

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5424059号
(P5424059)

(45) 発行日 平成26年2月26日 (2014. 2. 26)

(24) 登録日 平成25年12月6日 (2013. 12. 6)

(51) Int. Cl.	F I
C O 3 C 27/06 (2006. 01)	C O 3 C 27/06 1 O 1 H
A 4 7 F 3/04 (2006. 01)	A 4 7 F 3/04 F

請求項の数 11 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2010-182381 (P2010-182381)	(73) 特許権者	000000044
(22) 出願日	平成22年8月17日 (2010. 8. 17)		旭硝子株式会社
(65) 公開番号	特開2011-84460 (P2011-84460A)		東京都千代田区丸の内一丁目5番1号
(43) 公開日	平成23年4月28日 (2011. 4. 28)	(74) 代理人	100083116
審査請求日	平成25年3月6日 (2013. 3. 6)		弁理士 松浦 憲三
(31) 優先権主張番号	特願2009-213051 (P2009-213051)	(72) 発明者	首藤 崇聡
(32) 優先日	平成21年9月15日 (2009. 9. 15)		東京都千代田区有楽町一丁目12番1号
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		旭硝子株式会社内
		審査官	岡田 隆介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複層ガラス構造体及び保冷ショーケース

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

保冷ショーケースに使用される複層ガラス構造体であって、保冷ショーケースの庫内側に位置する第1のガラス板と、この第1のガラス板と所定の空間を隔てて対向しかつ庫外側に位置する第2のガラス板と、この第2のガラス板と所定の空間を隔てて対向しかつさらに庫外側に位置する第3のガラス板と、これら第1、第2、及び第3のガラス板の周縁部を、スペーサーを介して保持することでこれらの一体構造を構成する複層ガラス構造体であって、

前記第1のガラス板と第2のガラス板の少なくとも一方に、低放射膜が付加され、

前記第3のガラス板の庫内側表面に導電膜が付加され、

前記スペーサーは樹脂製であり、

前記第1と第2のガラス板間の空間、第2と第3のガラス板間の空間の少なくとも一方に、断熱ガスを充填したことを特徴とする複層ガラス構造体。

【請求項 2】

保冷ショーケースに使用される複層ガラス構造体であって、保冷ショーケースの庫内側に位置する第1のガラス板と、この第1のガラス板と所定の空間を隔てて対向しかつ庫外側に位置する第2のガラス板と、この第2のガラス板と所定の空間を隔てて対向しかつさらに庫外側に位置する第3のガラス板と、これら第1、第2、及び第3のガラス板の周縁部を、スペーサーを介して保持することでこれらの一体構造を構成する複層ガラス構造体であって、

前記第2のガラス板と第3のガラス板の少なくとも一方に、低放射膜が付加され、
前記第1のガラス板の庫外側表面に導電膜が付加され、
前記スペーサーは樹脂製であり、
前記第1と第2のガラス板間の空間、第2と第3のガラス板間の空間の少なくとも一方に、断熱ガスを充填したことを特徴とする複層ガラス構造体。

【請求項3】

前記第1のガラス板の庫内側表面に防水膜がコートされている請求項1または2に記載の複層ガラス構造体。

【請求項4】

前記第1のガラス板の庫外側と第2のガラス板の少なくとも片側とに、前記低放射膜が付加され、前記第3のガラス板の庫内側表面に導電膜が付加されている請求項1に記載の複層ガラス構造体。

10

【請求項5】

前記第1のガラス板の庫外側と前記第2のガラス板の庫外側とに、前記低放射膜が付加され、前記第3のガラス板の庫内側表面に導電膜が付加されている請求項1に記載の複層ガラス構造体。

【請求項6】

前記第2のガラス板の少なくとも片側と前記第3のガラス板の庫内側とに、低放射膜が付加され、前記第1のガラス板の庫外側表面に導電膜が付加されている請求項2に記載の複層ガラス構造体。

20

【請求項7】

前記低放射膜は、放射率はJIS R 3106(1998)規定で0.2以下である請求項1～6のいずれかに記載の複層ガラス構造体。

【請求項8】

前記低放射膜は、放射率はJIS R 3106(1998)規定で0.1以下である請求項7に記載の複層ガラス構造体。

【請求項9】

前記導電膜は、アンチモンドープされた酸化スズ、またはビスマスドープされた酸化スズからなる請求項1～8のいずれかに記載の複層ガラス構造体。

【請求項10】

30

前記導電膜は、フッ素ドープされた酸化スズからなる請求項1～8のいずれかに記載の複層ガラス構造体。

【請求項11】

請求項1～10のいずれかに記載の複層ガラス構造体を備えたことを特徴とする保冷ショーケース。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は複層ガラス構造体及び保冷ショーケースに関し、特にコンビニエンス・ストア等で商品の冷蔵または冷凍保管に使用される保冷ショーケース用の複層ガラス構造体、及びこの複層ガラス構造体を用いた保冷ショーケースに関する。

40

【背景技術】

【0002】

従来、コンビニエンス・ストア等においては、保冷ショーケース内に各種商品（飲料品、生鮮食品、冷凍食品等）を保管し販売している。保冷ショーケースは正面にサッシとガラス板で構成されたドアを備え、サッシの正面にはハンドルが取り付けられている。このハンドルを顧客が開閉操作することで、ドアを前後に開閉することができる。また、ドアは周縁のサッシを除いて概ねガラス製のため、顧客は庫内の商品を、ドアを開くことなく識別かつ選択できる。そのため、ドアのガラス面に、結露によって曇りが生じることは販

50

促上大きな支障となり、従来においては、ガラス面にフッ素ドープ酸化スズやITO（ス

ズドープ酸化インジウム)等の透明導電膜を設け、これに通電して発熱させることで、曇りの発生を防いでいた(特許文献1)。

【0003】

また、保冷ショーケースの防水膜コートは特許文献2、低放射膜は特許文献3、4に記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平6-294573号公報

【特許文献2】特開2005-119920号公報

【特許文献3】特公平8-32436号公報

【特許文献4】特開平6-144874号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、このような透明導電膜は、例えば 150 W/m^2 といった比較的大きな電力を消費し、昨今の省エネルギーや CO_2 削減に対するニーズに応えるべく、曇り防止に要する電力の低減が求められている。その一手法としては、ガラス面に低放射率の膜をコートし、複層ガラスの各板間の空間に断熱性ガスを充填した複層ガラス構造体でのノンヒート(無電力)防曇方法が検討された。

【0006】

しかし、低放射率の膜と断熱ガスのみを用いた、このノンヒート複層ガラス構造体は、春秋冬期など比較的湿度の低い時期は十分な結露防止効果が得られるが、梅雨時など高湿度の時期は結露を完全に防ぐことはできないため、冷凍ショーケースなど低温設備用の複層ガラスとしては実用に至っていない。

【0007】

本発明は、このような課題を解決するものであり、従来と比較して大幅な低電力で年間に亘りガラスへの結露や結水を完全に防ぎ、庫内商品の視認性を維持するとともに顧客の衣服等が濡れることを防止する複層ガラス構造体、及び保冷ショーケース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】

【0008】

本発明は、前記目的を達成するために、保冷ショーケースに使用される複層ガラス構造体であって、保冷ショーケースの庫内側に位置する第1のガラス板と、この第1のガラス板と所定の空間を隔てて対向しかつ庫外側に位置する第2のガラス板と、この第2のガラス板と所定の空間を隔てて対向しかつさらに庫外側に位置する第3のガラス板とを、これら第1、第2、及び第3のガラス板の周縁部に、スペーサーを介して保持することでこれらの一体構造を構成する複層ガラス構造体であって、前記第1のガラス板と第2のガラス板の少なくとも一方に、低放射膜が付加され、前記第3のガラス板の庫内側表面に導電膜が付加され、前記スペーサーは樹脂製であり、前記第1と第2のガラス板間の空間、第2と第3のガラス板間の空間の少なくとも一方に、断熱ガスを充填したことを特徴とする複層ガラス構造体を提供する。

【0009】

また、本発明は、前記目的を達成するために、保冷ショーケースに使用される複層ガラス構造体であって、保冷ショーケースの庫内側に位置する第1のガラス板と、この第1のガラス板と所定の空間を隔てて対向しかつ庫外側に位置する第2のガラス板と、この第2のガラス板と所定の空間を隔てて対向しかつさらに庫外側に位置する第3のガラス板とを、これら第1、第2、及び第3のガラス板の周縁部に、スペーサーを介して保持することでこれらの一体構造を構成する複層ガラス構造体であって、前記第2のガラス板と第3のガラス板の少なくとも一方に、低放射膜が付加され、前記第1のガラス板の庫外側表面に

導電膜が付加され、前記スペーサーは樹脂製であり、前記第1と第2のガラス板間の空間、第2と第3のガラス板間の空間の少なくとも一方に、断熱ガスを充填したことを特徴とする複層ガラス構造体を提供する。

【0010】

いずれの発明においても、第1のガラス板の庫内側表面に防水膜を付加して、この面への結氷を防ぐことができる。

【0011】

さらに、本発明によれば、前記第1のガラス板の庫内側表面に防水膜が付加されていることが好ましい。

【0012】

また、本発明は、前記第1のガラス板の庫外側と第2のガラス板の少なくとも片側とに、前記低放射膜が付加され、前記第3のガラス板の庫内側表面に導電膜が付加されていることが好ましい。

【0013】

また、本発明は、前記第1のガラス板の庫外側と前記第2のガラス板の庫外側とに、前記低放射膜が付加され、前記第3のガラス板の庫内側表面に導電膜が付加されていることが好ましい。

【0014】

また、本発明は、前記第2のガラス板の少なくとも片側と前記第3のガラス板の庫内側とに、低放射膜が付加され、前記第1のガラス板の庫外側表面に導電膜が付加されていることが好ましい。

【0015】

また、本発明の前記低放射膜は、放射率はJIS R 3106(1998)規定で0.2以下であることが好ましい。

【0016】

また、本発明の前記低放射膜は、放射率はJIS R 3106(1998)規定で0.1以下であることが好ましい。

【0017】

また、本発明の前記導電膜は、アンチモンドープされた酸化スズ、またはビスマスドープされた酸化スズからなることが好ましい。

【0018】

また、本発明の前記導電膜は、フッ素ドープされた酸化スズからなることが好ましい。

【0019】

本発明は、前記目的を達成するために、本発明の複層ガラス構造体を備えたことを特徴とする保冷ショーケースを提供する。

【発明の効果】

【0020】

本発明による複層ガラス構造体の1つの様態として、第1のガラス板と第2のガラス板に放射率(JIS R 3106(1998)規定)が0.2以下の膜を付加し、第1と第2のガラス板の間の空間及び第2と第3のガラス板の間の空間にクリプトンガス(Kr)、アルゴン(Ar)ガスなどの断熱ガスを充填し、スペーサー材料をポリアミド(polyamide)、ポリプロピレン(polypropylene)などの断熱性樹脂とすることにより、庫内空気温度-25℃の時に庫外(店内)空気温湿度25℃、75%RHまでは、第3のガラス板の導電膜に通電すること無しに、庫外側ガラス板(第3のガラス板)の結露を防止することができる。

【0021】

これまで、半年以上にわたる実地テストを行い、上記環境下では通電無しで結露が防止できることが実証された。

【0022】

本発明による複層ガラス構造体では、庫外(店内)空気温湿度が上記を超えた場合、導電膜に通電し露点以上に加温して表面の結露を防止する。

10

20

30

40

50

【0023】

導電膜への通電については、店舗に設置された店内温湿度計測システムに連動させて、店内が一定の湿度を超えた時に自動的に通電を開始させたり、或いは、結露発生前に手動スイッチにより予防的に通電を開始させたりすることが可能である。従来の、低放射膜や断熱ガスを用いない通常の導電ガラス付き複層ガラスに比べ、複層ガラス自体の断熱性が高く庫内側への熱流束が抑えられるため、従来必要とされた電力密度の半分以下で第3のガラス板の温度を露点以上に上げることができる。

【0024】

また、従来の半分以下電力密度でガラス板は早く昇温するため、万一結露が発生した場合も、結露を蒸発させて取り除くまでの時間を飛躍的に短縮することが可能である。

10

【0025】

24時間営業のコンビニエンス・ストアの場合、電気料金低減やCO₂排出量削減に大きく寄与することができる。

【0026】

また、庫内側に位置する第1のガラス板の庫内面に防水膜を設けることにより、ドアを開いた際に、当該面に発生する結氷を防止することができる。

【0027】

第3のガラス板の導電膜に通電している時は、第1のガラス板にも熱が伝わって一定の昇温があるため、上記結氷の防止効果をさらに上げることができる。

【0028】

20

第3のガラス板の庫外面の結露を解消するため以外に、第1のガラス板の庫内面の結氷を解消するために、第3のガラス板に通電する使い方も可能である。

【0029】

第3のガラス板の庫外面の結露の解消よりも第1のガラス板の庫内面の結氷の解消を優先させたい場合は、導電膜を第3のガラス板に付加するより、第1のガラス板に付加した方が、高い効果が得られる。

【0030】

第3のガラス板の庫外面の結露の解消と第1のガラス板の庫内面の結氷の解消の両方の効果を得るために、導電膜を第3のガラス板と第1のガラス板の両方に付加することも可能である。

30

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】本発明の請求項1に係る複層ガラス構造体の一実施形態を示す断面図

【図2】本発明の請求項2に係る複層ガラス構造体の一実施形態を示す断面図

【図3】本発明の請求項3に係る複層ガラス構造体の一実施形態を示す断面図

【図4】本発明の請求項4に係る複層ガラス構造体の一実施形態を示す断面図

【図5】本発明の請求項1に係る複層ガラス構造体の別の一実施形態を示す断面図

【図6】本発明の請求項3に係る複層ガラス構造体の別の一実施形態を示す断面図

【図7A】実施例2の複層ガラス構造体の構成を示した要部断面図

【図7B】比較例1の複層ガラス構造体の構成を示した要部断面図

40

【図8】複層ガラス構造体の温度測定位置を示したドアの正面図

【図9】図8のA-A'線に沿うドアの断面図

【図10】比較例2の複層ガラス構造体の構成を示した要部

【図11】実施例2と比較例2において消費電力と結露する湿度との関係を示したグラフ

【発明を実施するための形態】

【0032】

以下、添付図面に従って本発明に係る複層ガラス構造体及び保冷ショーケースの好ましい実施の形態について説明する。

【0033】

図1は、本発明の請求項1に対応する複層ガラス構造体10の一実施形態を示す要部断

50

面図である。

【0034】

同図に示す複層ガラス構造体10は、保冷ショーケースに使用される複層ガラス構造体10である。この複層ガラス構造体10は、保冷ショーケースの庫内側に位置する第1のガラス板12と、第1のガラス板12と所定の空間13を隔てて対向しかつ庫外側に位置する第2のガラス板14と、第2のガラス板14と所定の空間15を隔てて対向しかつさらに庫外側に位置する第3のガラス板16とを備えている。そして、この複層ガラス構造体10は、第1、第2、及び第3のガラス板12、14、16の周縁部がスペーサー18、20を介して保持されることで一体的に構成されている。

【0035】

この複層ガラス構造体10において、第1のガラス板12と第2のガラス板14の少なくとも一方（図1では双方）には、低放射膜22、22が付加されている。また、第3のガラス板16の庫内側表面には、導電膜24が付加されている。スペーサー18、20は樹脂製である。そして、第1と第2のガラス板12、14間の空間13、第2と第3のガラス板14、16間の空間15の少なくとも一方（図1では双方）には、断熱ガスGが充填されている。

【0036】

このように構成された複層ガラス構造体10によれば、上記効果の欄で説明した効果を得ることができる。

【0037】

第1、2、3のガラス板12、14、16の厚さは特に限定がないが、1枚でも窓として使用実績のある2.5～5mmが好ましい。必要に応じて、強化ガラス、合わせガラスを1枚もしくは3枚全数へ適用してもよい。

【0038】

ガラス板とガラス板の空間13、15は厚いほど断熱効果があるが、厚くするとドアとしての収まりが悪くなる。好ましい空間の厚さは2～12mmである。

【0039】

本発明では、ガラスは無機ガラスと有機ガラスの両方を含むものとする。有機ガラスとはアクリルなどを代表とする透明樹脂を示す。

【0040】

低放射膜22は、薄膜の積層膜からなるものが好ましく、銀を主成分とする膜を、亜鉛を主成分とする酸化物薄膜で挟んだ積層膜（亜鉛酸化物／銀／亜鉛酸化物と記載する）が好ましい。低放射率を下げるためには、前記積層体を2重にした積層膜（亜鉛酸化物／銀／亜鉛酸化物／銀／亜鉛酸化物）がより好ましい。この積層膜では透過率が高く低放射であるために、ショーウィンドの内部を目視しやすい。

【0041】

低放射膜22の放射率は、JIS R 3106(1998)規定で0.2以下が好ましく、0.1以下であるとさらに好ましい。

【0042】

断熱ガスGとは、熱伝導率が空気より小さいガスのことを意味し、希ガスであるクリプトン（Kr）ガス、アルゴン（Ar）ガスが好ましい。断熱ガス中の希ガスの濃度（近郷率）は高いほど好ましい。熱伝導率が空気より小さくなれば、空気と希ガスの混合ガスでもよい。より好ましい例は、乾燥窒素ガスにクリプトンガスを混ぜ、クリプトン濃度が30～98%であるガスが好ましい。

【0043】

スペーサー18、20とは、ガラス板とガラス板の間隔を保持する機能、ガラス板を接着する機能、空気層内部を密閉する機能を持ち、特にガラス板とガラス板の間隔を保持する機能を持つ部材の主な構成物質が樹脂であることを意味する。樹脂が主な構成物質とは、樹脂の中に金属の部品が一部導入してあってもよいことを意味する。

【0044】

導電膜 24 はガラス板を通電加熱する機能があればよく、導電性薄膜でも良いし、ガラス板の表面に発熱用のワイヤーを設置したものや、発熱用の銀系のプリントを設置したものをここでは通電膜に含む。この中でもショーウィンドの内部を目視しやすい導電性薄膜を用いたものが好ましく、導電性薄膜の材料としては、アンチモンドープされた酸化スズ (Sb doped SnO₂)、ビスマスドープされた酸化スズ (Bi doped SnO₂) またはフッ素ドープされた酸化スズ (F doped SnO₂) が良く、フッ素ドープの酸化スズがコスト的にも安くより好ましい。

【0045】

なお、第1、第2のガラス板12、14の低放射膜22、22は、庫内側面、庫外側面のいずれに付加されても良い。

【0046】

図5は、本発明の請求項1に対応する複層ガラス構造体30の別の一実施形態を示す要部断面図である。

【0047】

同図に示す複層ガラス構造体30は、第1のガラス板12には低放射膜22が付加されておらず、第2のガラス板14の庫内側面に低放射膜22が付加されている。この複層ガラス構造体30によれば、保冷ショーケースは、ショーケース本体の大きさに応じて、大型のものがウォークインドア (walk in door)、小型のものがリーチインドア (reach in door) と一般に呼ばれるが、本発明はいずれの態様も含む。また、使用するドアの枚数は1枚に限られず、2枚以上であってもよい。

【0048】

図2は、本発明の請求項2に対応する複層ガラス構造体40の一実施形態を示す要部断面図であり、図1に示した複層ガラス構造体10と同一または類似の部材については同一の符号を付して説明する。

【0049】

この複層ガラス構造体40は、保冷ショーケースの庫内側に位置する第1のガラス板12と、第1のガラス板12と所定の空間13を隔てて対向しかつ庫外側に位置する第2のガラス板14と、第2のガラス板14と所定の空間15を隔てて対向しかつさらに庫外側に位置する第3のガラス板16とを備えている。そして、この複層ガラス構造体40は、第1、第2、及び第3のガラス板12、14、16の周縁部が、スペーサー18、20を介して保持されることで一体的に構成されている。また、第2のガラス板14と第3のガラス板16の少なくとも一方 (図2では双方) には、低放射膜22、22が付加され、第1のガラス板12の庫外側表面に導電膜42が付加されている。スペーサー18、20は樹脂製であり、第1と第2のガラス板12、14間の空間13、第2と第3のガラス板14、16間の空間15の少なくとも一方 (図2では双方) には、断熱ガスGが充填されている。

【0050】

この複層ガラス構造体40においても、図1に示した複層ガラス構造体10と同等の効果を得ることができる。

【0051】

なお、第2、第3のガラス板14、16の低放射膜22、22は、庫内側面、庫外側面のいずれに付加されても良い。

【0052】

図3、図4は、それぞれ請求項3、4に対応する一実施形態を示した複層ガラス構造体50、60の要部断面図であり、第1のガラス板12の庫内側面に防水膜52、62をコートしたものである。

【0053】

図6は、請求項3に対応する複層ガラス構造体70の別の一実施形態を示す要部断面図である。この複層ガラス構造体70は、第1のガラス板12の庫内側面に防水膜72がコートされている。

【0054】

ここで、防水膜52、62、72の設置手法について述べる。防水機能を有する固形分を溶剤に溶解させて得た薬液をガラス板（第1のガラス板12）に塗布し、溶剤を揮発・乾燥させることでガラス板の表面に防水膜を形成する。なお、防水膜52、62、72を透明の樹脂フィルム上に形成することで得られた防水性樹脂フィルムをガラス板に貼合しても構わない。

【0055】

なお、防水膜52、62、72としては、特許文献2等の開示されている親水膜を適用できる。親水性に加えて吸水性を有する防水膜を使うことも可能である。また、低放射膜としては、例えば特許文献3に開示されている透明導電性の膜や特許文献4に開示されて

10

【0056】

[実施例]

(実施例1)

第1のガラス板（3mm厚さ）と第2のガラス板（3mm厚さ）に放射率（JIS R 3106(1998)規定）が0.1の低放射膜を付加し、第1と第2のガラス板の間の空間（8mm）、第3のガラス板（3mm厚さ）及び第2のガラス板の間の空間（8mm）にクリプトンガスを充填し、スペーサー材料をポリアミド（polyamide）樹脂とし、複層ガラス構造を作成した。第3のガラス板の庫内側には通電加熱用の導電膜を設置した。複層ガラス構造のサイズは、高さ1548mm、幅は683mmである。

20

【0057】

複層ガラス構造体を庫内空気温度 -25°C とし、庫外の条件が空気温湿度 25°C 、75%RHまでは、第3のガラス板の導電膜に通電すること無しに、庫外の条件が空気温湿度 25°C 、75%RHを超える時に、第3のガラス板の導電膜に $150\text{W}/\text{m}^2$ の電力を通電した。

【0058】

この状態で、半年間環境試験を行ったところ、目視で庫外側ガラス板（第3のガラス板）の結露がないことを確認した。

【0059】

また、複層ガラス構造を設置する標準的な店内環境で、 25°C 、75%RHを超える日数は、年間で20日であったため、導電ガラスの単位時間当たりの電力消費量は上記断熱効果のために半分以下となるため、24時間連続使用した場合の1年間の推定の電気使用量は従来の導電ガラス付き複層ガラスの3%以下と大幅に低減された。

30

【0060】

(実施例2)

実施例2である図7Aの複層ガラス構造体は、図1で示した複層ガラス構造体10と同一構成であるため、同一の符号を付して説明する。実施例2の複層ガラス構造体10は、第1のガラス板（3mm厚さ）12と第2のガラス板（3mm厚さ）12の各々の庫外側の面に放射率（JIS R 3106(1998)規定）が0.1の低放射膜（膜のサイズは $648\text{mm} \times 1519\text{mm}$ ）22、22が付加されている。また、複層ガラス構造体10は、第1のガラス板12と第2のガラス板14との間の空間（8mm）13、及び第3のガラス板（3mm厚さ）16と第2のガラス板14との間の空間（8mm）15にクリプトンガスが95%充填されている。さらに、複層ガラス構造体10のスペーサー18、20は、ポリアミド（polyamide）樹脂製である。さらにまた、第3のガラス板16の庫内側の面には、通電加熱用の導電膜24（フッ素ドーパの酸化スズ、シート抵抗は $163\Omega/\square$ ）が設置されている。この複層ガラス構造体10のサイズは、高さ1548mm、幅は683mmである。

40

【0061】

一方、比較例1である図7Bに示す複層ガラス構造体80は、第2のガラス板（3mm厚さ）14と第3のガラス板（3mm厚さ）16の各々の庫外側の面に放射率（JIS R 3

50

106(1998)規定)が0.1の低放射膜22、22が付加されている。また、第1のガラスに12に膜はない。この複層ガラス構造体80は、ガラス表面の膜の種類、有無、コート面以外は実施例2の複層ガラス構造体10と同一構造である。

【0062】

(結露試験)

実施例2の複層ガラス構造体10と比較例1の複層ガラス構造体80とをドア(幅700mm高さ1593mm)内に設置し、実施例2の複層ガラス構造体10を設置したドアが正面から見て左側、及び比較例1の複層ガラス構造体80を設置したドアが正面から見て右側になるように冷蔵庫に設置し、各々の複層ガラス構造体10、80の表面温度、庫内温度、及び庫外温度を測定した。

10

【0063】

各々の複層ガラス構造体10、80の表面温度測定位置は図8に示され、庫内及び庫外のそれぞれの温度測定位置は図9に示されている。

【0064】

図8は、左側に配置した実施例2の複層ガラス構造体10のドアと、右側に配置した比較例1の複層ガラス構造体80のドアとを突き合わせた保冷ショーケースの正面図であり、図9は、図8におけるA-A'線に沿う断面図である。

【0065】

図9において、測定位置OUT-1、OUT-2、OUT-3は庫外の温度測定位置、IN-1、IN-2、IN-3は庫内の温度測定位置を示している。OUT-1、OUT-2、OUT-3は、複層ガラス構造体10、80の第3のガラス板16の庫外表面から水平方向にa($a=300$)mm離間した位置であり、OUT-1は複層ガラス構造体10、80の上縁部から鉛直方向の下方側にb($b=100$)mm離間した位置である。また、OUT-3は複層ガラス構造体10、80の下縁部から鉛直方向の上方側にc($c=100$)mm離間した位置であり、OUT-2は、OUT-1とOUT-2との鉛直方向における中間位置である。そして、IN-1、IN-2、IN-3は、複層ガラス構造体10、80を挟んだOUT-1、OUT-2、OUT-3の対象位置である。

20

【0066】

図8の複層ガラス構造体10、80の表面温度測定位置に関し、実施例2の複層ガラス構造体10が組み込まれたドアでは、図中の位置1(及び位置1と同じ縦列にある4、7、10、13)、位置2(及び位置2と同じ縦列にある5、8、11、14)、位置3(及び位置3と同じ縦列にある6、9、12、15)のそれぞれの間隔がd($d=300$)mmに設定され、位置1(及び位置1と同じ横列にある2、3)、位置4(及び位置4と同じ横列にある5、6)、位置7(及び位置7と同じ横列にある8、9)、位置10(及び位置10と同じ横列にある11、12)、位置13(及び位置13と同じ横列にある14、15)の間隔もd($d=300$)mmに設定されている。位置1は、複層ガラス構造体10の左上隅部を基準として水平方向にe($e=100$)mm、鉛直方向にf($f=150$)mmのところに設定されている。複層ガラス構造体10の表面温度は、第3のガラスの庫外側の面を測定した。また、比較例1の複層ガラス構造体80が組み込まれたドアの温度測定位置16~30は、実施例2と同様に複層ガラス構造体80の左上隅部を基準とした同じ寸法の位置に設定されている。この場合の複層ガラス構造体80の表面温度も第3のガラスの庫外側の面を測定した。

30

40

【0067】

[評価1]

実施例2の複層ガラス構造体10の導電膜24に通電して、通電時の結露状態を、比較例1の複層ガラス構造体80と比較をした。通電の量は消費電力で表示した。

【0068】

結露状態の比較とは、(1)冷凍庫外温度、(2)冷凍庫内温度、(3)ガラス面温度を測定し、(3)のガラス面温度に対して、(4)その部分が結露する「湿度」で表現する。ここで湿度とは相対湿度のことである。

【0069】

50

冷凍庫外温度、冷凍庫内温度を測定し、ガラス面の面内温度分布を測定（図 8 中の 1 ～ 15）して、一番低い温度をガラス面温度として選んだ。冷凍庫外温度とガラス面温度から湿り空気線図（出典：建築設計資料集成 1 環境）を使用して、その部分が結露する湿度を求めた。上記の方法で求められた双方の湿度を比較した。また、実施例 2 と比較例 1 との比較は、図 8 のように 2 枚の複層ガラス構造体 10、80 を同一平面にして同時測定した。下記表 1 に評価 1 の結果を示す。

【0070】

【表 1】

評価	実施例 2 / 比較例 1	消費電力 (W/m ²)	(1) 冷凍庫外温度 °C	(2) 冷凍庫内温度 °C	(3) ガラス面温度 °C	(4) その部分が結露する「湿度」 %
1-1	実施例 2	0	24.6	-24.3	21.1	81.5
	比較例 1	—			20.6	79.3
1-2	実施例 2	23.8	24.8	-24.0	22.0	84.9
	比較例 1	—			20.0	75.7
1-3	実施例 2	52.8	25.3	-23.4	26.2	100
	比較例 1	—			20.3	74.9
1-4	実施例 2	93.1	25.1	-23.5	28.9	100
	比較例 1	—			20.3	75.8

【0071】

評価 1-1 に示すように、実施例 2 の複層ガラス構造体 10 の導電膜 24 に通電しない場合でも、複層ガラス構造体 10 は、比較例 1 の複層ガラス構造体 80 が結露する湿度に対して、湿度が 2.3 % 高くなると結露しないことが判明した。

【0072】

評価 1-2 に示すように、実施例 2 の複層ガラス構造体 10 の導電膜 24 に 23.8 W/m² の電力を通電した場合、複層ガラス構造体 10 は、比較例 1 の複層ガラス構造体 80 が結露する湿度に対して、湿度が 9.2 % 高くなると結露しないことが判明した。

【0073】

評価 1-3 に示すように、実施例 2 の複層ガラス構造体 10 の導電膜 24 に 52.8 W/m² の電力を通電した場合、複層ガラス構造体 10 は、比較例 1 の複層ガラス構造体 80 が結露する湿度に対して 25.1 % 高く、湿度が 100 % にならないと結露しないことが判明した。

【0074】

評価 1-4 に示すように、実施例 2 の複層ガラス構造体 10 の導電膜 24 に 93.1 W/m² の電力を通電した場合、複層ガラス構造体 10 は、比較例 1 の複層ガラス構造体 80 が結露する湿度に対して 24.2 % 高く、湿度が 100 % にならないと結露しないことが判明した。

【0075】

なお、湿度 100 % では、湿度 100 % の空気に接しているもではすべて結露する状態であり、評価 1-3、1-4 の実施例の状態は、上限値に達したことを意味する。

【0076】

よって、実施例 2 の複層ガラス構造体 10 は、比較例 1 の複層ガラス構造体 80 と比較して、結露する湿度を高くすることができた。

【0077】

（比較例 2）

比較例 2 である図 10 に示す複層ガラス構造体 90 は、比較例 1 の複層ガラス構造体 80 と同サイズであるが、第 2 のガラス板 14 及び第 3 のガラス板 16 の庫内に付加していた低放射膜 22、22 を取り除き、第 3 のガラス板 16 の庫内面に導電膜 24 を設置した

ものである。

【0078】

(結露試験：評価2)

実施例2、比較例2の結露試験を実施した。温度の測定方法は評価2も評価1と同様である。下記表2に評価2の結果を示す。

【0079】

【表2】

評価	実施例2／ 比較例2	消費電力 (W/m ²)	(1)冷凍庫外温度 ℃	(2)冷凍庫内温度 ℃	(3)ガラス面温度 ℃	(4)その部分が 結露する「湿度」 %
2-1	実施例2	36.4	25.7	-22.9	24.7	94.6
	比較例2	145.4			23.6	88.9
2-2	実施例2	13.5	25.9	-21.4	22.6	82.9
	比較例2	144.5			24.2	90.9
2-3	実施例2	23.1	25.8	-22.2	23.4	87.3
	比較例2	145.7			24.1	90.8

10

【0080】

従来、導電膜への通電時は150W/m²が一般であった。比較例2には約150W/m²の消費電力で運転し、実施例2には消費電力を変えて評価2-1～2-3を行った。表に示すように、消費電力145W/m²で比較例2の複層ガラス構造体90を運転しなければ、複層ガラス構造体90は気温26℃、冷蔵庫内約-22℃の環境下で88～91%以上の湿度で結露する。これに対して、実施例2の複層ガラス構造体10は、消費電力13.5W/m²で82.9%、消費電力23.1W/m²で、消費電力36.4W/m²で94.6%であった。

20

【0081】

消費電力と結露する湿度との関係をグラフ化にすると図11になる。同図によれば、実施例2の複層ガラス構造体10において、比較例2の複層ガラス構造体90が約150W/m²の消費電力で運転した場合と同程度の「結露する湿度」は、25～30W/m²の

30

【産業上の利用可能性】

【0082】

以上説明したとおり、本発明に係る複層ガラス構造体は、冷蔵または冷凍食品等を保管するのに使用される保冷ショーケースに好適である。また、本発明は、開き戸だけでなく、引き戸や固定窓等にも適用できることは明らかである。また、本発明は、自動車、鉄道車両、航空機、船舶、または建築物の窓に適用することもできる。さらに、本発明に係るドア構造体において、ガラス板の一例として合わせガラスや樹脂板を適宜用いることができる。

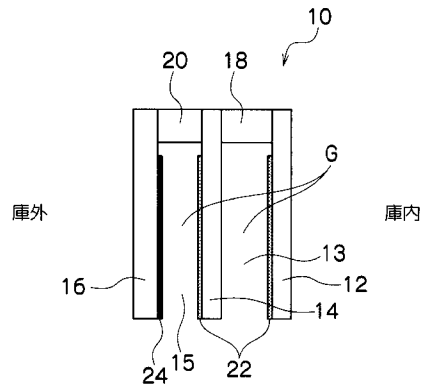
【符号の説明】

40

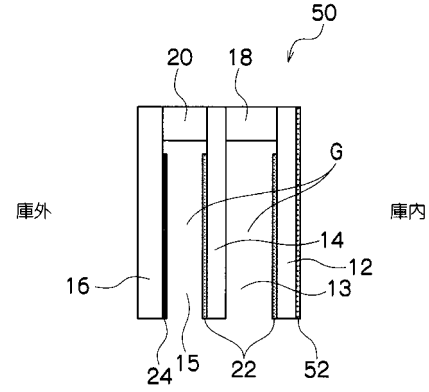
【0083】

10…複層ガラス構造体、12…第1のガラス板、13…空間、14…第2のガラス板、15…空間、16…第3のガラス板、18…スペーサー、20…スペーサー、22…低放射膜、24…導電膜、30…複層ガラス構造体、40…複層ガラス構造体、42…導電膜、50…複層ガラス構造体、52…防水膜、60…複層ガラス構造体、62…防水膜、70…複層ガラス構造体、72…防水膜、80…複層ガラス構造体、90…複層ガラス構造体

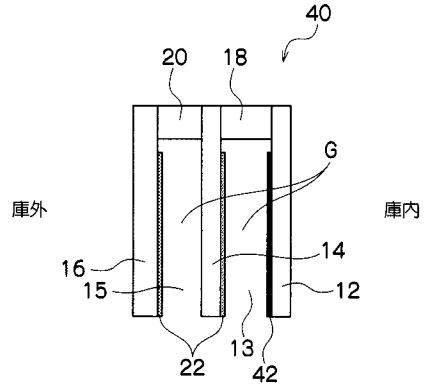
【図 1】



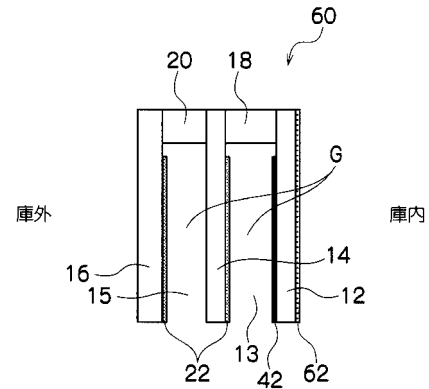
【図 3】



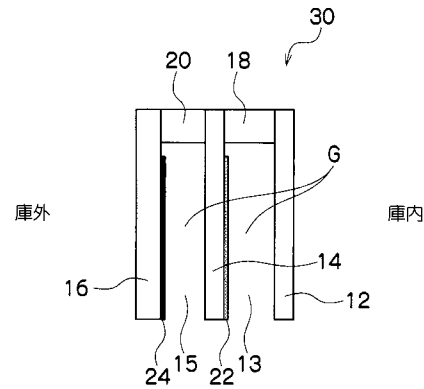
【図 2】



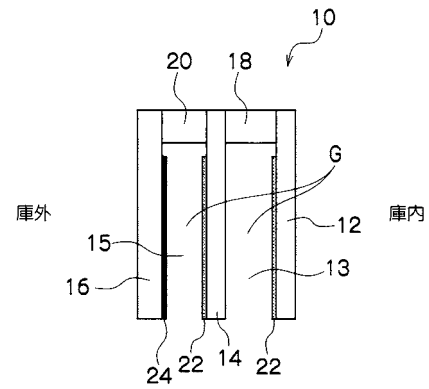
【図 4】



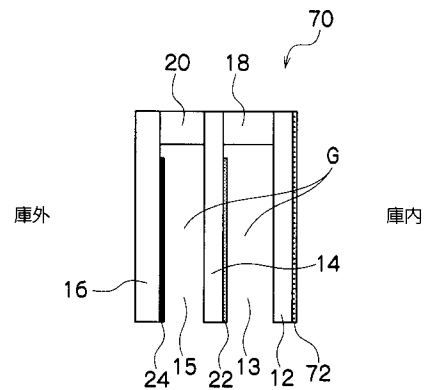
【図 5】



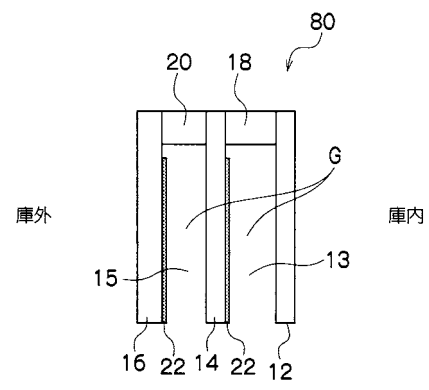
【図 7 A】



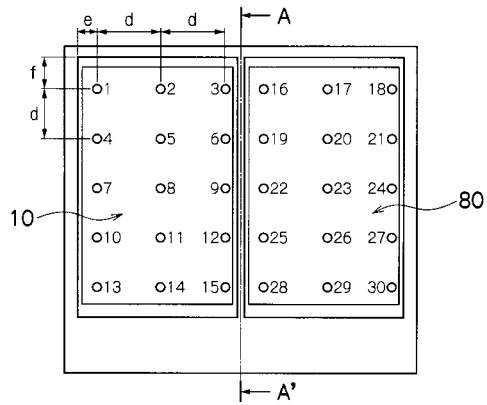
【図 6】



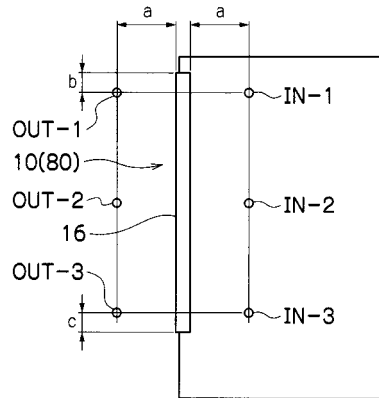
【図 7 B】



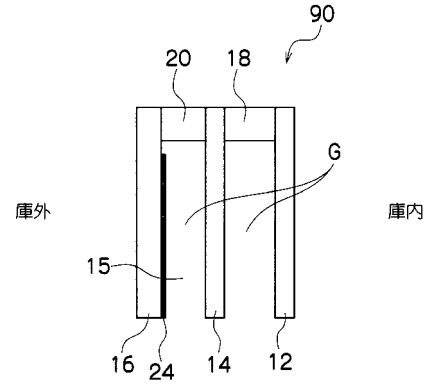
【図 8】



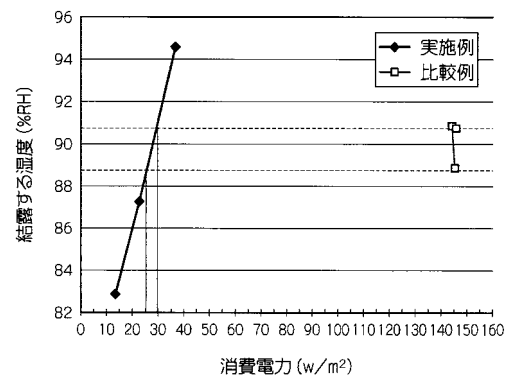
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

- (56)参考文献 登録実用新案第3073130 (JP, U)
特開2001-048593 (JP, A)
実開昭60-165438 (JP, U)
実開昭58-172439 (JP, U)
特開昭58-181744 (JP, A)
特開2008-180502 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C03C 27/06-27/10
A47F 1/00-3/14
F25D 21/04