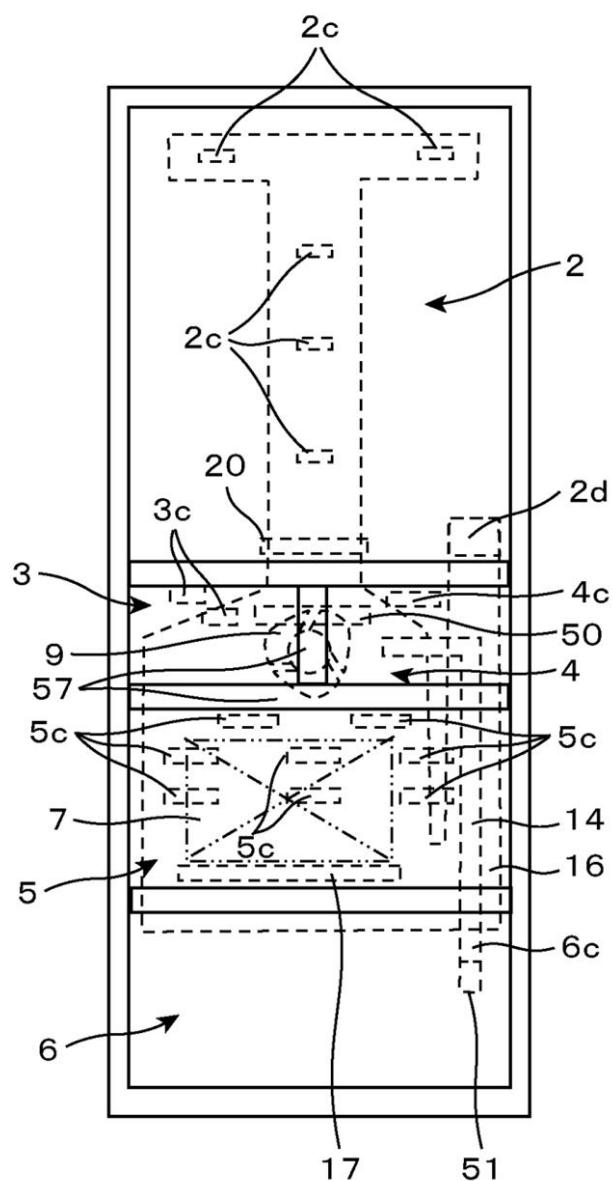
【図2】

図 2



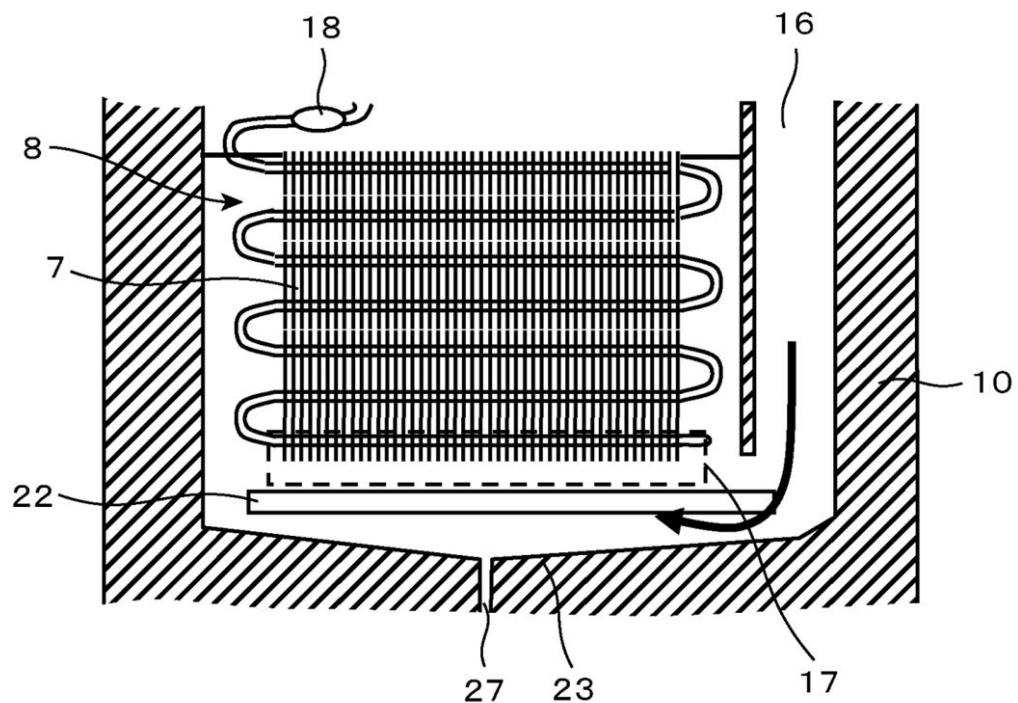
【図3】

図 3



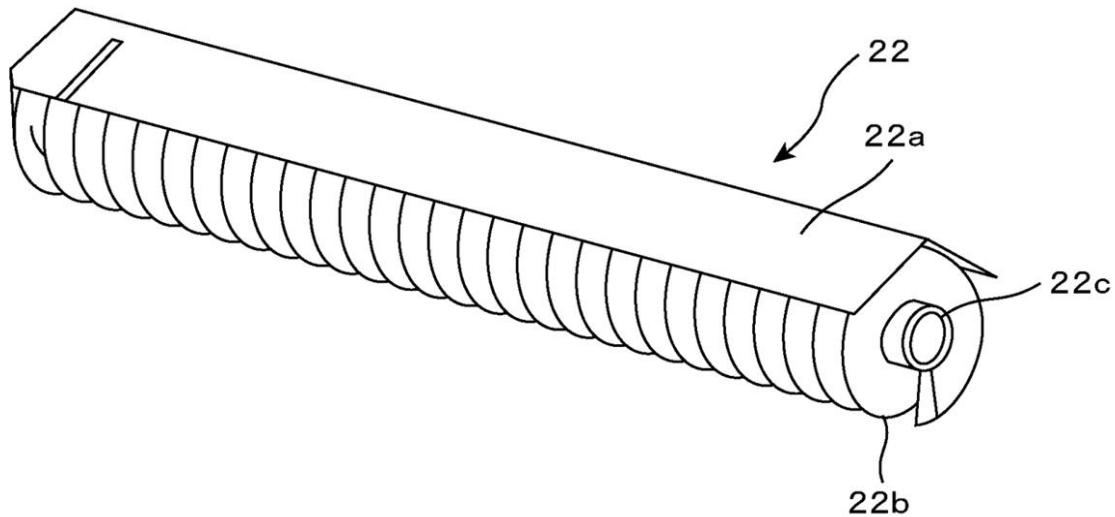
【図4】

図 4



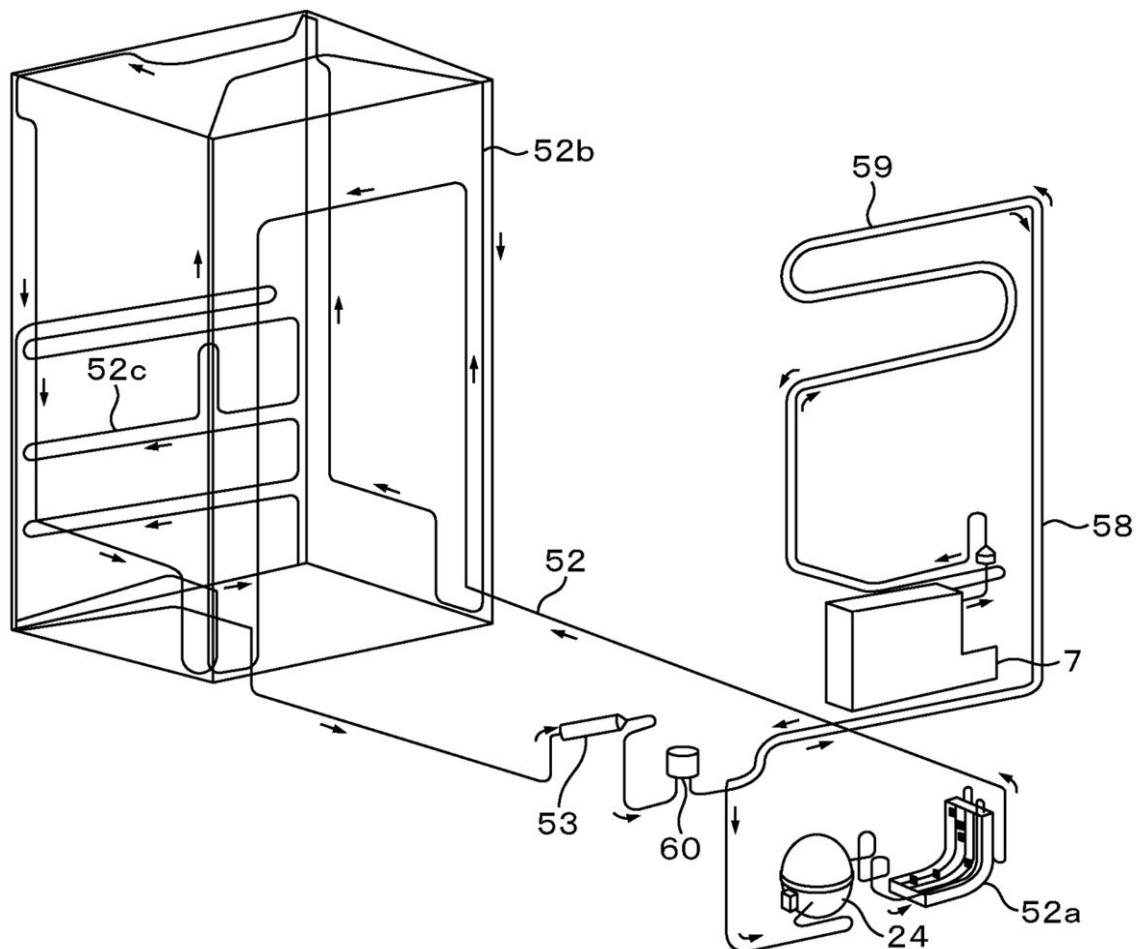
【図5】

図 5



【図6】

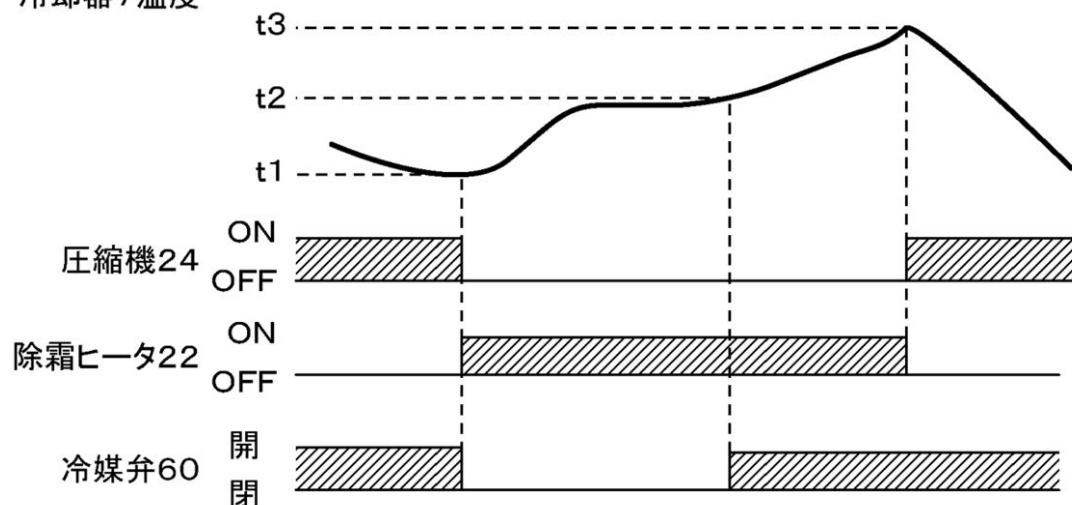
図 6



【図7】

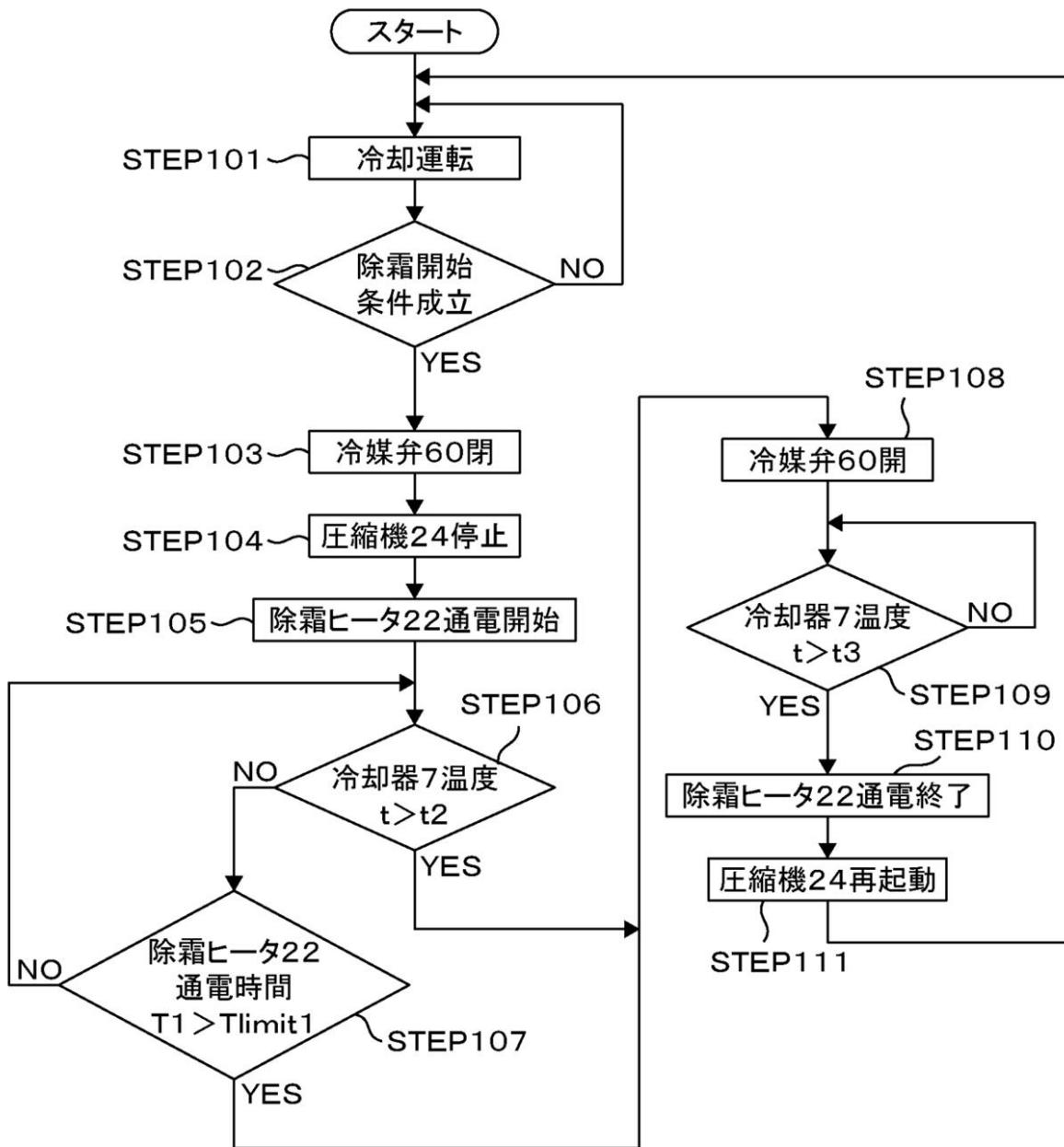
図 7

冷却器7温度



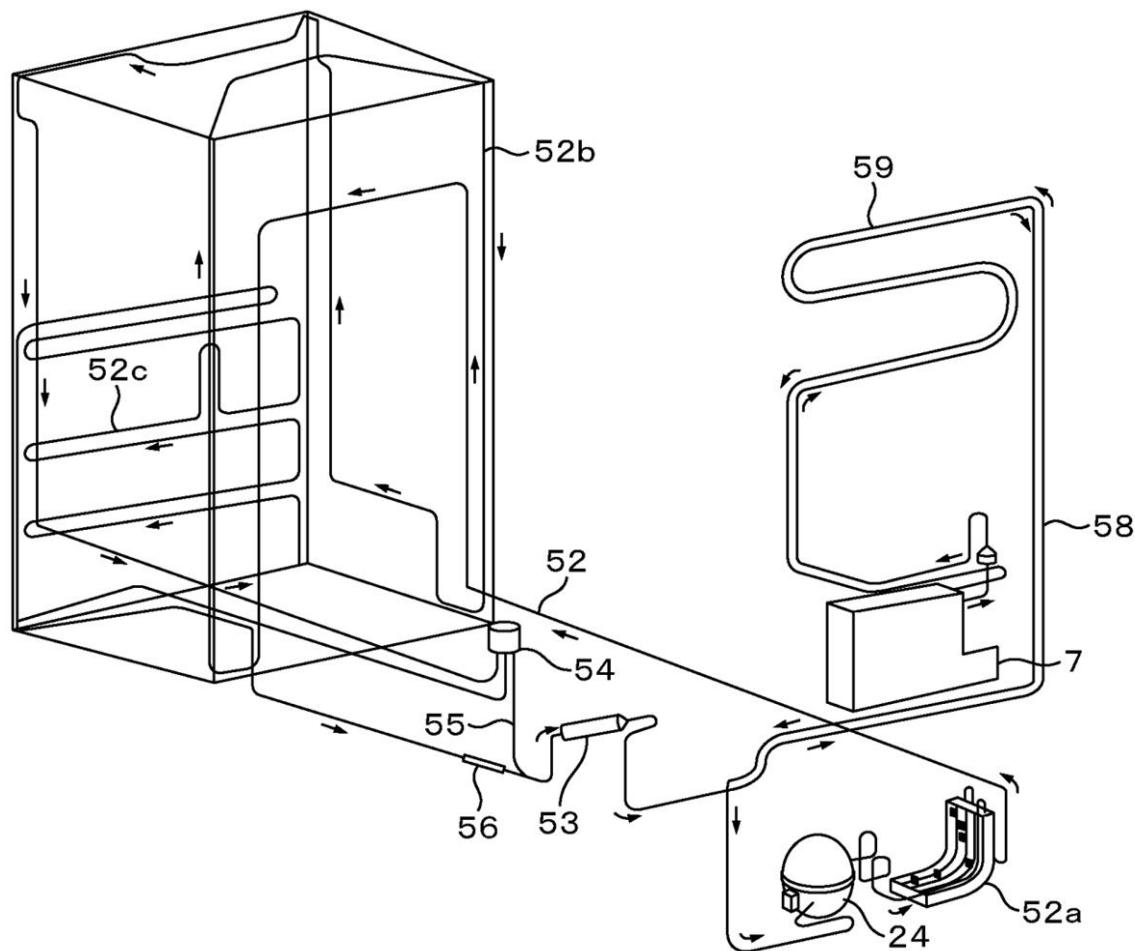
【図8】

図 8



【図9】

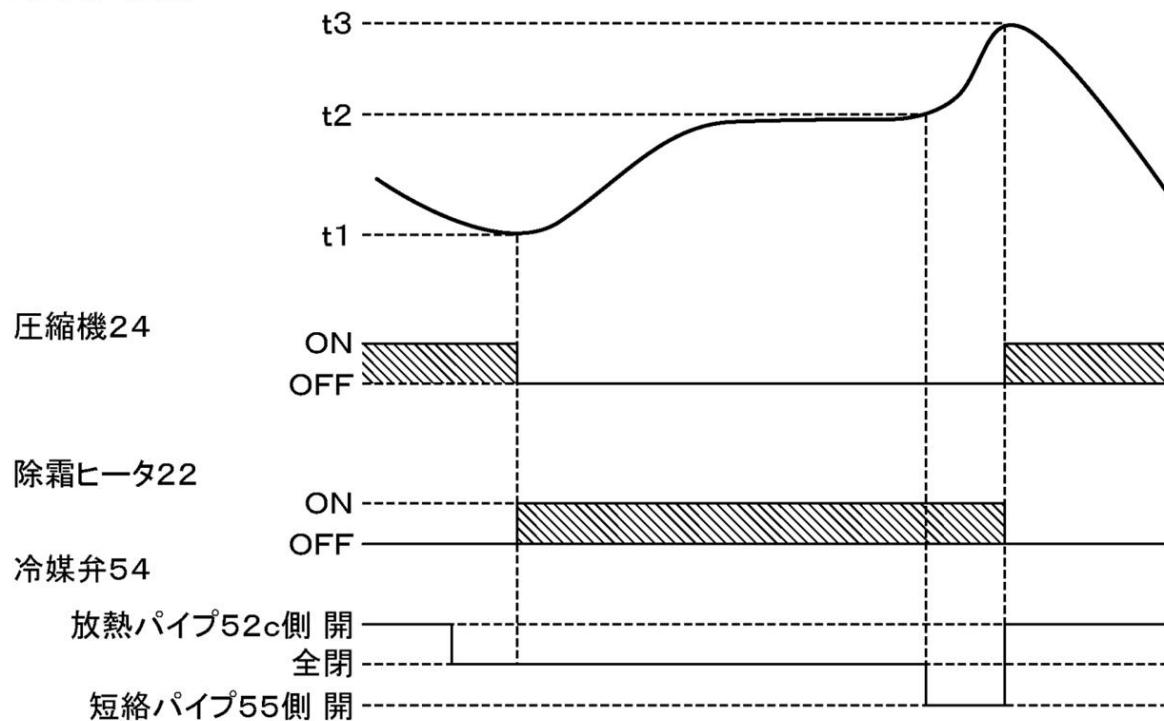
図 9



【図10】

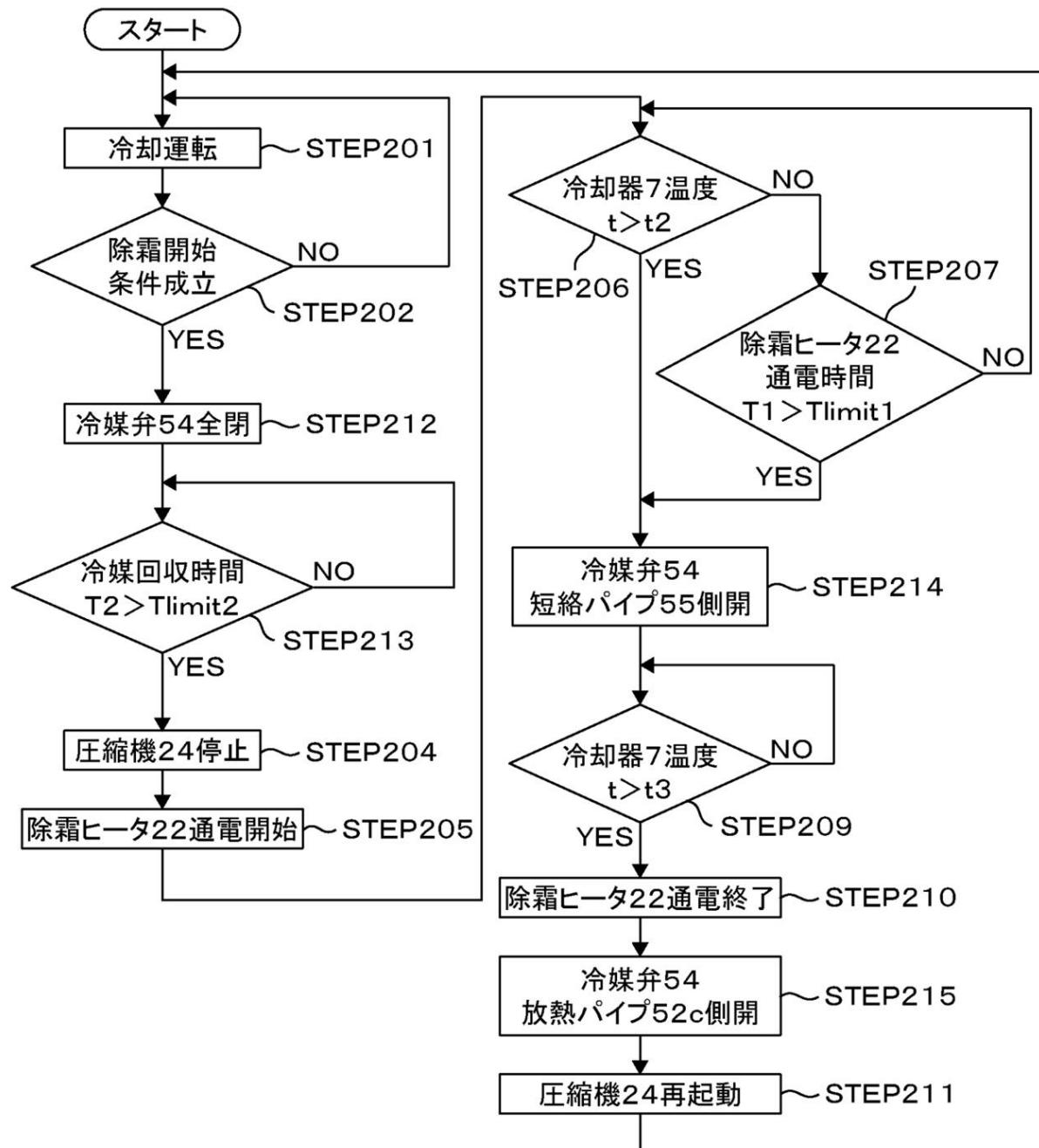
図 10

冷却器7温度



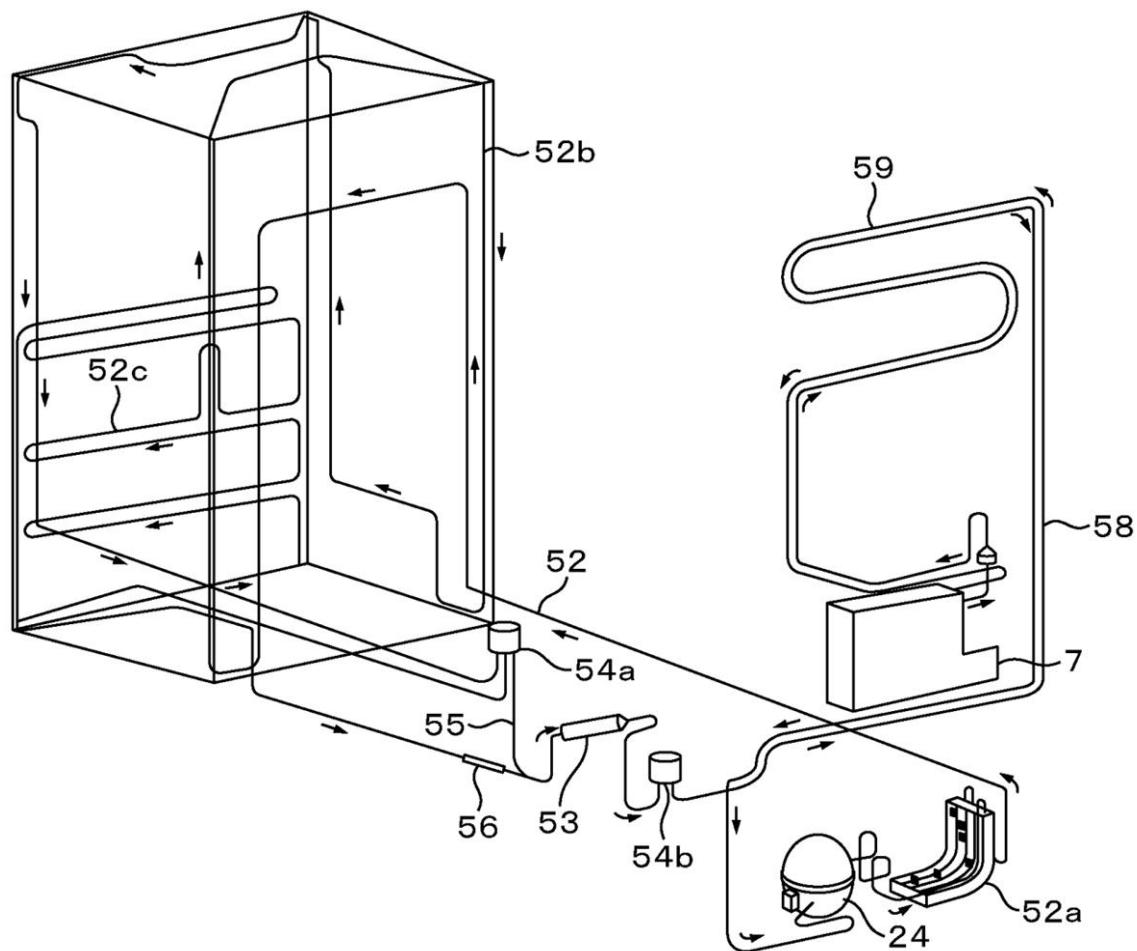
【図 11】

図 11



【図12】

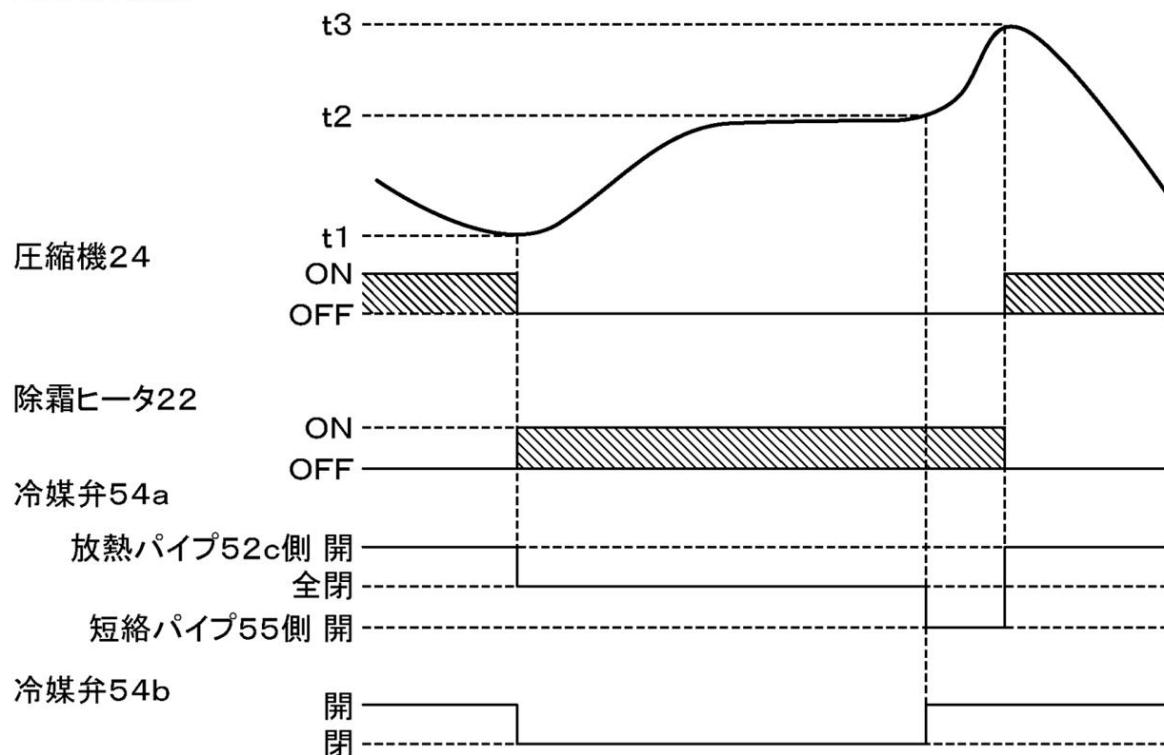
図 12



【図13】

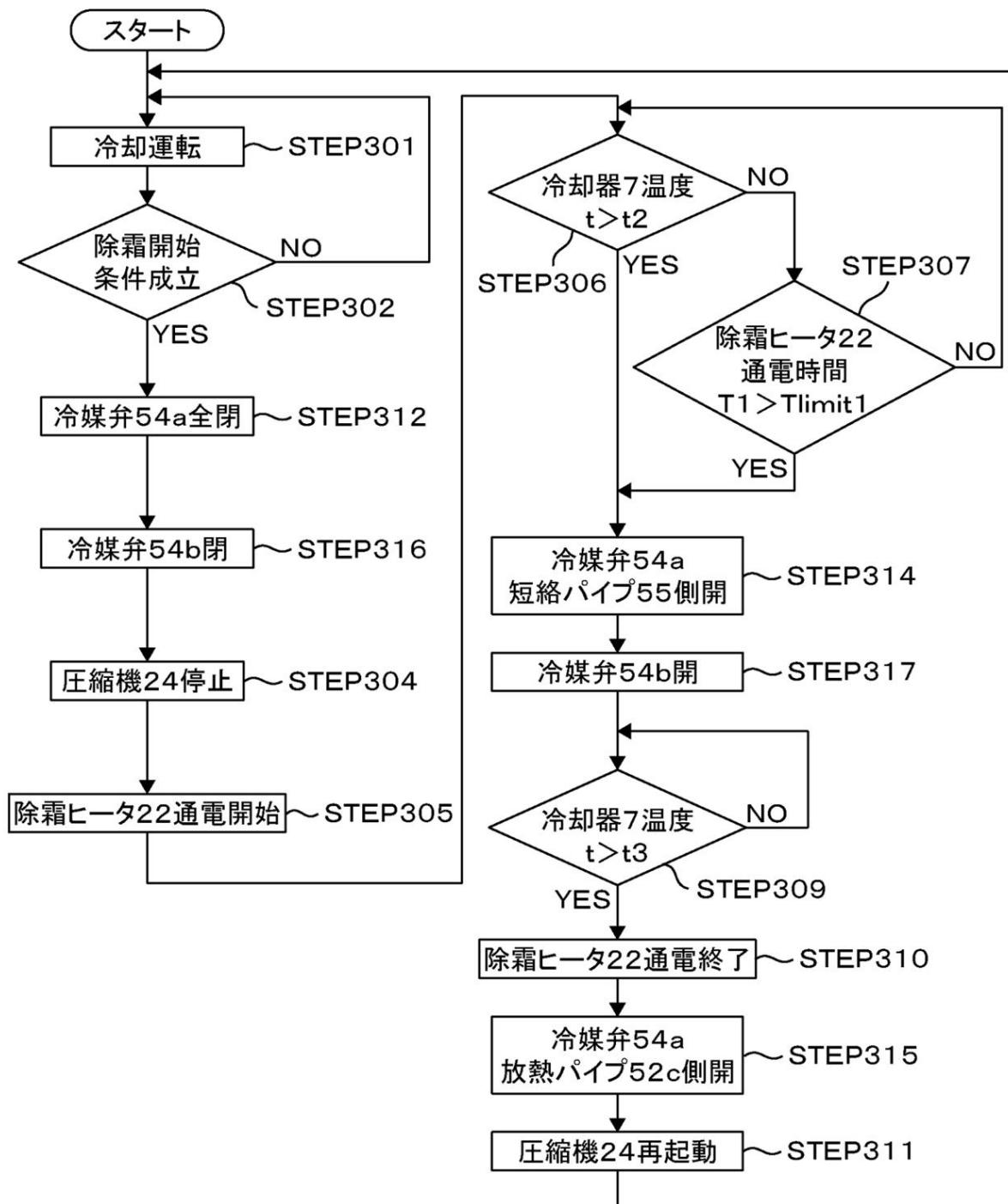
図 13

冷却器7温度



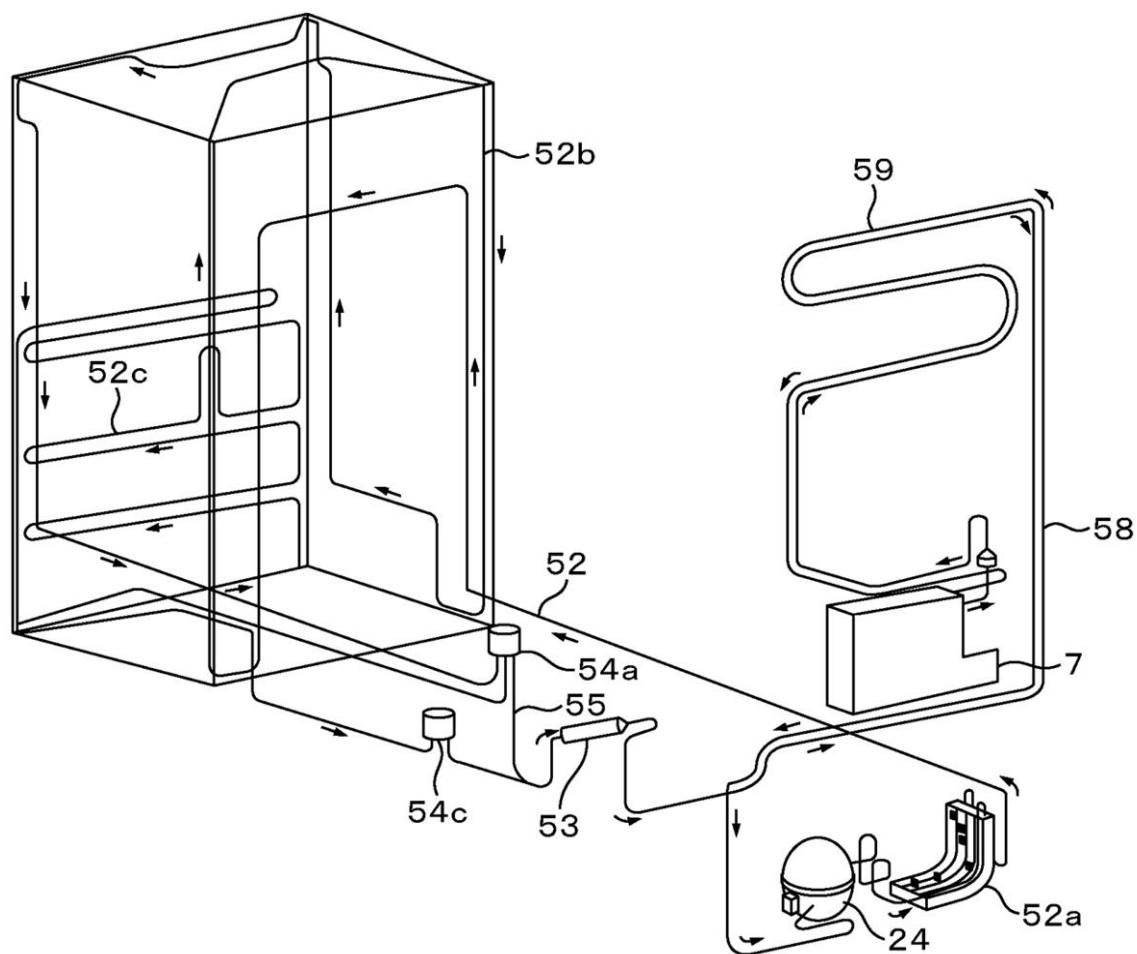
【図14】

図 14



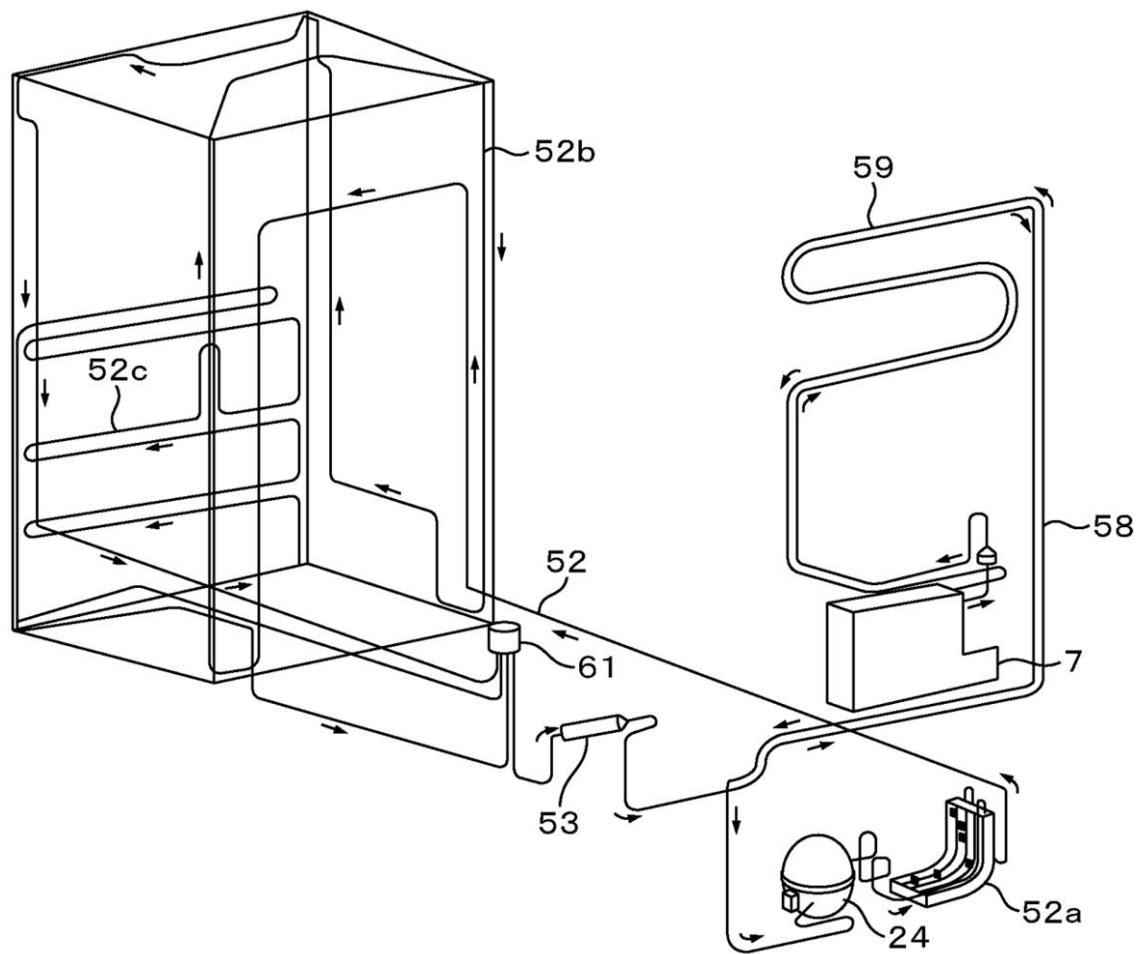
【図15】

図 15



【図16】

図 16



【図17】

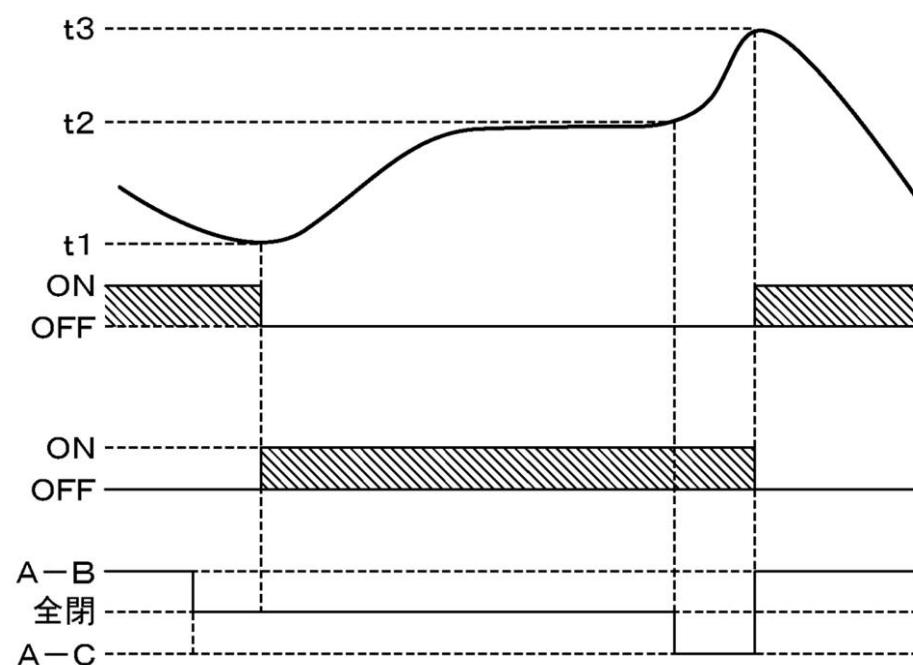
図 17

冷却器7温度

圧縮機24

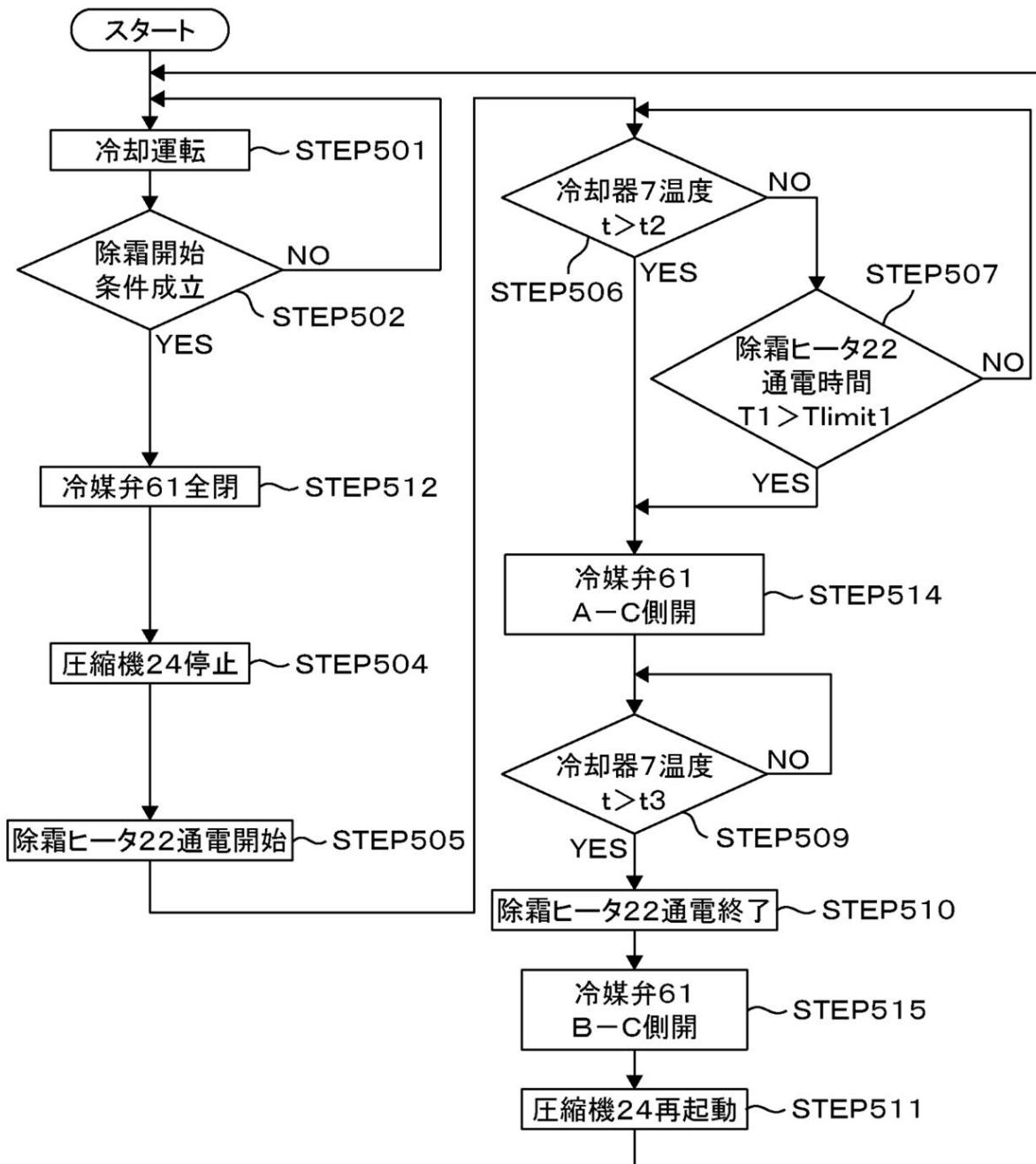
除霜ヒータ22

冷媒弁61



【図18】

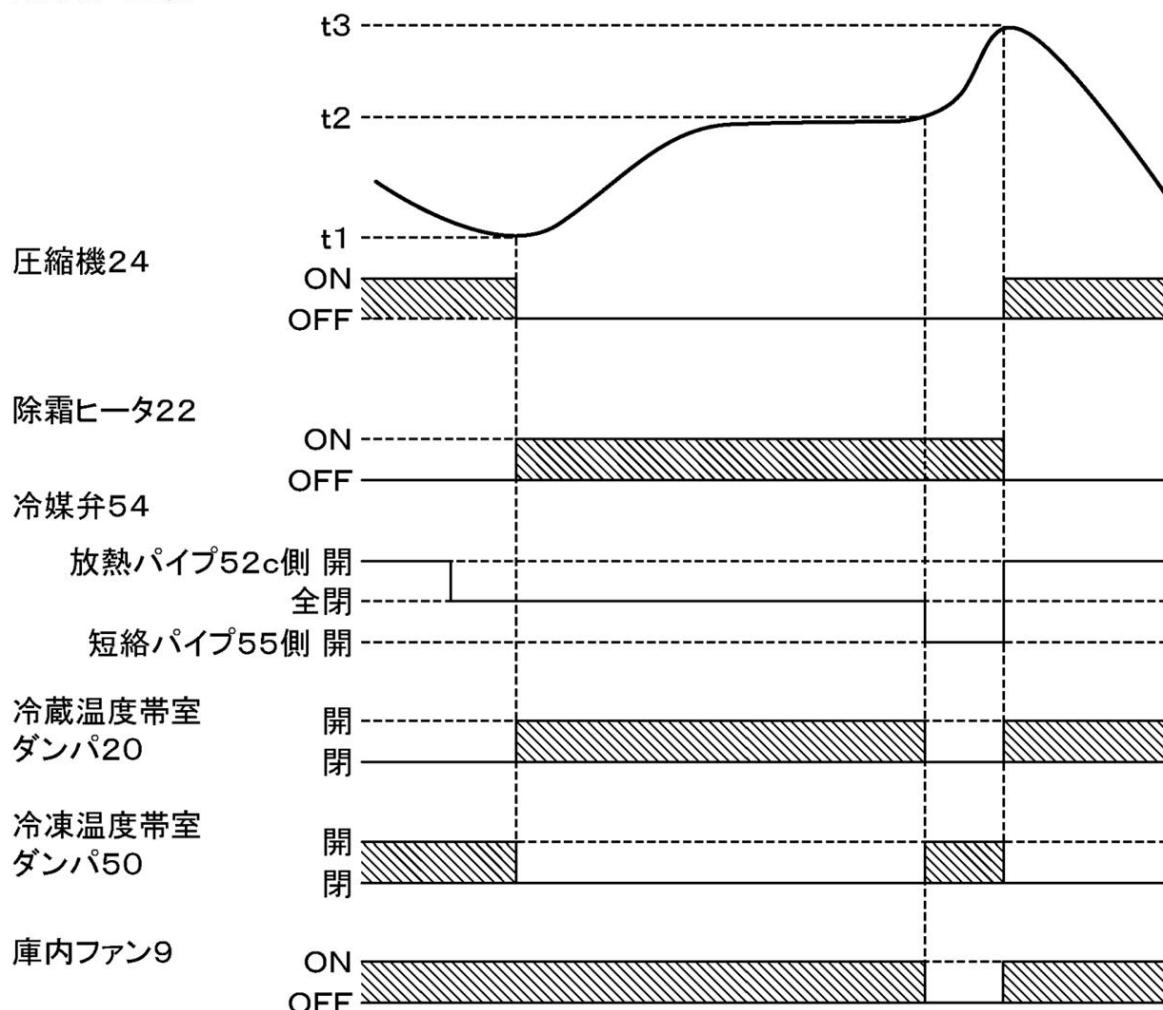
図 18



【図19】

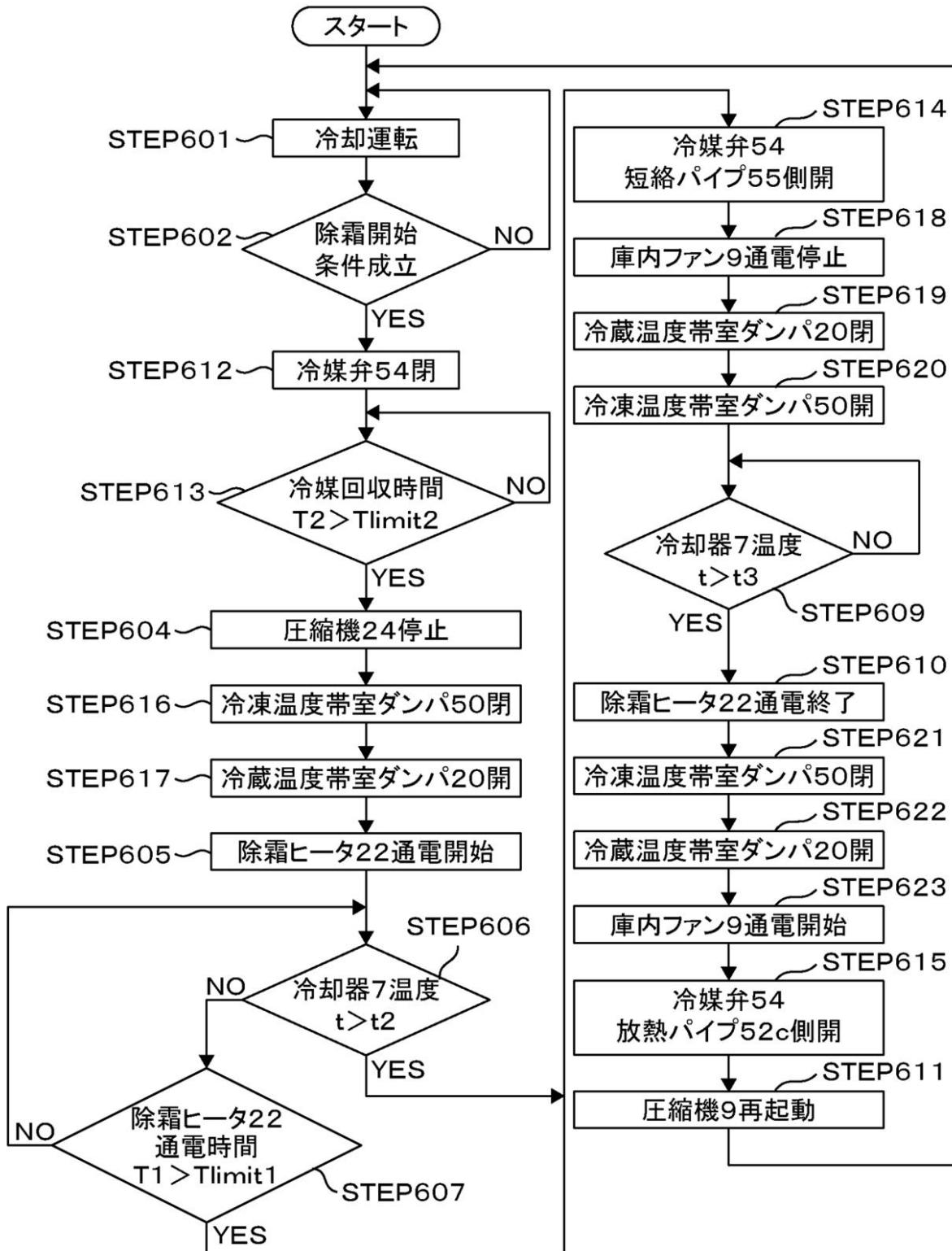
図 19

冷却器7温度



【図20】

図 20



フロントページの続き

(72)発明者 岡留 慎一郎

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号
所内

株式会社 日立製作所 日立研究

審査官 西山 真二

(56)参考文献 特許第4341215 (JP, B2)

実開昭59-070187 (JP, U)

特開平04-320782 (JP, A)

特開2004-092939 (JP, A)

特開2000-121233 (JP, A)

特開2002-071262 (JP, A)

特開2009-293897 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 25 D 21/06 - 21/08

F 25 B 47/02