(19)日本国特許庁(JP)　(12)特 許 公 報(B2)　(11)特許番号
特許第3547295号
(P3547295)
(45)発行日 平成16年7月28日(2004.7.28)　(24)登録日 平成16年4月23日(2004.4.23)

(51)Int.Cl.7	F I	
F25B 21/02	F25B 21/02	F
F25D 11/00	F25B 21/02	K
H01L 35/28	F25D 11/00	101W
	H01L 35/28	C

請求項の数 3　(全 10 頁)

(21)出願番号 特願平9-270714
(22)出願日 平成9年10月3日(1997.10.3)
(65)公開番号 特開平11-108490
(43)公開日 平成11年4月23日(1999.4.23)
審査請求日 平成10年10月7日(1998.10.7)

(73)特許権者 591150797
ジーエーシー株式会社
長野県南安曇郡豊科町大字豊科１０００番地
(74)代理人 100102934
弁理士 今井 彰
(72)発明者 南山 雄一
長野県南安曇郡豊科町大字豊科１０００番地 ジーエーシー株式会社内
(72)発明者 宮沢 幸央
長野県南安曇郡豊科町大字豊科１０００番地 ジーエーシー株式会社内
(72)発明者 小山 明宏
長野県南安曇郡豊科町大字豊科１０００番地 ジーエーシー株式会社内
最終頁に続く

(54)【発明の名称】冷蔵装置および冷蔵方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

冷蔵物を収納可能な収納部と、

この収納部の周囲に冷気を循環する循環層と、

前記収納部を前記循環層の空気を媒体として冷却可能なペルチェ冷却ユニットと、

このペルチェ冷却ユニットに電力を供給する電力供給装置とを有し、

前記電力供給装置は前記ペルチェ冷却ユニットに供給する供給電圧を多段階に調整可能な制御ユニットを備えており、この制御ユニットは、前記循環層の温度に基づき前記供給電圧を段階的に上昇または下降可能であることを特徴とする冷蔵装置。

【請求項２】

請求項１において、前記収納部は、その上方に投入口が設けられていることを特徴とする冷蔵装置。

【請求項３】

周囲に冷気が循環する循環層が設けられた収納部に収納した冷蔵物を、前記循環層の空気を媒体としてペルチェ冷却ユニットによって冷却する冷蔵方法であって、

前記ペルチェ冷却ユニットに供給する供給電圧を多段階に調整可能な電圧供給工程を有し、電圧供給工程では、前記循環層の温度に基づき前記供給電圧を段階的に上昇または下降可能であることを特徴とする冷蔵方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】
本発明は、ペルチェ冷却ユニットを用いた冷蔵装置および冷蔵方法に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
近年、穀物が傷みやすい時期において手軽に鮮度良い状態の穀物を得ることができる装置として、白米を長期保存可能な保冷式の米びつ装置が提案されている。この米びつ装置としては、穀物を収納可能な収納部の上方に冷媒が循環するタイプの冷却装置を搭載し、収納部の内部を冷却して、白米を保存するのに適した環境を構築できるものがある。
【０００３】
【発明が解決しようとする課題】
冷却装置が搭載された保冷式の米びつ装置を一般の家庭や農家で手軽に購入し利用できるようにするには、低価格であることは勿論のこと、ランニングコストができるだけ低く、できるかぎりコンパクトであるもことが望ましい。このため、冷却装置として、冷媒や圧縮器等の機器が不要である小型のペルチェ冷却ユニットを用いた冷却装置を採用した保冷式の米びつ装置が検討されている。
【０００４】
穀物の中で白米は、その周囲温度が約２０℃以下となるように保持すると、害虫やカビの発生を防げることが知られている。また、米が乾燥して割れたり、変色する等の低温障害を防止するには約１４℃以上に保持することが望ましい。このような環境を収納部内部に構築するために、ペルチェ冷却装置を用いた米びつ装置においては、収納部の庫内温度が２０℃を越えると、予め定められた印加電圧をペルチェ冷却ユニットに供給して収納部を冷却し、庫内温度が１４℃以下になると、ペルチェ冷却ユニットへの電力供給を停止する制御が一般に行われている。
【０００５】
収納部の庫内温度が２０℃を越えたときにペルチェ冷却ユニットに電力を供給すると、ペルチェ冷却ユニットは停止状態から１００％負荷状態になる。このため、吸熱側と排熱側で大きな温度差が生じるので、この温度差によってペルチェ冷却ユニットには大きな熱応力が加わることになる。さらに、庫内温度が１４℃のときにペルチェ冷却ユニットをオフし、庫内温度が２０℃になるまでオフ状態で放置してあるので、吸熱側と排熱側がほぼ同じ温度なっている状態でペルチェ冷却ユニットを１００％負荷にすることになる。このため、ペルチェ冷却ユニットに急激に大きな熱応力が加わり、熱応力の変化量も大きい。このような大きな熱応力が頻繁に加えられると、異金属を溶着してあるペルチェ素子では、異金属の熱収縮率の違いによりペルチェ素子内の異金属間の溶着のハガレや、ペルチェ素子と吸、放熱板の接合部に発生するせん断応力によりペルチェ素子の材料疲労により、ペルチェ冷却ユニットの耐久性が低下してしまう。
【０００６】
そこで、本発明においては、ペルチェ冷却ユニットにかかる熱応力を低減して、ペルチェ冷却ユニットの耐久性を向上することが可能な冷蔵装置および冷蔵方法を提供することを目的としている。また、収納部内を適切な温度範囲に確実かつ安定に制御できる冷蔵装置および冷蔵方法を提供することを目的としている。
【０００７】
【課題を解決するための手段】
上記の課題を解決するため、本発明の冷蔵装置および冷蔵方法では、ペルチェ冷却ユニットに供給する電圧を収納部の内部温度に基づき多段階に変化させることで、ペルチェ冷却ユニットに加わる熱応力を低減するようにしている。
【０００８】
すなわち、本発明の冷蔵装置は、冷蔵物を収納可能な収納部と、この収納部を冷却可能なペルチェ冷却ユニットと、この冷却ユニットに電力を供給する電力供給装置とを有する冷蔵装置であって、電力供給装置はペルチェ冷却ユニットに供給する供給電圧を多段階に調整可能な制御ユニットを有し、この制御ユニットは、収納部の内部温度に基づき供給電圧

を段階的に上昇または下降可能であることを特徴としている。また、本発明の冷蔵方法においては、ペルチェ冷却ユニットに供給する供給電圧を多段階に調整可能な電力供給工程を設け、この電力供給工程において、収納部の内部温度に基づき供給電圧を段階的に上昇または下降するようにしている。

【０００９】

本発明の冷蔵装置および冷蔵方法では、ペルチェ冷却ユニットへの供給電圧が収納部の内部温度に応じて多段階に調整される。そして、外気温の上昇等によって収納部の内部温度が徐々に上昇していく場合には、その内部温度の上昇に対応して小さな電圧値から大きな電圧値へと段階的に変化させることにより、ペルチェ冷却ユニットの負荷を徐々に大きくできる。このため、吸熱部と排熱部との温度差が徐々に大きくなるので、この温度差に起因する熱応力の変化が緩やかになり、熱応力自体も低減できる。従って、材料疲労の発生も軽減でき、ペルチェ冷却ユニットの寿命を延ばすことができる。

【００１０】

同様に、冷却能力が高く、収納部の内部温度が徐々に低下する場合でも、供給電圧を段階的に下げることにより、吸熱部と排熱部の温度差を徐々に変化させることができる。従って、この場合も、急激な熱応力およびその変化量が小さくなるので、ペルチェ冷却ユニットの耐久性を向上できる。

【００１１】

さらに、ペルチェ冷却ユニットへの供給電圧を単純にオンオフ制御する場合には、外気温に対し過度の電圧が供給されるので、消費電力が大きくなるのに対し、本発明の冷蔵装置および冷蔵方法では、ペルチェ冷却ユニットへの供給電圧を多段階に調整可能であるので、外気温に対応した吸熱量あるいはそれに近い吸熱量が得られるような供給電圧をペルチェ冷却ユニットに加えることができる。このため、消費電力も低減でき、ランニングコストを低くできる。

【００１２】

さらに、本発明の冷蔵装置においては、収納部の周囲に冷気を循環する循環層が設けられており、その循環層の空気を媒体としてペルチェ冷却ユニットによって冷却する。したがって、ペルチェ冷却ユニットへの供給電圧の調整は、収納部内の温度に基づいて行われるが、循環層の温度で収納部内の温度を代表している。循環層は収納部より外側にあるので、外気温の影響を受けやすい。このため、循環層の温度を検出して、ペルチェ冷却ユニットへの供給電圧の調整を行うことにより、外気温の変化をより反映した温度制御が可能となり、収納部内の温度をいっそう安定して保持できる。また、循環層は空気が循環しているので代表点となる温度を得ることができる。

【００１３】

収納部の上方に投入口を設けておけば、上方から冷蔵物を投入できるので、白米や小麦等の穀物を貯蔵するのに適した穀物用の冷蔵装置を実現できる。穀物の貯蔵は、例えば、白米のように保持する温度範囲（約１４～２０℃）が広いので、ペルチェ冷却ユニットを用いると、オンオフ時の温度差が広がりやすい。従って、このような制御対象となる温度範囲が広いときはペルチェ冷却ユニットに供給する電圧を多段階制御することによりペルチェ冷却ユニットの急激な温度変化が発生するのを抑止でき、ペルチェ冷却ユニットの耐久性を向上できる。

【００１４】

【発明の実施の形態】

以下に図面を参照して本発明の冷蔵装置の一例として米びつ装置を説明する。図１に米びつ装置の外観を斜視図を用いて示してあり、図２および図３に米びつ装置の概略構成を縦断面および横断面を用いて示してある。

【００１５】

図１ないし図３に示すように、本例の米びつ装置１は、上部に白米３０を投入するための開閉蓋２が設置された直方体形状のハウジング３を有している。このハウジング３の内部には白米３０を貯蔵する収納部４およびこの収納部４を冷却可能なペルチェ冷却装置１０

が収納されている。収納部４は、ハウジング３の内部の正面側に配置されており、その上方には開閉蓋２を開けた状態で白米３０を投入可能な投入口４ａが設けられ、その下方には収納部４から所望の量の白米３０を払い出す計量装置５が設置されている。この計量装置５の下方には取出容器６がハウジング３に対して着脱可能に設置されている。計量装置５によって払い出された白米３０は取出容器６に蓄えられ、この取出容器６を外部に取り出すことにより米びつ装置１から所望の量の白米３０を得ることができる。

【００１６】

本例の収納部４は、四方が断熱壁７によって囲われており、収納部４と断熱壁７の間には複数のスペーサ８によって冷気が循環可能な循環層９が形成されている。本例の米びつ装置１では、この循環層９の空気を媒体として収納部４の側壁の熱がペルチェ冷却装置１０で吸収され、収納部４の内部が四方の側壁から冷やされるようになっている。このため、収納部４に投入された白米３０の熱は収納部４の側壁を介して吸熱され、この結果、収納部４およびここに貯蔵された白米３０の温度を循環層９の温度に準じて下げることができる。

【００１７】

ペルチェ冷却装置１０は、ハウジング３の裏面側に収納部４と並んで配置されている。このペルチェ冷却装置１０は、水平方向に並んで配置された２つのペルチェ冷却ユニット１１および１２と、これらのペルチェ冷却ユニット１１および１２の正面側に接続された吸熱ヒートシンク１３と、ペルチェ冷却ユニット１１および１２の裏面側に接続された排熱ヒートシンク１４とを備えている。吸熱ヒートシンク１３は循環層９まで突出した状態となっており、循環層９を循環する空気から熱を吸収できるようになっている。また、排熱ヒートシンク１４には、その上方に水平方向に並んで２つの冷却ファン１５および１６が設置されている。これらの冷却ファン１５および１６によって外部の空気を排熱ヒートシンク１４に強制的に循環して放熱効率を高められるようになっている。本例では、吸熱ヒートシンク１３の近傍に循環ファン１７が設置されており、吸熱ヒートシンク１３に空気を送って循環層９内の空気の循環がスムーズに行われるようになっている。この結果、収納部４を周囲から均一に冷却でき、この収納部４に貯蔵された白米３０を所定の温度範囲に保冷することができる。

【００１８】

図４には本例の米びつ装置１の概略の制御構成をブロック図を用いて示してある。本例の米びつ装置１は、家庭用の交流電源でペルチェ冷却装置１０を稼働できるようになっており、ペルチェ冷却ユニット１１および１２、冷却ファン１５および１６、および循環ファン１７に電力を供給可能な電力供給装置２０を有している。この電力供給装置２０は、ＡＣ／ＤＣ変換器２１を備えており、このＡＣ／ＤＣ変換器２１によって交流が直流に変換されたそれぞれのペルチェ冷却ユニット１１および１２に供給される。なお、ＡＣ／ＤＣ変換器３１から供給される直流電力の一部は冷却ファン１５、１６、および循環ファン１７にも供給され、これらをペルチェ冷却ユニット１１および１２と共に駆動できるようになっている。

【００１９】

また、電力供給装置２０は、収納部４の内部温度に基づきペルチェ冷却ユニット１１および１２に供給する供給電圧を段階的に上昇または下降させることができるようになっている。そのために、電力供給装置２０は、ＡＣ／ＤＣ変換器２１からの直流電圧を調整して、ペルチェ冷却ユニット１１および１２に所定の電圧を印加する電圧調整部２２と、循環層９の温度に応じて電圧調整部２２を制御する制御ユニット２３とを備えている。電圧調整部２２は、ペルチェ冷却ユニット２２に対して、１０、７．５、５．０、２．５、および０Ｖの５種類の電圧を印加可能なモード４、３、２、１、および０を備えており、制御ユニット２３によっていずれかのモードが選択されて、ペルチェ冷却ユニット１１および１２にその時のモードの電圧を供給できるようになっている。

【００２０】

さらに、本例では、収納部４の内部温度を直に検出するのではなく、循環層９の循環ファ

ン１７の入口温度を検出してペルチェ冷却ユニット１１および１２に供給する電圧が選択される。収納部４の一点の温度を測定しても収納部内全体の温度として代表することは難しい。これに対し、循環層９は空気が循環しているので代表点となる温度を得ることができる。特に、循環層９を循環した空気は、循環ファン１７の入口に戻るので、この点の温度を検出することにより収納部４内部のほぼ平均的な代表温度として利用できる。さらに、循環層９は収納部４より外側にあるので外気温の影響を受けやすい。このため、上記のように温度に応じてペルチェ冷却ユニット１１および１２への供給電圧の調整を行えば、収納部４の内部全体を白米３０を貯蔵するのに適した環境に保持するのは容易である。

【００２１】

図５に制御ユニット２３でペルチェ冷却ユニット１１および１２へ供給する電圧を制御するプロセスをフローチャートを示してある。また、図６に制御ユニット２３によってペルチェ冷却ユニット１１および１２に供給される電圧が変化する様子を示してある。まず、図５に示すステップＳＴ１において、温度センサ１８により循環層９の温度を検出する。そして、ステップＳＴ２において、循環層温度が２０℃より高い場合には、ステップＳＴ３で制御ユニット２３によって電圧調整部２２の１０Ｖの電圧を印加するモード４が選択されて、ペルチェ冷却ユニット１１および１２に１０Ｖの電圧が印加される。このときは、例えば、外気温が高いときや白米３０を投入したときが対応する。

【００２２】

一方、ステップＳＴ２で循環層温度が２０℃以下であると、ステップＳＴ４で温度が１８．５℃より大きいか否かが判断される。このステップＳＴ４でその温度が１８．５℃より大きい場合、すなわち、１８．５℃＜循環層温度≦２０℃であると、ステップＳＴ５で現在ペルチェ冷却ユニット１１および１２に印加されている電圧が１０Ｖであるか否かが判断される。このステップＳＴ５で１０Ｖの電圧が印加されている場合、すなわち、収納部４の温度が２０℃以上になって、それを冷却している最中には、ステップＳＴ３でペルチェ冷却ユニット１１および１２に１０Ｖの電圧が印加される。

【００２３】

ステップＳＴ５で１０Ｖの電圧が印加されていない場合、すなわち、収納部４が一旦１８．５℃以下になっていた時には、ステップＳＴ６で制御ユニット２３によって電圧調整部２２の７．５Ｖの電圧を印加するモード３が選択され、ペルチェ冷却ユニット１１および１２には７．５Ｖの電圧が印加される。従って、図６に示すように、循環層温度が２０℃以上であるとき、および１８．５℃＜循環層温度≦２０℃で、収納部４の温度を２０℃以上から下げるときは、供給電圧が１０Ｖ（モード４）で冷却され、温度を保持しようとするときは供給電圧が７．５Ｖ（モード３）で冷却される。

【００２４】

同様に、ステップＳＴ４およびステップＳＴ７で循環層９の温度が、１７℃＜温度≦１８．５℃であると、ステップＳＴ８で供給電圧が７．５Ｖ以上のときは収納部４が１８．５℃以上になって冷却されている場合なので、ステップＳＴ６でペルチェ冷却ユニット１１および１２への供給電圧が７．５Ｖになる。例えば、供給電圧が１０Ｖであった場合は、７．５Ｖに低下し、供給電圧が７．５Ｖの場合は７．５Ｖが保持される。一方、ステップＳＴ８で７．５Ｖ未満のときは、収納部４が保冷されている最中なので、ステップＳＴ９で５Ｖの電圧を印加するモード２が選択される。従って、図６に示すように、１７℃＜循環層温度≦１８．５℃で、収納部４が一旦１８．５℃以上になったときは供給電圧が７．５Ｖ（モード３）で冷却され、１７℃以下まで下がった温度を保持するときは供給電圧が５Ｖ（モード２）で冷却される。

【００２５】

また、ステップＳＴ７およびステップＳＴ１０で循環層９の温度が、１５．５℃＜温度≦１７℃であると、ステップＳＴ１１で供給電圧が５Ｖ以上のときは収納部４が１７℃以上になって冷却されている場合なので、ステップＳＴ９でペルチェ冷却ユニット１１および１２への供給電圧が５Ｖになる。例えば、供給電圧が７．５Ｖであった場合は、５Ｖに低下し、供給電圧が５Ｖの場合は５Ｖが保持される。一方、ステップＳＴ１１で５Ｖ未満の

ときは、収納部４が保冷されている最中なので、ステップＳＴ１２で２．５Ｖの電圧を印加するモード１が選択される。従って、図６に示すように、１５．５℃＜循環層温度≦１７℃で、収納部４が一旦１７℃以上になったときは供給電圧が５Ｖ（モード２）で冷却され、１５．５℃以下まで下がった温度を保持するときは供給電圧が２．５Ｖ（モード１）で冷却される。

【００２６】

さらに、ステップＳＴ１０およびステップＳＴ１３で循環層９の温度が、１４℃＜温度≦１５．５℃であると、ステップＳＴ１４で供給電圧が２．５Ｖ以上のときは収納部４が１５．５℃以上になって冷却されている場合なので、ステップＳＴ１２でペルチェ冷却ユニット１１および１２への供給電圧が２．５Ｖになる。例えば、供給電圧が５Ｖであった場合は、２．５Ｖに低下し、供給電圧が２．５Ｖの場合は２．５Ｖが保持される。一方、ステップＳＴ１４で２．５Ｖ未満のときは、収納部４が保冷されている最中なので、ステップＳＴ１５で０Ｖの電圧を印加するモード０が選択される。従って、図６に示すように、１４℃＜循環層温度≦１５．５℃で、収納部４が一旦１５．５℃以上になったときは供給電圧が２．５Ｖ（モード１）で冷却され、１４℃以下まで下がった温度を保持するときは供給電圧が０Ｖ（モード１）となり停止される。

【００２７】

図７には１日の外気温の変化とこれに伴うペルチェ冷却ユニット１１および１２に供給される電圧の変化の一例を示してある。本例の米びつ装置１は、上記のようにペルチェ冷却ユニット１１および１１および１２に供給する電圧を、収納部４の内部温度を反映した循環層温度に応じて多段階に変化させることができる。このため、図７に示す外気温の上昇によって、収納部４が一旦冷やされた状態からその内部温度が上昇する場合には、その内部温度の上昇に対応してペルチェ冷却ユニット１１および１２に供給する電圧も段階的に上昇させることができる。また、外気温の低下によって、ペルチェ冷却ユニット１１および１２の吸熱量が大きくなって収納部４が過度に冷やされてしまう状況下では、その外気温の低下に対応してペルチェ冷却ユニット１１および１２に供給する電圧を段階的に下げることができる。このように、本例の米びつ装置１では、収納部４の内部温度が所定の温度範囲に維持されている場合に、収納部４の内部温度の変化に応じてペルチェ冷却ユニット１１および１２に対する供給電圧を収納部４の温度に対応した値に設定できる。従って、０－１００％の負荷でオンオフ運転する代わりに収納部４の内部温度を保持するのに適した電圧、あるいはそれに近い電圧が供給され、部分負荷でペルチェ冷却ユニット１１および１２が連続して運転されるので消費電力を削減することができ、ランニングコストを低くできる。

【００２８】

また、負荷が段階的に変化するので吸熱ヒートシンク１３と排熱ヒートシンク１４との温度差も段階的に変化する。このため、温度差の変化量が小さくなり、温度差によって発生する熱応力も小さくできる。また、負荷が変動したときの熱応力の変化も軽減される。従って、ペルチェ冷却ユニット１１および１２の温度差による材料疲労を大幅に低減できるので耐久性を大幅に向上でき、ペルチェ冷却ユニット１１および１２の寿命を延ばすことができる。

【００２９】

さらに、段階的に負荷を変えられるので外気温等の条件にマッチした供給電圧が選択され、その電圧でオンオフ運転するのではなく、連続した運転が行われる頻度が高くなる。この点でも、ペルチェ冷却ユニット１１および１２の寿命を延ばすことができる。

【００３１】

また、米びつ装置１を例に本発明を適用した冷蔵装置を説明したが、白米に限らず小麦や玄米等の他の穀物を冷蔵保存する冷蔵装置や、その他の冷蔵物を冷蔵保存する冷蔵装置についても本発明を適用可能である。

【００３２】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の冷蔵装置および冷蔵方法では、ペルチェ冷却ユニットに供給する電圧を収納部の周囲に設けられた循環層の温度に基づいて多段階に変化させるようにしている。このため、外気温等によって収納部が一旦冷やされた状態からその内部温度が上昇する場合には、その内部温度の上昇に対応してペルチェ冷却ユニットに供給する電圧も段階的に上昇させることができる。また、ペルチェ冷却ユニットの吸熱量が大きくなって収納部が過度に冷やされてしまう場合には、それに対応してペルチェ冷却ユニットに供給する電圧を段階的に下降させることができる。従って、ペルチェ冷却ユニットの吸熱部と排熱部との温度差が急激に変化するのを防ぐことができ、この温度差に起因する熱応力変化を緩やかにできる。このため、材料疲労の発生を軽減でき、ペルチェ冷却ユニットの寿命を延ばすことができる。さらに、循環層の温度に基づいて電圧の調整を行っているので、収納部内の温度をいっそう安定して保持できる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明を適用した米びつ装置の外観形状を示す斜視図である。

【図２】図１の米びつ装置の概略縦断面図である。

【図３】図１の米びつ装置の概略横断面図である。

【図４】図１の米びつ装置の制御の概略を示すブロック図である。

【図５】ペルチェ冷却ユニットへの供給電圧の制御を示すフローチャートである。

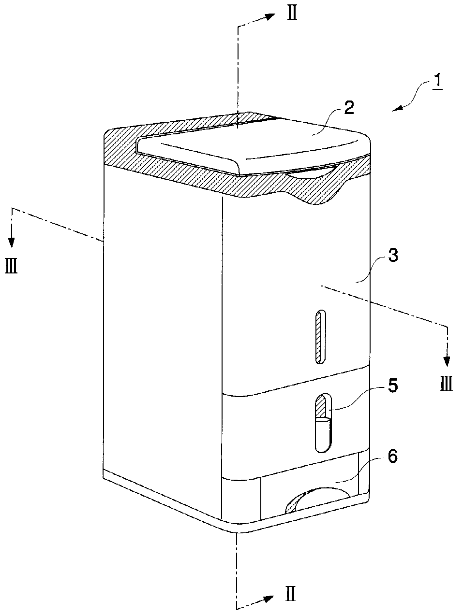
【図６】ペルチェ冷却ユニットに供給される電圧が段階的に変化している様子を示す図である。

【図７】１日の外気温の変化と、それに伴うペルチェ冷却ユニットに対する供給電圧の変動を示す図である。

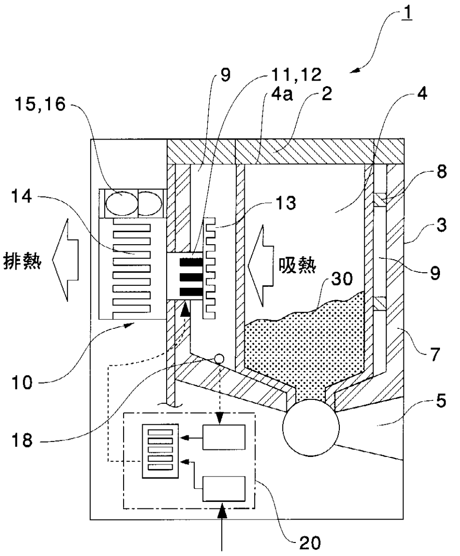
【符号の説明】

１・・米びつ装置
２・・開閉蓋
３・・ハウジング
４・・収納部
７・・断熱壁
９・・循環層
１０・・ペルチェ冷却装置
１１、１２・・ペルチェ冷却ユニット
１３・・吸熱ヒートシンク
１４・・排熱ヒートシンク
１５、１６・・冷却ファン
１７・・循環ファン
１８・・温度センサ
２０・・電力供給装置
２１・・ＡＣ／ＤＣ変換器
２２・・電圧調整部
２３・・制御ユニット

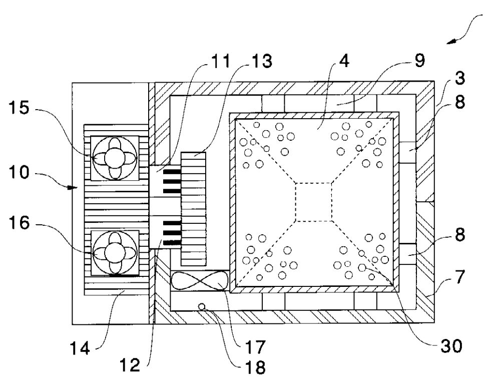
【図１】


1
2
3
5
6
Ⅱ
Ⅲ

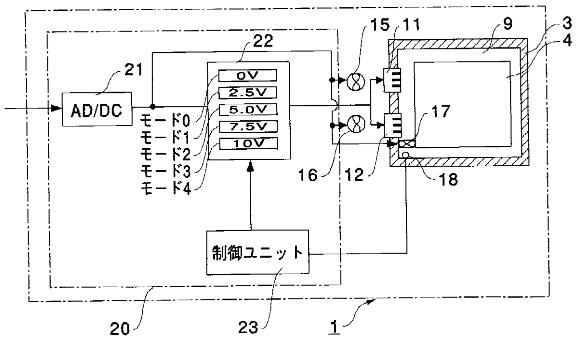
【図２】


1
15,16
9
11,12
4a
2
4
14
13
8
3
排熱
吸熱
30
9
7
10
5
18
20

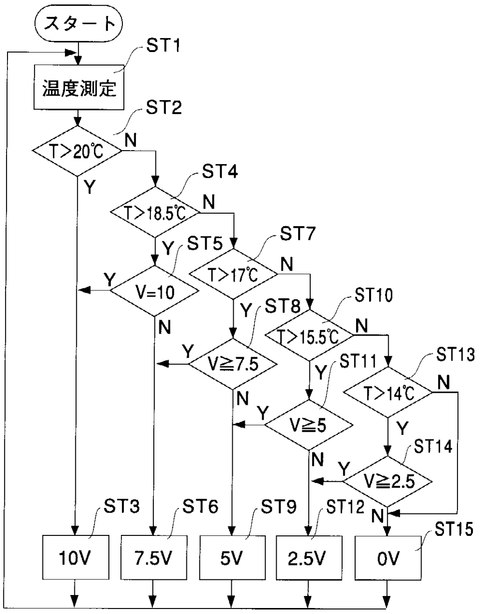
【図３】


1
11
13
4
9
3
8
15
10
16
8
7
14
12
17
18
30

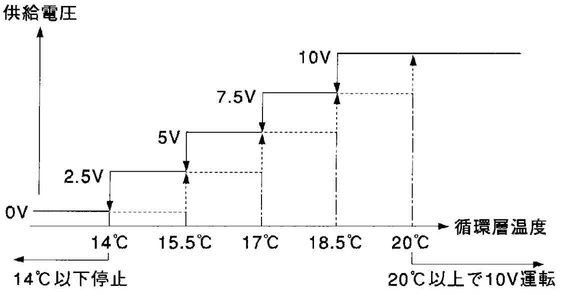
【図４】


22
21
AD/DC
0V
2.5V
5.0V
7.5V
10V
モード0
モード1
モード2
モード3
モード4
15
11
9
3
4
17
16
12
18
制御ユニット
20
23
1

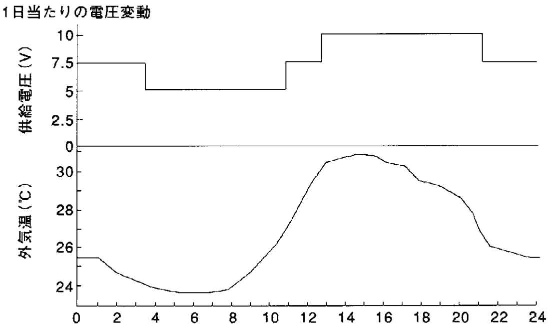
【図５】


スタート
ST1
温度測定
ST2
T>20℃
ST4
T>18.5℃
ST5
V=10
ST7
T>17℃
ST8
V≧7.5
ST10
T>15.5℃
ST11
V≧5
ST13
T>14℃
ST14
V≧2.5
ST3
10V
ST6
7.5V
ST9
5V
ST12
2.5V
ST15
0V

【図６】


供給電圧
10V
7.5V
5V
2.5V
0V
循環層温度
14℃
15.5℃
17℃
18.5℃
20℃
14℃以下停止
20℃以上で10V運転

【図７】


1日当たりの電圧変動
供給電圧（V）
10
7.5
5
2.5
0
外気温（℃）
30
28
26
24
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
22
24

フロントページの続き

(72)発明者　高橋　純
長野県南安曇郡豊科町大字豊科１０００番地　ジーエーシー株式会社内

審査官　清水　富夫

(56)参考文献　特開平０５－３１２４５４（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－２７００２１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.^{7}，ＤＢ名)
F25B 21/02
F25D 11/00 101
H01L 35/28