

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5116503号
(P5116503)

(45) 発行日 平成25年1月9日(2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月26日(2012.10.26)

(51) Int. Cl. F I
GO 1 K 1/14 (2006.01) GO 1 K 1/14 L
GO 1 K 7/00 (2006.01) GO 1 K 7/00 3 2 1 J

請求項の数 4 (全 10 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2008-35305 (P2008-35305) (22) 出願日 平成20年2月15日 (2008. 2. 15) (65) 公開番号 特開2009-192438 (P2009-192438A) (43) 公開日 平成21年8月27日 (2009. 8. 27) 審査請求日 平成23年1月19日 (2011. 1. 19)</p>	<p>(73) 特許権者 000194893 ホンザキ電機株式会社 愛知県豊明市栄町南館3番の16 (74) 代理人 110001036 特許業務法人暁合同特許事務所 (72) 発明者 渡辺 泰光 愛知県豊明市栄町南館3番の16 ホンザ キ電機株式会社内 (72) 発明者 玉木 重彰 愛知県豊明市栄町南館3番の16 ホンザ キ電機株式会社内 審査官 平野 真樹</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 芯温センサにおける内蔵ヒータの断線判定装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

冷却庫内で冷却される食品に差し込まれる差し込み部に、同食品の内部温度を検知するべくセンサ素子が設けられるとともに、前記差し込み部にヒータが内蔵された芯温センサにおいて、前記ヒータの断線の有無を判定する装置であって、

前記ヒータへの通電開始時の所定時間前と、通電開始時と、通電開始時の所定時間後における前記センサ素子の検知温度をそれぞれ取り込む検知温度取込手段と、

前記検知温度取込手段に取り込まれた検知温度に基づき、前記通電開始時の検知温度から前記通電開始時の所定時間前の検知温度を差し引いた値である通電前温度勾配と、前記通電開始時の所定時間後の検知温度から前記通電開始時の検知温度を差し引いた値である通電後温度勾配とを演算する演算手段と、

通電後温度勾配と通電前温度勾配とを比較して、通電後温度勾配が通電前温度勾配に対して所定値を超えていない場合に断線有りと判定する比較手段と、
 が具備されていることを特徴とする芯温センサにおける内蔵ヒータの断線判定装置。

【請求項 2】

前記比較手段で断線有りと判定された場合に警報を出す警報装置が設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の芯温センサにおける内蔵ヒータの断線判定装置。

【請求項 3】

前記ヒータへの通断電を切り替えるスイッチと、同スイッチをオン操作するべくヒータ通電ボタンが備えられたものであって、

前記ヒータ通電ボタンが操作されたのち前記所定時間が経過して初めて前記スイッチをオンさせる遅延手段が設けられ、前記ヒータ通電ボタンの操作時の前記センサ素子の検知温度が、前記ヒータへの通電開始時の所定時間前の検知温度として取り込まれることを特徴とする請求項1または請求項2記載の芯温センサにおける内蔵ヒータの断線判定装置。

【請求項4】

前記比較手段で断線有りと判定された場合に、前記スイッチをオフ操作するスイッチオフ手段が設けられていることを特徴とする請求項3記載の芯温センサにおける内蔵ヒータの断線判定装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、急速冷却庫等に付設されて食品の内部温度を検知することに用いる芯温センサにおいて、特にその内蔵ヒータの断線の有無を判定する装置に関する。

【背景技術】

【0002】

急速冷却庫は、加熱調理した食品を細菌が繁殖しない低温まで急速冷却し、その後の保存に供するために使用されるものであって、収納室内に調理後の食品が収納されると、冷却運転が開始されて収納室に冷気が循環供給されることで食品が急速冷却され、一方収納された食品には、芯温センサが差し込まれて同食品の芯温（内部温度）が検知され、検知温度が設定温度まで下がったら、所定の急速冷却が完了したと見なされて冷却運転が停止され、そののち必要に応じて食品を冷却温度に保持する保冷運転が行われるようになっている（例えば、特許文献1）。

20

【0003】

ここで冷却された食品は、冷却運転の停止後あるいは保冷運転中の適当なタイミングで庫外に取り出されるのであるが、その前に食品から芯温センサを抜く必要がある。そのとき、食品が例えば凍結状態に冷却されていると、芯温センサの差し込み部の回りが固まって抜くことができない事態が起きるため、差し込み部にヒータを内蔵し、ヒータにより差し込み部を加熱して回りの食品を融かすことで、抜き取りを可能とするものが提案されている。

【特許文献1】特開平5-10643号公報

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところでこのようなヒータ内蔵式の芯温センサにおいて、ヒータの断線事故が起きる可能性が無いとは言えない。断線の有無は、例えば食品に差し込んでいない状態においてヒータへ通電し、差し込み部が昇温するか否かをユーザーが確かめれば良いのであるが、面倒である上に正確さに欠ける嫌いがある。一方、正確さを期するために、ヒータへの通電回路に電流検知回路を介して検知電流値により断線の有無を判定することも考えられたが、電気部品の追加等が必要となってコスト増に繋がることから、新たな対策が希求されていた。

40

本発明は上記のような事情に基づいて完成されたものであって、その目的は、追加部品を要することなくヒータ断線の有無を正確に判定できるようにするところにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の芯温センサにおける内蔵ヒータの断線判定装置は、冷却庫内で冷却される食品に差し込まれる差し込み部に、同食品の内部温度を検知するべくセンサ素子が設けられるとともに、前記差し込み部にヒータが内蔵された芯温センサにおいて、前記ヒータの断線の有無を判定する装置であって、前記ヒータへの通電開始時の所定時間前と、通電開始時と、通電開始時の所定時間後における前記センサ素子の検知温度をそれぞれ取り込む検知温度取込手段と、前記検知温度取込手段に取り込まれた検知温度に基づき、前記通電開始

50

時の検知温度から前記通電開始時の所定時間前の検知温度を差し引いた値である通電前温度勾配と、前記通電開始時の所定時間後の検知温度から前記通電開始時の検知温度を差し引いた値である通電後温度勾配とを演算する演算手段と、通電後温度勾配と通電前温度勾配とを比較して、通電後温度勾配が通電前温度勾配に対して所定値を超えていない場合に断線有りとは判定する比較手段と、が具備されているところに特徴を有する。

【0007】

上記構成によれば、ヒータへの通電開始前と開始後の所定時間におけるセンサ素子の検知温度の温度勾配がそれぞれ演算されて、その通電前の温度勾配と通電後の温度勾配とが比較され、通電後の温度勾配が通電前の温度勾配と比べて所定値を超えていない場合に断線有りとは判定される。

10

ヒータへの通電前と通電後の所定時間の温度勾配を比較して断線の有無の判定をするようにしたから、判定時期により冷却庫の冷却態様が異なる等によって、センサ素子の検知温度自体は降下中、上昇中といった、いかなる温度推移形態を取っていたとしても、ヒータ発熱の有無が確実に検知でき、すなわち断線の有無の判定を正確に行うことができる。また、既存のセンサ素子が利用できて格別な追加部品は不要であるから、コスト増を最小限に抑えることができる。

【0008】

また、以下のような構成としてもよい。

(1) 前記比較手段で断線有りとは判定された場合に警報を出す警報装置が設けられている。断線有りとは判定された場合には警報手段により警報が出され、修理等の迅速な対応に便利となる。

20

【0009】

(2) 前記ヒータへの通断電を切り替えるスイッチと、同スイッチをオン操作するべくヒータ通電ボタンが備えられたものであって、前記ヒータ通電ボタンが操作されたのち前記所定時間が経過して初めて前記スイッチをオンさせる遅延手段が設けられ、前記ヒータ通電ボタンの操作時の前記センサ素子の検知温度が、前記ヒータへの通電開始時の所定時間前の検知温度として取り込まれる。ヒータ通電前のヒータオフの時間を確実に取ることができ、断線有無の判定をより正確に行うことができる。

【0010】

(3) 前記比較手段で断線有りとは判定された場合に、前記スイッチをオフ操作するスイッチオフ手段が設けられている。断線有りとは判定された場合にはヒータのスイッチが自動的にオフとされる。徒に通電動作が継続されることが回避される。

30

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、追加部品を要することなくヒータ断線の有無を正確に判定することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

<実施形態>

以下、本発明の一実施形態を図1ないし図8によって説明する。本実施形態に係る芯温センサは、急速冷却庫に装備されて使用されるようになっている。

40

まず急速冷却庫の全体構造を図1によって説明する。機械室11の上面に断熱箱体製の冷却庫本体10が載置され、その前面開口部に断熱扉(図示せず)が開閉可能に装着されている。本体10内の正面から見た右側が、食品Fの収納室12とされ、左側が冷却ユニット16の設置室13となっている。収納室12には、左右一對のトレイ受け15が対向して配設され、食品Fを入れたトレイTが複数段にわたって出し入れ可能に収納されるようになっている。

冷却ユニット16は、冷却器17とその前方に配された2個の冷却ファン18をケーシング内に収めてユニット化したものである。冷却器17が、機械室11内に設置された冷凍装置(図示せず)と冷媒管により循環接続され、周知の冷凍回路が形成されている。

50

【 0 0 1 3 】

したがって冷凍装置と冷却ファン 1 8 とが駆動されると、収納室 1 2 の空気が、正面（収納室 1 2 に対した面）から冷却ユニット 1 6 内に吸引されて冷却器 1 7 を通過する間に冷気が生成され、背面側から吹き出された冷気が、庫内の左側壁に当たって手前と奥に分かれて同冷却ユニット 1 6 の手前側と奥側の側面に回り込んだのち、一部が右側壁側まで流通しつつ収納室 1 2 に送り込まれるといった循環流を生じるようになっている。

また、冷却ユニット 1 6 の奥側の側面には、収納室 1 2 の庫内温度を検知する庫内温度センサ 1 9 が設けられているとともに、収納された食品 F に差し込まれて同食品 F の芯温（内部温度）を検知する芯温センサ 2 0 が設けられている。

【 0 0 1 4 】

本実施形態の急速冷却庫では、運転制御の一例として、上記した庫内温度センサ 1 9 と芯温センサ 2 0 とを用いて、以下に示すような芯温制御モードが実行可能となっている。

この芯温制御モードは、図 2 を参照して説明すると、庫内温度センサ 1 9 で検知された庫内温度 $T_d 1$ と、予め定められた冷却時庫内設定温度 T_C との比較に基づいて冷凍装置の運転を制御することにより、収納室 1 2 をほぼ冷却時庫内設定温度 T_C に冷却する冷却運転を行い、その間芯温センサ 2 0 により食品 F の芯温 $T_d 2$ を検知し、芯温 $T_d 2$ が予め定められた芯温設定温度 T_S まで低下したところで冷却運転を終了する。さらに冷却運転に続いて、同じく庫内温度センサ 1 9 で検知された庫内温度 $T_d 1$ と、予め定められた保冷時庫内設定温度 T_H との比較に基づいて冷却装置の運転を制御することにより、収納室 1 2 をほぼ保冷時庫内設定温度 T_H に冷却する保冷運転を行うようになっている。なお、保冷運転時には、冷却運転時と比べて、冷却ファン 1 8 の回転数が低くなるように併せて制御されるようになっている。

【 0 0 1 5 】

ここで、芯温設定温度 T_S は、例えば「 - 3 0 ~ 3 0 」の範囲で設定可能であって、本例では「 - 1 5 」に設定されている。冷却時庫内設定温度 T_C は、通常上記した芯温設定温度 T_S よりも数 K 低い温度に設定され、例えば「 - 4 0 ~ 3 0 」の範囲で設定可能であって、本例では「 - 2 0 」に設定されている。保冷時庫内設定温度 T_H は、冷却時庫内設定温度 T_C 以上の温度に設定され、例えば「 - 4 0 ~ 3 0 」の範囲で設定可能であって、本例では、芯温設定温度 T_S と同じく「 - 1 5 」に設定されている。

上記した芯温設定温度 T_S 、冷却時庫内設定温度 T_C 、保冷時庫内設定温度 T_H は、機械室 1 1 の正面上部に配された操作パネル 3 0 から、個別に設定し得るようになっている。

【 0 0 1 6 】

ところで冷却された食品 F は、冷却運転終了後さらには保冷運転中の任意のタイミングで庫外に取り出されるのであるが、その前に食品 F から芯温センサ 2 0 を抜く必要がある。ここで上記した運転例のように、食品 F が「 - 1 5 」といった凍結状態に冷却されていると、芯温センサ 2 0 の差し込み部 2 2 の回りが固まって抜くことができないおそれがあり、そのため本実施形態では、芯温センサ 2 0 としてヒータ内蔵式芯温センサを用いている。

そして本実施形態では、上記したヒータの断線の有無を判定する手段が設けられており、以下それについて詳述する。

【 0 0 1 7 】

芯温センサ 2 0 は、図 3 に示すように、合成樹脂製の本体部 2 1 の先端に、食品 F に差し込まれる差し込み部 2 2 が同心に突設された構造となっている。差し込み部 2 2 は、ステンレス鋼等の熱良導性の金属を素材としており、本体部 2 1 より小径でかつ先端を尖らせた針状に形成されている。

差し込み部 2 2 内における軸線上の先端に寄った位置には、温度検知部であるセンサ素子 2 3 が埋設されている。このセンサ素子 2 3 は、実際には差し込み部 2 2 の温度を検知するものであるが、その検知温度を、同差し込み部 2 2 が差し込まれている食品 F の芯温（内部温度）の検知温度と擬制している。

10

20

30

40

50

このセンサ素子 23 に接続されたリード線 23A は、差し込み部 22 さらには本体部 21 内を通過して同本体部 21 の基端側から引き出されており、後記する制御部 40 の入力側に接続されている。

【0018】

また、同じく差し込み部 22 内にはヒータ 24 が埋設されている。このヒータ 24 は例えばコイルヒータであって、上記したセンサ素子 23 及びリード線 23A の回りを囲むようにして同じく差し込み部 22 の軸線に沿って配されている。このヒータ 24 に接続されたリード線 24A は、同じく本体部 21 内を通過してその基端側から引き出されている。

ヒータ 24 の通電回路 25 は、図 4 に示すようになって、電源 26 には、可変電圧（例えば 1V ~ 5V）式の直流電源が使用され、ヒータスイッチ 27 のオン・オフ（閉鎖・開放）によってヒータ 24 への通断電が切り替えられるようになっている。

10

【0019】

さて本実施形態では、上記したように芯温センサ 20 の内蔵ヒータ 24 の断線の有無を判定するための手段が設けられている。

そのため図 5 に示すように、マイクロコンピュータ、タイマ 41 等を備えて所定のプログラム（図 6 参照）を実行可能とした制御部 40 が設けられており、入力側には、芯温センサ 20 のヒータ 24 に通電する、すなわちヒータスイッチ 27 をオンするためのヒータ用の操作ボタン 31（以下、ヒータ通電ボタン 31）と、芯温センサ 20 のセンサ素子 23 とが接続されている。ヒータ通電ボタン 31 は、図 1 に示すように、機械室 11 の正面上部位置に設けられた操作パネル 30 に配されている。

20

一方出力側には、ヒータ 24 の通電回路 25 に設けられたヒータスイッチ 27 と、警報装置であるブザー 32 を作動させるブザースイッチ 33 が接続されている。

【0020】

制御部 40 には、遅延部 42、検知温度取込部 43、演算部 44、比較部 45、スイッチオフ部 46 が設けられている。遅延部 42 は、ヒータ通電ボタン 31 が押圧操作されたのち所定の遅延時間 t （例えば 6 秒）経過後にヒータスイッチ 27 をオンするように機能する。

検知温度取込部 43 は、上記したヒータ通電ボタン 31 の押圧時、すなわちヒータ 24 への通電開始時の所定時間 t （6 秒）前におけるセンサ素子 23 の検知温度 T_a （以下、通電前検知温度 T_a ）と、通電開始時の同検知温度 T_b （以下、通電開始時検知温度 T_b ）と、通電開始時の所定時間 t 後における同検知温度 T_c （以下、通電後検知温度 T_c ）をそれぞれ取り込むように機能する。

30

【0021】

演算部 44 は、上記した検知温度取込部 43 に取り込まれた検知温度 T_a 、 T_b 、 T_c に基づき、通電開始時検知温度 T_b から通電前検知温度 T_a を差し引いて通電前温度勾配 T_{k1} を求める演算（ $T_{k1} = T_b - T_a$ ）と、通電後検知温度 T_c から通電開始時検知温度 T_b を差し引いて通電後温度勾配 T_{k2} を求める演算（ $T_{k2} = T_c - T_b$ ）を行うように機能する。

比較部 45 は、演算部 44 による演算結果である通電前温度勾配 T_{k1} と通電後温度勾配 T_{k2} とを比較し、通電後温度勾配 T_{k2} から通電前温度勾配 T_{k1} を差し引いた温度値が所定値（例えば 1K）未満であったら、断線有りとして断線信号 s を送出するようになっている。この断線信号 s は、ブザースイッチ 33 をオンするように機能する。

40

またスイッチオフ部 46 は、上記の断線信号 s を受けると、ヒータスイッチ 27 をオフにするように機能する。

【0022】

続いて、本実施形態の作用を図 6 のフローチャート並びに図 7 のタイムチャートを参照して説明する。

冷却された食品 F は、通常は保冷運転に移ってから取り出される。ここで食品 F を取り出す前に芯温センサ 20 が抜き取られるのであるが、この例のように食品 F の温度が「-15」程度で凍結状態にある場合は、そのままでは芯温センサ 20 を抜くことができな

50

いので、ヒータ通電ボタン 31 を押圧する (図 7 のタイミング A) 。

【 0 0 2 3 】

図 6 のフローチャートにおいて、ヒータ通電ボタン 31 がオンされると (ステップ S 1 が「 Y e s 」) 、ステップ S 2 において、検知温度取込部 4 3 に対して通電前検知温度 T_a が取り込まれる。ヒータ通電ボタン 31 がオンされたのち所定の遅延時間 t (6 秒) が経過すると (ステップ S 3 が「 Y e s 」 ; 図 7 のタイミング B) 、ステップ S 4 でヒータスイッチ 2 7 がオンされて、芯温センサ 2 0 のヒータ 2 4 に通電が開始される。それとともにステップ S 5 において、検知温度取込部 4 3 に対して通電開始時検知温度 T_b が取り込まれ、続いてステップ S 6 において、通電前温度勾配 $T_k 1$ を求める演算 ($T_k 1 = T_b - T_a$) が実行される。

10

【 0 0 2 4 】

ヒータスイッチ 2 7 がオンしてから所定時間 t (遅延時間と同じく 6 秒) が経過すると (ステップ S 7 が「 Y e s 」 ; 図 7 のタイミング C) 、ステップ S 8 において、検知温度取込部 4 3 に対して通電後検知温度 T_c が取り込まれ、続いてステップ S 9 において、通電後温度勾配 $T_k 2$ を求める演算 ($T_k 2 = T_c - T_b$) が実行される。

そうしたら続いて、ステップ S 1 0 において、通電前温度勾配 $T_k 1$ と通電後温度勾配 $T_k 2$ とが比較され、通電後温度勾配 $T_k 2$ から通電前温度勾配 $T_k 1$ を差し引いた温度値が所定値 (1 K) 未満であるか、以上であるかが判別される。

【 0 0 2 5 】

ここで、ヒータ 2 4 の通電回路 2 5 に断線がなく、すなわち正常状態にあると、図 7 に示すように、ヒータ 2 4 への通電開始前では、芯温センサ 2 0 の差し込み部 2 2 の温度すなわちセンサ素子 2 3 の検知温度 $T_d 2$ がほぼ一定に維持されているのに対して、ヒータ 2 4 への通電開始後にはセンサ素子 2 3 の検知温度 $T_d 2$ が急激に上昇するから、通電後温度勾配 $T_k 2$ から通電前温度勾配 $T_k 1$ を差し引いた温度値は 1 K 以上となる (ステップ S 1 0 が「 N o 」) 。この場合は、断線がなく正常であるとしてプログラムが終了する。

20

【 0 0 2 6 】

一方、ヒータ 2 4 の通電回路 2 5 に断線があると、ヒータ 2 4 への通電開始後でも、図 7 の鎖線に示すように、芯温センサ 2 0 の差し込み部 2 2 の温度すなわちセンサ素子 2 3 の検知温度 $T_d 2$ は、通電前と同じく低い温度のままであるから、通電後温度勾配 $T_k 2$ から通電前温度勾配 $T_k 1$ を差し引いた温度値は 1 K を超えない (ステップ S 1 0 が「 Y e s 」) 。この場合は、比較部 4 5 から断線有りを示す断線信号 s が出され、この断線信号 s を受け、ステップ S 1 1 においてブザースイッチ 3 3 がオンしてブザー 3 2 が鳴らされ、ヒータ 2 4 に断線があることの警報が出される。なおこのとき併せて、ヒータ 2 4 に断線があることを示すエラー信号を、操作パネル 3 0 の表示部 3 4 に表示できるようにするとよい。

30

また、同断線信号 s を受け、ステップ S 1 2 において、ヒータスイッチ 2 7 がオフとされる。

【 0 0 2 7 】

なお、ヒータ 2 4 への通電の前後の検知温度を単に比較し、通電後の検知温度の方が通電前のそれよりも高いときには正常で、そうでないときはヒータ 2 4 の断線があると判定する方法を採用した場合は、以下のような場合に誤判定がなされるおそれがある。

40

一例として、保冷運転に移行する前の冷却運転中にヒータスイッチ 2 7 がオンされたときが挙げられる。すなわち冷却運転中では、図 8 に参照して示すように、ヒータ通電開始時 (タイミング B) よりも前には、センサ素子 2 3 の検知温度 $T_d 2$ が降下傾向にあるのに対して、ヒータ通電開始時の後は、検知温度 $T_d 2$ の降下の程度が鈍るか、僅かに上昇するものの、検知温度 $T_d 2$ 自体は、通電後の方が通電前よりも顕著に高くなるとは限らないからである。

【 0 0 2 8 】

その点、本実施形態では、上記に詳述したように、ヒータ 2 4 への通電開始時 (図 8 の

50

タイミングB)の前後の所定時間 t (6秒)における温度勾配 T_{k1} , T_{k2} を比較するようにしたから、仮に検知温度 T_{d2} 自体は通電開始後に低下が抑えられる程度ではあっても、温度勾配については、通電後温度勾配 T_{k2} の方が通電前温度勾配 T_{k1} よりも大きくなり、正常であると判定できる。

ヒータ24の断線があった場合は、図8の鎖線に示すように、ヒータ24への通電開始時を挟んだ前後において検知温度 T_{d2} が低下し続けると考えられ、そのときは、通電後温度勾配 T_{k2} と通電前温度勾配 T_{k1} との差ができず、これを以てヒータ24の断線が判定される。

【0029】

また、ヒータ通電ボタン31の操作後に、所定の遅延時間 t (6秒)を待ってヒータスイッチ27をオンするようにした理由は、以下のようである。

仮に遅延時間が取られていないとすると、ヒータ通電ボタン31がオンされることに伴いヒータスイッチ27がオンしてヒータ24への通電が開始されることになる。このような場合、例えば図7に示す保冷運転中において、ヒータ24への通電開始後に、何らかの事情によりヒータ通電ボタン31(ヒータスイッチ27)がオフされた(同図のタイミングD)のち、短時間で再度オンされた(タイミングE)ときには、検知温度 T_{d2} が高いままでほとんど変化せず、仮に通電開始時(タイミングE)の前後6秒間の温度勾配を比較しても差が出ない。したがって、ヒータ24の断線有りの誤判定が行われるおそれがある。

本実施形態の判定方法は要するところ、ヒータ24への通電開始時を境として、通電前の6秒間のヒータオフ時と、通電後の6秒間のヒータオン時との温度勾配を比較しているのであって、上記のような事例に鑑み、特にヒータ24への通電開始前の6秒間のヒータオフ時を確保するために、上記した遅延時間 t を取るようになっている。

【0030】

以上のように本実施形態によれば、ヒータ24への通電前と通電後の所定時間 t (6秒)の温度勾配を比較してヒータ断線の有無の判定をするようにしたから、判定時期により当該急速冷却庫の冷却態様が異なる等によって、センサ素子23の検知温度 T_{d2} 自体は、降下中、上昇中といった、いかなる温度推移形態を取っていたとしても、言わばヒータ24の発熱の有無が確実に検知でき、すなわち断線の有無の判定を正確に行うことができる。また、既存のセンサ素子23が利用できて格別な追加部品は不要であるから、コスト増を最小限に抑えることができる。

【0031】

ヒータ通電ボタン31がオン操作されたのち6秒の遅延時間 t を取ってヒータスイッチ27がオンするようにしたから、ヒータ通電前のヒータオフの時間を確実に取ることができ、断線有無の判定がより正確に行われる。また、遅延時間 t を取ったことにより、仮にヒータ通電ボタン31のオンオフ操作が頻繁に繰り返されてもヒータスイッチ27のオンオフ切替の回数は低減され、それだけヒータスイッチ27の耐久性が向上する。

【0032】

<他の実施形態>

本発明は上記記述及び図面によって説明した実施形態に限定されるものではなく、例えば次のような実施形態も本発明の技術的範囲に含まれる。

(1)ヒータ通電ボタンをオンしてからヒータスイッチがオンとなるまでの遅延時間は、断線判定の正確さとヒータ発熱の遅速との兼ね合いで任意の時間に設定可能であるが、5~10秒の範囲が好ましい。

(2)例えば、ヒータ通電ボタンのオンオフ切替が短時間で行われた場合について、ヒータスイッチにそのまま反映しないような別の手段が講じられていれば、上記した遅延時間を取らないようにしてもよく、そのようなものも本発明の技術的範囲に含まれる。

【0033】

(3)断線の有無を判定することに用いる温度勾配の差の値は、検知感度の高低と誤検知防止との兼ね合いで任意の温度値に設定可能であるが、温度値1~5Kの範囲が好まし

10

20

30

40

50

い。

(4) 上記実施形態では、通電前検知温度 T_a として、ヒータ通電ボタンのオン時の検知温度としたが、ヒータ通電ボタンのオンのタイミングとは別に、通電前検知温度の検知タイミングを設定してもよい。

(5) ヒータ断線有りの警報を出す警報手段としては、上記実施形態に例示したブザーを鳴らす以外に、ランプの点灯状態を変える等の他の手段を採用してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】本発明の一実施形態に係る急速冷却庫の断熱扉を外した状態の正面図

【図2】制御運転中の温度推移を示すタイムチャート

10

【図3】芯温センサの概略図

【図4】ヒータの通電回路の回路構成図

【図5】ヒータの断線判定に係る制御機構部のブロック図

【図6】制御動作を示すフローチャート

【図7】保冷運転中の検知温度の推移の一例を示すタイムチャート

【図8】冷却運転中の検知温度の推移の一例を示すタイムチャート

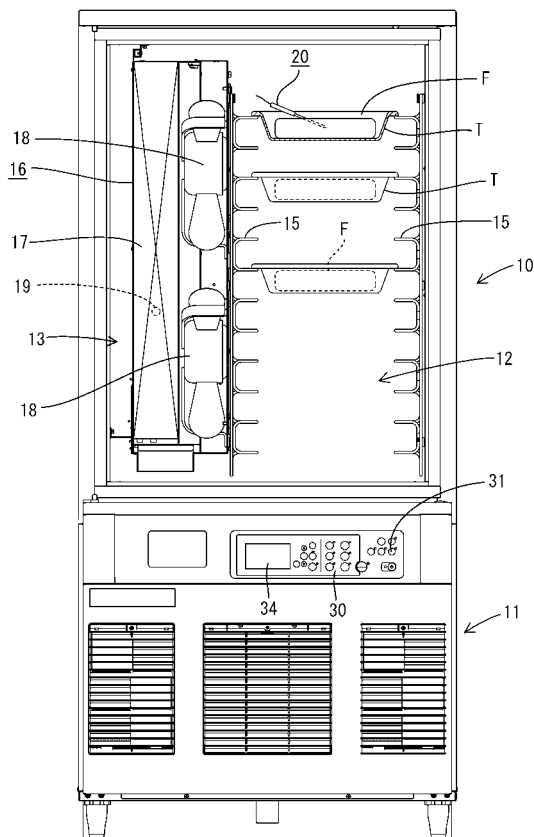
【符号の説明】

【0035】

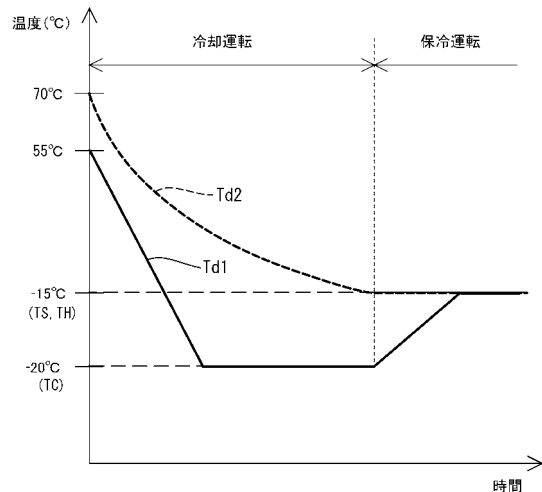
12...収納室 20...芯温センサ 22...差し込み部 23...センサ素子(温度検知手段) 24...ヒータ 27...ヒータスイッチ 31...ヒータ通電ボタン 32...ブザー(警報手段) 33...ブザースイッチ 40...制御部 41...タイマ 42...遅延部(遅延手段) 43...検知温度取込部(検知温度取込手段) 44...演算部(演算手段) 45...比較部(比較手段) 46...スイッチオフ部(スイッチオフ手段) F...食品 T_a , T_b , T_c ...検知温度 T_{k1} ...通電前温度勾配 T_{k2} ...通電後温度勾配 s...断線信号

20

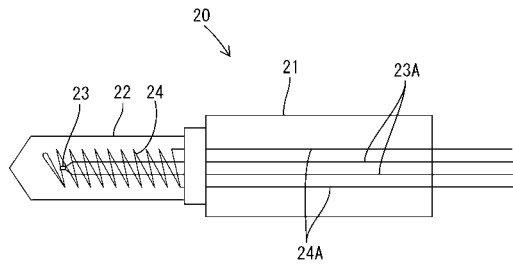
【図1】



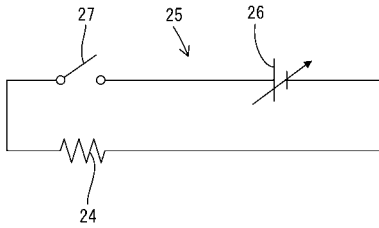
【図2】



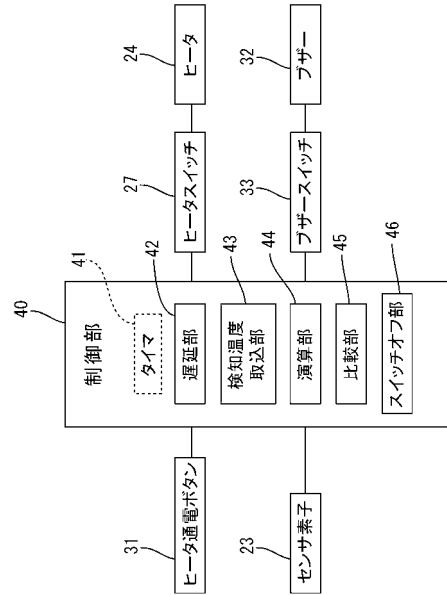
【図3】



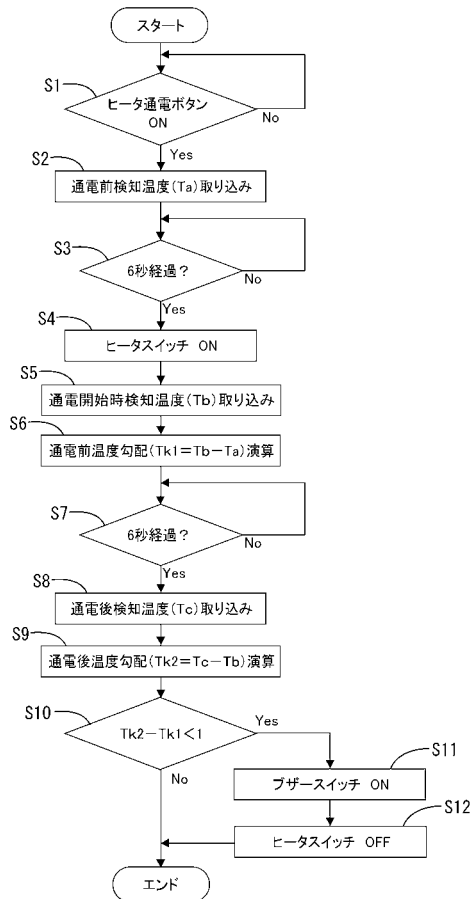
【図4】



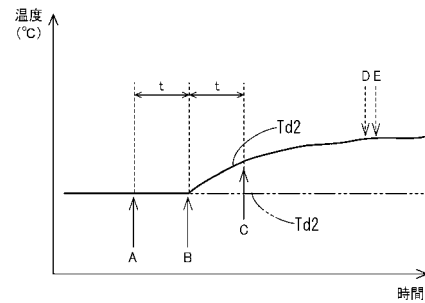
【図5】



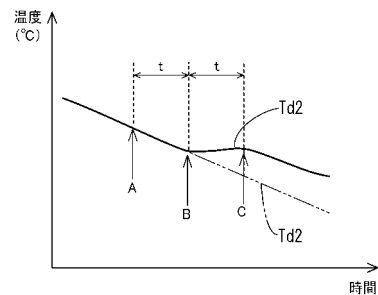
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭58-145870(JP,A)
特開平09-213473(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01K 1/00 - 19/00

F25D 23/00

G01R 31/02

H05B 3/00