明　細　書

発明の名称 ： 断熱箱体及びこの断熱箱体を備えた冷蔵庫

技術分野

[0001] 本発明は、発泡断熱材と真空断熱材とを備えた断熱箱体、及びこの断熱箱体を備えた冷蔵庫に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、地球環境保護、原子力発電所の安全性の観点から、省資源、省エネルギー、特に省電力化に対して様々な取り組みがなされている。

[0003] 特に省エネルギー、省電力化の観点では、真空断熱材を断熱箱体に配設する技術が進歩しており、一枚の真空断熱材を折り曲げて使用する技術が特許第４７７８９９６号公報に記載されている。

[0004] 図５は、一般的な真空断熱材の構造を示す断面図である。

真空断熱材１は、２枚の外装材４を重ねて一部の外周部が開口した袋状に形成し、当該袋体の内部に芯材２と乾燥剤３を入れ、袋体の内部を真空引きした後に開口部を溶着させることにより真空を保つ構造となっている。これにより、真空断熱材１の熱伝導率は０．００２０Ｗ／ｍＫ程度となり、従来より断熱材として用いてきたウレタンフォーム材等の発泡断熱材と比べ、約１０倍の断熱性能を実現している。

[0005] ここで、外装材４は、例えば、溶着させるためのシール層５、水蒸気等が真空断熱材１内へ侵入することを防ぐガスバリア層６、及び、外装材４が傷つくことを防ぐ保護層７から構成されている。この内、前記ガスバリア層６にはアルミニウムが使用されている。このため、真空断熱材１には、真空断熱材１の一方の面に熱が伝わった際、当該面を構成する外装材４のガスバリア層６のアルミニウムから他方の面を構成する外装材４のガスバリア層６のアルミニウムに熱が伝わり、真空断熱材１の他方の面に熱が回り込むヒートブリッジ現象が発生することが確認されている。したがって、ヒートブリッジ現象が発生すると、真空断熱材１の実効面積は見た目よりも小さくなって

しまう。外装材４の種類により程度の違いはあるが、ウレタンフォーム内に真空断熱材１を配置した場合、幅２００ｍｍ以下の真空断熱材１を使用してしまうと、真空断熱材１による熱侵入量低減よりヒートブリッジ現象による熱侵入の方が勝り、逆効果となる。

[0006] ヒートブリッジ現象を抑制する手段として、真空断熱材１枚の面積を大きくすることでヒートブリッジ現象を抑制することができる。このため、段差部分に真空断熱材を搭載する際は、真空断熱材１を複数に分割するよりも、１枚の真空断熱材１を折り曲げて搭載したほうが効率の良い真空断熱材１の使用方法となる。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特許第４７７８９９６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、真空断熱材１が断熱箱体を構成する内箱や外箱等の壁面に直接貼られていて真空断熱材１の縁が当該壁面に接触している場合、外装材４のガスバリア層６のアルミニウムが真空断熱材１の縁から当該壁面の温度を吸収しやすくなるため、ヒートブリッジ現象が発生しやすくなり、断熱箱体の断熱性能が低下してしまうという課題があった。

[0009] 本発明は、上述のような課題を解決するためになされたものであり、真空断熱材にヒートブリッジ現象が発生することを従来よりも抑制でき、従来よりも省エネルギーな断熱箱体、及びこの断熱箱体を備えた冷蔵庫を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明に係る断熱箱体は、内箱と、外箱と、内箱と外箱との間の空間に充填された真空断熱材及び発泡断熱材と、を備え、下部の一部が内側に凹んで、圧縮機が配置される機械室が形成された断熱箱体であって、当該断熱箱体

の底部、及び、該底部から立設された前記機械室の立壁の内部には、前記底部から前記立壁にかけて、屈曲した１枚の真空断熱材が配置され、前記外箱は、少なくとも前記立壁を構成する範囲に、前記内箱側へ突出する少なくとも１つの第１の凸部が形成され、前記底部から前記立壁にかけて設けられた前記真空断熱材は、前記第１の凸部に接触させて前記内箱と前記外箱との間に設けられ、前記立壁内において、前記第１の凸部を除く前記外箱部分と所定の距離離れて配置されているものである。

[0011] また、本発明に係る冷蔵庫は、本発明に係る断熱箱体と、圧縮機を有し、前記断熱箱体に形成された貯蔵室に供給する空気を冷却する冷却装置と、を備え、前記冷却装置の圧縮機を前記機械室に配置したものである。

発明の効果

[0012] 本発明は、外箱に内箱側へ突出する第１の凸部を形成している。そして、本発明は、第１の凸部が形成された範囲においては、真空断熱材を、第１の凸部に接触させて内箱と外箱の間に設けている。このため、本発明においては、当該範囲に配置されている真空断熱材は、その縁が外箱や内箱の壁面に接触しないので、従来よりもヒートブリッジ現象を抑制することができる。このため、本発明は、従来よりも省エネルギーな断熱箱体、及びこの断熱箱体を備えた冷蔵庫を得ることができる。

[0013] 特に、本発明は、機械室の立壁を構成する外箱部分に第１の凸部を形成し、立壁内において、真空断熱材を第１の凸部に接触させて内箱と外箱との間に設けている。ここで、機械室の立壁は、圧縮機によって温度が上がりやすく、断熱箱体内部（内箱の内周側の空間であり、例えば冷蔵庫の場合は貯蔵室）との温度差が大きくなりやすい部分である。本発明は、このような機械室の立壁の部分からの熱の侵入量を削減できるため、より省エネルギーな断熱箱体、及びこの断熱箱体を備えた冷蔵庫を得ることができる。

[0014] また、本発明は、新たな部品を追加することなく、真空断熱材の縁が外箱や内箱の壁面に接触することを防止している。このため、本発明は、従来よりも安価に省エネルギーな断熱箱体、及びこの断熱箱体を備えた冷蔵庫を得

ることができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の実施の形態１に係る冷蔵庫を示す側面断面図である。

[図2]本発明の実施の形態１に係る断熱箱体の製造工程を説明するための説明図（斜視図）である。

[図3]本実施の形態１に係る冷蔵庫の下部近傍を示す要部拡大図（側面断面図）である。

[図4]本実施の形態２に係る冷蔵庫の下部近傍を示す要部拡大図（側面断面図）である。

[図5]一般的な真空断熱材の構造を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明による断熱箱体及びこの断熱箱体を備えた冷蔵庫の実施の形態について図を参照しながら説明する。

[0017] 実施の形態１.

図１は、本発明の実施の形態１に係る冷蔵庫を示す側面断面図である。なお、図１の左側が冷蔵庫１００の前面側となる。

本実施の形態１に係る冷蔵庫１００の断熱箱体８は、主に断熱箱体８の外周面を形成する外箱９と、外箱９の内周側と内箱１０の外周側との間の空間に充填された真空断熱材１及び発泡断熱材１１と、を備えている。真空断熱材１は、例えば、断熱箱体８の天井部、左右側壁、背面部及び底部等に設けられている。なお、真空断熱材１は、図５で示した真空断熱材である。また、発泡断熱材１１は、例えば硬質ウレタンフォームである。

[0018] このように構成された断熱箱体８は、その内部（つまり内箱１０の内周側）が複数の仕切り板２１で区画され、冷蔵室２２、冷凍室２３及び野菜室２４など使用者の利用形態にあわせて温度帯の異なるいくつかの貯蔵室２０が形成されている。これら各貯蔵室２０は前方が開口しており、各貯蔵室２０の前方の開口部は、扉２５で開閉自在に閉塞されている。

[0019] また、断熱箱体８には、背面側の下部に、下部の一部が前面側（つまり、

断熱箱体８の内側）に凹んだ機械室１３が形成されている。この機械室１３には、後述する冷却装置３０の圧縮機３１が配置されている。

[0020] 冷却装置３０は、圧縮機３１、図示しない凝縮配管、図示しない減圧装置（膨張弁やキャピラリーチューブ等）、及び、冷却器３２等で構成されている。これら冷却装置３０の構成要素のうち、圧縮機３１及び減圧装置は、断熱箱体８の背面側下部に形成された機械室１３に設けられている。凝縮配管は、断熱箱体８の例えば側面部に設けられている。冷却器３２は、内箱１０とファングリル３６に囲われて形成された冷却室３５に設けられている。また、この冷却室３５には、冷却器３２で冷却された空気を各貯蔵室２０に送るための冷却器ファン３８も設けられている。

[0021] このような構成の断熱箱体８は、例えば次のように製造される。まず、真空断熱材１をあらかじめ外箱９に接着固定する。そして、外箱９と内箱１０とを例えば接着固定する。その後、図２に示すように、断熱箱体８の背面側を上にした状態で、背面側に形成された注入口１８より液体状の発泡断熱材１１の原料を注入して一体発泡を行うことにより、外箱９と内箱１０との間の空間内を発泡断熱材１１で充填する。

[0022] 上述のように、機械室１３には、冷却装置３０の圧縮機３１が配置されている。このため、圧縮機３１が運転されることにより、機械室１３内の温度が上昇する。したがって、機械室１３の前側の壁となる立壁１４（断熱箱体８の底部から立設された壁）を介して、機械室１３から貯蔵室２０へ多量の熱が流れ込むことが懸念される。

そこで、本実施の形態１に係る冷蔵庫１００の断熱箱体８には、以下に示すように、真空断熱材１が設けられている。

[0023] 図３は、本実施の形態１に係る冷蔵庫の下部近傍を示す要部拡大図（側面断面図）である。なお、図３の左側が冷蔵庫１００の前面側となる。

図３に示すように、本実施の形態１に係る断熱箱体８は、機械室１３の前側の壁となる立壁１４の断熱性能を向上させるため、立壁１４に真空断熱材１が設けられている。ここで、真空断熱材１を小さく形成すると、ヒートブ

リッジ現象が発生しやすくなってしまう。このため、本実施の形態１では、断熱箱体８の底部１５に設けられる真空断熱材１と立壁１４に設けられる真空断熱材１とを１つの部品として形成している。つまり、真空断熱材１を略Ｌ字型に屈曲させ、当該真空断熱材を底部１５から立壁１４にかけて配置している。これにより、立壁１４に設けられる真空断熱材１全体の大きさを大きくでき、真空断熱材１の縁のうち立壁１４に配置される部分が少なくなるので、当該真空断熱材１でのヒートブリッジ現象を抑制できる。

[0024] また、外箱９の立壁１４を構成する範囲は、機械室１３と面しているため、その温度が高くなる。このため、外箱９の立壁１４を構成する範囲に真空断熱材１を貼り付けた場合、外箱９の立壁１４を構成する範囲に真空断熱材１の縁が接触し、当該縁から外箱９の立壁１４を構成する範囲の温度を吸収して、真空断熱材１でヒートブリッジ現象が発生してしまうことも懸念される。このため、本実施の形態１では、外箱９の立壁１４を構成する範囲に、内箱１０側に突出する少なくとも１つの凸部１６ａを形成している。また、凸部１６ａは、その先端部が円弧状や平面形状等に形成され、真空断熱材１と接触しても当該真空断熱材１を破損させづらい形状となっている。そして、真空断熱材１のうち、立壁１４に配置される部分は、凸部１６ａに貼り付けられている（接触している）。このような構成にすることで、立壁１４内では、凸部１６ａを除く外箱９部分と真空断熱材１とが所定の距離離れて配置されることとなる。このため、外箱９の立壁１４を構成する範囲に真空断熱材１の縁が接触することを防止でき、真空断熱材１でのヒートブリッジ現象をより抑制することができる。

ここで、凸部１６ａが、本発明における第１の凸部に相当する。

[0025] さらに、本実施の形態１では、外箱９の底部１５を構成する範囲にも、内箱１０側に突出する少なくとも１つの凸部１６ｂを形成している（図３では、４つの凸部１６ｂを記載している）。また、凸部１６ｂは、その先端部が円弧状や平面形状等に形成され、真空断熱材１と接触しても当該真空断熱材１を破損させづらい形状となっている。そして、真空断熱材１のうち、底部

１５に配置される部分は、凸部１６ｂに貼り付けられている（接触している）。このような構成にすることで、底部１５内では、凸部１６ｂを除く外箱９部分と真空断熱材１とが所定の距離離れて配置されることとなる。このため、外箱９の底部１５を構成する範囲に真空断熱材１の縁が接触することも防止でき、真空断熱材１でのヒートブリッジ現象をさらに抑制することができる。

ここで、凸部１６ｂが、本発明における第２の凸部に相当する。

[0026] 以上、本実施の形態１においては、立壁１４内では、凸部１６ａを除く外箱９部分と真空断熱材１とが所定の距離離れて配置され、外箱９の立壁１４を構成する範囲に真空断熱材１の縁が接触することを防止している。このため、本実施の形態１に係る断熱箱体８及びこの断熱箱体８を備えた冷蔵庫１００は、立壁１４を介して機械室１３から貯蔵室２０内に熱が侵入することを従来よりも抑制でき、従来よりも省エネルギーなものとすることができる。

[0027] また、本実施の形態１では、底部１５内においても、凸部１６ｂを除く外箱９部分と真空断熱材１とが所定の距離離れて配置され、外箱９の底部１５を構成する範囲に真空断熱材１の縁が接触することを防止している。このため、本実施の形態１に係る断熱箱体８及びこの断熱箱体８を備えた冷蔵庫１００は、底部１５を介して外部から貯蔵室２０内に熱が侵入することを従来よりも抑制でき、従来よりもさらに省エネルギーなものとすることができる。

[0028] また、本実施の形態１では、立壁１４及び底部１５を構成する外箱９と真空断熱材とを離して配置する際、外箱９に形成された凸部１６ａ及び凸部１６ｂを用いている。このため、立壁１４及び底部１５を構成する外箱９と真空断熱材とを離して配置する際、新たな部品を追加する必要がないため、本実施の形態１に係る断熱箱体８及びこの断熱箱体８を備えた冷蔵庫１００を安価に省エネルギーなものとすることができる。

[0029] なお、本実施の形態１で示した凸部１６ａ及び凸部１６ｂの形成数は任意

である。立壁１４及び底部１５を構成する外箱９と真空断熱材とを離して配置することができれば、それぞれ１つずつであってもよい。この際、真空断熱材１の先端部近傍と対向した位置に、凸部１６ａ及び凸部１６ｂを設けることが好ましい。真空断熱材１の縁と外箱９との接触をより防止しやすくなる。

[0030] 実施の形態２.

断熱箱体８の立壁１４及び底部１５へ真空断熱材１を配置する構成は、実施の形態１で示した構成に限らず、例えば次のような構成にしてもよい。なお、本実施の形態２で特に記述しない構成については実施の形態１と同様とし、同一の機能や構成については同一の符号を用いて述べることとする。

[0031] 図４は、本実施の形態２に係る冷蔵庫の下部近傍を示す要部拡大図（側面断面図）である。なお、図４の左側が冷蔵庫１００の前面側となる。

本実施の形態２に係る断熱箱体８は、外箱９の底部１５を構成する範囲に凸部１６ｂが形成されていない構成となっている。また、底部１５から立壁１４にかけて配置している真空断熱材１は、底部１５に配置される部分の先端部近傍に、テープ状に形成された例えば軟質ウレタンフォーム等の断熱材１９が巻き付けられている。このため、底部１５から立壁１４にかけて配置している真空断熱材１は、その底部１５に配置される部分が外箱９の底部１５を構成する範囲に接着されて（接触して）設けられることとなる。この際、真空断熱材１は、底部１５に配置される部分の先端部近傍に断熱材１９が巻き付けられているので、外箱９の底部１５を構成する範囲に真空断熱材１の縁が接触することを防止でき、ヒートブリッジ現象を抑制することができる。

[0032] 発泡断熱材１１を外箱９と内箱１０との間に充填する際、発泡断熱材１１を充填する空間が狭いと、発泡断熱材１１の未充填発生率が急激に上昇する。このため、発泡断熱材１１を充填する空間は、最低限の幅を確保する必要がある（例えば５ｍｍ）。ここで、実施の形態１のように断熱箱体８の底部に真空断熱材１を設ける場合、真空断熱材１と外箱９との間、及び真空断熱

材１と内箱１０との間の双方の空間に発泡断熱材１１を充填する必要がある。このため、実施の形態１のように断熱箱体８の底部に真空断熱材１を設ける場合、底部１５における外箱９と内箱１０との間の空間には、底部１５の厚み方向（上下方向）に、最低でも例えば幅１０ｍｍの空間を確保する必要がある。一方、本実施の形態２のように断熱箱体８の底部に真空断熱材１を設ける場合、真空断熱材１と内箱１０との間の空間にのみ発泡断熱材１１を充填すればよい。このため、本実施の形態２のように断熱箱体８の底部に真空断熱材１を設ける場合、底部１５における外箱９と内箱１０との間の空間には、底部１５の厚み方向（上下方向）に、例えば幅５ｍｍの空間を確保するだけでよい。したがって、本実施の形態２のように断熱箱体８を形成することにより、実施の形態１と比べ、底部１５の厚みを低減することができる。

[0033] 以上、本実施の形態２のように構成された断熱箱体８及びこの断熱箱体８を備えた冷蔵庫１００は、立壁１４内では、凸部１６ａを除く外箱９部分と真空断熱材１とが所定の距離離れて配置され、外箱９の立壁１４を構成する範囲に真空断熱材１の縁が接触することを防止している。このため、本実施の形態２に係る断熱箱体８及びこの断熱箱体８を備えた冷蔵庫１００も、実施の形態１と同様、立壁１４を介して機械室１３から貯蔵室２０内に熱が侵入することを従来よりも抑制でき、従来よりも省エネルギーなものとすることができる。

[0034] また、本実施の形態２では、真空断熱材１の底部１５に配置される部分の先端部近傍に断熱材１９を巻き付け、外箱９の底部１５を構成する範囲に真空断熱材１の縁が接触することを防止している。このため、本実施の形態２に係る断熱箱体８及びこの断熱箱体８を備えた冷蔵庫１００も、底部１５を介して外部から貯蔵室２０内に熱が侵入することを従来よりも抑制でき、従来よりもさらに省エネルギーなものとすることができる。

[0035] また、本実施の形態２に係る断熱箱体８及びこの断熱箱体８を備えた冷蔵庫１００は、実施の形態１と比べ、断熱箱体８の底部１５の厚みを低減する

ことができるので、外観寸法を変更せずに貯蔵室２０の内容積を増加でき、食品等の収納性を向上させることができる。

[0036] なお、本実施の形態２では、真空断熱材１の底部１５に配置される部分の先端部近傍に、テープ状の断熱材１９を巻き付けた。これに限らず、真空断熱材１の底部１５に配置される部分の先端部近傍において、外箱９と対向する範囲にテープ状の断熱材１９を貼り付けてもよい。このように構成しても、外箱９の底部１５を構成する範囲に真空断熱材１の縁が接触することを防止できる。

符号の説明

[0037] １　真空断熱材、２　芯材、３　乾燥剤、４　外装材、５　シール層、６　ガスバリア層、７　保護層、８　断熱箱体、９　外箱、１０　内箱、１１　発泡断熱材、１３　機械室、１４　立壁、１５　底部、１６ａ　凸部（第１の凸部）、１６ｂ　凸部（第２の凸部）、１８　注入口、１９　断熱材、２０　貯蔵室、２１　仕切り板、２２　冷蔵室、２３　冷凍室、２４　野菜室、２５　扉、３０　冷却装置、３１　圧縮機、３２　冷却器、３５　冷却室、３６　ファングリル、３８　冷却器ファン、１００　冷蔵庫。

請求の範囲

［請求項1］ 内箱と、外箱と、内箱と外箱との間の空間に充填された真空断熱材及び発泡断熱材と、 を備え、

下部の一部が内側に凹んで、圧縮機が配置される機械室が形成された断熱箱体であって、

当該断熱箱体の底部、及び、該底部から立設された前記機械室の立壁の内部には、前記底部から前記立壁にかけて、屈曲した１枚の真空断熱材が配置され、

前記外箱は、少なくとも前記立壁を構成する範囲に、前記内箱側へ突出する少なくとも１つの第１の凸部が形成され、

前記底部から前記立壁にかけて設けられた前記真空断熱材は、

前記第１の凸部に接触させて前記内箱と前記外箱との間に設けられ、

前記立壁内において、前記第１の凸部を除く前記外箱部分と所定の距離離れて配置されていることを特徴とする断熱箱体。

［請求項2］ 前記外箱は、前記底部を構成する範囲に、前記内箱側へ突出する少なくとも１つの第２の凸部が形成され、

前記底部から前記立壁にかけて設けられた前記真空断熱材は、

前記立壁に設けられた部分が前記第１の凸部と接触し、前記底部に設けられた部分が前記第２の凸部と接触するように、前記内箱と前記外箱との間に設けられ、

前記立壁内においては前記第１の凸部を除く前記外箱部分と所定の距離離れて配置され、前記底部内においては前記第２の凸部を除く前記外箱部分と所定の距離離れて配置されていることを特徴とする請求項１に記載の断熱箱体。

［請求項3］ 前記外箱は、前記底部を構成する範囲に、前記内箱側へ突出する凸部が形成されておらず、

前記底部から前記立壁にかけて設けられた前記真空断熱材は、

前記底部に配置される部分の先端部近傍にテープ状の断熱材が巻き付けられ、あるいは前記底部に配置される部分の先端部近傍であって前記外箱と対向する範囲にテープ状の断熱材が貼り付けられていることを特徴とする請求項１に記載の断熱箱体。

［請求項4］ 前記第１の凸部は、

前記立壁に配置されている前記真空断熱材部分の先端部近傍と対向する位置に設けられていることを特徴とする請求項１～請求項３のいずれか一項に記載の断熱箱体。

［請求項5］ 前記第２の凸部は、

前記底部に配置されている前記真空断熱材部分の先端部近傍と対向する位置に設けられていることを特徴とする請求項２又は請求項２に従属する請求項４に記載の断熱箱体。

［請求項6］ 請求項１～請求項５のいずれか一項に記載の断熱箱体と、

圧縮機を有し、前記断熱箱体に形成された貯蔵室に供給する空気を冷却する冷却装置と、

を備え、

前記冷却装置の圧縮機を前記機械室に配置したことを特徴とする冷蔵庫。