

明 細 書

断熱複層ガラス及び真空複層ガラス

5 技 術 分 野

本発明は、建築物などに用いられる断熱複層ガラス及び真空複層ガラスに関する。

背 景 技 術

10 住宅、ビルディング等の建築物において、暖房や冷房の効率を高めて、省エネルギー化を図る要望がある。暖房や冷房の効率は、建築物の断熱性や気密性に影響されるので、断熱用壁材や断熱用窓ガラスが開発されている。

しかし、一般に断熱用窓ガラスは断熱用壁材と比較して熱貫流率が高いので断熱性は低い。従って、建築物の省エネルギー化を図るためには、断熱用窓ガラスの断熱性を高める必要がある。断熱性の高い断熱用窓ガラスとして複層
15 ガラスが知られており、この複層ガラスを図5に示す。

図5は、従来の断熱複層ガラスの断面構造を示す。この断熱複層ガラス100は、2枚のガラス板101、102をスペーサ103を介在して重ね、周辺を前記スペーサ103でシールし、中間に乾燥空気を封入して構成され
20 ている。この断熱複層ガラス100は、熱貫流率3.0～

4.0 kcal/m²hr℃程度の断熱性を得ることができる。

一方、断熱用壁材は、断熱複層ガラス100の1/10(0.3～0.4 kcal/m²hr℃)程度の熱貫流率である。従って、断熱複層ガラス100の断熱性を高めることが省エネルギー化につながる。断熱複層ガラス100の断熱性を高める方策として、以下の(a)～(d)ものがある。
25

(a) 断熱複層ガラス100のガラス板101、102の内側表面に低放射
射性膜を成膜し、この低放射射性膜により赤外線を反射して断熱性を高
める。

(b) 断熱複層ガラス100のガラス板101, 102間の乾燥空気を希ガスに置換して、ガラス板101, 102間の対流を抑えて断熱性を高める。希ガスは、例えばアルゴン、クリプトンのような対流を発生しにくいガスを使用することにより、ガラス板101, 102間の対流を好適に抑えることができる。

(c) 断熱複層ガラス100のガラス板101, 102の枚数を増やしたり、ガラス板101, 102の間隔を大きくして断熱性を高める。

(d) 断熱複層ガラス100のガラス板101, 102間を減圧して、空気の対流を抑えることにより断熱性を高める。

10 しかし、上記(a)では、室内に光を採り入れるために低放射性膜に採光性を備える必要がある。このように、低放射性と採光性との双方を満足させるためには、断熱複層ガラス100の熱貫流率を1.0～

1.5 kcal/m²hr℃程度に抑える必要がある。従って、この値は断熱用壁材の熱貫流率0.3～0.4 kcal/m²hr℃と比較すると不十分である。

上記(b)では、低放射性膜と組合わせると断熱複層ガラス100の熱貫流率を1.0 kcal/m²hr℃まで下げることができるが、断熱用壁材の熱貫流率0.3～0.4 kcal/m²hr℃と比較するとまだ不十分である。

20 上記(c)では、断熱複層ガラス100の熱貫流率を0.5 kcal/m²hr℃まで下げることができる。しかし、ガラス板101, 102の枚数を増やすことにより、断熱複層ガラス100の厚さが大きくなるので、断熱複層ガラス100に使用する窓枠のコストが高くなる。また、ガラス板101, 102の枚数が増えるので、断熱複層ガラス100
25 のコストも高くなる。

更に、上記(d)では、断熱複層ガラス100の熱貫流率を1.0 kcal/m²hr℃程度まで下げることができる。従って、この断熱複層ガラス100に低放射性膜を成膜すれば、断熱複層ガラス100の厚

さを大きくしないで熱貫流率を十分に下げる可能性がある。

しかし、断熱複層ガラス100を建築物に使用するには、ガラス板101、102間を長年にわたって真空引きされた減圧状態に維持する必要がある、例えば溶着のように高温処理（400℃以上）でガラス板間を厳密に封止する必要がある。

また、低放射性膜を断熱複層ガラスの表面に成膜すると、低放射性膜に傷が付く恐れがあるので、低放射性膜を断熱複層ガラスの内側に成膜することが望ましい。従って、2枚のガラス板の周囲をシールする前に低放射性膜を成膜する必要がある。

10 ところで、低放射性膜は、高温に弱いものがほとんどであり、断熱複層ガラス100を密封するために溶着処理するときの高温に耐えられない。高温に耐えることができる低放射性膜として、熱分解法で成膜したフッ素とドーブした酸化錫があるが、この放射率は0.15である。従って、この低放射性膜を断熱複層ガラスに成膜しても、断熱複層ガラス100の熱貫流率は
15 1.0 kcal/m²hr℃からほとんど下がらない。従って、断熱複層ガラス100の熱貫流率は、断熱用壁材の熱貫流率0.3～0.4 kcal/m²hr℃と比較すると未だ不十分である。

そこで、上記従来技術の問題点に鑑みて、本発明の目的は、断熱複層ガラスを厚くすることなく断熱性を高めることができる技術を提供することにある。
20 る。

発 明 の 開 示

上記目的は請求項記載の発明により達成される。

まず、本発明の断熱複層ガラスの特徴構成は、周辺がシールされ中間に複
25 層のスペーサを介在させた2枚のガラス板を備えると共に前記中間が減圧されている第1の真空複層ガラスと、この第1の真空複層ガラスに間隔をおいて重ねられ周辺をシール材によりシールされて、相互間に乾燥空気または希ガスが封入されている第2の真空複層ガラス若しくは普通のガラス板と、を

備える点にある。

断熱複層ガラスに少なくとも1枚の真空複層ガラスを使用した。この真空複層ガラスは一定間隔をおいて2枚の薄板ガラスを配置し、2枚の薄板ガラス間を減圧したものである。このように構成した真空複層ガラスは、断熱複層ガラスに使用する普通の1枚のガラス板と略同じ厚さで断熱性の高いものである。そして、真空複層ガラスを1枚の普通のガラス板とみなして断熱複層ガラスに組付けた。

このようにすることにより、断熱複層ガラスを厚くすることなく断熱性を高めることができた。

- 10 尚、希ガスとしては、ヘリウム、ネオン、アルゴン、クリプトン、キセノンなどを用いることができるが、対流を発生し難いアルゴン、クリプトン、キセノンなどを使用することが好ましい。

更に、本発明として、前記第1の真空複層ガラスに対向する前記別の真空複層ガラス又は普通のガラス板の対向内面と、前記第2の真空複層ガラス又は普通のガラス板に対向する前記第1の真空複層ガラスの対向内面とのいずれか一方若しくは双方に、前記断熱複層ガラスの熱貫流率が

$1 \text{ kcal/m}^2 \text{ hr}^\circ\text{C}$ を越えない低放射性膜が成膜されていてもよい。

この断熱複層ガラスは、真空複層ガラスと他のガラス板との間に乾燥空気や希ガスを封入したものである。このため、断熱複層ガラスの内外の圧力バランスを保つことができるので、2枚のガラス板の周囲を弾性シーリング材でシールすることができる。従って、真空複層ガラスのように2枚のガラス板の周囲を高温処理（ 400°C 以上）して溶着する必要がない。

これにより、耐熱性のない低放射性膜（放射率が0.15以下のもので熱貫流率が $1.0 \text{ kcal/m}^2 \text{ hr}^\circ\text{C}$ 以下のもの）を断熱複層ガラス（即ち、真空複層ガラスに対向する別の真空複層ガラス又は普通のガラス板の対向内面と、別の真空複層ガラス又は普通のガラス板に対向する真空複層ガラスの対向内面との少なくとも一方の対向内面）に成膜することができるので、断熱複層ガラスの断熱性をさらに高めることができる。

なお、真空複層ガラスの対向する面に、予め耐熱性の低放射性膜を成膜してもよいが、この場合、下記 (i)、(ii) に留意する必要がある。

(i) 低放射性膜は、放射率が 0.15 以下のもので熱貫流率が

1. 0 kcal/m² hr °C からほとんど下がらないものに限定される。

(ii) 低放射性膜で真空複層ガラスの断熱性をむやみに向上させようとすると、ガラス板の表裏に温度差が生じ、その差が著しい場合は破損につながる。

更に又、本発明の真空複層ガラスの特徴構成は、中間に複数のスペーサを介在させた 2 枚のガラス板を周辺でシールし、前記中間を真空引きなどされて減圧状態になっていて、前記ガラス板の厚さが 1.5 mm を越えない厚みを有し、かつ前記スペーサの取付ピッチが 15 mm を越えないピッチであるとした点にある。

真空複層ガラスを構成するガラス板を薄くするとともに、スペーサの取付ピッチを小さくすることにより、ガラス板を破損させずに薄い真空複層ガラスを製造することができる。従って、用途に応じて好適な真空複層ガラスを選択することができた。

図面の簡単な説明

図 1 は第 1 実施の形態にかかる断熱複層ガラスの断面図、
図 2 は第 2 実施の形態にかかる断熱複層ガラスの断面図、
図 3 は第 3 実施の形態にかかる真空複層ガラスの断面図、
図 4 は図 3 の真空複層ガラスの平面図、
図 5 は従来の断熱複層ガラスの断面図である。

25

発明を実施するための最良の形態

本発明の実施の形態を、添付図に基づいて以下に詳細に説明する。尚、図面は符号の向きに見るものとする。

(第1実施の形態)

図1は、第1実施の形態に係る断熱複層ガラスの断面構造を示す。

断熱複層ガラス1は、その全体の厚さを t_1 で示し、第1の真空複層ガラスたる真空複層ガラス2と、この真空複層ガラス2に間隔をおいて重ねた普通
5 通（真空複層ガラスでない通常タイプ）のガラス板10と、真空複層ガラス2及び普通のガラス板10との周辺をシールしたシール材12とからなる。ガラス板2と真空複層ガラス5との間には、乾燥空気または希ガスが封入されている。

真空複層ガラス2は、その厚さを t_2 で示し、隙間を開けて配置された2
10 枚の薄板ガラス3、4と、これら2枚の薄板ガラス3、4の間に配置された複数のスペーサ5…と、2枚の薄板ガラス3、4間の周辺に400～500℃の高温で熔融封着されたはんだガラス6とからなり、2枚の薄板ガラス3、4の中間の空気を引いて減圧状態とされている。

普通のガラス板10は、その厚さを t_3 で示し、真空複層ガラス2に対向
15 する対向内面に低放射性膜11が成膜されている。この低放射性膜11は、赤外線を反射してガラス板10の熱貫流率を下げ、断熱複層ガラスの熱貫流率が $1\text{ kcal/m}^2\text{ hr}^\circ\text{C}$ を越えないようにされている。

前記シール材12は、例えば1次シール材12aと2次シール材12bと
からなる。1次シール材12aはブチルゴム等、2次シール材12bはポリ
20 サルファイド系シーラント（又はシリコン系シーラント）等が好適であり、これらは常温で使用可能である。

尚、真空複層ガラス2及び普通のガラス板10の隙間 s_1 は、6～20mm
であることが好ましい。隙間 s_1 が20mmを越えると、隙間 s_1 内に封入した乾燥空気や希ガスが対流を起こして断熱性が下がり、隙間 s_1 が6mm未
25 満であると、隙間 s_1 内に封入した乾燥空気や希ガスの層が薄くなり断熱性を高めることができないからである。

前記第1実施の形態の断熱複層ガラス1において、普通のガラス板10の真空複層ガラス2に対向する対向内面のみに低放射性膜11を成膜した場合

を説明したが、次の3形態とすることも可能である。

- 5 (1) 普通のガラス板10の真空複層ガラス2に対向する対向内面に低放射
射性膜11を成膜し、かつ真空複層ガラス2を構成する薄板ガラス4
の普通のガラス板10に対向する対向内面に低放射性膜11を成膜す
る。
- (2) 普通のガラス板10の真空複層ガラス2に対向する対向内面に低放
射性膜11を成膜しないで、真空複層ガラス2を構成する薄板ガラス
4の普通のガラス板10に対向する対向内面にのみ低放射性膜11を
成膜する。
- 10 (3) 普通のガラス板10と真空複層ガラス2の薄板ガラス4との両方の
対向内面に低放射性膜11を成膜しない。

また、普通の透明ガラス板10に代えて網入りガラスや不透明に加工した
ガラス板を使用してもよい。

15 (第2実施の形態)

次に、本発明の第2実施の形態に係る断熱複層ガラスの断面構造を図2に
示す。

- この断熱複層ガラス15は、その全体の厚さが t_4 であり、隙間 s_2 を開け
て配置した第1及び第2の真空複層ガラスたる2枚の真空複層ガラス2、2
20 と、これら真空複層ガラス2、2の間の周辺をシールするシール材12と
から構成されている。2枚の真空複層ガラス2、2の間には、乾燥空気または
希ガスが封入されている。

- この第2実施の形態において、2枚の真空複層ガラス2、2を使用した断
熱複層ガラス15を説明したが、3枚以上の複数の真空複層ガラス2…で断
25 熱複層ガラスを構成してもよい。但し、真空複層ガラス2の枚数が増えると
熱貫流率が下がるが、断熱複層ガラスの厚さが増すことになるので、使用目
的に応じて適宜選択することが必要になる。

ところで、第1、第2実施の形態で使用了真空複層ガラス2(図1、図

2 参照) は、厚さ t_2 が 6 mm 程度のものである。厚さ t_2 を 6 mm 程度とした理由は、一般に真空複層ガラス 2 は、強度的に薄板ガラス 3、4 の厚さを少なくとも 3 mm 程度必要とし、且つ断熱性を高めるために 2 枚の薄板ガラス 3、4 間の隙間を少なくとも 0.2 mm 程度必要とするからである。

- 5 一方、6 mm より薄い真空複層ガラス 2 や、低コストの真空複層ガラス 2 を使用したいとの要望がある。しかし、真空複層ガラス 2 は、その 2 枚の薄板ガラス 3、4 間の隙間が減圧されているので、薄板ガラス 3、4 を 3 mm より薄くすると、薄板ガラス 3、4 が破損する恐れがある。

そこで、本発明者らは、種々の試作を繰返して薄い真空複層ガラスを製造
10 することができる好適な条件を見出した。この薄い真空複層ガラスの内容を、図 3、図 4 を参照して説明する。

(第 3 実施の形態)

図 3 は、第 3 実施の形態に係る真空複層ガラスの断面構造を示す。

- 15 この真空複層ガラス 20 は、その厚さを t_3 で示し、隙間を開けて配置した 2 枚の薄板ガラス 21、22 と、2 枚の薄板ガラス 21、22 の間に配置された複数のスペーサ 23... と、2 枚の薄板ガラス 21、22 間の周辺を厳密に封止するはんだガラス 24 とからなる。2 枚の薄板ガラス 21、22 はそれぞれ普通のガラスであり、はんだガラス 24 は高温処理 (400 ~
20 500 °C) により溶着されて薄板ガラス 21、22 間を厳密に封止するものである。薄板ガラス 21、22 は、その厚さを t_4 で示してあり、2 枚の薄板ガラス 21、22 間の隙間を s_1 で示す。2 枚の薄板ガラス 21、22 間は、10 ~ 3 Torr 以下に減圧してある。これにより、空気の対流を十分に抑えることができる。従って、乾燥空気や希ガスを封入した通常の断熱複
25 層ガラスのように、厚い空気層がなくても熱貫流率を確実に下げることができる。

図 4 は、第 3 実施の形態に係る真空複層ガラスの平面構造を示す。

真空複層ガラス 20 は、2 枚の薄板ガラス 21、22 (符合 21 のみ図示

する)間に複数のスペーサ23…が配置されている。複数のスペーサ23…は、直径dのステンレス鋼製の柱体からなり、取付けピッチpの格子上に配置されている。図4では、複数のスペーサ23…がガラス板に対して斜め格子状に配置されているが、これに限定されるものではなく、通常の格子状、
5 つまりガラス板の周辺に平行に格子状に配置されていてもよい。

ここで、薄板ガラス21、22の厚さt。(図3参照)を薄くするとともに、スペーサ23の取付けピッチpを小さくすることにより、薄板ガラス21、22の破損を防止できる。具体的には、1枚のガラス板を1.5mmを越えない厚みとし、スペーサの取付けピッチを15mmを越えないピッチ
10 とすればよい。これにより、厚さt。(図3参照)を薄くした真空複層ガラス20の製造が可能になった。

この第3実施の形態では、ステンレス鋼製のスペーサ23を使用した真空複層ガラス20を説明したが、これに代えてガラス製あるいはセラミック製のスペーサを使用してもよい。

15 ガラスは熱伝達率が小さいので、スペーサの個数を増やしても熱貫流率の増加を抑えることができる。また、ガラスは光透過性に優れているので、スペーサの個数が増えても外観上見苦しくない。

さらに、真空複層ガラス20を構成する薄い板ガラス21、22の少なくとも一方の表面に、低放射性膜を成膜してもよい。真空複層ガラス20を形成した後に、薄板ガラス21、22の表面に低放射性膜を成膜することにより、高温に弱い低放射性膜の成膜が可能である。もちろん、放射率が高々
20 0.15であり、高温に耐えることができる低放射性膜は、真空複層ガラス20の成形前に成膜することも可能である。

尚、真空複層ガラス20は単独で窓ガラスなどに使用してもよく、図1、
25 図2に示す断熱複層ガラス1、15に使用してもよい。つまり、図1、図2に示す断熱複層ガラスの真空複層ガラス2に代えて使用できる。このようにすると、全体の厚みを厚くすることなく断熱性の高い断熱複層ガラスが得られて好ましい。

(実施例)

以下に、本発明に係る発明の第1実施例を、表1を参照して説明する。

表 1

5	ガラス板	厚さ (t_1)	6.0 mm
		低放射活性膜	
10	真空複層 ガラス	厚さ (t_2)	6.0 mm
		熱貫流率	$1.0 \text{ kcal/m}^2 \text{ hr}^\circ\text{C}$
15	隙間	S_1	15.0 mm
		充填ガス	乾燥空気
20	断熱複層 ガラス	ブチルゴムとポリサルファイド系 シーラントで二重にシール	
		厚さ (t_1)	27.0 mm
		熱貫流率	約 $0.7 \text{ kcal/m}^2 \text{ hr}^\circ\text{C}$

25

図1に示す真空複層ガラス2は、厚さ t_2 が6.0 mmであり、熱貫流率が約 $1.0 \text{ kcal/m}^2 \text{ hr}^\circ\text{C}$ である。普通のガラス板10は厚さ t_1 が6.0 mmで、内側表面に低放射活性膜11を成膜したものである。真空複層ガラス2と普通のガラス板10との隙間 S_1 は15 mmで、真空複層ガラス2及び普通のガラス板10間の周辺をブチルゴムとポリサルファイド系シーラントで2重にシールした。そして、この隙間内に乾燥空気を封入した。以上の条件で製造した断熱複層ガラス1は、厚さ t_1 が27.0 mmで、その熱貫流率が約 $0.7 \text{ kcal/m}^2 \text{ hr}^\circ\text{C}$ となった。この値は目標値 $1.0 \text{ kcal/m}^2 \text{ hr}^\circ\text{C}$ より小さい。

35 以下に、本発明に係る発明の第2実施例を、表2を参照して説明する。

表 2

5	真空複層 ガラス	厚さ (t_2)	6.0 mm
		熱貫流率	1.0 kcal/m ² hr °C
		低放射性膜	
10	隙間	S ₂	15.0 mm
		充填ガス	希ガス
15	シール	ブチルゴムとポリサルファイド系 シーラントで二重にシール	
	断熱複層 ガラス	厚さ (t_4)	27.0 mm
		熱貫流率	約 0.37 kcal/m ² hr °C

20

図 2 に示す真空複層ガラス 2, 2 は、厚さ t_2 が 6.0 mm であり、熱貫流率が約 1.0 kcal/m² hr °C である。真空複層ガラス 2, 2 の互い
 25 に対向する対向内面にそれぞれ低放射性膜 11, 11 を成膜した。2 枚の真空複層ガラス 2, 2 の間の隙間 S₂ は 15 mm で、これらの周辺をブチルゴムとポリサルファイド系シーラントで二重に封着した。そして、この隙間内に希ガスを封入した。

以上の条件で製造した断熱複層ガラス 15 は、厚さ t_4 が 27.00 mm で、その熱貫流率が約 0.37 kcal/m² hr °C となった。この値は、目標値 1.0 kcal/m² hr °C より小さい。

30 以下に、本発明に係る発明の第 3 実施例を、表 3 を参照して説明する。

表 3

5	薄板ガラス	厚さ (t_s)	1. 5 mm
	隙間	S,	0. 2 mm
		減圧	1 0 ~ 3 T o r r
10	シール	低融点ガラスで融着密封	
	スペーサ	直径 (d)	0. 5 mm
		高さ	0. 2 mm
		材質	ステンレス鋼
		取付ピッチ	取付けピッチ 1 5 mm で 格子上に配置
20	真空複層 ガラス	厚さ (t_s)	3. 2 mm
		熱貫流率	約 2. 5 5 k c a l / m ² h r ° C
		防音性能	J I S 遮音性能 2 5 等級程度
25			

図 3 に示す薄板ガラス 21、22 は、周辺を低融点ガラスで融着密封したもので、厚さ t_s が 1.5 mm で、隙間 S_s が 0.2 mm である。この隙間 S_s を 10~3 Torr 以下に減圧した。

30 スペーサ 23 は、直径 d が 0.5 mm のステンレス鋼製ピースで、15 mm の取付けピッチ p で斜め格子上に配置した。スペーサー 23 の高さは 0.2 mm である。

以上の条件で製造した真空複層ガラス 20 は、厚さ t_s が 3.2 mm で、その熱貫流率が約 2.55 kcal/m² hr°C となった。この厚さ t_s は、
35 従来の厚さの略 1/2 である。

なお、防音性能は JIS (日本工業規格) 遮音性能 25 等級程度を確保することができた。

請 求 の 範 囲

1. 周辺がシールされ中間に複層のスペーサを介在させた2枚のガラス板を有すると共に前記中間が減圧されている第1の真空複層ガラスと、この第1の真空複層ガラスに間隔をおいて重ねられ周辺をシール材によりシールされた第2の真空複層ガラスまたは普通のガラス板とを備え、相互のガラス間に乾燥空気または希ガスが封入されている断熱複層ガラス。
2. 前記第1の真空複層ガラスに対向する前記第2の真空複層ガラスまたは普通のガラス板の対向内面と、前記第2の真空複層ガラスまたは普通のガラス板に対向する前記第1の真空複層ガラスの対向内面とのいずれか一方または双方に、前記断熱複層ガラスの熱貫流率が $1 \text{ kcal/m}^2 \text{ hr}^\circ\text{C}$ を越えない低放射性膜が成膜されている請求項1記載の断熱複層ガラス。
3. 前記第1の真空複層ガラスと前記第2の真空複層ガラスまたは普通のガラス板との隙間は、 $6 \sim 20 \text{ mm}$ である請求項1又は2記載の断熱複層ガラス。
4. 前記シール材は1次シール材と2次シール材とからなり、前記1次シール材はブチルゴムであり、前記2次シール材はポリサルファイド系シーラント又はシリコン系シーラントである請求項1～3のいずれか1項記載の断熱複層ガラス。
5. 前記第1及び第2の真空複層ガラスの厚さが、 6 mm 程度である請求項1～4のいずれか1項記載の断熱複層ガラス。
6. 周辺がシールされていて、中間に複数のスペーサを介在させた2枚のガラス板を備えると共に前記中間が減圧されている真空複層ガラスにおいて、前記ガラス板は 1.5 mm を越えない厚さを有し、かつ前記スペーサの取付けピッチは 15 mm を越えないピッチであることを特徴とする真空複層ガラス。
7. 前記2枚のガラス板のいずれか一方または双方の表面に、前記断熱複層ガラスの熱貫流率が $1 \text{ kcal/m}^2 \text{ hr}^\circ\text{C}$ を越えない低放射性膜が成膜



されている請求項 5 記載の断熱複層ガラス。

8. 請求項 6 に記載の真空複層ガラスと、この真空複層ガラスに間隔をおいて重ねられ周辺をシール材によりシールされた真空複層ガラスまたは普通のガラス板とを備え、相互のガラス間に乾燥空気または希ガスが封入されている断熱複層ガラス。

10

15

20

25



* C L M S *

FIG. 1

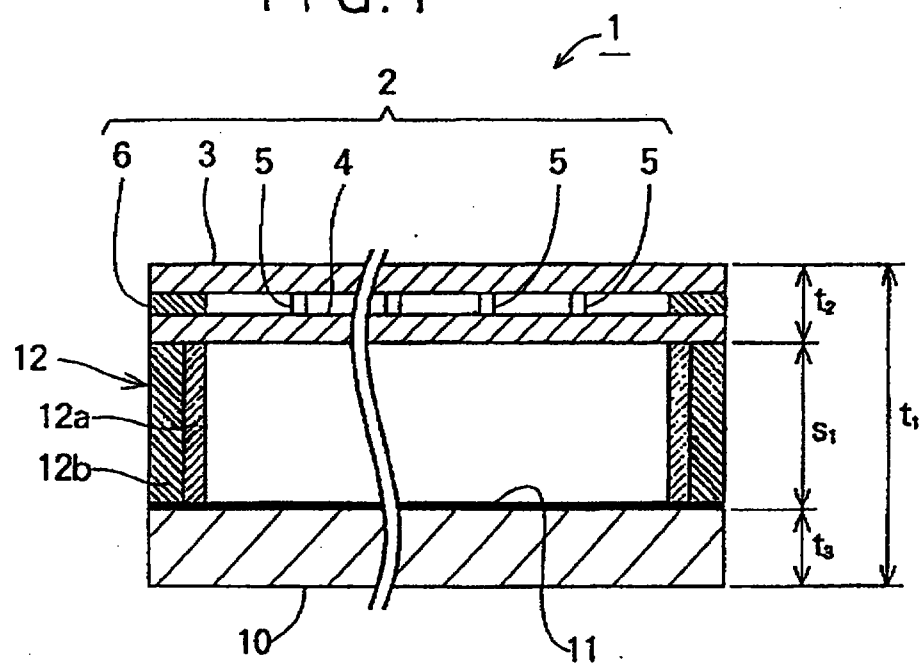
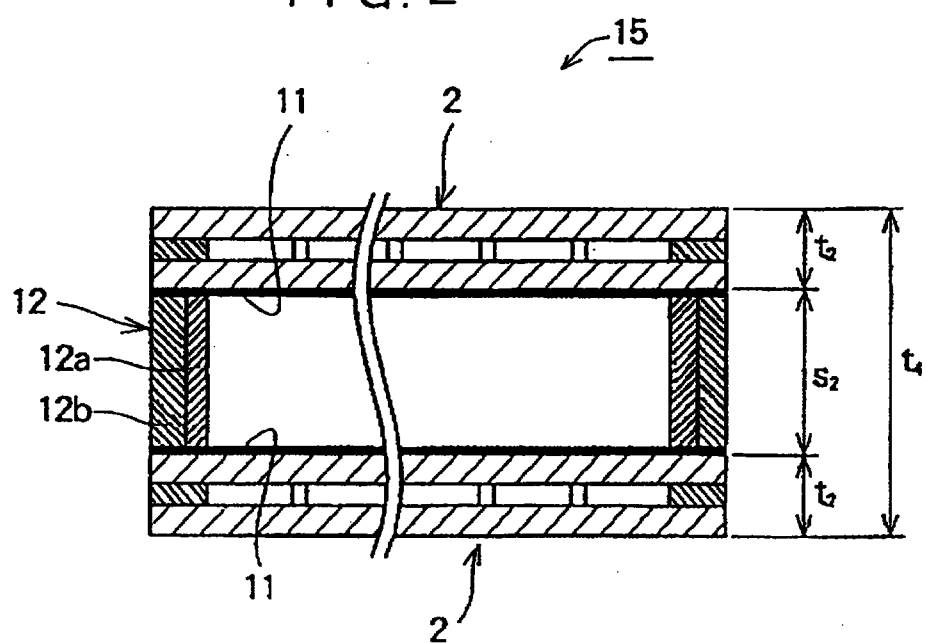


FIG. 2



2/2

FIG. 3

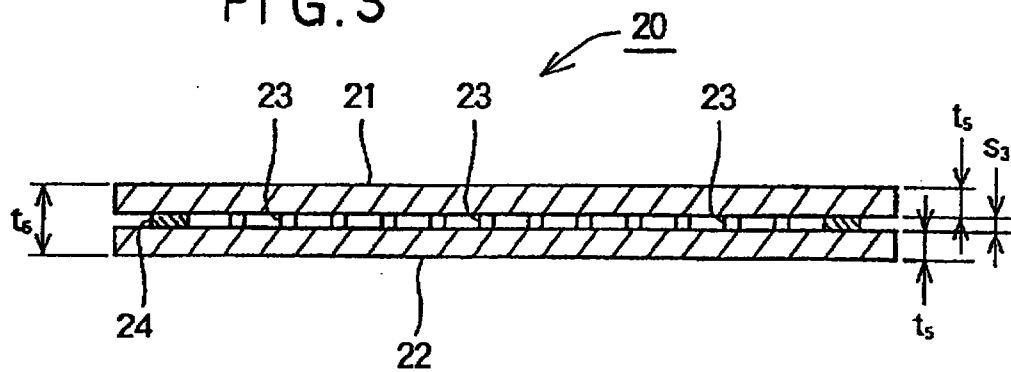


FIG. 4

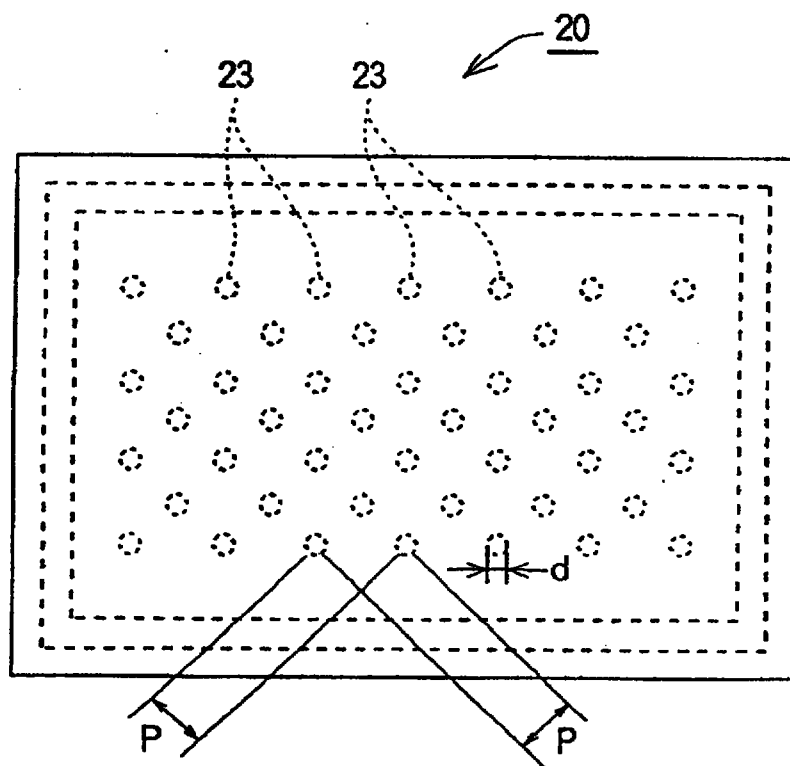
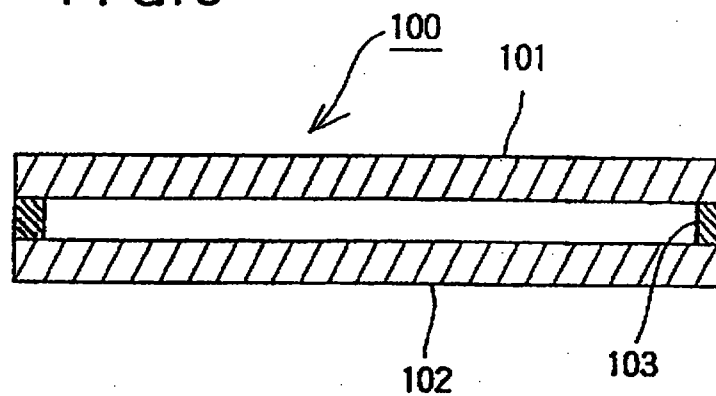


FIG. 5



SPECIFICATION
HEAT-INSULATING MULTIPLE GLAZING AND VACUUM MULTIPLE GLAZING
TECHNICAL FIELD

5 The present invention relates to a heat-insulating multiple glazing and vacuum multiple glazing for use in a building construction or the like.

BACKGROUND ART

10 For constructions such as a house or a building, there is a need for saving energy consumption through improvement in the heating or cooling efficiency. As the efficiency of heating or cooling depends on the heat-insulating performance or air-tightness of the construction, heat-insulating wall materials and heat-insulating window glasses have been developed.

15 However, a heat-insulating window glass generally has a higher heat-through ratio than a heat-insulating wall material, hence a lower insulating performance. Accordingly, in order to achieve energy consumption saving, it is necessary to enhance the heat-insulating performance of the heat-insulating window glass. As a heat-insulating
20 window glass having a higher heat-insulating performance, a multiple glazing is known. This multiple glazing is shown in Fig. 5.

Fig. 5 shows a cross-sectional construction of a conventional heat-insulating multiple glazing. This heat-insulating multiple glazing 100 includes two sheets of sheet glasses 101, 102 overlapped with each other
25 with spacers 103 interposed therebetween sealing the peripheries of the plates and also with dry air being charged in the intermediate gap. This heat-insulating multiple glazing may achieve a heat-insulating performance equivalent to a heat-through ratio of 3.0-4.0 kcal/m²hr°C.

On the other hand, the heat-insulating wall material provides a
30 heat-through ratio of 1/10 (0.3-0.4 kcal/m²hr°C) of that of the heat-insulating

multiple glazing 100. Accordingly, enhancement of the heat-insulating performance of the heat-insulating multiple glazing may lead to energy consumption saving. Following measures (a)-(d) are known for enhancing the heat-insulating performance of the heat-insulating multiple glazing 100.

5 (a) Low-radiating films are formed on inner surfaces of the sheet glasses 101, 102 of the heat-insulating multiple glazing 100, so that the low-radiating films may reflect infrared beam, thereby improving the heat-insulating performance.

10 (b) The dry air charged between the sheet glasses 101, 102 is replaced by rare gas so as to restrict convection between the sheet glasses 101, 102. As the rare gas, gas such as argon or krypton which hardly causes convection is employed, so that the convection between the sheet glasses 101, 102 may be appropriately restricted.

15 (c) The heat-insulating performance may be enhanced by increasing the number of the sheet glasses 101, 102 of the heat-insulating multiple glazing 100 or by increasing the gap between the sheet glasses 101, 102.

20 However, in the case of (a), it is necessary for the low-radiating film to have light-through property so as to allow introduction of light into the indoor space. Then, in order to satisfy both of the low-radiating property and the light-through property, it is necessary to restrict the heat-through ratio of the heat-insulating multiple glazing 100 to about 1.0-1.5 kcal/m²hr°C. Hence, this value is still insufficient when compared with the heat-through ratio: 0.3-0.4 kcal/m²hr°C of the heat-insulating wall material.

25 In the case of (b), in combination with the low-radiating film, the heat-through ratio of the heat-insulating multiple glazing 100 may be reduced to 1.0 kcal/m²hr°C. However, this is still insufficient when compared with the heat-through property: 0.3-0.4 kcal/m²hr°C of the heat-insulating wall material.

30 In the case of (c), the heat-through ratio of the heat-insulating

multiple glazing 100 may be reduced to $0.5 \text{ kcal/m}^2\text{hr}^\circ\text{C}$. However, the increase in the number of the sheet glasses 101, 102 will result in increase in the thickness of the heat-insulating multiple glazing 100. Then, the cost of the window frame for use with the heat-insulating multiple glazing 100 will increase. Further, the increase in the number of sheet glasses 101, 102 will result also in the cost of the heat-insulating multiple glazing 100.

In the case of (d), the heat-through ratio of the heat-insulating multiple glazing 100 may be reduced to $1.0 \text{ kcal/m}^2\text{hr}^\circ\text{C}$ approximately. Accordingly, if the low-radiating films are formed on the heat-insulating multiple glazing 100, it may be possible to reduce sufficiently the heat-through ratio without inviting increase in the thickness of the heat-insulating multiple glazing 100.

However, in order to allow the heat-insulating multiple glazing 100 in a building construction, it is necessary to maintain the gap between the sheet glasses 101, 102 under the evacuated depressurized condition for an extended period of time; and the gap between the sheet glasses needs to be firmly sealed by a high-temperature treatment (above 400°C) like the welding.

Further, if the low-radiating film is formed on the surface of the heat-insulating multiple glazing, there is the risk of the low-radiating film being damaged. So, it is preferred that the low-radiating film be formed on the inside of the heat-insulating multiple glazing. Accordingly, it becomes necessary to form the low-radiating film before the sealing of the peripheries of the two sheet glasses.

Incidentally, most of such low-radiating films are vulnerable to high temperature, so that they cannot effectively resist the high temperature used in the welding treatment for sealing the heat-insulating multiple glazing 100. A low-radiating film capable of effectively resisting the high temperature is known which is formed of tin oxide doped with fluorine formed by the thermal decomposition method. This provides a

radiation ratio of 0.15. Therefore, if this low-radiating film is formed on the heat-insulating multiple glazing, the heat-through ratio of the heat-insulating multiple glazing 100 will hardly be reduced further from 1.0 kcal/m²hr°C. Hence, the heat-through ratio of the heat-insulating multiple
5 glazing 100 is still insufficient, when compared with the heat-through ratio of the heat-insulating wall material ranging between 0.3-0.4 kcal/m²hr°C.

Then, in view of the above-described problems of the prior art, an object of the present invention is to provide art capable of enhancing the heat-insulating performance without increasing the thickness of the heat-
10 insulating multiple.

DISCLOSURE OF THE INVENTION

The above-noted object is achieved by the invention set forth in the
15 claims.

First, a heat-insulating multiple glazing, according to the characterizing features of the present invention, comprises: a first vacuum multiple glazing including two sheet glasses having peripheries thereof sealed and a plurality of layers of spacer disposed within a gap
20 therebetween, with the gap being depressurized; and a second vacuum multiple glazing or an ordinary sheet glass overlapped with the first multiple glazing with a gap relative thereto and having the periphery thereof sealed with a sealing material, with the gap being charged with dry air or rare gas.

The heat-insulating multiple glazing employs at least one vacuum multiple glazing. This vacuum multiple glazing includes two sheet glasses disposed with a predetermined gap therebetween, which gap is depressurized. The vacuum multiple glazing having the above construction has substantially same thickness as one ordinary sheet glass
25 for use in a heat-insulating multiple glazing, yet provides a higher heat-
30

insulating performance. And, this vacuum multiple glazing, like one ordinary sheet glass, is assembled in the heat-insulating multiple glazing.

With the above, it has become possible to enhance the heat-insulating performance without increasing the thickness of the heat-insulating multiple glazing.

Incidentally, as the rare gas, helium, neon, argon, krypton, xenon or the like may be employed. However, it is preferred to employ argon, krypton, xenon or the like which hardly cause convection.

Further, according to the present invention, a low-radiating film having a heat-through ratio not exceeding $1 \text{ kcal/m}^2\text{hr}^\circ\text{C}$ may be formed on either one or both of an opposing inner face of the further vacuum multiple glazing or the ordinary sheet glass opposing the first vacuum multiple glazing and an opposing inner face of the first vacuum multiple glazing opposing the second vacuum multiple glazing or the ordinary sheet glass.

With this heat-insulating multiple glazing, dry air or rare gas is charged between the vacuum multiple glazing and the other sheet glass. For this reason, it is possible to maintain the balance between the outside and the inside of heat-insulating multiple glazing, so that the peripheries of the two sheet glasses may be sealed with elastic sealing material. Therefore, there is no need for welding by a high-temperature (above 400°C) treatment of the peripheries of the two sheet glasses, as is the case with the vacuum multiple glazing.

With the above, it is possible to form a low-radiating film having no heat resistance (having a radiating ratio of 0.15 or less and a heat-through ratio of $1.0 \text{ kcal/m}^2\text{hr}^\circ\text{C}$ or less) on the heat-insulating multiple glazing (i.e. at least one of the opposing inner face of the further vacuum multiple glazing or the ordinary sheet glass opposing to the vacuum multiple glazing and the inner opposing face of the vacuum multiple glazing opposing to the further vacuum multiple glazing or the ordinary sheet glass), so that the heat-insulating performance of the heat-insulating multiple glazing may be

further improved.

Incidentally, the low-radiating film having heat resistance may be formed in advance on the opposing inner face of the vacuum multiple glazing. In this case, however, the following respects (i), (ii) need to be considered.

(i) The low-radiating film must be limited to those which have a radiating ratio of 0.15 or lower and whose heat-through ratio hardly drop any further from $1.0 \text{ kcal/m}^2\text{hr}^\circ\text{C}$.

(ii) If a forcible attempt is made to improve the heat-insulating performance of the vacuum multiple glazing by means of a low-radiating film, there develops a temperature difference between the front side and the rear side of the sheet glass. And, if the difference is significant, this may lead to breakage.

Furthermore, according to the characterizing features of a vacuum multiple glazing, the glazing comprises two sheet glasses with a plurality of spacers disposed in a gap therebetween and having the peripheries thereof sealed, the gap being depressurized by means of evacuating or the like, wherein said each sheet glass has a thickness not exceeding 1.5 mm and the spacers are disposed with a pitch not exceeding 15 mm.

By reducing the disposing pitch of the spacers while forming thin the sheet glass which constitutes the vacuum multiple glazing, it is possible to form the vacuum multiple glazing thin without breaking the sheet glasses. Accordingly, it has become possible to selectively adapt the vacuum multiple glazing for a particular application.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Fig. 1 is a section view of a heat-insulating multiple glazing relating to a first embodiment,

Fig. 2 is a section view of a heat-insulating multiple glazing

relating to a second embodiment,

Fig. 3 is a section view of a heat-insulating multiple glazing relating to a third embodiment,

Fig. 4 is a plan view of the heat-insulating multiple glazing of Fig. 3,
5 and

Fig. 5 is a section view of a conventional heat-insulating multiple glazing.

BEST MODES OF EMBODYING THE INVENTION

10

Modes of embodying the present invention will be described in details with reference to the accompanying drawings. Incidentally, the drawings should be viewed in the direction of the reference marks.

15 (first embodiment)

Fig. 1 shows a cross sectional construction of a heat-insulating multiple glazing relating to a first embodiment.

A heat-insulating multiple glazing 1 includes a vacuum multiple
20 glazing 2 having an overall thickness of t_1 and acting as a first vacuum multiple glazing, an ordinary (not a vacuum multiple glazing, but of an ordinary type) sheet glass 10 overlapped with this vacuum multiple glazing 2 with a gap therebetween, and a sealing material 12 for sealing the peripheries of the vacuum multiple glazing 2 and the ordinary sheet glass
25 10. Between the sheet glass 2 and the vacuum multiple glazing 5, there is charged dry air or rare gas.

The vacuum multiple glazing 2 includes two thin sheet glasses 3, 4 having a thickness denoted by t_2 and disposed with a gap therebetween, a plurality of spacers 5....interposed between these two thin sheet glasses 3, 4
30 and a solder glass 6 fused and sealingly fixed to the peripheries of the two

thin sheet glasses 3, 4 at a high temperature of 400-500°C. And, the glazing is placed under a depressurized condition by air present between the two thin sheet glasses 3, 4 being evacuated.

The ordinary sheet glass 10 has a thickness denoted with t_3 and on an opposing inner face thereof facing the vacuum multiple glazing 2, there is formed a low-radiating film 11. This low-radiating film 11 reflects infrared beam thus reducing a heat-through ratio of the sheet glass 10, so that the heat-through ratio of the heat-insulating multiple glazing will not exceed 1 kcal/m²hr°C.

The sealing material 12 consists e.g. of a primary sealing material 12a and a secondary sealing material 12b. The primary sealing material 12a may be formed preferably of isobutylene-isoprene rubber or the like, and the secondary sealing material 12b may be formed preferably of sulphide sealant (or silicone sealant). These materials may be used at the normal temperature.

Incidentally, the gap s_1 between the vacuum multiple glazing 2 and the ordinary sheet glass 10 is preferably 6-20 mm. If the gap s_1 exceeds 20 mm, there tends to occur convection of the dry air or rare gas charged into this gap s_1 , thereby to reduce the heat-insulating performance. If the gap s_1 is not greater than 6 mm, the layer of the dry air or rare gas charged into this gap s_1 is too thin, thus being unable to enhance the heat-insulating performance.

In the heat-insulating multiple glazing 1 according to the first embodiment, there has been described the case where the low-radiating film 11 is formed only on the opposing inner face of the ordinary sheet glass 10 facing the vacuum multiple glazing 2. Instead, the following three other arrangements are also possible.

(1) The low-radiating film 11 is formed on the opposing inner face of the ordinary sheet glass 10 opposing the vacuum multiple glazing 2. In addition, another low-radiating film 11 is formed on the opposing inner face

of the thin sheet glass 4 constituting the vacuum multiple glazing 2 opposing the ordinary sheet glass 10.

(2) Without forming the low-radiating film 11 on the opposing inner face of the ordinary sheet glass 10 opposing the vacuum multiple glazing 2, the low-radiating film 11 is formed only on the opposing inner face of the thin sheet glass 4 constituting the vacuum multiple glazing 2 opposing the ordinary sheet glass 10.

(3) The low-radiating film 11 is formed neither of the opposing inner faces of the ordinary sheet glass 10 and the thin sheet glass 4 of the vacuum multiple glazing 2.

Furthermore, in place of the ordinary transparent sheet glass 10, a wire glass or sheet glass rendered non-transparent may be employed.

(second embodiment)

Next, a cross-sectional construction of a heat-insulating multiple glazing relating to a second embodiment is shown in Fig. 2.

This heat-insulating multiple glazing 15 has an entire thickness t_4 and includes two vacuum multiple glazings 2, 2 used as first and second vacuum multiple glazings, and a sealing material 12 sealing the peripheries of these vacuum multiple glazings 2, 2. Between the two vacuum multiple glazings 2, 2, there is charged dry air or rare gas.

In this second embodiment, there has been described the heat-insulating multiple glazing 15 using the two vacuum multiple glazings 2, 2. Instead, the heat-insulating multiple glazing may be constituted of more than three vacuum multiple glazings 2.... However, although increase in the number of the vacuum multiple glazings 2 may reduce the heat-through ratio, this will also increase the thickness of the heat-insulating multiple glazing. Thus, an appropriate selection needs to be made depending on the purpose of the use.

Incidentally, the vacuum multiple glazing 2 employed in the first and second embodiments (see Fig. 1, Fig. 2) has the thickness t_2 of about 6 mm. The reason why the thickness t_2 is set at about 6 mm is as follows. In general, with the vacuum multiple glazing 2, it is necessary for the thin sheet glasses 3, 4 to have a thickness of at least 3 mm approximately to ensure strength and also for the two thin sheet glasses 3, 4 to have a gap of at least 0.2 mm to enhance the heat-insulating performance.

On the other hand, there is a demand to employ a vacuum multiple glazing 2 thinner than 6 mm or a vacuum multiple glazing 2 of a lower cost. However, since the gap between these two thin sheet glasses 3, 4 of the vacuum multiple glazing 2 is depressurized, there will be a risk of breakage of the thin sheet glasses 3, 4 if the thin sheet glasses 3, 4 have a thickness less than 3 mm.

Then, through repeated trial productions, the present inventors have striven to find out appropriate conditions allowing manufacture of a thin vacuum multiple glazing. The construction of this thin vacuum multiple glazing will be described next with reference to Figs. 3, 4.

(third embodiment)

Fig. 3 shows a cross-sectional construction of a vacuum multiple glazing relating to a third embodiment.

This vacuum multiple glazing 20 has a thickness denoted with t_6 and includes two thin sheet glasses 21, 22 disposed with a gap therebetween, a plurality of spacers 23....interposed between the two thin sheet glasses 21, 22 and a solder glass 24 for tightly sealing the peripheries between the two thin sheet glasses 21, 22. Each of the two thin sheet glasses 21, 22 is an ordinary glass; and the solder glass 24 is fused by a high temperature (400-500°C) for tightly sealing between the thin sheet glasses 21, 22. The thin sheet glasses 21, 22 have a thickness denoted with t_5 and a gap between the

two thin sheet glasses 21, 22 is denoted with s_3 . The gap between the two sheet glasses 21, 22 is depressurized to 10-3 Torr or lower. With this, it is possible to restrict air convection sufficiently. Accordingly, like the ordinary heat-insulating multiple glazing charged with dry air or rare gas, the heat-through ratio may be reduced reliably, without using any thick air layer.

Fig. 4 shows the construction in plan view of the vacuum multiple glazing relating to the third embodiment.

In the vacuum multiple glazing 20, between the two thin sheet glasses 21, 22 (only the numeral 21 is shown), there are interposed a plurality of spacers 23.... These spacers 23.... are stainless steel column members having a diameter d and are arranged on a grating having a disposing pitch p . In Fig. 4, the plurality of spacers 23....are arranged along a diagonal grating pattern relative to the sheet glass. However, the invention is not limited to this arrangement, and the spacers may be arranged along an ordinary grating pattern, i.e. a grating pattern parallel with the peripheries of the sheet glass.

In this construction, by forming the thickness t_g of the thin plate glasses 21, 22 thin (see Fig. 3) and also reducing the disposing pitch p of the spacers 23, breakage of the thin sheet glasses 21, 22 may be avoided. Specifically, this may be done by providing each sheet glass with a thickness not exceeding 1.5 mm and setting the disposing pitch of the spacers at a value not exceeding 15 mm. With these, it has become possible to manufacture the vacuum multiple glazing 20 having the reduced thickness t_g (see Fig. 3).

In this third embodiment, there has been described the vacuum multiple glazing 20 employing the spacers 23 formed of stainless steel. Instead of this, spacers formed of glass or ceramics may be employed.

Since glass has a low heat transfer coefficient, increase of the heat-through ratio may be restricted even if the number of the spacers is

increased. Further, as glass has a superior light transmission property, the increase in the number of the spacers will not deteriorate the appearance.

5 In addition, a low-radiating film may be formed on at least one of the surfaces of the thin sheet glasses 21, 22 constituting the vacuum multiple glazing 20. By forming the low-radiating film on the face of the thin sheet glass 21, 22 after forming the vacuum multiple glazing 20, it is possible to form the low-radiating film vulnerable to a high temperature. Needless to say, a low-radiating film having a reflecting ratio no greater
10 than 0.15 and resistance against high temperature may be formed before the formation of the vacuum multiple glazing 20.

Incidentally, the vacuum multiple glazing 20 may solely be used in a windowpane or the like, or may be used in the heat-insulating multiple glazings 1, 15 shown in Figs. 1 and 2, respectively. Namely, this glazing may be employed in place of the vacuum multiple glazing 2 of the heat-insulating multiple glazings shown in Fig. 1 and Fig. 2. With the above, it becomes advantageously possible to obtain a heat-insulating multiple glazing without increasing the entire thickness thereof.

20 (experiments)

Next, the first embodiment relating to the present invention will be described with reference to Table 1

Table 1

sheet glass	thickness (t_3)	6.0 mm
	low-radiating film	
vacuum multiple glazing	thickness (t_2)	6.0 mm
	heat-through ratio	1.0 kcal/m ² hr°C
gap	S_1	15.0 mm
	charged gas	dry air
sealing	double sealing with isobutylene-isoprene rubber and sulfide sealant	
heat-insulating multiple glazing	thickness (t_1)	27.0 mm
	heat-through ratio	about 0.7kcal/m ² hr°C

5

The vacuum multiple glazing 2 shown in Fig. 1 has the thickness t_2 of 6.0 mm and a heat-through ratio of about 1.0 kcal/m²hr°C. The ordinary sheet glass 10 has the thickness t_3 of 6.0 mm, and has the low-radiating film 11 formed on the inner face thereof. The gap S_1 between the vacuum multiple glazing 2 and the ordinary sheet glass 10 is 15 mm, and the peripheries between the vacuum multiple glazing 2 and the ordinary sheet glass 10 was double-sealed with isobutylene-isoprene rubber and sulfide sealant. And, between these, dry air was charged. The heat-insulating glass 1 manufactured under the above conditions had a thickness t_1 of 27.0 mm and a heat-through ratio of about 0.7kcal/m²hr°C, which value is smaller than the target value of 1.0kcal/m²hr°C.

15

Next, the second embodiment relating to the present invention will be described with reference to Table 2.

Table 2

vacuum multiple glazing	thickness (t_2)	6.0 mm
	heat-through ratio	1.0 kcal/m ² hr°C
	low-radiating film	
gap	S_1	15.0 mm
	charged gas	rare gas
sealing	double sealing with isobutylene-isoprene rubber and sulfide sealant	
heat-insulating multiple glazing	thickness (t_4)	27.0 mm
	heat-through ratio	about 0.37kcal/m ² hr°C

5 The vacuum multiple glazings 2, 2 shown in Fig. 2 has the thickness t_2 of 6.0 mm and a heat-through ratio of about 1.0 kcal/m²hr°C. The low-radiating films 11, 11 are formed respectively on the opposing inner faces of the two vacuum multiple glazings 2, 2 opposed to each other. The gap S_2 between the two vacuum multiple glazings 2, 2 is 15 mm, and the

10 peripheries between these was double-sealed with isobutylene-isoprene rubber and sulfide sealant. And, into this gap, rare gas was charged. The heat-insulating glass 15 manufactured under the above conditions had a thickness t_4 of 27.00 mm and a heat-through ratio of about 0.37kcal/m²hr°C, which value is smaller than the target value of 1.0kcal/m²hr°C.

15 Next, the third embodiment relating to the present invention will be described with reference to Table 3.

Table 3

thin sheet glass	thickness (t_g)	1.5 mm
gap	S_g	0.2 mm
	depressurized	10-3 Torr
sealing	fused sealing with low melting-point glass	
spacers	diameter (d)	0.5 mm
	height	0.2 mm
	material	stainless steel
	disposing pitch	arranged on grating pattern with disposing pitch of 15 mm
vacuum multiple glazing	thickness (t_g)	3.2 mm
	heat-through ratio	about 2.55 kcal/m ² hr°C
	sound-proof performance	equivalent to JIS sound-proof performance Class 25

The thin sheet glasses 21, 22 shown in Fig. 3 had the peripheries thereof fuse-sealed with low melting-point glass and has a thickness t_g of 1.5 mm and a gap S_g of 0.2 mm. And, this gap S_g was depressurized to be lower than 10-3 Torr.

The spacer 23 is a stainless piece having a diameter d of 0.5 mm, and these spacers were arranged on a diagonal grating pattern with a disposing pitch p of 15 mm. The spacer 23 has a height of 0.2 mm.

The vacuum multiple glazing 20 manufactured under the above conditions had a thickness t_g of 3.2 mm and a heat-through ratio of about 2.55 kcal/m²hr°C, which thickness t_g is about 1/2 of that of the convention.

Incidentally, as for the sound-proof performance, a value equivalent to JIS (Japanese Industrial Standards) sound-proof performance Class 25 was achieved.

WE CLAIM:

1. A heat-insulating multiple glazing comprising: a first vacuum multiple glazing including two sheet glasses having peripheries thereof sealed and a plurality of layers of spacer disposed within a gap therebetween, with the gap being depressurized; and a second vacuum multiple glazing or an ordinary sheet glass overlapped with the first multiple glazing with a gap relative thereto and having the periphery thereof sealed with a sealing material, with the gap being charged with dry air or rare gas.
2. The heat-insulating multiple glazing according to claim 1, wherein a low-radiating film having a heat-through ratio not exceeding 1 kcal/m²hr°C is formed on either one or both of an opposing inner face of the further vacuum multiple glazing or the ordinary sheet glass opposing the first vacuum multiple glazing and an opposing inner face of the first vacuum multiple glazing opposing the second vacuum multiple glazing or the ordinary sheet glass.
3. The heat-insulating multiple glazing according to claim 1 or 2, wherein the gap between the first vacuum multiple glazing and the second vacuum multiple glazing or the ordinary sheet glass is 6-20 mm.
4. The heat-insulating multiple glazing according to any one of claims 1-3, wherein the sealing material includes a primary sealing material and a secondary sealing material, the primary sealing material being isobutylene-isoprene rubber, the secondary sealing material 12b being sulphide sealant or silicone sealant.
5. The heat-insulating multiple glazing according to any one of claims



1-4, wherein the first and second vacuum multiple glazings respectively have a thickness of about 6 mm.

5 6. A heat-insulating multiple glazing comprising: two sheet glasses with a plurality of spacers disposed in a gap therebetween and having the peripheries thereof sealed, the gap being depressurized, wherein said each sheet glass has a thickness not exceeding 1.5 mm and the spacers are disposed with a pitch not exceeding 15 mm.

10 7. The heat-insulating multiple glazing according to claim 5, wherein a low-radiating film having a heat-through ratio not exceeding 1 kcal/m²hr°C is formed on either one or both of an opposing inner faces of the two sheet glasses.

15 8. A heat-insulating multiple glazing comprising: the vacuum multiple glazing set forth in claim 6 and a further vacuum multiple glazing or an ordinary sheet glass overlapped with said former vacuum multiple glazing with a gap therebetween and peripheries thereof being sealed with a sealing material, dry air or rare gas being charged between the glazings or
20 between the glazing and the sheet glass.



ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

The present invention relates to a heat-insulating multiple glazing and a vacuum multiple glazing. Conventionally, this type of glass does not provide sufficient heat-insulating performance. And, it has been necessary to form the heat-insulating multiple glazing thick, in order to enhance the heat-insulating performance. The present invention comprises a first vacuum multiple glazing (2) including two sheet glasses (3), (4) having peripheries thereof sealed and a plurality of layers of spacer (5) disposed within a gap therebetween, with the gap being depressurized; and a second vacuum multiple glazing (2) or an ordinary sheet glass (10) overlapped with the first multiple glazing (2) with a gap relative thereto and having the periphery thereof sealed with a sealing material (12), with the gap being charged with dry air or rare gas. Thus, it is possible to enhance the heat-insulating performance, without increasing the thickness of the entire heat-insulating multiple glazing.

FIG. 1

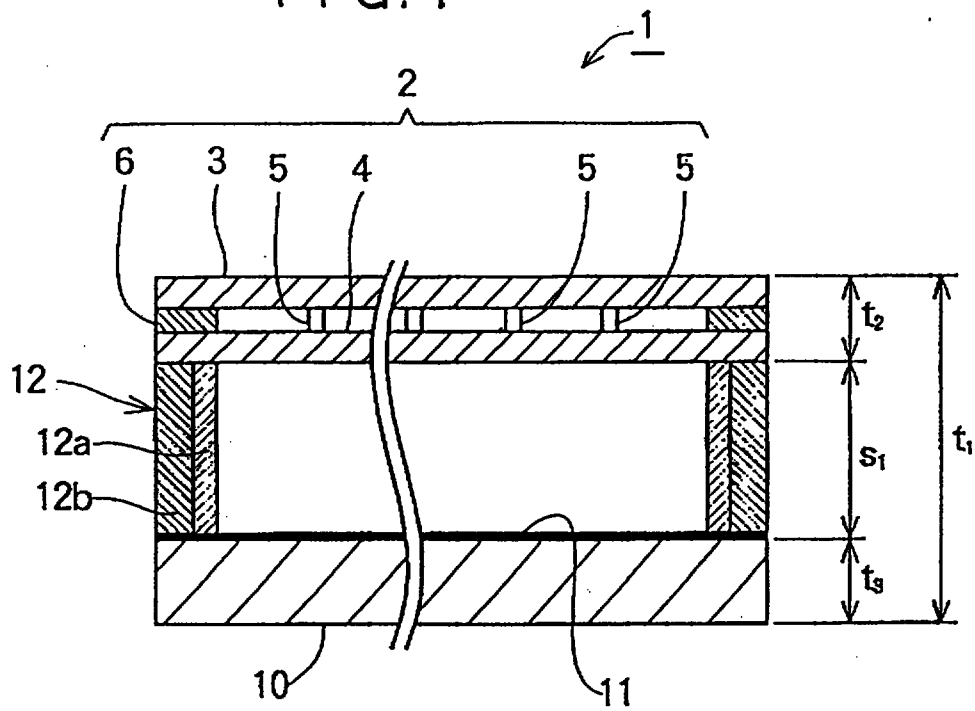


FIG. 2

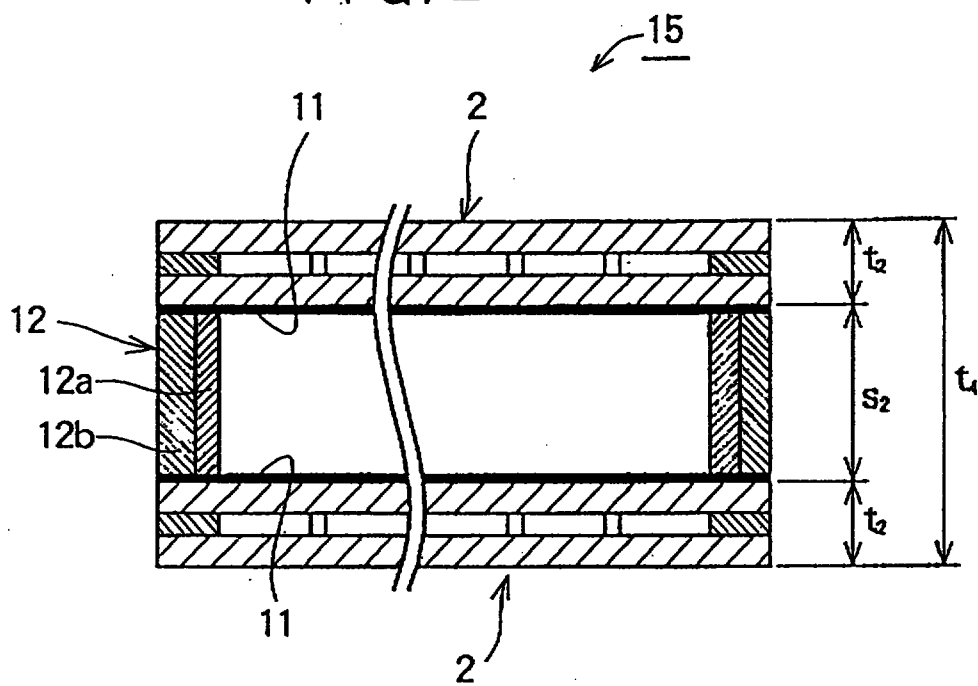


FIG. 3

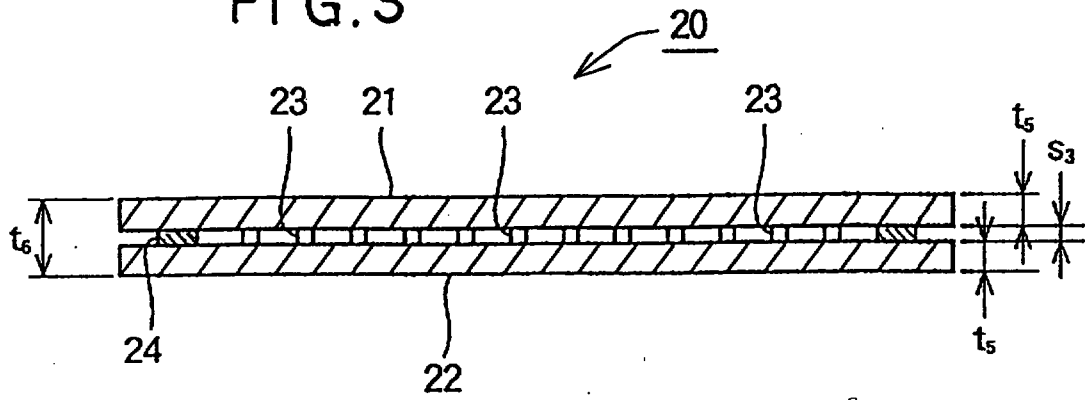


FIG. 4

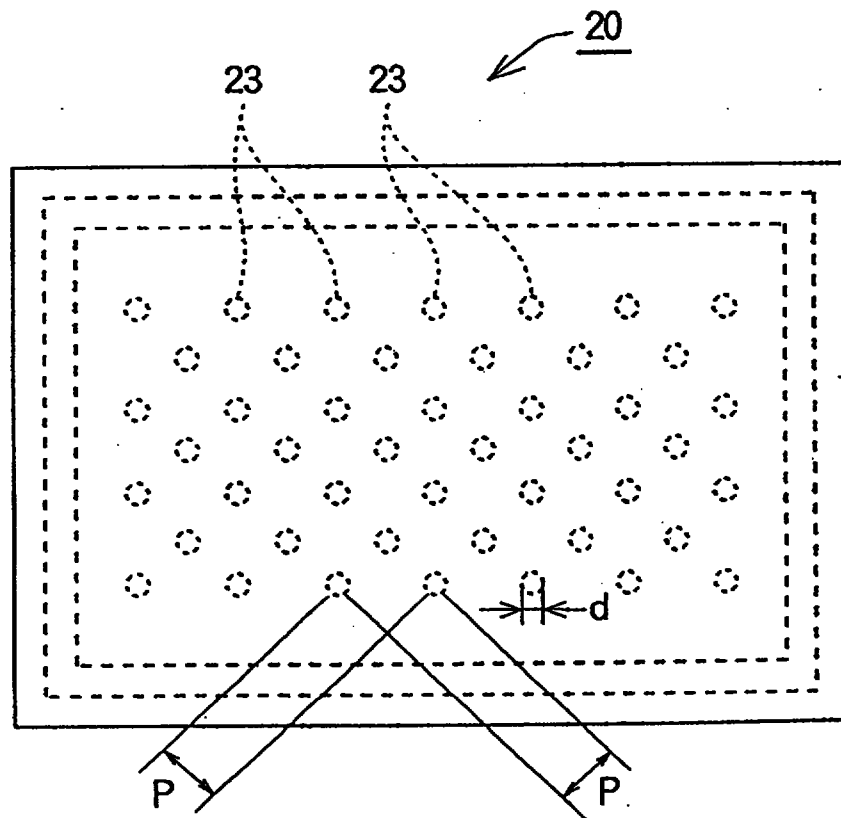
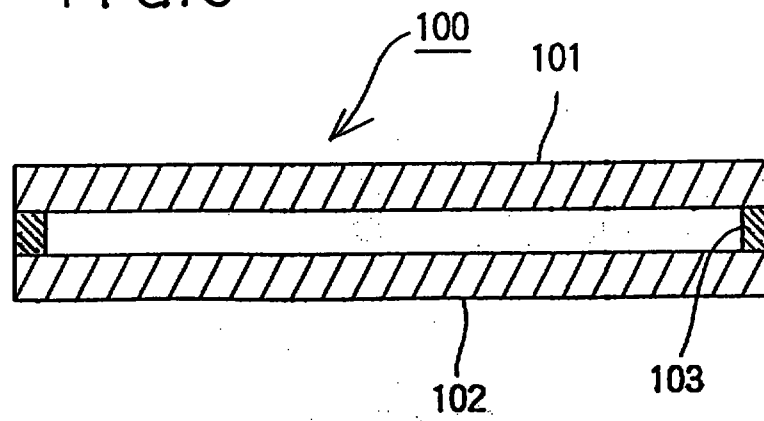


FIG. 5



9802501-8
1P08

世界知的所有権機関
国際事務局

PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願



(51) 国際特許分類6 C03C 27/06	A1	(11) 国際公開番号 WO98/11032 (43) 国際公開日 1998年3月19日(19.03.98)
(21) 国際出願番号 PCT/JP97/03172 (22) 国際出願日 1997年9月8日(08.09.97) (30) 優先権データ 特願平8/242372 1996年9月12日(12.09.96) (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 日本板硝子株式会社 (NIPPON SHEET GLASS CO., LTD.)[JP/JP] 〒541 大阪府大阪市中央区道修町三丁目5番11号 Osaka, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 加藤英美(KATO, Hidemi) 御園生雅郎(MISONOU, Masao) 〒541 大阪府大阪市中央区道修町三丁目5番11号 日本板硝子株式会社内 Osaka, (JP) (74) 代理人 弁理士 北村 修, 外(KITAMURA, Osamu et al.) 〒531 大阪府大阪市北区豊崎五丁目8番1号 Osaka, (JP)		(81) 指定国 CA, CN, ID, KR, NO, SG, US, VN, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). 添付公開書類 国際調査報告書
(54)Title: INSULATING DOUBLE-GLAZING UNIT AND VACUUM DOUBLE-GLAZING UNIT (54)発明の名称 断熱複層ガラス及び真空複層ガラス (57) Abstract Conventional insulating double-glazing unit and vacuum double-glazing unit do not have sufficient insulating property and the thickness of an insulating/double-glazing unit must be increased to improve the insulating property. The insulating/double-glazing unit according to this invention includes a first vacuum double-glazing unit (2) equipped with two sheets of flat glass (3 and 4) whose peripheries are sealed, which have multi-layered spacers (5) sandwiched between them and whose intermediate part is rendered vacuum, and a second vacuum double-glazing unit (2) or ordinary flat glass (10) whose periphery is sealed by a sealant (12) and which is laminated on the first vacuum double-glazing unit (2) with a gap between them. Because dry air or a rare gas is sealed between these sheets of flat glass, the insulating property can be improved without increasing the overall thickness of the insulating double-glazing unit.		

(57) 要約

本発明は、断熱複層ガラス及び真空複層ガラスに関する。従来、この種ガラスは断熱性が十分ではなく、断熱性を高めるためには断熱複層ガラスを厚くする必要があった。本発明は、周辺がシールされ中間に複層のスペーサ(5)を介在させた2枚のガラス板(3)、(4)を備えると共に中間が減圧されている第1の真空複層ガラス(2)と、この第1の真空複層ガラス(2)に間隔をおいて重ねられ周辺をシール材(12)によりシールされた第2の真空複層ガラス(2)または普通のガラス板(10)とを備え、相互のガラス間に乾燥空気または希ガスが封入されているので、断熱複層ガラスの全体を厚くすることなく断熱性を高めることができる。

PCTに基づいて公開される国際出願のパブリック第一頁に記載されたPCT加盟国を特定するために使用されるコード (参考情報)

AL	アルバニア	ES	スペイン	LK	スリランカ	SE	スウェーデン
AM	アルメニア	FI	フィンランド	LR	リベリア	SG	シンガポール
AT	オーストリア	FR	フランス	LS	レソト	SI	スロベニア
AU	オーストラリア	GA	ガボン	LT	リトアニア	SK	スロヴァキア共和国
AZ	アゼルバイジャン	GB	英国	LU	ルクセンブルグ	SL	シエラレオネ
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SN	セネガル
BB	バルバドス	GH	ガーナ	MC	モナコ	SZ	スワジランド
BE	ベルギー	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ共和国	TD	チャド
BF	ブルキナ・ファソ	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TG	トゴ
BG	ブルガリア	GW	ギニアビサウ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	TJ	タジキスタン
BJ	ベナン	GR	ギリシャ	ML	マリ	TM	トルクメニスタン
BR	ブラジル	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	TR	トルコ
BY	ベラルーシ	ID	インドネシア	MR	モーリタニア	TT	トリニダード・トバゴ
CA	カナダ	IE	アイルランド	MW	マラウイ	UA	ウクライナ
CF	中央アフリカ共和国	IL	イスラエル	MX	メキシコ	UG	ウガンダ
CG	コンゴ	IS	アイスランド	NE	ニジェール	UZ	ウズベキスタン
CH	スイス	IT	イタリア	NL	オランダ	VN	ヴェトナム
CI	コート・ジボアール	JP	日本	NO	ノルウェー	YU	ユーゴスラビア
CN	中国	KE	ケニア	NZ	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
CU	キューバ	KG	キルギスタン	PL	ポーランド		
CN	中国	KP	朝鮮民主主義人民共和国	PT	ポルトガル		
CZ	チェッコ共和国	KR	大韓民国	RO	ルーマニア		
DE	ドイツ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア連邦		
DK	デンマーク	LC	セントルシア	SD	スーダン		
EE	エストニア	LI	リヒテンシュタイン				