

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

所定の設定が ON された場合、冷蔵室下部の所定コーナに食品が投入されたことを検知すると自動で急冷却するとともに、前記冷蔵室下部を低温化して OFF 設定時よりも冷蔵室上部との温度差を大きくすることを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 2】

冷蔵室下部の所定コーナに食品が投入されたことを検知すると自動で急冷却する自動急冷却モードと、前記冷蔵室下部を低温化して OFF 設定時よりも冷蔵室上部との温度差を大きくする下段冷却モードと、を備え、前記自動急冷却モードと前記下段冷却モードの設定の ON / OFF は 1 度の動作で同時に切り替わることを特徴とする冷蔵庫。

10

【請求項 3】

前記冷蔵室の背面側に設けられる冷気ダクトと、前記冷気ダクトへ冷気を送風する送風手段と、を備え、

前記冷気ダクトは、前記冷蔵室上部を主に冷却する第一冷気ダクト、および前記冷蔵室下部を主に冷却する第二冷気ダクト、を有することを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の冷蔵庫。

【請求項 4】

前記冷蔵室のドアの開閉後、前記冷蔵室下部の所定コーナに食品が投入されたことを検知すると、前記第一冷気ダクトと前記第二冷気ダクトの両方を用いて冷気を供給した後、

前記第二冷気ダクトのみを用いて冷気を供給することを特徴とする、請求項 3 に記載の冷蔵庫。

20

【請求項 5】

前記設定が ON された場合に、OFF 設定時と比べて、前記第一冷気ダクトによる冷気供給時間に対する前記第二冷気ダクトによる冷気供給時間の割合を高めたことを特徴とする、請求項 3 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】

30

【0002】

温度検知手段で貯蔵室内の温度を適切に検出することで、食品の保存性や信頼性を向上して、省エネルギー性が高い冷蔵庫を提供する技術が提案されている。例えば、下記特許文献 1 に記載の冷蔵庫では、第一の冷気ダクト及び第二の冷気ダクトを形成し、それぞれのダクトにより貯蔵室内の所定の領域に冷気を供給している。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2014 - 122746 号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】**【0004】**

上記特許文献 1 に記載の冷蔵庫では、ボタンを使用者が操作することで、「強」、「中」、「弱」のような複数の冷却レベルの設定を切り替え、それぞれの冷却レベルに対応した設定温度に近づくように、冷蔵運転の制御が行われている。しかし、上記特許文献 1 に記載の冷蔵庫では、冷蔵室の中でも特に下部について、効率的に冷却するような設定は、備えられていない。

【0005】

本発明は、以上のような問題点に鑑みてなされたものであり、冷蔵室下部の冷却効率を高めた冷蔵庫を提供することを目的とする。

50

【課題を解決するための手段】

【0006】

所定の設定がONされた場合、冷蔵室下部の所定コーナに食品が投入されたことを検知すると自動で急冷却するとともに、前記冷蔵室下部を低温化してOFF設定時よりも冷蔵室上部との温度差を大きくする。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、冷蔵室下部の冷却効率を高めた冷蔵庫を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の実施形態に係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】冷蔵室の正面図である。

【図4】図3のB-B断面図である。

【図5】本実施形態に係る冷蔵室の冷気ダクトの正面図である。

【図6】図5のC-C断面図である。

【図7】第一冷気ダクト11aで冷却した場合の冷気の流れを示す図である。

【図8】第二冷気ダクト11bで冷却した場合の冷気の流れを示す図である。

【図9】第一冷気ダクト11aと第二冷気ダクト11bの両方で冷却した場合の冷気の流れを示す図である。

【図10】冷蔵室の冷気ダクトを示す分解斜視図である。

【図11】パネルカバー30を背面側から見た斜視図である。

【図12】流路形成部材41の背面側から見た斜視図である。

【図13】パネルカバー30に流路形成部材41を嵌合した状態における、吐出口30b付近を示す拡大斜視図である。

【図14】パネルカバー30の前面凹部30w1付近を正面側から見た拡大斜視図である。

【図15】自動急冷却の制御を示すフローチャートである。

【図16】自動急冷却のタイムチャートである。

【図17】下段冷却をONに設定したときのタイムチャートである。

【図18】下段冷却をOFFに設定したときのタイムチャートである。

【図19】温度保障ヒータのタイムチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

本発明の実施形態について図面を用いて説明する。

図1は本実施形態に係る冷蔵庫の外観である。図1に示すように本実施形態の冷蔵庫1は、上方から冷蔵室2、製氷室3、上段冷凍室4、下段冷凍室5、野菜室6から構成されている。冷蔵室2は左右に分割された冷蔵室ドア2a、2bを備え、製氷室3、上段冷凍室4、下段冷凍室5、野菜室6は、それぞれ引き出し式の製氷室ドア3a、上段冷凍室ドア4a、下段冷凍室ドア5a、野菜室ドア6aを備えている。以下では、冷蔵室ドア2a、2b、製氷室ドア3a、上段冷凍室ドア4a、下段冷凍室ドア5a、野菜室ドア6aを、単にドア2a、2b、3a、4a、5a、6aと呼ぶ。冷蔵庫1とドア2a、2bを固定するドアヒンジが冷蔵庫上部に設けてあり、ドアヒンジはドアヒンジカバー53で覆われている。

【0010】

図2は本実施形態に係る冷蔵庫のA-A断面図である。冷蔵庫1の庫外と庫内は、発泡断熱材を充填することにより形成される断熱箱体10により隔てられている。冷蔵庫1の断熱箱体10には、複数の真空断熱材25を実装している。断熱仕切壁28により、冷蔵室2と上段冷凍室4及び製氷室3が隔てられ、また、同様に断熱仕切壁29により、下段冷凍室5と野菜室6が隔てられている。ドア2a、2bの庫内側には複数のドアポケット

10

20

30

40

50

が上から 3 3 a , 3 3 b , 3 3 c の順番で備えてあり, 冷蔵室 2 は複数の棚が上から 3 4 a , 3 4 b , 3 4 c , 3 4 d , 3 4 e (図 3 参照) により, 複数の貯蔵スペースに区画されている。また棚 3 4 a , 3 4 b は一部ガラスで構成された棚になっており, 3 4 c , 3 4 d , 3 4 e は樹脂で構成されている。

【 0 0 1 1 】

冷蔵室 2 の最下段棚 3 4 e の下部には, 減圧して食品を貯蔵する減圧貯蔵室 3 5 を設けている。減圧貯蔵室 3 5 の内部の圧力を低下させるために, 減圧用ポンプ (図示なし) を備えてあり, 内部の圧力を維持するために減圧貯蔵室のドア 5 6 は, ハンドル 5 5 でロックできるようになっている (図 3 参照) 。減圧貯蔵室 3 5 内の温度は, 外部から設定できるようになっており, 減圧貯蔵室 3 5 の背面側に設けた吐出口 3 8 (風量調整装置 (ダンパ) 付き) からの冷気で, 減圧貯蔵室 3 5 の背面側に設けた温度センサ 4 5 で検出される温度に従い, 温度調整がなされる。なお, 本実施形態では減圧貯蔵室 3 5 としたが, 最下段棚 3 4 e によって区画形成し, 最下段棚 3 4 e を天井とする, 減圧しない低温貯蔵室 (チルド室) であっても良い。

10

【 0 0 1 2 】

上段冷凍室 4 と下段冷凍室 5 の間には, 冷凍室の断熱仕切壁 4 0 を設けている。上段冷凍室 4 , 下段冷凍室 5 及び野菜室 6 には, それぞれの冷却室の前方に備えられたドア 3 a , 4 a , 5 a , 6 a と一体に収納容器 3 b , 4 b , 5 b , 6 b がそれぞれ設けられており, ドア 4 a , 5 a , 6 a を手前側に引き出すことにより, 収納容器 4 b , 5 b , 6 b も引き出せるようになっている。製氷室 3 にもドア 3 a と一体に収納容器が設けられ, ドア 3 a を手前側に引き出すことにより, 収納容器 3 b も引き出せる。また, 庫外温度センサ 5 2 は, 例えば, 冷蔵庫 1 のドアヒンジカバー 5 3 の内部に設けている。

20

【 0 0 1 3 】

冷却器 7 は下段冷凍室 5 の略背部に備えた冷却器収納室 8 内に設けてあり, 冷却器 7 の上方に設けた庫内ファン 9 により, 冷却器 7 と熱交換した冷気が冷蔵室冷気ダクト 1 1 (第一冷気ダクト 1 1 a と, 第二冷気ダクト 1 1 b) , 上段冷凍室冷気ダクト 1 2 , 下段冷凍室送風ダクト 1 3 及び製氷室送風ダクト (図示なし) を介して, 冷蔵室 2 , 上段冷凍室 4 , 下段冷凍室 5 , 製氷室 3 の各貯蔵室へそれぞれ送られる。

【 0 0 1 4 】

各貯蔵室への冷気の送風は, 風量調整装置, すなわち冷蔵室ツインダンパ 2 0 (2 0 a , 2 0 b) と, 冷凍室ダンパ 6 0 の開閉により制御される。冷蔵室ツインダンパ 2 0 は, 2 つのバツフル 2 0 a と 2 0 b を有しているツインバツフル型のダンパで, モータ駆動部 4 6 (図 3 参照) によって前記バツフルを開閉させて風量を調整する。

30

【 0 0 1 5 】

冷蔵室 2 を冷却する冷蔵室冷却運転の場合には, 冷蔵室ツインダンパ 2 0 を開, 冷凍室ダンパ 6 0 を閉にし, 冷蔵室ダクト 1 1 を経て吹き出し口 3 0 a , 3 0 b , 3 0 c , 3 0 d , 3 1 a , 3 1 b から冷蔵室 2 に冷気が送られる。冷蔵室 2 に冷気を循環した後, 冷蔵室下部の左右一方側に設けた冷蔵室戻り口 3 9 (図 3 参照) に冷気が流入し, その後, 冷却器 7 に戻される。野菜室 6 の冷却手段については種々の方法があるが, 例えば, 冷蔵室 2 を冷却した後に野菜室 6 に冷気を直接送る方法や, 野菜室専用のダンパを用いて冷却器 7 で発生した冷気を直接野菜室 6 に送る方法が考えられる。本実施形態においては, 野菜室 6 への冷気の供給方法についてはいずれの場合でも良い。図 2 に記載の例では, 野菜室 6 に流入した冷気は, 断熱仕切壁 2 9 の下部前方に設けた, 野菜室戻り口 1 8 a から野菜室戻りダクト 1 8 を介して, 野菜室戻り吐出口 1 8 b から冷却器 7 に流入する。

40

【 0 0 1 6 】

冷凍室 4 , 5 (製氷室 3 含む) を冷却する冷凍室冷却運転の場合には, 冷蔵室ツインダンパ 2 0 を閉, 冷凍室ダンパ 6 0 を開にし, 冷気は上段冷凍室 4 , 下段冷凍室 5 及び製氷室 3 を冷却した後, 冷凍室戻り口 1 7 から冷却器 7 に戻される。庫内の温度に応じて, 冷蔵室 2 と冷凍室 4 , 5 を同時に冷却する運転もあり, その場合には冷蔵室ツインダンパ 2 0 と冷凍室ダンパ 6 0 をいずれも開として各貯蔵室に冷気を送風する。

50

【 0 0 1 7 】

冷蔵室の棚 3 4 b と天井面で区画された領域の温度を検出する第一の温度センサ 4 3 , 冷蔵室の棚 3 4 b と最下段棚 3 4 e で区画された領域の温度を検出する第二の温度センサ 4 2 , 最下段棚 3 4 e と断熱仕切壁 2 8 で区画された領域の温度を検出する第三の温度センサ 4 5 , 等で検出される温度に応じて, 冷蔵室ツインダンパ 2 0 のバッフル 2 0 a , 2 0 b の開閉を制御する。

【 0 0 1 8 】

冷却器 7 の下部には除霜ヒータ 2 2 を設けてある。除霜時に発生したドレン水は樋 2 3 に一旦落下し, ドレン孔 2 7 を介して圧縮機 2 4 の頭部に設けた蒸発皿 2 1 に放出される。冷蔵庫の背面下部に設けた機械室 6 1 内には, 圧縮機 2 4 の他に放熱器と放熱用のファン (図示なし) が配置されている。

冷蔵庫 1 の天井壁上面にはメモリー, インターフェース回路を搭載した制御基板 5 1 が配置されており, 制御基板 5 1 に記憶された制御に従って冷凍サイクル及び送風系の制御が実施される。制御基板 5 1 は基板カバー 5 0 で覆われている。

【 0 0 1 9 】

図 3 は冷蔵室 2 の内部の正面図で (ドア 2 a , 2 b は省略) , 図 4 は図 3 の冷蔵室を拡大した B - B 断面図である。第一冷気ダクト 1 1 a と第二冷気ダクト 1 1 b からなる冷蔵室冷気ダクト 1 1 は, 冷蔵室ツインダンパ 2 0 に設けた 2 つの開口部からなるバッフル 2 0 a , 2 0 b にそれぞれ接続されている。具体的には, 冷蔵室ツインダンパ 2 0 のうち、開口面積の大きいバッフル 2 0 a 側が、流路断面積が大きく上方まで延びる第一冷気ダクト 1 1 a に接続されている。そして、第一冷気ダクト 1 1 a で冷却する場合はバッフル 2 0 a を開, バッフル 2 0 b は閉, 第二冷気ダクト 1 1 b で冷却する場合はバッフル 2 0 a を閉, バッフル 2 0 b は開, また, 両方のダクトで冷却する場合はバッフル 2 0 a , 2 0 b をそれぞれ開にする。冷蔵室上部の冷却を行う際は冷気ダクト 1 1 a を使用し, 冷蔵室下部を冷却する際は冷気ダクト 1 1 b を使用する。

【 0 0 2 0 】

第一冷気ダクト 1 1 a には, 上から順番に吐出口 3 0 e , 3 0 f , 3 0 a , 3 0 b を設けてあり, それぞれの吐出口から送風される冷気で, 天井面 6 3 と, 2 段目の棚 3 4 b とで区画された領域 2 A (図 2 , 4 参照) , すなわち, 棚 3 4 a , 3 4 b , ドアポケット 3 3 a , 3 3 b に置かれた食品を主に冷却する。第二冷気ダクト 1 1 b には吐出口 3 0 c , 3 0 d を設けてあり, それぞれの吐出口から送風される冷気で, 上から 2 段目の棚 3 4 b と上から 4 段目 (最下段) の棚 3 4 e とで区画された領域 2 B (図 2 , 4 参照) , すなわち棚 3 4 c , 3 4 d , 3 4 e に置かれた食品を主に冷却する。棚 3 4 e よりも下部の領域 2 C (図 2 , 4 参照) には減圧貯蔵室 3 5 や製氷タンク 3 6 が設けられており, 第一冷気ダクト 1 1 a と第二冷気ダクト 1 1 b の両方からの冷気によって共通に冷却され, また冷蔵室 2 の下部に設けた冷凍温度帯室の影響により冷却され易い領域となる。

【 0 0 2 1 】

冷蔵室 2 の領域 2 A 内に第一の温度センサ 4 3 , 領域 2 B 内に第二の温度センサ 4 2 , 領域 2 C 内に第三の温度センサ 4 5 を設けている。例えば, 本実施形態においては第一の温度センサ 4 3 は, 冷蔵室 2 の天井面 6 3 に設けている。第二の温度センサ 4 2 は, 棚 3 4 d と 3 4 e との間に位置しており, 冷蔵室 2 の奥側に設けた冷蔵室冷気ダクト 1 1 を形成するパネルカバー 3 0 に設けている。第三の温度センサ 4 5 は, 同様にパネルカバー 3 0 に設けられ, 第一冷気ダクト 1 1 a の吐出口 3 0 e , 3 0 f , 3 0 a , 3 0 b と第二冷気ダクト 1 1 b の吐出口 3 0 c , 3 0 d から送風された冷気が共通して循環する領域 2 C (製氷タンク 3 6 や減圧貯蔵室 3 5 の周囲温度) の温度を検出する。

【 0 0 2 2 】

図 5 は冷蔵室冷気ダクト 1 1 (第一冷気ダクト 1 1 a , 第二冷気ダクト 1 1 b) を拡大したものであり, それぞれ正面図である。また, 図 6 は, 図 5 の C - C 断面図である。図 5 に示すように, 第一冷気ダクト 1 1 a は, 第二冷気ダクト 1 1 b よりも高い位置まで形成され, 少なくとも第二冷気ダクト 1 1 b の上端の高さまでは, 第一冷気ダクト 1 1 a の

幅寸法が、第二冷氣ダクト 1 1 b の幅寸法よりも広がっている。

【 0 0 2 3 】

ここで、一般的な冷蔵庫で冷蔵室内を冷却する場合、冷蔵室上部領域 2 A と冷蔵室下部領域 2 B は同時に冷却される。しかし、どちらかの領域のみに冷蔵庫外から食品が投入された場合、もう一方の領域で既に冷却されている食品はさらに冷却されることになり、凍結や品質の劣化が懸念される。そこで、本実施形態では、第一の温度センサ 4 3 , 第二の温度センサ 4 2 及び第三の温度センサ 4 5 で検出される温度に基づいて、冷蔵室上部領域 2 A を冷却する第一冷氣ダクト 1 1 a と、冷蔵室下部領域 2 B を冷却する第二冷氣ダクト 1 1 b と、を適宜切り替えることにより、過度の冷却を抑制して省エネルギー性を高めている。

10

【 0 0 2 4 】

図 7 に、第一冷氣ダクト 1 1 a で冷却した場合の、冷蔵室 2 の冷氣の流れを示す。冷蔵室ツインダンパ 2 0 のバッフル 2 0 a を開 (バッフル 2 0 b は閉) 状態にすると、第一冷氣ダクト 1 1 a に設けた吐出口 3 0 a , 3 0 b , 3 0 e , 3 0 f から冷氣が吐出する。吐出した冷氣は、最上段の棚 3 4 a , 3 4 b とドアポケット 3 3 a , 3 3 b の配された領域 2 A の食品を主に冷却した後、最下段の棚 3 4 e と断熱仕切壁 2 8 で区画された領域 2 C へ到達して、この空間の冷却を行う。領域 2 A に食品が投入され、第一の温度センサ 4 3 が領域 2 A の温度上昇を検知し、かつ、第二の温度センサ 4 2 が領域 2 B の温度上昇を検知しなかった場合、冷氣ダクト 1 1 a での冷却パターンを実施する。領域 2 A 内に新たに投入された食品のみを主に冷却するため、領域 2 B 内の食品を冷やし過ぎることがなく、省エネルギー性の向上も可能である。

20

【 0 0 2 5 】

一方、図 8 に、第二冷氣ダクト 1 1 b で冷却した場合の、冷蔵室 2 の冷氣の流れを示す。冷蔵室ツインダンパ 2 0 のバッフル 2 0 b を開 (バッフル 2 0 a は閉) 状態にすると、第二冷氣ダクト 1 1 b に設けた吐出口 3 0 c , 3 0 d から冷氣が吐出する。吐出した冷氣は、棚 3 4 c , 3 4 d , 3 4 e の配された領域 B の食品を主に冷却した後、最下段の棚 3 4 e と断熱仕切壁 2 8 で区画された領域 2 C へ到達して、この空間の冷却を行う。領域 2 B に食品が投入され、第一の温度センサ 4 3 が領域 2 A の温度上昇を検知せず、かつ、第二の温度センサ 4 2 が領域 2 B の温度上昇を検知した場合、冷氣ダクト 1 1 b での冷却パターンを実施する。冷氣ダクト 1 1 a での冷却パターンに対して、領域 2 B 内を効率よく冷却できる。

30

【 0 0 2 6 】

さらに、図 9 に示すように、冷蔵室ツインダンパ 2 0 のバッフル 2 0 a と 2 0 b の両方を開状態にすれば、第一冷氣ダクト 1 1 a と第二冷氣ダクト 1 1 b の両方を用いた冷却パターンも実施できる。この冷却パターンを実施すれば、領域 2 A , 2 B 内に同時に食品が投入された場合でも効率よく冷却できる。

【 0 0 2 7 】

本実施形態では、各温度センサを用いて、冷蔵室内の各領域の温度を検知し、その検知結果に応じて、風量調整装置を制御することで、それぞれの領域の温度が適切になるように冷却できる。このため、既に冷えている領域を過度に冷却することがなく、省エネルギー性を高めた冷却が実施でき、食品の凍結や品質の劣化を抑止する効果が得られる。

40

【 0 0 2 8 】

また、本実施形態の冷蔵庫では、上述の第一の温度センサ 4 3 , 第二の温度センサ 4 2 , 第三の温度センサ 4 5 とは別に、冷蔵室下部への食品投入を検知するための第四の温度センサ (食品検知センサ) 4 8 を設けている。

【 0 0 2 9 】

図 3 に示すように、食品検知センサ 4 8 は、高さ位置として、減圧貯蔵室 3 5 のすぐ上にある棚 3 4 e と、その次の棚 3 4 c との間であり、左右方向位置として、左右中央よりも冷蔵室戻り口 3 9 のある側にある。より具体的な左右方向位置としては、最下段の棚 3 4 e とその上段の棚 3 4 c との間に設けられた冷蔵室下部冷却用の吐出口 3 0 d と、冷氣

50

戻り口 3 9 との間が望ましい。なお、吐出口 3 0 d は、パネルカバー 3 0 の左右中央より一方側（本実施形態では右側）に偏在しており、冷気戻り口 3 9 も最下段棚 3 4 e の下方における一方側（本実施形態では中央より右側）に形成されている。

【 0 0 3 0 】

したがって、吐出口 3 0 d から冷気戻り口 3 9 に至る冷気の通り道となっている、少なくとも最下段棚 3 4 e とその上の棚 3 4 d との間で中央より右側（図 3 の領域 2 D）を、急速冷却コーナとすることで、冷却効率を高めることができる。そして、本実施形態では、吐出口 3 0 d と冷気戻り口 3 9 のとの間に食品検知センサ 4 8 を配置することで、この急速冷却コーナに温かい食品が置かれたことを精度よく検知し、自動的に急速冷却を開始できる。なお、急速冷却コーナに、アルミトレイを配置すれば、使用者が急速冷却用の空間であることを認識しやすくなる。

10

【 0 0 3 1 】

なお、第二冷気ダクト 1 1 b は、冷蔵室 2 の中間高さ付近にある棚 3 4 b のすぐ下にも吐出口 3 0 c が設けられているため、棚 3 4 c と棚 3 4 b との間の空間（図 3 の領域 2 E）も急速冷却コーナにすることができる。ここで、食品検知センサ 4 8 は棚 3 4 c のすぐ下にあり、棚 3 4 c の上の空間に食品が置かれた場合でも検知が可能である。また、領域 2 E には、左右を仕切る部材が存在しないので、領域 2 C と比べて幅広い空間、すなわち、左側の棚 3 4 d のすぐ上の領域を、急速冷却の対象にすることもできる。

【 0 0 3 2 】

ここで、食品検知センサ 4 8 による自動急冷却の制御について、図 1 5 および図 1 6 を用いて説明する。まず、自動急冷却モードの設定が ON であるか否かを判定する（ステップ S 1）。自動急冷却モードの設定が ON の状態のときに、ステップ S 2 においてドア 2 a , 2 b の開閉動作が行われた場合、急速冷却を許可するか否かを判定するための監視状態に移行する。ステップ S 3 において、監視状態へ移行した後、急冷却許可判定閾値以上の状態を食品検知センサ 4 8 が一定時間（急冷却開始判定時間）維持した場合、冷蔵室 2 の下部に食品が投入されたとみなして、急速冷却を開始する。ここで、急冷却許可判定閾値は、ドア 2 a , 2 b を閉じたときの食品検知センサ 4 8 の検知温度に対して一定温度高い値を設定する。

20

【 0 0 3 3 】

急速冷却が開始されると、圧縮機 2 4 を高速回転（2 0 0 0 r p m ~ 4 0 0 0 r p m）させ、庫内ファン 9 も高速回転させるとともに、第一冷気ダクト 1 1 a 用のパッフル 2 0 a と第二冷気ダクト 1 1 b 用のパッフル 2 0 b の両方を開状態にし、冷蔵室 2 の上部と下部の両方に冷気が供給され、まず冷蔵室 2 の全体を冷却する。その後、食品検知センサ 4 8 の検知した温度が、所定の閾値（パッフル 2 0 a 閾値）以下になった場合、第一冷気ダクト 1 1 a のパッフル 2 0 a を閉状態にする。このとき、第二冷気ダクト 1 1 b からのみ冷気が供給されるが、第二冷気ダクト 1 1 b は冷蔵室 2 の下部にしか吐出口がないため、冷蔵室 2 の下部である領域 2 D 及び領域 2 E が集中的に冷却される。

30

【 0 0 3 4 】

次に、食品検知センサ 4 8 の検知した値が、パッフル 2 0 a 閾値より低い所定の閾値（パッフル 2 0 b 閾値）以下になった場合、第二冷気ダクト 1 1 b のパッフル 2 0 b も閉状態にし、圧縮機 2 4 および庫内ファン 9 の回転を停止させて、急速冷却を終了する。なお、パッフル 2 0 a やパッフル 2 0 b を閉状態にするタイミングは、急速冷却が開始してから所定時間が経過したか否かを基にして判定しても良い（ステップ S 4）。

40

【 0 0 3 5 】

このように、本実施形態では、ドア 2 a , 2 b の開閉後、冷蔵室下部に食品が投入されたことを食品検知センサ 4 8 で検知した場合、上部を主に冷却する第一冷気ダクト 1 1 a と、下部を主に冷却する第二冷気ダクト 1 1 b と、の両方を用いて冷気を供給して冷蔵室全体をまず冷却した後、第二冷気ダクト 1 1 b だけを用いて冷気を供給して冷蔵室下部を集中的に冷却する。特に、本実施形態では、第一冷気ダクト 1 1 a に設けられた吐出口 3 0 e , 3 0 f , 3 0 a , 3 0 b の開口面積の合計より、第二冷気ダクト 1 1 b に設けられ

50

た吐出口 30c, 30d の開口面積の合計が小さくなっているため、冷蔵室 2 下部の急速冷却コーナへ供給される冷気の風速が高まり、この空間を効果的に冷却できる。なお、ドア 2a, 2b の開閉後、すぐ第二冷気ダクト 11b だけを用いた冷却を行った場合、冷蔵室全体の温度の高いことが影響して、下部の食品も冷え難くなっているため、上述のように、まず両方のダクトを用いた冷却を行う。

【0036】

その結果、温かい鍋物を冷蔵室下部に収納しても、冷蔵室下部における鍋物の周囲にある食品の温度上昇を抑えて劣化を防ぐことが可能となる。また、温かい鍋物から遠い冷蔵室上部を過剰に冷却するのを抑制し、消費電力を低減できる。

【0037】

ここで、上述の図 8 における冷却パターンでも、第二冷気ダクト 11b で冷却することを説明したが、図 8 の冷却パターンでは、冷蔵室下部のあくまで庫内温度を検知する第二の温度センサ 42 を用いて制御しており、圧縮機 24 および庫内ファン 9 の回転速度も低速回転となっている。これに対して、自動急冷却の冷却パターンでは、冷蔵室下部の急速冷却コーナの近傍に設けた食品検知センサ 48 を用いて制御しており、圧縮機 24 および庫内ファン 9 の回転速度を高速回転に上昇させている。このため、温かい食品の投入を精度よく検知し、かつ、その食品に対してすばやく効果的に冷気を当てることが可能となる。

【0038】

なお、冷蔵室 2 の下部に食品が投入されたら自動で急速冷却するだけでなく、コントロールパネル等による選択により、使用者が設定した場合には、食品検知の有無にかかわらず、冷蔵室 2 の下部を強制的に急速冷却させても良い。

【0039】

次に、各温度センサと各冷気ダクトを利用して、冷蔵室 2 の下部の温度を、冷蔵室 2 の上部の温度と比べて 2 以上低くなるように保つ、下段冷却の制御について説明する。下段冷却モードはコントロールパネルで ON / OFF の設定が可能であり、このモードが ON に設定された場合には、設定されなかった場合と比べて、バッフル 20b の開状態を長く（バッフル 20a の開状態時間に対するバッフル 20b の開状態時間の割合を高く）する。具体的には、OFF 設定の場合と異なり、バッフル 20a が閉状態でバッフル 20b のみ開状態となる時間を設ける。ただし、下段冷却の運転中における圧縮機 24 の回転速度は、急速冷却のときのような高速回転にはせず、低速回転（1000rpm ~ 2000rpm）を維持している。

【0040】

次に、下段冷却モードが ON に設定された場合における制御に関し、図 17 を用いて説明する。下段冷却の運転では、圧縮機 24 が停止してから所定時間が経過した場合、または第二の温度センサ 42 の検知温度が所定の閾値（バッフル開閾値）以上になった場合、圧縮機 24 を低速回転させると共に、バッフル 20a, 20b を両方開状態にする。その後、第二の温度センサ 42 の検知温度が所定の閾値（バッフル 20a 閾値）以下になった場合、バッフル 20a を閉状態にする。さらに、第二の温度センサ 42 の検知温度が所定の閾値（バッフル 20b 閾値）以下になった場合、バッフル 20b も閉状態にする。

【0041】

一般の冷蔵庫でも、冷蔵室内の低温空気は下方へ集まり易く、冷蔵室内でも上部より下部の方が低温化される傾向にあるが、本実施形態によれば、上部と下部の温度をより差別化でき、保存に適した温度帯が異なる食品であっても収納場所を選び分けることが可能となる。特に、冷蔵室下部が一般の冷蔵庫と比べて低温に保たれるため、低温保存用の減圧貯蔵室 35 等が食品で一杯の場合に、この冷蔵室下部の空間を代わりに利用でき、使い勝手が良くなる。なお、下段冷却モードが OFF に設定された場合は、図 18 のような制御となり、ダンパ 20a, 20b は常に同じタイミングで両方を開状態にし、常に同じタイミングで閉状態にする。また、下段冷却モードの対象空間は、上述の自動急冷却モードの対象空間である 2D + 2E（図 3）よりも広く、棚 34b と棚 34e との間の空間全体で

10

20

30

40

50

ある。

【 0 0 4 2 】

本実施形態では、冷蔵室下部の所定コーナに食品が投入されたことを検知すると自動で急冷却する上記自動急冷却モードと、冷蔵室下部を低温化してOFF設定時よりも冷蔵室上部との温度差を大きくする上記下段冷却モードと、を有しているが、これらのモードの設定のON/OFFは1度の動作で常に同時に行われるようにしている。つまり、上記自動急冷却モードのみをONにして下段冷却モードをOFFにしたり、上記自動急冷却モードをOFFにして下段冷却モードのみをONにしたり、は設定できないようにしている。このように、1度の操作で上記2つのモードを同時に切り替えられるので、使用者の利便性が向上する。

10

【 0 0 4 3 】

また、上記2つのモードが同時にONに設定された場合、1つずつONに設定された場合よりも、冷却効果が向上する。すなわち、仮に上記自動急冷却モードだけONに設定されていた場合、急速冷却コーナに投入した食品を早く冷やすことはできるが、急速冷却コーナ以外の冷蔵室スペースに既に置かれていた他の食品は、比較的溫度が高い状態にある。したがって、急速冷却コーナに食品を投入した直後、既存の他の食品の溫度が上昇した場合に、冷蔵溫度帯を超えてしまう可能性がある。一方、仮に上記下段冷却モードだけONに設定されていた場合、急速冷却コーナに投入した食品を冷やすのが遅くなるのは勿論のこと、既に比較的溫度が低い状態にあった他の食品が過剰に冷却されてしまう可能性がある。このように、上記自動急冷却モードと上記下段冷却モードとを同時にONに設定することで、新たに投入された食品を早く冷やしつつ、既存の食品への溫度影響を抑えた冷却運転が可能となる。

20

【 0 0 4 4 】

また、減圧貯蔵室35、冷蔵室2と製氷室3や上段冷凍室4との間に設けられる断熱仕切壁28、製氷用の給水パイプ64等の部品は、冷凍溫度帯にある製氷室3や上段冷凍室4の近くに位置するため、低温になり易い。そこで、これらの部品が凍結に至らない溫度に保つため、断熱仕切壁28内であって減圧貯蔵室35の底面側に減圧貯蔵室溫度保障ヒータ65を設けるとともに、断熱仕切壁28内であって給水パイプ64の底面側に給水パイプ溫度保障ヒータ66を設けている(図4)。

【 0 0 4 5 】

特に、下段冷却モードや自動急冷却モードの設定をONにすると、上記部品が更に低温化し易くなる。このため、これらの設定がONのときは、図19に示すように、減圧貯蔵室溫度保障ヒータ65や給水パイプ溫度保障ヒータ66の通電時間を、OFF設定時と比べて長くし、凍結をより確実に防止している。なお、これらの溫度保障ヒータの目的は、溫度の低下を防ぐことであるので、ヒータの通電時間を長くする方法だけでなく、ヒータの出力を高める他の方法であっても、その目的は達成できる。

30

【 0 0 4 6 】

次に、冷蔵室冷氣ダクト11の構成について、詳細に説明する。本実施形態における第一冷氣ダクト11aおよび第二冷氣ダクト11bは、図10のように、パネルカバー30、流路形成部材41、シール部材62及びダンパカバー32等で構成されている。

40

【 0 0 4 7 】

まず、パネルカバー30は、合成樹脂製であり、冷蔵室ダンパが収容されるベース部30vと、このベース部30vから鉛直方向上方へ向かって延びる垂直部30uと、を有している。パネルカバー30の垂直部30uのうち冷蔵室を臨む側は、吐出口30a~30dに対応する異なる高さ位置に、複数の前面凹部30wが形成されている。そして、このパネルカバー30は、冷蔵室2の背面側の左右方向中央に配置される。また、パネルカバー30の上端部には、左右2つの吐出口30e, 30fが形成されており、この天井側の吐出口30e, 30fからの冷氣を、最上部のドアポケット33aに向けることが可能である。

【 0 0 4 8 】

50

図 1 1 は、パネルカバー 3 0 を背面（裏面）側から見たときの斜視図である。パネルカバー 3 0 の背面側には、上述の前面凹部 3 0 w に対応する箇所に、案内凸部 3 0 t が形成されている。なお、これら案内凸部 3 0 t の下面（上流側面）には、それぞれ冷気流入口 3 0 t 0 が形成されており、これら冷気流入口 3 0 t 0 から案内凸部 3 0 t 内に流入した冷気は、前面凹部 3 0 w の上壁面を介して冷蔵庫 2 内の前面側へ誘導される。

【 0 0 4 9 】

次に、流路形成部材 4 1 について説明する。流路形成部材 4 1 は、発泡ポリスチレンなどを切削加工するなどして形成され、図 1 0 に示すように、パネルカバー 3 0 のベース部 3 0 v に嵌合する下方流路部 4 1 v と、パネルカバー 3 0 の垂直部 3 0 x に嵌合する本体流路部 4 1 x と、を有している。下方流路部 4 1 v は、冷蔵庫ツインダンパ 2 2 が取り付けられる共に、冷蔵庫ツインダンパ 2 2 のパッフル 2 2 a と連通する第一冷気ダクト 1 1 a の一部と、冷蔵庫ツインダンパ 2 2 のパッフル 2 0 b と連通する第二冷気ダクト 1 1 b の一部と、を構成している。

10

【 0 0 5 0 】

また、流路形成部材 4 1 の本体流路部 4 1 x には、高さの異なる位置に複数の切欠孔 4 1 h が形成されている。具体的には、最も高い位置と、それより一段低い位置とには、第一冷気ダクト 1 1 a 用の切欠孔 4 1 h 1 が形成され、最も低い位置と、それより一段高い位置とには、第二冷気ダクト 1 1 b 用の切欠孔 4 1 h 2 が形成されている。ここで、上方に形成される切欠孔 4 1 h 1 は、下方に形成される切欠孔 4 1 h 2 と比べて、幅寸法が大きくなっている。これは、第一冷気ダクト 1 1 a の上方にある吐出口 3 0 a , 3 0 b が形成される幅領域が、第二冷気ダクト 1 1 b の吐出口 3 0 c , 3 0 d が形成される幅領域よりも広いためである。

20

【 0 0 5 1 】

なお、上方にあって隣接する複数の切欠孔 4 1 h 1 の間には、図 1 2 に示すように、上下方向へ延びる突出片である整流部 4 1 k が設けられている。この整流部 4 1 k は、上流側からの冷気を上方へ導き、天井側の吐出口 3 0 e , 3 0 f からドアポケット 3 3 a へ冷気を効果的に流す働きをする。また、この整流部 4 1 k は、切欠孔 4 1 h 1 で挟まれた部分の流路形成部材 4 1 を補強する効果や、シール部材 6 2 のたわみを防止する効果もある。

【 0 0 5 2 】

また、流路形成部材 4 1 の背面（裏面）側には、第一溝部 4 1 u a と第二溝部 4 1 u b とが形成されており、シール部材 6 2 との間で、それぞれ第一冷気ダクト 1 1 a と第二冷気ダクト 1 1 b とを構成している。第一溝部 4 1 u a は、左右方向一端側（図 1 2 では右側）に、鉛直方向へ延びる延設壁 1 1 a a が形成され、左右方向他端側（図 1 2 では左側）に、第二溝部 4 1 u b の上端より高い所定の位置まで延設壁 1 1 a a 、その下流側には天井へ向けて直線状または円弧状に延びる拡幅壁 1 1 a b が形成されている。これにより、第一冷気ダクト 1 1 a には、第二溝部 4 1 u b と併設される高さにある上流部と、流路断面積を徐々に拡大する流路拡大部と、上流部よりも流路断面積が大きい下流部とが形成される。ここで、第一冷気ダクト 1 1 a のパッフル 2 0 a の鉛直投影と、吐出口 3 0 e の鉛直投影とは、少なくとも一部が重なるような位置関係となっている。従って、パネルカバー 3 0 の下端部一方（左）側にあるパッフル 2 0 a から流入した冷気が、大きな通風抵抗を受けずに、パネルカバー 3 0 の上端部一方（左）側にある吐出口 3 0 e へ向かって流れるので、冷蔵庫 2 内に効率よく冷気を送風できる。

30

40

【 0 0 5 3 】

さらに、流路形成部材 4 1 の下流部の背面側には、第 1 冷気ダクト 1 1 a 内の冷気を左右方向に分岐させる分岐部 4 1 v が形成されており、分岐後の冷気は、吐出口 3 0 e , 3 0 f に対応して流路形成部材 4 1 の上端に設けられた溝出口 4 1 h 3 , 4 1 h 4 へ流れる。これにより、左右のドア 2 a , 2 b 内にある最上段のドアポケット 3 3 a へ、効率よく冷気を供給できる。

【 0 0 5 4 】

50

図13は、パネルカバー30の背面に流路形成部材41を嵌合した状態における、2段目の棚34bの高さ付近の拡大斜視図である。流路形成部材41の溝部41u内面とシール部材62内面とで囲まれた空間を、上流側から下流側へ流れる冷気は、下流側へ行くほど徐々に前面側へ凹む（深くなる）傾斜部41sにより、パネルカバー30の冷気流入口30t0へ案内される。このように、冷気流入口30t0の上流側に位置する流路形成部材41壁面に傾斜部41sを設けることで、案内凸部30tの高さを低くでき、案内凸部30tによるダクト内の通風抵抗の影響を抑制することが可能である。なお、傾斜部41sの鉛直方向寸法は、切欠孔41hの鉛直方向寸法より小さくすることにより、傾斜部41sの形成に伴う流路形成部材41の厚み縮小を抑え、断熱性能の低下を防ぐことが可能である。

10

【0055】

ここで、案内凸部30tの上流側面には冷気流入口30t0が左右方向に複数形成されるが、隣接する冷気流入口30t0の間には仕切壁30t2が設けられているので、実質的に幅の広い吐出口を形成するだけでなく、パネルカバー30の強度を確保しつつゴミの侵入を防止できる。なお、吐出口30bに限らず、吐出口30a, 30c, 30dについても同様の構成となっている。

【0056】

また、流路形成部材41は、左右方向について中央部が正面側へ膨らむような湾曲状となっている。このため、流路形成部材41とシール部材62とで形成される冷気ダクトの流路断面積を拡大することが可能である。一方のパネルカバー30も同様に、水平断面が湾曲状となっている。このため、パネルカバー30から冷蔵室2内へ向かって、冷気が放射状に広がって吐出されやすく、冷蔵室2内を効率的に冷却できる。

20

【0057】

さらに、図14に示すように、パネルカバー30の案内凸部30tの下流側内壁面（前面凹部30w1の上壁面）30t1も曲面を有している。このため、流路形成部材41の傾斜部41sから冷気流入口30t0を通して案内凸部30t内に流入した冷気が、通風抵抗を抑制しながら前方へ誘導され、冷却効率向上に寄与する。

【0058】

本実施形態では、この冷蔵室側（前面側）を臨む各前面凹部30wが、見かけ上、吐出口30a~30dに相当する。しかし、実際に冷気が吐出されるのは、冷気流入口30t0の存在する領域であるため、各吐出口30a~30dの開口面積という場合は、各冷気流入口30t0の合計面積を指す。

30

【0059】

シール部材62は、合成樹脂材料などで形成された板状部材であり、流路形成部材41の第一溝部41ua及び第二溝部41ubの全体を覆うように配置される。また、シール部材62を用いて内箱47に接続することで、冷気ダクトを冷蔵室の背面側に設置することが可能となっている。

【0060】

以上述べた本実施形態の構成により、次のような効果が得られる。

【0061】

まず、流路が長いことにより通風抵抗が大きくなる第一冷気ダクト11aについて、流路の断面積を第二冷気ダクト11bよりも大きくすることで、冷気が下流に達するまでの通風抵抗を全体として抑制でき、結果として、冷蔵室2上部空間へ効率よく冷気を送風し、省エネルギー性の向上が可能となる。

40

【0062】

次に、冷気ダクト11の前面側を形成する壁面の内側に、水平方向に延びて上流側から至る冷気を受け止める案内凸部30tが形成され、この案内凸部30tの上流側壁面（下面）に冷気流入口30t0が形成されているので、冷気ダクト11内の冷気を効率良く引き込むことができる。また、この冷気流入口30t0から流入した冷気が、案内凸部30tの内部を通り、前面凹部30wの上壁面を介して冷蔵室2内の前面側へ誘導される。結

50

果として、吐出される冷気の風量が増大するため、冷却効率が向上する。

【0063】

また、案内凸部30tの下面を鉛直方向に貫通するように吐出口が形成されているので、使用者が正面側から冷蔵室2内を見た場合でも吐出口が認識し難くなっており、意匠性が向上する。なお、案内凸部30tの下面は水平に限られず、鉛直方向よりも水平方向に近いものであれば、吐出口が見え難くなる効果や、吐出風量を増大させる効果は、一定程度奏する。

【0064】

さらに、高さの異なる位置にある横長矩形形状の前面凹部30wが、吐出口の幅領域の大小にかかわらず同じ幅としてあるため、使用者にとって違和感がなく、意匠性を高く保つことができる。なお、各前面凹部30wの幅寸法は厳密な同一に限らず、90%~110%の範囲内であれば構わない。

【0065】

また、本実施形態では、第一冷氣ダクト11aの前面側に形成される吐出口が、第二冷氣ダクト11bの前面に形成される吐出口よりも広いため、一般に冷え難い冷蔵室2上部へ広範囲に冷気を供給でき、冷却効率が高まる。そして、第二冷氣ダクト11bよりも高くまで延びる第一冷氣ダクト11aは、第二冷氣ダクト11bの最上段の吐出口30cよりも高い場所に、すべての吐出口30a, 30bを形成しているので、冷蔵室2上部へ集中して冷気を供給でき、冷却効率が高まる。

【0066】

一方、第二冷氣ダクト11bの上端は、冷蔵室2の高さのうち半分より低い位置にあり、第二冷氣ダクト11bのすべての吐出口も、冷蔵室2の高さのうち半分より低い位置にある。従って、冷蔵室ツインダンパ20のバッフル20aを閉にしつつバッフル20bを開にすれば、冷蔵室2の下部に冷気を集中して供給できるため、冷蔵室2下部に温かい食品が投入された際の急速冷却や、冷蔵室2下部を上部と比べて低温に保つ下段冷却が、可能である。ここで、冷蔵室2の高さの半分から下の空間は、平均的な使用者のウエストラインに近い断熱仕切壁28に対して、少し高い位置に相当し、使用頻度が高いので、この空間を急速冷却や下段冷却の対象とするのは有効である。特に、冷蔵室2下部を2以下に保つと、作り置き食品等の長期保存性が大幅に向上する。また、冷蔵室2の一部空間に温かい食品が投入されても、その空間が急速冷却されるので、他の空間の温度が上がるのも抑制でき、結果として冷蔵室2全体の保存性も高まる。

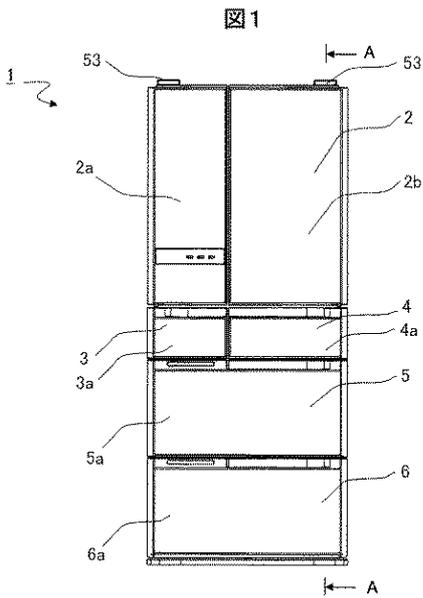
【符号の説明】

【0067】

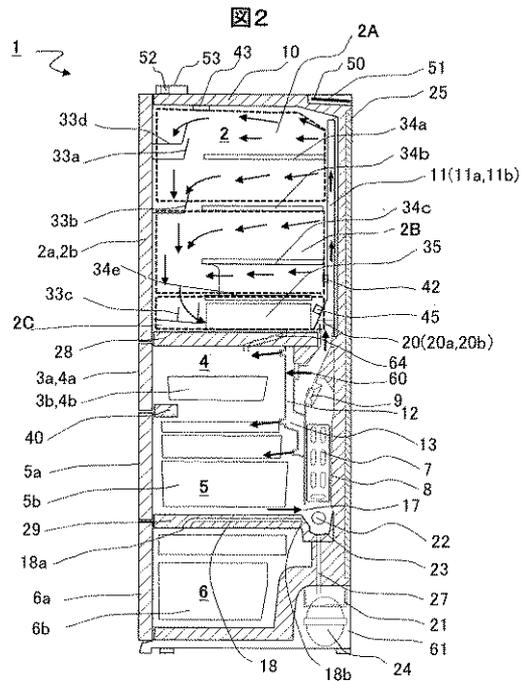
1 冷蔵庫、2 冷蔵室、2a, 2b 冷蔵室ドア、3 製氷室、3a 製氷室ドア、3b 収納容器、4 上段冷凍室、4a 上段冷凍室ドア、4b 収納容器、5 下段冷凍室、5a 下段冷凍室ドア、5b 収納容器、6 野菜室、6a 野菜室ドア、6b 収納容器、7 冷却器、8 冷却器収納室、9 庫内ファン、10 断熱箱体、11 冷蔵室冷氣ダクト、11a 第一冷氣ダクト、11aa 第一冷氣ダクトの延設壁、11ab 第一冷氣ダクトの拡幅壁、11b 第二冷氣ダクト、12 上段冷凍室冷氣ダクト、13 下段冷凍室冷氣ダクト、17 冷凍室戻り口、18 野菜室戻りダクト、18a 野菜室戻り口、18b 野菜室戻り吐出口、20 冷蔵室ツインダンパ、20a バッフル、20b バッフル、21 蒸発皿、22 除霜ヒータ、23 樋、24 圧縮機、25 真空断熱材、27 ドレン孔、28, 29, 40 断熱仕切壁、30 パネルカバー、30a, 30b, 30c, 30d, 30e, 30f 吐出口、30t 案内凸部、30w 前面凹部、33a, 33b, 33c ドアポケット、34a, 34b, 34c, 34d, 34e 棚、35 減圧貯蔵室、36 製氷タンク、39 冷蔵室戻り口、41 流路形成部材、41h 切欠孔、41h 整流部、41s 傾斜部、41v 分岐部、42 第二の温度センサ、43 第一の温度センサ、45 第三の温度センサ、46 モータ駆動部、47 背面カバー、48 食品検知センサ、50 基板カバー、51 制御基板、52 庫外温度センサ、53 ドアヒンジカバー、55 ハンドル、56 減圧貯蔵室ドア

、 6 0 冷凍室ダンパ、 6 1 機械室、 6 2 シール部材、 6 3 天井面 6 4 給水パイ
プ 6 5 減圧貯蔵室温度保障ヒータ 6 6 給水パイプ温度保障ヒータ

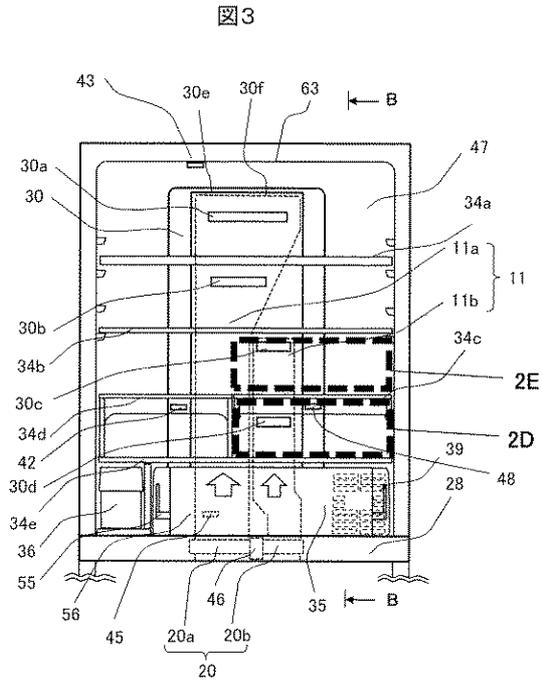
【 図 1 】



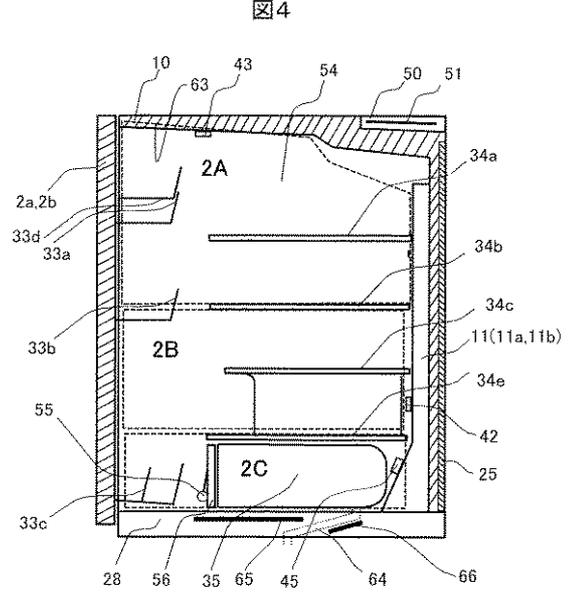
【 図 2 】



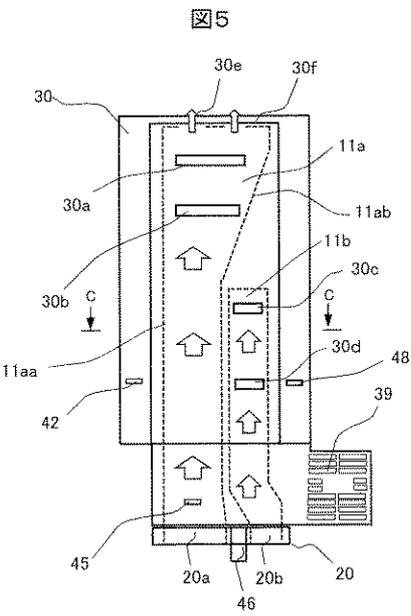
【 図 3 】



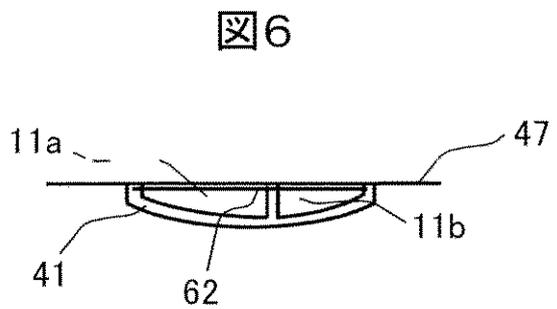
【 図 4 】



【 図 5 】

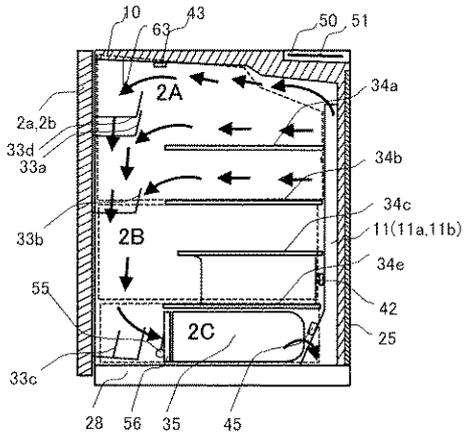


【 図 6 】



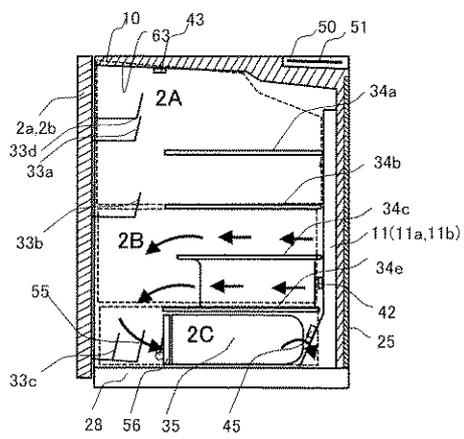
【図7】

図7



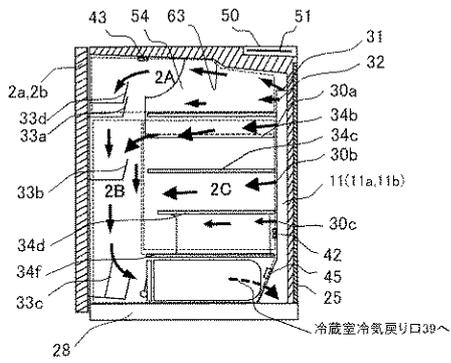
【図8】

図8

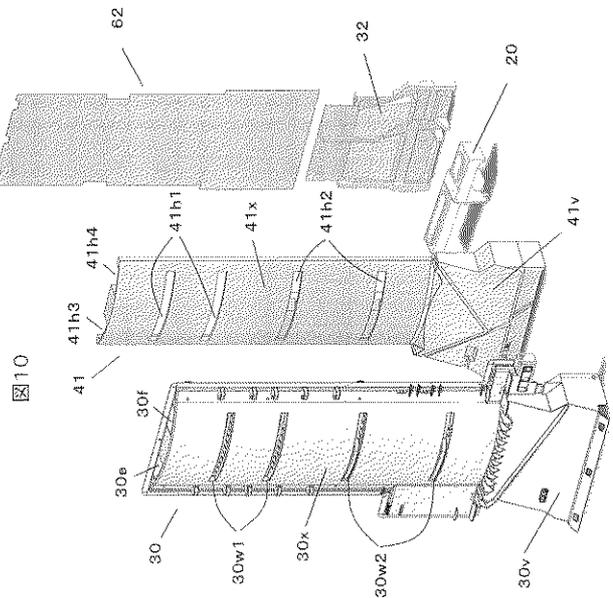


【図9】

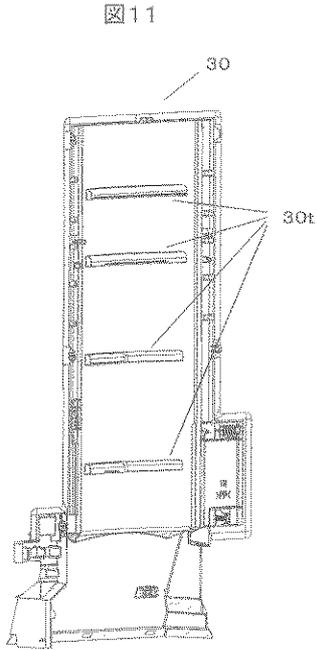
図9



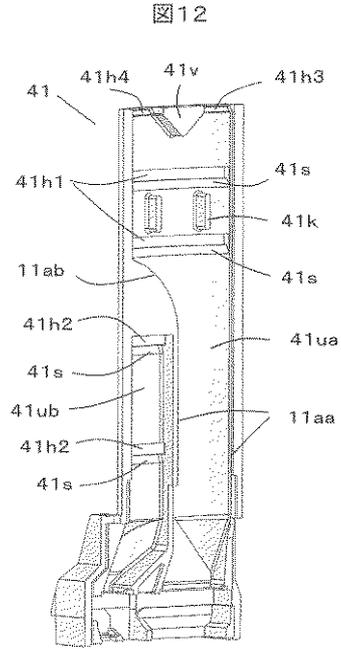
【図10】



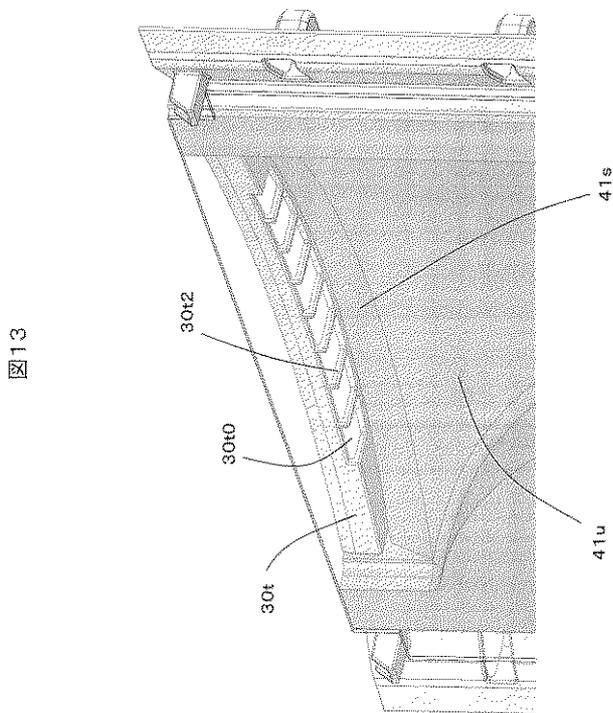
【図 1 1】



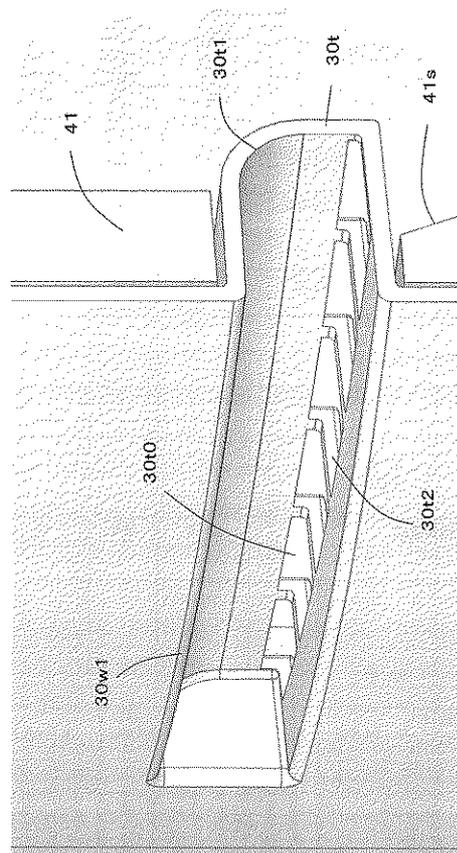
【図 1 2】



【図 1 3】

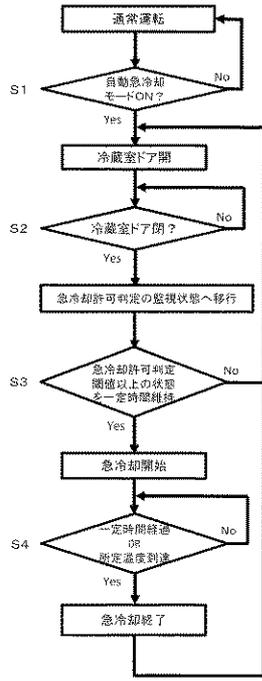


【図 1 4】



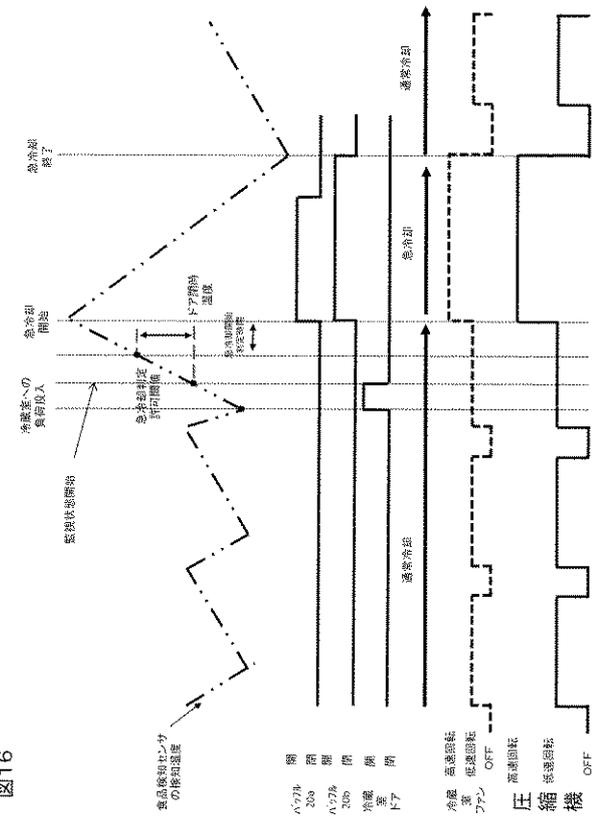
【 図 15 】

図 15



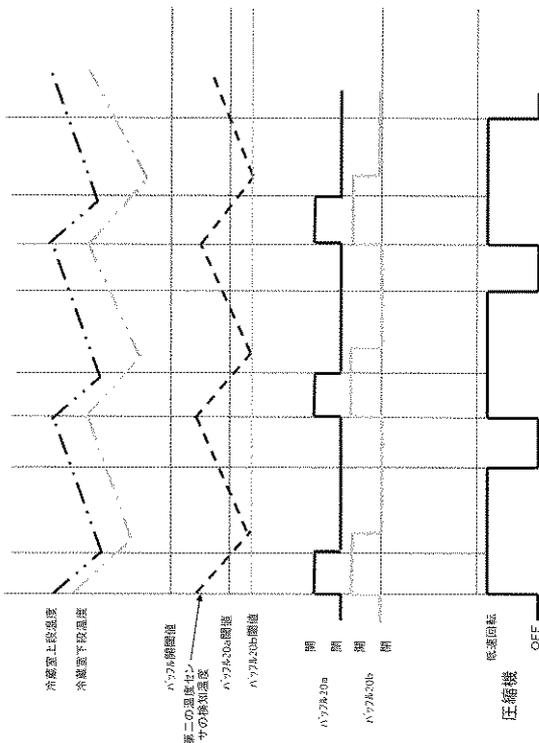
【 図 16 】

図 16



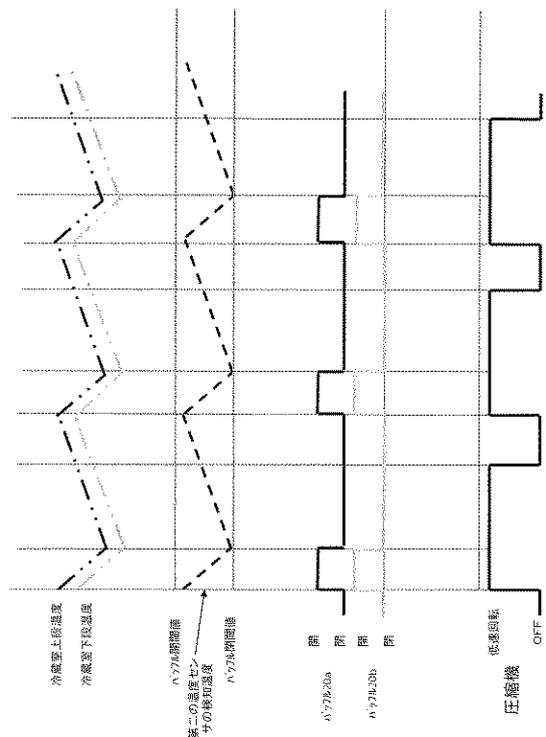
【 図 17 】

図 17



【 図 18 】

図 18



【 図 19 】

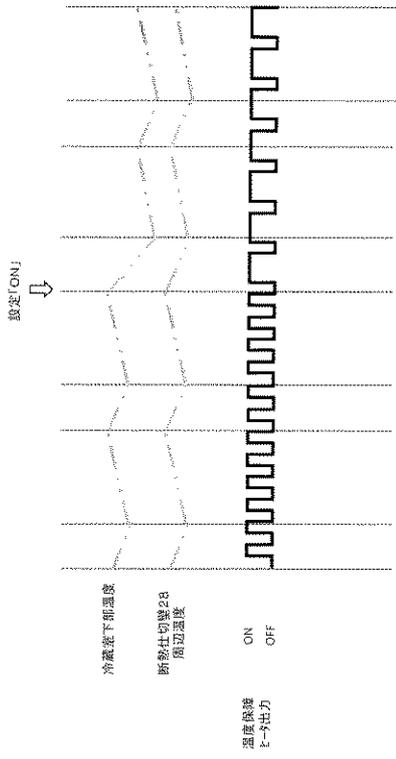


図 19

フロントページの続き

Fターム(参考) 3L345 AA02 AA16 BB01 CC01 DD05 DD06 DD08 DD18 DD21 EE03
EE49 FF04 FF32 KK01 KK03 KK04 KK05