

(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2007-46830
(P2007-46830A)

(43) 公開日 平成19年2月22日(2007.2.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 5 D 21/08 (2006.01)	F 2 5 D 21/08 D	3 L O 4 5
F 2 5 D 11/00 (2006.01)	F 2 5 D 21/08 E	3 L O 4 6
	F 2 5 D 11/00 1 O 1 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2005-231182 (P2005-231182)	(71) 出願人	000005049
(22) 出願日	平成17年8月9日 (2005.8.9)		シャープ株式会社
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
		(74) 代理人	100064746
			弁理士 深見 久郎
		(74) 代理人	100085132
			弁理士 森田 俊雄
		(74) 代理人	100083703
			弁理士 仲村 義平
		(74) 代理人	100096781
			弁理士 堀井 豊
		(74) 代理人	100098316
			弁理士 野田 久登
		(74) 代理人	100109162
			弁理士 酒井 将行
			最終頁に続く

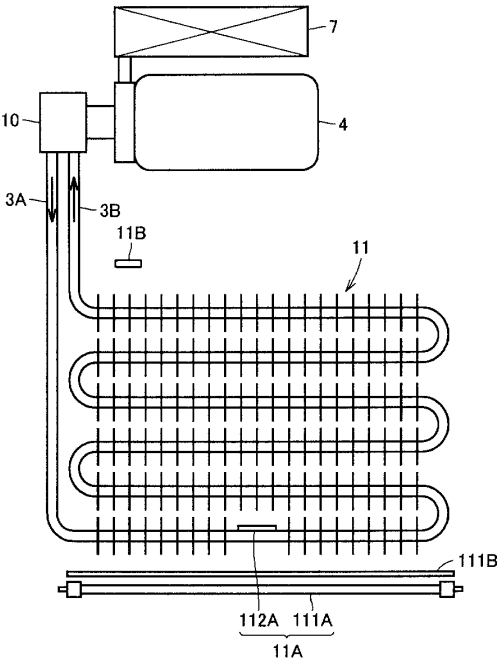
(54) 【発明の名称】 冷却庫

(57) 【要約】

【課題】 除霜能力が高く、かつ、異常通電時にも冷却室内の温度が過度に上昇することが抑制された冷却庫を提供する。

【解決手段】 スターリング冷却庫は、冷却室を有する冷却庫本体と、冷却室内を冷却するための低温側蒸発器11と、低温側蒸発器11の除霜を行なうヒータ11Aとを備える。ヒータ11Aは、低温側蒸発器11と離間して設けられたガラス管ヒータ111Aと、低温側蒸発器11近傍に設けられたPTCヒータ112Aとを有し、PTCヒータ112Aは、該ヒータが所定の温度に達した時に、その出力を抑制する機能（自己温度制御機能）を有する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

冷却室を有する冷却庫本体と、
前記冷却室内を冷却するための冷却器と、
前記冷却器の除霜を行なうヒータとを備え、
前記ヒータは、
前記冷却器と離間して設けられた第 1 ヒータと、
前記冷却器近傍に設けられた第 2 ヒータとを有し、
前記第 2 ヒータは自己温度制御機能を有する、冷却庫。

【請求項 2】

高温部と低温部とを有するスターリング機関と、
前記スターリング機関の低温部に設けられ、内部の冷媒を凝縮させる凝縮器と、
前記凝縮器において凝縮した前記冷媒を蒸発させる蒸発器とをさらに備え、
前記冷却器として前記蒸発器が用いられる、請求項 1 に記載の冷却庫。

10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、冷却庫に関し、特に、除霜機能を有する冷却庫に関する。

【背景技術】**【0002】**

冷却庫の除霜に用いられる除霜ヒータが従来から知られている。

20

たとえば、特開 2004 - 340402 号公報（特許文献 1）においては、ガラス管内部に設置された金属抵抗体からなるヒータ線と、ガラス管を覆う管体とを備えた除霜ヒータが開示されている。該除霜ヒータは、その輻射熱が指向性を有するように形成されている。

【特許文献 1】特開 2004 - 340402 号公報**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

除霜ヒータを用いて冷却器の除霜を行なう場合、異常によりヒータが連続通電状態となった場合にも冷却室内の温度が異常に上昇することを抑制する必要がある。このため、ヒータ出力を十分に高く設定することができない場合がある。この結果、除霜処理に比較的に長い時間を要し、除霜時に冷却室の温度を十分に低く保てない場合がある。

30

【0004】

本発明は、上記のような問題に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、除霜能力が高く、かつ、異常通電時にも冷却室内の温度が過度に上昇することを抑制する冷却庫を提供することにある。

【課題を解決するための手段】**【0005】**

本発明に係る冷却庫は、冷却室を有する冷却庫本体と、冷却室内を冷却するための冷却器と、冷却器の除霜を行なうヒータとを備え、ヒータは、冷却器と離間して設けられた第 1 ヒータと、冷却器近傍に設けられた第 2 ヒータとを有し、第 2 ヒータは自己温度制御機能を有する。

40

【0006】

ここで、自己温度制御機能とは、ヒータが所定の温度に達した時に、その出力を抑制する機能を意味する。

【0007】

上記構成によれば、冷却器と離間した第 1 ヒータからの輻射熱によって冷却器およびその周辺の部材に付着した霜を融解するとともに、冷却器近傍の第 2 ヒータから冷却器への熱伝導によって冷却器に付着した霜を効率よく融かすことができる。したがって、高い除

50

霜能力が得られる。そして、除霜時間が短縮され、除霜時に冷却室内の温度を十分に低く保つことができる。一方で、異常によりヒータが連続通電状態となった場合、自己温度制御機能を有する第2ヒータの出力が抑制されるので、冷却庫内の温度が過度に上昇することを抑制することができる。

【0008】

上記冷却庫は、好ましくは、高温部と低温部とを有するスターリング機関と、スターリング機関の低温部に設けられ、内部の冷媒を凝縮させる凝縮器と、凝縮器において凝縮した冷媒を蒸発させる蒸発器とをさらに備える、そして、上記冷却器としてこの蒸発器が用いられる。

【0009】

これにより、除霜能力が高く、かつ、異常通電時にも冷却室内の温度が過度に上昇することが抑制されたスターリング冷却庫が得られる。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、異常によりヒータが連続通電状態となった場合にも冷却室内の温度が過度に上昇することを抑制しながら、ヒータによる除霜能力を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下に、本発明に基づく冷却庫の実施の形態について説明する。なお、同一または相当する部分に同一の参照符号を付し、その説明を繰返さない場合がある。

【0012】

本願明細書において、「冷却庫」とは、「冷蔵庫」、「冷凍庫」および「冷凍冷蔵庫」の全てを含む概念である。

【0013】

図1は、本発明の1つの実施の形態に係る冷却庫の一例としてのスターリング冷却庫の配管系統図である。

【0014】

スターリング冷却庫1は、図1に示すように、高温部2と低温部3とを有するスターリング冷凍機4（スターリング機関）と、高温部2に取付けられた高温側蒸発器5、高温側凝縮器7およびパイプ2A、2Bを含む第1高温側循環回路（第1循環回路）と、高温側蒸発器5、循環ポンプ6、発露防止パイプ9およびパイプ2C～2Eを含む第2高温側循環回路（第2循環回路）と、低温部3に取付けられた低温側凝縮器10、低温側蒸発器11およびパイプ3A、3Bを含む低温側循環回路とを備える。第1高温側循環回路は、スターリング冷凍機4の高温部2の冷却を行ない、第2高温側循環回路は、発露防止パイプ9に熱を供給する。また、低温側循環回路は、低温側蒸発器11を介して冷却庫内の空気とスターリング冷凍機4の低温部3との熱交換を行なう。

【0015】

第1と第2高温側循環回路内には水（ H_2O ）などが冷媒として封入されている。高温側蒸発器5において蒸発した冷媒はパイプ2A（高温側導管）を介して高温側凝縮器7に達する（図1中の破線矢印）。高温側凝縮器7において外気との熱交換が行なわれることで冷媒が凝縮し液化する。この熱交換を促進するために、高温側凝縮器7近傍に気流を生じさせるファン8が設けられている。液化した冷媒は、パイプ2B（高温側戻り管）を介して高温側蒸発器5に戻る。第1高温側循環回路においては、このように、冷媒の蒸発と凝縮とによる自然循環を利用して、高温部2で発生した熱を高温側凝縮器7に伝達することができるように、高温側凝縮器7は高温側蒸発器5より上方に配置されている。また、冷媒の沸点を調整するために、循環回路系内の圧力が調整（大気圧よりも減圧）されている。

【0016】

一方、高温側蒸発器5の下部には、パイプ2Cが接続されている。高温側蒸発器5からパイプ2Cに液相の冷媒が流入する。パイプ2Cに流入した冷媒は、スターリング冷凍機

10

20

30

40

50

4 よりも下方に位置する循環ポンプ 6 に達する。循環ポンプ 6 から吐出された冷媒は、パイプ 2 D を介して発露防止パイプ 9 に送られる。発露防止パイプ 9 内を流れた冷媒は、パイプ 2 E を介して高温側蒸発器 5 内に戻る。このように、第 2 高温側循環回路においては、循環ポンプ 6 による強制循環が行なわれている。

【0017】

ここで、発露防止パイプ 9 内を流れる冷媒は、スターリング冷凍機 4 の高温部 2 から与えられた熱により比較的高温に保たれている。したがって、発露防止パイプ 9 を冷却庫の前面開口部に配置することで、ドア部等における発露を抑制することができる。

【0018】

また、低温側循環回路内には二酸化炭素や炭化水素などが冷媒として封入されている。低温側凝縮器 10 において液化した冷媒はパイプ 3 A (低温側導管) を介して低温側蒸発器 11 に達する。低温側蒸発器 11 において冷媒が蒸発することで熱交換が行なわれる。この熱交換を促進するために、低温側蒸発器 11 近傍に気流を生じさせるファン 12 が設けられている。熱交換の後、気化された冷媒は、パイプ 3 B (低温側戻り管) を介して低温側凝縮器 10 に戻る。低温側循環回路においては、このように、冷媒の蒸発と凝縮とによる自然循環を利用して、低温部 3 で発生した冷熱を低温側蒸発器 11 に伝達することができるように、低温側蒸発器 11 は低温側凝縮器 10 より下方に配置されている。また、冷媒の沸点を調整するために、循環回路系内の圧力が調整されている。

【0019】

スターリング冷凍機 4 を作動させると、該冷凍機 4 の高温部 2 で発生した熱は、高温側凝縮器 7 を介して外気と熱交換される。一方、スターリング冷凍機 4 の低温部 3 で発生した冷熱は、低温側蒸発器 11 を介して冷却庫内の空気と熱交換される。冷却庫内からの暖かくなった気流は、再び低温側蒸発器 11 近傍に送られ、繰り返し冷却される。

【0020】

上述した冷却サイクルの実施に伴い、低温側蒸発器 11 に着霜が生じる。スターリング冷却庫 1 においては、除霜用のヒータ 11 A が設けられている。ヒータ 11 A の構成および動作については後述する。

【0021】

低温側蒸発器 11 の除霜を実施することで、除霜水が発生する。除霜水は、ドレンパイプ 12 A を介して、冷却庫本体底面の下部に設置されたドレンパン 12 B (蒸発皿) に導かれる。ドレンパン 12 B の上部には、ファン 12 C が設けられており、ファン 12 C によってドレンパン 12 B 内に溜まった除霜水表面近傍に気流が形成され、比較的乾いた空気が除霜水上に供給されことにより、除霜水の蒸発が促進される。

【0022】

次に、図 2 を用いて、スターリング冷凍機 4 の構造の一例およびその動作について説明する。

【0023】

図 2 に示すように、本実施の形態のスターリング冷凍機 4 は、フリーピストン型のスターリング機関であって、ケーシング 30 と、該ケーシング 30 に組付けられたシリンダ 13 と、シリンダ 13 内で往復動するピストン 14 およびディスプレイサ 15 と、再生器 16 と、圧縮空間 17 A と膨張空間 17 B とを含む作動空間 17 と、高温部 2 と、低温部 3 と、ピストン駆動手段としてのリニアモータ 23 と、ピストンスプリング 24 と、ディスプレイサスプリング 25 と、ディスプレイサロッド 26 と、背圧空間 27 とを備える。

【0024】

図 2 の例では、スターリング冷凍機 4 の外殻体 (外壁) は、単一の容器で構成されず、背圧空間 27 側に位置するケーシング 30 (ベッセル部分) と、作動空間 17 側に位置する高温部 2、チューブ 18 A および低温部 3 とで主に構成される。ケーシング 30 は、背圧空間 27 を規定する。ケーシング 30 には、シリンダ 13、リニアモータ 23、ピストンスプリング 24 およびディスプレイサスプリング 25 をはじめとする種々の部品が組付けられる。上記外殻体の内部には、ヘリウムガスや水素ガス、窒素ガスなどの作動媒体が

10

20

30

40

50

充填される。

【0025】

シリンダ13は、略円筒状の形状を有し、内部にピストン14とフリーピストンとしてのディスプレイサ15とを往復動可能に受け入れる。シリンダ13内において、ピストン14とディスプレイサ15とは同軸上に間隔をあけて配置され、このピストン14およびディスプレイサ15によってシリンダ13内の作動空間17が圧縮空間17Aと膨張空間17Bとに区画される。より詳しくは、作動空間17は、ピストン14におけるディスプレイサ15側の端面よりもディスプレイサ15側に位置する空間であり、ピストン14とディスプレイサ15との間に圧縮空間17Aが形成され、ディスプレイサ15と低温部3との間に膨張空間17Bが形成される。圧縮空間17Aは主に高温部2によって囲まれ、膨張空間17Bは主に低温部3によって囲まれている。

10

【0026】

圧縮空間17Aと膨張空間17Bとの間には、シリンダ13の外周面上に所定の隙間を有しながらフィルムが巻回されてなる再生器16が配設されており、この再生器16を介して圧縮空間17Aと膨張空間17Bとが連通する。それにより、スターリング冷凍機4内に閉回路が構成される。この閉回路内に封入された作動媒体が、ピストン14およびディスプレイサ15の動作に合わせて流動することにより、後述する逆スターリングサイクルが実現される。

【0027】

シリンダ13の外側に位置する背圧空間27にはリニアモータ23が配設される。リニアモータ23は、インナーヨーク20と、可動マグネット部21と、アウターヨーク22およびコイルとを有し、このリニアモータ23によって、シリンダ13の軸方向にピストン14が駆動される。

20

【0028】

ピストン14の一端は、板バネなどで構成されるピストンスプリング24と接続される。該ピストンスプリング24は、ピストン14に弾性力を付与する弾性力付与手段として機能する。該ピストンスプリング24による弾性力を付加することにより、シリンダ13内でピストン14をより安定して周期的に往復動させることが可能となる。ディスプレイサ15の一端は、ディスプレイサロッド26を介してディスプレイサスプリング25と接続される。ディスプレイサロッド26はピストン14を貫通して配設され、ディスプレイサスプリング25は板バネなどで構成される。該ディスプレイサスプリング25の周縁部と、ピストンスプリング24の周縁部は、リニアモータ23からピストン14の背圧空間27側（以下、後方と称する場合がある。）に延びる支持部材により支持される。

30

【0029】

ピストン14に対しディスプレイサ15と反対側には、ケーシング30によって囲まれた背圧空間27が配設されている。背圧空間27は、ケーシング30内でピストン14の周囲に位置する外周領域と、ケーシング30内でピストン14よりもピストンスプリング24側（後方側）に位置する後方領域とを含む。この背圧空間27内にも、作動媒体が存在する。

【0030】

高温部2は、ベース部材30Aを介してケーシング30に取付けられる。高温部2と低温部3とは、チューブ18Aを介して接続される。高温部2、低温部3の内周面上には、それぞれ内部熱交換器18と内部熱交換器19とが設けられる。内部熱交換器18、19は、それぞれ、圧縮空間17A、膨張空間17Bと高温部2、低温部3との間の熱交換を行なう。

40

【0031】

ケーシング30の後方側には、板バネ28を介してバランスマス29が取付けられている。バランスマス29は、ピストン14やディスプレイサ15が振動することによって生じるケーシング30の振動を吸収する質量部材である。具体的には、ピストン14やディスプレイサ15が振動することによってケーシング30に振動が生じた場合に、このケー

50

シング 30 の振動に対して追従するようにバランスマス 29 が振動することにより、スターリング冷凍機 4 の振動が低減される。

【0032】

次に、このスターリング冷凍機 4 の動作について説明する。

まず、リニアモータ 23 を作動させてピストン 14 を駆動する。リニアモータ 23 によって駆動されたピストン 14 は、ディスプレイサ 15 に接近し、圧縮空間 17 A 内の作動媒体（作動ガス）を圧縮する。

【0033】

ピストン 14 がディスプレイサ 15 に接近することにより、圧縮空間 17 A 内の作動媒体の温度は上昇するが、高温部 2 によってこの圧縮空間 17 A 内に発生した熱が外部へと放出される。そのため、圧縮空間 17 A 内の作動媒体の温度はほぼ等温に維持される。すなわち、本過程は、逆スターリングサイクルにおける等温圧縮過程に相当する。 10

【0034】

ピストン 14 がディスプレイサ 15 に接近した後にディスプレイサ 15 は低温部 3 側に移動する。他方、ピストン 14 によって圧縮空間 17 A 内において圧縮された作動媒体は再生器 16 内に流入し、さらに膨張空間 17 B へと流れ込む。その際、作動媒体の持つ熱が再生器 16 に蓄熱される。すなわち、本過程は、逆スターリングサイクルの等容冷却過程に相当する。

【0035】

膨張空間 17 B 内に流入した高圧の作動媒体は、ディスプレイサ 15 がピストン 14 側（後方側）へ移動することにより膨張する。このようにディスプレイサ 15 が後方側へ移動するのに伴い、ディスプレイサスプリング 25 の中央部も後方側に突出するように変形する。 20

【0036】

上記のように膨張空間 17 B 内で作動媒体が膨張することにより、膨張空間 17 B 内の作動媒体の温度は下降するが、低温部 3 によって外部の熱が膨張空間 17 B 内へと伝達されるため、膨張空間 17 B 内はほぼ等温に保たれる。すなわち、本過程は、逆スターリングサイクルの等温膨張過程に相当する。

【0037】

その後、ディスプレイサ 15 がピストン 14 から遠ざかる方向（前方側）に移動し始める。それにより、膨張空間 17 B 内の作動媒体は再生器 16 を通過して再び圧縮空間 17 A 側へと戻る。その際に再生器 16 に蓄熱されていた熱が作動媒体に与えられるため、作動媒体は昇温する。すなわち、本過程は、逆スターリングサイクルの等容加熱過程に相当する。 30

【0038】

この一連の過程（等温圧縮過程 - 等容冷却過程 - 等温膨張過程 - 等容加熱過程）が繰り返されることにより、逆スターリングサイクルが構成される。この結果、低温部 3 は徐々に低温になり、極低温（たとえば - 50 程度）を有するに至る。一方で、高温部 2 は徐々に高温（たとえば 60 程度）になる。上述したように、低温部 3 における冷熱は、低温側循環回路を介して冷却庫内に供給され、高温部 2 における熱は、第 1 と第 2 高温側循環回路を介して冷却庫外に放出される。 40

【0039】

図 3 は、低温側蒸発器 11 の除霜機構を説明する図である。図 3 を参照して、低温側蒸発器 11 の除霜機構は、ヒータ 11 A と「温度センサ」としての除霜サーミスタ 11 B とを含んで構成される。ヒータ 11 A は、ガラス管ヒータ 111 A と PTC (Positive Temperature Coefficient) ヒータ 112 A とを有する。

【0040】

ガラス管ヒータ 111 A は、低温側蒸発器 11 の下方に位置し、低温側蒸発器 11 と離間して設けられている。そして、ガラス管ヒータ 111 A 上には、ヒータカバー 111 B が設けられている。一方、PTC ヒータ 112 A は、低温側循環回路における 2 次冷媒用 50

配管に取付けられている。より具体的には、P T Cヒータ 1 1 2 Aは、低温側蒸発器 1 1の下部に取付けられている。ただし、P T Cヒータ 1 1 2 Aの取付け位置は、図 3 に示される位置に限定されない。P T Cヒータ 1 1 2 Aは、低温側蒸発器 1 1の近傍に設けられている限り、該低温側蒸発器 1 1と若干離間して設けられていてもよい。

【 0 0 4 1 】

図 3 に示される除霜機構によれば、低温側蒸発器 1 1と離間したガラス管ヒータ 1 1 1 Aからの輻射熱によって低温側蒸発器 1 1およびその周辺の部材に付着した霜を融解するとともに、低温側蒸発器 1 1近傍の P T Cヒータ 1 1 2 Aから低温側蒸発器 1 1への熱伝導によって冷却器に付着した霜を効率よく融かすことができる。したがって、高い除霜能力が得られる。そして、除霜時間が短縮され、除霜時に冷却室内の温度を十分に低く保つことができる。

【 0 0 4 2 】

図 4 は、図 3 に示される除霜機構の正常時の動作を説明するタイミングチャートである。図 4 を参照して、ガラス管ヒータ 1 1 1 Aおよび P T Cヒータ 1 1 2 Aへの通電が開始され、それらが ON される（出力：1 0 0 W）ことにより、低温側蒸発器 1 1の除霜が開始される。なお、図 4 の例では、ガラス管ヒータ 1 1 1 Aおよび P T Cヒータ 1 1 2 Aが同時に ON されているが、ガラス管ヒータ 1 1 1 Aが ON された後に P T Cヒータ 1 1 2 Aが ON されてもよいし、P T Cヒータ 1 1 2 Aが ON された後にガラス管ヒータ 1 1 1 Aが ON されてもよい。また、図 4 の例では、ガラス管ヒータ 1 1 1 Aおよびガラス管ヒータ 1 1 2 Aの出力は 1 0 0 Wとされているが、該出力は 1 0 0 Wに限定されず、たとえば 1 5 0 Wや 1 7 0 Wであってもよい。また、ガラス管ヒータ 1 1 1 Aの出力と P T Cヒータ 1 1 2 Aの出力とが異なってもよい。

【 0 0 4 3 】

図 4 に示すように、ガラス管ヒータ 1 1 1 Aおよび P T Cヒータ 1 1 2 Aが ON された後、除霜サーミスタ 1 1 Bにより検知される温度は上昇する。これは、ガラス管ヒータ 1 1 1 Aおよび P T Cヒータ 1 1 2 Aにより、低温側蒸発器 1 1およびその周囲が加熱され、除霜が行なわれていることを意味する。そして、除霜サーミスタ 1 1 Bにより検知される温度が予め設定された所定の温度（図 4 の例では 1 5 ）に達したときに、ガラス管ヒータ 1 1 1 Aおよび P T Cヒータ 1 1 2 Aへの通電が中止される。これにより、除霜運転が終了する。その後、除霜サーミスタ 1 1 Bにより検知される温度は低下する。以上の除霜運転は、予め設定された所定の時間毎に実施される。

【 0 0 4 4 】

図 5 は、図 3 に示される除霜機構の異常時の動作を説明するタイミングチャートである。ここでは、ヒータ 1 1 A（ガラス管ヒータ 1 1 1 Aおよび P T Cヒータ 1 1 2 A）が異常により連続通電状態となった場合を想定している。図 5 を参照して、ヒータ 1 1 Aが連続通電状態となることにより、除霜サーミスタ 1 1 Bにより検知される温度は、予め設定された所定の温度（図 5 の例では 1 5 ）以上に上昇する。このような状態が続いた場合、冷却室内の温度が異常に上昇することが懸念される。

【 0 0 4 5 】

これに対し、本実施の形態に係るスターリング冷却庫 1 においては、自己温度制御機能を有する P T Cヒータ 1 1 2 Aを用いている。すなわち、P T Cヒータ 1 1 2 Aは、キュリー温度（たとえば 4 0 ～ 6 0 程度、図 5 の例では 6 0 ）以上になると、急激に抵抗が増大し、出力がほぼゼロになるという性質を有する。したがって、ガラス管ヒータ 1 1 1 Aおよび P T Cヒータ 1 1 2 Aが連続通電状態となった場合においても、一定の温度以上では、P T Cヒータ 1 1 2 Aの出力が抑制され、ガラス管ヒータ 1 1 1 Aのみの出力となり、冷却室内が以上に温度上昇することが抑制される。図 5 の例では、除霜サーミスタ 1 1 Bにより検知される温度は、7 0 程度に収束している。

【 0 0 4 6 】

上述した内容について要約すると、以下ようになる。すなわち、本実施の形態に係るスターリング冷却庫 1 は、冷却室を有する冷却庫本体と、冷却室内を冷却するための「冷

10

20

30

40

50

却器」としての低温側蒸発器 11 と、低温側蒸発器 11 の除霜を行なうヒータ 11 A とを備える。ヒータ 11 A は、低温側蒸発器 11 と離間して設けられた「第 1 ヒータ」としてのガラス管ヒータ 111 A と、低温側蒸発器 11 近傍に設けられた「第 2 ヒータ」としての PTC ヒータ 112 A とを有し、PTC ヒータ 112 A は、該ヒータが所定の温度に達した時に、その出力を抑制する機能（自己温度制御機能）を有する。

【0047】

さらに具体的には、スターリング冷却庫 1 は、高温部 2 と低温部 3 とを有する「スターリング機関」としてのスターリング冷凍機 4 と、スターリング冷凍機 4 の低温部 3 に設けられ、内部の冷媒を凝縮させる低温側凝縮器 10 と、低温側凝縮器 10 において凝縮した冷媒を蒸発させる低温側蒸発器 11 とを備えている。そして、低温側蒸発器 11 が、冷却室内を冷却する「冷却器」として用いられている。 10

【0048】

以上、本発明の実施の形態について説明したが、今回開示された実施の形態は全ての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内での全ての変更が含まれることが意図される。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図 1】本発明の 1 つの実施の形態に係る冷却庫の一例の配管系統図である。

【図 2】図 1 に示されるスターリング冷却庫におけるスターリング冷凍機を示した断面図である。 20

【図 3】図 1 に示されるスターリング冷却庫における低温側蒸発器の除霜機構を説明する図である。

【図 4】図 3 に示される除霜機構の正常時の動作を説明するタイミングチャートである。

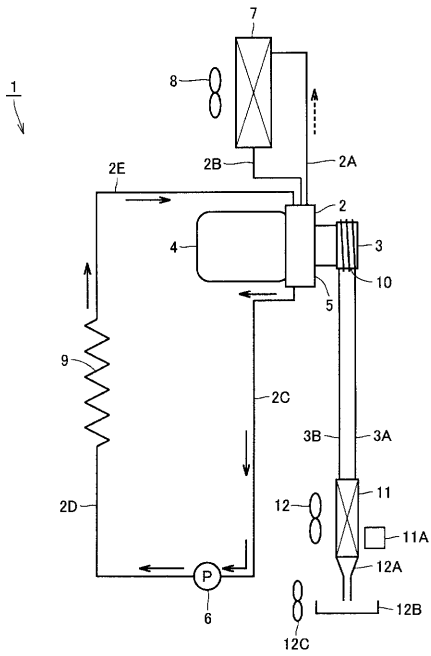
【図 5】図 3 に示される除霜機構の異常時の動作を説明するタイミングチャートである。

【符号の説明】

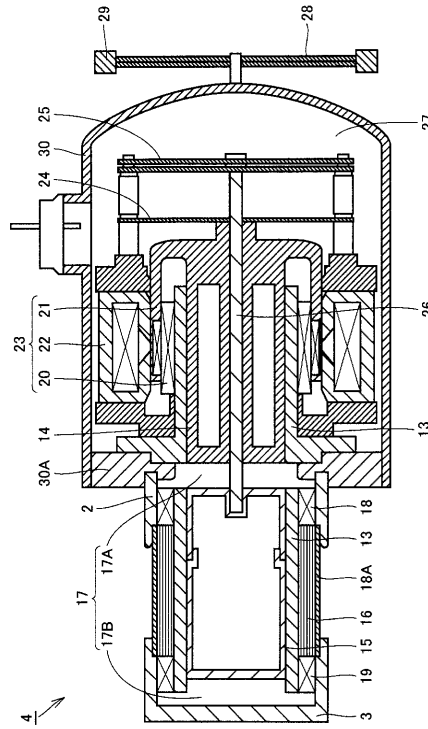
【0050】

1 スターリング冷却庫、2 高温部、2 A ~ 2 E パイプ（高温側循環回路）、3 低温部、3 A , 3 B パイプ（低温側循環回路）、4 スターリング冷凍機、5 高温側蒸発器、6 循環ポンプ、7 高温側凝縮器、8 ファン、9 発露防止パイプ、10 低温側凝縮器、11 低温側蒸発器、11 A ヒータ、11 B 除霜サーミスタ、12 ファン、12 A ドレンパイプ、12 B ドレンパン、12 C ファン、111 A ガラス管ヒータ、111 B ヒータカバー、112 A PTC ヒータ。 30

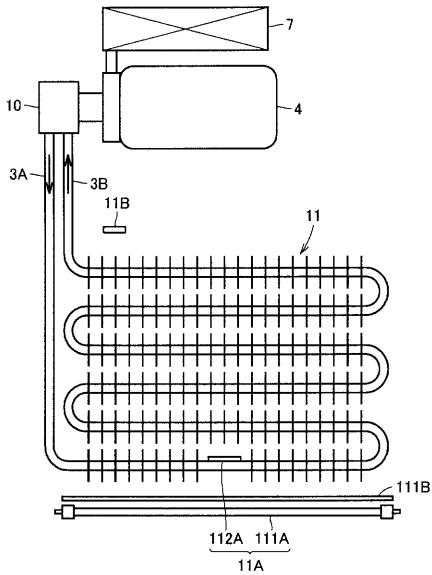
【図 1】



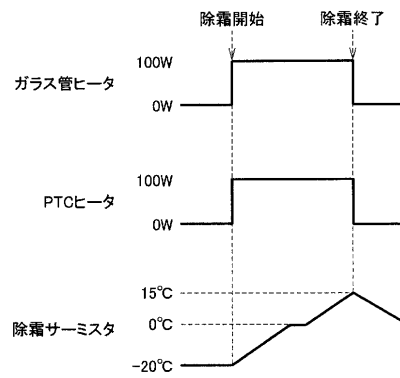
【図 2】



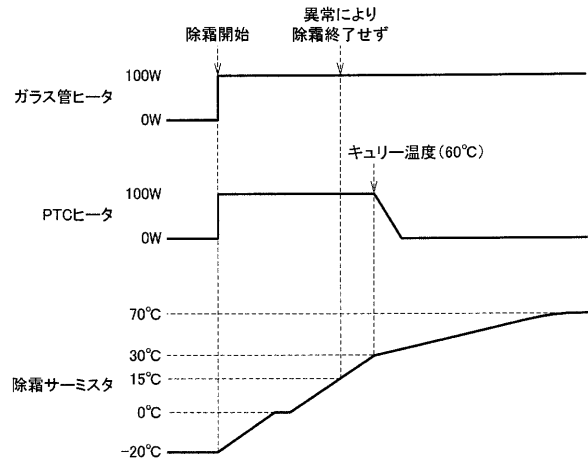
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 白水 敏行

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

F ターム(参考) 3L045 AA01 NA22

3L046 BA01 CA06