

(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2009-243776

(P2009-243776A)

(43) 公開日 平成21年10月22日(2009. 10. 22)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 2 5 C 1/10 (2006.01)	F 2 5 C 1/10 3 0 2 A	3 L 0 4 5
F 2 5 D 11/00 (2006.01)	F 2 5 D 11/00 1 0 1 B	3 L 1 1 0

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2008-91136 (P2008-91136)	(71) 出願人	000005821
(22) 出願日	平成20年3月31日 (2008. 3. 31)		パナソニック株式会社
			大阪府門真市大字門真1006番地
		(74) 代理人	100097445
			弁理士 岩橋 文雄
		(74) 代理人	100109667
			弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151
			弁理士 永野 大介
		(72) 発明者	小柳 英二郎
			滋賀県草津市野路東二丁目3番1-2号
			松下冷機株式会社内
		(72) 発明者	濱田 和幸
			滋賀県草津市野路東二丁目3番1-2号
			松下冷機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷蔵庫

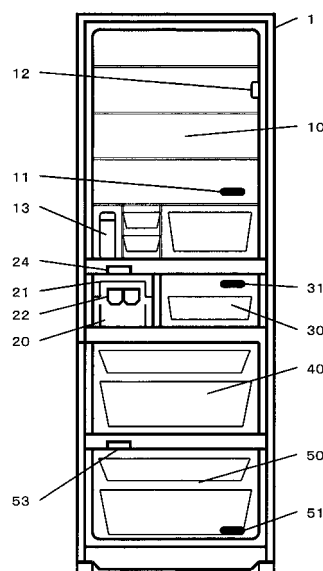
(57) 【要約】

【課題】製氷室の温度をその他の冷凍室の温度から演算して製氷完了の判断を行うプログラムを搭載した冷蔵庫を提供する。

【解決手段】蔵温度帯に保たれた冷蔵室10と、それぞれ独自に区画形成された製氷室20および冷凍室50と、製氷室扉23と、冷凍室扉52と、各貯蔵室に蒸発器で冷却された冷気を送るための送風機100と、冷凍室50の温度を検知する冷凍室温度検知センサ51と、製氷装置21と、製氷装置21や送風機100に加えて蒸発器につながれた圧縮機等冷却システムを制御する制御装置60とを備え、制御装置60は冷凍室温度検知センサ51の検知値に基づいて製氷室温度を演算して製氷完了を判断する。

【選択図】 図1

10 冷蔵室
20 製氷室
21 製氷装置
50 冷凍室
51 冷凍室温度検知センサ



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

冷蔵温度帯に保たれた冷蔵室と、それぞれ独自に区画形成された製氷室および冷凍室と、前記製氷室の前面に配設された製氷室扉と、前記冷凍室の前面に配設された冷凍室扉と、各貯蔵室に蒸発器で冷却された冷気を送るための送風機と、前記冷凍室の温度を検知する冷凍室温度検知センサと、前記製氷室に内設された製氷装置と、前記製氷装置や前記送風機に加えて前記蒸発器につながれた冷媒圧縮機等冷却システムを制御する制御装置ととなり、前記制御装置は、前記冷凍室温度検知センサの検知値に基づいて製氷完了を判断する製氷プログラムを有することを特徴とした冷蔵庫。

【請求項 2】

前記製氷プログラムは、前記冷凍室温度検知センサの検知温度を基に演算された製氷室温度と、外気温度と、各貯蔵室の温調設定によりあらかじめ定められた製氷時間を選択して製氷完了を判断することを特徴とした請求項 1 に記載の冷蔵庫。

【請求項 3】

前記製氷プログラムは、前記製氷室扉が開放されている場合、開放時間と冷蔵庫の周囲温度によりあらかじめ定められた補正値を前記冷凍室温度検知センサの検知温度に加えて、これを製氷室温度と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】

前記製氷プログラムは、前期冷凍室扉の開閉後、前記冷凍室温度検知センサの検知温度が所定値以上の温度上昇をした場合は、あらかじめ定められた補正値を前記冷凍室温度検知センサの検知温度に加えて、これを製氷室温度と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。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、製氷皿を備えた製氷装置及びこの装置を備えた冷蔵庫に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

近年、庫内の衛生状態を高めた冷蔵庫の商品化が求められており、その一環として製氷皿が取り外せて手洗いが可能な製氷装置が商品化されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

以下、図面を参照しながら、上記従来の冷蔵庫について説明する。

【0004】

図 15 は、従来の冷蔵庫の扉を外した状態の正面図である。図 15 において、1 は本発明の冷凍冷蔵庫で、約 3 に制御される冷蔵室 2、約 5 に制御される野菜室 3、約 - 20 に制御される製氷室（冷凍室）4、冷凍室や製氷室に切換えられて使用される切換室 5、約 - 20 に制御される冷凍室 6 が形成されている。冷蔵室 2 には仕切り棚 7 が配置されており、その冷蔵室 2 の下部右側には - 1 に温度制御される氷温室 8 が形成されており、下部左側には給水タンク 9 が配置されている。

【0005】

また、野菜室 3、切換室 5、冷凍室 6 には、野菜室容器 10、切換室容器 11、冷凍室容器 12 が配置されている。更に製氷室 4 には製氷皿 13 や製氷皿からの氷を貯めるアイスボックス 14 が配置されている。15 は給水タンク 9 から製氷皿に水を導くための給水管である。

【0006】

図 16 は制御装置を示すブロック図である。21 は制御装置で、冷蔵室用蒸発器の除霜ヒータ 22、冷凍室用蒸発器の除霜ヒータ 23、冷蔵室用送風機 24、冷凍室用送風機 25、自動製氷装置の駆動装置と使用される駆動モータ（脱水機構）26、給水装置に使用される給水ポンプ 27、冷媒圧縮機 28などを制御するもので、例えば、マイクロコンピ

10

20

30

40

50

ュータなどから構成されており、冷凍冷蔵庫の背面に設置される電装基板に配置されている（図示せず）。２９は冷凍室用温度検知センサーで、冷凍室４に取付けられこの冷凍室４の温度を検知するものである。

【０００７】

以上のように構成された冷蔵庫について、以下その動作を説明する。

【０００８】

製氷装置において、製氷皿１３の検知温度と、冷凍室用温度検知センサー２９の検知温度と送風機２４の積算運転時間とに対する相関関係を予め求めておき、制御装置２１を、送風機の積算運転時間と、冷凍室用温度検知センサー２９の検知温度とから相関関係より製氷皿１３の温度を推定し、この推定した製氷皿１３の温度に基いて製氷完了と判断するように構成したので、製氷皿１３の温度を検知するセンサーを必要とせずに製氷皿１３での製氷完了を判断でき、製氷装置を安価にすることができる。

10

【特許文献１】特開２００３－１３０５１９号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００９】

しかしながら、上記従来の構成では、製氷皿１３に温度検知センサを取り付ける必要はなくなるが、製氷室４内には温度検知センサを必要とすることから、取り付け場所を変えただけであり、コスト低減効果は限られたものになるという課題を有していた。

【００１０】

20

また、送風機２４の積算運転時間と冷凍室用温度検出センサ２９とからの相関関係より製氷皿１３の温度を推定して製氷完了を判断しており、潜熱変化状態と顕熱変化状態が混在する製氷の過程において、製氷皿の温度を正しく推定することは困難であり、製氷完了の判断を誤認識しやすいという課題を有していた。

【課題を解決するための手段】

【００１１】

上記従来の課題を解決する為に、本発明の冷蔵庫は、冷蔵温度帯に保たれた冷蔵室と、それぞれ独自に区画形成された製氷室と冷凍室と、前記製氷室の前面に配設された製氷室扉と、前記冷凍室の前面に配設された冷凍室扉と、各貯蔵室に蒸発器で冷却された冷気を送るための送風機と、前記冷凍室の温度を検知する冷凍室温度検知センサと、前記製氷室に内設された製氷装置と、前記製氷装置や前記送風機に加えて前記蒸発器につながれた冷媒圧縮機等を制御する制御装置とを備え、前記制御装置は、前記冷凍室温度検知センサの検知値に基づいて製氷完了を判断したものである。これによって、製氷皿や製氷室に温度検知センサが必要なくなる。

30

【００１２】

また、前記制御装置は、前記冷凍室温度検知センサの検知温度を基にした製氷室温度と、あらかじめ定められた潜熱変化状態の製氷皿内部の温度との温度差と、送風機の運転状態から得られる製氷室送風量とから製氷総熱量を演算し、前記製氷総熱量に基づいて製氷完了を判断する製氷プログラムを有したものである。

【発明の効果】

40

【００１３】

本発明の冷蔵庫は、実仕様の製氷過程を考慮して製氷完了の判断を冷凍室温度センサーで行うことができ、製氷室温度センサーなしで簡潔なプログラムで精度の高い製氷完了の判断が可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１４】

請求項１に記載の発明は、冷蔵温度帯に保たれた冷蔵室と、それぞれ独自に区画形成された製氷室と冷凍室と、前記製氷室の前面に配設された製氷室扉と、前記冷凍室の前面に配設された冷凍室扉と、各貯蔵室に蒸発器で冷却された冷気を送るための送風機と、前記冷凍室の温度を検知する冷凍室温度検知センサと、前記製氷室に内設された製氷装置と、

50

前記製氷装置や前記送風機に加えて前記蒸発器につながれた冷媒圧縮機等冷却システムを制御する制御装置とを有し、前記制御装置は、前記冷凍室温度検知センサの検知値に基づいて製氷完了を判断する製氷プログラムを有することにより、前記製氷室内に温度検知センサが不要となる。

【 0 0 1 5 】

請求項 2 に記載の発明は、前記冷凍室温度検知センサの検知温度を基にした製氷室温度と、外気温度と、各貯蔵室の温調設定によりあらかじめ定められた製氷時間を選択して製氷完了を判断することにより、簡潔なプログラムで比較的高い精度で製氷完了を判断できる。

【 0 0 1 6 】

請求項 3 に記載の発明は、前記製氷室扉が開放されている場合、開放時間と冷蔵庫の周囲温度によりあらかじめ定められた補正値を前記冷凍室温度検知センサの検知温度に加えて、これを製氷室温度とすることにより、製氷完了判断の精度を向上させることができる。

【 0 0 1 7 】

請求項 4 に記載の発明は、前記冷凍室扉の開閉後、前記冷凍室温度検知センサの検知温度が所定値以上の温度上昇をした場合は、あらかじめ定められた補正値を前記冷凍室温度検知センサの検知温度に加えて、これを製氷室温度とすることにより、製氷完了判断の精度を向上させることができる。

【 0 0 1 8 】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明するが、従来例または先に説明した実施の形態と同一構成については同一符号を付して、その詳細な説明は省略する。なお、この実施の形態によってこの発明が限定されるものではない。

【 0 0 1 9 】

(実施の形態 1)

図 1 は本発明の実施の形態 1 における冷蔵庫の扉を外した状態の正面図である。図 2 は本発明の実施の形態 1 における制御装置を示すブロック図である。図 3 は本発明の実施の形態 1 における動作を示すフローチャートである。図 4 は本発明の実施の形態 1 における各部の温度特性図である。図 5 は本発明の実施の形態 1 における製氷室の横方向の断面図である。図 6 は本発明の実施の形態 1 における冷蔵庫の横方向の断面図である。図 7 は本発明の実施の形態 1 における冷却システム停止時の各部の温度特性図である。図 8 は本発明の実施の形態 1 における冷蔵室扉開放時の製氷室室温と冷凍室センサ温度の乖離温度と、冷蔵室扉の開放時間の関係を示す温度特性図である。図 9 は本発明の実施の形態 1 における製氷室扉開放時の製氷室室温と冷凍室センサ温度との乖離温度と、製氷室扉の開放時間との関係を示す温度特性図である。図 10 は本発明の実施の形態 1 における製氷室扉開放時の製氷室室温と冷凍室センサ温度との乖離温度と、冷蔵庫の周辺温度との関係を示す温度特性図である。図 11 は本発明の実施の形態 1 における冷凍室への負荷投入時の製氷室室温と冷凍室センサ温度の関係を示す温度特性図である。

【 0 0 2 0 】

図 1 において、冷蔵庫本体 1 は、上から順に冷蔵室 10、製氷室 20、切替室 30、野菜室 40、冷凍室 50 が区画形成されている。

【 0 0 2 1 】

本実施の形態の冷蔵庫では、冷蔵室 10 および冷凍室 50 はそれぞれ 3 段階に室温を選択できるようになっており、また切替室 30 は冷蔵温度と冷凍温度を切替られるようになっている。

【 0 0 2 2 】

冷蔵室 10 内には冷蔵室温度検知センサ 11 が配設されており、冷蔵室 10 の室温をコントロールしている。また、冷蔵室 10 には回動式の冷蔵室扉が構成されており（図示せず）、冷蔵室扉の開閉状態を検知する扉スイッチ 12 が配設されている。

【 0 0 2 3 】

製氷室 20 内には製氷装置 21 が配設されており、給水タンク 13 から供給された水を製氷皿 22 に貯めて製氷を行う。また製氷室 20 には引き出し式の製氷室扉 23 が構成されており、製氷室扉 23 の開閉状態を検知する扉スイッチ 24 が配設されている。

【0024】

切替室 30 内には切替室温度検知センサ 31 が取り付けられており、切替室 30 の室温をコントロールしている。また、切替室 30 には引き出し式の切替室扉が構成されている（図示せず）。野菜室 40 には引き出し式の野菜室扉が構成されている（図示せず）。

【0025】

冷凍室 50 内には冷凍室温度検知センサ 51 が取り付けられており、冷凍室 50 の室温をコントロールしている。また冷凍室 50 には引き出し式の冷凍室扉 52 が構成されており、冷凍室扉 52 の開閉状態を検知する扉スイッチ 53 が配設されている。

10

【0026】

図 2 において、制御装置 60 は、圧縮機 70、給水装置に使用される給水ポンプ 80、製氷装置 21 の駆動装置として使用される駆動モータ 90、送風機 100などを制御するもので、例えば、マイクロコンピュータなどから構成されており、冷蔵庫本体 1 の背面に配置される電装基板に配置されている（図示せず）。

【0027】

外気温度検知センサ 110 は冷蔵庫の周囲温度を検知する温度センサである。

【0028】

なお、圧縮機 70、凝縮器、減圧装置、蒸発器を順次冷媒管で管状につないで冷媒回路を構成しているが図示しない。

20

【0029】

以上のように構成された冷蔵庫について、以下その動作、作用を説明する。

【0030】

図 3 において、まず、制御装置 60 の演算機能である製氷プログラムは、外気温度と、各貯蔵室の温調設定、により、あらかじめ定められた基本製氷時間を選択する。

【0031】

この基本製氷時間は、給水が開始されてから離氷をするまでの時間である。

【0032】

次に、給水してから選択した基本製氷時間が経過した時点で、その間の各貯蔵室の扉開閉状況や室温の状況により製氷時間の延長要否を判断する。

30

【0033】

つまり、基本製氷時間中に負荷変動が生じた場合は、扉の開放時間や室温の温度上昇幅により、あらかじめ定められた製氷時間の延長を行う。最後に、製氷室温度 t_1 が -10 以下となった時点で製氷完了と判断して離氷を行う。

【0034】

本実施の形態においては、製氷プログラムが製氷室温度 t_1 と認識しているのは、冷凍室温度検知センサ 51 の検出温度である。

【0035】

図 4 において、冷凍室温度検知センサ 51 と製氷室温度 t_1 は一定の乖離は示すも同期した特性であることが明らかになっており、一定の補正を行うことで、冷凍室温度検知センサ 51 の検出温度から製氷温度 t_1 を推定することは可能である。

40

【0036】

図 5、図 6 において、本実施の形態では図 4 の温度特性を示す条件として、製氷室温度 t_1 は、製氷室 20 へ吐出した冷気が製氷皿 22 近傍を通過した後の温度とした。これに対して冷凍室温度検知センサ 51 は冷凍室 50 室内の風路において蒸発器への戻り空気温度を検知する場所に設置されている。

【0037】

以上、冷凍室温度検知センサ 51 の検出温度で製氷室温度 t_1 を推定して製氷完了を判断することとしたが、冷蔵庫の運転状況により先に述べた冷凍室温度検知センサ 51 の検

50

出温度と製氷温度 t_1 は乖離することがあり、よって運転条件により補正を加える必要が生じる。

【 0 0 3 8 】

図 7 において、冷却システムが運転停止をした場合、つまり圧縮機 7 0 と送風機 1 0 0 がいずれも停止した状態では、製氷室室温 t_1 は冷凍室温度検知センサ 5 1 の検出温度と乖離して上昇する。これは、本実施の形態のレイアウトにおいて製氷室 2 0 が冷凍室 5 0 より上方に位置することから、冷却システムが停止した時の庫内の自然温度分布の影響によるものであり、冷却システムの停止時間の増加に伴い、乖離温度も大きくなる傾向にあることがわかる。

【 0 0 3 9 】

よって、冷却システム停止中は、停止してからの経過時間の関数として乖離温度 K_1 を (数 1) で求めて製氷室温度 t_1 を補正した (数 2) 。

【 0 0 4 0 】

【 数 1 】

$$K_1 = B_1 \cdot s_1$$

K_1 : 乖離温度 (°C)

B_1 : 補正定数

S_1 : 冷却システムしてからの経過時間 (秒)

【 0 0 4 1 】

【 数 2 】

$$t_1 = FCC + K_1$$

t_1 : 製氷室温度 (°C)

FCC : 冷凍室温度センサの検出温度 (°C)

【 0 0 4 2 】

図 8 において、冷却システム運転中に冷蔵室 1 0 の扉 1 2 が開放され、これを扉スイッチ 1 3 が検知すると、圧縮機 7 0 は運転状態を継続するが、送風機 1 0 0 は停止する。この状態では、庫内の自然温度分布の影響により、製氷室室温 t_1 は冷凍室温度検知センサ 5 1 の検出温度と乖離して上昇する。

【 0 0 4 3 】

これに加えて、圧縮機 7 0 が運転していることから蒸発器の温度が低下してその温度影響を受けて冷凍室温度検知センサ 5 1 の温度が低下することが明らかとなった。

【 0 0 4 4 】

以上、2 つの要因による乖離は扉 1 2 の開放時間と比例的関係にあることがわかる。

【 0 0 4 5 】

よって、冷却システム運転中に扉 1 2 が開放された場合は、開放されてからの経過時間の関数として乖離温度 K_2 を数 3 で求めて製氷室温度 t_1 を補正した (数 4) 。

【 0 0 4 6 】

【 数 3 】

$$K_2 = B_2 \cdot s_2$$

K_2 : 乖離温度 (°C)

B_2 : 補正定数

S_2 : 扉 1 2 が開放されてからの経過時間 (秒)

【 0 0 4 7 】

【 数 4 】

$$t_1 = FCC + K_2$$

【 0 0 4 8 】

10

20

30

40

50

図 9、図 10 において、製氷室 20 の扉 23 が開放され、これを扉スイッチ 24 が検知すると、圧縮機 70 は運転状態を継続するが、送風機 100 は停止する。この状態では、周囲の空気が製氷室 20 内に流れ込むことで、製氷室温度 t_1 は冷凍室温度検知センサ 51 と乖離して急激に上昇する。

【0049】

ここで、周囲温度を一定にした場合、扉 23 の開放中は、製氷室温度 t_1 と冷凍室温度検知センサ 51 の検出温度が乖離し、この乖離は経過時間に比例することが明らかになった。

【0050】

加えて、周囲温度が変化した場合、周囲温度により乖離の値も変化する。つまり、周囲温度が高ければ一定時間後の乖離の値も大きくなり、逆に周囲温度が低ければ乖離の値も小さくなる。

【0051】

よって、扉 23 が開放された場合は、開放されてからの経過時間と周囲温度の関数として乖離温度 K_3 を (数 5) で求めて製氷室温度 t_1 を補正した (数 6)。

【0052】

【数 5】

$$K_3 = B_3 \cdot A_T \cdot s_3$$

K_3 : 乖離温度 (°C)

B_3 : 補正定数

s_3 : 扉 23 が開放されてからの経過時間 (秒)

【0053】

【数 6】

$$t_1 = FCC + K_3$$

【0054】

図 11 において、冷凍室 50 の扉 52 が開放され周囲の空気が流入した場合や、食材が投入された場合、冷凍室温度検知センサ 51 の検出温度は急激な温度上昇を示すが、製氷室温度 t_1 は蒸発器により一旦冷却された冷気の影響により大きく変化せず、冷凍室温度検知センサ 51 の検出温度が高くなる方向で製氷室温度 t_1 と乖離する。

【0055】

よって、扉 23 が開放された後に閉状態となったことを扉スイッチ 53 が検知してから所定時間後の冷凍室温度検知センサ 51 の検出温度の上昇幅に対応して、あらかじめ定められた定数分を減ずることで乖離分を補正した (数 7)。

【0056】

【数 7】

$$t_1 = FCC - 1 / 2 * \Delta FCC$$

ΔFCC : 所定時間中の冷凍室温度センサの温度変化幅 (K)

【0057】

以上のように、それぞれ独自に区画形成された製氷室 20 と冷凍室 50 において、本実施の形態の製氷プログラムは、外気温度、各貯蔵室の温調設定により、あらかじめ定められた基本製氷時間を選択し、各貯蔵室の扉開閉状況や室温の状況による製氷時間の延長分をこれに加えることで製氷の完了を判断したので、簡素で比較的高い精度の制御が実現できた。

【0058】

また、それぞれ独自に区画形成された製氷室 20 と冷凍室 50 において、本実施の形態の製氷プログラムは、冷凍室温度検知センサ 51 の検出温度をもとに製氷室温度 t_1 を演算して、製氷完了を判断しているので、製氷室 20 内に別途温度検出センサ 51 を設置す

10

20

30

40

50

る必要がなくコスト低減が図れる。

【 0 0 5 9 】

さらに、本実施の形態の製氷プログラムは、冷却システム停止中に、冷凍室温度検知センサ 5 1 の検出温度を補正して製氷室温度 t_1 を演算しているので、製氷完了制御の精度を向上させることができる。

【 0 0 6 0 】

さらに、本実施の形態の製氷プログラムは、送風機 1 0 0 が停止中に、冷凍室温度検知センサ 5 1 の検出温度を補正して製氷室温度 t_1 を演算しているので、製氷完了制御の精度を向上させることができる。

【 0 0 6 1 】

さらに、本実施の形態の製氷プログラムは、製氷室 2 0 の扉 2 3 が開放された場合、開放時間と周囲温度により、冷凍室温度検知センサ 5 1 の検出温度を補正して製氷室温度 t_1 を演算しているので、製氷完了制御の精度を向上させることができる。

【 0 0 6 2 】

さらに、本実施の形態の製氷プログラムは、冷凍室 5 0 に食材が投入された場合に対応して、冷凍室温度検知センサ 5 1 の検出温度を補正して製氷室温度 t_1 を演算しているので、製氷完了制御の精度を向上させることができる。

【 0 0 6 3 】

(実施の形態 2)

図 1 2 は本発明の実施の形態 2 における冷蔵庫の扉を外した状態の正面図である。図 1 3 は本発明の実施の形態 2 における冷蔵庫の動作を示すフローチャートである。図 1 4 は本発明の実施の形態 2 の各部位の温度特性図である。

【 0 0 6 4 】

図 1 2、図 1 3 において、冷蔵庫本体 1 は、上から順に冷蔵室 1 0、冷凍室 1 2 0、野菜室 1 3 0 が区画形成されている。

【 0 0 6 5 】

冷凍室 1 2 0 は、上から順に製氷区画 1 4 0、第一冷凍区画 1 5 0、第二冷凍区画 1 6 0 が構成されている。

【 0 0 6 6 】

さらに、それぞれの区画には引き出し式の扉である製氷区画扉 1 4 1、第二冷凍区画扉 1 6 1 が構成されている。

【 0 0 6 7 】

製氷区画 1 4 0 内には製氷装置 1 4 2 が取り付けられており、給水タンク 1 3 から供給された水を製氷皿 1 4 3 に貯めて製氷を行う。製氷区画扉 1 4 1 の開閉状態を検知する扉スイッチ 1 4 4 が配設されている。

【 0 0 6 8 】

第二冷凍区画 1 6 0 には冷凍区画温度検知センサ 1 6 2 が取り付けられており、第二冷凍区画 1 6 0 の室温をコントロールしている。第二冷凍区画扉 1 6 1 の開閉状態を検知する扉スイッチ 1 6 3 が配設されている。

【 0 0 6 9 】

ここで、本実施の形態の送風機 2 0 0 は、制御装置 6 0 からの出力により、段階的に回転数を切り替えられる構成となっている。このとき、送風機 2 0 0 の回転数は、周囲温度、温調設定、庫内温度によって自動的に調整される。

【 0 0 7 0 】

以上のように構成された冷蔵庫について、以下その動作、作用を説明する。

【 0 0 7 1 】

図 1 4 において、製氷皿 1 4 3 に給水された場合、製氷皿 1 4 3 内の温度は急激に上昇する。その後、給水された水が潜熱変化状態の間、製氷皿 1 4 3 の温度は約 - 3 で安定し、その後給水された水が完全に凍ると製氷皿 1 4 3 の温度は急激に低下する。

【 0 0 7 2 】

10

20

30

40

50

ここで、冷蔵庫の使用条件、運転状態により製氷室温度 t_1 が変化することで、製氷が完了するまでの時間は変化するが、1 回当たりの製氷に必要な熱量は変化しないことがこれまでの実験により明らかとなった。

【0073】

本実施の形態の製氷プログラムではこの熱量を数 5 で求めた。これは潜熱変化中の製氷皿 143 の温度 (- 3) と製氷区画室温度 t_2 の温度差に風量係数 g を掛けた値を積分して、この値が所定値となった場合に製氷を完了することとした。

【0074】

ここで、風量係数 g は所定の運転条件での送風機 100 の運転状況を 1 として、送風機 100 の運転状況により風量の増減を係数として補正したものである。

10

【0075】

以上、冷凍室温度検知センサ 162 の検知温度で製氷室の温度 t_1 を推定して製氷完了を判断することとしたが、冷蔵庫の運転状況により先に述べた冷凍室温度検知センサ 162 の検出温度と製氷温度 t_1 は乖離することがあり、本実施の形態においても実施の形態 1 と同一の補正を加えることにした。

【0076】

以上のように、冷凍室 120 内に製氷区画 140 と第二冷凍区画 160 が構成され、それぞれ独自の扉が配設されている冷蔵庫においても、本実施の形態の製氷プログラムは、冷凍区画温度検知センサ 162 の検出温度をもとに製氷室温度 t_2 を演算して、製氷完了を判断しているので、製氷区画 140 内に別途温度検出センサを設置する必要がなくコスト低減が図れる。

20

【0077】

さらに、潜熱変化中の製氷皿 143 の温度 (- 3) と製氷区画温度 t_2 の温度差に風量係数 g を掛けた値を積分して、この値が所定値となった場合に製氷を完了することとしたので、簡潔で精度の高い制御が実現できた。

【0078】

なお、冷凍区画温度検知センサ 162 は、冷凍区画 160 の下方に位置し、冷凍室 120 の戻り冷気の温度を検出するように配設したが、製氷区画 140、第一冷凍区画 150 等、冷凍室 120 の上方に配設しても、製氷区画温度 t_1 と冷凍区画温度検知センサ 162 の相関を見直すことで、製氷プログラムは適用可能である。

30

【産業上の利用可能性】

【0079】

以上のように、本発明にかかる冷蔵庫は、冷凍室に設置した温度検知センサで製氷室の温度を演算して製氷完了制御を行えるので業務用冷蔵庫の用途にも適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0080】

【図 1】本発明による冷蔵庫の実施の形態 1 の扉を外した状態の正面図

【図 2】本発明による冷蔵庫の実施の形態 1 の制御装置を示すブロック図

【図 3】本発明による冷蔵庫の実施の形態 1 のフローチャート

【図 4】本発明による冷蔵庫の実施の形態 1 の各部の温度特性図

40

【図 5】本発明による冷蔵庫の実施の形態 1 の製氷室の横方向の断面図

【図 6】本発明による冷蔵庫の実施の形態 1 の断面図

【図 7】本発明による冷蔵庫の実施の形態 1 の冷却システム停止時の各部の温度特性図

【図 8】本発明による冷蔵庫の実施の形態 1 の冷蔵庫扉開放時の製氷室室温と冷凍室センサ温度の乖離温度と、冷蔵庫扉の開放時間の関係を示す温度特性図

【図 9】本発明による冷蔵庫の実施の形態 1 の製氷室扉開放時の製氷室室温と冷凍室センサ温度との乖離温度と、製氷室扉の開放時間との関係を示す温度特性図

【図 10】本発明による冷蔵庫の実施の形態 1 の製氷室扉開放時の製氷室室温と冷凍室センサ温度との乖離温度と、冷蔵庫の周辺温度との関係を示す温度特性図

【図 11】本発明による冷蔵庫の実施の形態 1 の冷凍室への負荷投入時の製氷室室温と冷

50

凍室センサ温度の関係を示す温度特性図

【図 1 2】本発明による冷蔵庫の実施の形態 2 の扉を外した状態の正面図

【図 1 3】本発明による実施の形態 2 の冷蔵庫の動作を示すフローチャート

【図 1 4】本発明による実施の形態 2 の各部位の温度特性図

【図 1 5】従来の冷蔵庫の扉を外した状態の正面図

【図 1 6】従来の冷蔵庫の制御装置を示すブロック図

【符号の説明】

【 0 0 8 1 】

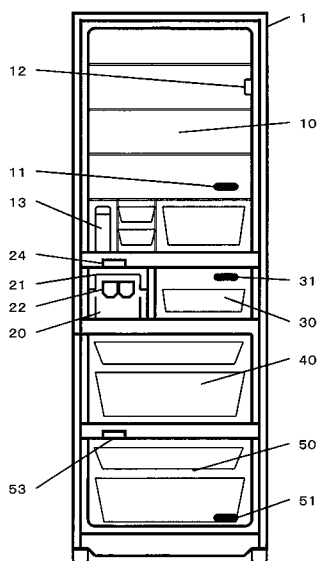
- 1 0 冷蔵室
- 2 0 製氷室
- 2 1 製氷装置
- 2 2 製氷皿
- 2 3 製氷室扉
- 5 0 冷凍室
- 5 1 冷凍室温度検知センサ
- 5 2 冷凍室扉
- 6 0 制御装置
- 1 2 0 冷凍室
- 1 4 0 製氷区画
- 1 4 1 製氷区画扉
- 1 6 0 第二冷凍区画
- 1 6 1 第二冷凍区画扉
- 1 6 2 冷凍区画温度検知センサ

10

20

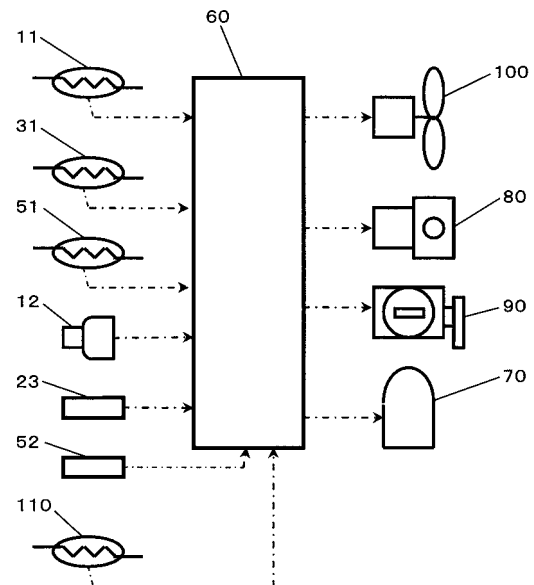
【図 1】

- 10 冷蔵室
- 20 製氷室
- 21 製氷装置
- 50 冷凍室
- 51 冷凍室温度検知センサ

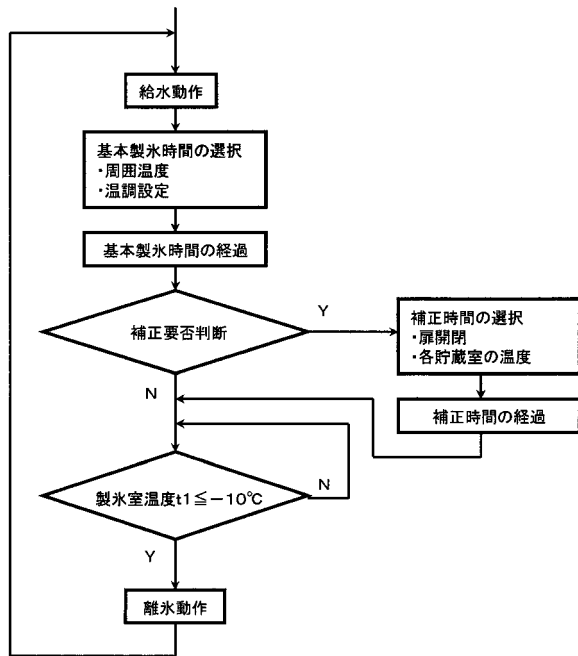


【図 2】

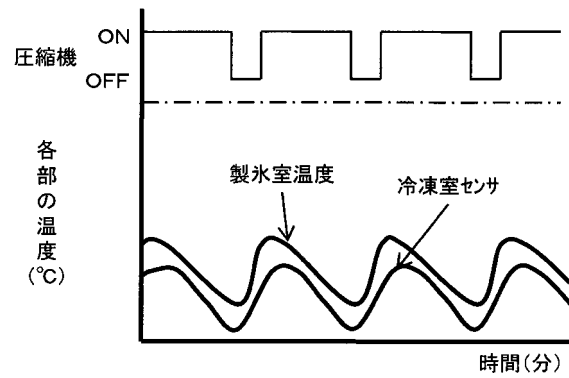
60 制御装置



【図 3】

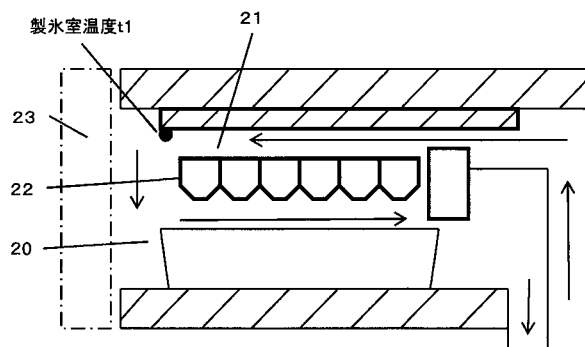


【図 4】



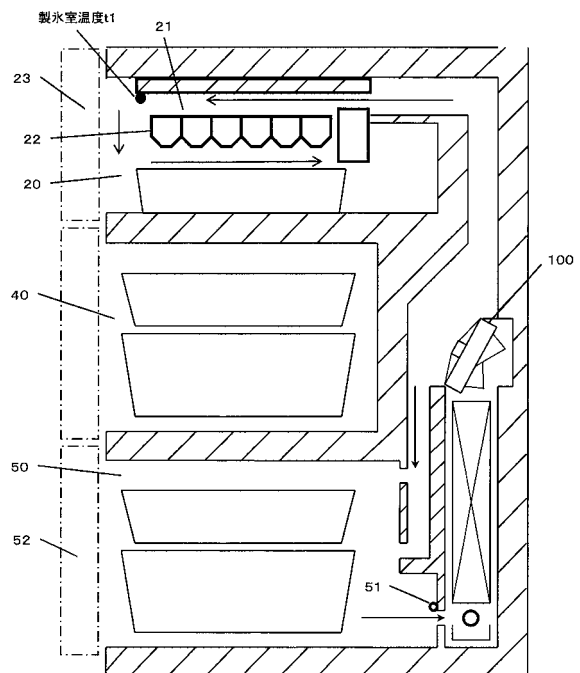
【図 5】

23 製氷室扉

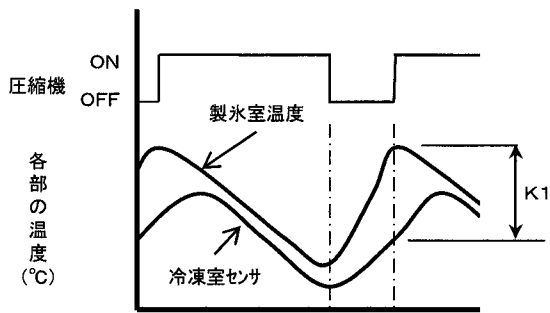


【図 6】

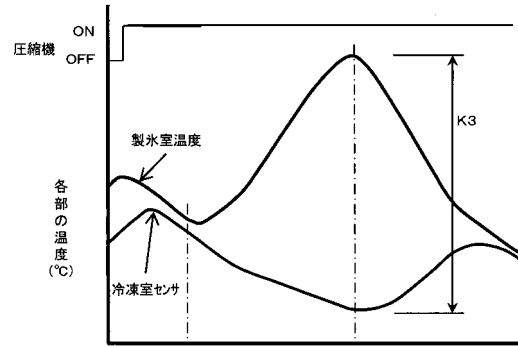
52 冷凍室扉



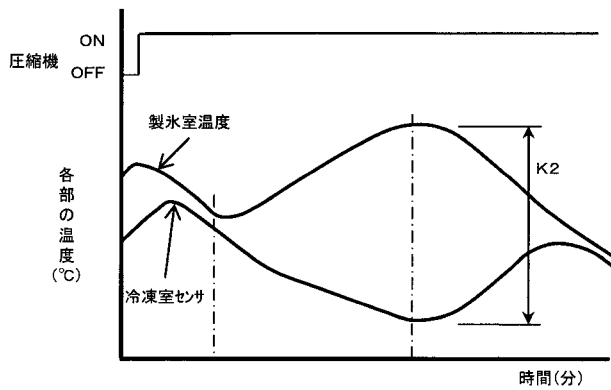
【図 7】



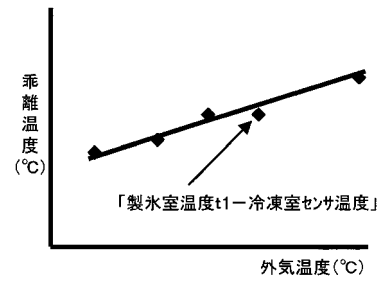
【図 9】



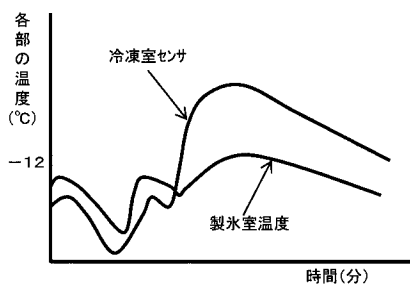
【図 8】



【図 10】

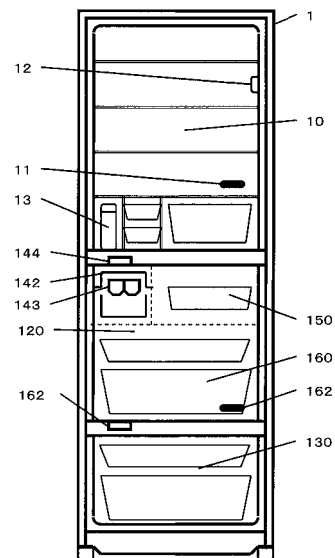


【図 11】

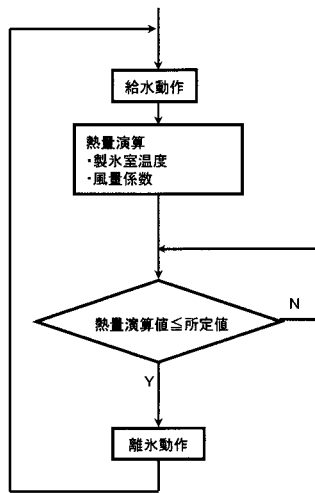


【図 12】

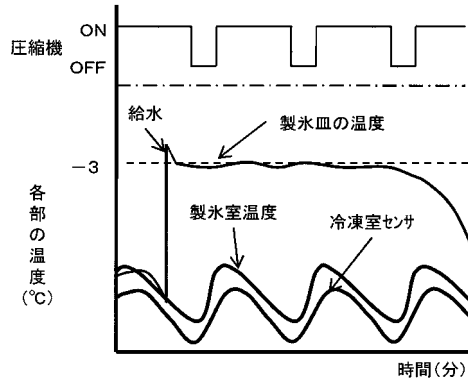
- 120 冷凍室
- 140 製氷区画
- 141 製氷区画扉
- 160 第二冷凍区画
- 161 第二冷凍区画扉
- 162 冷凍区画温度検知センサ



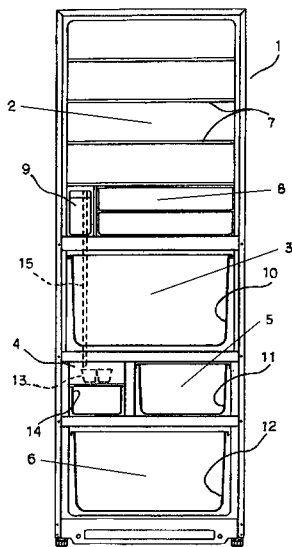
【図 13】



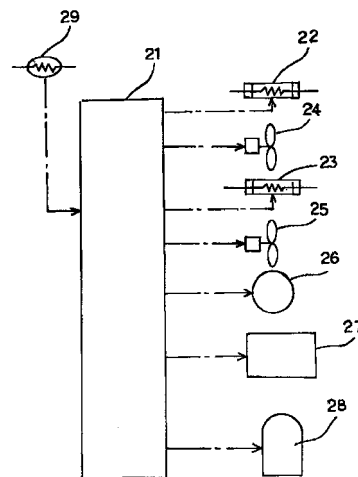
【図 14】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

(72)発明者 渡邊 正人

滋賀県草津市野路東二丁目3番1-2号 松下冷機株式会社内

(72)発明者 辻井 康浩

滋賀県草津市野路東二丁目3番1-2号 松下冷機株式会社内

Fターム(参考) 3L045 AA02 BA03 CA04 DA02 LA01 MA02 MA12 MA15 NA09 NA15
NA16 PA01 PA02 PA03 PA04
3L110 AA01