(19)日本国特許庁(JP)　(12)特 許 公 報(B2)　(11)特許番号
特許第4028706号
(P4028706)
(45)発行日 平成19年12月26日(2007.12.26)　(24)登録日 平成19年10月19日(2007.10.19)

(51)Int.Cl.		F I		
F25D 23/00	(2006.01)	F25D	23/00	302M
F25D 11/00	(2006.01)	F25D	11/00	101B
F25D 29/00	(2006.01)	F25D	29/00	Z

請求項の数 11 (全 17 頁)

(21)出願番号 特願2001-303767(P2001-303767)
(22)出願日 平成13年9月28日(2001.9.28)
(65)公開番号 特開2003-106753(P2003-106753A)
(43)公開日 平成15年4月9日(2003.4.9)
審査請求日 平成15年9月11日(2003.9.11)

前置審査

(73)特許権者 000003078
株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目1番1号
(74)代理人 100109900
弁理士 堀口 浩
(72)発明者 上野 俊司
大阪府茨木市太田東芝町1番6号 株式会社東芝 大阪工場内
(72)発明者 猿田 進
大阪府茨木市太田東芝町1番6号 株式会社東芝 大阪工場内
(72)発明者 住廣 勝志
大阪府茨木市太田東芝町1番6号 株式会社 オーイーシ内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】冷蔵庫

(57)【特許請求の範囲】
【請求項1】
可燃性冷媒が液体から気体に相変化する際の吸熱作用により庫内を冷却する冷凍サイクル装置と、
高電圧が印加される第1電極及び第2電極を有し、それらの電極間の放電に伴って発生したオゾンにより冷気に含まれる臭気成分を分解する脱臭装置とを備えた冷蔵庫において、
前記脱臭装置の電極を囲繞し樹脂により形成された小型の燃焼室と、
前記燃焼室に設けられ、冷気の上流側及び下流側をそれぞれ臨み、前記第1電極及び前記第2電極とそれぞれ対向する第1窓部及び第2窓部と、
前記燃焼室で発生した燃焼が外部空間に延焼することを阻止し、前記第1及び第2窓部を閉鎖するように設けられた消炎手段と、
所定温度以上で前記脱臭装置の通電を遮断する温度ヒューズと、
を備えたことを特徴とする冷蔵庫。
【請求項2】
前記第1及び第2電極間に挟持され、これらの電極間の放電に伴って発生した紫外線が照射されることにより触媒作用を呈する光触媒を備えたことを特徴とする請求項1記載の冷蔵庫。
【請求項3】
前記消炎手段は消炎金網であることを特徴とする請求項1または2記載の冷蔵庫。

【請求項４】
前記消炎金網はステンレスから形成されていることを特徴とする請求項３記載の冷蔵庫。
【請求項５】
前記消炎金網は、前記第１電極側と前記第２電極側とに電気的に絶縁されていることを特徴とする請求項１乃至４の何れかに記載の冷蔵庫。
【請求項６】
前記燃焼室で燃焼が発生したときは、前記脱臭装置の動作を停止する停止手段を備えたことを特徴とする請求項１乃至５の何れかに記載の冷蔵庫。
【請求項７】
前記温度ヒューズは、消炎金網に伝熱状態で添設されていることを特徴とする請求項１乃至６記載の冷蔵庫。
【請求項８】
前記脱臭装置に高電圧を給電する昇圧トランスを設け、
前記温度ヒューズは、前記昇圧トランスの一次側に直列接続され、所定温度以上で前記昇圧トランスの一次側を遮断することを特徴とする請求項１乃至７記載の冷蔵庫。
【請求項９】
前記燃焼室は、前記冷凍サイクル装置から漏れた可燃性冷媒が燃焼した際に、小さな燃焼が間欠的に発生するように容積及び供給される冷気量が設定されていることを特徴とする請求項１乃至８の何れかに記載の冷蔵庫。
【請求項１０】
前記停止手段は、前記燃焼室での燃焼に伴う発光を検出する光センサを備え、この光センサが発光を検出したときは前記脱臭装置の動作を停止させることを特徴とする請求項６記載の冷蔵庫。
【請求項１１】
前記脱臭装置の通電電流が所定電流以上となったときは前記脱臭装置の通電を遮断する電流ヒューズを備えたことを特徴とする請求項１乃至１０の何れかに記載の冷蔵庫。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、可燃性冷媒が液体から気体に相変化する際の吸熱作用により庫内を冷却する冷凍サイクル装置を備えた冷蔵庫に関する。
【０００２】
【発明が解決しようとする課題】
近年、電極間の高電圧の放電により発生するオゾンを利用して庫内の脱臭を図る脱臭装置を備えた冷蔵庫が供されている。
ところで、冷蔵庫の冷凍サイクル装置の冷媒としては、不燃性のフロンを用いるようにしており、冷凍サイクル装置から冷媒が漏れるにしても着火することはなく、高電圧の放電を用いた脱臭装置を備えるにしても問題を生じることはなかった。
【０００３】
しかしながら、近年の環境問題の高まりから、オゾン層破壊の要因と考えられているフロンガスの使用を禁止することが要求されており、その代替ガスとしてイソブタンの使用が検討されているものの、このイソブタンは炭化水素をベースとしていることから、脱臭装置のような着火源が存在すると、冷凍サイクル装置から漏れたイソブタンが燃焼して冷蔵庫の庫内が熱的損傷を受ける虞がある。
【０００４】
本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、その目的は、高電圧の放電により発生するオゾンを利用して冷気に含まれる臭気成分を分解する脱臭装置を備えた構成において、冷凍サイクル装置から漏れた可燃性冷媒が脱臭装置の放電により万一燃焼するにしても、大きな燃焼となることを防止できる冷蔵庫を提供することにある。

【０００５】
【課題を解決するための手段】
本発明は、可燃性冷媒が液体から気体に相変化する際の吸熱作用により庫内を冷却する冷凍サイクル装置と、高電圧が印加される第１電極及び第２電極を有し、それらの電極間の放電に伴って発生したオゾンにより冷気に含まれる臭気成分を分解する脱臭装置とを備えた冷蔵庫において、前記脱臭装置の電極を囲繞し樹脂により形成された小型の燃焼室と、前記燃焼室に設けられ、冷気の上流側及び下流側をそれぞれ臨み、前記第１電極及び前記第２電極とそれぞれ対向する第１窓部及び第２窓部と、前記燃焼室で発生した燃焼が外部空間に延焼することを阻止し、前記第１及び第２窓部を閉鎖するように設けられた消炎手段と、所定温度以上で前記脱臭装置の通電を遮断する温度ヒューズと、を備えたものである（請求項１）。
このような構成によれば、冷凍サイクル装置が動作すると、可燃性冷媒が相変化する際の吸熱作用により庫内が冷却される。また、脱臭装置の第１及び第２電極間の放電によりオゾンが発生するので、冷気に含まれる臭気成分を酸化力が強いオゾンにより分解することができる。
【０００６】
さて、冷凍サイクル装置から可燃性冷媒が漏れた場合、脱臭装置の第１電極及び第２電極が位置する雰囲気中の可燃性冷媒の濃度が上昇する。このとき、第１及び第２電極間の放電としてコロナ放電が生じている場合は、可燃性冷媒が燃焼することはないものの、異常なアーク放電が生じた場合は、可燃性冷媒が燃焼する。この場合、消炎手段は、電極を囲繞する所定の燃焼室を形成しており、燃焼室で発生した燃焼が外部空間に延焼することを阻止するので、大きな燃焼となることはなく、燃焼温度が過度に上昇することはない。
また、第１電極及び第２電極が第１窓部及び第２窓部に対向して設けられているので、冷気は第１電極及び第２電極を通過することになり、第１及び第２電極間の放電により発生したオゾンを冷気に効果的に供給することができる。
さらに、可燃性冷媒の燃焼に伴って燃焼室の温度が所定温度以上に上昇すると、温度ヒューズが脱臭装置の通電を遮断するので、脱臭装置の動作が停止し、燃焼が継続してしまうことを防止できる。
【０００７】
上記構成において、前記第１及び第２電極間に挟持され、これらの電極間の放電に伴って発生した紫外線が照射されることにより触媒作用を呈する光触媒を設けるようにしもよい（請求項２）。
このような構成によれば、脱臭装置の第１及び第２電極間の放電によりオゾンを発生する際は、紫外線が同時に放射され、この紫外線は電極間に挟持された光触媒に照射されて触媒作用を呈するので、冷気に含まれる臭気成分或いは鮮度悪化成分を分解することができる。
【０００８】
また、前記消炎手段は消炎金網であるのが望ましい（請求項３）。
このような構成によれば、消炎金網により燃焼室から外部に延焼することを阻止することができるので、簡単な構成で実施することができる。
【０００９】
また、前記消炎金網はステンレスから形成されているのが望ましい（請求項４）。
このような構成によれば、消炎金網はステンレスから形成されているので、脱臭装置から酸化力が強いオゾンが発生するにしても、消炎金網がオゾンにより腐食してしまうことを防止できる。
【００１２】
また、前記消炎金網は、前記第１電極側と前記第２電極側とに電気的に絶縁されているのが望ましい（請求項５）。
このような構成によれば、消炎金網と電極とが接近していることにより、それらの間で放電が発生するにしても、消炎金網は、第１電極側と第２電極側とに電気的に絶縁されて

いることから、第１電極と第２電極との間で電気リークが発生することを防止することができる。

【００１３】

　また、前記燃焼室で燃焼が発生したときは、前記脱臭装置の動作を停止する停止手段を設けるようにしてもよい（請求項６）。

　このような構成によれば、冷凍サイクル装置から漏れた可燃性冷媒が脱臭装置の放電により万一燃焼したときは、停止手段は、脱臭装置の動作を停止するので、燃焼が継続してしまうことを防止でき、安全性を高めることができる。

【００１５】

また、前記温度ヒューズは、消炎金網に伝熱状態で添設されているのが望ましい（請求項７）。

　このような構成によれば、可燃性冷媒が燃焼して燃焼室の温度が上昇したときは、消炎金網の温度も同様に上昇する。このとき、温度ヒューズは熱伝導性の高い消炎金網に伝熱状態で添設されているので、燃焼室の温度上昇に応じて温度ヒューズの温度も同様に上昇する。これにより、温度ヒューズにより脱臭装置の動作を短時間で停止することができる。

【００１６】

　また、前記脱臭装置に高電圧を給電する昇圧トランスを設け、前記温度ヒューズは、前記昇圧トランスの一次側に直列接続され、所定温度以上で前記昇圧トランスの一次側を遮断するようにしてもよい（請求項８）。

　このような構成によれば、温度ヒューズの温度が上昇したときは、脱臭装置に高電圧を給電する昇圧トランスの１次側を遮断するので、脱臭装置への高電圧の給電を直接的に断つことができる。

【００１７】

　また、前記燃焼室は、前記冷凍サイクル装置から漏れた可燃性冷媒が燃焼した際に、小さな燃焼が間欠的に発生するように容積及び供給される冷気量が設定されているのが望ましい（請求項９）。

【００１８】

このような構成によれば、燃焼室で可燃性冷媒が燃焼する際に、燃焼室を小さくすることにより１回の燃焼体積を抑制することができると共に、燃焼室への冷気の供給量を抑制することにより燃焼間隔を長くすることができるので、燃焼により温度が急激に上昇してしまうことを防止できる。

【００１９】

また、前記停止手段は、前記燃焼室での燃焼に伴う発光を検出する光センサを備え、この光センサが発光を検出したときは前記脱臭装置の動作を停止させるようにしてもよい（請求項１０）。

　このような構成によれば、燃焼室で燃焼が生じたときは、燃焼に伴って発光することから、光センサが発光を検出する。これにより、停止手段が脱臭装置の動作を直ちに停止させるので、可燃性冷媒の燃焼が継続してしまうことを短時間で防止できる。

【００２０】

また、前記脱臭装置の通電電流が所定電流以上となったときは前記脱臭装置の通電を遮断する電流ヒューズを設けるようにしてもよい（請求項１１）。

　このような構成によれば、第１及び第２電極間で異常なアーク放電が発生したときは、脱臭装置の通電電流が増大することから、電流ヒューズが作動して脱臭装置の通電を遮断する。これにより、脱臭装置の動作が停止し、アーク放電が継続してしまうことを防止でき、結果として、可燃性冷媒が燃焼してしまうことを未然に防止できる。

【００２１】

【発明の実施の形態】

(第１の実施の形態)

以下、本発明の第１実施の形態を図１～図９を参照して説明する。

図２は、ボトムフリーザタイプの冷蔵庫本体１の構成を概略的に示す断面図である。この図２において、冷蔵庫本体１は、前面が開口した縦長矩形箱状の断熱箱体２内に、上段から順に、冷蔵室３、野菜用冷蔵室（以下、野菜室）４、切替室（貯蔵室に相当）５、冷凍室６を有して構成されていると共に、各貯蔵室３～６は、ヒンジ開閉式の冷蔵室扉７、引出式の野菜室扉８、切替室扉９、冷凍室扉１０によりそれぞれ閉鎖されている。尚、図２には図示していないが、切替室５に並んで製氷用冷凍室が設けられており、図示しない製氷用冷凍室扉により閉鎖されている。

【００２２】

冷蔵室３及び野菜室４の間は仕切板１１により上下に区画されており、野菜室４内には、野菜室扉８の裏面側に連結された野菜貯蔵容器１２が出し入れ可能に収納されている。

野菜室４と切替室５及び図示しない製氷用冷凍室との間は、断熱箱体２に一体に設けられた断熱仕切壁１３により上下に区画されている。

【００２３】

切替室５及び製氷用冷凍室と冷凍室６との間は断熱仕切壁１４によって上下に区画されていると共に、切替室５と製氷用冷凍室との間も図示しない断熱仕切壁によって左右に区画されており、これにより切替室５は他の室とは空間的及び熱的に独立した形態に構成されている。この切替室５内には、切替室扉９の裏面側に連結された貯蔵容器１５が出し入れ可能に収納されている。

そして、冷凍室６内には、冷凍室扉１０の裏面側に連結された貯蔵容器１６が出し入れ可能に収納されている。

【００２４】

さて、冷蔵室３と野菜室４とを仕切る仕切板１１には脱臭装置１７が配設されている。

図３は仕切板１１から取外した脱臭装置１７を分解して示す斜視図である。この図３において、仕切板１１には、脱臭装置１７を装着するための取付凹部１８が形成されていると共に、その取付凹部１８の両側には、庫内の循環冷気を脱臭装置１７を介さずに冷蔵室３から野菜室４に直接流入させるための複数の流通口１９が形成されている。

取付凹部１８の底部には、長円状の複数の水抜き孔２０が形成されており、使用者が誤って冷蔵室３内に水等をこぼしたときに、その水等が脱臭装置１７に侵入することを防止するようになっている。

【００２５】

一方、脱臭装置１７は、容器状のケース本体２１及び当該ケース本体２１の上面開口部を覆うカバー２２からなるユニットケース２３と、ケース本体２１内に配置される昇圧トランス２４、光触媒ユニット２５、オゾン分解触媒２６とから構成されている。

【００２６】

ケース本体内２１には、仕切壁によってトランス室２７及び冷気流通路２８が形成されており、トランス室２７の内部には、昇圧トランス２４が配置され、冷気流通路２８には、光触媒ユニット２５が配置され、さらに、冷気流通路２８の最下流側には、オゾン分解触媒２６が配置される（図４参照）。この場合、ケース本体２１においてオゾン分解触媒２６の配置部分の底部には多数の通気孔２９が形成されており、脱臭装置１７が取付凹部１８に装着された状態では、脱臭装置１７の通気孔２９が仕切板１１の底部に形成された開口部３０に対向する。

【００２７】

オゾン分解触媒２６は、例えば酸化マンガンベースのセラミック製ハニカム　（成形品）或は金属ハニカムを矩形板状に成形してコア材としたものに、触媒成分を固着して構成されている。このようにハニカム構造とすることで、オゾン分解触媒とオゾンや臭気成分との接触面積をより大きく確保して、分解効率を向上させるようにしている。このオゾン分解触媒は、ハニカム形状による通気方向が上下方向となるように通気孔２９上に配置されている。

【００２８】

一方、カバー２２は、その下面に立設されたボス部３１をケース本体２１に形成された孔

部３２に挿通した状態で、ケース本体２１の下方からねじ３３を螺挿することによりケース本体２１に取付けられる。カバー２２の前端には、下方に延びるルーバ３４が一体に形成されており、カバー２２をケース本体２１に取付けた状態でルーバ３４の下端部がケース本体２１の前端部に当接するようになっており、これにより、ユニットケース２３内に異物が侵入することが防止されている。

【００２９】

そして、上記構成の脱臭装置１７は、カバー２２の後端部に形成された孔部３５を、取付凹部１８の後側縁部に形成された孔（図示せず）に合わせた状態で、上方からワンタッチファスナ３６を挿入することにより取付凹部１８に装着されている。

【００３０】

次に、上記脱臭装置１７を構成する昇圧トランス２４、光触媒ユニット２５、オゾン分解触媒２６について詳述する。

図１は光触媒ユニット２５の斜視図である。この図１において、光触媒ユニット２５には昇圧トランス２４が係合により接続されており、この昇圧トランス２４から所定の高電圧が光触媒ユニット２５に給電されるようになっている。この昇圧トランス２４は、図示しない１次コイル、２次コイル、磁心等を合成樹脂によりモールド成形することにより構成されており、給電線３７からの給電電圧を所定電圧に昇圧して２次側端子３８（図３参照）から出力するようになっている。

【００３１】

図５は光触媒ユニット２５の分解斜視図である。この図５において、光触媒ユニット２５は、第１ケース３９と、このケース３９内に収容された第１電極４０及び第２電極４１と、緩衝部材たるスペーサ４２及び４３と、光触媒モジュール４４と、第１ケース３９に装着される第２ケース４５とから構成されている。

【００３２】

第１電極４０は、メッシュ状電極部４０ａと端子部４０ｂとから構成され、第２電極４１は、メッシュ状電極部４１ａと端子部４１ｂとから構成されており、第２電極４１のメッシュ状電極部４１ａは第１電極４０のメッシュ状電極部４０ａよりも目が粗く形成されている。

スペーサ４２，４３は、いずれも難燃性のシリコンゴムから形成されており、矩形状窓部４２ａ、４３ａをそれぞれ連結した枠状に形成されている。

【００３３】

光触媒モジュール４４は、多孔質状のセラミック（アルミナ、シリカ等）からなる矩形板状のコア材の表面に酸化チタン等の光触媒材料を塗布し、乾燥または焼結することにより形成されている。

【００３４】

ここで、第１ケース３９には収納凹部４６が形成されており、その収納凹部４６に、第１電極４０のメッシュ状電極部４０ａ、スペーサ４２、光触媒モジュール４４、スペーサ４３、第２電極４１のメッシュ状電極部４１ａが順に収容される。また、第１ケース３９には、収納凹部４６に連通した端子配置部４６ａ及び４６ｂが形成されており、その端子配置部４６ａ及び４６ｂに、第１及び第２電極４０及び４１の端子部４０ｂ及び４１ｂがそれぞれ配置される。第１ケース３９には窓部（第１窓部に相当）３９ａが形成されていると共に、その窓部３９ａを閉鎖するように消炎金網（消炎手段に相当）４７が外面から添着されており、収納凹部４６に第１電極４０のメッシュ状電極部４０ａが収納された形態では、その窓部３９ａを介してメッシュ状電極部４０ａが窓部３９ａに添着された消炎金網４７に対向するようになっている（図１参照）。

【００３５】

また、第１ケース３９の外面角部には装着凹部４８が形成されており、その装着凹部４８に温度ヒューズ（停止手段に相当）４９が配置されている。この温度ヒューズ４９は、消炎金網４７の内面に伝熱的に添着されると共に、昇圧トランス２４の１次側に直列接続されており、自己の温度が例えば７０℃となったときに溶断することにより昇圧トランス２

４の１次側への給電を遮断するようになっている。

【００３６】

第２ケース４５は第１ケース３９に係合により装着可能に形成されており、第１ケース３９に第１電極４０、スペーサ４２、光触媒モジュール４４、スペーサ４３、第２電極４１が順に収容された状態で第２ケース４５が装着されることにより光触媒ユニット２５が組立てられる。この第２ケース４５には窓部（第２窓部に相当）４５ａが形成されていると共に、その窓部４５ａを閉鎖するように消炎金網５０が外面から添着されており、光触媒ユニット２５が組立てられた状態で窓部４５ａを介して第２電極４１のメッシュ状電極部４１ａが消炎金網５０に対向するようになっている。

【００３７】

上記消炎金網４７，５０は、耐オゾン性の高い材料であるオーステナイト系ステンレス、好ましくはＳＵＳ３０４，ＳＵＳ３１６等の線材（線径０．１８mm）をメッシュ形状（６０メッシュ／cm^2 ）に形成してなり、第１ケース３９及び第２ケース４５並びに消炎金網４７及び５０により囲繞された空間により燃焼室が形成されている。この燃焼室は、後述するように冷凍サイクル装置から漏れたイソブタンが第１及び第２電極４０及び４１間の放電により万一燃焼した際に、燃焼室から外部に延焼することを防止するために形成されているもので、このような燃焼室を第１ケース３９及び第２ケース４０並びに消炎金網４７，５０を用いて形成したことが本実施の形態の特徴となっている。

【００３８】

そして、昇圧トランス２４を光触媒ユニット２５に装着することにより昇圧トランス２４の２次側端子３８が光触媒ユニット２５の第１及び第２電極４０及び４１に電気的に接続され、昇圧トランス２４から光触媒ユニット２５に対する高電圧の給電が可能となる。

【００３９】

図３に示すようにオゾン分解触媒２６は、例えば酸化マンガンベースのセラミック製ハニカム（成形品）或は金属ハニカムを矩形板状に成形してコア材としたものに、触媒成分を固着して構成されている。このようにハニカム構造とすることで、オゾン分解触媒とオゾンや臭気成分との接触面積をより大きく確保することができ、分解効率を向上させるようにしている。このオゾン分解触媒は、紫外線が照射されることによりオゾン分解触媒として機能するようになっている。

【００４０】

一方、図２に示すように冷蔵庫本体１の背面部には冷凍サイクル装置５１が組込まれている。つまり、野菜室４の背面側部分には、冷蔵室用蒸発器室（以下、Ｒエバ室）５２が形成されており、このＲエバ室５２内には、冷凍サイクル装置５１を構成する冷蔵室用蒸発器（以下、Ｒエバ）５３が設けられていると共に、その上部に位置して可変速駆動可能（例えば１８００～２４００rpm ）な冷蔵室用送風ファン（以下、Ｒファン）５４が設けられている。このＲファン５４が駆動された状態では、Ｒエバ５３により生成された冷気が、冷気ダクト５５を通じて冷蔵室３に供給されると同時に冷気吐出口５６を通じて野菜室４に供給された後、再びＲエバ室５２内の下部に戻されるという循環が行われるようになっている。尚、Ｒエバ室５２内には、Ｒエバ除霜ヒータ５７が設けられている。

【００４１】

また、切替室５及び図示しない製氷用冷凍室並びに冷凍室６の上下に跨がる背面側部分には、冷凍室用蒸発器室（以下、Ｆエバ室）５８が形成されており、このＦエバ室５８内には、冷凍サイクル装置５１を構成する冷凍室用蒸発器（以下、Ｆエバ）５９が設けられていると共に、その上部に位置して可変速駆動可能　（例えば１８００～２４００rpm ）な冷凍室用送風ファン（以下、Ｆファン）６０が設けられている。尚、Ｆエバ室５８の下方部には、Ｆエバ除霜ヒータ６１が設けられている。

【００４２】

ここで、Ｆエバ室５８に設けられたＦファン６０の下流側（冷気の吹出側）は、切替室５につながる冷気流路と、冷凍室６につながる冷気流路とに分岐され、そのうち切替室５につながる冷気流路内には、後述する制御装置により開閉制御される切替室用ダンパ６２が

設けられている。
【００４３】
切替室用ダンパ６２が閉塞された状態でＦファン６０が駆動された場合は、Ｆエバ５９により生成された冷気が、冷凍室６及び図示しない製氷用冷凍室に供給された後、再びＦエバ室５８内の下部に戻されるという循環が行われるようになっている。これに対し、切替室用ダンパ６２が開放（或いは一部開放）された状態でＦファン６０が駆動された場合は、冷気が冷凍室６及び製氷用冷凍室へ供給されるのに加えて、切替室５にも供給された後、再びＦエバ室５８内の下部に戻されるという循環が行われるようになっている。
【００４４】
冷蔵庫本体１の下端部背面部には機械室６３が形成されており、この機械室６３内には、冷凍サイクル装置５１を構成するコンプレッサ（圧縮機）６４が設けられていると共に、コンプレッサ６４及び後述するコンデンサ（凝縮器）６５　（図６参照）を冷却するための冷却ファン（以下、Ｃファン）６６が設けられている。このコンプレッサ６４は、インバータ制御により可変速で駆動（例えばインバータの運転周波数が３０～７０Ｈｚ）されるようになっており、また、Ｃファン６６も可変速駆動（例えば１８００～２０００rpm）されるようになっている。
【００４５】
図６は、冷凍サイクル装置５１の構成を概略的に示している。この冷凍サイクル装置５１は、コンプレッサ６４、コンデンサ６５、冷媒流路切替手段たる切替弁（三方弁）６７、この切替弁６７の第１出口６７ａに接続される第１キャピラリチューブ６８、Ｒエバ５３、Ｆエバ５９を順に冷媒パイプにより閉ループに接続すると共に、切替弁６７の第２出口６７ｂに接続される第２キャピラリチューブ６９をＲエバ５３とＦエバ５９との間に接続して構成されており、第２キャピラリチューブ６９が第１キャピラリチューブ６８及びＲエバ５３をバイパスした形態となっている。
【００４６】
このような構成により、切替弁６７が第１出口側６７ａに切替えられた状態では、コンプレッサ６４の駆動により冷媒がコンデンサ６５等を通った後、第１キャピラリチューブ６８を通ってＲエバ５３及びＦエバ５９を順に流れてコンプレッサ６４に戻されるようになっている。これに対し、切替弁６７が第２出口側６７ｂに切替えられた状態では、コンプレッサ６４の駆動により冷媒がコンデンサ６５等を通った後、第２キャピラリチューブ６９を通ってＦエバ５９のみに供給された後、コンプレッサ６４に戻されるようになっている。
ここで、この冷凍サイクル装置５１にあっては、内部に封入された冷媒は環境対策のためにイソブタンが用いられており、可燃性を有する。
【００４７】
図７は冷蔵庫本体１の電気的構成を示すブロック図である。この図７において、冷蔵庫本体１には、マイコンを主体として構成される制御装置７０が設けられている。この制御装置７０には、冷蔵室扉７の前面に設けられた操作パネル７１、冷蔵室３に設けられた冷蔵室温度センサ７２、切替室５に設けられた切替室温度センサ７３、冷凍室６に設けられた冷凍室温度センサ７４等からの信号が入力されるようになっており、制御装置７０は、それら入力信号に基づいて、コンプレッサ６４、切替弁６７、Ｒファン５４、Ｆファン６０、Ｃファン６６、切替室用ダンパ６２、各除霜ヒータ５７，６１、脱臭装置１７の昇圧トランス２４等を通電制御するようになっている。
【００４８】
このとき、制御装置７０は、切替弁６７の切替制御により、冷媒をＲエバ５３に流して主として冷蔵室３及び野菜室４を冷却する冷蔵室冷却態様（通称、Ｒ－Ｆ流し）と、冷媒をＦエバ５９のみに流して冷凍室６（必要に応じて切替室５）を冷却する冷凍室冷却態様（通称、Ｆ流し）とを交互に切替えながら冷却運転を実行するようになっている。
【００４９】
この場合、制御装置７０は、冷蔵室３及び野菜室４、切替室５、冷凍室６の夫々について

、設定温度に対して所定幅の温度帯を設定し、各温度センサ７２～７４の検出温度に基づいて、各室４～６がその設定温度帯を維持するように、切替弁６７の切替制御や、切替室用ダンパ６２の開閉制御を行ない、さらには、各ファン５４，６０，６６やコンプレッサ６４の回転数の制御も併せて行なうようになっている。具体的には、冷凍室６（図示しない製氷用冷凍室も）の設定温度帯は、例えば、その上限値（「ＯＮ温度」と称される）が－１８℃とされ、その下限値（「ＯＦＦ温度」と称される）が－２１℃とされる。冷蔵室３及び野菜室４の設定温度帯は、例えば、その上限値（ＯＮ温度）が５℃とされ、その下限値　（ＯＦＦ温度）が２℃とされる。

【００５０】

制御装置７０の運転によりＲエバ室５２で冷気が生成され、その冷気は、図２に矢印で示すように、冷気吐出口５６から野菜室４に吐出され、Ｒエバ室５２に戻される一方で、冷気ダクト５５を通って上昇し、冷蔵室３内に吐出され、その大部分は仕切板１１に形成された流通口１９を介して野菜室４に直接流入する。また、流通口１９を通過しなかった冷気は、仕切板１１に配置された脱臭装置１７に進入し、光触媒ユニット２５を通過した後、オゾン分解触媒２６を通過し、野菜室４を通じてＲエバ室５２に戻る。

【００５１】

さて、光触媒ユニット２５においては、第１及び第２電極４０及び４１間に昇圧トランス２４から８．８ＫＶのインパルス状の高電圧が周期的に印加され、メッシュ状電極部４０ａ及び４１ａ間でコロナ放電が発生する。このコロナ放電は、メッシュ状電極部４０ａ及び４１ａの表面で電子が飛んで移動するレベルの放電であり、電極をやせさせるようなエネルギーはなく、継続的に使用することができ、分子レベルでは、電子の受渡し時にプラズマ状態となり、紫外線（波長３８０ｎｍ以下）が発生すると同時に、再結合時に酸素がオゾンに変化する。

【００５２】

ここで、第１及び第２電極４０及び４１間にはギャップ間に応じた例えば８．８ＫＶの高電圧が印加されることから、メッシュ状電極部４０ａ及び４１ａに近接して位置する消炎金網４７，５０に電流がリークする虞があるものの、本実施の形態の消炎金網４７，５０は、第１電極４０側と第２電極４１側とで電気的に分離されているので、第１電極４０から消炎金網４７，５０を介して第２電極４１にリーク電流が流れてしまうことはない。

【００５３】

さて、上述したように第１及び第２電極４０及び４１間のコロナ放電に伴って紫外線が光触媒モジュール４４に照射されると、酸化チタンがその紫外線の光エネルギーを受け活性を帯びて光触媒作用をなし、冷気に含まれているアンモニア等の臭気成分や鮮度悪化成分であるエチレンガスを分解する。特に、本実施の形態では、メッシュ状電極部４０ａ及び４１ａ間に光触媒モジュール４４を配置するようにしたので、コロナ放電に伴って無指向性で放射される紫外線を光触媒モジュール４４に有効に作用させることができる。

【００５４】

また、コロナ放電によって発生したオゾンは、冷気に含まれた状態でオゾン分解触媒２６を通過する。このとき、オゾン分解触媒２６では、オゾンが分解されて活性酸素が発生し、その活性酸素の酸化力によって冷気に含まれているアミン系やアンモニア等の臭気成分が酸化分解される。即ち、冷気中のエチレンガスは光触媒モジュールにおいて、アミン系やアンモニア等の臭気成分は光触媒モジュール４４及びオゾン分解触媒２６の両方において分解される。

【００５５】

そして、脱臭装置１７において脱臭された冷気は、ユニットケース２３に形成された通気孔２９及び仕切板１１に形成された開口部３０を通って野菜室４に流入することによりＲエバ室５２に戻される。

以上のようにして、Ｒエバ室５２で生成した冷気により、冷蔵室３及び野菜室４を冷却することができると共に、冷気に含まれる臭気成分を分解することができる。

【００５６】

ところで、冷凍サイクル装置５１は複数の構成要素を冷媒管で連結して構成されているので、それらの継目に異常が発生したときは、内部に封入されている可燃性のイソブタンが漏れることがある。このようにイソブタンが漏れた場合、冷気に含まれるイソブタン濃度が徐々に上昇し、脱臭装置１７の光触媒ユニット２５が位置する雰囲気中のイソブタン濃度も上昇する。この場合、本実施の形態では、光触媒ユニット２５におけるメッシュ状電極部４０ａ及び４１ａ間の距離は８．５ｍｍ、印加電圧は８．８ＫＶに設定されており、このような設定条件では、メッシュ状電極部４０ａ及び４１ａ間の放電はエネルギーの小さなコロナ放電であることから、雰囲気中におけるイソブタン濃度が高い状態であっても、冷気に含まれるイソブタンが燃焼することはない。

【００５７】

しかしながら、何らかの要因でメッシュ状電極部４０ａ及び４１ａの一部が折れ曲がって電極間距離が短くなったり、放電電圧が上昇したり、メッシュ状電極部４０ａ及び４１ａ間に導電性の異物が位置すると、異常放電であるアーク（火花）放電が発生する。このアーク放電は、メッシュ状電極部４０ａ及び４１ａ間の空気層の絶縁が破壊された状態で、大きな電流が流れることからエネルギーが大きく、雰囲気中のイソブタン濃度が高くなると、イソブタンが燃焼する虞がある。特に、本実施の形態では、脱臭装置１７は冷気通路に設置されていることから、燃焼体積が大きくなり、温度ヒューズ４９で昇圧トランス２４の通電を遮断するにしても庫内温度が過度に上昇する虞がある。

【００５８】

図８は、本実施の形態における脱臭装置１７の光触媒ユニット２５から消炎金網４７，５０を取除いた構成（従来構成に相当）において、イソブタン（ガス濃度４．２％／VOL ）雰囲気中でアーク放電を故意に発生させることによりイソブタンを燃焼させた際の光触媒ユニット２５の温度変化を測定した実験結果を示している。つまり、大量のイソブタンが一気に燃焼することから、光触媒ユニット２５内は急激に温度が上昇し、３０秒で７０℃に達し、温度ヒューズ４９が溶断して昇圧トランス２４が遮断するものの、その後も急激な上昇を続け、４８５℃まで上昇した。この時点で、イソブタンが燃えつきたことから、以後においては温度が急激に低下した。この場合、脱臭装置１７の筐体を構成するユニットケース２３（材質はＡＢＳ）の温度が上昇して、変形さらには発煙状態となり、安全上に問題がある。

【００５９】

これに対して、本実施の形態では、光触媒ユニット２５において冷気が通過するケース３９及び４４の窓部３９ａ及び４４ａを消炎金網４７及び５０で閉鎖することにより燃焼室を形成するようにしたので、メッシュ状電極部４０ａ及び４１ａ間のアーク放電によりイソブタンが万一燃焼するにしても、その燃焼が消炎金網４７及び５０を通じて外部空間に延焼することはなく、小さな燃焼となることから、緩やか温度上昇となるように抑制することができる。

【００６０】

しかも、上述したようにイソブタンの燃焼に伴って光触媒ユニット２５内の温度が７０℃に上昇すると、温度ヒューズ４９が溶断して昇圧トランス２４の１次側の通電を遮断することから、脱臭装置１７の動作が停止する。この結果、以後におけるアーク放電の発生が停止するので、冷気に含まれるイソブタンの燃焼が継続してしまうことを防止できる。

【００６１】

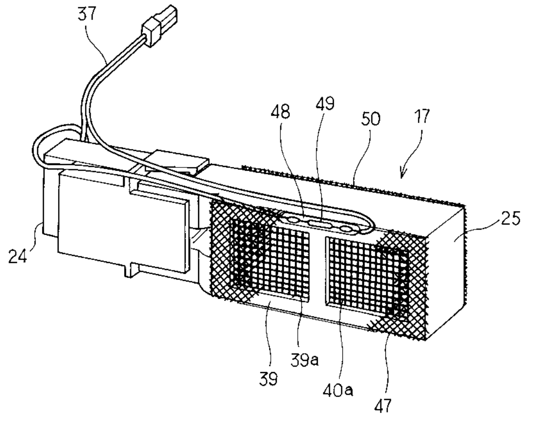
図９は、本実施の形態における脱臭装置１７において、イソブタン（ガス濃度４．２％／VOL ）雰囲気中でアーク放電を故意に発生させることによりイソブタンを燃焼させた際の光触媒ユニット２５の温度変化を測定した実験結果を示している。つまり、イソブタンは消炎金網４７及び５０により光触媒ユニット２５内だけで間欠的に燃焼することから、温度上昇は緩やかであり、脱臭装置１７への通電開始から５分２０秒で光触媒ユニット２５内の温度が７０℃に達したところで温度ヒューズ４９が溶断して昇圧トランス２４が遮断した。それ以後においてはイソブタンが供給されるものの、燃焼しないことから、温度が緩やかに低下している。この場合、脱臭装置１７の筐体を構成するユニットケース２３に

変形は認められなかった。
尚、光触媒ユニット２５内の燃焼は、実測データから、３～４秒に１回燃焼が起こる程度であり、消炎金網４７、５０により光触媒ユニット２５を通過する冷気量を抑制して、十分な燃焼間隔を確保していることを確認した。
【００６２】
このような実施の形態によれば、脱臭装置１７の光触媒ユニット２５の構成として、消炎金網４７及び５０により閉鎖された小型の燃焼室を形成するようにしたので、光触媒ユニット２５内の温度上昇が緩やかとなり、温度ヒューズ４９により脱臭装置１７の動作を温度上昇に遅れることなく確実に停止することができる。従って、光触媒ユニットの窓部が外部空間に開放されている従来例のものと違って、冷凍サイクル装置５１から漏れたイソブタンが万一燃焼するにしても、燃焼による過度の温度上昇を防止することができ、脱臭装置１７を構成するケース或いは周辺部品が損傷してしまうことを防止できる。
【００６３】
しかも、このように優れた効果を奏する構成は、基本的には、従来構成の光触媒ユニット２５における外部空間に開放した第１及び第２ケース３９及び４５の窓部３９ａ及び４５ａを消炎金網４７及び５０により閉鎖するだけでよいので、極めて簡単な構成で容易に実施することができると共に、低コストで実施することができる。
【００６４】
また、消炎金網４７及び５０をステンレスから形成するようにしたので、光触媒ユニット２５からオゾンが発生するにしても、消炎金網４７及び５０がオゾンにより腐食してしまうことを防止することができる。
また、消炎金網４７及び５０を第１電極４０側と第２電極４１側とに電気的に分離して設けるようにしたので、第１及び第２電極４０及び４１が消炎金網４７及び５０に近接して位置して設けられているにしても、電流が消炎金網４７及び５０を介してリークしてしまうことを防止できる。
【００６５】
（第２の実施の形態）
次に本発明の第２の実施の形態を図１０及び図１１を参照して説明するに、第１の実施の形態と同一部分には同一符号を付して説明を省略する。この第２の実施の形態は、光触媒ユニット２５内で燃焼が発生したことを光センサで検出することを特徴とする。
【００６６】
光触媒ユニット２５を斜視して示す図１０において、光触媒ユニット２５の近傍には光センサ８１が設けられており、光触媒ユニット２５内で燃焼が発生したときは燃焼に伴う発光を検出するようになっている。尚、通常時においては光触媒ユニット２５からコロナ放電に伴う紫外線が放射されることから、光センサ８１の受光特性としては、紫外線を検出しない特性のものを用いる必要がある。また、本実施の形態では、第１の実施の形態で設けられていた温度ヒューズ４９は省略されている。
【００６７】
図１１は、本実施に形態に係る冷蔵庫本体１の電気的構成を示すブロック図である。この図１１において、光センサ８１からの出力はＡ／Ｄ変換器８２によりデジタル信号に変換されて制御装置７０に出力される。制御装置７０は、Ａ／Ｄ変換器８２からのデジタル信号に基づいて光センサ８１の受光量を判断しており、光センサ８１の受光量の変化が所定パターンとなったときは昇圧トランス２４に対する通電を停止するようになっている。
【００６８】
さて、光触媒ユニット２５内でイソブタンがアーク放電により燃焼すると、その燃焼は冷蔵室３内の真暗な雰囲気で行われることから、光センサ８１は燃焼に伴う発光を検出することができる。この場合、図１２に示すように光センサ８１の受光量が間欠的に高くなるので、制御装置７０は、このような受光パターンとなった場合は、昇圧トランス２４の通電を停止する。これにより、脱臭装置１７の動作が停止するので、冷気に含まれるイソブタンが光触媒ユニット２５に継続して供給されるにしても、イソブタンの燃焼が継続して

しまうことを防止できる。
【００６９】
このような実施の形態によれば、光触媒ユニット２５内の燃焼に伴う発光を検出する光センサ８１を設け、光センサ８１が燃焼に伴う発光を検出したときは、昇圧トランス２４の通電を停止するようにしたので、第１の実施の形態のように温度ヒューズ４９で昇圧トランス２４の通電を停止する構成に比較して、イソブタンの燃焼を素早く検出して、脱臭装置１７の動作を直ちに停止させることができるので、イソブタンの燃焼が継続してしまうことを短時間に防止できる。
【００７０】
（第３の実施の形態）
次に、本発明の第３の実施の形態を図１３を参照して説明する。この第３の実施の形態は、電流ヒューズにより昇圧トランスの通電を停止することを特徴とする。
図１１は、本実施の形態に係る冷蔵庫本体１の電気的構成を示すブロック図である。この図１１において、制御装置７０は、電流ヒューズ（停止手段に相当）９１を介して昇圧トランス２４に通電するようになっている。この電流ヒューズ９１は、光触媒ユニット２５の第１及び第２電極４０及び４１間でコロナ放電が発生した状態における通電量では遮断せず、第１及び第２電極４０及び４１間でアーク放電が発生した状態における通電量で遮断するように設定されている。
【００７１】
　さて、脱臭装置１７の光触媒ユニット２５の第１及び第２電極４０及び４１間でアーク放電が発生すると、昇圧トランス２４の通電量が通常よりも増大するので、電流ヒューズ９１が溶断し、昇圧トランス２４の通電が遮断され、イソブタンの燃焼が継続してしまうことを防止できる。
【００７２】
このような実施の形態によれば、電流ヒューズ９１を介して昇圧トランス２４に通電するように設け、光触媒ユニット２５の第１及び第２電極４０及び４１間でアーク放電が発生したときは電流ヒューズ９１が溶断することにより昇圧トランス２４への通電を遮断するようにしたので、第２の実施の形態のように光センサ８１が燃焼に伴う発光を検出したときに制御装置７０により停止する構成と違って、冷凍サイクル装置５１からイソブタンが漏れた場合であっても、イソブタンが燃焼してしまうことを未然に防止することができる。
【００７３】
本発明は、上記各実施の形態に限定されることなく、次のように変形或いは拡張できる。
上記各実施の形態で示した構成を組合わせるようにしてもよい。
第１の実施の形態において温度ヒューズを省略するようにしてもよい。この場合、光触媒ユニット２５内で冷気に含まれるイソブタンの燃焼が間欠的に継続することになるものの、燃焼体積が小さいことから、過度な温度上昇を抑制して安全を確保することができる。
【００７４】
【発明の効果】
以上の説明から明らかなように、本発明の冷蔵庫によれば、電極間の放電によりオゾンを発生させる脱臭装置の電極を囲繞する所定の燃焼室を形成し、その燃焼室で発生した燃焼が外部空間に延焼することを阻止する消炎手段を設けるようにしたので、高電圧の放電により発生するオゾンを利用して冷気に含まれる臭気成分を分解する脱臭装置を備えた構成において、冷凍サイクル装置から漏れた可燃性冷媒が脱臭装置の放電により万一燃焼するにしても、大きな燃焼となることを防止でき、熱的損傷を受けることを防止できるという優れた効果を奏する。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の第１の実施の形態における光触媒ユニットを示す斜視図
【図２】冷蔵庫の縦断面図
【図３】脱臭装置の分解斜視図

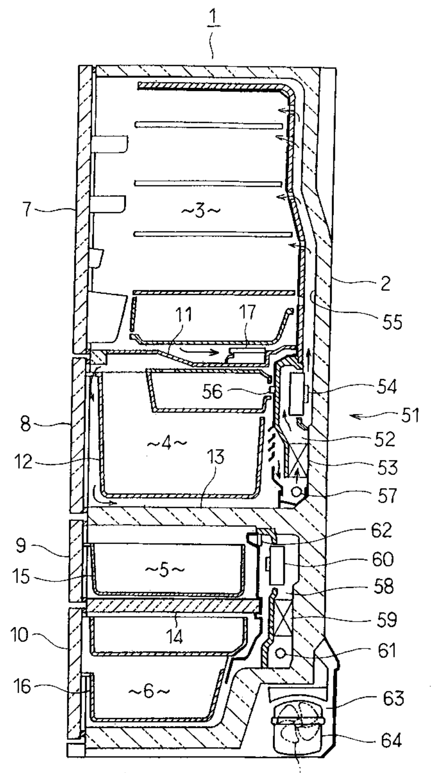
【図４】ケース本体に収納された状態で示す脱臭装置の斜視図
【図５】光触媒ユニットの分解斜視図
【図６】冷凍サイクル装置の概略図
【図７】冷蔵庫の電気的構成を示すブロック図
【図８】消炎金網を取除いた状態における燃焼室の温度上昇の変化を示す図
【図９】消炎金網を取付けた状態における燃焼室の温度上昇の変化を示す図
【図１０】本発明の第２実施の形態を示す図１相当図
【図１１】図７相当図
【図１２】光センサの受光量の変化を示す図
【図１３】図７相当図
【符号の説明】
１は冷蔵庫本体、１７は脱臭装置、２４は昇圧トランス、２５は光触媒ユニット、３９は第１ケース、３９ａは窓部（第１窓部）、４０は第１電極、４１は第２電極、４５は第２ケース、４５ａは窓部（第２窓部）、４７，５０は消炎金網（消炎手段）、４９は温度ヒューズ（停止手段）、５１は冷凍サイクル装置、８１は光センサ、９１は電流ヒューズ（停止手段）である。

【図１】

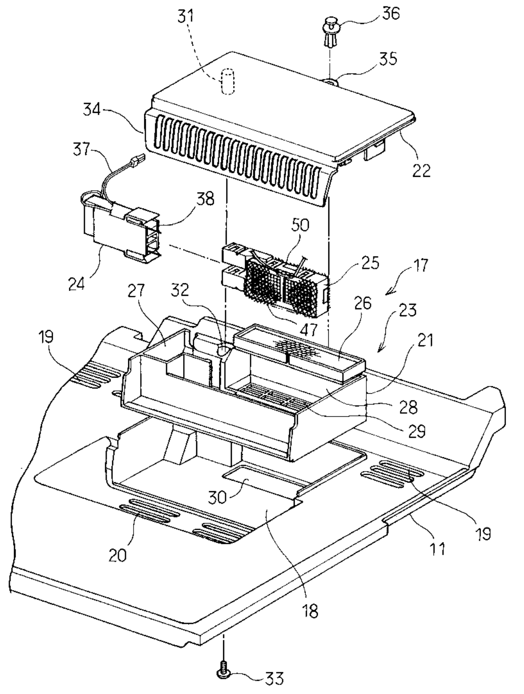


17：脱臭装置
24：昇圧トランス
47,50：消炎金網、消炎手段
49：温度ヒューズ、停止手段

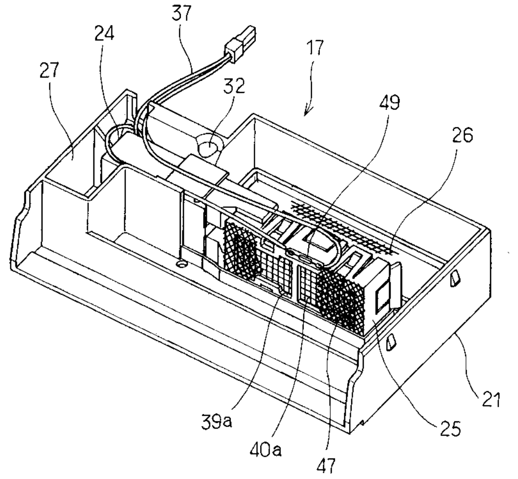
【図２】



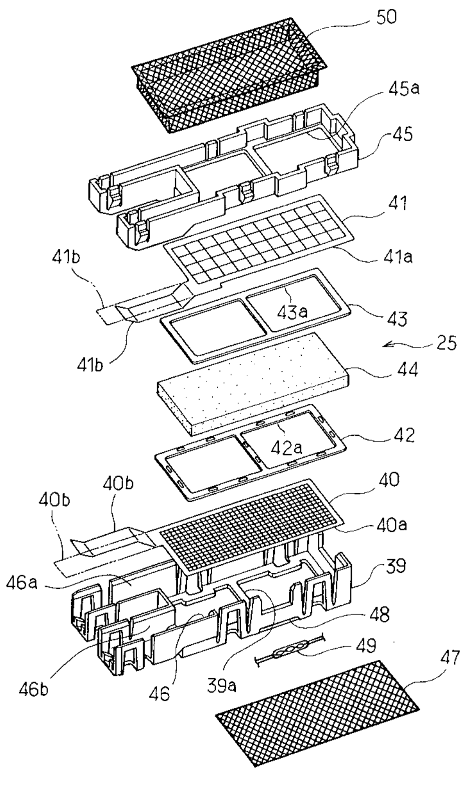
【図３】


31
36
35
34
22
37
38
50
25
17
24
27
32
26
23
47
21
19
28
29
30
19
20
11
18
33

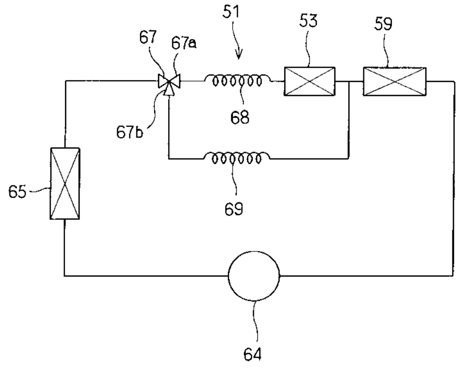
【図４】


37
24
17
27
32
49
26
39a
40a
47
25
21

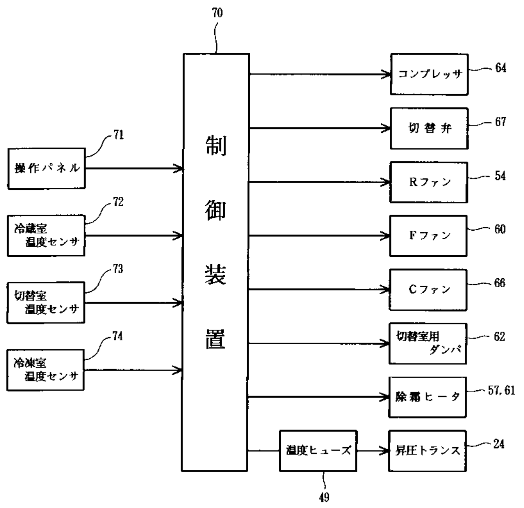
【図５】


50
45a
45
41
41b
41a
43a
43
41b
25
44
42a
42
40b
40
40b
40a
46a
39
48
49
46b
46
39a
47

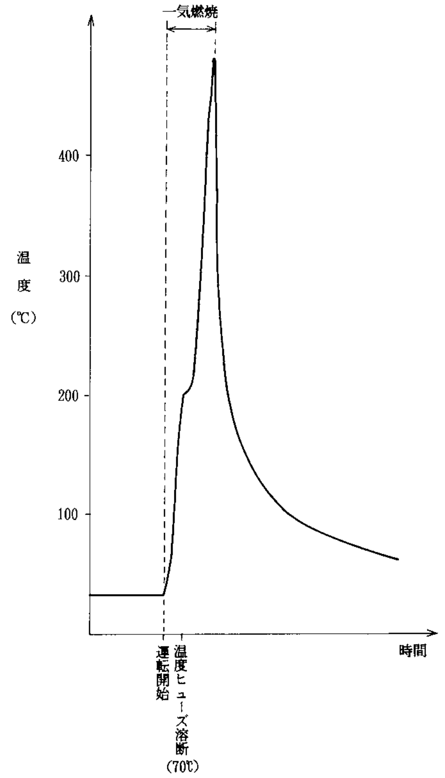
【図６】


51
67
67a
53
59
68
67b
69
65
64

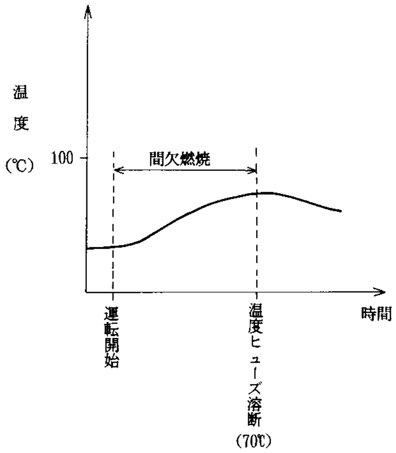
【図７】


70
制御装置
71
操作パネル
72
冷蔵室温度センサ
73
切替室温度センサ
74
冷凍室温度センサ
コンプレッサ
64
切替弁
67
Rファン
54
Fファン
60
Cファン
66
切替室用ダンパ
62
除霜ヒータ
57, 61
温度ヒューズ
49
昇圧トランス
24

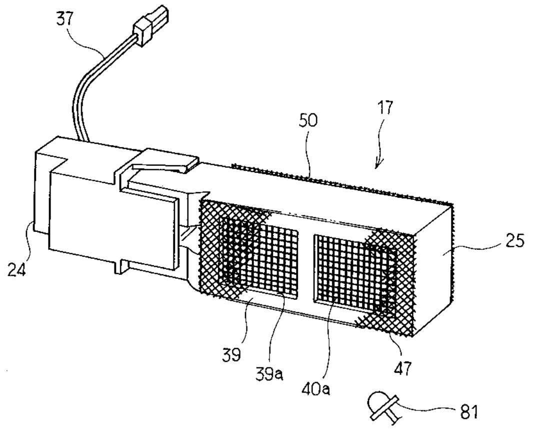
【図８】


一気燃焼
温度(℃)
400
300
200
100
時間
運転開始
温度ヒューズ溶断(70℃)

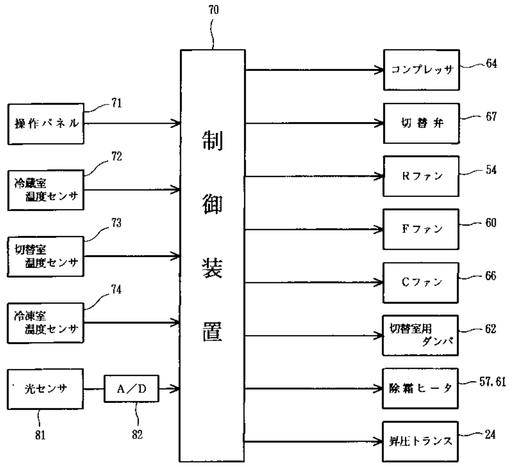
【図９】


温度(℃)
100
間欠燃焼
時間
運転開始
温度ヒューズ溶断(70℃)

【図１０】

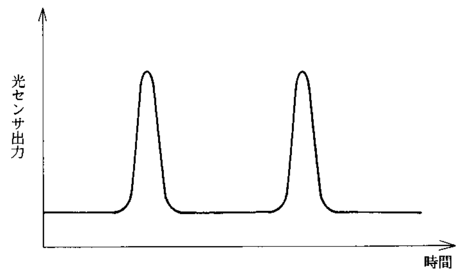

37
50
17
25
24
39
39a
40a
47
81

【図１１】



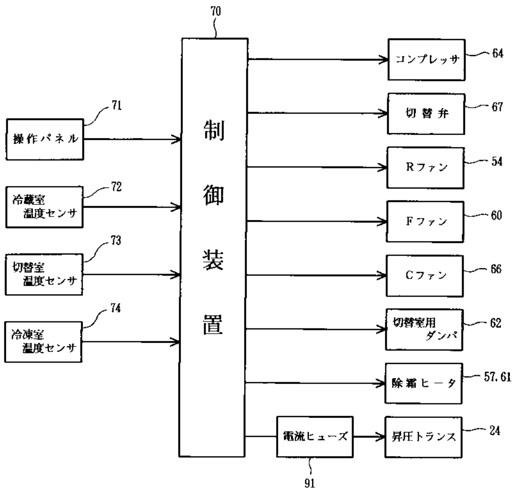
70
制御装置
操作パネル
71
冷蔵室温度センサ
72
切替室温度センサ
73
冷凍室温度センサ
74
光センサ
81
A／D
82
コンプレッサ
64
切替弁
67
Rファン
54
Fファン
60
Cファン
66
切替室用ダンパ
62
除霜ヒータ
57,61
昇圧トランス
24

【図１２】



光センサ出力
時間

【図１３】



70
制御装置
操作パネル
71
冷蔵室温度センサ
72
切替室温度センサ
73
冷凍室温度センサ
74
コンプレッサ
64
切替弁
67
Rファン
54
Fファン
60
Cファン
66
切替室用ダンパ
62
除霜ヒータ
57,61
電流ヒューズ
91
昇圧トランス
24

フロントページの続き

審査官　田々井　正吾

(56)参考文献　特開２００１－２４８９５０（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－１１６４２６（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－３２９４４７（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－１７６８８１（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－１７４１３７（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－２２６２０３（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－０００４３２（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２００２／００３７２４０（ＵＳ，Ａ１）
欧州特許出願公開第００６８７８７４（ＥＰ，Ａ１）
欧州特許出願公開第００３２５１３３（ＥＰ，Ａ１）
欧州特許出願公開第００７６９３２２（ＥＰ，Ａ１）
特開平０６－０１５１４３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
F25D　23/00
F25D　11/00
F25D　29/00