

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-101356  
(P2020-101356A)

(43) 公開日 令和2年7月2日(2020.7.2)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)			
<b>F 2 5 D</b>	<b>11/02</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 5 D	11/02	K	3 L 0 4 5
<b>F 2 5 D</b>	<b>17/08</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 5 D	17/08	3 0 9	3 L 3 4 5
<b>F 2 5 D</b>	<b>11/00</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 5 D	11/02	D	
			F 2 5 D	11/00	1 0 1 Y	

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 37 頁)

(21) 出願番号 特願2020-9617 (P2020-9617)  
 (22) 出願日 令和2年1月24日 (2020.1.24)  
 (62) 分割の表示 特願2018-237860 (P2018-237860) の分割  
 原出願日 平成30年12月20日 (2018.12.20)

(71) 出願人 399048917  
 日立グローバルライフソリューションズ株式会社  
 東京都港区西新橋二丁目15番12号  
 (74) 代理人 100098660  
 弁理士 戸田 裕二  
 (72) 発明者 河井 良二  
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社 日立製作所内  
 (72) 発明者 額賀 晴樹  
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社 日立製作所内  
 (72) 発明者 岡留 慎一郎  
 東京都港区西新橋二丁目15番12号 日立アプライアンス株式会社内  
 最終頁に続く

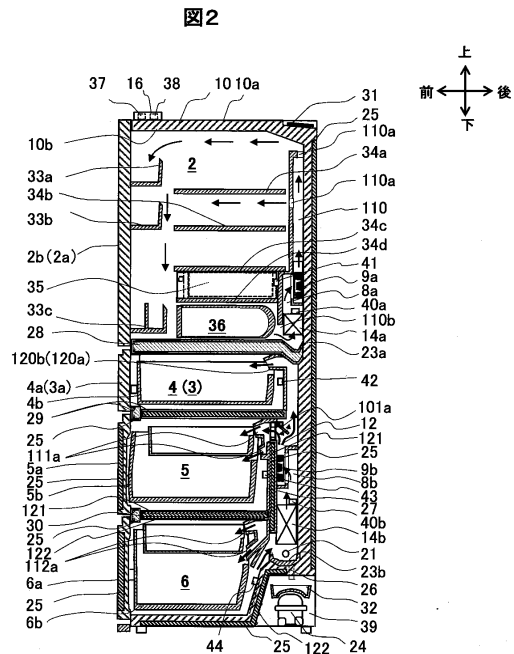
(54) 【発明の名称】 冷蔵庫

(57) 【要約】

【課題】 冷凍温度から冷蔵温度に設定可能な切替室を備えた冷蔵庫において、切替室を冷蔵温度に設定した場合に、過度に消費電力量が大きくなることのない冷蔵庫を提供する。

【解決手段】 冷蔵室と、冷凍室と、冷蔵温度帯と冷凍温度帯を選択して設定可能な切替室と、切替室に配された切替室ヒータと、圧縮機、凝縮器、減圧部、及び蒸発器を含み、冷気を切替室に供給する冷凍サイクルと、切替室に供給される冷気量を調整する切替室ダンパと、を有し、切替室を冷蔵温度帯に設定しているときの消費電力量が、切替室を冷凍温度帯に設定しているときの消費電力量より小さい冷蔵庫。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

冷蔵室と、  
 冷凍室と、  
 冷蔵温度帯と冷凍温度帯を選択して設定可能な切替室と、  
 該切替室に配された切替室ヒータと、  
 圧縮機、凝縮器、減圧部、及び蒸発器を含み、冷気を前記切替室に供給する冷凍サイクルと、  
 前記切替室に供給される冷気量を調整する切替室ダンパと、を有し、  
 前記切替室を冷蔵温度帯に設定しているときの消費電力量が、前記切替室を冷凍温度帯に設定しているときの消費電力量より小さい冷蔵庫。 10

## 【請求項 2】

前記切替室は、冷蔵温度以上の空間と隣接する面の面積の総和が、冷凍温度の空間と隣接する面の面積の総和より大きい請求項 1 に記載の冷蔵庫。

## 【請求項 3】

前記切替室は、前記蒸発器を収容する蒸発器室に隣接し、  
 当該冷蔵庫の周囲の環境が同等の場合、該蒸発器室の安定運転中の時間平均温度は、前記切替室を冷凍温度帯に設定しているときよりも冷蔵温度帯に設定しているときの方が高い請求項 1 又は 2 に記載の冷蔵庫。

## 【請求項 4】

冷蔵室と、  
 冷凍室と、  
 冷蔵温度帯と冷凍温度帯を選択して設定可能な 2 つの切替室と、  
 該切替室それぞれに配された切替室ヒータと、  
 圧縮機、凝縮器、減圧部、及び蒸発器を含み、冷気を前記切替室それぞれに供給する 1 以上の冷凍サイクルと、  
 前記切替室それぞれに供給される冷気量を調整する 1 以上の切替室ダンパと、を有し、  
 2 つの前記切替室を両方とも冷凍温度帯にする F F モードと、  
 2 つの前記切替室を両方とも冷蔵温度帯にする R R モードと、を実行可能であり、  
 消費電力量が次の関係式を満たすようにした冷蔵庫。 30

前記 F F モード > 前記 R R モード . . . 関係式

## 【請求項 5】

前記切替室を冷蔵温度帯に設定しているときに該切替室が冷蔵温度帯を維持するように少なくとも前記切替室ヒータを制御し、  
 前記切替室を冷凍温度帯に設定しているときに該切替室が冷凍温度帯を維持するように少なくとも前記切替室ヒータを制御し、  
 少なくとも前記切替室ヒータの制御を通じて、前記切替室を冷蔵温度帯に設定しているときの消費電力量を、前記切替室を冷凍温度帯に設定しているときの消費電力量より小さくする請求項 1 乃至 4 何れか一項に記載の冷蔵庫。

## 【発明の詳細な説明】 40

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、冷蔵庫に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

本技術分野の背景技術として、例えば特開 2016 - 223752 号公報（特許文献 1）がある。

## 【0003】

特許文献 1 に記載の冷蔵庫は、圧縮機、凝縮器、減圧手段、蒸発器からなる冷却システムを備えるとともに、前面の開口部を開閉可能な扉により密閉した冷蔵室、第一切替室、 50

第二切替室、第三切替室を備え、蒸発器は、第二切替室背面で、断熱壁により第二切替室内と熱的に遮断された冷却室内に収納されており、蒸発器で生成された冷気を蒸発器の上部の冷却ファンで庫内に循環させる冷蔵庫であって、冷蔵室、第一切替室、第二切替室、第三切替室内には、冷却ファンにより循環している冷気をそれぞれの貯蔵室に導入、遮断する冷蔵室ダンパー、第一切替ダンパー、第二切替ダンパー及び第三切替ダンパーを備え、底面には第一ヒーター、第二ヒーター及び第三ヒーターを備えており、それぞれ第一切替室、第二切替室、第三切替室を加熱する構成を採用している。

【0004】

また、各貯蔵室の温度を制御するために、それぞれの貯蔵室には冷蔵室サーミスタ、第一サーミスタ、第二サーミスタ及び第三サーミスタを備えており、冷蔵庫運転時、蒸発器で生成された冷気は、冷却ファンにより庫内に循環され、各貯蔵室は所定の温度に維持され、この時、第一切替室、第二切替室及び第三切替室は第一切替ダンパー、第二切替ダンパー、第三切替ダンパーの開閉により、それぞれマイナス20度前後の冷凍温度帯から5度前後の冷蔵温度帯に維持することを可能としている。

10

【0005】

さらに、第一切替室の設定温度を現在の温度より高い温度に切り替えると、制御部により、まず第一切替ダンパーを閉塞するとともに、第一ヒーターを通电して第一切替室内を加熱する。そして第一サーミスタの検出する温度がある一定の値を超えると第一ヒーターへの通电を遮断する。これにより、第一切替室の温度を第一ヒーターにより、いち早く目的の温度に昇温させることができるとともに、第一切替ダンパーが閉とすることにより、第一切替室の暖かい暖気が他の貯蔵室に流れることがなく、冷蔵庫の熱負荷の増加を抑えている。(特許文献1の図1、段落[0024]~[0030]、[0033]~[0035]参照)。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2016-223752号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

特許文献1に記載の構成を採用することによって、第一切替室、第二切替室及び第三切替室が冷凍温度帯から冷蔵温度帯の所望の温度に維持され、切替室の温度を低温側から高温側に切り替える時、切替室を昇温させる加熱手段(ヒーター)の熱で他の貯蔵室を加熱することなく、いち早く昇温させることが可能とされている。しかしながら、ユーザーが切替室を冷蔵温度帯に設定した場合に、冷凍温度帯に設定した場合より切替室の維持温度と周囲温度との差が縮小し、熱負荷が小さくなるにも関わらず、消費電力量が過度に大きくなることもあり、課題となっていた。

30

【0008】

本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、冷凍温度帯から冷蔵温度帯に設定可能な切替室を備えた冷蔵庫において、冷蔵温度帯に設定した場合に、過度に消費電力量が大きくなることのない冷蔵庫を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0009】

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。

【0010】

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、冷蔵室と、  
冷凍室と、  
冷蔵温度帯と冷凍温度帯を選択して設定可能な切替室と、  
該切替室に配された切替室ヒーターと、

50

圧縮機、凝縮器、減圧部、及び蒸発器を含み、冷気を前記切替室に供給する冷凍サイクルと、

前記切替室に供給される冷気量を調整する切替室ダンパと、を有し、

前記切替室を冷蔵温度帯に設定しているときの消費電力量が、前記切替室を冷凍温度帯に設定しているときの消費電力量より小さい冷蔵庫。

また、

冷蔵室と、

冷凍室と、

冷蔵温度帯と冷凍温度帯を選択して設定可能な2つの切替室と、

該切替室それぞれに配された切替室ヒータと、

10

圧縮機、凝縮器、減圧部、及び蒸発器を含み、冷気を前記切替室それぞれに供給する1以上の冷凍サイクルと、

前記切替室それぞれに供給される冷気量を調整する1以上の切替室ダンパと、を有し、

2つの前記切替室を両方とも冷凍温度帯にするFFモードと、

2つの前記切替室を両方とも冷蔵温度帯にするRRモードと、を実行可能であり、

消費電力量が次の関係式を満たすようにした冷蔵庫。

前記FFモード > 前記RRモード . . . 関係式

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、冷凍温度から冷蔵温度に設定可能な切替室を備えた冷蔵庫において、冷蔵温度に設定した場合に、過度に消費電力量が大きくなることのない冷蔵庫を提供することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】実施例1に係る冷蔵庫の正面図

【図2】図1のA-A断面図

【図3】実施例1に係る冷蔵庫の庫内の構成を示す正面図

【図4】実施例1に係る冷蔵庫の風路構成を表す模式図

【図5】実施例1に係る冷蔵庫の冷凍サイクル構成を表す概略図

【図6】実施例1に係る冷蔵庫の制御を表すフローチャート

30

【図7】実施例1に係る冷蔵庫の制御状態を示す表

【図8】実施例1に係る冷蔵庫の制御を表すタイムチャートの例

【図9】実施例1に係る冷蔵庫の制御を表すタイムチャートの第二の例

【図10】実施例1に係る冷蔵庫の制御状態を示す表

【図11】実施例2に係る冷蔵庫の正面図

【図12】図11のA-A断面図

【図13】実施例2に係る冷蔵庫の風路構成を表す模式図

【図14】実施例2に係る冷蔵庫の制御を表すフローチャート

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明の実施形態である。

40

【実施例1】

【0014】

本発明に関する冷蔵庫の第一の実施例（実施例1）について説明する。図1は実施例1に係る冷蔵庫の正面図、図2は図1のA-A断面図である。

【0015】

図1に示すように、冷蔵庫1の断熱箱体10は、上方から冷蔵室2、左右に併設された製氷室3と冷凍室4、第一切替室5、第二切替室6の順に貯蔵室を有している。

【0016】

冷蔵庫1はそれぞれの貯蔵室の開口を開閉する扉を備えている。これらの扉は、冷蔵室

50

2の開口を開閉する、左右に分割された回転式の冷蔵室扉2 a、2 bと、製氷室3、冷凍室4、第一切替室5、第二切替室6の開口をそれぞれ開閉する引き出し式の製氷室扉3 a、冷凍室扉4 a、第一切替室扉5 a、第二切替室扉6 aである。これら複数の扉の内部材料は主に発泡ウレタンで構成されている。

#### 【0017】

冷蔵庫1の外形寸法は幅685 mm、奥行き738 mm、高さ1833 mmであり、JISC9801-3:2015に基づく定格内容積は、冷蔵室2が308 L、製氷室3が23 L、冷凍室4が32 L、第一切替室5が104 L、第二切替室6が100 Lである。また、第一切替室扉5 aの上端の高さ位置は780 mm、第二切替室扉6 aの上端の高さ位置は400 mmである。

10

#### 【0018】

このように、扉上端の高さ位置が床面から500 mm~1200 mmに含まれ、屈まずに作業できるので食品の出し入れの負担が小さい貯蔵室と、扉上端の高さ位置が床面から500 mm以下となり食品の出し入れの負担がやや大きくなる貯蔵室の双方を切替室とすることで、ユーザーがライフスタイルに合わせて使い易いレイアウトを選ぶことができ、使い勝手の良い冷蔵庫となる。また、冷蔵扉上端の高さ位置が床面から500 mm~1200 mmに含まれる切替室(第一切替室5)の内容積を、扉上端の高さ位置が床面から500 mm以下となる切替室(第二切替室6)の内容積を同等にすることで、ライフスタイルに合わせて食品の出し入れの負担が小さい貯蔵室と、食品の出し入れの負担がやや大きくなる貯蔵室の設定を入れ替えて使えるようになるため、使い勝手の良い冷蔵庫となる。

20

#### 【0019】

扉2 aの庫外側表面には、庫内の温度設定の操作を行う操作部26を設けている。操作部26の高さ位置(床面からの高さ)は、下端が1200 mm、上端が1300 mmとしている。このように900 mm~1500 mmの範囲に操作部26を設けることで、屈んだり、見上げたりせずに温度設定等の操作が可能となり、使い勝手の良い冷蔵庫となる。また、扉の庫外側に操作部を設けることで、扉を開けることなくユーザーが温度設定等の操作を行うことができるようにしている。

30

#### 【0020】

冷蔵室2と、冷凍室4及び製氷室3は断熱仕切壁28によって隔てられている。また、冷凍室4及び製氷室3と、第一切替室5は断熱仕切壁29によって隔てられ、第一切替室5と第二切替室6は断熱仕切壁30によって隔てられている。

#### 【0021】

断熱箱体10の天面庫外側の前方と、断熱仕切壁28の前縁には、冷蔵庫1と扉2 a、2 bを固定するための扉ヒンジ(図示せず)が配設されており、上部の扉ヒンジは扉ヒンジカバー16で覆われている。

#### 【0022】

製氷室3及び冷凍室4は、基本的に庫内を冷凍温度(0 未満)の例えば平均的に-18 程度にした貯蔵室であり、冷蔵室2は庫内を冷蔵温度(0 以上)の例えば平均的に4 程度にした貯蔵室である。第一切替室5及び第二切替室6は、操作部26によって冷凍温度もしくは冷蔵温度に設定することができる貯蔵室であり、本実施例の冷蔵庫では、冷蔵温度(平均的に4 程度に維持)と、冷凍温度(平均的に-18 程度に維持)の何れかを選択することができる。具体的には、第一切替室5と第二切替室6がともに冷凍温度に設定される「FF」モード、第一切替室5と第二切替室6がそれぞれ冷蔵温度と冷凍温度に設定される「RF」モード、第一切替室5と第二切替室6がそれぞれ冷凍温度と冷蔵温度に設定される「FR」モード、第一切替室5と第二切替室6がともに冷蔵温度に設定される「RR」モードの中から選択することができる。

40

#### 【0023】

図2に示すように、冷蔵庫1は、鋼板製の外箱10 aと合成樹脂製(例えばABS樹脂

50

)の内箱10bとの間に発泡断熱材(例えば発泡ウレタン)を充填して形成される断熱箱体10により、庫外と庫内が隔てられて構成されている。断熱箱体10には発泡断熱材に加えて、発泡断熱材より熱伝導率が低い真空断熱材25を外箱10aと内箱10bとの間に実装することで、内容積の低下を抑えて断熱性能を高めている。本実施例では、断熱箱体10の背面、下面及び両側面に真空断熱材25を実装して、冷蔵庫1の断熱性能を高めている。同様に、本実施例の冷蔵庫では、第一切替室扉5a、第二切替室扉6aに真空断熱材25を実装することで、冷蔵庫1の断熱性能を高めている。

#### 【0024】

冷蔵室扉2a、2bは、庫内側に複数の扉ポケット33a、33b、33cを備えている。また、冷蔵室2内は、棚34a、34b、34c、34dによって複数の貯蔵スペースに区画されている。製氷室扉3a、冷凍室扉4a、第一切替室扉5a、第二切替室扉6aは、それぞれ一体に引き出される製氷室容器3b、冷凍室容器4b、第一切替室容器5b、第二切替室容器6bを備えている。

10

#### 【0025】

冷蔵室2の背部には、第一蒸発器14aが実装された第一蒸発器室8aが備えられている。また、第一切替室5及び第二切替室6の略背部には、第二蒸発器14bが実装された第二蒸発器室8bが備えられており、第一切替室5及び第二切替室6と、第二蒸発器室8、後述する第二ファン吐出風路12、冷凍室風路130、第一切替室第一風路140a、第一切替室第二風路140b、第二切替室第一風路150a、第二切替室第二風路150b(図3参照)が断熱仕切壁27によって隔てられている。

20

#### 【0026】

なお、断熱仕切壁27は、断熱箱体10、断熱仕切壁29及び断熱仕切壁30とは別体であり、図示しないシール部材(一例として軟質ウレタンフォーム)を介して断熱箱体10、断熱仕切壁29及び断熱仕切壁30と接触するように固定し、着脱可能としている。このように、断熱仕切壁27を別体で形成し着脱可能とすることで、第二蒸発器室8bに収納される第二蒸発器14bや後述する第二ファン9b、第一切替室第一ダンパ101a、第一切替室第二ダンパ101b、第二切替室第二ダンパ102bといった断熱仕切壁27により覆われる部品に不具合が生じた場合に、断熱仕切壁27を外して容易にメンテナンスが行えるようになる。

#### 【0027】

また、断熱仕切壁27、28、29、30の内部には断熱部材として発泡ポリスチレンが実装されている。また、断熱仕切壁27、29、30の内部には真空断熱材25を実装することで断熱性能を高めている。

30

#### 【0028】

断熱仕切壁27、28、29、30の貯蔵室(冷蔵室2、製氷室3、冷凍室4、第一切替室5、第二切替室6)と接する面は、厚さが0.5mm以上の合成樹脂(例えば厚さ1.5mmのポリプロピレン)で覆われている。これにより、断熱仕切壁27、28、29、30の内部に実装される断熱部材(発泡ポリスチレンや真空断熱材25)に触れることによる劣化や破損を防止している。

#### 【0029】

第一切替室5の背面(断熱仕切壁27の第一切替室5側表面を覆う合成樹脂の内側)と、第一切替室5の底面(断熱仕切壁30の第一切替室5側表面を覆う合成樹脂の内側)には、第一切替室5の加温手段となる第一切替室ヒータ121を備えている。また、第一切替室5の両側面の上部(外箱10aと内箱10bの間の領域の内箱10a側表面)にも加温手段として図示しない第一切替室ヒータを備えている。また、第二切替室6の上面(断熱仕切壁30の第二切替室6側表面を覆う合成樹脂の内面側)と、第二切替室6の背面下方(外箱10aと内箱10bの間の領域の内箱10a側表面)には、第二切替室6の加温手段となる第二切替室ヒータ122を備えている。このように、第一切替室ヒータ121、第二切替室ヒータ122が貯蔵室内に露出しないように配設することで、ユーザーがヒータに触れることによるヒータの破損が生じない信頼性が高い冷蔵庫となる。

40

50

## 【0030】

冷蔵室2、冷凍室4、第一切替室5、第二切替室6の庫内背面側には、それぞれ冷蔵室温度センサ41、冷凍室温度センサ42、第一切替室温度センサ43、第二切替室温度センサ44を設け、第一蒸発器14aの上部には第一蒸発器温度センサ40a、第二蒸発器14bの上部には第二蒸発器温度センサ40bを設けている。これらのセンサにより、冷蔵室2、冷凍室4、第一切替室5、第二切替室6、第一蒸発器室8a、第一蒸発器14a、第二蒸発器室8b、及び、第二蒸発器14bの温度を検知している。また、冷蔵庫1の天井部の扉ヒンジカバー16の内部には、外気温度センサ37と外気湿度センサ38を設け、外気(庫外空気)の温度と湿度を検知している。その他にも、扉センサ(図示せず)を設けることで、扉2a、2b、3a、4a、5a、6aの開閉状態をそれぞれ検知している。

10

## 【0031】

図3(a)は、図1の扉、容器、後述する吐出口形成部材を外した状態の正面図である。図2及び図3(a)を用いて、冷蔵室2内の風路及び冷気の流れを説明する。

## 【0032】

図2及び図3(a)に矢印で示すように、第一蒸発器14aと熱交換して低温になった空気は、第一蒸発器14aの上方に設けた第一ファン9aにより、冷蔵室風路110、冷蔵室吐出口110aを介して冷蔵室2に送風され、冷蔵室2内を冷却する。ここで、第一ファン9aの形態は、遠心ファンであるターボファン(後向きファン)であり、回転速度は高速( $1600\text{min}^{-1}$ )と低速( $1000\text{min}^{-1}$ )に制御可能となっている。冷蔵室2に送風された空気は冷蔵室戻り口110b(図2参照)及び冷蔵室戻り口110c(図3(a)参照)から第一蒸発器室8aへと戻り、再び第一蒸発器14aと熱交換する。冷蔵室戻り口110b及び110cには後述する第一排水管の最小径よりも隙間が小さいスリット(図示せず)を設け、排水口(図示せず)及び第一排水管での食品のつまりを防止している。

20

## 【0033】

冷蔵室2の冷蔵室吐出口110aは冷蔵室2の上部に設けており、本実施例では最上段の棚34aと二段目の棚34bの上方に空気が吐出するように設けている。また、冷蔵室戻り口110cは冷蔵室2の棚34cと棚34dの間に形成される空間の背部に設け、冷蔵室戻り口110bは冷蔵室2の棚34dと断熱仕切壁28の間に形成される空間の略背面に設けている。

30

## 【0034】

図3(b)は、図1の扉及び容器を外した状態の正面図である。図3(b)に示すように、冷蔵室2内の棚34dの上部には、容器35が備えられており、容器35内部は、冷気が直接送風されない間接冷却空間となっている。これにより、食品の乾燥が抑制され、野菜等の乾燥に弱い食品の収納に適した収納スペースとなる。

## 【0035】

なお、内箱10bと容器35の左壁間や、仕切り壁35bと容器35の右壁間などの容器35とその他の壁面との間には約8mmの隙間を設けており、容器35の出し入を容易にしている。同様に、容器35に取手35aを設けることで、出し入れを容易にしている。

40

## 【0036】

図3(b)に示すように、冷蔵室2内の、断熱仕切壁28の上部には、内部が-1程度に維持される容器36が備えられており、容器36の前方は蓋体36aにより開閉可能となっている。蓋体36aの外周にはパッキン(図示せず)が備えられており、蓋体36aを閉鎖状態とした場合、パッキンにより蓋体36aと容器36が隙間なく接触し、密閉される構造となっている。また、容器36の背部には、容器36内の空気を吸引するポンプ(図示せず)が備えられており、蓋体36aが閉鎖された状態でポンプを駆動することで、容器36内の気圧が約0.8気圧に減圧されるようにしている。これにより容器36内は、蓋体36aにより冷気が直接送風されなくなるとともに、減圧環境となるので、食品

50

の乾燥と酸化を抑制する収納スペースとなる。

【0037】

図4は、実施例に係る製氷室3、冷凍室4、第一切替室5、及び第二切替室6の冷気の流れを示す風路構造の概略図である。図2及び図4を用いて、冷蔵室2以外の庫内の風路構成と、冷気の流れを説明する。

【0038】

本実施例の冷蔵庫1は、図4に示すように第一切替室5及び第二切替室6への送風を制御するダンパとして、第一切替室第一ダンパ101a、第一切替室第二ダンパ101b、第二切替室第一ダンパ102a、第二切替室第二ダンパ102bを備えている(送風遮断手段)。第一切替室第一ダンパ101a、第一切替室第二ダンパ101b及び第二切替室第二ダンパ102bは第一切替室5の背部に実装され、第二切替室第一ダンパ102aは第二切替室6の背部に実装されている。

【0039】

ここで、第一切替室第一ダンパ101aの開口面積は $6300\text{mm}^2$ (幅 $180\text{mm}$ ×高さ $35\text{mm}$ )、第一切替室第二ダンパ101bの開口面積は $900\text{mm}^2$ (幅 $30\text{mm}$ ×高さ $30\text{mm}$ )、第二切替室第一ダンパ102aの開口面積は $5200\text{mm}^2$ (幅 $80\text{mm}$ ×高さ $65\text{mm}$ )、第二切替室第二ダンパ102bの開口面積は $900\text{mm}^2$ (幅 $30\text{mm}$ ×高さ $30\text{mm}$ )である。なお、第一切替室第二ダンパ101bと第二切替室第二ダンパ102bは同一のモータ(図示せず)により開閉される。本実施例の冷蔵庫1のように、切替室(第一切替室5)の背部に、複数のダンパ(第一切替室第一ダンパ101a、第一切替室第二ダンパ101b、第二切替室第二ダンパ102b)を実装する場合、一つのモータで複数のダンパを開閉することで、コンパクトな実装が可能となるとともにコストを削減することができる。

【0040】

図2及び図4に示すように、第二蒸発器14bは第一切替室5、第二切替室6、及び断熱仕切壁30の略背部の第二蒸発器室8b内に設けてある。第二蒸発器14bと熱交換して低温になった空気は、第二蒸発器14bの上方に設けた第二ファン9bを駆動することにより、第一切替室第一ダンパ101a、第一切替室第二ダンパ101b、第二切替室第一ダンパ102a、第二切替室第二ダンパ102bの開閉状態に依らず第二ファン吐出風路12、冷凍室風路130、冷凍室吐出口120a、120bを介して製氷室3及び冷凍室4に送られ、製氷室3の製氷皿3c(図4参照)内の水、容器3b内の氷、冷凍室4内の容器4bに収納された食品等を冷却する。ここで、第二ファン9bは、遠心ファンであるターボファン(後向きファン)であり、回転速度は高速( $1800\text{min}^{-1}$ )と低速( $1200\text{min}^{-1}$ )に制御可能となっている。製氷室3及び冷凍室4を冷却した空気は、冷凍室戻り口120cより冷凍室戻り風路120dを介して、第二蒸発器室8bに戻り、再び第二蒸発器14bと熱交換する。

【0041】

第一切替室第一ダンパ101aが開放状態、第一切替室第二ダンパ101bの閉鎖状態では、第二ファン9bにより昇圧された空気は、第二ファン吐出風路12、第一切替室第一風路140a、第一切替室第一ダンパ101a、吐出口形成部材111(図3参照)に備えられた第一切替室5の直接冷却用吐出口である第一切替室吐出口111aを介して、第一切替室5に設けた第一切替室容器5b内に送られて、第一切替室容器5b内の食品を冷却する。この送風状態では、冷却空気は第一切替室容器5b内の食品に直接的に作用するため、比較的短時間で第一切替室容器5b内の食品を冷却できる。

【0042】

第一切替室第一ダンパ101aが閉鎖状態、第一切替室第二ダンパ101bが開放状態の場合、第二ファン9bにより昇圧された空気は、第二ファン吐出風路12、第一切替室第二風路140b、第一切替室第二ダンパ101b、第一切替室5の間接冷却用吐出口である第一切替室吐出口111bを介して、第一切替室容器5bの外側(外周)に送られる。この送風状態では、冷却空気は第一切替室容器5b内の食品に直接到達し難く、食品は

10

20

30

40

50



第一切替室容器 5 b を介して間接的に冷却されるため、食品の乾燥を抑えつつ冷却できる。

【 0 0 4 3 】

第一切替室第一ダンパ 1 0 1 a、第一切替室第二ダンパ 1 0 1 b が何れも開放状態の場合、第二ファン 9 b により昇圧された空気は、第二ファン吐出風路 1 2、第一切替室第一風路 1 4 0 a、第一切替室第一ダンパ 1 0 1 a、第一切替室 5 の直接冷却用吐出口である第一切替室吐出口 1 1 1 a を介して、第一切替室 5 に設けた第一切替室容器 5 b 内に送られるとともに、第一切替室第二風路 1 4 0 b、第一切替室第二ダンパ 1 0 1 b、第一切替室 5 の間接冷却用吐出口である第一切替室吐出口 1 1 1 b を介して、第一切替室容器 5 b の外側（外周）にも送られる。この送風状態では、第一切替室容器 5 b 内の食品に直接的

10

に作用するとともに、第一切替室容器 5 b を介して間接的にも冷却されるため、より短時間で第一切替室容器 5 b 内の食品を冷却できる。第一切替室 5 を冷却した空気は、第一切替室戻り口 1 1 1 c、冷凍室戻り風路 1 2 0 d を流れて、第二蒸発器室 8 b に戻り、再び第二蒸発器 1 4 b と熱交換する。

【 0 0 4 4 】

第二切替室第一ダンパ 1 0 2 a が開放状態、第二切替室第二ダンパ 1 0 2 b が閉鎖状態では、第二ファン 9 b により昇圧された空気は、第二ファン吐出風路 1 2、第二切替室第一風路 1 5 0 a、第二切替室第一ダンパ 1 0 2 a、吐出口形成部材 1 1 2（図 3 参照）に備えられた第二切替室 6 の直接冷却用吐出口である第二切替室吐出口 1 1 2 a を介して、第二切替室 6 に設けた第二切替室容器 6 b 内に送られて、第二切替室容器 6 b 内の食品を

20

【 0 0 4 5 】

冷却する。この送風状態では、冷却空気は第二切替室容器 6 b 内の食品に直接的に作用するため、比較的短時間で第二切替室容器 6 b 内の食品を冷却できる。第二切替室第一ダンパ 1 0 2 a が閉鎖状態、第二切替室第二ダンパ 1 0 2 b が開放状態の場合、第二ファン 9 b により昇圧された空気は、第二ファン吐出風路 1 2、第二切替室第二風路 1 5 0 b、第二切替室第二ダンパ 1 0 2 b、第二切替室 6 の間接冷却用吐出口である第二切替室吐出口 1 1 2 b を介して、第二切替室容器 6 b の外側（外周）に送られる。この送風状態では、冷却空気は第二切替室容器 6 b 内の食品に直接到達し難く、食品は第二切替室容器 6 b を介して間接的に冷却されるため、食品の乾燥を抑えつつ冷却できる。

30

【 0 0 4 6 】

第二切替室第一ダンパ 1 0 2 a、第二切替室第二ダンパ 1 0 2 b が何れも開放状態の場合、第二ファン 9 b により昇圧された空気は、第二ファン吐出風路 1 2、第二切替室第一風路 1 5 0 a、第二切替室第一ダンパ 1 0 2 a、第二切替室 6 の直接冷却用吐出口である第二切替室吐出口 1 1 2 a を介して、第二切替室 6 に設けた第二切替室容器 6 b 内に送られるとともに、第二切替室第二風路 1 5 0 b、第二切替室第二ダンパ 1 0 2 b、第二切替室 6 の間接冷却用吐出口である第二切替室吐出口 1 1 2 b をして、第二切替室容器 6 b の外側（外周）にも送られる。この送風状態では、第二切替室容器 6 b 内の食品に直接的に作用するとともに、第二切替室容器 6 b を介して間接的にも冷却されるため、より短時間で第二切替室容器 6 b 内の食品を冷却できる。

40

【 0 0 4 7 】

第二切替室 6 を冷却した空気は、第二切替室戻り口 1 1 2 c、第二切替室戻り風路 1 1 2 d を流れて、第二蒸発器室 8 b に戻り、再び第二蒸発器 1 4 b と熱交換する。なお、低温の蒸発器が収納される蒸発器室（本実施例では第二蒸発器室 8 b）、蒸発器と熱交換して低温になった空気が流れる風路（本実施例では、第二ファン吐出風路 1 2、冷凍室風路 1 3 0、第一切替室第一風路 1 4 0 a、第一切替室第二風路 1 4 0 b、第二切替室第一風路 1 5 0 a、第二切替室第二風路 1 5 0 b）、冷凍温度に維持される貯蔵室（本実施例では製氷室 3、冷凍室 4、冷凍温度に設定された場合の第一切替室 5、冷凍温度に設定された場合の第二切替室 6）、冷凍温度に維持される貯蔵室からの戻り風路（本実施例では、冷凍室戻り風路 1 2 0 d、冷凍温度に設定された場合の第二切替室戻り風路 1 1 2 d）は

50

、冷凍温度になる空間であるため、以下では冷凍温度空間と呼ぶ。

【0048】

図5は、実施例1に係る冷蔵庫の冷凍サイクルの構成図である。本実施例の冷蔵庫1では、圧縮機24、冷媒の放熱を行う放熱手段としての庫外放熱器50a、壁面放熱配管50b（外箱10aと内箱10bの間の領域の外箱10aの内面に配置）、仕切り壁28、29、30の前面部への結露を抑制する結露防止配管50c（仕切り壁28、29、30の内面に配置）、冷媒を減圧する減圧手段である第一キャピラリチューブ53aと第二キャピラリチューブ53b、冷媒と庫内の空気を熱交換することで庫内の熱を吸熱する第一蒸発器14aと第二蒸発器14bを備えている。また、冷凍サイクル中の水分を除去するドライヤ51と、液冷媒の圧縮機24への流入を抑制する気液分離器54a、54b、冷媒流路を制御する冷媒制御弁52、逆止弁56、冷媒流を接続する冷媒合流部55を備えており、これらを冷媒配管により接続することで冷凍サイクルを構成している。

10

【0049】

冷媒制御弁52は、流出口52a、52bを備えており、流出口52aを開放し、流出口52bを閉鎖した「状態1」、流出口52aを閉鎖し、流出口52bを開放した「状態2」、流出口52aと流出口52bの何れも閉鎖した「状態3」、流出口52aと流出口52bの何れも開放した「状態4」の4つの状態に切換え可能な弁である。なお、圧縮機24の回転速度は高速（2500min<sup>-1</sup>）、中速（1500min<sup>-1</sup>）、低速（1000min<sup>-1</sup>）の3段階に制御可能となっている。

【0050】

次に本実施例の冷蔵庫1の冷媒の流れについて説明する。圧縮機24から吐出した冷媒は、庫外放熱器50a、壁面放熱配管50b、結露防止配管50c、ドライヤ51の順に流れ、冷媒制御弁52に至る。冷媒制御弁52の流出口52aは冷媒配管を介して第一キャピラリチューブ53aと接続され、流出口52bは冷媒配管を介して第二キャピラリチューブ53bと接続されている。

20

【0051】

第一蒸発器14aにより冷蔵室2を冷却する場合は、冷媒制御弁52を、流出口52a側に冷媒が流れる「状態1」に制御する。流出口52aから流出した冷媒は、第一キャピラリチューブ53aにより減圧されて低温低圧となり、第一蒸発器14aに入り庫内空気と熱交換した後に、気液分離機54a、第一キャピラリチューブ53a内の冷媒と熱交換する熱交換部57a、冷媒合流部55を流れ、圧縮機24に戻る。

30

【0052】

第二蒸発器14bにより製氷室3、冷凍室4、第一切替室5、第二切替室6を冷却する場合は、冷媒制御弁52を、流出口52b側に冷媒が流れる「状態2」に制御する。流出口52bから流出した冷媒は、第二キャピラリチューブ53bにより減圧されて低温低圧となり、第二蒸発器14bに入り庫内空気と熱交換した後に、気液分離機54b、第二キャピラリチューブ53b内の冷媒と熱交換する熱交換部57b、逆止弁56、冷媒合流部55の順に流れ、圧縮機24に戻る。逆止弁56は冷媒合流部55から第二蒸発器14b側に向かう流れを阻止するように配設している。

【0053】

続いて本実施例の冷蔵庫1の除霜方式について図2及び図3を参照しながら説明する。第一蒸発器14aについては、圧縮機24駆動状態で冷媒制御弁52を流出口52bに流れる「状態2」に制御した状態、または、圧縮機24停止状態の何れかの状態に制御することで第一蒸発器14aに冷媒を流さない状態として、第一ファン9aを駆動して冷蔵室2からの戻り空気によって第一蒸発器14aを加熱して除霜を行う。第一蒸発器14aの除霜時に発生した除霜水は、第一蒸発器室8aの下部に設けた樋23a（図2参照）から、図示しない第一排水管を介して機械室39に設けた図示しない第一蒸発皿に排出され、圧縮機24からの放熱や、機械室39に設置された図示しない機械室ファンによる通風等の作用により蒸発する。このように第一蒸発器14aの除霜は、ヒータを用いず、第一ファン9aの駆動によって行うため省エネルギー性能が高い冷蔵庫となる。また、霜の水分

40

50

の一部は除霜によって冷蔵室 2 に還元されるため、冷蔵室 2 をより高湿に保つことができる。

【 0 0 5 4 】

一方、第二蒸発器 1 4 b については、圧縮機 2 4 が停止した状態で、第二蒸発器 1 4 b の下部に備えられた、除霜ヒータ 2 1 ( 図 2 参照 ) に通電することによって除霜を行う。除霜ヒータ 2 1 は、例えば 5 0 W ~ 2 0 0 W の電気ヒータを採用すれば良く、本実施例では 1 5 0 W のラジアントヒータとしている。第二蒸発器 1 4 b の除霜時に発生した除霜水は第二蒸発器室 8 b の下部の樋 2 3 b ( 図 2 参照 ) から第二排水管 2 6 ( 図 2 参照 ) を介して圧縮機 2 4 の上部に設けた第二蒸発皿 3 2 ( 図 2 参照 ) に排出され、圧縮機 2 4 から

10

【 0 0 5 5 】

冷蔵庫 1 の上部には、制御装置の一部である CPU、ROM や RAM 等のメモリ、インターフェース回路等を搭載した制御基板 3 1 を配置している。また、制御基板 3 1 は、外気温度センサ 3 7、外気湿度センサ 3 8、冷蔵室温度センサ 4 1、冷凍室温度センサ 4 2、第一切替室温度センサ 4 3、第二切替室温度センサ 4 4、第一蒸発器温度センサ 4 0 a、第二蒸発器温度センサ 4 0 b 等と電気配線 ( 図示せず ) で接続されている。制御基板 3 1 では、各センサの出力値や操作部 2 6 の設定、ROM に予め記録されたプログラム等を基に、後述する圧縮機 2 4 や第一ファン 9 a、第二ファン 9 b の ON / OFF や回転速度制御、第一切替室第一ダンパ 1 0 1 a、第一切替室第二ダンパ 1 0 1 b、第二切替室第一ダンパ 1 0 2 a、第二切替室第二ダンパ 1 0 2 b の開閉制御、冷媒制御弁 5 2 の流路切替

20

【 0 0 5 6 】

なお、本実施例の冷蔵庫 1 は、冷媒に可燃性冷媒のイソブタンを用いている。

【 0 0 5 7 】

以上で、本実施例に係る冷蔵庫の構成を説明したが、次に本実施例に係る冷蔵庫の制御について、図 6 ~ 図 1 0 を参照しながら説明する。図 6 は、本実施例に係る冷蔵庫の制御を表すフローチャート、図 7 は、本実施例に係る冷蔵庫の第二蒸発器による冷却運転開始時の状態を示す表、図 8、図 9 は、本実施例に係る冷蔵庫の制御を表すタイムチャート、図 1 0 は本実施例に係る冷蔵庫の制御状態を示す表である。

【 0 0 5 8 】

まず、図 6 及び図 7 を参照しながら本実施例の冷蔵庫の基本制御について説明する。図 6 に示すように、本実施例の冷蔵庫は、電源の投入により冷却運転が開始される ( スタート )。電源投入から庫内の貯蔵室が所定の温度レベルに到達するまでのブルダウン運転の制御については省略し、安定運転状態に達した状態において第一蒸発器運転が開始される段階 ( ステップ S 1 0 1 ) から説明する。なお、安定運転状態とは、冷蔵庫の扉の開閉が行われない状態で、安定して周期的な冷却運転が行われる状態である ( 例えば J I S C 9 8 0 1 - 3 : 2 0 1 5 に規定 )。

30

【 0 0 5 9 】

第一蒸発器運転とは、冷媒制御弁を「状態 1」に制御し、圧縮機 2 4 を駆動状態、第一ファン 9 a を駆動状態として、第一蒸発器 1 4 a に供給される低温冷媒で冷蔵室 2 を冷却

40

【 0 0 6 0 】

ステップ S 1 0 1 によって開始された第一蒸発器運転は、第一蒸発器運転終了条件 ( ステップ S 1 0 2 ) が成立するまで継続される。ステップ S 1 0 2 は、冷蔵室温度センサ 4 1 が検知する冷蔵室温度が、第一蒸発器運転終了温度 ( 本実施例の冷蔵庫では 2 ) 以下の場合、または、第一蒸発器運転開始からの経過時間が所定時間 ( 本実施例の冷蔵庫では 5 0 分 ) に到達した場合に成立する。

50

## 【 0 0 6 1 】

ステップ S 1 0 2 が成立した場合（ステップ S 1 0 2 が Y e s ）、続いて冷媒回収運転が行われる（ステップ S 1 0 3 ）。冷媒回収運転とは、圧縮機 2 4 の駆動状態を継続し、冷媒制御弁 5 2 を「状態 3（全閉）」として、第一蒸発器 1 4 a 内の冷媒を放熱手段（庫外放熱器 5 0 a、壁面放熱配管 5 0 b、結露防止配管 5 0 c）側に回収する運転であり、本実施例の冷蔵庫では 2 分間継続する（ステップ S 1 0 3 ）。このとき、第一ファン 9 a の駆動状態も継続し、冷媒回収運転中も冷蔵室 2 の冷却を行う。これにより第一蒸発器運転終了時に第一蒸発器 1 4 a 内に残った冷媒を冷却に利用できるので、冷却効率が高い冷蔵庫となる。

## 【 0 0 6 2 】

ステップ S 1 0 3 の冷媒回収運転が終了すると、続いて第一蒸発器除霜が開始される（ステップ S 1 0 4 ）。第一蒸発器除霜とは、第一蒸発器 1 4 a に冷媒を流さない状態で、第一ファン 9 a を駆動状態とすることで冷蔵室 2 からの戻り空気による加熱で除霜を行うものである。本実施例の冷蔵庫では、第一蒸発器除霜時の第一ファン 9 a の回転速度は低速（ $1000\text{min}^{-1}$ ）であり、第一蒸発器運転時の第一ファン 9 a の回転速度より低くしている。これにより、ファンの消費電力をより低く抑えた効率のよい除霜を行うことができる。

## 【 0 0 6 3 】

続いて、切替室の設定を読み込み（ステップ S 1 0 5 ）、第一切替室 5、第二切替室 6 の設定に応じた第二蒸発器運転が開始される（ステップ S 1 0 6 ）。ステップ S 1 0 6 では、切替室の設定と周囲温度（庫外温度）に基づいて圧縮機 2 4 の回転速度、第二ファン 9 b の回転速度、第一切替室第一ダンパ 1 0 1 a、第一切替室第二ダンパ 1 0 1 b、第二切替室第一ダンパ 1 0 2 a、第二切替室第二ダンパ 1 0 2 b、第一切替室ヒータ 1 2 1、第二切替室ヒータ 1 2 2 の状態が決定される。

## 【 0 0 6 4 】

図 7 はステップ S 1 0 6 において選択される第二蒸発器運転の開始状態を示す表である。本実施例の冷蔵庫では第一切替室 5 と第二切替室 6 の設定がそれぞれ冷凍温度と冷凍温度（「FF」モード）であって、周囲温度が高い場合（本実施例の冷蔵庫では  $20$  より高い場合）、圧縮機 2 4 が高速（ $2500\text{min}^{-1}$ ）、第二ファンが高速（ $1800\text{min}^{-1}$ ）、第一切替室第一ダンパ 1 0 1 a が開放状態、第一切替室第二ダンパ 1 0 1 b が開放状態、第二切替室第一ダンパ 1 0 2 a が開放状態、第二切替室第二ダンパ 1 0 2 b が開放状態、第一切替室ヒータ 1 2 1 が OFF 状態、第二切替室ヒータ 1 2 2 が OFF 状態が選択される。この状態で各貯蔵室に供給される風量は、製氷室 3 及び冷凍室 4 が  $0.45\text{m}^3/\text{min}$ （両室の合計）、第一切替室 5 が  $0.27\text{m}^3/\text{min}$ 、第二切替室 6 が  $0.33\text{m}^3/\text{min}$  である。

## 【 0 0 6 5 】

第一切替室 5 と第二切替室 6 の設定がそれぞれ冷凍温度と冷凍温度（「FF」モード）であって、周囲温度が低い場合（本実施例の冷蔵庫では  $20$  以下の場合）、圧縮機 2 4 が中速（ $1500\text{min}^{-1}$ ）、第二ファンが低速（ $1200\text{min}^{-1}$ ）、第一切替室第一ダンパ 1 0 1 a が開放状態、第一切替室第二ダンパ 1 0 1 b が開放状態、第二切替室第一ダンパ 1 0 2 a が開放状態、第二切替室第二ダンパ 1 0 2 b が開放状態、第一切替室ヒータ 1 2 1 が OFF 状態、第二切替室ヒータ 1 2 2 が OFF 状態が選択される。この状態で各貯蔵室に供給される風量は、製氷室 3 及び冷凍室 4 が  $0.30\text{m}^3/\text{min}$ （両室の合計）、第一切替室 5 が  $0.18\text{m}^3/\text{min}$ 、第二切替室 6 が  $0.22\text{m}^3/\text{min}$  である。

## 【 0 0 6 6 】

第一切替室 5 と第二切替室 6 の設定がそれぞれ冷蔵温度と冷凍温度（「RF」モード）であって、周囲温度が高い場合、圧縮機 2 4 が中速（ $1500\text{min}^{-1}$ ）、第二ファンが高速（ $1800\text{min}^{-1}$ ）、第一切替室第一ダンパ 1 0 1 a が閉鎖状態、第一切替室第二ダンパ 1 0 1 b が開放状態、第二切替室第一ダンパ 1 0 2 a が開放状態、第二切替室第二

10

20

30

40

50

ダンパ102bが開放状態、第一切替室ヒータ121がOFF状態、第二切替室ヒータ122がOFF状態が選択される。この状態で各貯蔵室に供給される風量は、製氷室3及び冷凍室4が $0.36\text{ m}^3/\text{min}$ （両室の合計）、第一切替室5が $0.06\text{ m}^3/\text{min}$ 、第二切替室6が $0.39\text{ m}^3/\text{min}$ である。

【0067】

第一切替室5と第二切替室6の設定がそれぞれ冷蔵温度と冷凍温度（「RF」モード）であって、周囲温度が低い場合、圧縮機24が低速（ $1000\text{ min}^{-1}$ ）、第二ファンが低速（ $1200\text{ min}^{-1}$ ）、第一切替室第一ダンパ101aが閉鎖状態、第一切替室第二ダンパ101bが閉鎖状態、第二切替室第一ダンパ102aが開放状態、第二切替室第二ダンパ102bが開放状態、第一切替室ヒータ121がON状態、第二切替室ヒータ122がOFF状態が選択される。この状態で各貯蔵室に供給される風量は、製氷室3及び冷凍室4が $0.24\text{ m}^3/\text{min}$ （両室の合計）、第一切替室5が $0.04\text{ m}^3/\text{min}$ 、第二切替室6が $0.26\text{ m}^3/\text{min}$ である。

10

【0068】

第一切替室5と第二切替室6の設定がそれぞれ冷凍温度と冷蔵温度（「FR」モード）であって、周囲温度が高い場合、圧縮機24が中速（ $1500\text{ min}^{-1}$ ）、第二ファンが高速（ $1800\text{ min}^{-1}$ ）、第一切替室第一ダンパ101aが開放状態、第一切替室第二ダンパ101bが開放状態、第二切替室第一ダンパ102aが閉鎖状態、第二切替室第二ダンパ102bが開放状態、第一切替室ヒータ121がOFF状態、第二切替室ヒータ122がOFF状態が選択される。この状態で各貯蔵室に供給される風量は、製氷室3及び冷凍室4が $0.38\text{ m}^3/\text{min}$ （両室の合計）、第一切替室5が $0.33\text{ m}^3/\text{min}$ 、第二切替室6が $0.08\text{ m}^3/\text{min}$ である。

20

【0069】

第一切替室5と第二切替室6の設定がそれぞれ冷凍温度と冷蔵温度（「FR」モード）であって、周囲温度が低い場合、圧縮機24が低速（ $1000\text{ min}^{-1}$ ）、第二ファンが低速（ $1200\text{ min}^{-1}$ ）、第一切替室第一ダンパ101aが開放状態、第一切替室第二ダンパ101bが開放状態、第二切替室第一ダンパ102aが閉鎖状態、第二切替室第二ダンパ102bが閉鎖状態、第一切替室ヒータ121がOFF状態、第二切替室ヒータ122がON状態が選択される。この状態で各貯蔵室に供給される風量は、製氷室3及び冷凍室4が $0.27\text{ m}^3/\text{min}$ （両室の合計）、第一切替室5が $0.22\text{ m}^3/\text{min}$ 、第二切替室6が $0.05\text{ m}^3/\text{min}$ である。

30

【0070】

第一切替室5と第二切替室6の設定がそれぞれ冷蔵温度と冷蔵温度（「RR」モード）であって、周囲温度が高い場合、圧縮機24が中速（ $1500\text{ min}^{-1}$ ）、第二ファンが高速（ $1800\text{ min}^{-1}$ ）、第一切替室第一ダンパ101aが閉鎖状態、第一切替室第二ダンパ101bが開放状態、第二切替室第一ダンパ102aが閉鎖状態、第二切替室第二ダンパ102bが開放状態、第一切替室ヒータ121がOFF状態、第二切替室ヒータ122がOFF状態が選択される。この状態で各貯蔵室に供給される風量は、製氷室3及び冷凍室4が $0.45\text{ m}^3/\text{min}$ （両室の合計）、第一切替室5が $0.07\text{ m}^3/\text{min}$ 、第二切替室6が $0.09\text{ m}^3/\text{min}$ である。

40

【0071】

第一切替室5と第二切替室6の設定がそれぞれ冷蔵温度と冷蔵温度（「RR」モード）であって、周囲温度が低い場合、圧縮機24が低速（ $1000\text{ min}^{-1}$ ）、第二ファンが低速（ $1200\text{ min}^{-1}$ ）、第一切替室第一ダンパ101aが閉鎖状態、第一切替室第二ダンパ101bが開放状態、第二切替室第一ダンパ102aが閉鎖状態、第二切替室第二ダンパ102bが開放状態、第一切替室ヒータ121がOFF状態、第二切替室ヒータ122がOFF状態が選択される。この状態で各貯蔵室に供給される風量は、製氷室3及び冷凍室4が $0.30\text{ m}^3/\text{min}$ （両室の合計）、第一切替室5が $0.05\text{ m}^3/\text{min}$ 、第二切替室6が $0.06\text{ m}^3/\text{min}$ である。

50

【0072】

図6に示すステップS106では、以上で説明した状態に圧縮機24、第二ファン、第一切替室第一ダンパ101a、第一切替室第二ダンパ101b、第二切替室第一ダンパ102a、第二切替室第二ダンパ102b、第一切替室ヒータ121、第二切替室ヒータ122が制御されるとともに、冷媒制御弁52が「状態2」に制御されて第二蒸発器運転が開始される。続いてステップS107では、第一切替室ダンパ閉条件が成立しているか否かが判定される。ステップS107は第一切替室第一ダンパ101a、第一切替室第二ダンパ101bの少なくとも一方が開放状態であって、第一切替室温度センサ43が検知する第一切替室5の温度が、第一切替室第一ダンパ閉温度以下になった場合に成立し(ステップS107がYes)、開放状態となっていたダンパ(第一切替室第一ダンパ101aと第一切替室第二ダンパ101bの一方または両方)は閉鎖され(ステップS201)、第一切替室第一ダンパ101aと第一切替室第二ダンパ101bは何れも閉鎖状態となる。本実施例の冷蔵庫における第一切替室ダンパ閉温度は、第一切替室5の設定が冷蔵温度の場合は2、冷凍温度の場合は-20である。

10

#### 【0073】

ステップS108では、第二切替室ダンパ閉条件が成立しているか否かが判定される。ステップS108は、第二切替室第一ダンパ102a、第二切替室第二ダンパ102bの少なくとも一方が開放状態であって、第二切替室温度センサ44が検知する第二切替室6の温度が、第二切替室ダンパ閉温度以下になった場合に成立し(ステップS108がYes)、開放状態となっていたダンパ(第二切替室第一ダンパ102aと第二切替室第二ダンパ102bの一方または両方)は閉鎖され(ステップS202)、第二切替室第一ダンパ102aと第二切替室第二ダンパ102bは何れも閉鎖状態となる。本実施例の冷蔵庫における第二切替室ダンパ閉温度は、第二切替室6の設定が冷蔵温度の場合は1.5、冷凍温度の場合は-21である。

20

#### 【0074】

ステップS109では、第一切替室ヒータOFF条件が成立しているか否かが判定される。ステップS109は、第一切替室ヒータ121が通電状態(ON状態)であって、第一切替室温度センサ43が検知する第一切替室5の温度が、第一切替室ヒータOFF温度以上になった場合に成立し(ステップS109がYes)、第一切替室ヒータ121が非通電状態(OFF状態)となる(ステップS203)。本実施例の冷蔵庫における第一切替室ヒータOFF温度は5である。

30

#### 【0075】

ステップS110では、第二切替室ヒータOFF条件が成立しているか否かが判定される。ステップS110は、第二切替室ヒータ122が通電状態(ON状態)であって、第二切替室温度センサ44が検知する第二切替室6の温度が、第二切替室ヒータOFF温度以上になった場合に成立し(ステップS111がYes)、第二切替室ヒータ122が非通電状態(OFF状態)となる(ステップS204)。本実施例の冷蔵庫における第二切替室ヒータOFF温度は5である。

#### 【0076】

ステップS111では、第一蒸発器除霜終了条件が成立しているか否かが判定される。ステップS111は、第一ファン9aが駆動状態で、第一蒸発器温度センサ40aが検知する第一蒸発器14aの温度が、第一蒸発器除霜終了温度以上になった場合に成立し(ステップS111がYes)、第一ファン9aがOFF(停止)され、第一蒸発器除霜が終了する(ステップS205)。本実施例の冷蔵庫における第一蒸発器除霜終了温度は3である。

40

#### 【0077】

ステップS112では、第二蒸発器運転終了条件が成立しているか否かが判定される。ステップS112は、第一切替室第一ダンパ101a、第一切替室第二ダンパ101b、第二切替室第一ダンパ102a、第二切替室第二ダンパ102bの全てが閉鎖状態で、冷凍室温度センサ42が検知する温度が第二蒸発器運転終了温度以下になった場合に成立する(ステップS112がYes)。本実施例の冷蔵庫では、冷凍室温度センサ42が検知

50

する冷凍室4の温度が-21 以下の場合にステップS112が成立する。ステップS112が成立しない場合(ステップS112がNo)は、再びステップS107の判定に戻る。

【0078】

ステップS112で第二蒸発器運転終了条件が成立した場合(ステップS112がYes)、続いて冷媒回収運転を行う(ステップS113)。ステップS113における冷媒回収運転は、圧縮機24の回転速度を維持し、冷媒制御弁52を「状態3(全閉)」として、第二蒸発器14b内の冷媒を放熱手段側に回収する運転であり、本実施例の冷蔵庫では3分間継続する。このとき、第二ファン9bは駆動状態を継続し、冷媒回収運転中も冷凍室4などの冷却を行い、冷媒回収運転終了時に第二ファン9bを停止する。これにより第二蒸発器運転終了時に第二蒸発器14b内に残った冷媒を冷却に利用できるため、冷却効率が非常に高い冷蔵庫となる。

10

【0079】

続いてステップS114では、第一蒸発器運転開始条件が成立しているか否かが判定される。ステップS114は、冷蔵室温度センサ41が検知する冷蔵室2の温度が第一蒸発器運転開始温度以上となった場合に成立し(ステップS114がYes)、ステップS101に戻り第一蒸発器運転が開始される。本実施例の冷蔵庫における第一蒸発器運転開始温度は6 である。ステップS114が成立しない場合(ステップS114がNo)、圧縮機24が停止(OFF)される(ステップS115)。

20

【0080】

次にステップS116では、第一蒸発器除霜終了条件が成立しているか否かが判定される。ステップS116が成立する条件は、ステップS111が成立する条件と同様である。ステップS116が成立した場合(ステップS111がYes)、第一ファン9aが停止(OFF)され、第一蒸発器除霜が終了する(ステップS206)。

【0081】

ステップS117では、第一蒸発器運転開始条件が成立しているか否かが判定される。ステップS117が成立する条件は、ステップS114が成立する条件と同様である。ステップS117が成立した場合(ステップS117がYes)、ステップS101に戻り第一蒸発器運転が開始される。

30

【0082】

ステップS118では、第二蒸発器運転開始条件が成立しているか否かが判定される。ステップS118は、冷凍室温度センサ42、第一切替室温度センサ43、及び、第二切替室温度センサ44が検知する温度の少なくとも一つが第二蒸発器運転開始温度以上となった場合に成立する(ステップS118がYes)。本実施例の冷蔵庫では、第一切替室5が冷凍温度、第二切替室6が冷凍温度(「FF」モード)に設定されていた場合、冷凍室温度センサ42が検知する冷凍室4の温度が-12 以上、第一切替室温度センサ43が検知する第一切替室5の温度が-12 以上、第二切替室温度センサ44が検知する第二切替室6の温度が-12 以上の少なくとも一つを満足した場合にステップS118が成立する。

40

【0083】

また、第一切替室5が冷蔵温度、第二切替室6が冷凍温度(「RF」モード)に設定されていた場合は、冷凍室温度センサ42が検知する冷凍室4の温度が-12 以上、第一切替室温度センサ43が検知する第一切替室5の温度が8 以上、第二切替室温度センサ44が検知する第二切替室6の温度が-12 以上の少なくとも一つを満足した場合にステップS118が成立する。

【0084】

第一切替室5が冷凍温度、第二切替室6が冷蔵温度(「FR」モード)に設定されていた場合は、冷凍室温度センサ42が検知する冷凍室4の温度が-12 以上、第一切替室温度センサ43が検知する第一切替室5の温度が-12 以上、第二切替室温度センサ44が検知する第二切替室6の温度が8 以上の少なくとも一つを満足した場合にステップ

50

S 1 1 8 が成立する。

【 0 0 8 5 】

第一切替室 5 が冷蔵温度、第二切替室 6 が冷蔵温度（「RR」モード）に設定されている場合は、冷凍室温度センサ 4 2 が検知する冷凍室 4 の温度が - 1 2 以上、第一切替室温度センサ 4 3 が検知する第一切替室 5 の温度が 8 以上、第二切替室温度センサ 4 4 が検知する第二切替室 6 の温度が 8 以上の少なくとも一つを満足した場合にステップ S 1 1 8 が成立する。

【 0 0 8 6 】

ステップ S 1 1 8 が成立した場合（ステップ S 1 1 8 が Yes）、ステップ S 1 0 5 に移行し、ステップ S 1 1 8 が成立しない場合（ステップ S 1 1 8 が No）、ステップ S 1 1 6 の判定に戻る。

10

【 0 0 8 7 】

図 8 は本実施例に係る冷蔵庫を、J I S C 9 8 0 1 - 3 : 2 0 1 5 に則って 1 6 、相対湿度 5 5 % の環境に設置して、第一切替室 5 を冷凍温度、第二切替室 6 を冷凍温度（「FF」モード）に設定した場合の安定運転状態を表すタイムチャートである。以下では冷凍室 4 と同時に冷却される製氷室 3 の冷却状態については説明を省略する。

【 0 0 8 8 】

時刻  $t_0$  は冷蔵室 2 を冷却する第一蒸発器運転を開始（図 6 のステップ S 1 0 1）した時刻である。第一蒸発器運転では、冷媒制御弁 5 2 を「状態 1」に制御し、圧縮機 2 4 を低速（ $1000 \text{ min}^{-1}$ ）で駆動、第一ファン 9 a を高速（ $1600 \text{ min}^{-1}$ ）で駆動することで冷蔵室 2 を冷却する。ここで、第一蒸発器運転中の第一蒸発器 1 4 a の時間平均温度は - 8 であり、後述する第二蒸発器運転中の第二蒸発器 1 4 b の時間平均温度よりも高くしている。これにより冷凍室 4 や冷凍温度に設定された第一切替室 5 や第二切替室 6 に対して、維持する温度が相対的に高い冷蔵室 2 を効率よく冷却でき、省エネルギー性能が高い冷蔵庫となる。

20

【 0 0 8 9 】

第一蒸発器運転により冷蔵室 2 が冷却され、時刻  $t_1$  で冷蔵室温度センサ 4 2 により検知する冷蔵室温度（ $T_R$ ）が第一蒸発器運転終了温度（ $T_{R\_off} = 2$ ）以下となり、冷蔵運転から冷媒回収運転に移行している（図 6 のステップ S 1 0 2、S103）。冷媒回収運転では冷媒制御弁 5 2 を「状態 3（全閉）」に制御し、圧縮機 2 4 を低速（ $1000 \text{ min}^{-1}$ ）で駆動した状態を継続して、第一蒸発器 1 4 a 内の冷媒を 2 分間回収する（図 6 のステップ S 1 0 3）。これにより、次の第二蒸発器運転における冷媒不足による冷却効率低下を抑制することができる。このとき第一ファン 9 a を駆動状態とすることで、第一蒸発器 1 4 a 内の残留冷媒を冷蔵室 2 の冷却に活用するとともに、冷蔵室 2 からの戻り空気による加熱で、第一蒸発器 1 4 a 内の圧力低下が緩和される。これにより、圧縮機 2 4 が吸い込む冷媒の比体積の増加が抑制され、比較的短い時間で多くの冷媒を回収できるようになり、冷却効率を高めることができる。

30

【 0 0 9 0 】

冷媒回収運転が終わると（時刻  $t_2$ ）、第一ファン 9 a が低速（ $1000 \text{ min}^{-1}$ ）になり、第一蒸発器除霜が行われている。このように第一蒸発器運転中よりも第一ファン 9 a の回転速度を低くすることでファンの駆動に要する消費電力量を抑えつつ、第一蒸発器の除霜を行うことができ省エネルギー性能に優れた冷蔵庫となる。このとき、第一蒸発器 1 4 a の温度（ $T_{evp1}$ ）は冷蔵室 2 からの戻り空気加熱されて温度が上昇し、冷蔵室 2 の温度（ $T_R$ ）は、霜や第一蒸発器 1 4 a の蓄冷熱による冷却効果により温度上昇が緩和される。

40

【 0 0 9 1 】

次いで、冷媒制御弁 5 2 が「状態 2」に制御され、第一切替室 5 と第二切替室 6 の設定に基づいた第二蒸発器運転が開始している（図 6 のステップ S 1 0 5、S 1 0 6）。ここでは第一切替室 5 が冷凍温度、第二切替室 6 が冷凍温度（「FF」モード）に設定されており、周囲温度が 2 0 以下であるため、圧縮機 2 4 が中速（ $1500 \text{ min}^{-1}$ ）、第二

50



ファンが低速 ( $1200 \text{ min}^{-1}$ )、第一切替室第一ダンパ101aが開放状態、第一切替室第二ダンパ101bが開放状態、第二切替室第一ダンパ102aが開放状態、第二切替室第二ダンパ102bが開放状態、第一切替室ヒータ121がOFF状態、第二切替室ヒータ122がOFF状態が選択される。

【0092】

第二蒸発器運転が開始されると、第一切替室第一ダンパ101aが開放状態、第一切替室第二ダンパ101bが開放状態、第二切替室第一ダンパ102aが開放状態で、第二ファン9bが駆動されるため、冷凍室4の温度 ( $T_F$ )、第一切替室5の温度 ( $T_{S1}$ )、第二切替室6の温度 ( $T_{S2}$ ) が低下している。時刻  $t_3$  で第一切替室温度センサ43が検知する第一切替室温度 ( $T_{S1}$ ) が第一切替室ダンパ閉温度 ( $T_{S1\_off} = -20$ ) 以下となり、開放されていた第一切替室第一ダンパ101a、第一切替室第二ダンパ101bが閉鎖され (図6のステップS107、S201)、第一切替室5の冷却が終了し、冷凍室4と第二切替室6が冷却される状態となる。

10

【0093】

時刻  $t_4$  で第一蒸発器温度センサ40aが検知する第一蒸発器14aの温度 ( $T_{evp1}$ ) が、第一蒸発器除霜終了温度 ( $T_{RD\_off} = 3$ ) 以上に到達し、第一ファン9aが停止している。続いて時刻  $t_5$  で第二切替室温度センサ44が検知する第二切替室温度 ( $T_{S2}$ ) が第二切替室ダンパ閉温度 ( $T_{S2\_off} = -21$ ) 以下となり、開放されていた第二切替室第一ダンパ102a、第二切替室第二ダンパ102bが閉鎖され (図6のステップS108、S202)、第二切替室6の冷却が終了し、冷凍室4のみが冷却される状態となる。

20

【0094】

時刻  $t_6$  で冷凍室温度センサ42が検知する冷凍室温度 ( $T_F$ ) が、第二蒸発器運転終了温度 ( $T_{F\_off} = -21$ ) 以下に到達したことで、第二蒸発器運転を終了し、冷媒回収運転に移行している (図6のステップS112、S113)。時刻  $t_2 \sim t_6$  で実施された第二蒸発器運転中の第二蒸発器14bの時間平均温度は  $-29$  である。

【0095】

冷媒回収運転では冷媒制御弁52を「状態3 (全閉)」に制御し、圧縮機24を中速 ( $1500 \text{ min}^{-1}$ ) で駆動した状態を継続して、第二蒸発器14b内の冷媒を3分間回収する (図6のステップS113)。これにより、次の第一蒸発器運転における冷媒不足による冷却効率低下を抑制することができる。このとき第二ファン9bを駆動状態とすることで、第二蒸発器14b内の残留冷媒を冷凍室4の冷却に活用するとともに、冷凍室4からの戻り空気による加熱で、第二蒸発器14b内の圧力低下が緩和される。これにより、圧縮機24が吸い込む冷媒の比体積の増加が抑制され、比較的短い時間で多くの冷媒を回収できるようになり、冷却効率を高めることができる。

30

【0096】

時刻  $t_7$  で冷媒回収運転が終わると、第一蒸発器運転開始条件が成立しているかが判定され (図6のステップS114)、冷蔵室温度センサ41が検知する冷蔵室2の温度 ( $T_R$ ) が、第一蒸発器運転開始温度 ( $T_{R\_on} = 6$ ) 以上となっているので、再び第一蒸発器運転が開始される (図6のステップS101)。

40

【0097】

図9は本実施例に係る冷蔵庫を、JISC9801-3:2015に則って16、相対湿度55%の環境に設置して、第一切替室5と第二切替室6を「RF」モードに設定した場合の安定運転状態を表すタイムチャートである。時刻  $t_0$  は冷蔵室2を冷却する第一蒸発器運転を開始 (図6のステップS101) した時刻である。第一蒸発器運転では、冷媒制御弁52を「状態1」に制御し、圧縮機24を低速 ( $1000 \text{ min}^{-1}$ ) で駆動、第一ファン9aを高速 ( $1600 \text{ min}^{-1}$ ) で駆動することで冷蔵室2を冷却する。ここで、第一蒸発器運転中の第一蒸発器14aの時間平均温度は  $-8$  であり、後述する第二蒸発器運転中の第二蒸発器14bの時間平均温度よりも高くしている。

【0098】

50

第一蒸発器運転により冷蔵室2が冷却され、時刻 $t_1$ で冷蔵室温度センサ41により検知する冷蔵室温度( $T_R$ )が第一蒸発器運転終了温度( $T_{R\_off} = 2$ )以下となり、冷蔵運転から冷媒回収運転に移行している(図6のステップS102、S103)。冷媒回収運転では冷媒制御弁52を「状態3(全閉)」に制御し、圧縮機24を低速( $1000\text{min}^{-1}$ )で駆動した状態を継続して、第一蒸発器14a内の冷媒を2分間回収する(図6のステップS103)。冷媒回収運転が終わると(時刻 $t_2$ )、第一ファン9aが低速( $1000\text{min}^{-1}$ )になり、第一蒸発器除霜が行われている。

【0099】

次いで、冷媒制御弁52が「状態2」に制御され、第一切替室5と第二切替室6の設定に基づいた第二蒸発器運転が開始している(図6のステップS105、S106)。ここでは第一切替室5が冷蔵温度、第二切替室6が冷凍温度(「RF」モード)に設定されており、周囲温度が $20$ 以下であるため、圧縮機24が低速( $1000\text{min}^{-1}$ )、第二ファンが低速( $1200\text{min}^{-1}$ )、第一切替室第一ダンパ101aが閉鎖状態、第一切替室第二ダンパ101bが閉鎖状態、第二切替室第一ダンパ102aが開放状態、第二切替室第二ダンパ102bが開放状態、第一切替室ヒータ121がON状態、第二切替室ヒータ122がOFF状態が選択される。

10

【0100】

第二蒸発器運転が開始されると、第一切替室第一ダンパ101aが閉鎖状態、第一切替室第二ダンパ101bが閉鎖状態、第二切替室第一ダンパ102aが開放状態で、第二ファン9bが駆動されるため、冷凍室4の温度( $T_F$ )、第二切替室6の温度( $T_{S2}$ )が低下し、第一切替室ヒータ121がON状態となるため、第一切替室5の温度( $T_{S1}$ )が上昇している。

20

【0101】

時刻 $t_3$ で第一切替室温度センサ43が検知する第一切替室温度( $T_{S1}$ )が第一切替室ヒータOFF温度( $T_{S1\_H\_off} = 5$ )以上となり、第一切替室ヒータ121がOFFされ(図6のステップS109、S203)、第一切替室5の加温が終了し、冷凍室4と第二切替室6が冷却される状態となる。

【0102】

時刻 $t_4$ で第二切替室温度センサ44が検知する第二切替室温度( $T_{S2}$ )が第二切替室ダンパ閉温度( $T_{S2\_off} = -21$ )以下となり、開放されていた第二切替室第一ダンパ102a、第二切替室第二ダンパ102bが閉鎖され(図6のステップS108、S202)、第二切替室6の冷却が終了し、冷凍室4のみが冷却される状態となる。

30

【0103】

時刻 $t_5$ で冷凍室温度センサ42が検知する冷凍室温度( $T_F$ )が、第二蒸発器運転終了温度( $T_{F\_off} = -21$ )以下に到達したことで、第二蒸発器運転を終了し、冷媒回収運転に移行している(図6のステップS112、S113)。時刻 $t_2 \sim t_5$ で実施された第二蒸発器運転中の第二蒸発器14bの時間平均温度は $-24$ である。

【0104】

冷媒回収運転では冷媒制御弁52を「状態3(全閉)」に制御し、圧縮機24を低速( $1000\text{min}^{-1}$ )で駆動した状態を継続して、第二蒸発器14b内の冷媒を3分間回収する(図6のステップS113)。

40

【0105】

時刻 $t_6$ で冷媒回収運転が終わると、第一蒸発器運転開始条件が成立しているかが判定され(図6のステップS114)、冷蔵室温度センサ41が検知する冷蔵室2の温度( $T_R$ )が第一蒸発器運転開始温度 $T_{R\_on} (= 6)$ 以上に到達していないため、圧縮機24、第二ファン9bが停止され、OFF状態となる。

【0106】

時刻 $t_7$ で第一蒸発器温度センサ40aが検知する温度( $T_{evp1}$ )が第一蒸発器除霜終了温度 $T_{R\_D\_off} (= 3)$ 以上に到達し、第一ファン9aが停止している。

【0107】

50

時刻 $t_8$ で冷蔵室温度センサ41が検知する冷蔵室2の温度 $T_R$ が第一蒸発器運転開始温度 $T_{R\_on}$ (=6)以上となり、第一蒸発器運転開始条件が成立して(図6のステップS114)、再び第一蒸発器運転が開始される(図6のステップS101)。

【0108】

なお、蒸発器(第一蒸発器14aと第二蒸発器14b)は蒸発器室(第一蒸発器室8aと第二蒸発器室8b)に収納され、蒸発器室の温度は蒸発器温度に依存して変化する。したがって、図8及び図9に示す蒸発器温度(第一蒸発器温度 $T_{evp1}$ 、第二蒸発器温度 $T_{evp2}$ )を蒸発器室の代表温度(第一蒸発器室温度、第二蒸発器室温度)とみなすことができる。

【0109】

ここで、図8及び図9に示す第二蒸発器室温度(第二蒸発器温度 $T_{evp2}$ )の安定運転状態における時間平均値は、「FF」モードに設定された場合は-27(図8)、「RF」モードに設定された場合は-22(図9)であり、「FF」モードに設定された場合より、「RF」モードに設定された場合の方が高くなっている。

【0110】

また、安定運転状態における第二ファン9bの回転速度の時間平均値は、「FF」モードに設定された場合は $860\text{min}^{-1}$ 、「RF」モードに設定された場合は $485\text{min}^{-1}$ であり(停止状態は回転速度 $0\text{min}^{-1}$ として算出)、「FF」モードに設定された場合より「RF」モードに設定された場合の方が低くなっている。

【0111】

第二蒸発器室8bの温度は、第二蒸発器14bに冷媒が供給されている状態においては、圧縮機24の回転速度、第二ファン9bの回転速度によって調整できる。具体的には圧縮機24の回転速度を下げる、あるいは、第二ファン9bの回転速度を上げることで、第二蒸発器室8b(第二蒸発器14b)の温度を上げることができる。また、圧縮機24の回転速度、第二ファン9bの回転速度を変えると、冷却能力(第二蒸発器14bにおける交換熱量)が変わるため、第二蒸発器14bに冷媒が供給されない状態の時間比率が変化する。第二蒸発器14bに冷媒が供給されない状態では、庫外からの熱の侵入により温度が上昇するので、第二蒸発器14bに冷媒が供給されない状態の時間比率を大きくすると、第二蒸発器14bの時間平均温度は高くなる。これらの関係から、第二蒸発器室8bの時間平均温度は、圧縮機24及び第二ファン9bの回転速度により調整することができるので、これらを蒸発器室温度制御手段と呼ぶ。

【0112】

図10は本実施例に係る冷蔵庫を、JISC9801-3:2015に則って16、相対湿度55%と、32相対湿度70%の環境に設置した場合の安定運転中の第一切替室5と第二切替室6の設定状態と庫内温度の時間平均値の関係を示す表である。

【0113】

第一切替室5が冷凍温度、第二切替室6が冷凍温度(「FF」モード)に設定されている場合、周囲温度が32では、冷凍室4の時間平均温度が-18、第一切替室5の時間平均温度が-18、第二切替室6の時間平均温度が-18、第二蒸発器室8bの時間平均温度が-26に制御され、周囲温度が16では、冷凍室4の時間平均温度が-18、第一切替室5の時間平均温度が-18、第二切替室6の時間平均温度が-18、第二蒸発器室8bの時間平均温度が-27に制御されている。また、第一切替室5が冷凍温度、第二切替室6が冷凍温度(「FF」モード)に設定されている場合のJISC9801-3:2015に則って測定した年間消費電力量は340kWh/年である。

【0114】

第一切替室5が冷蔵温度、第二切替室6が冷凍温度(「RF」モード)に設定されている場合、周囲温度が32では、冷凍室4の時間平均温度が-18、第一切替室5の時間平均温度が4、第二切替室6の時間平均温度が-18、第二蒸発器室8bの時間平均温度が-21、周囲温度が16では、冷凍室4の時間平均温度が-18、第一切替室5の時間平均温度が4、第二切替室6の時間平均温度が-18、第二蒸発器室8bの時間

10

20

30

40

50

平均温度が - 2 2 である。また、第一切替室 5 が冷蔵温度、第二切替室 6 が冷凍温度（「RF」モード）に設定されている場合の JISC 9801-3:2015 に則って測定した年間消費電力量は 320 kWh / 年である。

【0115】

第一切替室 5 が冷凍温度、第二切替室 6 が冷蔵温度（「FR」モード）に設定されている場合、周囲温度が 3 2 では、冷凍室 4 の時間平均温度が -18 、第一切替室 5 の時間平均温度が -18 、第二切替室 6 の時間平均温度が 4 、第二蒸発器室 8 b の時間平均温度が - 2 0 、周囲温度が 1 6 では、冷凍室 4 の時間平均温度が -18 、第一切替室 5 の時間平均温度が -18 、第二切替室 6 の時間平均温度が 4 、第二蒸発器室 8 b の時間平均温度が - 2 1 である。また、第一切替室 5 が冷凍温度、第二切替室 6 が冷蔵温度（「FR」モード）に設定されている場合の JISC 9801-3:2015 に則って測定した年間消費電力量は 310 kWh / 年である。

10

【0116】

第一切替室 5 が冷蔵温度、第二切替室 6 が冷蔵温度（「RR」モード）に設定されている場合、周囲温度が 3 2 では、冷凍室 4 の時間平均温度が -18 、第一切替室 5 の時間平均温度が 4 、第二切替室 6 の時間平均温度が 4 、第二蒸発器室 8 b の時間平均温度が - 1 8 、周囲温度が 1 6 では、冷凍室 4 の時間平均温度が - 1 8 、第一切替室 5 の時間平均温度が 4 、第二切替室 6 の時間平均温度が 4 、第二蒸発器室 8 b の時間平均温度が - 1 6 である。また、第一切替室 5 が冷蔵温度、第二切替室 6 が冷蔵温度（「RR」モード）に設定されている場合の JISC 9801-3:2015 に則って測定した年間消費電力量は 280 kWh / 年である。

20

【0117】

以上で、本実施例の冷蔵庫の構成と、制御方法の説明をしたが、次に、本実施形態の冷蔵庫の奏する効果について説明する。

【0118】

本実施例の冷蔵庫は、蒸発器室（第二蒸発器室 8 b）と隣接する冷蔵温度と冷凍温度に設定可能な切替室（第一切替室 5、または、第二切替室 6）と、切替室を加温するヒータ（第一切替室ヒータ 121、または、第二切替室ヒータ 122）を備え、周囲環境（庫外環境）が同等の場合に、安定運転中の時間平均温度が、切替室を冷凍温度に設定した場合より、冷蔵温度に設定した場合の方が高くなるようにしている。これにより、切替室を冷蔵温度に設定した際に、庫内を冷却する蒸発器が収納され特に低温となる蒸発器室の冷熱によって切替室が冷却される影響を軽減できるので、冷蔵温度に設定した場合に加温に要するヒータ通電量を抑えられ、冷凍温度に設定した場合に比べて、過度に消費電力量が増加することがない冷蔵庫となる。

30

【0119】

なお、蒸発器室の温度は一様ではなく変動も伴うが、蒸発器温度に依存するため、蒸発器温度を蒸発器室の代表温度とすれば良い。特に蒸発器の温度を安定して測定するためには、蒸発器を流れる冷媒配管の入口部（冷媒流れの最上流部）近傍の温度を測定すると良い。

【0120】

本実施例の冷蔵庫は、第二蒸発器室 8 b（第一の冷凍温度空間）の前方に隣接する冷蔵温度と冷凍温度に設定可能な切替室（第一切替室 5）と、切替室（第一切替室 5）の上部に隣接する冷凍室 4 及び製氷室 5（第二の冷凍温度空間）と、切替室（第一切替室 5）の下部に隣接する冷凍温度に設定可能な第二切替室 6（第三の冷凍温度空間）を備え、周囲環境（庫外環境）が同等の場合に、第二蒸発器室 8 b の安定運転中の時間平均温度が、切替室を冷凍温度に設定した場合より、冷蔵温度に設定した場合の方が高くなるようにしている。これにより、略直方体の切替室の 6 面のうち、3 面が冷凍温度空間と隣接することで特に低温になりやすい切替室を冷蔵温度に設定した際に、切替室が冷却される影響を軽減でき、加温に要するヒータ通電量を抑えられるので、冷凍温度に設定した場合に比べて、過度に消費電力量が増加することがない冷蔵庫となる。

40

50

## 【 0 1 2 1 】

本実施例の冷蔵庫は、第二蒸発器室 8 b の温度を調節する手段（蒸発器室温度制御手段）として、圧縮機 2 4 の回転速度を可変する回転速度制御手段を備えている。これにより、ヒータに依らずに第二蒸発器室 8 b の時間平均温度を調整できるので、第二蒸発器室 8 b の時間平均温度を制御するために要する消費電力量の増加を抑えられ、省エネルギー性能が高い冷蔵庫となる。

## 【 0 1 2 2 】

本実施例の冷蔵庫は、第二蒸発器室 8 b の温度を調節する手段（蒸発器室温度制御手段）として、第二ファン 9 b の回転速度を可変する回転速度制御手段を備えている。これにより、ヒータに依らずに第二蒸発器室 8 b の時間平均温度を調整できるので、第二蒸発器室 8 b の時間平均温度を制御するために要する消費電力量の増加を抑えられ、省エネルギー性能が高い冷蔵庫となる。

10

## 【 0 1 2 3 】

本実施例の冷蔵庫は、周囲環境（庫外環境）が同等の場合に、第二切替室 6 を冷凍に設定して、第一切替室 5 が 3 面で冷凍温度の室と隣接する状態とした場合、第一切替室 5 を冷凍に設定した場合より、冷蔵に設定した場合の方が消費電力量が小さくなるように第二蒸発器室温度制御手段と第一切替室加温手段を制御している。

## 【 0 1 2 4 】

冷蔵庫では、一般に維持する温度が低いほど外気（庫外空気）との温度差が拡大することで熱負荷が大きくなり、冷却するための消費電力量が大きくなることが知られている。従って、冷凍温度と冷蔵温度に設定可能な切替室を備えた冷蔵庫を使用するユーザーは、切替室の設定を冷凍温度から冷蔵温度に切り替えた際に節電効果を期待する。本実施例の冷蔵庫では、第二切替室 6 を冷凍に設定して、第一切替室 5 が 3 面で冷凍温度の室と隣接する状態となることで特に低温になりやすい場合であっても、第一切替室 5 を冷凍温度に設定した場合より、冷蔵温度に設定した場合の方が、消費電力量が小さくなるように蒸発器室温度制御手段と切替室加温手段を制御して節電効果が得られる冷蔵庫としている。

20

## 【 0 1 2 5 】

本実施例の冷蔵庫は、周囲環境（庫外環境）が同等の場合に、第一切替室 5 を冷蔵、第二切替室 6 を冷凍に設定した場合（「RF」モード）より、第一切替室 5 を冷凍、第二切替室 6 を冷蔵に設定した場合（「FR」モード）の方が、消費電力量が小さくなるように第二蒸発器室温度制御手段と第一切替室加温手段を制御している。「RF」モードでは第一切替室 5 が冷凍温度、第二切替室 6 が冷蔵温度となるので、第二切替室 6 は、上部の第一切替室 5 と、背部の第二蒸発器室 8 b から冷却されるが、冷蔵温度の貯蔵室が 3 面から冷却される状態となる「FR」モード（第一切替室 5 が冷蔵温度、第二切替室 6 が冷凍温度）とした場合より温度低下を抑えやすい。したがって、第一切替室 5 を冷蔵、第二切替室 6 を冷凍に設定した場合より、第一切替室 5 を冷凍、第二切替室 6 を冷蔵に設定した場合の方が、消費電力量が小さくなるように第二蒸発器室温度制御手段と第一切替室加温手段を制御するようにして節電効果が得られる冷蔵庫としている。

30

## 【 0 1 2 6 】

本実施例の冷蔵庫は、蒸発器（第二蒸発器 1 4 b）と、蒸発器に空気を流すファン（第二ファン 9 b）と、蒸発器が収納される蒸発器室（第二蒸発器室 8 b）と、冷蔵温度と冷凍温度に設定可能な第一の貯蔵室（第一切替室 5）と、冷凍温度に維持される第二の貯蔵室（製氷室 3 及び冷凍室 4、または、冷凍温度に設定された第二切替室 6）と、蒸発器室からの空気を第一の貯蔵室に循環させる第一の風路と、蒸発器室からの空気を第二の貯蔵室に循環させる第二の風路と、第一の風路の送風を遮断する送風遮断手段（第一切替室第一ダンパ 1 0 1 a、第一切替室第二ダンパ 1 0 1 b）を備え、第一の貯蔵室は周囲を扉体（第一切替室扉 5 a）と壁体（断熱箱体 1 0、断熱仕切壁 2 7、断熱仕切壁 2 9、断熱仕切壁 3 0）で区画され、第一の貯蔵室と蒸発器室及び第二の風路の一部は、壁体の一部であって他の壁体とは別体に形成され、着脱可能な仕切壁（断熱仕切壁 2 7）を隔てて隣接しており、周囲環境（庫外環境）が同等の場合に、第一の貯蔵室が冷凍温度に設定された

40

50

場合より、第一の貯蔵室が冷蔵温度に設定された場合の方がファンの回転速度の時間平均値が低くなるように制御している。

【0127】

一般に、周囲の壁体に対して着脱可能に形成された仕切壁によって冷気が流れる風路や蒸発器室を区画した場合、ファンを駆動して蒸発器室や風路に通風すると、周囲の壁体と仕切壁が一体に形成された場合や、周囲の壁体と接着あるいは溶着された場合に比べ、微小な隙間が生じることによる漏れ流れが生じ易くなる。冷凍温度に維持される貯蔵室を循環する冷気は低温であるため、第一の貯蔵室が冷蔵温度に設定された場合に、第一の貯蔵室に漏れ流れが作用すると、昇温のためのヒータ通電量を過度に増加させることが必要になったり、意図しない箇所に霜や結露が生じる場合がある。漏れ流れは、風路や蒸発器室内と冷蔵温度に設定された貯蔵室の間の圧力差によって生じ、圧力差が大きいほど増加する。圧力差はファンの駆動により生じ、また、ファン回転速度が高いほど大きくなるので、第一の貯蔵室が冷蔵温度に設定された場合に、漏れ流れを抑制するためにはファン回転速度の時間平均値を低くすることが有効となる。

10

【0128】

一方、第一の貯蔵室が冷凍温度に設定された場合は、漏れ流れが生じても冷凍温度の低温の冷気が冷凍温度の低温の貯蔵室に流入し、冷却が促進されることになる。したがって、第一の貯蔵室が冷凍温度に設定された場合は、ファンの回転速度の時間平均値は高くして運転して良い。すなわち、第一の貯蔵室が冷凍温度に設定された場合より、第一の貯蔵室が冷蔵温度に設定された場合の方がファンの回転速度が低くなるように制御することで、冷蔵温度に設定された場合に昇温のためのヒータ通電量を過度に増加させることが必要になったり、意図しない箇所に霜や結露が生じにくい冷蔵庫となる。

20

【0129】

本実施例の冷蔵庫は、周囲環境（庫外環境）が同等の場合に、第一切替室5と第二切替室6のそれぞれの設定状態と消費電力量の大小関係が、「FF」モード>「RF」モード>「FR」モード>「RR」モードとなるように、第二蒸発器室温度制御手段と第一切替室加温手段を制御している。維持する温度が低いほど外気（庫外空気）との温度差が拡大することで熱負荷が大きくなることと、第一切替室5が配設されている中段と、第二切替室6が配設されている下段の貯蔵室の特性として、庫内外を隔てる面が多くなる下段を冷凍温度室とするより、庫内外を隔てる面が少ない中段を冷凍温度室としたほうが熱負荷が小さく抑えられる構成であることが一般に知られている。したがって、第一切替室5と第二切替室6のそれぞれの設定状態と消費電力量の大小関係が、「FF」モード>「RF」モード>「FR」モード>「RR」モードとなるように第二蒸発器室温度制御手段と第一切替室加温手段を制御することで、ユーザーの知識に符合し、合理的に節電効果が得られる冷蔵庫とすることができる。

30

【0130】

なお、本実施例においては、日本国における冷蔵庫の使用を想定した消費電力量の評価方法としてJISC9801-3:2015に則って測定した場合について説明したが、日本国以外においては、当該国における冷蔵庫の使用を想定した標準的な消費電力量測定方法（例えばIEC62552:2015）に則って測定し、切替室の設定状態と消費電力量の関係性を評価すれば良い。

40

【0131】

以上で、第一の実施例（実施例1）を説明したが、本発明は前述した実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、蒸発器室温度制御手段として、圧縮機の回転速度、蒸発器に送風するファンの回転速度を挙げたが、他にも冷凍サイクルに膨張弁を採用して冷媒流量制御を行ったり、凝縮器に送風するファンの回転速度制御を行う、あるいは、ダンパの開閉制御によってファンの送風量を制御して蒸発器室の温度制御を行ってもよい。さらには、蒸発器室の温度を制御するためのヒータを設けて制御しても良い。加えて、本実施例の冷蔵庫は、冷蔵室冷却用の第一蒸発器と、製氷室、冷凍室、第一切替室、第二切替室の冷却用に第二蒸発器を備えているが、単一の蒸発器で全貯蔵室を

50

冷却する方式の冷蔵庫に本発明の構成を適用しても良い。すなわち、前述した実施例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、実施例の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

【実施例 2】

【0132】

本発明に関する冷蔵庫の第二の実施例（実施例 2）について説明する。図 11 は実施例 2 に係る冷蔵庫の正面図、図 12 は図 11 の A - A 断面図、図 13 は、実施例 2 に係る冷蔵庫の風路構成を表す模式図である。なお、実施例 1 と同様の構成については説明を省略する。

10

【0133】

図 11 に示すように、冷蔵庫 1 の断熱箱体 10 は、上方から冷蔵室 2、第一切替室 5、左右に併設された製氷室 3 と冷凍室 4、第二切替室 6 の順に貯蔵室を有している。

【0134】

冷蔵庫 1 はそれぞれの貯蔵室の開口を開閉する扉を備えている。これらの扉は、冷蔵室 2 の開口を開閉する、左右に分割された回転式の冷蔵室扉 2 a、2 b と、第一切替室 5、製氷室 3、冷凍室 4、第二切替室 6 の開口をそれぞれ開閉する引き出し式の第一切替室扉 5 a、製氷室扉 3 a、冷凍室扉 4 a、第二切替室扉 6 a である。これら複数の扉の内部材料は主にウレタンで構成されている。

20

【0135】

冷蔵庫 1 の外形寸法は幅 685 mm、奥行き 738 mm、高さ 1833 mm であり、JIS C 9801 - 3 : 2015 に基づく定格内容積は、冷蔵室 2 が 308 L、第一切替室 5 が 120 L、製氷室 3 が 20 L、冷凍室 4 が 30 L、第二切替室 6 が 100 L である。また、第一切替室扉 5 a の上端の高さ位置は 980 mm、第二切替室扉 6 a の上端の高さ位置は 400 mm である。

【0136】

このように、扉上端の高さ位置が床面から 500 mm ~ 1200 mm に含まれ、屈まずに作業できるので食品の出し入れの負担が小さい貯蔵室と、扉上端の高さ位置が床面から 500 mm 以下となり食品の出し入れの負担がやや大きくなる貯蔵室の双方を切替室として、冷蔵庫上端の高さ位置が床面から 500 mm ~ 1200 mm に含まれる切替室（第一切替室 5）の内容積を、扉上端の高さ位置が床面から 500 mm 以下となる切替室（第二切替室 6）の内容積より大きくすることで使い勝手の良い冷蔵庫となる。すなわち、ユーザーがライフスタイルに合わせて、野菜などの冷蔵食品を多く収納する場合は、扉上端の高さ位置が 500 mm ~ 1200 mm に含まれる貯蔵室を冷蔵温度に、扉上端の高さ位置が床面から 500 mm 以下に含まれる貯蔵室を冷凍温度に設定し、冷凍食品を多く収納する場合は、扉上端の高さ位置が 500 mm ~ 1200 mm に含まれる貯蔵室を冷凍温度に、扉上端の高さ位置が床面から 500 mm 以下に含まれる貯蔵室を冷蔵温度に設定して使用することができ、使い勝手を優先したレイアウトとすることができる。

30

【0137】

製氷室 3 及び冷凍室 4 は、基本的に庫内を冷凍温度（0 未満）の例えば平均的に - 18 程度にした貯蔵室であり、冷蔵室 2 は庫内を冷蔵温度（0 以上）の例えば平均的に 4 程度にした貯蔵室である。第一切替室 5 及び第二切替室 6 は、操作部 26 によって冷凍温度もしくは冷蔵温度に設定することができる貯蔵室であり、本実施例の冷蔵庫では、平均的に 4 程度の冷蔵温度と、平均的に - 18 程度にする冷凍温度の何れかを選択することができる。具体的には、第一切替室 5 と第二切替室 6 がともに冷凍温度に設定される「FF」モード、第一切替室 5 と第二切替室 6 がそれぞれ冷蔵温度と冷凍温度に設定される「RF」モード、第一切替室 5 と第二切替室 6 がそれぞれ冷凍温度と冷蔵温度に設定される「FR」モード、第一切替室 5 と第二切替室 6 がともに冷蔵温度に設定される「RR」モードの中から選択することができる。

40

【0138】

50

図 1 2 に示すように、冷蔵室 2 と、第一切替室 5 は断熱仕切壁 2 8 によって隔てられている。また、第一切替室 5 と製氷室 3 及び冷凍室 4 は断熱仕切壁 2 9 によって隔てられ、製氷室 3 及び冷凍室 4 と第二切替室 6 は断熱仕切壁 3 0 によって隔てられている。

【 0 1 3 9 】

製氷室扉 3 a、冷凍室扉 4 a、第一切替室扉 5 a、第二切替室扉 6 a は、一体に引き出される製氷室容器 3 b、冷凍室容器 4 b、第一切替室容器 5 b、第二切替室容器 6 b を備えている。

【 0 1 4 0 】

冷蔵室 2 の背部には、第一蒸発器 1 4 a が実装された第一蒸発器室 8 a を備えている。また、冷凍室 4 及び第二切替室 6 の略背部には、第二蒸発器 1 4 b が実装された第二蒸発器室 8 b を備えており、製氷室 3、冷凍室 4 及び第二切替室 6 と、第二蒸発器室 8 及び後述する冷凍室風路 1 2 の一部が断熱仕切壁 2 7 によって隔てられている。なお、断熱仕切壁 2 7 は、断熱箱体 1 0、断熱仕切壁 2 9 及び断熱仕切壁 3 0 とは別体であり、図示しないシール部材（一例として軟質ウレタンフォーム）を介して断熱箱体 1 0、断熱仕切壁 2 9 及び断熱仕切壁 3 0 と接触するように固定し、着脱可能としている。このように、断熱仕切壁 2 7 を別体で形成し着脱可能とすることで、第二蒸発器室 8 b に収納される第二蒸発器 1 4 b や後述する第二ファン 9 b、第二切替室ダンパ 1 0 2 といった断熱仕切壁 2 7 により覆われる部品に不具合が生じた場合に、断熱仕切壁 2 7 を外して容易にメンテナンスが行えるようになる。

10

【 0 1 4 1 】

第一切替室 5 は、高さ  $H 1$  が 3 4 0 mm、幅  $W 1$ （図 1 1 参照）が 6 2 0 mm、奥行  $D 1$  が 6 0 0 mm の略直方体の貯蔵室、第二切替室 6 は、高さ  $H 2$  が 3 4 0 mm、幅  $W 2$ （図 1 1 参照）が 6 2 0 mm、奥行  $D 2$  が 5 2 0 mm の略直方体の貯蔵室である。

20

【 0 1 4 2 】

第一切替室 5 の上面（面積  $W 1 \times D 1 = 3 7 2 0 0 0 \text{ mm}^2$ ）は断熱仕切壁 2 8 を介して冷蔵室 2 と、下面（面積  $W 1 \times D 1 = 3 7 2 0 0 0 \text{ mm}^2$ ）は断熱仕切壁 2 9 を介して製氷室 3 及び冷凍室 4 と、前面（面積  $H 1 \times W 1 = 2 1 0 8 0 0 \text{ mm}^2$ ）は第一切替室扉 5 a を介して庫外と、背面（面積  $H 1 \times W 1 = 2 1 0 8 0 0 \text{ mm}^2$ ）は断熱箱体 1 0 を介して庫外と、左右両側面（それぞれ面積  $H 1 \times D 1 = 2 0 4 0 0 0 \text{ mm}^2$ ）は断熱箱体 1 0 を介して庫外と接している。庫外は冷蔵温度以上となるので、冷蔵温度以上の空間と隣接している面の総面積  $A R 1$  は、 $A R 1 = 1 2 0 1 6 0 0 \text{ mm}^2$ （上面、前面、背面、左右両側面）となる。また、冷凍温度の空間と隣接している面の総面積  $A F 1$  は、 $A F 1 = 3 7 2 0 0 0 \text{ mm}^2$ （下面）となる。

30

【 0 1 4 3 】

また、第二切替室 6 の上面（面積  $W 2 \times D 2 = 2 6 0 4 0 0 \text{ mm}^2$ ）は断熱仕切壁 3 0 を介して製氷室 3 及び冷凍室 4 と、下面（面積  $W 2 \times D 2 = 2 6 0 4 0 0 \text{ mm}^2$ ）は断熱箱体 1 0 を介して庫外と、前面（面積  $H 2 \times W 2 = 2 1 0 8 0 0 \text{ mm}^2$ ）は第二切替室扉 6 a を介して庫外と、背面の上部（面積  $H 2 a$ （図 1 2 参照） $\times W 1 = 8 4 3 2 0 \text{ mm}^2$ ）は断熱仕切壁 2 7 を介して第二蒸発器室 8 b と、背面の下部（面積  $H 2 b$ （図 1 2 参照） $\times W 2 = 1 2 6 4 8 0 \text{ mm}^2$ ）は断熱箱体 1 0 を介して庫外と、左右両側面（それぞれ面積  $H 2 \times D 2 = 2 0 4 0 0 0 \text{ mm}^2$ ）は断熱箱体 1 0 を介して庫外と接している。したがって、冷蔵温度以上の空間と隣接している面の総面積  $A R 2$  は、 $A R 2 = 9 5 1 2 8 0 \text{ mm}^2$ （前面、下面、両側面、背面の一部（下部））となる。また、冷凍温度の空間と隣接している面の総面積  $A F 2$  は、 $A F 2 = 3 4 4 7 2 0 \text{ mm}^2$ （上面と、背面の一部（上部））となる。

40

【 0 1 4 4 】

また、断熱仕切壁 2 7、2 8、2 9、3 0 の内部には真空断熱材 2 5 を設けることで、断熱性能を高めている。

【 0 1 4 5 】

冷蔵室 2、第一切替室 5、冷凍室 4、第二切替室 6 の庫内背面側には、それぞれ冷蔵室

50



温度センサ 4 1、第一切替室温度センサ 4 3、冷凍室温度センサ 4 2、第二切替室温度センサ 4 4 を設け、第一蒸発器 1 4 a の上部には第一蒸発器温度センサ 4 0 a、第二蒸発器 1 4 b の上部には第二蒸発器温度センサ 4 0 b を設けている。これらのセンサにより、冷蔵室 2、第一切替室 5、冷凍室 4、第二切替室 6、第一蒸発器室 8 a、第一蒸発器 1 4 a、第二蒸発器室 8 b、及び、第二蒸発器 1 4 b の温度を検知している。また、冷蔵庫 1 の天井部の扉ヒンジカバー 1 6 の内部には、外気温度センサ 3 7 と外気湿度センサ 3 8 を設け、外気（庫外空気）の温度と湿度を検知している。その他にも、扉センサ（図示せず）を設けることで、扉 2 a、2 b、3 a、5 a、6 a、7 a の開閉状態をそれぞれ検知している。

#### 【0146】

第一切替室 5 の底面（断熱仕切壁 2 9 の第一切替室 5 側表面を覆う合成樹脂の内側）には、第一切替室 5 の加温手段となる第一切替室ヒータ 1 2 1 を備えている。また、第二切替室 6 の上面（断熱仕切壁 3 0 の第二切替室 6 側表面を覆う合成樹脂の内側）と、第二切替室 6 の背面下方（外箱 1 0 a と内箱 1 0 b の間の領域の内箱 1 0 a 側表面）には、第二切替室 6 の加温手段となる第二切替室ヒータ 1 2 2 を備えている。

#### 【0147】

第一蒸発器 1 4 a と第二蒸発器 1 4 b の下部には、それぞれ第一蒸発器除霜ヒータ 2 1 a、第二蒸発器除霜ヒータ 2 1 b が備えられており、除霜は、圧縮機 2 4 が停止した状態で、第一蒸発器除霜ヒータ 2 1 a と第二蒸発器除霜ヒータ 2 1 b に通電することによって行われる。第一蒸発器除霜ヒータ 2 1 a、第二蒸発器除霜ヒータ 2 1 b としては、例えば 5 0 W ~ 2 0 0 W の電気ヒータを採用すれば良く、本実施例では第一蒸発器除霜ヒータ 2 1 a は 1 2 0 W のラジアンヒータ、第二蒸発器除霜ヒータ 2 1 b は 1 5 0 W のラジアンヒータを用いている。このように切替室を冷却する蒸発器（第一蒸発器 1 4 a、第二蒸発器 1 4 b）には、それぞれに除霜ヒータ（第一蒸発器除霜ヒータ 2 1 a、第二蒸発器除霜ヒータ 2 1 b）を配設することで、切替室の設定に依らず確実な除霜が行えるようにしている。

#### 【0148】

図 1 3 は、実施例 2 に係る冷蔵庫 1 の冷気の流れを示す風路構造の概略図である。図 1 2 及び図 1 3 を参照しながら、冷蔵庫 1 の庫内の風路構成と、冷気の流れを説明する。

#### 【0149】

図 1 2 に示すように、第一蒸発器 1 4 a は冷蔵室 2 の背面下部の第一蒸発器室 8 a 内に設置されている。図 1 3 に示すように、第一蒸発器 1 4 a と熱交換して低温になった空気は、第一ファン 9 a により昇圧され、第一ファン吐出風路 1 1 に送り出される。第一ファン吐出風路 1 1 は、冷蔵室風路 1 1 0、第一切替室風路 1 4 0 に分岐しており、冷蔵室風路 1 1 0 と、第一切替室風路 1 4 0 には、それぞれ冷蔵室 2 への送風を開放状態と閉鎖状態とを切り替えることで制御する冷蔵室ダンパ 1 0 0 と第一切替室 5 への送風を開放状態と閉鎖状態とを切り替えることで制御する第一切替室ダンパ 1 0 1 が備えられている。

#### 【0150】

冷蔵室ダンパ 1 0 0 が開放状態に制御された場合、第一ファン 9 a により昇圧された空気は、第一ファン吐出風路 1 1、冷蔵室風路 1 1 0、冷蔵室吐出口 1 1 0 a を介して冷蔵室 2 に送られて冷蔵室 2 内の食品等を冷却する。冷蔵室 2 を冷却した空気は、冷蔵室戻り口 1 1 0 b を介して第一蒸発器室 8 a に戻り、再び第一蒸発器 1 4 a と熱交換する。

#### 【0151】

また、第一切替室ダンパ 1 0 1 が開放状態に制御された場合、第一ファン 9 a により昇圧された空気は、第一ファン吐出風路 1 1、第一切替室風路 1 4 0、第一切替室吐出口 1 1 1 a を介して第一切替室 5 に送られて第一切替室 5 内の食品等を冷却する。第一切替室 5 を冷却した空気は第一切替室戻り口 1 1 1 c、第一切替室戻り風路 1 1 1 d を介して第一蒸発器室 8 b に戻る。

#### 【0152】

第二蒸発器 1 4 b は、冷凍室 4、第二切替室 6 及び断熱仕切壁 3 0 の略背部の第二蒸発

10

20

30

40

50

器室 8 b 内に設置されている (図 1 2 参照)。第二蒸発器 1 4 b と熱交換して低温になった空気は、第二ファン 9 b により昇圧され、第二ファン吐出風路 1 2 に送り出される。第二ファン吐出風路 1 2 は、冷凍室風路 1 3 0、第二切替室風路 1 5 0 に分岐しており、第二切替室風路 1 5 0 には、第二切替室 6 への送風を開放状態と閉鎖状態に切り替えることで制御する第二切替室ダンパ 1 0 2 が備えられている。

【 0 1 5 3 】

第二ファン吐出風路 1 2 に送り出された空気は、冷凍室風路 1 3 0、製氷室吐出口 1 2 0 a 冷凍室吐出口 1 2 0 b を介して製氷室 3 及び冷凍室 4 に入り、製氷皿 3 c 内の水、容器 3 b 内の水、冷凍室 4 内の食品等を冷却する。製氷室 3 と冷凍室 4 を冷却した空気は、冷凍室戻り口 1 2 0 c、冷凍室戻り風路 1 2 0 d を介して第二蒸発器室 8 b に戻り、再び第二蒸発器 1 4 b と熱交換する。

10

【 0 1 5 4 】

第二切替室ダンパ 1 0 2 が開放状態に制御されている場合、第二ファン 9 b により昇圧された空気は、第二ファン吐出風路 1 2、第二切替室風路 1 5 0、第二切替室吐出口 1 1 2 a を介して第二切替室 6 に入り、第二切替室 6 内の食品等を冷却する。第二切替室 6 を冷却した空気は第二切替室戻り口 1 1 2 c、第二切替室戻り風路 1 1 2 d を介して第二蒸発器室 8 b に戻り、再び第二蒸発器 1 4 b により冷却される。

【 0 1 5 5 】

ここで、冷蔵室ダンパ 1 0 0 の開口面積は  $900\text{ mm}^2$  (幅  $30\text{ mm}$  × 高さ  $30\text{ mm}$ )、第一切替室ダンパ 1 0 1 の開口面積は  $6300\text{ mm}^2$  (幅  $180\text{ mm}$  × 高さ  $35\text{ mm}$ )、第二切替室ダンパ 1 0 2 の開口面積は  $5200\text{ mm}^2$  (幅  $80\text{ mm}$  × 高さ  $65\text{ mm}$ ) である。

20

【 0 1 5 6 】

次に本実施例に係る冷蔵庫の制御について、図 1 4 及び図 1 5 を参照しながら説明する。図 1 4 は、本実施例に係る冷蔵庫の制御を表すフローチャート、図 1 5 は本実施例に係る冷蔵庫の制御状態を示す表である。

【 0 1 5 7 】

図 1 4 に示すように、本実施例の冷蔵庫は、電源の投入により冷却運転が開始される (スタート)。電源投入から庫内の貯蔵室が所定の温度レベルに到達するまでのブルダウン運転の制御については省略し、安定運転状態に達した状態において第一蒸発器運転が開始される段階から説明する。

30

【 0 1 5 8 】

第一蒸発器運転の開始にあたって、切替室の設定が読み込まれる (ステップ S 3 0 1)。切替室の設定は、第一切替室 5 と第二切替室 6 がともに冷凍温度に設定された「FF」モード、第一切替室 5 と第二切替室 6 が冷蔵温度と冷凍温度に設定された「RF」モード、第一切替室 5 と第二切替室 6 が冷凍温度と冷蔵温度に設定された「FR」モード、第一切替室 5 と第二切替室 6 がともに冷蔵温度に設定された「RR」モードの何れかが選択される。

【 0 1 5 9 】

続いてステップ S 3 0 2 によって第一蒸発器運転が開始される。第一蒸発器運転とは、冷媒制御弁を「状態 1」に制御し、圧縮機 2 4 を駆動状態、第一ファン 9 a を駆動状態として、第一蒸発器 1 4 a に供給される低温冷媒で冷蔵室 2 及び第一切替室 5 の少なくとも一方の貯蔵室を冷却する運転である。第一蒸発器運転開始時の状態は、切替室の設定によって異なり、以下のとおり選択される。

40

【 0 1 6 0 】

第一切替室 5 の設定が冷凍温度の場合 (「FF」モードまたは「FR」モード) であって、周囲温度が高い場合 (本実施例の冷蔵庫では  $20$  より高い場合)、圧縮機 2 4 が高速 ( $2500\text{ min}^{-1}$ )、第一ファン 9 a が高速 ( $1800\text{ min}^{-1}$ )、冷蔵室ダンパ 1 0 0 が開放状態、第一切替室ダンパ 1 0 1 が開放状態、第一切替室ヒータ 1 2 1 が OFF 状態が選択される。

50

## 【0161】

また、第一替室5の設定が冷凍温度の場合（「FF」モードまたは「FR」モード）であって、周囲温度が低い場合（本実施例の冷蔵庫では20 以下の場合）、圧縮機24が中速（ $1500\text{min}^{-1}$ ）、第一ファン9aが低速（ $1200\text{min}^{-1}$ ）、冷蔵室ダンパ100が開放状態、第一替室ダンパ101が開放状態、第一替室ヒータ121がOFF状態が選択される。

## 【0162】

第一替室5の設定が冷蔵温度の場合（「RF」モードまたは「RR」モード）であって、周囲温度が高い場合（本実施例の冷蔵庫では20 より高い場合）、圧縮機24が低速（ $1000\text{min}^{-1}$ ）、第一ファン9aが低速（ $1200\text{min}^{-1}$ ）、冷蔵室ダンパ100が開放状態、第一替室ダンパ101が開放状態、第一替室ヒータ121がOFF状態が選択される。

10

## 【0163】

第一替室5の設定が冷蔵温度の場合（「RF」モードまたは「RR」モード）であって、周囲温度が低い場合（本実施例の冷蔵庫では20 以下の場合）、圧縮機24が低速（ $1000\text{min}^{-1}$ ）、第一ファン9aが低速（ $1200\text{min}^{-1}$ ）、冷蔵室ダンパ100が開放状態、第一替室ダンパ101が閉鎖状態、第一替室ヒータ121がON状態が選択される。

## 【0164】

次に冷蔵室ダンパ閉条件が成立しているか否かが判定される（ステップS303）。ステップS303は、冷蔵室ダンパ100が開放状態で、冷蔵室温度センサ41が検知する冷蔵室温度が、冷蔵室ダンパ閉温度以下になった場合に成立し（ステップS303がYes）、冷蔵室ダンパ100は閉鎖される（ステップS401）。本実施例の冷蔵庫における冷蔵室ダンパ閉温度は1 である。

20

## 【0165】

続いて第一替室ダンパ閉条件が成立しているか否かが判定される（ステップS304）。ステップS304は、第一替室ダンパ101が開放状態で、第一替室温度センサ43が検知する冷蔵室温度が、第一替室ダンパ閉温度以下になった場合に成立し（ステップS304がYes）、第一替室ダンパ101は閉鎖される（ステップS402）。本実施例の冷蔵庫における第一替室ダンパ閉温度は、第一替室5の設定が冷凍温度の場合は-20、冷蔵温度の場合は2 である。

30

## 【0166】

さらにステップS305では、第一替室ヒータOFF条件が成立しているか否かが判定される。ステップS305は、第一替室ヒータ121が通電状態（ON状態）で、第一替室温度センサ43が検知する第一替室5の温度が、第一替室ヒータOFF温度以上になった場合に成立し（ステップS305がYes）、第一替室ヒータ121が非通電状態（OFF状態）となる（ステップS403）。本実施例の冷蔵庫における第一替室ヒータOFF温度は5 である。

## 【0167】

ステップS306では、第一蒸発器運転終了条件が成立しているか否かが判定される。ステップS306は、冷蔵室ダンパ100と第一替室ダンパ101が共に閉鎖状態となった場合に成立し（ステップS306がYes）、第一蒸発器運転が終了して冷媒回収運転が行われる（ステップS307）。ステップS306が成立しない場合（ステップS306がNo）、ステップS303の判定に戻る。ステップS307における冷媒回収運転は、圧縮機24の回転速度を維持、第一ファン9aの駆動を継続し、冷媒制御弁52を「状態3（全閉）」として、第一蒸発器14a内の冷媒を放熱手段側に回収する運転である。本実施例の冷蔵庫では3分間冷媒回収運転を継続して第一ファン9aを停止する。

40

## 【0168】

次にステップS308で第二蒸発器運転が開始される。第二蒸発器運転とは、冷媒制御弁を「状態2」に制御し、圧縮機24を駆動状態、第二ファン9bを駆動状態として、第

50

二蒸発器 14b に供給される低温冷媒で製氷室 3、冷凍室 4 及び第二切替室 6、あるいは、製氷室 3 及び冷凍室 4 を冷却する運転である。第二蒸発器運転開始時の状態は、切替室の設定によって異なり、以下のとおり選択される。

【0169】

第二切替室 6 の設定が冷凍温度の場合（「FF」モードまたは「RF」モード）であって、周囲温度が高い場合（本実施例の冷蔵庫では 20 より高い場合）、圧縮機 24 が高速（ $2500 \text{ min}^{-1}$ ）、第二ファン 9b が高速（ $1800 \text{ min}^{-1}$ ）、第二切替室ダンパ 102 が開放状態、第二切替室ヒータ 122 が OFF 状態が選択される。

【0170】

また、第二切替室 6 の設定が冷凍温度の場合（「FF」モードまたは「RF」モード）であって、周囲温度が低い場合（本実施例の冷蔵庫では 20 以下の場合）、圧縮機 24 が中速（ $1500 \text{ min}^{-1}$ ）、第二ファン 9b が低速（ $1200 \text{ min}^{-1}$ ）、第二切替室ダンパ 102 が開放状態、第二切替室ヒータ 122 が OFF 状態が選択される。

10

【0171】

第二切替室 6 の設定が冷蔵温度の場合（「FR」モードまたは「RR」モード）であって、周囲温度が高い場合（本実施例の冷蔵庫では 20 より高い場合）、圧縮機 24 が中速（ $1500 \text{ min}^{-1}$ ）、第二ファン 9b が低速（ $1200 \text{ min}^{-1}$ ）、第二切替室ダンパ 102 が開放状態、第二切替室ヒータ 122 が OFF 状態が選択される。

【0172】

第二切替室 6 の設定が冷蔵温度の場合（「FR」モードまたは「RR」モード）であって、周囲温度が低い場合（本実施例の冷蔵庫では 20 以下の場合）、圧縮機 24 が低速（ $1000 \text{ min}^{-1}$ ）、第二ファン 9b が低速（ $1200 \text{ min}^{-1}$ ）、第二切替室ダンパ 102 が閉鎖状態、第二切替室ヒータ 122 が ON 状態が選択される。

20

【0173】

次に第二切替室ダンパ閉条件が成立しているか否かが判定される（ステップ S309）。ステップ S309 は、第二切替室ダンパ 102 が開放状態で、第二切替室温度センサ 44 が検知する第二切替室温度が、第二切替室ダンパ閉温度以下になった場合に成立し（ステップ S309 が Yes）、第二切替室ダンパ 102 は閉鎖される（ステップ S404）。本実施例の冷蔵庫における第二切替室ダンパ閉温度は、第二切替室 6 の設定が冷凍温度の場合は -20、冷蔵温度の場合は 2 である。

30

【0174】

続いてステップ S310 では、第二切替室ヒータ OFF 条件が成立しているか否かが判定される。ステップ S310 は、第二切替室ヒータ 122 が通電状態（ON 状態）で、第二切替室温度センサ 44 が検知する第二切替室 6 の温度が、第二切替室ヒータ OFF 温度以上になった場合に成立し（ステップ S310 が Yes）、第二切替室ヒータ 122 が非通電状態（OFF 状態）となる（ステップ S405）。本実施例の冷蔵庫における第二切替室ヒータ OFF 温度は 5 である。

【0175】

ステップ S311 では、第二蒸発器運転終了条件が成立しているか否かが判定される。ステップ S311 は、第二切替室ダンパ 102 が閉鎖状態、且つ、冷凍室温度センサ 42 が検知する冷凍室 4 の温度が第二蒸発器運転終了温度以下となった場合に成立する（ステップ S311 が Yes）。本実施例の冷蔵庫では、冷凍室温度センサ 42 が検知する冷凍室 4 の温度が -21 以下の場合にステップ S311 が成立し、第二冷却器運転が終了して冷媒回収運転が行われる（ステップ S312）。ステップ S311 が成立しない場合（ステップ S311 が No）、ステップ S309 の判定に戻る。ステップ S312 における冷媒回収運転は、圧縮機 24 の回転速度を維持、第二ファン 9b の駆動を継続し、冷媒制御弁 52 を「状態 3（全閉）」として、第二蒸発器 14b 内の冷媒を放熱手段側に回収する運転である。本実施例の冷蔵庫では 3 分間冷媒回収運転を継続して第二ファン 9b を停止する。

40

【0176】

50

続いてステップS313では、第一蒸発器運転開始条件が成立しているか否かが判定される。ステップS313は、冷蔵室温度センサ41が検知する冷蔵室2の温度、または、第一切替室温度センサ43が検知する第一切替室5の温度の少なくとも一方が第一蒸発器運転開始温度以上となった場合に成立し（ステップS313がYes）、ステップS101に戻る。本実施例の冷蔵庫における第一蒸発器運転開始温度は、冷蔵室2については6、第一切替室5については、設定が冷凍温度の場合は-14、冷蔵温度の場合は6である。

【0177】

ステップS313が成立しない場合（ステップS313がNo）、圧縮機24が停止（OFF）される（ステップS314）。

10

【0178】

ステップS315では、第一蒸発器運転開始条件が成立しているか否かが判定される。ステップS315が成立する条件は、ステップS313が成立する条件と同様である。ステップS313が成立した場合（ステップS313がYes）、ステップS101に戻る。

【0179】

ステップS316では、第二蒸発器運転開始条件が成立しているか否かが判定される。ステップS316は、冷凍室温度センサ42、または、第二切替室温度センサ44が検知する温度の少なくとも一方が第二蒸発器運転開始温度以上となった場合に成立する（ステップS316がYes）。本実施例の冷蔵庫における蒸発器運転開始温度は、冷凍室4については-12、第二切替室6については、設定が冷凍温度の場合は-14、冷蔵温度の場合は6である。

20

【0180】

ステップS316が成立した場合（ステップS316がYes）、ステップS308に移行し、ステップS316が成立しない場合（ステップS316がNo）、ステップS315の判定に戻る。

【0181】

以上で、本実施例の冷蔵庫の構成と、制御方法の説明をしたが、次に、本実施形態の冷蔵庫の奏する効果について説明する。

【0182】

本実施例の冷蔵庫は、冷蔵温度と冷凍温度に設定可能な複数の切替室（第一切替室5、第二切替室6）を備え、何れの切替室を冷蔵温度に設定した場合であっても、冷蔵温度に設定された切替室を区画する面のうち、冷蔵温度以上の空間と隣接する面の面積の総和が、冷凍温度空間と隣接する面の面積の総和より大きくなるように貯蔵室を配置している。具体的には、「RF」モードでは、第一切替室5が冷蔵温度となる。第一切替室5は、上面と、前面と、背面と、左右両側面が冷蔵温度以上の空間と隣接しており、その総面積ARは $1201600\text{mm}^2$ である。一方、下面（ $372000\text{mm}^2$ ）は冷凍温度空間と隣接しており、その面積AFは $372000\text{mm}^2$ であり、 $AR > AF$ を満足している。また、「FR」モードでは、第二切替室6が冷蔵温度となる。第二切替室6は、前面と、下面と、両側面と、背面の一部（下部）が冷蔵温度以上の空間と隣接しており、その総面積ARは $951280\text{mm}^2$ である。一方、上面と、背面の一部（上部）は冷凍温度空間と隣接しており、その総面積AFは $344720\text{mm}^2$ であり、 $AR > AF$ を満足している。さらに、「RR」モードでは、第一切替室5と第二切替室6が冷蔵温度となる。第一切替室5は、上面と、前面と、背面と、左右両側面が冷蔵温度以上の空間と隣接しており、その総面積ARは $1201600\text{mm}^2$ である。一方、下面（ $372000\text{mm}^2$ ）は冷凍温度の空間と隣接しており、その面積AFは $372000\text{mm}^2$ であり、 $AR > AF$ を満足している。また、第二切替室6は、前面と、下面と、両側面と、背面の一部（下部）が冷蔵温度以上の空間と隣接しており、その総面積ARは $951280\text{mm}^2$ である。一方、上面と、背面の一部（上部）は冷凍温度空間と隣接しており、その総面積AFは $344720\text{mm}^2$ であり、 $AR > AF$ を満足している。

30

40

50

## 【0183】

以上のように、複数の切替室を設定状態に依らず、冷蔵温度に設定された切替室が、冷蔵温度以上の空間（冷蔵温度の貯蔵室、または、庫外）とを隔てる面の面積の総和ARより、冷凍温度の空間（冷凍温度の貯蔵室、または、風路を含む蒸発器室）とを隔てる面の面積の総和AFの方が小さくなる（ $AR > AF$ ）ように貯蔵室を配置することにより、切替室を冷蔵温度に設定した場合に、周囲の冷凍温度の空間から冷蔵温度に設定した切替室が過度に冷却され難くなり、温度補償や結露、凍結防止のためのヒータ通電による過度な消費電力量増加を抑制した冷蔵庫とすることができる。

## 【0184】

なお、本実施例の冷蔵庫1は、第一切替室5及び第二切替室6の2つの切替室を備えているが、3つ以上の切替室を備えた冷蔵庫において、何れの切替室を冷蔵温度に設定した場合であっても、冷蔵温度に設定された切替室を区画する面のうち、冷蔵温度以上の空間と隣接する面の面積の総和が、冷凍温度空間と隣接する面の面積の総和より大きくなるように貯蔵室を配置しても良い。また、本実施例の冷蔵庫1は略直方体の切替室（第一切替室5及び第二切替室6）を備えているが、他の形状であっても、切替室を区画する面（内面）の面積が上記関係を満足するようにすれば良い。なお、切替室を区画する面の一部が冷凍温度空間と隣接する場合、切替室を区画する面に冷凍温度空間を投影した面積を冷凍温度空間と隣接する面とすればよい。また、吐出口形成部材や、切替室の内寸を規定する代表寸法の最大値の1/10以下の高さ（深さ）の凹凸は無視して表面積を算出すれば良い。

## 【0185】

本実施例の冷蔵庫は、冷蔵温度と冷凍温度に設定可能な第一切替室5と第二切替室6と、冷却手段として第一蒸発器7a、第二蒸発器7bと、送風手段として第一ファン9a、第二ファン9bを備え、第一切替室5は、第一蒸発器7aと熱交換した空気を第一ファン9aにより送風することで冷却し、第二切替室6は第二蒸発器7bと熱交換した空気を第二ファン9bにより送風することで冷却するようにしている。すなわち、冷蔵温度と冷凍温度に設定可能な複数の切替室と複数の蒸発器を備え、各切替室の冷却を、互いに独立した冷却手段と送風手段によって行うように構成している。ユーザーが切替室を冷蔵温度に設定した場合と、冷凍温度に設定した場合は、冷蔵温度に設定した場合の方が庫内の絶対湿度が高くなりやすいために、蒸発器に霜が成長し易くなる。本実施例の冷蔵庫のように、冷蔵温度と冷凍温度に設定可能な複数の切替室と複数の蒸発器を備え、各切替室の冷却を、互いに独立した冷却手段と送風手段によって行うように構成することで、複数の切替室を冷蔵温度に設定した場合に、特定の蒸発器に霜が成長することで冷却性能が低下し、過度に消費電力量が増加するといった事態を回避することができる。

## 【0186】

以上が、実施例であるが、本発明は前述した実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、前述した実施例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、実施例の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

## 【符号の説明】

## 【0187】

- 1 冷蔵庫
- 2 冷蔵室
- 3 製氷室
- 4 冷凍室
- 5 第一切替室
- 6 第二切替室
- 8 a 第一蒸発器室
- 8 b 第二蒸発器室

10

20

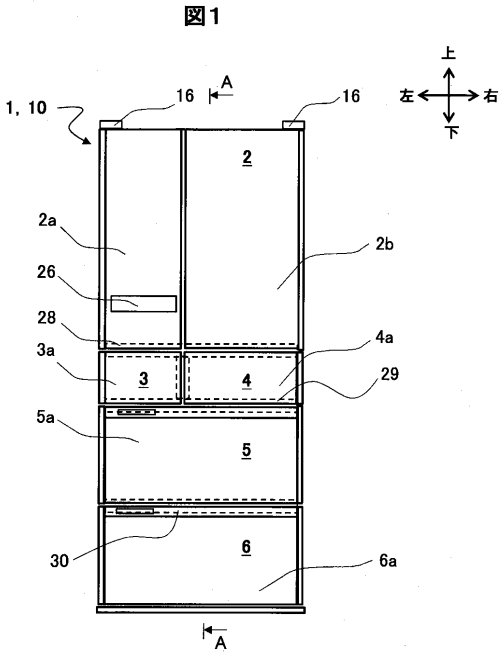
30

40

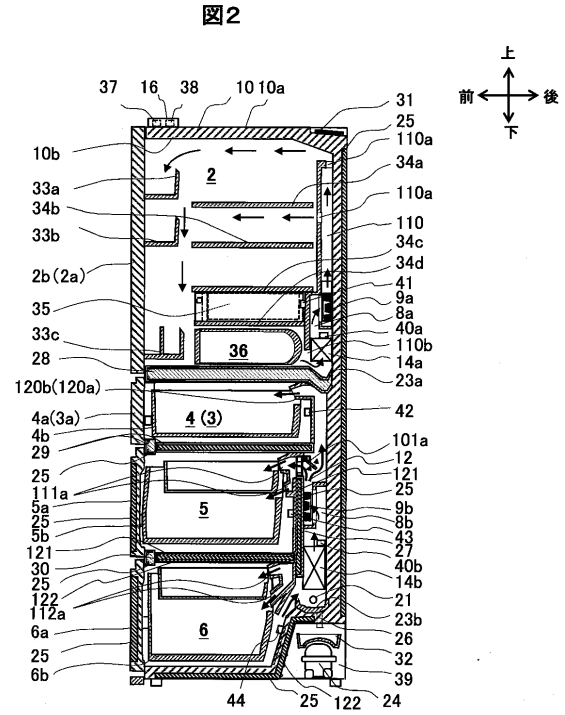
50

9 a	第一ファン	
9 b	第二ファン	
1 0	断熱箱体	
1 0 a	外箱	
1 0 b	内箱	
1 4 a	第一蒸発器	
1 4 b	第二蒸発器	
1 6	ヒンジカバー	
2 1	ラジアントヒータ	
2 3 a、2 3 b	樋	10
2 4	圧縮機	
2 5	真空断熱材	
2 7、2 8、2 9、3 0	断熱仕切壁	
3 1	制御基板	
3 9	機械室	
4 0 a	第一蒸発器温度センサ	
4 0 b	第二蒸発器温度センサ	
4 1	冷蔵室温度センサ	
4 2	冷凍室温度センサ	
4 3	第二切替室温度センサ	20
4 4	第二切替室温度センサ	
5 0 a	庫外放熱器（放熱手段）	
5 0 b	壁面放熱配管（放熱手段）	
5 1	結露防止配管（放熱手段）	
5 2	冷媒制御弁（冷媒制御手段）	
5 3 a	第一キャピラリチューブ（減圧手段）	
5 3 b	第二キャピラリチューブ（減圧手段）	
5 4 a、5 4 b	気液分離器	
5 6	逆止弁	
5 7 a、5 5 7 b	熱交換部	30
1 0 1 a	第一切替室第一ダンパ（送風遮断手段）	
1 0 1 b	第一切替室第一ダンパ（送風遮断手段）	
1 0 2 a	第二切替室第一ダンパ（送風遮断手段）	
1 0 2 b	第二切替室第二ダンパ（送風遮断手段）	
1 2 1	第一切替室ヒータ（加温手段）	
1 2 2	第二切替室ヒータ（加温手段）	

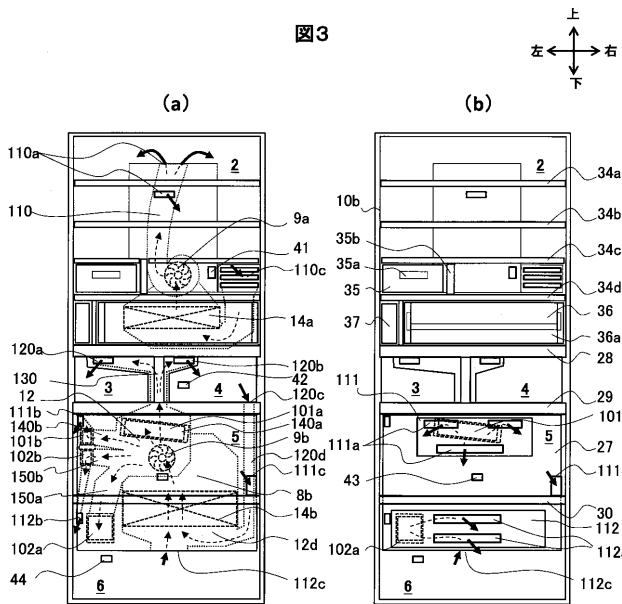
【 図 1 】



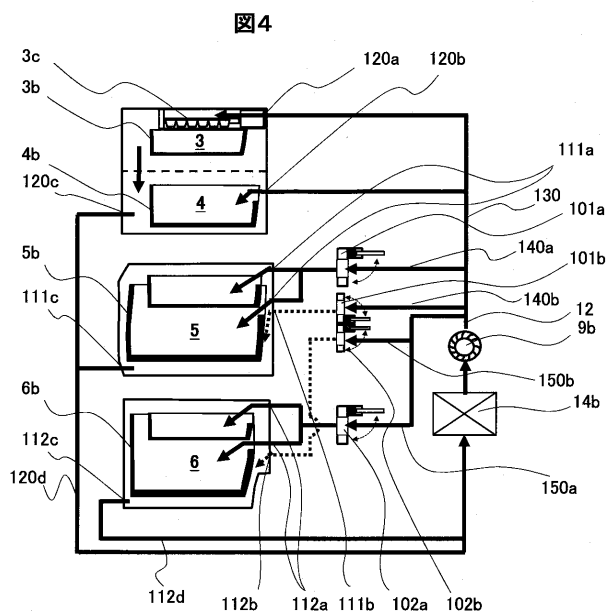
【 図 2 】



【 図 3 】

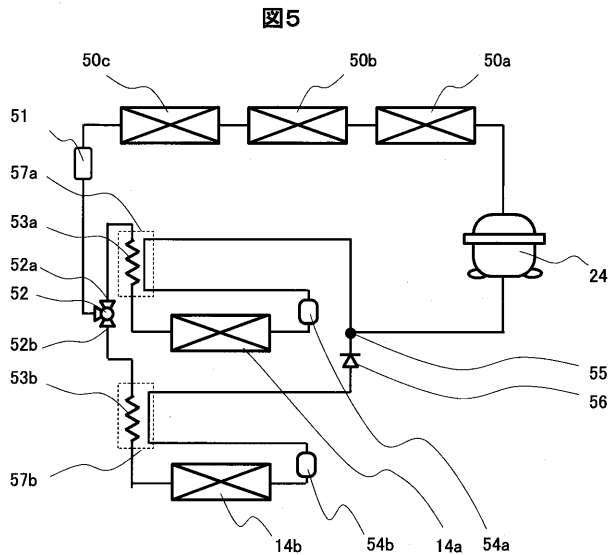


【 図 4 】

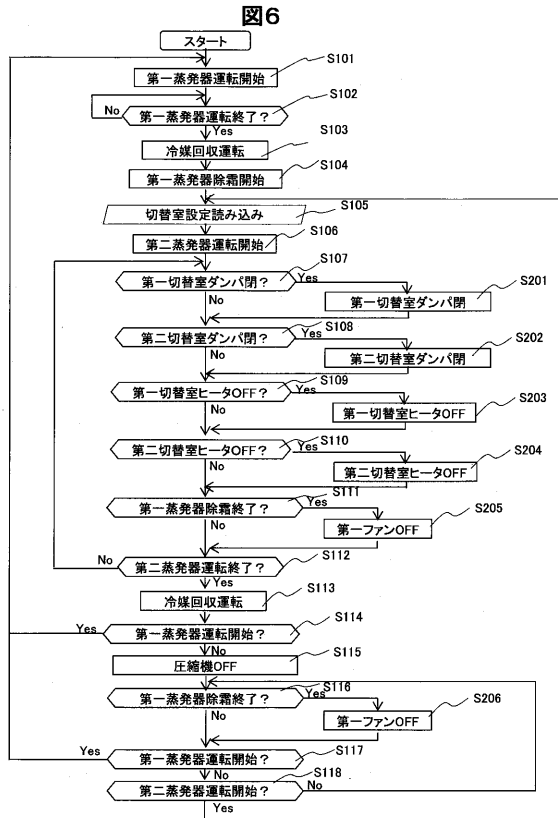




【図5】



【図6】



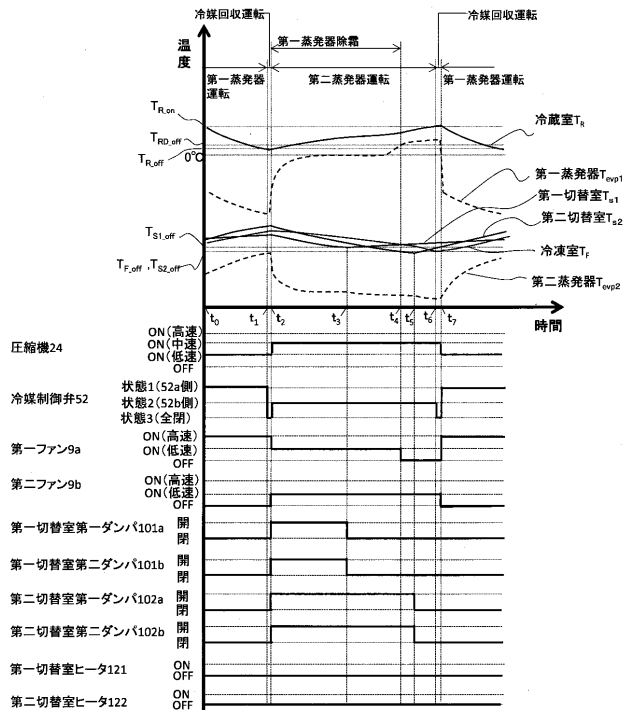
【図7】

図7

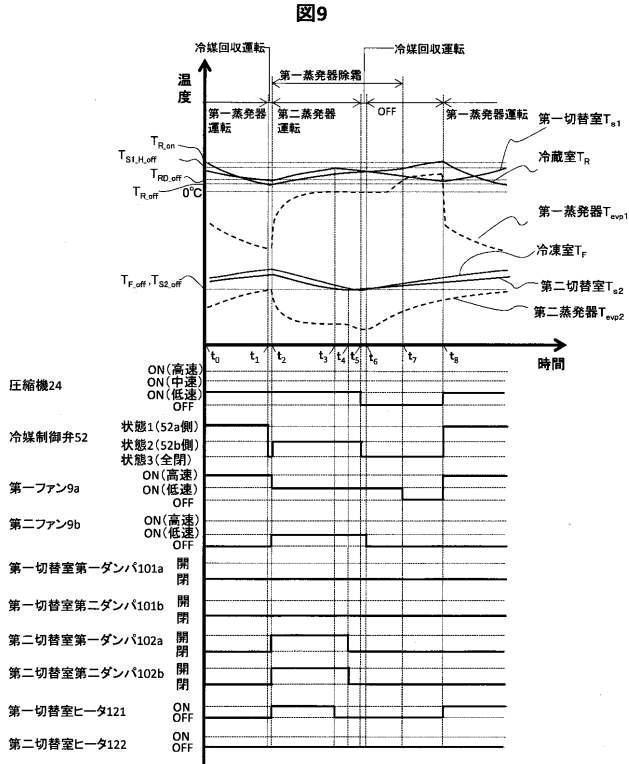
第一切替室設定	冷凍		冷蔵		冷凍		冷蔵	
第二切替室設定	冷凍		冷蔵		冷凍		冷蔵	
周囲温度	高い	低い	高い	低い	高い	低い	高い	低い
圧縮機	高速	中速	中速	低速	中速	低速	低速	低速
第二ファン	高速	低速	高速	低速	高速	低速	高速	低速
第一切替室第一ダンパ	開	開	閉	閉	開	開	閉	閉
第一切替室第二ダンパ	開	開	開	開	開	開	開	開
第二切替室第一ダンパ	開	開	開	閉	閉	閉	閉	閉
第二切替室第二ダンパ	開	開	開	開	開	開	開	開
第一切替室ヒータ	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
第二切替室ヒータ	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF

【図8】

図8



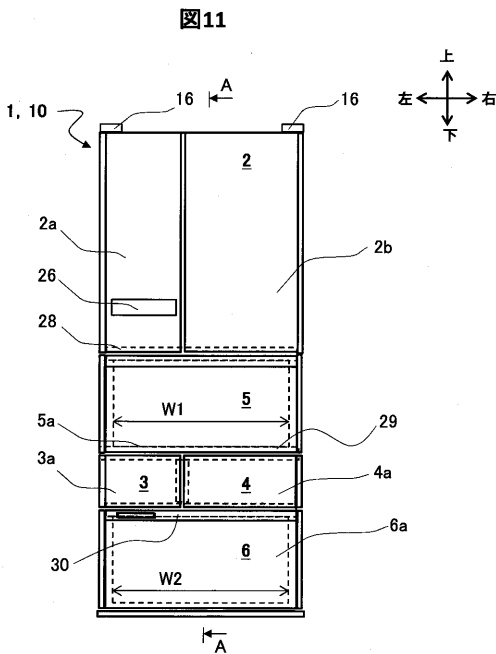
【 図 9 】



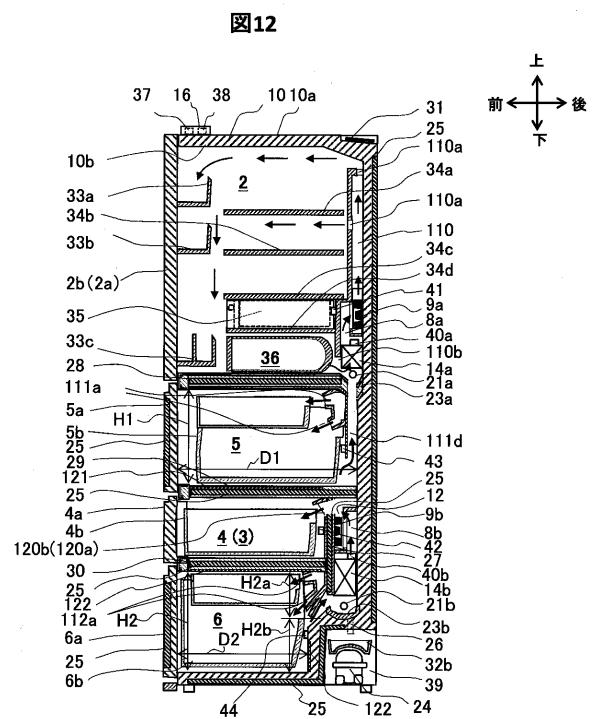
【 図 1 0 】



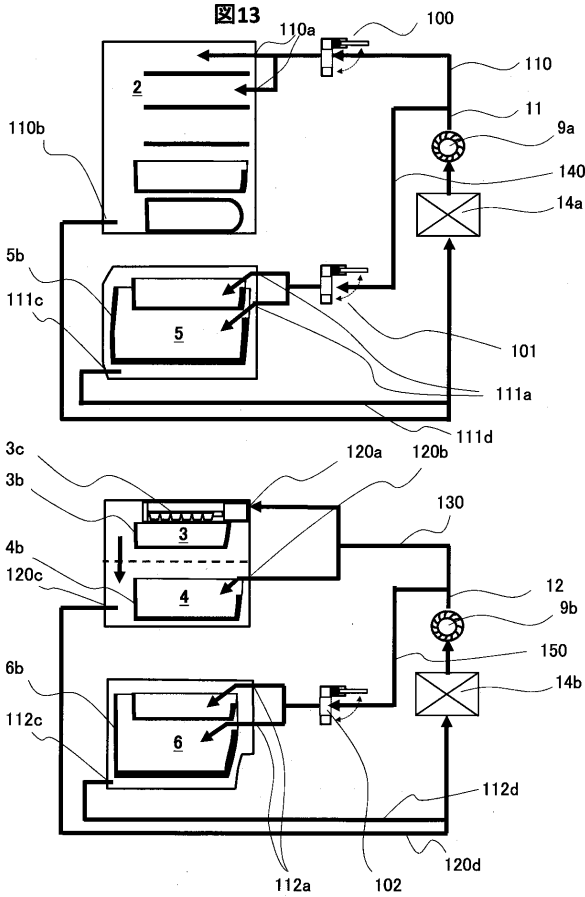
【 図 1 1 】



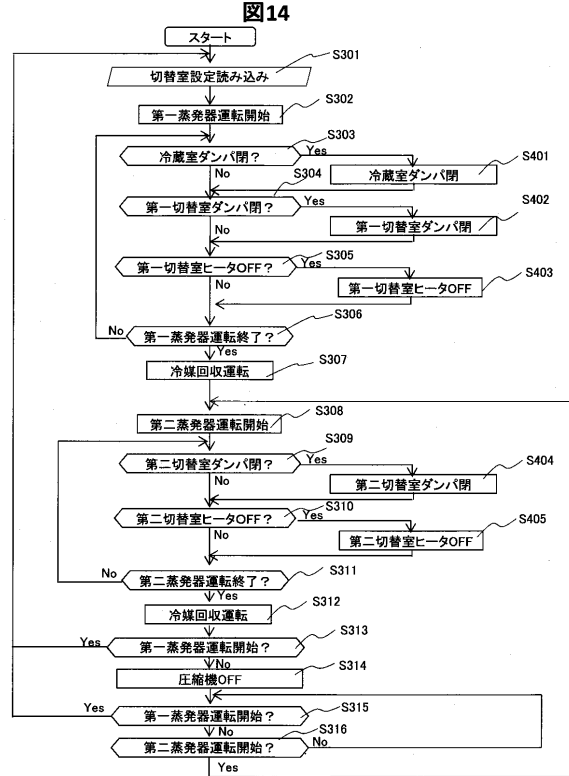
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 手続 補正書 】

【 提出日 】 令和2年2月13日 (2020.2.13)

【 手続 補正 1 】

【 補正対象書類名 】 特許請求の範囲

【 補正対象項目名 】 全文

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 特許請求の範囲 】

【 請求項 1 】

冷蔵室と、  
冷凍室と、

冷蔵温度帯と冷凍温度帯を選択して設定可能な切替室と、

該切替室に配された切替室ヒータと、

圧縮機、凝縮器、減圧部、及び蒸発器を含み、冷気を前記切替室に供給する冷凍サイクルと、

前記切替室に供給される冷気量を調整する切替室ダンパと、を有し、

前記切替室を冷蔵温度帯に設定しているときの消費電力量が、前記切替室を冷凍温度帯に設定しているときの消費電力量より小さい冷蔵庫。

【 請求項 2 】

前記切替室は、冷蔵温度以上の空間と隣接する面の面積の総和が、冷凍温度の空間と隣接する面の面積の総和より大きい請求項 1 に記載の冷蔵庫。

【 請求項 3 】

前記切替室は、前記蒸発器を収容する蒸発器室に隣接し、

当該冷蔵庫の周囲の環境が同等の場合、該蒸発器室の安定運転中の時間平均温度は、前記切替室を冷凍温度帯に設定しているときよりも冷蔵温度帯に設定しているときの方が高

い請求項 1 又は 2 に記載の冷蔵庫。

【請求項 4】

冷蔵室と、

冷凍室と、

冷蔵温度帯と冷凍温度帯を選択して設定可能な 2 つの切替室と、

該切替室それぞれに配された切替室ヒータと、

圧縮機、凝縮器、減圧部、及び蒸発器を含み、冷気を前記切替室それぞれに供給する 1

以上の冷凍サイクルと、

前記切替室それぞれに供給される冷気量を調整する 1 以上の切替室ダンパと、を有し、

2 つの前記切替室を両方とも冷凍温度帯にする F F モードと、

2 つの前記切替室を両方とも冷蔵温度帯にする R R モードと、を実行可能であり、

消費電力量が次の関係式を満たすようにした冷蔵庫。

前記 F F モード > 前記 R R モード . . . 関係式

【請求項 5】

前記切替室が冷凍温度帯に選択されている状態の定常状態における温度は概ね - 1 8 である請求項 1 乃至 4 何れか一項に記載の冷蔵庫。

## フロントページの続き

- (72)発明者 板倉 大  
東京都港区西新橋二丁目15番12号 日立アプライアンス株式会社内
- (72)発明者 渡邊 浩俊  
東京都港区西新橋二丁目15番12号 日立アプライアンス株式会社内
- (72)発明者 星野 広海  
東京都港区西新橋二丁目15番12号 日立アプライアンス株式会社内
- (72)発明者 津布久 正康  
東京都港区西新橋二丁目15番12号 日立アプライアンス株式会社内
- (72)発明者 小川 真申  
東京都港区西新橋二丁目15番12号 日立アプライアンス株式会社内

Fターム(参考) 3L045 AA02 AA07 BA01 CA09 DA02 EA01 LA13 MA02 MA20 NA07  
NA23 PA01 PA03 PA04 PA05  
3L345 AA02 AA14 AA16 AA18 AA27 BB01 BB02 BB03 DD05 DD20  
DD31 DD33 DD35 DD36 DD37 DD62 EE04 EE05 EE33 FF04  
FF14 FF15 FF32 FF36 FF50 KK01 KK03 KK04 KK05