

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6192427号
(P6192427)

(45) 発行日 平成29年9月6日 (2017.9.6)

(24) 登録日 平成29年8月18日 (2017.8.18)

(51) Int.Cl.

F 1

F 2 5 D 17/06 (2006.01)

F 2 5 D 17/06 3 0 4

F 2 5 D 11/02 (2006.01)

F 2 5 D 11/02 L

F 2 5 D 21/04 (2006.01)

F 2 5 D 21/04 K

請求項の数 2 (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2013-170054 (P2013-170054)
 (22) 出願日 平成25年8月20日 (2013.8.20)
 (65) 公開番号 特開2015-40633 (P2015-40633A)
 (43) 公開日 平成27年3月2日 (2015.3.2)
 審査請求日 平成28年1月13日 (2016.1.13)

(73) 特許権者 399048917
 日立アプライアンス株式会社
 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 岡留 慎一郎
 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 大平 昭義
 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

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】

冷蔵庫温度帯の第一の貯蔵室と、冷却手段と、冷気を送風する第一の送風手段と第二の送風手段と、第一の冷気流通部と第二の冷気流通部と、冷凍温度帯の第二の貯蔵室と、第三の冷気流通部と、を備え、

前記冷却手段、前記第一の送風手段、前記第一の冷気流通部、前記第一の貯蔵室、前記冷却手段の順に冷気が流れる第一の冷気循環経路と、

前記冷却手段、前記第一の送風手段、前記第二の送風手段、前記第二の冷気流通部、前記第一の貯蔵室、前記冷却手段の順に冷気が流れる第二の冷気循環経路と、

前記第一の冷気流通部、前記第二の送風手段、前記第二の冷気流通部、前記第一の貯蔵室、前記第一の冷気流通部の順に冷気が流れる第三の冷気循環経路と、

前記冷却手段、前記第一の送風手段、前記第三の冷気流通部、前記第二の貯蔵室、前記冷却手段の順に冷気が流れる第四の冷気循環経路と、

前記第二の送風手段、前記第一の貯蔵室、前記第二の貯蔵室、前記第二の送風手段の順に冷気が流れる第五の冷気循環経路と、を設け、

該第五の冷気循環経路中に、前記第五の冷気循環経路の冷気の送風を制御する冷気送風制御手段を設けたことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 2】

前記第一の冷気循環経路中に、前記第一の冷気循環経路の冷気の送風を制御する第二の冷気送風制御手段を備え、前記第二の冷気循環経路に、前記第二の冷気循環経路の冷気の

10

20

送風を制御する第三の冷氣送風制御手段を備え、

前記第二の冷氣送風制御手段と前記第三の冷氣送風制御手段により、前記第一の冷氣循環経路と前記第二の冷氣循環経路の冷氣送風を、それぞれ別々に制御することを特徴とする、請求項 1 に記載の冷蔵庫。

【発明の詳細な説明】

【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、特許第 3 7 1 4 8 3 0 号公報（特許文献 1）がある。この公報の請求項 1 には、「貯蔵物を収納する貯蔵室と、前記貯蔵室に流入する冷氣を生成する冷却器と、前記貯蔵室の背後に配される分岐した第 1、第 2 通路を有して水平方向の中央に設けた第 2 通路の両側部に第 1 通路が設けられるとともに該冷氣を前記貯蔵室に導く冷氣通路と、前記冷氣通路内を流通する冷氣による冷熱を前記貯蔵室内に放出する部材と、前記部材に接して第 1 通路に配される断熱部材と、第 2 通路と連通して前記貯蔵室の天井部に沿って冷氣が流通する天井風路と、第 2 通路に配置して前記冷却器により冷却された冷氣を第 2 通路に導くとともに前記貯蔵室内の空気を開口部を介して吸引する送風機とを備え、前記送風機の駆動により前記冷却器を通過する冷氣と前記貯蔵室から取り込まれた冷氣とを混合したことを特徴とする冷蔵庫」が記載されている。また、請求項 5 には「前記冷氣通路から側方に向けて前記貯蔵室へ冷氣を吐出する開口部を前記部材の背後に設けたこと」が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特許第 3 7 1 4 8 3 0 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

冷氣強制循環方式の冷蔵庫（冷却器で冷却された低温の冷氣を送風機で送風して貯蔵室を冷やす冷蔵庫）では、冷氣が直接到達し易い箇所に置かれた食品は冷え易く、冷氣が到達し難い箇所に置かれた食品は冷え難い。

【0005】

特許文献 1 の冷蔵庫では、請求項 5 に記載のように、冷氣通路から側方に向けて貯蔵室へ冷氣を吐出する開口部を設けている。この開口部の近傍や、貯蔵室外周部に置かれた食品は、冷氣が直接到達して冷え易い。一方、貯蔵室の中央部は冷氣が流れ難いため、貯蔵室の中央部に置かれた食品は冷え難い。

【0006】

例えば、冷氣が流れ難い貯蔵室の中央部に高温の食品を置いた場合、この食品が所定の低温に冷却されるまでに、冷氣が流れ易い開口部の近傍や貯蔵室の外周部に置いた食品は、過度に冷却されて、凍結することもある。

【0007】

これに対し、食品の凍結を抑制するために、例えば、定期的に貯蔵室への冷氣の送風を止める方法が考えられる。冷氣の送風を止めている間も、貯蔵室内に置かれた高温の食品は周囲の空気との熱交換によって冷やされ、徐々に温度が低下していくが、自然対流による熱交換が支配的になるため、冷却速度は遅くなる。

【0008】

加えて、冷氣通路から側方に向けて冷氣を吐出している特許文献 1 の冷蔵庫では、貯蔵室側方に設けた冷蔵庫の壁面に冷氣が到達し易いため、壁面の庫内側と庫外側との温度差が大きくなる。熱の移動は温度差に比例して大きくなるので、壁面の庫内側が低温になる

10

20

30

40

50

と、庫外からの熱の侵入が大きくなる。したがって、貯蔵室の側方に向けて冷気を吐出すると、消費電力量が増加するので、省エネルギー性能が低下し易い。

【0009】

なお、特許文献1の冷蔵庫には、側方に向けて貯蔵室へ冷気を吐出する開口部の他に、貯蔵室の中央付近に開口部（特許文献1の図2の41a）を設けている。この開口部は貯蔵室の冷気を取り入れるために設けており、この開口部からの冷気の吐出は考慮されていない。また、特許文献1に記載の第1実施形態の冷蔵庫には、2つの送風機が備えられているが、これらの制御に関しては記載されていない。

【0010】

以上から、本発明では、食品の凍結を抑制しつつ、高温の食品を短時間で低温にすることができ、加えて省エネルギー性能も高い冷蔵庫を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

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、その一例をあげるならば、冷蔵温度帯の第一の貯蔵室と、冷却手段と、冷気を送風する第一の送風手段と第二の送風手段と、第一の冷気流通部と第二の冷気流通部と、冷凍温度帯の第二の貯蔵室と、第三の冷気流通部と、を備え、前記冷却手段、前記第一の送風手段、前記第一の冷気流通部、前記第一の貯蔵室、前記冷却手段の順に冷気が流れる第一の冷気循環経路と、前記冷却手段、前記第一の送風手段、前記第二の送風手段、前記第二の冷気流通部、前記第一の貯蔵室、前記冷却手段の順に冷気が流れる第二の冷気循環経路と、前記第一の冷気流通部、前記第二の送風手段、前記第二の冷気流通部、前記第一の貯蔵室、前記第一の冷気流通部の順に冷気が流れる第三の冷気循環経路と、前記冷却手段、前記第一の送風手段、前記第三の冷気流通部、前記第二の貯蔵室、前記冷却手段の順に冷気が流れる第四の冷気循環経路と、前記第二の送風手段、前記第一の貯蔵室、前記第二の貯蔵室、前記第二の送風手段の順に冷気が流れる第五の冷気循環経路と、を設け、該第五の冷気循環経路中に、前記第五の冷気循環経路の冷気の送風を制御する冷気送風制御手段を設けたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、食品の凍結を抑制しつつ、高温の食品を短時間で低温にすることができ、加えて省エネルギー性能も高い冷蔵庫を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】実施例1に関する冷蔵庫の正面図である。

【図2】図1のA - A断面図である。

【図3】実施例1に関する冷蔵室2内部の正面模式図である。

【図4】実施例1に関する冷蔵庫の冷却運転を行う場合の冷気の流れを示す図である。

【図5a】冷気流通部101aから吐出される冷気の流れを示す図3のD - D断面図である。

【図5b】冷気流通部101bから吐出される冷気の流れを示す図3のE - E断面図である。

【図6a】図3のB - B断面図である。

【図6b】図3のC - C断面図である。

【図7a】第一の温度センサ33aによって冷蔵室2の冷却運転を開始する場合の温度チャートの例である。

【図7b】第二の温度センサ33bによって冷蔵室2の冷却運転を開始する場合の温度チャートの例である。

【図8a】実施例1に関する冷蔵庫の冷気循環運転を行う場合の冷気の流れを示す図である。

【図 8 b】実施例 1 に関する冷蔵庫の冷気循環運転と、冷凍室 6 0 及び野菜室 6 の冷却運転を行う場合の冷気の流れを示す図である。

【図 9】実施例 1 に関する冷蔵庫における冷蔵室 2 の制御フローチャートである。

【図 1 0 a】冷却運転で冷蔵室 2 の食品を冷却する場合の冷気の流れである。

【図 1 0 b】冷気循環運転で冷蔵室 2 の食品を冷却する場合の冷気の流れである。

【図 1 1】第二の温度センサ 3 3 b によって冷気循環運転を開始する場合の温度チャートの例である。

【図 1 2】実施例 2 に関する冷蔵室内部の正面模式図である。

【図 1 3】冷気流通部 1 0 1 e から吐出される冷気の流れを示す図 1 2 の F - F 断面図である。

10

【図 1 4】実施例 2 に関する冷蔵庫の冷却運転を行う場合の冷気の流れを示す図である。

【図 1 5】実施例 2 に関する冷蔵庫の冷気循環運転を行う場合の冷気の流れを示す図である。

【図 1 6 a】冷凍室冷気戻り口 1 7 にダンパ 5 3 a を設けた例である。

【図 1 6 b】冷蔵室冷気戻り口 1 5 にダンパ 5 3 b を設けた例である

【図 1 6 c】冷蔵室冷気戻り風路 1 6 にダンパ 5 3 c を設けた例である。

【発明を実施するための形態】

【0 0 1 4】

以下、本発明の実施例について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0 0 1 5】

20

実施例 1

本発明に関する冷蔵庫の実施例 1 を、図 1 から図 1 1 を参照して説明する。

【0 0 1 6】

図 1 は、実施例 1 に関する冷蔵庫の正面図である。図 2 は、図 1 の A - A 断面図である。図 3 は、実施例 1 に関する冷蔵室 2 内部の正面模式図である。なお、図 3 では後述する扉 2 a、2 b、3 a、4 a は省略している。

【0 0 1 7】

実施例 1 の冷蔵庫 1 は、貯蔵室として上方から冷蔵温度帯（0 以上）の第一の貯蔵室である冷蔵室 2、冷凍温度帯（0 以下）の第二の貯蔵室である冷凍室 6 0、冷蔵室 2 と同様に冷蔵温度帯の貯蔵室であって、相対的に冷蔵室 2 よりも温度が高い野菜室 6 を備えている。

30

【0 0 1 8】

冷凍室 6 0 は、製氷室 3、上段冷凍室 4、下段冷凍室 5 の総称であり、製氷室 3 と上段冷凍室 4 は左右に配置され、下段冷凍室 5 は製氷室 3 及び上段冷凍室 4 の下方に配置されている。冷蔵室 2 は前面側に左右に分割された観音開きの冷蔵室扉 2 a、2 b とを備え、製氷室 3 と、上段冷凍室 4 と、下段冷凍室 5 と、野菜室 6 は、それぞれ引き出し式の製氷室扉 3 a、上段冷凍室扉 4 a、下段冷凍室扉 5 a、野菜室扉 6 a を備えている。以下では、冷蔵室扉 2 a、2 b、製氷室扉 3 a、上段冷凍室扉 4 a、下段冷凍室扉 5 a、野菜室扉 6 a を、単に扉 2 a、2 b、3 a、4 a、5 a、6 a と呼ぶ。

【0 0 1 9】

40

冷蔵庫 1 は、開閉状態をそれぞれ検知する扉センサ（図示せず）や、冷蔵室 2 や冷凍室 6 0 の温度設定をする温度設定器（図示せず）等を備えている。扉 2 a、2 b を回動可能にするために、冷蔵庫 1 に固定する扉ヒンジ（図示せず）が冷蔵庫の上部と下部に設けられており、上部の扉ヒンジは扉ヒンジカバー 3 8 で覆われている。

【0 0 2 0】

冷蔵庫 1 の庫内と庫外は、一例として発泡ウレタンの発泡断熱材を充填することにより形成された断熱箱体 1 0 によって隔てられている。断熱箱体 1 0 のうち、冷蔵室 2 の上部と庫外とを断熱する上側の壁面を上壁 1 0 a と呼ぶ。また、冷蔵庫 1 の断熱箱体 1 0 は、発泡断熱材と共に複数の真空断熱材 2 6 を実装している。

【0 0 2 1】

50

冷蔵庫 1 では、冷蔵室 - 冷凍室仕切り壁 2 8 により、冷蔵室 2 と冷凍室 6 0 とが隔てられ、冷凍室 - 野菜室仕切り壁 2 9 により、冷凍室 6 0 と野菜室 6 とが隔てられている。製氷室 3、上段冷凍室 4、及び下段冷凍室 5 の各貯蔵室間を隔てる仕切りは設けられていないが、扉 3 a、4 a、5 a の隙間から冷凍室 6 0 内の冷気が庫外へ漏れないように、冷凍室間仕切り壁 3 0 が設けられている。これらの断熱箱体 1 0 と仕切り壁 2 8、2 9、3 0 により形成される冷凍室 6 0 の開口縁と、扉 3 a、4 a、5 a により、冷凍室 6 0 と庫外とを隔てている。また、冷蔵室 2 は、断熱箱体 1 0 と仕切り壁 2 8 により形成される開口縁と、扉 2 a、2 b により、庫外と隔てている。野菜室 6 は、断熱箱体 1 0 と仕切り壁 2 9 により形成される開口縁と、扉 6 a により、庫外と隔てている。

【0022】

10

本実施例の冷蔵庫 1 では、冷媒を圧縮する圧縮機 2 4、圧縮機 2 4 により高温高压となった冷媒の熱を庫外に放出させる放熱器（図示せず）、冷媒を減圧させるキャピラリチューブ（図示せず）、冷媒と庫内の冷気を熱交換させて庫内の冷気を冷却する冷却手段である蒸発器 7 により、冷凍サイクルを構成している。

【0023】

蒸発器 7 は、冷凍室 6 0 の背面側で、冷凍室 6 0 と断熱箱体 1 0 の背面壁との間に形成された蒸発器収納室 8 に設けられている。また、蒸発器 7 で冷却された冷気を各貯蔵室に送風する第一の送風手段である第一のファン 9 a は、蒸発器 7 の上部に設けられている。

【0024】

冷蔵室 2 には、貯蔵物を設置する棚 3 9 とポケット 3 2 をそれぞれ複数備えている。なお、棚 3 9 は棚 3 9 a、3 9 b、3 9 c、3 9 d の総称である。上壁 1 0 a と、最上段の棚 3 9 a、上から 2 段目の棚 3 9 b、上から 3 段目の棚 3 9 c、最下段の棚 3 9 d によって、冷蔵室 2 は複数の空間に区画されている。なお、上壁 1 0 a と棚 3 9 a により区画された空間、棚 3 9 a と棚 3 9 b により区画された空間、棚 3 9 b と棚 3 9 c により区画された空間、棚 3 9 c と棚 3 9 d により区画された空間を、それぞれ単に棚 3 9 a の上部、棚 3 9 b の上部、棚 3 9 c の上部、棚 3 9 d の上部と呼ぶ。

20

【0025】

ポケット 3 2 は扉 2 a 及び扉 2 b の貯蔵空間側にそれぞれ設けられている。なお、棚 3 9 の食品設置面積（食品が置ける面積）は、ポケット 3 2 の食品設置面積に比べて大きくしている。また、棚 3 9 及びポケット 3 2 は、取り外し可能で、設置位置も変更可能である。

30

【0026】

冷蔵室 2 の下部には、扉 4 0 a を設けた冷蔵室内貯蔵室 4 0 が備えられている。冷蔵室内貯蔵室 4 0 の背部には、後述する冷蔵室冷気戻り口 1 5 が備えられている。

【0027】

冷蔵室 2 の背面には、風路構成部材 8 0 と、風路構成部材 8 0 と断熱箱体 1 0 により構成された、冷蔵室冷気風路 1 1 が設けられている。冷蔵室冷気風路 1 1 は、冷却手段である蒸発器 7 で低温になった冷気を冷蔵室 2 に導く冷気風路である。冷蔵室冷気風路 1 1 の下方には、冷蔵室 2 への冷気送風を制御する、実施例 1 の場合において第一の冷気送風制御手段として冷蔵室ダンパ 5 0 が設けられている。また、冷蔵室冷気風路 1 1 には、冷蔵室 2 と冷蔵室冷気風路 1 1 を連通させる第一の冷気流通部 1 0 1 と、その上方に、同じく冷蔵室 2 と冷蔵室冷気風路 1 1 を連通させる第二の冷気流通部 1 0 2 が設けられている。第一の冷気流通部 1 0 1 は冷気流通部 1 0 1 a、1 0 1 b、1 0 1 c、1 0 1 d の総称である。冷気流通部 1 0 1 a は棚 3 9 a の上部に設けられ、同様に冷気流通部 1 0 1 b は棚 3 9 b の上部に、冷気流通部 1 0 1 c は棚 3 9 c の上部に、冷気流通部 1 0 1 d は棚 3 9 d の上部に設けられている。

40

【0028】

冷蔵室冷気風路 1 1 内には、第一の冷気流通部 1 0 1 と第二の冷気流通部 1 0 2 の間に第二の送風手段である第二のファン 9 b が設けられている。この第二のファン 9 b を駆動させることで、第二の冷気流通部 1 0 2 から吐出させる冷気の風量を増加させることがで

50

きる。

【0029】

冷蔵室2には、冷蔵室2の温度を検知する第一の温度センサ33aと第二の温度センサ33bが備えられている。第一の温度センサ33aは、冷蔵室2の最下段の棚39dの上方、かつ棚39dの上段の棚39cの下方に設けられ、第二の温度センサ33bは、冷蔵室2内の上壁10aに設置されている。冷蔵室2の下部に第一の温度センサ33a、上部に第二の温度センサ33bを設け、冷蔵室2の下部と上部の温度をそれぞれ検知している。

【0030】

なお、棚39dの上部には、第一の冷気流通部101である冷気流通部101dが設けられているので、第一の温度センサ33aの周辺は、主に第一の冷気流通部101から吐出される冷気で冷却される。また、後述する図6で詳細を示すが、第二の温度センサ33bの周辺は、主に第二の冷気流通部102から吐出される冷気で冷却される。

10

【0031】

上段冷凍室4、下段冷凍室5及び野菜室6には、それぞれ各貯蔵室の前方に備えられた扉4a、5a、6aと一体に引き出される収納容器4b、5b、6bを設けており、各扉の取手部（図示せず）に手を掛けて手前側に引き出すことにより収納容器4b、5b、6bを引き出せるようになっている。製氷室3も同様に、扉3aと一体に引き出される収納容器（図示せず）を設け、扉3aの取手部（図示せず）に手を掛けて手前側に引き出せるようになっている。

20

【0032】

冷凍室60と蒸発器収納室8の間には、冷気風路である冷凍室冷気風路12が設けられ、蒸発器収納室8と冷凍室冷気風路12の間には、冷凍室60への冷気送風を制御する冷気送風制御手段である冷凍室ダンパ51が設けられている。冷凍室冷気風路12には、冷凍室60と冷凍室冷気風路12を連通させる、第三の冷気流通部60cが上下方向に複数設けられている。冷凍室60の下部には、冷凍室60と蒸発器収納室8を連通させる、冷凍室冷気戻り口17が設けられている。

【0033】

野菜室6の背面側には、野菜室6への冷気送風を制御する冷気送風制御手段である野菜室ダンパ52（図4にて図示）が設けられている。野菜室6の前面側には野菜室冷気戻り口18が設けられており、野菜室冷気戻り風路19を介して、野菜室冷気戻り口18と蒸発器収納室8とは連通されている。

30

【0034】

冷蔵庫1では、冷蔵室2に設けた第一の温度センサ33aと第二の温度センサ33b、下段冷凍室5に設けた冷凍室温度センサ34、野菜室6に設けた野菜室温度センサ35、蒸発器7の上部に設けた蒸発器温度センサ36により、各貯蔵室及び蒸発器7の温度を検知している。また、冷蔵庫1は、庫外の温度を検知する外気温度センサ37を扉ヒンジカバー38の内部に設けている。

【0035】

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31を配置している。制御基板31は、第一の温度センサ33a、第二の温度センサ33b、冷凍室温度センサ34、野菜室温度センサ35、蒸発器温度センサ36、外気温度センサ37、各扉の開閉状態をそれぞれ検知する前述した扉センサ（図示せず）等と接続されている。前述のCPUは、これらの出力値と前述のROMに予め記録したプログラムを基に、圧縮機24や第一のファン9a、第二のファン9bの駆動と停止の切換えや回転速度（時間当たりの回転数）の制御、冷蔵室ダンパ50、冷凍室ダンパ51、及び野菜室ダンパ52を個別に開閉させるそれぞれのステッピングモータ（図示せず）の制御等を行っている。

40

【0036】

なお、前述したように、冷蔵室2と野菜室6は基本的に冷蔵温度帯（0℃以上）に維持

50

する貯蔵室、冷凍室 60 は冷凍温度帯 (0 以下) に維持する貯蔵室で、本実施例の冷蔵庫 1 では冷蔵室 2 は約 4℃、野菜室 6 は約 7℃、冷凍室 60 は約 -18℃ になるように制御している。但し、冷蔵室 2 内の下部に設けられた冷蔵室内貯蔵室 40 は、温度設定器 (図示せず) によりチルド温度帯 (約 0℃) と氷温温度帯 (約 -1℃) とを選択的に制御することも可能である。

【0037】

次に、冷蔵庫 1 内の冷氣風路の構成と冷却運転中の冷氣の流れを説明する。なお、後述する冷氣循環運転と区別するため、蒸発器 7 で冷却された冷氣により各貯蔵室を冷却する運転を冷却運転と呼ぶ。

【0038】

10

図 4 は、実施例 1 に関する冷蔵庫の冷却運転を行う場合の冷氣の流れを示す図である。冷氣風路は模式的に示してしており、図 4 中の矢印は冷氣の流れを表す。

【0039】

図 2 に示すように、蒸発器収納室 8 のうち蒸発器 7 の下部を風路 8a、蒸発器 7 と第一のファン 9a 間を風路 8b、第一のファン 9a と冷蔵室ダンパ 50、第一のファン 9a と冷凍室ダンパ 51、及び第一のファン 9a と野菜室ダンパ 52 間を総称して風路 8c と呼ぶ。また、冷蔵室冷氣風路 11 のうち、第二のファン 9b と冷蔵室ダンパ 50 間を風路 11a、第二のファン 9b と第二の冷氣流通部 102 間を風路 11b と呼ぶ。

【0040】

まず、本実施例における冷蔵庫 1 の冷氣風路構成を説明する。

20

【0041】

冷蔵室 2 の背面側 (図 2、図 3 参照) に設けた冷蔵室冷氣風路 11 は、冷蔵室ダンパ 50 と接続されており、第一の冷氣流通部 101 を設けた風路 11a と、その後流側 (下流側) に設けた風路 11b から構成されている。風路 11b には第二のファン 9b と第二の冷氣流通部 102 を設けてある。第一のファン 9a によって、蒸発器 7 からの冷氣は冷蔵室ダンパ 50、風路 11a を経てその途中で第一の冷氣流通部 101 から冷蔵室 2 に吐出され、残りの冷氣は第二のファン 9b、風路 11b を経て第二の冷氣流通部 102 から冷蔵室 2 に吐出される。

【0042】

また、冷蔵室 2 に吐出された冷氣は、順に、冷蔵室冷氣戻り口 15、冷蔵室冷氣戻り風路 16、風路 8a を通過してから蒸発器 7 に戻される。

30

【0043】

冷凍室 60 の背面側 (図 2 参照) に設けた冷凍室冷氣風路 12 は、冷凍室ダンパ 51 と接続してあり、第一のファン 9a によって、蒸発器 7 からの冷氣は冷凍室冷氣風路 12 に設けた第三の冷氣流通部 60c から冷凍室 60 に冷氣を吐出される。

【0044】

また、冷凍室 60 に吐出された冷氣は、順に、冷凍室冷氣戻り口 17、風路 8a を通過してから蒸発器 7 に戻される。

【0045】

野菜室 6 は直接、野菜室ダンパ 52 と接続され、野菜室ダンパ 52 から野菜室 6 に冷氣が吐出される。また、野菜室 6 に吐出された冷氣は、順に、野菜室冷氣戻り口 18、野菜室冷氣戻り風路 19、風路 8a を通過してから蒸発器 7 に戻される。

40

【0046】

冷蔵室 2、冷凍室 60、野菜室 6 と空氣が流通するように構成された蒸発器 7 は、風路 8b により第一のファン 9a と空氣が流通するように構成されている。また、第一のファン 9a は、風路 8c により、前述の冷蔵室ダンパ 50、冷凍室ダンパ 51、野菜室ダンパ 52 とともに接続されている。

【0047】

次に、冷却運転を行う場合の冷氣の流れを説明する。本実施例の冷蔵庫 1 は、1 つの蒸発器 7 で冷却された冷氣で冷蔵室 2、冷凍室 60、野菜室 6 を冷却するので、各貯蔵室は

50

風路で接続されているが、各貯蔵室への冷気の送風は、冷蔵室ダンパ50、野菜室ダンパ51、冷凍室ダンパ52の開閉によって制御することができる。また、第二のファン9bの制御については後述するが、ここでは第二のファン9bは停止状態として説明する。なお、第一のファン9aの周囲を冷気が流れた場合を、第一のファン9aを冷気が流れた、或いは通過したと考える。同じく、第二のファン9bの周囲を冷気が流れた場合を、第二のファン9bを冷気が流れた或いは通過したと考える。

【0048】

まず、冷蔵室2の冷却運転を行う場合の冷気の流れを示す。冷蔵室2の冷却運転を行う場合は、冷蔵室ダンパ50を開け、第一のファン9aを駆動させる。蒸発器7で冷却された冷気は、風路8bを介して第一のファン9aに至り、第一のファン9aにより昇圧され、風路8c、冷蔵室ダンパ50を通過して、冷蔵室冷氣風路11に到達する。冷蔵室冷氣風路11に到達した冷気は、風路11aを流れ、第一の冷氣流通部101から冷蔵室2に吐出される。また、風路11内の冷気の一部は、第二のファン9bを通過して、第二の冷氣流通部102を介して冷蔵室2に吐出される。冷蔵室2に吐出された冷気は、冷蔵室冷氣戻り口15から、冷蔵室冷氣戻り風路16、風路8aを介して蒸発器7に流れ、蒸発器7で再び冷却される。ここで、蒸発器7で低温になった冷気を第一の冷氣流通部101から冷蔵室2に吐出する冷氣循環経路、すなわち、蒸発器7、第一のファン9a、第一の冷氣流通部101、冷蔵室2の順に冷気が流れ、蒸発器7に戻る冷氣循環経路を第一の冷氣循環経路と呼ぶ。

【0049】

また、蒸発器7で低温になった冷気を第一の冷氣流通部102から冷蔵室2に吐出する冷氣循環経路、すなわち、蒸発器7、第一のファン9a、第二のファン9b、第二の冷氣流通部102、冷蔵室2の順に冷気が流れ、蒸発器7に戻る冷氣循環経路を第二の冷氣循環経路と呼ぶ。

【0050】

次に、冷凍室60の冷却運転を行う場合の冷気の流れを示す。冷凍室60の冷却運転を行う場合は、冷凍室ダンパ51を開け、第一のファン9aを駆動させる。蒸発器7で冷却された冷気は、風路8bを介して第一のファン9aに至り、第一のファン9aにより昇圧され、風路8c、冷凍室ダンパ51、冷凍室冷氣風路12の順に通過して、冷凍室冷氣風路12に設けた第三の冷氣流通部60cより冷凍室60に吐出する。冷凍室60に吐出された冷気は、冷凍室冷氣戻り口17から、風路8aを介して蒸発器7に流れ、蒸発器7で再び冷却される。ここで、この蒸発器7で低温になった冷気を第三の冷氣流通部60cから冷凍室60に吐出する冷氣循環経路、すなわち、蒸発器7、第一のファン9a、第三の冷氣流通部60a、冷凍室60の順に冷気が流れ、蒸発器7に戻る冷氣循環経路を第四の冷氣循環経路と呼ぶ。

【0051】

次に、野菜室6の冷却運転時の冷気の流れを示す。野菜室6の冷却運転を行う際には、野菜室ダンパ52を開け、第一のファン9aを駆動させる。蒸発器7で冷却された冷気は、蒸発器7、風路8b、第一のファン9a、風路8c、野菜室ダンパ52の順に流れ、野菜室ダンパ52から野菜室6に吐出される。野菜室6に吐出された冷気は、野菜室冷氣戻り口18から、野菜室冷氣戻り風路19、風路8aを介して蒸発器7に流れ、蒸発器7で再び冷却される。

【0052】

以上が、本実施例における冷蔵庫1の冷却運転を行う場合の冷気の流れである。

【0053】

次に、冷蔵室2に冷気を吐出する第一の冷氣流通部101と第二の冷氣流通部102の詳細を説明する。

【0054】

図5aは冷氣流通部101aから吐出される冷気の流れを示す図3のD-D断面図、図5bは冷氣流通部101bから吐出される冷気の流れを示す図3のE-E断面図である。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 5 】

風路構成部材 8 0 と断熱箱体 1 0 により構成される冷蔵室冷氣風路 1 1 の背面側には、冷蔵室冷氣風路 1 1 の幅 L 1 よりも幅の広い L 2 の真空断熱材 2 6 を備えている。冷蔵室冷氣風路 1 1 は蒸発器 7 で冷却されて低温になった冷氣が流れ、冷蔵室冷氣風路 1 1 の背面側の壁面は低温になり易いので、冷蔵室冷氣風路 1 1 の背面側に L 1 よりも幅の広い L 2 の真空断熱材 2 6 を設けて、庫外からの熱の侵入を抑制している。

【 0 0 5 6 】

第一の冷氣流通部 1 0 1 である冷氣流通部 1 0 1 a、1 0 1 b は、風路構成部材 8 0 から前方に向けて冷氣が吐出するように、風路構成部材 8 0 の前方に設けられている。

【 0 0 5 7 】

図 5 a に示す冷氣流通部 1 0 1 a からの冷氣は、扉 2 a、2 b に対してほぼ垂直に吐出されるように構成されている。これにより、冷氣流通部 1 0 1 a から吐出される冷氣は、棚 3 9 a の上部を通過した後に壁面（断熱箱体 1 0 及び扉 2 a、2 b）に到達する。

【 0 0 5 8 】

図 5 b に示す冷氣流通部 1 0 1 b から吐出される冷氣は、冷蔵室斜め前方に吐出されるように構成されている。この場合も、冷氣流通部 1 0 1 b から吐出される冷氣は、棚 3 9 b の上部を通過した後に壁面に到達する。図示は省略するが、冷氣流通部 1 0 1 c、1 0 1 d も風路構成部材 8 0 の前面側に設けられ、冷氣流通部 1 0 1 c、1 0 1 d から吐出される冷氣の流れは、図 5 a で示した冷氣流通部 1 0 1 a と同様である。

【 0 0 5 9 】

以上のように、冷氣流通部 1 0 1 a、1 0 1 b、1 0 1 c、1 0 1 d から構成される第一の冷氣流通部 1 0 1 から吐出される冷氣は、複数の棚 3 9 のそれぞれの上部を通過した後に壁面に到達する構成になっているので、複数の棚 3 9 に置かれた食品は比較的冷え易く、壁面は比較的冷え難くなっている。庫内と庫外を断熱している壁面に吐出直後の低温の冷氣が到達して、壁面の庫内側が低温になると、壁面の庫内側と庫外側の温度差が大きくなって、庫外から庫内への熱の侵入が大きくなる。そのため、吐出直後の低温の冷氣が壁面に到達し続けると、壁面が低温な状態が維持され、消費電力量が増加するので、省エネルギー性能が低下する。一方、風路構成部材 8 0 の前面側に第一の冷氣流通部 1 0 1 を設けた冷蔵庫 1 は、第一の冷氣流通部 1 0 1 から吐出される冷氣が棚 3 9 に置かれた食品の周囲を流れた後に壁面に到達し易いように構成しているため、吐出直後の冷氣が直接壁面に到達し易い構成の冷蔵庫に比べて、食品を比較的低温に保ちながら、壁面を比較的高温に保ち、庫外からの熱の侵入を抑制している。

【 0 0 6 0 】

但し、複数の棚 3 9 によって上下を区画された空間に第一の冷氣流通部 1 0 1 をそれぞれ設けているので、第一の冷氣流通部 1 0 1 の近傍に食品が置かれる可能性があり、第一の冷氣流通部 1 0 1 から吐出した直後の低温の冷氣が、食品に直接到達することがある。そのため、蒸発器 7 から送風される低温の冷氣（例えば約 - 2 0 ）で冷却し続けると、第一の冷氣流通部 1 0 1 の近傍に置かれた食品が過度に冷却されて凍結することが考えられる。

【 0 0 6 1 】

図 6 a は図 3 の B - B 断面図である。図 6 b は図 3 の C - C 断面図である。図 6 a の B - B 断面は第二のファン 9 b を通る断面で、図 2 と同一の断面であり、図 6 b の C - C 断面は第二の冷氣流通部 1 0 2 を通る断面である。図 6 a、図 6 b 共に、棚 3 9 a よりも上部の空間を図示している。

【 0 0 6 2 】

図 2 を用いて示したように、第二の冷氣流通部 1 0 2 は、第一の冷氣流通部 1 0 1 よりも上方、すなわち最上段の棚 3 9 a 及び冷氣流通部 1 0 1 a よりも上方で、棚 3 9 a よりも上壁 1 0 a に近い位置に設けられている。また、本実施例の冷蔵庫 1 では、第二のファン 9 b を設けて、第二の冷氣流通部 1 0 2 から吐出する冷氣の風量を増加させることができる。

【 0 0 6 3 】

第二のファン 9 b は、第一の冷気流通部 1 0 1 のうち、最上部に設けた冷気流通部 1 0 1 a よりも上方に設けられている。第二のファン 9 b は風路構成部材 8 0 に設置されており、図 6 a、図 6 b 中右上（冷蔵庫 1 の背部上方）に吐出するように、ファンの吐出側を背面側（図 6 中右側）に向け、上方が冷蔵庫 2 側に近づくように傾けて設置している。

【 0 0 6 4 】

また、冷蔵庫 1 背面の真空断熱材 2 6 の前方投影位置に第二のファン 9 b を配置している。これにより、第二のファン 9 b からの吐出冷気で冷やされ易い冷蔵庫 1 背面の断熱効果を高めることができる。

【 0 0 6 5 】

図 3、図 6 a に示すように、第二のファン 9 b から吐出された冷気は、風路 1 1 b に至り、断熱箱体 1 0 側に設けた冷気転向部（図示せず）によって転向され、第二のファン 9 b の左右（図 6 では紙面奥行き方向）に位置する第二の冷気流通部 1 0 2 に向かう。そして、図 3、図 6 b に示す複数の第二の冷気流通部 1 0 2 から冷蔵庫 2 に冷気が送られる。

【 0 0 6 6 】

この第二の冷気流通部 1 0 2 から冷蔵庫 2 に吐出される冷気は、上壁 1 0 a の近傍を流れ、第二の温度センサ 3 3 b の周辺を通過して、ポケット 3 2 に到達する。

【 0 0 6 7 】

ここで、第二の冷気流通部 1 0 2 は棚 3 9 a よりも上壁 1 0 a に近い位置に設けられ、第二の冷気流通部 1 0 2 から吐出される冷気が上壁 1 0 a の近傍を冷気が流れる。そのため、吐出直後の冷気が直接食品に到達することは少ないが、第二の冷気流通部 1 0 2 からの冷気によって、上壁 1 0 a が低温になり易い。図 5 a、図 5 b で示したように、壁面の庫内側が低温になると庫外からの熱の侵入が大きくなるので、第二の冷気流通部 1 0 2 からの冷気で冷蔵庫 2 内を過度に冷却すると、省エネルギー性能が低下し易いという課題がある。

【 0 0 6 8 】

そこで、本実施例の冷蔵庫 1 では、この図 5 a、図 5 b、図 6 a、図 6 b で示した、食品の凍結と省エネルギー性能に配慮して、以下の制御を行っている。

【 0 0 6 9 】

図 7 a は第一の温度センサ 3 3 a によって冷蔵庫 2 の冷却運転を開始する場合の温度チャートの例である。図 7 b は第二の温度センサ 3 3 b によって冷蔵庫 2 の冷却運転を開始する場合の温度チャートの例である。図中の温度 T_{R1} は第一の温度センサ 3 3 a で検出される温度であり、温度 T_{R2} は第二の温度センサ 3 3 b で検出される温度である。

【 0 0 7 0 】

本実施例の冷蔵庫 1 では、以下に示す 3 つの開始条件を満たした時、冷蔵庫ダンパ 5 0 を開けて冷蔵庫 2 の冷却運転を開始する。

【 0 0 7 1 】

開始条件（1）は「温度 T_{R2} が $(T_{R2})_{Max}$ （第二の温度センサ 3 3 b の上限設定温度）以上に到達した場合」、開始条件（2）は「温度 T_{R1} が $(T_{R1})_{Max}$ 以（第一の温度センサ 3 3 a の上限設定温度）上に到達した場合」、開始条件（3）は「温度 T_{R1} が $(T_{R1})_{Min}$ （第一の温度センサ 3 3 a の下限設定温度）以上に到達し、冷凍室 6 0 の冷却が終了した場合」、である。

【 0 0 7 2 】

図 7 a では、図中の時間 t_1 に開始条件（1）を満たしている場合、図 7 b では、図中の時間 t_4 に開始条件（2）を満たしている場合で、それぞれ冷蔵庫 2 の冷却運転を開始している。

【 0 0 7 3 】

図 2、図 6 で示したように、第一の温度センサ 3 3 a の周辺は、主に第一の冷気流通部 1 0 1 によって冷却され、第二の温度センサ 3 3 b の周辺は、主に第二の冷気流通部 1 0 2 によって冷却される。また、本実施例の冷蔵庫 1 では、第二のファン 9 b によって、第

10

20

30

40

50

一の冷気流通部 101 と、第二の冷気流通部 102 から吐出する冷気の風量を調整する。第二のファン 9b を駆動させると、停止させていた場合に比べて、第二のファン 9b の冷気流れの下流に位置する第二の冷気流通部 102 (図 4 参照) から吐出する冷気の風量は増加するのに対し、上流に位置する第一の冷気流通部 101 から吐出する冷気の風量はほとんど変化しない(厳密には低下する)ので、相対的に第一の冷気流通部 101 の風量の割合は少なくなる。そのため、第二のファン 9b を駆動させることで、第二のファン 9b を停止させている場合に比べて、第二の温度センサ 33b の周辺は冷え易くなり、第一の温度センサ 33a の周辺は冷え難くなる。

【0074】

図 7a に示す、第二の温度センサ 33b で検出される温度 TR_2 が $(TR_2)_{Max}$ に到達した場合は、第一のファン 9a、第二のファン 9b を共に駆動させ、冷蔵庫ダンパ 50 を開けて冷蔵庫 2 に冷気を送風する(時間 t_1)。第二のファン 9b を駆動させることで、第二の冷気流通部 102 から吐出する冷気の風量を増加させ、第二の温度センサ 33b の周辺を冷え易くしている。

【0075】

温度の高い第二の温度センサ 33b の周辺を優先して冷却するので、相対的に第一の温度センサ 33a の周辺の冷却が抑制され、第一の冷気流通部 101 の近傍に置かれた食品の凍結を抑制しながら、高温の第二の温度センサ 33b の周辺の食品を短時間で低温に冷却することができる。

【0076】

次に、温度 TR_2 が $(TR_2)_{Min}$ (第二の温度センサ 33b の下限設定温度) 以下になると、第二のファン 9b を停止する(時間 t_2)。すなわち、第二の冷気流通部 102 の風量を減らして、第二の温度センサ 33b の周辺の冷却を抑制しながら冷蔵庫 2 の冷却を続ける。

【0077】

これにより、十分に低温になった第二の温度センサ 33b の周辺の冷却を抑制し、上壁 10a の冷却による省エネルギー性能の低下を抑制している。

【0078】

その後、温度 TR_1 が $(TR_1)_{Min}$ 以下になると、冷蔵庫 2 内が冷え過ぎないように、冷蔵庫ダンパ 50 を閉じて冷蔵庫 2 の冷却運転を終了する(時間 t_3)。これにより、第一の冷気流通部 101 の近傍に置かれた食品の凍結を抑制している。

【0079】

次に、図 7b では、第一の温度センサ 33a で検出される温度 TR_1 が、 $(TR_1)_{Max}$ に到達した場合について示す。この場合は、第二のファン 9b を停止させた状態で、冷蔵庫ダンパ 50 を開け、第一のファン 9a を駆動させて冷蔵庫 2 の冷却運転を開始する(時間 t_4)。第二のファン 9b を停止しておくことで、第二の冷気流通部 102 からの冷気送風を抑制し、相対的に第一の冷気流通部 101 からの風量の割合を増やして冷蔵庫 2 を冷却している。これは、第一の温度センサ 33a は高温で、第二の温度センサ 33b の周辺は比較的低温なので、上壁 10a の冷却による省エネルギー性能の低下を抑制し、かつ第一の温度センサ 33a の周辺を優先して冷却して、高温の第一の温度センサ 33a の周辺の食品を短時間で低温にするためである。

【0080】

なお、一般的に使用者の手が届きやすい第一の温度センサ 33a 付近は、第二の温度センサ 33b 付近よりも食品を貯蔵する頻度が高い。そこで、第一の温度センサ 33a を、第二の温度センサ 33b の周辺よりも優先して冷却することがより好ましい。よって、 TR_1 、 TR_2 の関係となるように温度設定することで、使用頻度を考慮した貯蔵空間の適切な温度制御ができる。

【0081】

その後は、図 7a と同様、温度 TR_1 が $(TR_1)_{Min}$ 以下になると、冷蔵庫 2 の冷却運転を終了する(時間 t_5)。

【 0 0 8 2 】

なお、図示はしていないが、開始条件 (3) を満たした場合は、図 7 a で示した開始条件 (1) の場合と同様の制御を行う。

【 0 0 8 3 】

以上のように、本実施例の冷蔵庫 1 は、第二の冷気流通部 1 0 2 の風量を調整する第二のファン 9 b を備え、第一の冷気流通部 1 0 1 と第二の冷気流通部 1 0 2 の風量の割合を適切に制御することで、食品の凍結を抑制しつつ、高温の食品を短時間で低温にすることができ、加えて高い省エネルギー性能を得ている。

【 0 0 8 4 】

さらに本実施例では、以下で図 8 から図 1 1 を参照しながら説明する冷気循環運転により、食品の凍結を抑制しつつ、高温の食品を短時間で低温にすることができ、加えて高い省エネルギー性能を得ている。冷気循環運転は、第二のファン 9 b により冷蔵室 2 と冷蔵室冷気風路 1 1 内で冷気を循環させる運転である。

10

【 0 0 8 5 】

図 8 a は、実施例 1 に関する冷蔵庫の冷気循環運転を行う場合の冷気の流れを示す図である。図 8 b は、実施例 1 に関する冷蔵庫の冷気循環運転と、冷凍室 6 0 及び野菜室 6 の冷却運転を行う場合の冷気の流れを示す図である。

【 0 0 8 6 】

ここで、冷蔵室 2 及び冷蔵室冷気風路 1 1 を合わせた空間を空間 2 c とする。空間 2 c に冷気を流入させるためには、空間 2 c に冷気を流入させる風路と共に、空間 2 c から冷気を流出させる風路が必要となる。冷蔵室ダンパ 5 0 を開けた状態では、冷蔵室ダンパ 5 0 を介した風路 8 c と、冷蔵室冷気戻り口 1 5 を介した冷蔵室冷気戻り風路 1 6 がそれぞれ空間 2 c に接続されている。

20

【 0 0 8 7 】

図 8 a に示すように、冷蔵室ダンパ 5 0 を閉じた場合、空間 2 c と風路 8 c は冷蔵室ダンパ 5 0 によって遮断される。風路 8 c が閉塞され、空間 2 c と接続している風路は冷蔵室冷気戻り風路 1 6 のみとなるので、冷気は空間 2 c に留まり、空間 2 c からの冷気の流出及び空間 2 c への冷気の流入を抑制できる。そのため、空間 2 c 内で圧力差が生じた場合に、空間 2 c 内で冷気の循環が発生する。

【 0 0 8 8 】

本実施例の冷蔵庫 1 では、冷蔵室ダンパ 5 0 を閉じ、第二のファン 9 b を駆動させて、空間 2 c 内を冷気が循環する、冷気循環運転を行うことができる。冷気循環運転では、冷蔵室 2 内の冷気は第一の冷気流通部 1 0 1 から風路 1 1 a に吸込まれ、第二のファン 9 b で昇圧された後、風路 1 1 b を通過して第二の冷気流通部 1 0 2 から再び冷蔵室 2 に吐出される。すなわち、空間 2 c 内で冷気が循環する。ここで、第一の冷気流通部 1 0 1 から冷蔵室 2 の冷気を吸込み、第二の冷気流通部 1 0 2 から冷蔵室 2 に冷気を吐出する冷気循環経路、すなわち、冷蔵室 2 から、第一の冷気流通部 1 0 1、第二のファン 9 a、第二の冷気流通部 1 0 2、冷蔵室 2 の順に冷気が流れる冷気循環経路を第三の冷気循環経路と呼ぶ。

30

【 0 0 8 9 】

なお、冷気循環運転で冷気を送風する第二のファン 9 b は、図 7 a、図 7 b で示した第二の冷気流通部 1 0 2 の風量の制御にも用いている。また、冷気循環運転で用いる冷気流通部及び風路は、冷却運転でも用いる第一の冷気流通部 1 0 1、第二の冷気流通部 1 0 2 及び冷蔵室冷気風路 1 1 である。冷気循環運転専用のファン、風路、冷気流通部を備えることも考えられるが、本実施例のように構成することで、比較的省スペース、低コストで冷気循環運転を実施することができる。

40

【 0 0 9 0 】

また、冷蔵室冷気風路 1 1 を省スペースにすることで、図 5 a、図 5 b に示した冷蔵室冷気風路 1 1 の幅 L 1 が小さくなり、以下の効果も得られる。図 5 a、図 5 b で示したように、冷蔵室冷気風路 1 1 の背面側の断熱箱体 1 0 は、冷気の流れる冷蔵室冷気風路 1 1

50

によって冷却され、比較的熱侵入が大きくなり易い。幅 L 1 を小さくできれば、冷蔵室冷氣風路 1 1 の冷氣によって冷却される断熱箱体 1 0 の面積が小さくなり、この熱侵入を抑制することができる。また、幅 L 1 を小さくできれば、真空断熱材 2 6 の幅 L 2 が比較的小さくても、真空断熱材 2 6 で冷蔵室冷氣風路 1 1 全体を覆うこと（幅 L 1 < 幅 L 2 ）ができ、低コストでも比較的高い省エネルギー性能を得られる。

【 0 0 9 1 】

また、本実施例の冷蔵庫 1 では、冷氣循環運転中に冷蔵室ダンパ 5 0 を閉じて、冷蔵室 2 及び冷蔵室冷氣風路 1 1 を合わせた空間 2 c からの冷氣の流出、及び空間 2 c への冷氣の流入を抑制しているので、冷凍室 6 0 及び野菜室 6 を独立して制御することが可能である。

10

【 0 0 9 2 】

例えば、図 8 b に示すように、冷蔵室 2 の冷氣循環運転と、冷凍室 6 0 と野菜室 6 の冷却運転を同時に行うことができる。この場合は、冷蔵室ダンパ 5 0 を閉じ、冷凍室ダンパ 5 1 と野菜室ダンパ 5 2 を開け、第一のファン 9 a と第二のファン 9 b を駆動させる。これにより、以下に示す 3 つの冷氣の流れが生じる。

【 0 0 9 3 】

図 8 a で示したように、冷蔵室ダンパ 5 0 を閉じ、第二のファン 9 b を駆動させることで、冷蔵室 2 の冷氣は、第一の冷氣流通部 1 0 1 から吸込まれ、その後、風路 1 1 a、第二のファン 9 b、風路 1 1 b を経て、第二の冷氣流通部 1 0 2 から再び冷蔵室 2 に吐出される。

20

【 0 0 9 4 】

加えて、図 8 b では、冷凍室ダンパ 5 1 を開けて第一のファン 9 a を駆動させることで、蒸発器 7 で冷却された冷氣が、蒸発器 7、風路 8 b、第一のファン 9 a、風路 8 c、冷凍室ダンパ 5 1、冷凍室冷氣風路 1 2、第三の冷氣流通部 6 0 c、冷凍室 6 0、冷凍室冷氣戻り口 1 7、風路 8 a、蒸発器 7 の順に流れる。これにより、冷凍室 6 0 に蒸発器 7 からの低温冷氣が流れ、冷凍室 6 0 内の食品を冷却できる。

【 0 0 9 5 】

さらに野菜室ダンパ 5 2 を開けて第一のファン 9 a を駆動させることで、蒸発器 7 で冷却された冷氣が、蒸発器 7、風路 8 b、第一のファン 9 a、風路 8 c、野菜室ダンパ 5 2、野菜室 6、野菜室冷氣戻り口 1 8、野菜室冷氣戻り風路 1 9、風路 8 a、蒸発器 7 の順に流れる。これにより、野菜室 6 に蒸発器 7 からの低温冷氣が流れ、野菜室 6 内の食品を冷却できる。

30

【 0 0 9 6 】

なお、実施例 1 の冷蔵庫 1 では、冷氣循環運転中に冷蔵室ダンパ 5 0 を閉じ、空間 2 c からの冷氣の流出、及び空間 2 c への冷氣の流入を抑制しているので、必ずしも冷凍室ダンパ 5 1 及び野菜室ダンパ 5 2 を備える必要はない。すなわち、冷却運転中の冷凍室 6 0、野菜室 6 への冷氣送風の制御は行われないが、冷凍室ダンパ 5 1 及び野菜室ダンパ 5 2 を備えていない場合も、後述する冷蔵室 2 の冷氣循環運転の効果は得られる。

【 0 0 9 7 】

図 9 は実施例 1 に関する冷蔵庫における冷蔵室 2 の制御フローチャートである。

40

【 0 0 9 8 】

本実施例の冷蔵庫 1 では、冷蔵室 2 の冷却運転と冷氣循環運転の開始と終了は、このフローチャートに従うものとする。

【 0 0 9 9 】

冷却運転開始後の時間を t __ a、冷氣循環運転開始後の時間を t __ b とする。その他の記号は図 7 a、図 7 b と同じである。また冷却運転中の第二のファン 9 b の制御は、図 7 a、図 7 b で示したので省略する。また、ここで示す制御の効果は、後述する図 1 0 a、図 1 0 b、図 1 1 で説明する。

【 0 1 0 0 】

本実施例の冷蔵庫 1 では、図 7 a、図 7 b を用いて説明した開始条件（ 1 ）、（ 2 ）、

50

(3) の何れかを満たした場合 (s 1) 、冷蔵室 2 の冷却運転を開始する (s 2) 。

【 0 1 0 1 】

冷却運転中に時間 t_a と時間 $(t_a)_{max}$ (冷却運転の設定上限時間) を比較する (s 3) 。時間 t_a が $(t_a)_{max}$ 未満であれば冷却運転を続け、時間 t_a が $(t_a)_{max}$ 以上であれば冷気循環運転に移行する (s 3 s 7) 。

【 0 1 0 2 】

時間 t_a が $(t_a)_{max}$ 未満であれば冷却運転を続けるが、時間 t_a が $(t_a)_{max}$ 以上を満たす前に、第一の温度センサ 3 3 a の温度 $TR1$ が $(TR1)_{min}$ 以下になった時点で、冷却運転を終了する (s 4) 。

【 0 1 0 3 】

この時、第二の温度センサ 3 3 b の温度 $TR2$ を確認する (s 5) 。温度 $TR2$ が $(TR2)_{Max}$ よりも低ければ、冷蔵室ダンパ 5 0 を閉め、第二のファン 9 b を停止させて、冷蔵室 2 への冷気の送風を終了する (s 5 s 6) 。一方、温度 $TR2$ が $(TR2)_{Max}$ 以上であれば、冷気循環運転に移行する (s 5 s 7) 。

【 0 1 0 4 】

冷気循環運転では、冷気循環運転開始後の時間 t_b と、第一の温度センサ 3 3 a で検知する温度 $TR1$ により、冷蔵室 2 の冷気循環運転の終了を判断する。

【 0 1 0 5 】

本実施例では、時間 t_b が $(t_b)_{max}$ (冷気循環運転の設定上限時間) 以上となった場合 (s 8) 、或いは第一の温度センサ 3 3 a の温度 $TR1$ が $(TR1)_{Max}$ 以上となった場合 (s 9) 、冷却運転で低温になった食品の温度が上昇し、再び蒸発器 7 からの低温冷気を送風しても問題ないと判断して、冷気循環運転から冷却運転に戻る (s 8 または s 9 s 2) 。

【 0 1 0 6 】

また、温度 $TR1$ が $(TR1)_{Min}$ 以下になった場合は、冷却運転に戻らずに冷蔵室 2 への送風を終了する (s 1 0 s 6) 。

【 0 1 0 7 】

なお冷気循環運転から冷却運転に移行する制御 s 8 、 s 9 は何れか一つでもよい。また、例えば $(TR1)_{Max}$ と $(TR1)_{Min}$ の間の中間設定温度として $(TR1)_{Mid}$ を設け、s 9 の代わりに、 $TR1$ が $(TR1)_{Mid}$ 以上になると冷却運転に戻る制御にしてもよい。また、例えば、 $(TR2)_{Max}$ と $(TR2)_{Min}$ の間の中間設定温度として $(TR2)_{Mid}$ を設け、s 5 の代わりに、 $TR2$ が $(TR2)_{Mid}$ 以上であれば冷気循環運転に移行する制御にしてもよい。

【 0 1 0 8 】

図 1 0 a は冷却運転で冷蔵室 2 の食品を冷却する場合、図 1 0 b は冷気循環運転で冷蔵室 2 の食品を冷却する場合の冷気の流れである。

【 0 1 0 9 】

図 1 0 a の冷蔵庫 1 には、比較的低温の食品 2 0 0 A が棚 3 9 a 、 3 9 b 、 3 9 c 上の冷気流通部 1 0 1 a 、 1 0 1 b 、 1 0 1 c の近傍に置かれ、比較的高温の食品 2 0 0 B が棚 3 9 d 上の冷気流通部 1 0 1 d の近傍に置かれている状態を示している。例えば、数日前に冷蔵室 2 内に食品 2 0 0 A を設置し、食品 2 0 0 A は十分に冷却されている状態で、庫外に置かれていた食品 2 0 0 B を冷蔵室 2 内に投入した直後を想定している。

【 0 1 1 0 】

第一の温度センサ 3 3 a の近くに高温の食品 2 0 0 B が置かれると、第一の温度センサ 3 3 a で検知される温度 $TR1$ が $(TR1)_{Max}$ よりも高くなり (図 7 b 参照) 、図 1 0 a に示した冷気の流れの冷却運転が開始される。高温の食品 2 0 0 B の熱容量が大きい場合、食品 2 0 0 B が冷え難く、第一の温度センサ 3 3 a の温度 $TR1$ が低下するのに時間がかかる。

【 0 1 1 1 】

図 5 で説明したように、第一の冷気流通部 1 0 1 から吐出される冷気で第一の冷気流通

10

20

30

40

50

部 1 0 1 の近傍に置かれた食品を長時間冷却し続けると、冷却運転開始前から低温であった、棚 3 9 a、3 9 b、3 9 c に置かれた食品 2 0 0 A は、過度に冷却されて凍結する可能性がある。

【 0 1 1 2 】

また、図 6 a、図 6 b で説明したように、冷却運転を長時間続けると、蒸発器 7 で冷却された低温の冷気が第二の冷気流通部 1 0 2 から吐出され続け、上壁 1 0 a が低温になり易い。また、冷却運転中は、冷蔵室 2 内の温度が全体的に低下するので、冷蔵室 2 の壁面も全体的に低温になり易い。そのため、冷却運転を長時間続けると、庫外からの熱侵入が大きくなり、省エネルギー性能の低下も招く。

【 0 1 1 3 】

ここで、食品 2 0 0 A の食品の凍結に対し、例えば、定期的に冷蔵室 2 への冷気の送風を止めることで解決する方法が考えられる。冷気の送風を止めている間も、貯蔵室内に置かれた高温の食品 2 0 0 B は周囲の空気との熱交換によって冷やされ、徐々に温度が低下していくが、自然対流による熱交換が支配的になるため、冷却速度は遅くなる。

【 0 1 1 4 】

一方、本実施例では、図 9 に示したフローチャートの制御 s 3 によって、冷却運転を一定時間以上行なった後、図 1 0 b に示す冷気循環運転に切換える。

【 0 1 1 5 】

冷気循環運転に切換えると、図 8 a でも説明したように、冷蔵室 2 の冷気は、第一の冷気流通部 1 0 1 から吸込まれ、その後、風路 1 1 a、第二のファン 9 b、風路 1 1 b を経て、第二の冷気流通部 1 0 2 から再び冷蔵室 2 に吐出される。この冷気循環運転時の冷気を、以下で循環冷気と呼ぶ。

【 0 1 1 6 】

第一の冷気流通部 1 0 1 は各棚 3 9 の上部に設けられている。棚 3 9 a の上部には冷気流通部 1 0 1 a、棚 3 9 a と棚 3 9 b の間には冷気流通部 1 0 1 b、棚 3 9 b と棚 3 9 c の間には冷気流通部 1 0 1 c、棚 3 9 c と棚 3 9 d の間には冷気流通部 1 0 1 d がそれぞれ設けられている。第一の冷気流通部 1 0 1 から循環冷気を吸込むように構成した本実施例の冷気循環運転では、図 1 0 b に示すように、各棚 3 9 a、3 9 b、3 9 c、3 9 d の上部を循環冷気が流れることが分かる。

【 0 1 1 7 】

各棚 3 9 a、3 9 b、3 9 c、3 9 d の上部を循環冷気が流れるので、棚 3 9 a、3 9 b、3 9 c に置かれた低温の食品 2 0 0 A と、棚 3 9 d に置かれた高温の食品 2 0 0 B の周囲を循環冷気が流れ、食品 2 0 0 A 及び食品 2 0 0 B と循環冷気が熱交換する。

【 0 1 1 8 】

熱は、温度の高いものから低いものに移動するので、食品の温度は循環冷気の温度に近づいていく。例えば、食品 2 0 0 A の温度が 2 、高温の食品 2 0 0 B の温度が 2 0 とし、循環冷気の温度は、平均的な冷蔵室 2 の温度と考え 4 とする。循環冷気の温度よりも食品が高温であれば、食品から循環冷気に熱が移動するので、2 0 の食品 2 0 0 B は 4 の循環冷気によって冷却される。また、循環冷気の温度よりも食品が低温であれば、循環冷気から食品に熱が移動するので、2 の食品 2 0 0 A の温度は上昇し、循環冷気の温度 4 に近づいていく。温度が上昇するので、食品 2 0 0 A の凍結を抑制できる。

【 0 1 1 9 】

そのため、本実施例の冷蔵庫 1 では、冷却運転後に冷気循環運転を行うことで、冷却運転開始前から低温な食品 2 0 0 A の凍結を抑制しながら、高温の食品 2 0 0 B を冷却し続けることができる。すなわち、食品の凍結を抑制しつつ、短時間で高温の食品を低温にすることができる。

【 0 1 2 0 】

また、冷気循環運転では、低温の食品 2 0 0 A の温度は上がり易くなるので、冷気循環運転を行わない場合に比べて、短時間で食品 2 0 0 A の温度が上がり、冷却運転を再開しても低温の食品 2 0 0 A が凍結し難くなる。そのため、冷気循環運転を行うことで、低温

10

20

30

40

50

の食品 200A の凍結を抑制しつつ、短時間で冷却運転を再開することができ、高温の食品 200B をさらに短時間で低温にすることができる。

【0121】

ここで、冷気流通部 101a、101b、101c、101d から構成される第一の冷気流通部 101 は、図 10a、10b で示したように、冷却運転では冷気を吐出し、室内循環冷気では冷気を吸込むように構成している。すなわち、冷却運転と冷気循環運転の両方の運転で、第一の冷気流通部 101 を設けた各棚 39a、39b、39c、39d の上部を冷気が流れる構成にしている。これにより、棚 39 に置かれた食品と循環冷気が熱交換し易くなり、循環運転中に低温の食品の温度が上がり易くなるので、棚 39 上の食品の凍結を抑制し易くしている。

10

【0122】

なお、第一の冷気流通部 101 の冷気の吐出と吸込の切換えは、例えば、第一の冷気流通部 101 近傍にタフト（軽い糸）を設け、タフトの動きをカメラで撮影することで確認できる。また、例えば、ドライアイス等によって煙を発生させ、この煙の流れをカメラで撮影することで確認してもよい。

【0123】

さらに、冷気循環運転による冷却は省エネルギー性能の向上にもつながる。冷気循環運転によって、低温の食品 200A の温度は上がり、高温の食品 200B の温度は下がるが、冷蔵室内の平均温度はほぼ一定であるので、冷蔵室 2 の平均温度を下げる冷却運転に比べて、冷蔵室 2 の壁面が低温になり難い。また、蒸発器 7 の低温冷気を送風する冷却運転に比べ、冷気循環運転では、第二の冷気流通部 102 から吐出される冷気の温度が高いため、特に上壁 10a の冷却を抑制できる。すなわち、冷気循環運転での冷却は、壁面が低温になり難く、省エネルギー性能も高い。

20

【0124】

以上のように、本実施例の冷蔵庫 1 では、冷気循環運転を備えることで、冷蔵室 2 内の食品の凍結を抑制しつつ、高温の食品を短時間で低温にし、加えて高い省エネルギー性能を得ている。

【0125】

また、本実施例の冷蔵庫 1 は、冷蔵室 2 に第一の温度センサ 33a と第二の温度センサ 33b の 2 つの温度センサを備えており、この 2 つの温度センサを用いた冷却運転と循環運転の切換えも行う。以下で図 11 を用いて説明する。

30

【0126】

図 11 は第二の温度センサ 33b によって冷気循環運転を開始する場合の温度チャートの例である。時間 t_7 以降の点線は、冷気循環運転を行わない場合の温度チャートである。

【0127】

図 11 は第二の温度センサ 33b の周囲が急に高温になった場合の例で、例えば、最上段のポケット 32（図 6 参照）に高温の食品を入れた場合を想定している。

【0128】

図 7a で示したように、第二の温度センサ 33b の周囲が高温になり、温度センサ 33b が検知する温度 TR_2 が $(TR_2)_{Max}$ よりも高くなると、第一の温度センサ 33a の周辺と第二の温度センサ 33b の温度差を解消するように、第二のファン 9b を駆動させて、第二の温度センサ 33b の周辺部を優先して冷却し始める（時間 t_6 ）。

40

【0129】

前述のように、食品の凍結を防止するため、第一の温度センサ 33a の検知する温度 TR_1 が $(TR_1)_{Min}$ で冷却運転を終了するが（時間 t_7 ）、この時点ではまだ第二の温度センサ 33b の周辺が高温であり、温度 TR_2 は $(TR_2)_{Max}$ 以上である。

【0130】

これに対し、本実施例の冷蔵庫 1 では、図 9 のフローチャートの制御 s_4 、 s_5 で示したように、温度 TR_1 が $(TR_1)_{Min}$ 以下を満たした時に、第二の温度センサ 33b

50

の温度 T_{R2} が $(T_{R2})_{Max}$ 以上であれば、冷蔵室ダンパ50を閉じ、第二のファン9bを駆動させて、冷気循環運転に移行する(時間 t_7)。

【0131】

冷気循環運転では、冷蔵室2内に置かれた食品と冷蔵室2内の循環冷気が熱交換するので、冷蔵室2内の食品は、基本的には冷蔵室2の平均的な温度に近づく。そのため、比較的低温な第一の温度センサ33aの周辺の温度は上昇し、比較的高温な第二の温度センサ33bの周辺の温度は低下する。これにより、第一の温度センサ33aの周辺に置かれた食品の凍結を抑制しつつ、第二の温度センサ33bの周辺に置かれた高温の食品を冷却し、短時間で低温にすることができる。

【0132】

その後、本実施例では図9に示したフローチャートによって、制御s8、s9、s10の判定を行う。図11では、冷気循環運転開始後の時間 t_{-b} が $(t_{-b})_{Max}$ 以上になり、制御s8により再び冷却運転に移行する(時間 t_8)。冷気循環運転で第一の温度センサ33aの周辺に置かれた食品の温度は上がり易くなるので、冷気循環運転を行わない場合に比べて、短時間で冷却運転を再開でき、第一の温度センサ33aに置かれた食品の凍結を抑制しながら、第二の温度センサ33bの周辺に置かれた高温の食品をさらに短時間で低温にすることができる。

【0133】

以上のように、本実施例の冷蔵庫1では、第一の温度センサ33aと第二の温度センサ33bの2つの温度センサを用いて、冷蔵室2の食品の凍結を抑制しつつ、高温の食品を短時間で低温にしている。

【0134】

以上が実施例1の冷蔵庫1の構成、制御、及び奏する効果である。

【0135】

実施例2

本発明に関する冷蔵庫の実施例2を、図12から図15を参照して説明する。実施例2の冷蔵庫1は、第一の冷気流通部101からの冷気の送風と、第二の冷気流通部102からの冷気の送風を、それぞれ独立して制御できる冷蔵庫である。また、実施例2では、冷凍室ダンパ51が第一の冷気送風制御手段の役割を果たす。なお、実施例1と同一の構成については、同一符号を付して説明を省略する。

【0136】

図12は、実施例2に関する冷蔵室2内部の正面模式図である。図13は冷気流通部101eから吐出される冷気の流れを示す図12のF-F断面図である。なお、図12では扉2a、2b、3a、4aは省略している。

【0137】

本実施例では、冷蔵室冷気風路11を2つに分割した、風路11cと風路11dから構成されている。風路11cには第二の冷気送風制御手段である第一の冷蔵室ダンパ50aを、風路11dには第三の冷気送風手段である第二の冷蔵室ダンパ50bをそれぞれ備え、これらを切換えることによって冷蔵室2への冷気の送風を制御する。

【0138】

本実施例の冷蔵庫1では、風路11cよりも風路11dは上下方向に長く、冷蔵室2の正面から見て、風路11cは風路11dの左側に配されている。また風路11cの上端よりも高い位置では、風路11dを風路11c側に拡大して、2つに分割した風路の合計幅L1を最大限に活用している。

【0139】

風路11dには第二の冷気流通部102が設けられている。第二の冷気流通部102の配置、及び第二の冷気流通部102から吐出される冷気の流れは、実施例1と同様である。風路11dには、第二の冷蔵室ダンパ50bと第二の冷気流通部102の間に第二のファン9bが設けられ、第二のファン9bを駆動させることで第二の冷気流通部102から吐出される冷気の風量を増加させることができる。

10

20

30

40

50

【0140】

なお、第二のファン9bは、風路11cの上端よりも高い位置の風路11d内に設けられている。これにより、2つに分割した風路の合計幅L1を最大限に活用した大きなファンを配置することができる。

【0141】

風路11cには、冷気流通部101e、101f、101g、101hから構成される、第一の冷気流通部101が設けられている。以下、上から順に、冷気流通部101e、101f、101g、101hは、それぞれ棚39a、39b、39c、39dの上方に設けている。

【0142】

図13には、第一の冷気流通部101から吐出される冷気の流れを、冷気流通部101eを代表して示している。実施例1と同様に、冷気流通部101eは、風路構成部材80の前方に冷気が吐出するように設けられ、冷気流通部101eから吐出される冷気は、棚39aの上部を通過した後に壁面（断熱箱体10及び扉2a、2b）に到達する構成になっている。同様に、冷気流通部101f、101g、101hから吐出される冷気も、それぞれ棚39b、39c、39dの上部を通過した後に壁面に到達する。すなわち棚39に置かれた食品に冷気が到達し易く、壁面には直接冷気が到達し難くなっている。

【0143】

図5a、図5bで説明したように、壁面が低温になると庫外からの熱の侵入が大きくなるが、第一の冷気流通部101から吐出される冷気が棚39に置かれた食品に到達し易いように構成することで、食品を比較的低温に保ちながら、壁面を比較的高温に保ち、庫外からの熱の侵入を抑制している。

【0144】

また、実施例1で述べたように、棚39の食品設置面積は、ポケット32の食品設置面積に比べて大きくすることが一般的であり、ポケット32よりも棚39の方に多くの食品が置かれ易い。そのため、主に棚39上の食品に向けて冷気を吐出する、第一の冷気流通部101を備えた風路11cの幅L3を風路11の幅L4よりも大きくして、風路11cの風路抵抗を優先して抑えている。幅を狭くした風路11d（幅L4）には第二のファン9bを設けているので、必要に応じて、第一のファン9aと共に2つのファンで昇圧させて風路11dの風量低下を防いでいる。

【0145】

図14は、実施例2に関する冷蔵庫の冷却運転を行う場合の冷気の流れを示す図である。

【0146】

冷凍室60と野菜室6の冷却運転中の冷気の流れは、実施例1と同様なので省略する。

【0147】

本実施例では、図12で示したように、冷蔵室冷気風路11を2つに分割した風路11cと風路11dを備え、風路11cには第一の冷蔵室ダンパ50a、風路11dには第二の冷蔵室ダンパ50bを備えている。

【0148】

蒸発器7は風路8bにより、第一のファン9aに接続されている。第一のファン9aは風路8bと風路8cに接続され、風路8cは途中で4つに分岐して、冷凍室ダンパ51、野菜室ダンパ52と共に、第一の冷蔵室ダンパ50aと第二の冷蔵室ダンパ50bに接続されている。冷蔵室冷気風路11は風路11cと風路11dに分割されており、それぞれの風路の端部に第一の冷蔵室ダンパ50aと第二の冷蔵室ダンパ50bを備えている。風路11dには第二のファン9bが設けられ、風路11dは、第二の冷蔵室ダンパ50bと第二のファン9b間の風路11d1、第二のファン9bと第二の冷気流通部102間の風路11d2の、2つの風路で構成されている。風路11cと風路11dのそれぞれに設けた冷気流通部101と102により、風路11cと風路11dは冷蔵室2と連通され、また冷蔵室2は、順に冷蔵室冷気戻り口15、冷蔵室冷気戻り風路16、風路8aにより、

10

20

30

40

50

蒸発器 7 と接続されている。

【 0 1 4 9 】

次に、冷蔵室 2 へ送風される冷気の流れを示す。冷蔵室 2 に冷気を送る際には、第一の冷蔵室ダンパ 5 0 a または第二の冷蔵室ダンパ 5 0 b を開けて、第一のファン 9 a を駆動させる。

【 0 1 5 0 】

第一の冷蔵室ダンパ 5 0 a を開けた場合、蒸発器 7 で冷却された冷気は、風路 8 b を介して第一のファン 9 a に至り、第一のファン 9 a により昇圧されて、風路 8 c、第一の冷蔵室ダンパ 5 0 a を通過して、風路 1 1 c に到達する。風路 1 1 c に到達した冷気は、第一の冷気流通部 1 0 1 から冷蔵室 2 に送られる。

10

【 0 1 5 1 】

第二の冷蔵室ダンパ 5 0 b を開けた場合、蒸発器 7 で冷却された冷気は、風路 8 b を介して第一のファン 9 a に至り、第一のファン 9 a により昇圧されて、風路 8 c、第二の冷蔵室ダンパ 5 0 b を通過して、風路 1 1 d に到達する。風路 1 1 d に到達した冷気は、風路 1 1 d 1、第二のファン 9 b、風路 1 1 d 2、第二の冷気流通部 1 0 2 の順に流れ、第二の冷気流通部 1 0 2 から冷蔵室 2 に送られる。この場合、第二のファン 9 b を駆動させることで、この第二の冷気流通部 1 0 2 から吐出される冷気の風量を増やすことができる。

【 0 1 5 2 】

なお、第一の冷蔵室ダンパ 5 0 a と第二の冷蔵室ダンパ 5 0 b の両方のダンパを開けて第一のファン 9 a を駆動させた場合、蒸発器 7 で冷却された冷気は、第一の冷気流通部 1 0 1 と第二の冷気流通部 1 0 2 の両方から冷蔵室 2 に送られる。

20

【 0 1 5 3 】

以上のように、実施例 2 の冷蔵庫 1 では、第一の冷蔵室ダンパ 5 0 a と第二の冷蔵室ダンパ 5 0 b により、第一の冷気流通部 1 0 1 からの冷気の送風と、第二の冷気流通部 1 0 2 からの冷気の送風を、それぞれ独立して制御することができる。

【 0 1 5 4 】

実施例 1 の冷蔵庫 1 では、図 7 で示したように、第一の温度センサ 3 3 a で検知する温度と、第二の温度センサ 3 3 b で検知する温度から、第二のファン 9 b を制御して、第一の冷気流通部 1 0 1 と第二の冷気流通部 1 0 2 から吐出される冷気の風量の割合を変え、第一の温度センサ 3 3 a の周辺と、第二のファン 3 3 b の周辺の冷え易さを調整していた。これにより、冷蔵室 2 内の食品の凍結を抑制しつつ、高温の食品を短時間で低温にし、また高い省エネルギー性能も得ていた。

30

【 0 1 5 5 】

実施例 2 の冷蔵庫 1 では、実施例 1 の第二のファン 9 b に加え、第一の冷蔵室ダンパ 5 0 a と第二の冷蔵室ダンパ 5 0 b によって、第一の冷気流通部 1 0 1 と第二の冷気流通部 1 0 2 の、何れか一方の冷気の送風を止めることができる。実施例 1 に比べ、第一の冷気流通部 1 0 1 と第二の冷気流通部 1 0 2 から吐出される冷気の風量の割合を、より大きく変化させられるので、第一の温度センサ 3 3 a の周辺と第二のファン 3 3 b の周辺の冷え易さを調整し易くなり、前述の実施例 1 の効果をさらに高めることができる。

40

【 0 1 5 6 】

図 1 5 は、実施例 2 に関する冷蔵庫の冷気循環運転を行う場合の冷気の流れを示す図である。

【 0 1 5 7 】

本実施例の冷蔵庫 1 では、第一の冷蔵室ダンパ 5 0 a と第二の冷蔵室ダンパ 5 0 b を開け、冷凍室ダンパ 5 1 と野菜室ダンパ 5 2 を閉め、第一のファン 9 a を停止させた状態で第二のファン 9 b を駆動させることで冷気循環運転を実施する。

【 0 1 5 8 】

冷蔵室冷気風路 1 1 d 内の冷気は、第二のファン 9 b により昇圧され、風路 1 1 d 2 を通過して、第二の冷気流通部 1 0 2 から冷蔵室 2 に送られる。第二の冷気流通部 1 0 2 か

50

らの冷気の流入によって、冷蔵室2内の冷気も昇圧され、第一の冷気流通部101から風路11cに冷気が流入する。風路11cに流入した冷気は、冷却運転時とは反対向きに流れ、冷蔵室ダンパ50aを通過して、風路8cに流入する。風路8cに流入した冷気は、冷蔵室ダンパ50b、風路11dを通過して、第二のファン9bに戻る。このように、第一の冷蔵室ダンパ50aと第二の冷蔵室ダンパ50bを開けて、第一のファン9aを停止させた状態で、第二のファン9bを駆動させることで、冷蔵室冷気風路11と冷蔵室2内で冷気を循環させることができる。すなわち、冷蔵室2から、第一の冷気流通部101、第二のファン9a、第二の冷気流通部102、冷蔵室2の順に冷気が流れる第三の冷気循環経路を形成することができ、実施例2の冷蔵庫1でも冷気循環運転を行うことができる。なお、本実施例の冷気循環運転では、第一のファン9aは必ずしも停止させる必要はなく、第一の冷気流通部101から冷蔵室2内の冷気を吸込み、第二の冷気流通部102から冷蔵室2に冷気を吐出していれば冷気循環運転とみなす。例えば、第一のファン9aを冷却運転時よりも低速で駆動させて、第一の冷気流通部101から冷蔵室2の冷気を吸込むように制御すれば、冷気循環運転が実施できる。第一の冷気流通部101を流れる冷気の向きは、実施例1で示したタフト等で確認できる。

10

【0159】

ここで、冷気循環運転中に、蒸発器7の低温冷気が冷蔵室2に流入することが考えられる。すなわち、冷蔵室2の冷気の一部が、冷蔵室2、冷蔵室冷気戻り口15、冷蔵室冷気戻り風路16、風路8a、蒸発器7、風路8b、第一のファン9a、風路8cを経て、第二の冷蔵室ダンパ50b、風路11d1、第二のファン9b、風路11d2、冷蔵室2の順に流れて循環する可能性がある。しかしながら、冷気循環運転中は、食品に冷気が到達し易いように配置した、第一の冷気流通部101から冷気を吐出させず、第二の冷気流通部102から冷気を吐出させるので、蒸発器7の低温冷気が流入しても、食品が凍結し難くなっている。

20

【0160】

次に、本実施例の冷気循環運転中に、実施例2の第一の冷気送風制御手段である冷凍室ダンパ51を閉じておく理由を説明する。

【0161】

実施例1では、実施例1の第一の冷気送風制御手段である冷蔵室ダンパ50を閉じ、空間2c（冷蔵室2及び冷蔵室冷気風路11）から冷気を流出させることなく、冷気循環運転を行っていた。一方、実施例2では、風路8cを循環冷気が通過する必要があるため、冷気循環運転中は第一の冷蔵室ダンパ50aと第二の冷蔵室ダンパ50bを開けている。そのため、冷凍室ダンパ51を開けて第二のファン9bを駆動させると、冷蔵室2の冷気の一部は、冷蔵室冷気戻り口15、冷蔵室冷気戻り風路16、冷凍室冷気戻り口17を逆流して冷凍室60に流入し、その後、冷凍室冷気風路12、冷凍室ダンパ51を経て風路8c、風路11d、第二の冷気流通部102、冷蔵室2の順に冷気が流れる。すなわち、冷凍室60から、第二のファン9b、第二の冷気流通部102、冷蔵室2、冷凍室60の順に冷気が流れる第五の冷気循環経路が形成され、冷蔵室2内の冷気が冷凍室60を介して循環することになる。冷蔵室2内の冷気が冷凍室60に流入すると温度上昇を引き起こし、冷凍室60内の食品が解けてしまう可能性がある。

30

40

【0162】

したがって実施例2では、冷気循環運転中に冷凍室60に冷気が流入しないように、冷凍室ダンパ51を閉じて冷凍室冷気風路12と風路8c間の冷気の送風を抑制している。これにより、冷凍室60から冷蔵室2に至る冷気風路が閉塞されるので、冷凍室60から冷蔵室2に冷気が流出できなくなり、冷気が循環できなくなる。すなわち、実施例1の第一の冷気送風制御手段である冷蔵室ダンパ50の代わりに、実施例2の第一の冷気送風制御手段である冷凍室ダンパ51を閉じることで、冷蔵室2から冷凍室60への冷気の流入を抑制することができ、冷凍室60の温度上昇を抑制することができる。

【0163】

なお、冷蔵室2に関する冷気送風制御手段である、実施例1の冷蔵室ダンパ50、実施

50

例 2 の第一の冷蔵室ダンパ 5 0 a、第二の冷蔵室ダンパ 5 0 b の何れも備えていない冷蔵庫においても、冷凍室ダンパ 5 1 を備えることで、冷気循環運転に関わる前述の効果を得られる。すなわち、冷凍室ダンパ 5 1 を閉じ、第一のファン 9 a を停止または低速で駆動させ、第二のファン 9 b を駆動させることで、図 1 5 に示す冷気の流れを得られ、冷蔵室 2 から冷凍室 6 0 への冷気の流入を抑制しながら、冷気循環運転を行うことができる。

【 0 1 6 4 】

また、野菜室 6 は冷蔵室 2 と同じ冷蔵温度帯の貯蔵室なので、必ずしも野菜室ダンパ 5 2 を閉じる必要はなく、冷蔵室 2 の冷気循環運転を行う上で、必ずしも野菜室ダンパ 5 2 を備える必要はない。次に、冷気循環運転時の冷凍室 6 0 への冷気の流入を抑制する他の方式として、後述するダンパ 5 3 a、5 3 b、5 3 c、5 3 d を第一の冷気送風制御手段

10

【 0 1 6 5 】

図 1 6 a は冷凍室冷気戻り口 1 7 にダンパ 5 3 a を設けた例である。冷凍室冷気戻り口 1 7 にダンパ 5 3 a を設け、冷気循環運転中にダンパ 5 3 a を閉じることで、冷凍室冷気戻り口 1 7 を閉塞させる。これにより、冷気循環運転中の冷凍室冷気戻り口 1 7 を介した、冷蔵室 2 から冷凍室 6 0 への冷気の流入を抑制することができる。

【 0 1 6 6 】

図 1 6 b は冷蔵室冷気戻り口 1 5 にダンパ 5 3 b を設けた例である。冷蔵室冷気戻り口 1 5 にダンパ 5 3 b を設け、冷気循環運転中にこのダンパ 5 3 b を閉にすることで、冷蔵室 2 から冷気が流出できなくなり、冷凍室冷気戻り口 1 7 を介した冷凍室 6 0 への冷気の流入を抑制することができる。

20

【 0 1 6 7 】

図 1 6 c は冷蔵室冷気戻り風路 1 6 にダンパ 5 3 c を設けた例である。冷蔵室冷気戻り風路 1 6 にダンパ 5 3 c を設け、冷気循環運転中にこのダンパ 5 3 c を閉にすることで、冷蔵室冷気戻り風路 1 6 を介した冷蔵室 2 から冷凍室 6 0 への冷気の流れを抑制することができる。

【 0 1 6 8 】

また、図示はしないが、第一の冷蔵室ダンパ 5 0 a 及び第二の冷蔵室ダンパ 5 0 b に加え、第一の冷蔵室ダンパ 5 0 a 及び第二の冷蔵室ダンパ 5 2 b の上流側（風路 8 c）に、第一のファン 9 a から冷蔵室 2 への冷気送風を制御する実施例 1 の冷蔵室ダンパ 5 0 を備えてもよい。

30

【 0 1 6 9 】

なお、図 1 6 b、図 1 6 c で示した例では、実施例 1 と同様に、冷蔵室 2 の冷気循環運転と同時に、冷凍室 6 0 の冷却運転を行うこともできる。これは、それぞれ冷蔵室冷気戻り口 1 5、冷蔵室冷気戻り風路 1 6 に設けたダンパ 5 3 b、5 3 c を閉じた場合も、冷凍室 6 0 の冷却運転中の冷気循環経路、すなわち図 4 で示した、冷却器 7、風路 8 b、第一のファン 9 a、風路 8 c、冷凍室ダンパ 5 0、冷凍室冷気風路 1 2、冷凍室 6 0、冷凍室冷気戻り口 1 7、風路 8 a、冷却器 7 により構成される冷凍室 6 0 を冷却する第四の冷気循環経路を形成できるためである。

【 0 1 7 0 】

40

また、図 1 6 a で示した、冷凍室冷気戻り口 1 7 に設けたダンパ 5 3 a は、冷却運転中における冷凍室ダンパ 5 1 の役割も代用することができる。例えば、冷凍室 6 0 に冷気を送風することなく野菜室 6 の冷却運転を行う場合、野菜室ダンパ 5 2 を開け、ダンパ 5 3 a を閉じ、第一のファン 9 a を駆動させる。ダンパ 5 3 a を閉じると、冷凍室冷気戻り口 1 7 が閉塞され、冷凍室 6 0 から冷気が流出できなくなるので、野菜室 6 の冷却を行うために第一のファン 9 a を駆動させても、冷凍室 6 0 への冷気の流入を抑制することができる。

【 0 1 7 1 】

以上が、実施例 1 及び 2 の冷蔵庫である。

【 0 1 7 2 】

50

なお、本発明は前述した各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、前述した各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。例えば、実施例 1 及び 2 の冷蔵庫 1 では、各棚 39 の上部に第一の冷気流通部 101 を設けているが、必ずしも全ての棚 39 の上部に設ける必要はない。

【0173】

また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることも可能であり、また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることも可能である。また、各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。

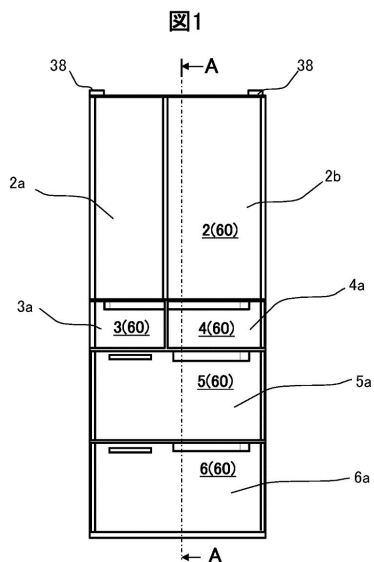
【符号の説明】

【0174】

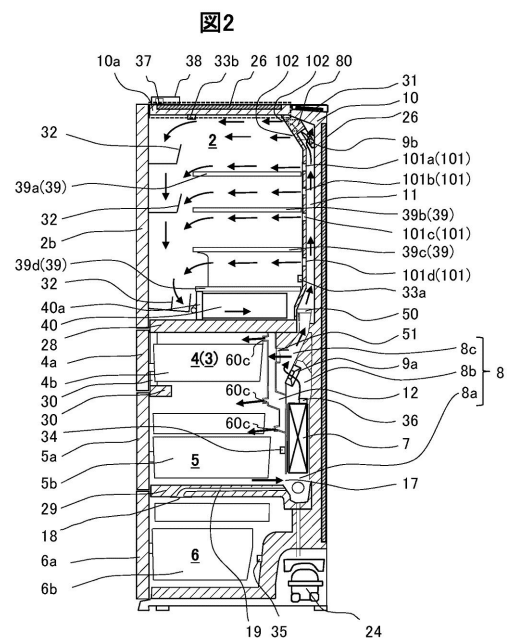
1	冷蔵庫	
2	冷蔵室（第一の貯蔵室）	
3	製氷室（第二の貯蔵室）	
4	上段冷凍室（第二の貯蔵室）	
5	下段冷凍室（第二の貯蔵室）	
6	野菜室	
7	蒸発器（冷却手段）	
8、8 a、8 b、8 c	蒸発器収納室	
9 a	第一のファン（第一の送風手段）	20
9 b	第二のファン（第二の送風手段）	
10	断熱箱体	
11	冷蔵室冷気風路（冷気風路）	
12	冷凍室冷気風路	
13	野菜室冷気風路	
15	冷蔵室冷気戻り口	
16	冷蔵室冷気戻り風路	
17	冷凍室冷気戻り口	
18	野菜室冷気戻り口	
19	野菜室冷気戻り風路	30
24	圧縮機	
28	冷蔵室 - 冷凍室仕切り壁	
29	冷凍室 - 野菜室仕切り壁	
30	冷凍室間仕切り壁	
31	制御基板	
32	ポケット	
33 a	第一の温度センサ	
33 b	第二の温度センサ	
34	冷凍室温度センサ	
35	野菜室温度センサ	40
36	蒸発器温度センサ	
37	外気温度センサ	
38	扉ヒンジカバー	
39	棚	
40	冷蔵室内貯蔵室	
50	冷蔵室ダンパ（実施例 1 の第一の冷気送風制御手段）	
50 a	第一の冷蔵室ダンパ（第二の冷気送風制御手段）	
50 b	第二の冷蔵室ダンパ（第三の冷気送風制御手段）	
51	冷凍室ダンパ（実施例 2 の第一の冷気送風制御手段）	
52	野菜室ダンパ	50

- 6 0 冷凍室（第二の貯蔵室）
 8 0 風路構成部材
 1 0 1、1 0 1 a ~ 1 0 1 h 第一の冷気流通部
 1 0 2 第二の冷気流通部
 2 0 0 A、2 0 0 B 食品

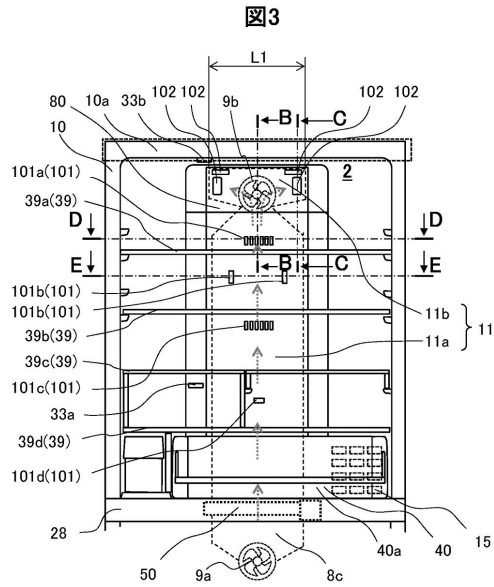
【図 1】



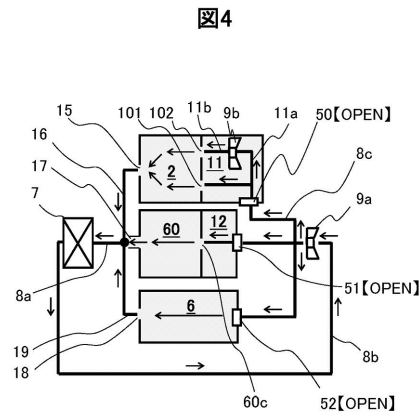
【図 2】



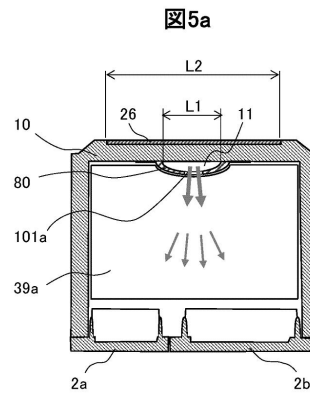
【図3】



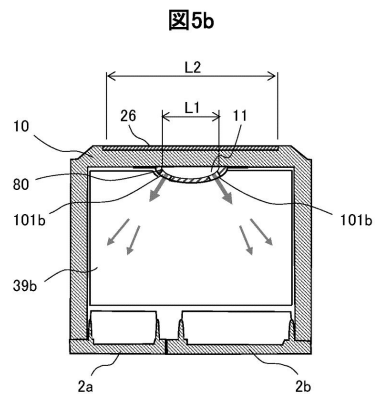
【図4】



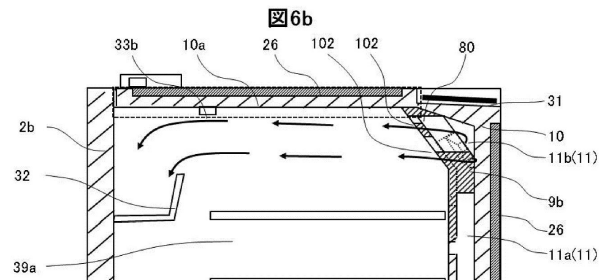
【図5 a】



【図5 b】



【図6 b】



【図7 a】

【図6 a】

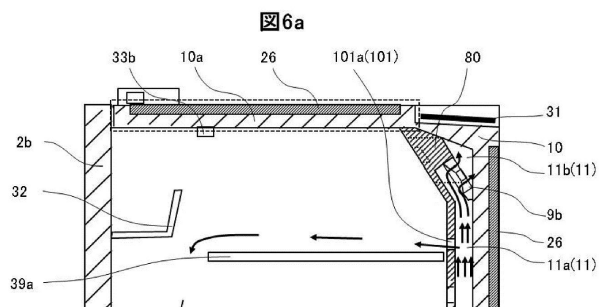
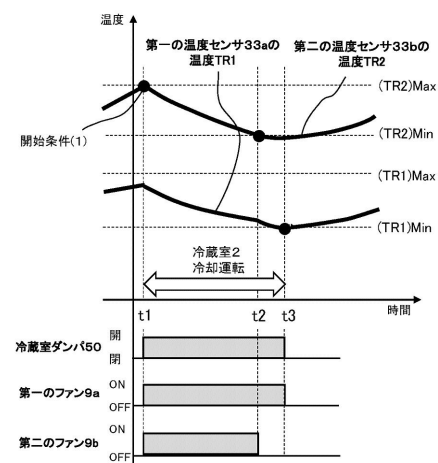
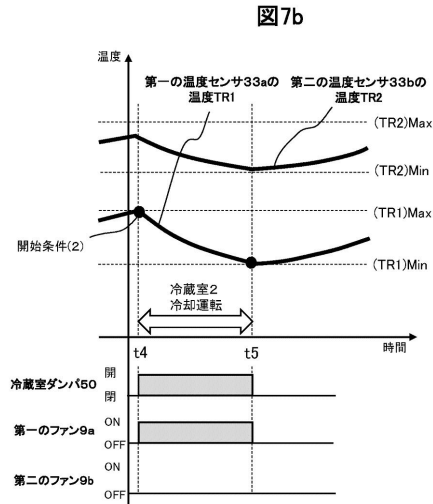


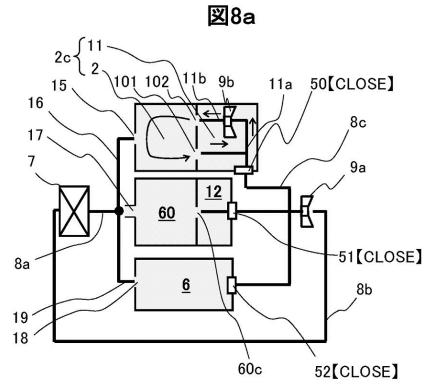
図7a



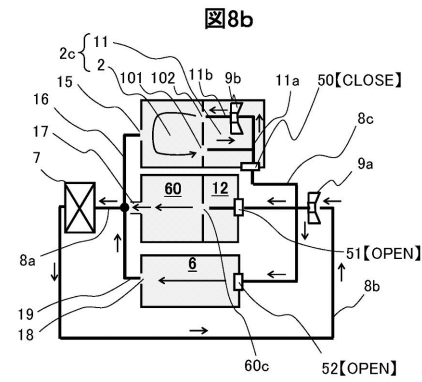
【 図 7 b 】



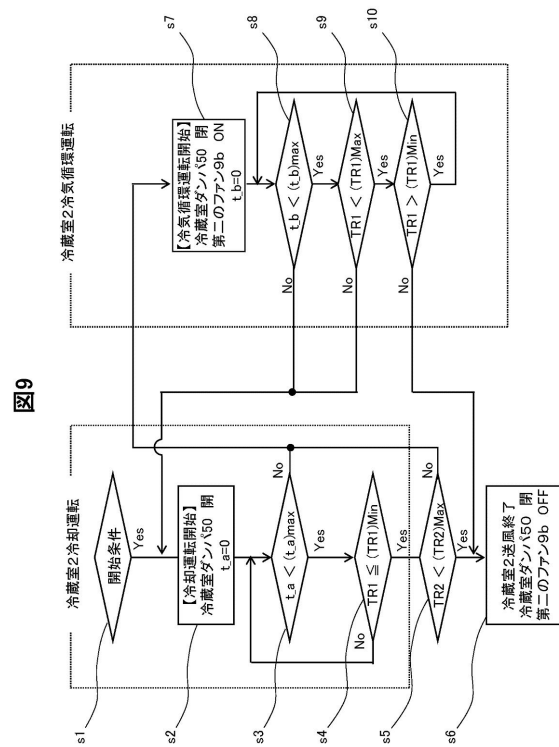
【 図 8 a 】



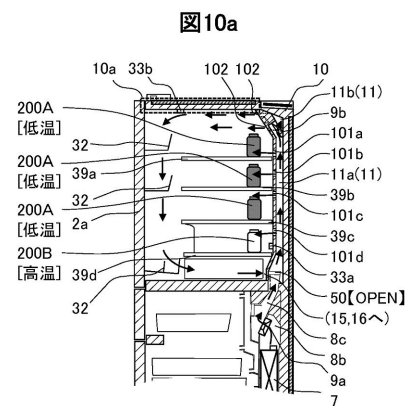
【 図 8 b 】



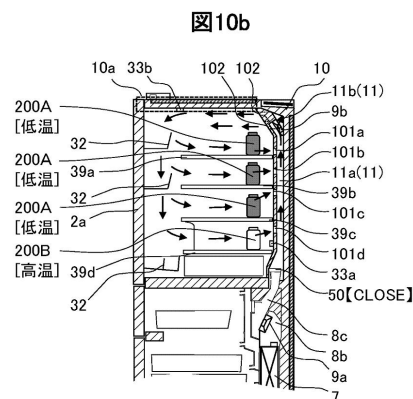
【 図 9 】



【 図 1 0 a 】

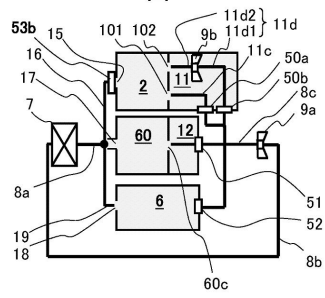


【 図 1 0 b 】



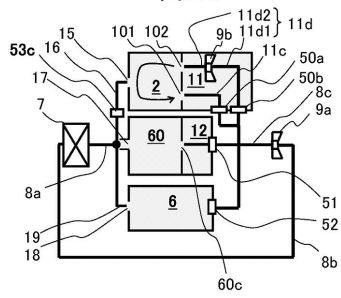
【図 16 b】

図16b



【図 16 c】

図16c



フロントページの続き

- (72)発明者 山脇 信太郎
東京都港区海岸一丁目16番1号
日立アプライアンス株式会社内
- (72)発明者 板倉 大
東京都港区海岸一丁目16番1号
日立アプライアンス株式会社内

審査官 安島 智也

- (56)参考文献 特開平06-194022(JP,A)
特開平10-054638(JP,A)
特開平11-304336(JP,A)
特開2009-156527(JP,A)
特許第3714830(JP,B2)
特許第5487224(JP,B2)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| F25D | 17/06 |
| F25D | 11/02 |
| F25D | 21/04 |