

明 細 書

熱強化板ガラス及びその端縁部分の仕上げ方法

5 技 術 分 野

本発明は、例えば、吊り金具を使用もしくは使用しない製造方法によって形成しており、防火戸や防火窓に用いることができる熱強化板ガラス及びその端縁部分の仕上げ方法に関し、詳しくは、全面にわたって熱強化処理を施してある熱強化板ガラス及びその端縁部分の仕上げ方法に関する。

10

背 景 技 術

板ガラスを防火戸や防火窓に用いる場合、板ガラスの熱割れ現象（熱を受けていたガラスの中央部に発生した熱膨張によって、窓枠などに支持された板ガラスエッジ部分に引張応力が作用し、その引張応力が、板ガラスに備わったエッジ強度を越えることによって割れを生じる）を防止するために、ガラスにエッジ強度が高いことが必要である。

防火用の板ガラスとしては、網入りガラスや、含水珪酸アルカリからなる中間層を挟み込んだ積層ガラスが知られている。前者は、内挿の網が視界を遮り透視性を損なう危険性があり、後者は、前記中間層が熱変化で発泡して不透明になり透明性を損なう危険性がある。これらの問題点がないものとして、ソーダ石灰系のガラスを熱強化処理した物が挙げられる。

熱強化処理は、ガラスの軟化点（ $720 \sim 730^{\circ}\text{C}$ ）をかなり越える温度域（約 760°C ）で板ガラスを加熱し、連続する空気冷却部分において、背圧 950 mmHg と非常に高い圧力で冷却空気を吹き付けて実施される方法がある。但し、この様な板ガラスの熱強化処理に伴っては、所定のエッジ強度を付与することはできるものの、上述のとおりガラス軟化点を越える高温域で加熱した板ガラスに強圧の空気を吹き付けるため、ガラス表面の平坦性に欠けたり、反りを生じて、反射映像上の不具合を生じる危険性がある。

従来、この種の熱強化板ガラスとしては、板ガラスの厚み方向での中間部ほど、前記板ガラスの面方向の外方に突出する曲面形状の曲面縁部に形成されたものがあった。

上述した従来の熱強化板ガラスによれば、防火戸や防火窓として使用できるようにするためには、前述の熱強化処理〔ガラスの軟化点（720～730℃）をかなり越える温度域（約760℃）で板ガラスを加熱し、連続する空気冷却部分において、背圧950mmAqと非常に高い圧力で冷却空気を吹き付けて実施される）を実施する必要がある、その結果、前述の熱強化処理による不具合（ガラス表面の平坦性に欠けたり、反りを生じて、反射映像上の障害となる）が生じるという問題点がある。

この問題点（表面不平坦・反り発生）を解消するために、加熱温度や吹き付け空気の背圧を従来の熱強化処理の値よりも低下させた熱強化処理（以下、単に低熱強化処理という）を実施すると、十分なエッジ強度を確保できなくなり、火災や防火試験などの熱を受けることによって板ガラスのエッジ部分、特に、研磨してある角部に熱歪み応力が集中する。その場合、特に板ガラスの端面部が面方向の外方に突出する曲面形状の場合は、板ガラスの施工時に板ガラス自体の自重による施工応力が端面部の先端（曲面形状の最も外方に突出した部分）に加わって破壊し易くなるという新たな問題点が発生する。通常、板ガラスは、下辺の両端から1/4の2箇所に自重受け用ゴム（セッティングブロック）を敷き、その上にガラスを施工する。但し、防火用に使用するセッティングブロックに、燃えない硬質のブロックを使用する 경우가多く、その際、ガラス先端に自重による施工応力が加わる問題が生じていた。

従って、本発明の目的は、従来技術の有する上記問題点を解消し、熱強化処理の度合いを緩和しても所定の板ガラスのエッジ強度を確保できる熱強化板ガラス及びその端縁部分の仕上げ方法を提供するところにある。

発 明 の 開 示

本発明の熱強化ガラスの特徴構成は、全面にわたって熱強化処理を施して

ある板ガラスの端面部が平坦状に形成されており、その表面最大凹凸が
0. 0 5 mm以下に仕上げられていると共に、前記端面部と前記板ガラス表
裏の平面部との境部が、表面最大凹凸が0. 0 0 7 mm以下に仕上げられて
いることにある。

- 5 一般的に、板ガラス内に生じる内部応力は、稜部に集中し易い性質があり、
本発明の構成がこのようになっていると、端縁部分に応力が集中し難く、ま
た板ガラス施工時の板ガラス自体の自重による施工応力が端縁部分の先端に
加わり難い熱強化板ガラスとすることができる。

したがって、本発明の熱強化板ガラスによれば、従来より簡便な方法によ
10 って板ガラスを熱強化処理しても、防火ガラスとしての性能を維持させるこ
とができるようになり、板ガラスとしての品質向上、及び、熱強化処理設備
の稼動コスト低減、並びに施工時の板ガラスの自重による施工応力の緩和を
図ることが可能となる。

前記端面部は、その長手方向に沿った研磨処理が施されていることが好ま
15 しい。

実験の結果、この端面部の横断方向に沿った研磨を行うと、比較的小さな
凹凸からクラックが発生し易いことが判り、長手方向に沿った研磨であれば
このようなことがないからである。

また、本発明の熱強化板ガラス端縁部分の仕上げ方法の特徴構成は、全面
20 にわたって熱強化処理を施してある熱強化板ガラスの端面部を、平坦状でそ
の表面最大凹凸が0. 0 5 mm以下となるように形成する研磨工程を得て、
前記端面部と前記板ガラス表裏の平面部との境部を、表面最大凹凸が
0. 0 0 7 mm以下となるように加工仕上げ工程を実施することにある。

このようになっていると、端縁部分に応力が集中し難くすることでき、ま
25 た板ガラス施工時の板ガラス自体の自重による施工応力が端縁部分の先端に
加わり難い熱強化板ガラスを製造することができる。

つまり、板ガラスの端面部は、平坦状でその表面最大凹凸が0. 0 5 mm
以下、好ましくは0. 0 4 mm以下と滑らかな状態に仕上げてあり、且つ、

端面部には稜部ができないから、端面部に応力が集中することを回避することができる。また、前記端面部と前記板ガラス表裏の平面部との境部は、表面最大凹凸が 0.007 mm 以下と、より滑らかな状態に仕上げてあるから、板ガラス全体としても、応力集中が起こり易い前記稜部を無くすことができ、

5 板ガラス端縁部分への応力集中を回避することが可能となり、エッジ強度を構造的に向上させることができるようになる。このエッジ強度の増加は、約 4 kgf/mm^2 になる。

因みに、応力集中の生じ難い平坦状であっても、表面の最大凹凸が 0.05 mm を越えて大きくなる場合には、その凹凸の谷部・山部に応力が

10 集中し易くなる。また、前記端面部と前記板ガラス表裏の平面部との境部においては、面と面との変わり目であることから、最大凹凸が 0.007 mm を越えて大きくなる場合には、その凹凸の谷部・山部に応力が集中し易くなる。

そして、上述のようにエッジ強度が増加すれば、熱強化処理を実施するの

15 に、従来より低い温度域での加熱や、従来より低い圧力での空気の吹き付けによる熱強化処理を実施しても、所定の熱強化処理後エッジ強度を確保することができるようになり、従来のようなガラス表面の平坦性に欠けたり、反りを生じて、反射映像上の不具合が発生するのを防止できる。

従って、本発明の熱強化板ガラス端縁部分の仕上げ方法によれば、板ガラ

20 ス端縁部分へ内部応力が集中的に作用するのを防止し易くなって、板ガラスのエッジ強度を従来より増加させることが可能となり、それに伴って、従来より簡便な方法によって板ガラスを熱強化処理しても、防火ガラスとしての性能を維持させることができるようになり、板ガラスとしての品質向上、及び、熱強化処理設備の稼働コストをも図ることが可能となる。

25 前記熱強化処理による表面圧縮応力は、 $17\sim 25\text{ kgf/mm}^2$ であることが好ましい。

表面圧縮応力を 25 kgf/mm^2 付与しようとする、強化ガラスの製造工程中、急冷時に冷却によるガラス板内に大きな歪が生じて、ガラスが割

れ易くなるという問題がある。

- 日本国建設省告示第1125号に基づく防火試験での甲種及び乙種防火戸として通常の熱強化板ガラスを使用するには、板ガラスのエッジ強度を 21 kgf/mm^2 (板ガラスの支持状態として、図2に示すように、板ガラス周縁部におけるサッシュとの係わり深さ寸法(かかり代という) d が 10 mm 程度で、熱伝導の良好な保持金物9で周縁部を挟持してある場合) 以上に確保しないと前記熱割れ現象を生じる危険性があるが、本発明によれば熱強化処理による表面圧縮応力が $17 \sim 25 \text{ kgf/mm}^2$ であるから、上述の板ガラス端縁部分の仕上げによるエッジ強度の増加分 4 kgf/mm^2 とあわせて実質的には $21 \sim 29 \text{ kgf/mm}^2$ のエッジ強度を確保することができ、前記甲種及び乙種防火戸 (ISO 834 に規定する標準火炎温度曲線による加熱に対して30分、60分の防火性能を保持する防火戸) として問題なく使用することが可能となる。なお、前記熱強化処理による表面圧縮応力が 25 kgf/mm^2 を越えると、その板ガラスに付与される表面圧縮応力が不均一になり不具合が生じる。

また、前記かかり代 d を 15 mm 程度にして、板ガラスが支持されている場合には、板ガラスの周縁部と中央部との温度差が多少大きくなるので、表面圧縮応力は、 18 kgf/mm^2 以上必要となる。

- 前記かかり代 d を 15 mm 程度で、且つ、前記保持金物9を使用しない支持状態 (図3参照) においては、表面圧縮応力は 22 kgf/mm^2 以上必要となる。

すなわち、上述の何れの支持状態においても、前記甲種及び乙種防火戸として問題なく使用することが可能となる。

- なお、前記仕上げ工程は、バフ磨きによって実施すれば、研磨表面の凹凸を数 μm オーダーに磨き上げることができ、研磨によって前記境部に大きな研磨溝が発生するのを防止でき、研磨溝への板ガラスへの応力集中を抑えて、より板ガラスのエッジ強度を増加させることができる。

また、前記仕上げ工程は、加熱溶融によって実施すれば、前記仕上げ工程

による仕上げ面を板ガラス表面と同等に仕上げることができ、より板ガラスのエッジ強度を増加させることが可能となる。

前記仕上げ工程は、化学的な溶解によって実施すれば、仕上げ工程そのものを簡単な作業手順によって実施することが可能となり、板ガラス端縁部分の仕上げ作業の効率を向上させることである。

前記平面部の少なくとも一方の面の周縁部分に、暗色系の着色層が形成されていることが好ましい。

即ち、例えば火災が発生した場合に板ガラスの中央部と周縁部分の温度差をより減少させるために、前記平面部の少なくとも一方の面の周縁部分に暗色系の着色層を形成させることが好ましい。これにより、板ガラスの熱吸収を向上させることができる。その結果、板ガラス端縁部分に発生する熱応力を最大で約 3 kgf/mm^2 緩和させることができる。

前記暗色系の着色層としては、例えば黒色のセラミック系ペーストを用いて印刷法により形成することができる。また、前記着色層は板ガラスの外周縁から $30 \sim 50 \text{ mm}$ 程度の幅で4辺にわたって形成されるのが好ましく、さらに望ましくは端縁部近傍ほど前記着色層が密になるように形成されていることが望ましい。

前記板ガラスが複層ガラスであると、防火ガラスとしての性能を一層向上させることができて好ましい。

20

図面の簡単な説明

- 図1(a)、(b)は熱強化板ガラス端縁部分の仕上げ方法を示す説明図、
図2は第一実施形態の防火戸を示す要部の断面図、
図3は第二実施形態の防火戸を示す要部の断面図、
図4は別実施形態の板ガラス取り付け状況を示す断面図、
図5は別実施形態の板ガラス取り付け状況を示す断面図、
図6は着色層を形成した熱強化板ガラスを示す説明図、
図7は別実施例の熱強化板ガラス端面部分の仕上げ方法を示す説明図であ

る。

発明を実施するための最良の形態

以下に、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

5 (第一の実施形態)

図2は、サッシュ1に対して、本発明の熱強化板ガラスの一実施形態である板ガラス3の端縁部分2を嵌めて構成してある防火戸4を示すものである。

前記サッシュ1は、戸枠部分を形成する環状のサッシュ本体5を設け、前記板ガラス3をサッシュ本体5に保持するための保持部6を、前記サッシュ
10 本体5の枠内周部分に着脱自在に設けて構成してある。

前記サッシュ本体5、及び、保持部6は、共に金属で形成してあり、火災が発生しても前記板ガラス3を保持できることを考慮して形成してある。前記保持部6は、一對のアンクル部材で構成してある。そして、夫々の間に前記板ガラス3の端縁部分2を保持できる隙間7を形成できる状態にして、前
15 記サッシュ本体5に取り付けてある。

また、前記隙間7には、前記板ガラス3の端縁保護の機能を備えたクロロブレンゴム製のセッティングブロック（前記サッシュ1の下辺の隙間7にのみ設置）（8）と、前記板ガラス3の端縁部分2を挟持して保持部6に固定する保持金物9とを設けてある。

20 前記保持金物9は、金属製の薄板部材によって形成してあり、前記隙間7に板ガラス3を位置させることによって、前記端縁部分2を弾性的に挟み込み固定できるように形成してある。具体的には、板ガラス3の端縁部分2のほぼ全長にわたる長さ寸法に形成してあり、図に示すように、前記端縁部分2の長手方向視における断面形状が、角張った『U』の字形状（六角系図形
25 の上の一辺をなくした形状）で、前記『U』の字の両端部が板ガラス3の表裏面に各別に線接当するように形成してある。外見寸法は、前記隙間7の幅寸法より大きく形成してあり、前記板ガラス3の端縁部分2を挟んだ状態で前記隙間7に設置することによって、前記保持部6から挟持方向の抑圧力を

受けて前記板ガラス 3 を強力に挟持固定することができ、火災時の板ガラス 3 の熱変形によるガラス周縁部分の外れを防止することができる。

- なお、保持金物 9 は、金属（例えば、鉄やステンレス鋼、銅、アルミニウム及びこれらの合金）によって形成してあるから、環境温度に速やかに馴染み易い。例えば、火災が発生した場合に、保持している前記板ガラス 3 の周縁部にも熱が伝わり易くして周縁部と中央部との温度差が生じ難い状態を造り出し、破壊し難くすることが可能となる。この板ガラス 3 の破壊し難さを、エッジに発生する応力に換算すると、図に示す保持部 6 に対する板ガラス 3 のかかり代 d が 15 mm 程度の通常の保持状態においては、約 22 kgf/mm^2 の応力が発生する。但し、前記かかり代 d が 10 mm 程度の浅い保持状態においては、板ガラス 3 の中央部と端縁部分の温度差が小さくなることから、約 1 kgf/mm^2 ほど発生する応力が緩和されて約 21 kgf/mm^2 となる。

次に、板ガラス 3 について説明する。

- 15 前記板ガラス 3 は、ソーダ石灰系の板ガラスを、後述する端縁部分の仕上げ工程を経てから、吊り金具を使用しない製法で熱強化処理を施して形成してある。

- 前記板ガラス 3 は、その端面部 3 a を平坦状に、且つ、その表面最大凹凸が 0.05 mm 以下、好ましくは 0.04 mm 以下となるように形成する研磨工程を経て、前記端面部 3 a と前記板ガラス 3 表裏の平面部 3 b との境部 20 3 c を、前記研磨工程よりさらに滑らかに、すなわち表面最大凹凸が 0.007 mm 以下となるように加工仕上げ工程を実施して端縁部分の仕上げを行ってある。

- 具体的には、前記研磨工程は、図 1 (a) に示すように、軸心廻りに回転する円筒ホイール 10 の外周面を使って研磨する平廻り円筒ホイール型研磨 25 方式の研磨方法によって実施するもので、前記円筒ホイール 10 は、軸心方向の外径寸法が中間部と両外側部で同径となるようにその外周面を形成してあり、被研磨部分となる板ガラス 3 の端面部 3 a が平坦状に研磨されるよう

に構成してある。そして、前記円筒ホイール10の外周面は、#200番手より細かく、好ましくは#220番手より細かな研磨部に形成してある。

この研磨工程において研磨処理が施された前記端面部3aは、平坦状で、且つ、表面内の凹凸が0.05mm程度、より好ましくは0.03mm程度5に仕上げられており、非常に細かな凹凸であるから、板ガラス3の内部応力が集中的に作用するのを避け易くなる。又、ガラス施工時、ガラスの自重による施工応力が加わり難いようになっている。

さらには、研磨工程での研磨方向は、板ガラス3の端面部3aの長手方向に沿って設定してあるから、研磨に伴う筋(キズ)は、同様に端面部3aの10長手方向に沿って形成され、このため板ガラス3の板面に沿って作用する熱破壊力などの集中を回避し易くなる。

前記仕上げ工程は、図1(b)に示すように、二軸の回転軸に張り廻されて回転する研磨用ベルト11の外周面を使って研磨するバフ磨き方式の研磨方法によって実施するものである。このバフ磨きとは、極上仕上げとも呼ば15れ、一般的には、羊の皮で形成したベルト11で研磨し、その研磨に際しては、酸化セリウム(非常に細かい粒度の研磨粉)の水溶液を被研磨部分に掛けながら実施することによって、表面粗さ3~7 μ m(殆ど板ガラス表裏面の表面粗さと等しい値)にまで細かくなり、ツヤを出すことも可能で、前記端面部3cへの内部応力の集中が起こり難くすることができる。これを強度に20換算すると、約4kgf/mm²ほどである。

前記研磨工程、及び仕上げ工程によって、板ガラス3の端縁部分2に内部応力が集中し難くすることができ、特に、板ガラス3の板面に沿って作用する内部応力の集中を回避し易くなる。その結果、火災による熱を受けても破壊し難くすることが可能となり、熱強化処理によって施される応力に換算し25て約4kgf/mm²ほど応力緩和できることが確認されている。

例えば、日本国建設省告示第1125号に基づく防火試験での甲種及び乙種防火戸として板ガラスを使用するには、板ガラスのエッジ強度を26kgf/mm²(前記かかり代dが15mm程度の場合)以上に確保す

- る必要があるが、本実施形態の板ガラス 3 によれば、前記保持金物 9 による保持に伴って 4 kg f/mm^2 、端面部分 2 の仕上げに伴って約 4 kg f/mm^2 のエッジ強度を確保することができるから、熱強化処理によって最低 18 kg f/mm^2 の強化を図るだけでよくなる。また、前記かかり代 d が
- 5 10 mm 程度の浅い保持状態においては、板ガラス 3 の中心部と周縁部との温度差が多少減少することによって発生熱応力も減少し、熱強化処理によって最低 17 kg f/mm^2 の強化を図ればよくなる。

- 従って、当該板ガラス 3 の熱強化処理においては、従来のように、板ガラス 3 の加熱温度 760°C 、冷却空気吹き付けの際のノズルからの背圧
- 10 950 mmAq という仕様で実施しなくても、例えば、加熱温度は、ガラスの軟化点 ($720 \sim 730^\circ\text{C}$) 以下、冷却空気吹き付け背圧 500 mmAq で実施しても、所定のエッジ強度を確保することができるようになり、熱強化処理に伴う板ガラスの品質の低下 (ガラス表面の平坦性に欠けたり、反りを生じる) を防止して、歩留りをよくすることができると共に、熱強化処理
- 15 設備の稼働コストの低減をも図ることが可能となる。

- なお、板ガラス 3 のエッジ強度 (表面圧縮応力) の測定は、全反射応力測定方法により行った。全反射応力測定方法は、被測定板ガラス表面にこれより屈折率の僅かに大きいプリズムを置き、被測定点に集束する円偏光光束を全反射臨界角にほぼ等しい角度で入射させて、反射光観察望遠鏡の視野に現
- 20 れる明暗の全反射境界線間のずれ量を既知応力により校正した目盛りで測定する方法によって実施した。

【第二の実施形態】

- 図 3 に示すように、前記保持金物 9 を使用せずに、板ガラス 3 と保持部 6
- 25 との間の前記隙間 7 に、セラミックスロープ (S1) やセラミックスペーパー (S2) を詰め込んで板ガラス 3 を保持する保持構造においては、前記かかり代 d が 15 mm 程度の通常の保持状態においては、前述の板ガラス 3 の端縁部分 2 の仕上げに伴って約 4 kg f/mm^2 のエッジ強度を確保するこ

とができるから、熱強化処理によって最低 22 kgf/mm^2 の強化を図るだけでよくなる。また、前記かかり代 d が 10 mm 程度の浅い保持状態においては、板ガラス 3 の中心部と周縁部との温度差が多少減少することによって発生熱応力も減少し、熱強化処理によって最低 20 kgf/mm^2 の強化を図ればよくなる。

〔別実施形態〕

以下に、別実施形態を説明する。

< 1 > 前記研磨工程は、先の実施形態で説明した平廻り円筒ホイール型研磨方式による研磨方法に限定されるものではなく、例えば、カップホイール（ホイール面に研磨用ダイヤモンドや砥石を付設してあるもの）（図 7 参照）を用いた研磨方法との併用や、バフ磨き方式の研磨方法、または、その併用による研磨方法であってもよい。また、前記仕上げ工程は、先の実施形態で説明したバフ磨きに限定されるものではなく、例えば、板ガラス 3 端縁部分 2 の局所的な加熱溶融によって実施したり、または、化学的な溶解によって実施するものであってもよい。要するに、端面部 3 a が平坦状に形成されており、その表面最大凹凸が 0.05 mm 以下、好ましくは 0.04 mm 以下、前記境部 3 c は表面最大凹凸が 0.007 mm 以下に仕上げてあればよい。

< 2 > 板ガラス 3 と、サッシュ本体 5 との取り付けは、先の実施形態に限定されるものではなく、例えば図 4 に示すように、使用する保持金物として、サッシュ本体 5 と面接触する金属製の弾性保持金物（9 a）を使用して固定すれば、サッシュ本体 5 への輻射熱を、前記保持金物（9 a）から板ガラス 3 の周縁部に効率良く伝達することができ、板ガラス 3 の中央部と周縁部との温度差を少なくして、破壊し難くすることが可能となる。また、取り付け状態の他の実施形態としては、図 5 に示すように、サッシュ本体 5 の押縁（5 a）に嵌合する金属製の弾性保持金物（9 b）と、不燃製板（例えば、ケイカル板）によって挟時固定するものであってもよい。

< 3 > 端面部 3 a への研磨処理、及び、熱強化処理が施された前記板ガラス 3 の周縁部分に、図 6 に示すように暗色系の着色層 1 9 を形成させてもよい。具体的には、スクリーン印刷法を用いて形成され、まず板ガラス 3 上に版を固定し、図示しないスキージを版上で加圧摺動させて印刷インキを開口部から流出させ、被印刷物となる印刷インキが板ガラス 3 の外周縁に載せられる。そして、前記板ガラス 3 について乾燥処理を行った後、一旦板ガラス 3 を 200 ~ 250 °C に加熱して、印刷インキを焼き付ける。なお、前記印刷インキの焼き付けは板ガラス 3 の熱強化処理と同時に行うこともできる。

10 前記暗色系の着色層 1 9 は、板ガラス 3 の片面に形成される先の実施形態に限定されるものではなく、両面に形成されていてもよい。また、前記着色層 1 9 の形成方法としては、先の実施形態で説明したスクリーン印刷法に限定されるものではなく、例えば、板ガラスの被印刷箇所を予めマスキングしておき、次いでスプレー印刷法のように形成してもよい。また、着色層 1 9 として使用される顔料は、先の実施形態で説明した無機系材料に限定されるものではなく、最大比率が
15 50 % 以下の範囲内で有機系材料を含有させてもよい。

< 4 > 前記板ガラス 3 は、吊り金具を使用した製法で熱強化処理を施す先の実施形態に限定されるものではなく、例えば、水平な搬送ロール上で板ガラスを搬送させながら熱強化処理を施す水平強化方式であってもよい。

< 5 > 前記板ガラス 3 は、先の実施形態で説明した一枚の板ガラスで構成するものに限定されるものではなく、二枚以上の板ガラスで構成される複層ガラスであってもよい。また、そのうちの少なくとも一枚の板ガラスが熱強化処理を施した板ガラスであれば、その他の板ガラスが、
25 例えば網入りガラスで構成してあってもよい。

< 6 > セッティングブロックはクロロブレンゴム製のものに限られず、フッ素系ゴム製、塩化ビニール系エラストマー製、塩化ビニリデン系エ

13

ラストマー製などであってもよい。

5

10

15

20

25

請 求 の 範 囲

1. 全面にわたって熱強化処理を施してある熱強化板ガラスであって、
前記板ガラス(3)の端面部(3a)が平坦状に形成されており、その
5 表面最大凹凸が0.05mm以下に仕上げられていると共に、前記端面部
(3a)と前記板ガラス(3)表裏の平面部(3b)との境部(3c)が、
表面最大凹凸が0.007mm以下に仕上げられていることを特徴とする
熱強化板ガラス。
2. 前記熱強化処理による表面圧縮応力が17~25kgf/mm²であ
10 る請求項1に記載の熱強化板ガラス。
3. 前記端面部(3a)が、その長手方向に沿った研磨処理が施されてい
る請求項1又は2に記載の熱強化板ガラス。
4. 全面にわたって熱強化処理を施してある熱強化板ガラスであって、
前記板ガラス(3)の全面にわたって17~25kgf/mm²の表面
15 圧縮応力が、ほぼ均一に付与されていて、
前記板ガラス(3)の端面部(3a)が、その長手方向に沿った研磨処
理により形成されていると共に、前記端面部(3a)と前記板ガラス(3)
表裏の平面部(3b)との境部(3c)が研磨処理により形成されている
ことを特徴とする熱強化板ガラス。
- 20 5. 前記板ガラス(3)の端面部(3a)は、その表面最大凹凸が
0.05mm以下に仕上げられていると共に、前記端面部(3a)と板ガ
ラス(3)表裏の平面部(3b)との境部(3c)が、表面最大凹凸
0.007mm以下に仕上げられている請求項4に記載の熱強化板ガラス。
6. 前記平面部(3b)のうち、少なくとも一方の面の周縁部分に暗色系
25 の着色層(19)が形成されている請求項1~5のいずれかに記載の熱強
化板ガラス。
7. 前記板ガラス(3)が複層ガラスである請求項1~6のいずれかに記
載の熱強化板ガラス。



8. 全面にわたって熱強化処理を施してある熱強化板ガラス端縁部分の仕上げ方法であって、

前記板ガラス(3)の端面部(3a)を、平坦状でその表面最大凹凸が0.05mm以下となるように形成する研磨工程を経て、前記端面部

5 (3a)と前記板ガラス(3)表裏の平面部(3b)との境部(3c)を、表面最大凹凸が0.007mm以下となるように加工仕上げ工程を実施することを特徴とする熱強化板ガラス端縁部分の仕上げ方法。

9. 前記熱強化処理による表面圧縮応力が17~25kgf/mm²である請求項8に記載の熱強化板ガラス端縁部分の仕上げ方法。

10 10. 前記仕上げ工程をバフ研磨、局部的加熱溶融、化学的溶解のいずれかにより行う請求項9に記載の熱強化板ガラス端縁部分の仕上げ方法。



FIG.1

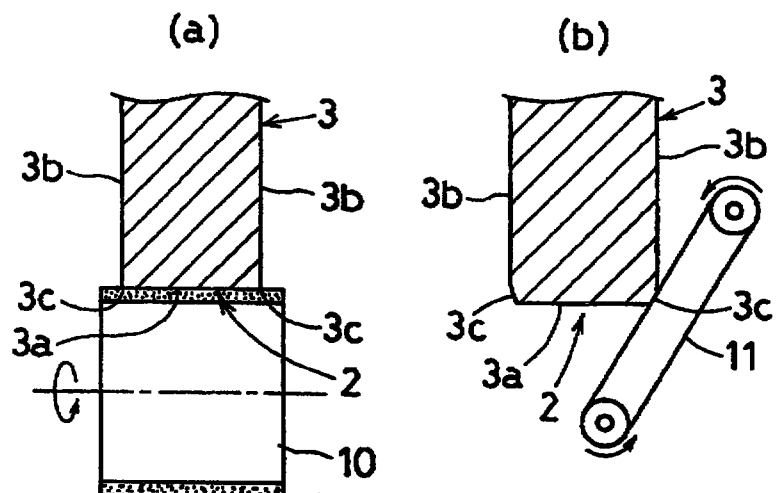
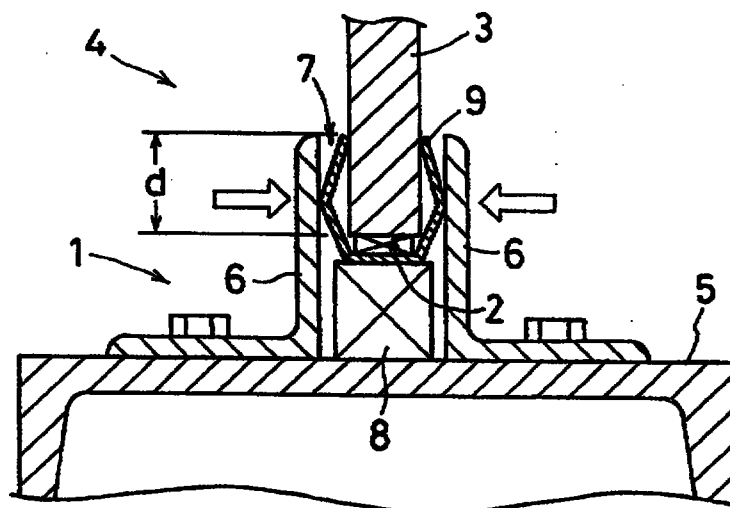


FIG.2



2/3

FIG.3

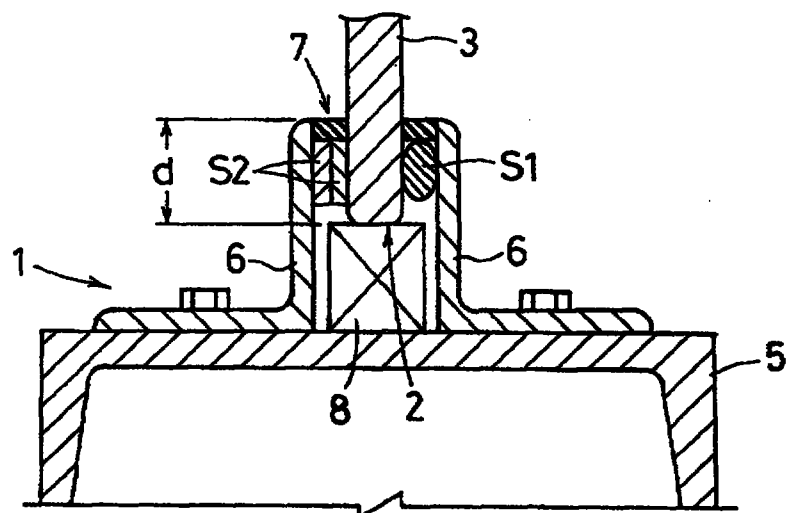


FIG.4

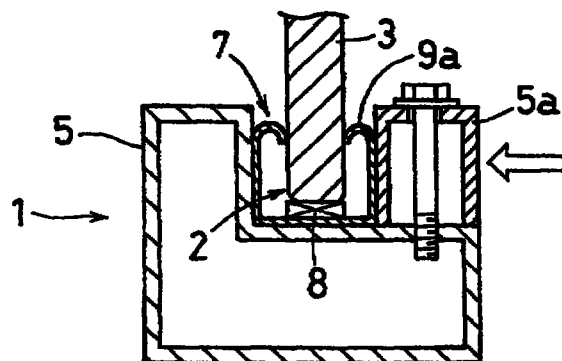


FIG.5

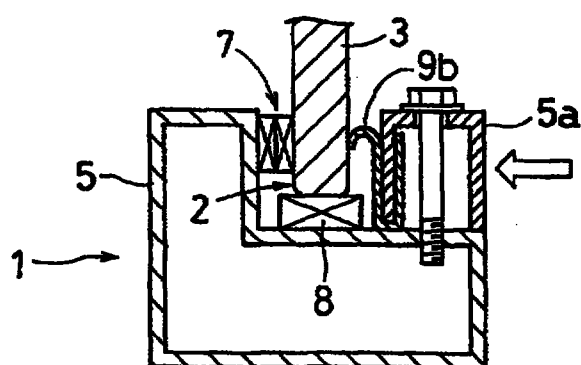


FIG.6

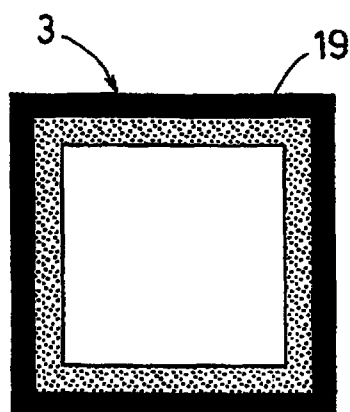
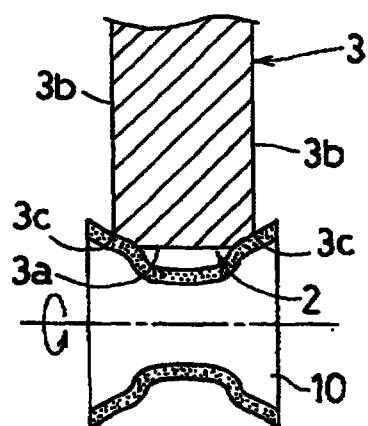


FIG.7



SPECIFICATION

Method of Finishing Heat-Reinforced Plate Glass and Edge Regions Thereof

5

TECHNICAL FIELD

This invention relates to a method of finishing heat-reinforced
10 plate glass and edge regions thereof which are formed by a
manufacturing method using or not using suspender metals, and which
may be used for fire doors and fire windows, and more particularly to a
method of finishing heat-reinforced plate glass and edge regions thereof
having received heat reinforcing treatment over entire surfaces thereof.

15

BACKGROUND ART

Where plate glass is used for fire doors and fire windows, the glass
must have high edge strength in order to prevent heat cracking of the
plate glass. (A thermal expansion occurring in a central region of glass
20 when heated applies a tensile stress to edge regions of the plate glass
supported by a window frame or the like, and cracking is caused by the
tensile stress exceeding the edge strength of the plate glass).

Known plate glass for fire prevention includes wire glass, and
laminated glass having an intermediate layer formed of hydrated alkali
25 silicate. The former may have transparency impairment, with the
wiring mounted inside obstructing view. The latter may have
transparency impairment, with the intermediate layer foaming up with
a heat change and becoming opaque. Soda lime glass having received
heat reinforcing treatment may be cited as being free from such a
30 problem.

Heat reinforcing treatment is a method executed by heating plate glass in a temperature range (about 760°C) far exceeding the softening point of glass (720-730°C), and blowing cooling air under a very high back pressure of 950mmAq to a continuous air cooled portion.

5 However, with such heat reinforcing treatment of plate glass, although a predetermined edge strength may be given, the air blown under high pressure to the plate glass heated in the high temperature range exceeding the glass softening point as noted above could result in loss of flatness and create warping to bring about inconveniences in image
10 reflection.

Conventionally, heat-reinforced plate glass of this type includes glass plate having curved edges protruding outwardly in directions along the plane of the plate glass, progressively toward the middle position in the direction of thickness of the plate glass.

15 According to the conventional heat-reinforced plate glass noted above, in order to be usable for fire doors or fire windows, it is necessary to carry out the above heat reinforcing treatment by heating the plate glass in the temperature range (about 760°C) far exceeding the softening point of glass (720-730°C), and blowing cooling air under the
20 very high back pressure of 950mmAq to a continuous air cooled portion. This heat reinforcing treatment results in the inconvenience noted above (i.e. a loss of flatness of glass surfaces and warping to impair image reflection).

To eliminate this inconvenience (surface non-flatness and
25 warping), a heat reinforcing treatment (hereinafter called simply low-temperature heat reinforcing treatment) may be carried out by lowering the heating temperature and the back pressure of air blown from the values in the conventional heat reinforcing treatment. Then, sufficient edge strength cannot be secured, and thermal distortional
30 stress concentrates on edge regions, particularly polished corners, of the

plate glass when exposed to the heat of fire or in fire prevention testing. Particularly where the plate glass has curved end surfaces protruding outwardly along the direction of the plane, a new problem arises that the plate glass tends to break in time of fitting the plate glass, under a
5 working stress due to the weight of the plate glass itself applied to forward ends (portions of the curved shapes protruding most outwardly) of the end surfaces. Generally, plate glass is mounted on weight-receiving rubber elements (setting blocks) laid in two 1/4 positions from the opposite ends of the lower edge. However, incombustible hard
10 blocks are often used as the setting blocks used for fire prevention purposes. In that case, there arises a problem that a working stress by gravity is applied to the tip end of the glass.

Therefore, the object of this invention is to provide a method of finishing heat-reinforced plate glass and edge regions thereof which
15 solves the above-noted problem of the prior art, and which can secure a predetermined edge strength of plate glass even if the degree of heat reinforcing treatment is lowered.

DISCLOSURE OF THE INVENTION

20 Heat-reinforced glass of this invention is characterized in that end surfaces of plate glass having received heat reinforcing treatment over entire surfaces thereof are formed flat and finished with a maximum surface ruggedness not exceeding 0.05mm, and boundaries between the end surfaces and front and back surfaces of the plate glass are finished
25 with a maximum surface ruggedness not exceeding 0.007mm.

Generally, internal stress occurring in plate glass tends to concentrate on ridges. With the above construction of this invention, the heat-reinforced glass has stress not easily concentrating on the edges, and tips of the edges are relatively free from working stress due
30 to the weight of the plate glass itself occurring in time of fitting the

plate glass.

Thus, according to the heat-reinforced plate glass of this invention, though the plate glass is treated with heat reinforcement by a method simpler and more convenient than the prior art, the plate glass
5 maintains performance as fire glass. It is now possible to provide quality improvement as plate glass, a reduction in running cost of heat reinforcing treatment equipment, and a reduction in working stress due to the weight of the plate glass itself in time of fitting the plate glass.

Preferably, the end surfaces have received grinding treatment in
10 longitudinal directions thereof.

It has been found through experiment that, if the end surfaces are ground along transverse directions thereof, cracks tend to occur from relatively small undulations. This is not the case with grinding done in the longitudinal directions.

15 A heat-reinforced plate glass edge finishing method of this invention is characterized in that a grinding step is executed to form end surfaces of the plate glass flat with a maximum surface ruggedness not exceeding 0.05mm, and then a finishing step is executed to finish boundaries between the end surfaces and front and back surfaces of the
20 plate glass with a maximum surface ruggedness not exceeding 0.007mm.

With this method, the heat-reinforced glass manufactured has stress not easily concentrating on the edges, and tips of the edges are relatively free from working stress due to the weight of the plate glass
25 itself occurring in time of fitting the plate glass.

That is, the end surfaces of plate glass are finished in smooth state with a maximum surface ruggedness not exceeding 0.05mm, preferably not exceeding 0.04mm, and with no ridges formed on the end surfaces. It is thus possible to avoid stress concentration on the end
30 surfaces. Further, the boundaries between the end surfaces and front

and back surfaces of the plate glass are finished in a still smoother state with a maximum surface ruggedness not exceeding 0.007mm. Thus, the plate glass as a whole includes no ridges vulnerable to stress concentration. It is now possible to avoid stress concentration on
5 edges of the plate glass and to improve edge strength structurally. The increase in edge strength is approximately 4kgf/mm².

Where the maximum surface ruggedness exceeds 0.05mm, even if flat and relatively free from stress concentration, stress does tend to concentrate on troughs and ridges of the ruggedness. At the
10 boundaries between the end surfaces and front and back surfaces of the plate glass, since these are transitions between surfaces, stress tends to concentrate on troughs and ridges of the ruggedness if the maximum ruggedness exceeds 0.007mm.

With the increase in edge strength noted above, a predetermined
15 edge strength may be secured after the heat reinforcing treatment based on heating in a temperature range lower than the conventional range, and a lower blowing pressure than in the prior art. It is possible to avoid lack of smoothness on glass surfaces and warping to cause inconveniences in image reflection.

20 Thus, according to the heat-reinforced plate glass edge finishing method of this invention, it is easy to prevent internal stress from concentrating on the edges of plate glass, thereby realizing an increase in edge strength of the plate glass compared with the prior art. Consequently, though the plate glass is treated with heat reinforcement
25 by a method simpler and more convenient than the prior art, the plate glass maintains performance as fire glass. It is now possible to provide quality improvement as plate glass, and a reduction in running cost of heat reinforcing treatment equipment.

Preferably, the heat reinforcing treatment provides a surface
30 compression stress of 17 to 25kgf/mm².

When a surface compression stress of 25kgf/mm^2 is attempted, an excessive distortion occurs in glass plate during rapid cooling in reinforced glass manufacture, which tends to break the glass.

For using ordinary heat-reinforced plate glass as grade A and grade B fire doors in fire protection tests based on Japanese Ministry of Construction Notice No.1125, it is necessary to secure an edge strength of plate glass of at least 21kgf/mm^2 (where the plate glass is supported as shown in Fig. 2 in which an edge region of the plate glass have a depth (which is called opposed range) d engaged with a sash is in the order of 10mm, and the edge region is mounted in a holding metal 9 of excellent heat conduction), as otherwise the glass could break. With the heat reinforcing treatment providing a surface compression stress of 17 to 25kgf/mm^2 according to this invention, an edge strength of 21 to 29kgf/mm^2 in substance is secured in combination with the increase in edge strength of 4kgf/mm^2 resulting from finishing of the edges of plate glass noted hereinbefore. Thus, the plate glass may be used, with no problem, as grade A and grade B fire doors (i.e. fire doors maintain a fire-preventive performance for 30 minutes and 60 minutes against heating based on the standard fire temperature curve provided by ISO 834). When the surface compression stress by the heat reinforcing treatment exceeds 25kgf/mm^2 , the surface compression stress applied to the plate glass becomes non-uniform which causes inconveniences.

Where the plate glass is supported with the opposed range d adjusted to about 15mm, a slightly increased temperature difference occurs between the edge and central region of the plate glass. This requires a surface compression stress of at least 18kgf/mm^2 .

Where the opposed range d is about 15mm and support is provided without using the holding metal (see Fig. 3), a surface compression stress of at least 22kgf/mm^2 is required.

That is, the plate glass in either of the above supported states may

be used as grade A and grade B fire doors with no problem.

Where the finishing step is based on buff grinding, the ruggedness on the ground surfaces may be polished in the order of several micrometers. Thus, the boundaries are free from large grinding
5 grooves resulting from the grinding, thereby to check stress concentration on the grinding grooves in the plate glass and to increase edge strength of the plate glass.

Where the finishing step is based on heat melting, the finished surfaces may be finished to be comparable to the plate glass surfaces, to
10 increase edge strength of the plate glass.

Where the finishing step is based on chemical dissolution, the finishing step itself may be executed by a simple operating procedure, to improve efficiency of an operation to finish the edges of plate glass.

Preferably, a dark colored layer is formed in edge regions on at
15 least one of the surfaces.

That is, in order to diminish the temperature difference occurring between the edge and central region of the plate glass in the event of a fire, for example, it is preferable to a dark colored layer is formed in edge regions on at least one of the surfaces. This improves heat
20 absorption of the plate glass. As a result, thermal stress occurring in the edge regions of the plate glass is eased by a maximum of about 3kgf/mm².

The dark colored layer may be formed by a printing method using black ceramic paste, for example. It is desirable to form the colored
25 layer along four sides of the plate glass with a width in the order of 30 to 50mm from the edges. Further, it is preferable that the colored layer becomes thicker toward the edges.

Where the plate glass is double glazing, the performance as fire glass may advantageously be improved still further.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Figs. 1 (a) and (b) are explanatory views showing a method of finishing edge regions of heat-reinforced plate glass;

Fig. 2 is a sectional view of a principal portion of a fire door in a
5 first embodiment;

Fig. 3 is a sectional view of a principal portion of a fire door in a second embodiment;

Fig. 4 is a sectional view showing a plate glass mounting situation in an another embodiment;

10 Fig. 5 is a sectional view showing a plate glass mounting situation in a further embodiment;

Fig. 6 is an explanatory view showing heat-reinforced plate glass having a colored layer; and

15 Fig. 7 is an explanatory view showing a method of finishing an end surface of heat-reinforced plate glass in a further embodiment.

THE BEST MODE FOR CARRYING OUT THE INVENTION

Embodiments of this invention will be described hereinafter with reference to the drawings.

20 [First Embodiment]

Fig. 2 shows a fire door 4 having, fitted in a sash 1, an edge 2 of plate glass 3 which is heat-reinforced plate glass in one embodiment of this invention.

The sash 1 includes an annular main sash body 5 forming a door
25 frame part. The main sash body 5 has a holder 6 detachably attached to an inner peripheral frame thereof for attaching the plate glass 3 to the main sash body 5.

The main sash body 5 and holder 6 are both formed of metal, by taking into account that the plate glass 3 may be supported in place
30 even in the event of a fire. The holder 6 is formed of a pair of angle

elements attached to the main sash body 5 to define a space 7 therebetween for holding the edge 2 of plate glass 3.

The space 7 accommodates setting blocks (which are disposed only in the space 7 in at the lower side of the sash 1) (8) formed of chloroprene rubber and having a function to protect the edge of plate glass 3, and a holding metal 9 for sandwiching therebetween the edge 2 of plate glass 3 and fixing it to the holder 6.

The holding metal 9 is formed of a thin metallic plate for elastically holding and fixing the edge 2 when the plate glass 3 placed in the space 7. Specifically, it has a length extending substantially over an entire length of the edge 2 of plate glass 3. As shown in the drawings, it has a sectional shape of angled "U" (shape of a hexagon with the upper side removed) as seen in a direction of length of the edge 2. The opposite ends of the "U" are in line contact with the front and back surfaces of plate glass 3, respectively. It has an outside dimension larger than the width of the space 7. When fitted in the space 7, holding the edge 2 of plate glass 3, it receives a suppressing force in the holding directions from the holder 6 to rigidly sandwich the plate glass 3. Thus, the glass edge is prevented from coming off by a thermal deformation of plate glass 3 in time of a fire.

The holding metal 9, which is formed of metal (e.g. iron, stainless steel, copper, aluminum or an alloy thereof), is readily adaptable to ambient temperature. In the event of a fire, for example, heat will easily be conducted to the edge of plate glass 3 supported, to inhibit a temperature difference between the edge and central region, thereby to diminish the chance of breakage. The strength against breakage, in terms of stress generated in the edge, is a stress of 22kgf/mm^2 generated in a normal holding state with a range d in the order of 15mm of the plate glass 3 opposed to the holder 6 as shown in the drawings. Where the opposed range d is shallow in the order of 10mm,

a small temperature difference occurs between central region and edge of the plate glass 3. Consequently, the stress generated diminishes by about 1kgf/mm^2 to become about 21kgf/mm^2 .

The plate glass 3 will be described next.

5 The plate glass 3 is formed by putting soda lime plate glass to an edge finishing process described later, and then to a heat reinforcing treatment based on a manufacturing method not using suspender metals.

10 The plate glass 3 is put to a grinding process for smoothing the end surface 3a to have a maximum surface ruggedness of 0.05mm or less, preferably 0.04mm or less, and then to a finishing process for further smoothing boundaries 3c between the end surface 3a and front and back planar surfaces 3b of plate glass 3 than in the above grinding process, i.e. to have a maximum surface ruggedness of 0.007mm or less.

15 Specifically, as shown in Fig. 1 (a), the grinding process is carried out by a grinding method based on planar rotation cylinder wheel type grinding using an outer peripheral surface of a cylinder wheel 10 rotatable about an axis. The cylinder wheel 10 has an outer peripheral surface formed so that an outside diameter is the same in the axial direction, in an intermediate position and opposite side positions, so
20 that the end surface 3a of plate glass 3 is ground flat. The outer peripheral surface of cylinder wheel 10 is formed to be a grinding section finer than #200, preferably finer than #220.

25 The end surface 3a ground in this grinding process is flat and finished to have a surface ruggedness in the order of 0.05mm , preferably in the order of 0.03mm . Since this is a very fine ruggedness, it is easy to avoid a concentration of internal stress of the plate glass 3. Further, working stress due to the weight of the glass is hardly applied when fitting the glass.

30 Further, a grinding direction in the grinding process is set to the

longitudinal direction of the end surface 3a of plate glass 3. Thus, the grinding forms streaks (scars) in the longitudinal direction of the end surface 3a. This helps to avoid a concentration of thermal breaking force and the like acting along the plate surfaces of plate glass 3.

5 As shown in Fig. 1(b), the finishing process is carried out by a grinding method based on buff grinding using an outer peripheral surface of a grinding belt 11 rotatable on two rotary shafts. This buff grinding is also called the finest quality finish using the belt 11 formed of sheepskin. The grinding is done while applying an aqueous solution
10 of cerium oxide (grinding powder of very fine grain size) to the part to be ground. As a result, a surface roughness as fine as 3 to 7 μ m is obtained (which is almost equal to a surface roughness of the front and back surfaces of the plate glass), gloss may be brought out, a concentration of internal stress on the boundaries 3c may be inhibited.
15 In terms of strength, it is about 4kgf/ mm².

In the grinding process and finishing process, it is possible to avoid a concentration of internal stress on the edge 2 of plate glass 3 and, in particular, it is easy to avoid a concentration of internal stress acting along the plate surfaces of plate glass 3. As a result, it does not
20 easily break under the heat of a fire. It has been confirmed stress of about 4kgf/ mm² is eased in terms of stress applied in the heat reinforcing treatment.

For using plate glass as grade A and grade B fire doors in fire protection tests based on Japanese Ministry of Construction Notice
25 No.1125, it is necessary to secure an edge strength of plate glass of at least 26kgf/ mm² (where the opposed range d is in the order of 15mm). The plate glass 3 in this embodiment can secure an edge strength of 4kgf/ mm² with use of the holding metal 9, and of about 4kgf/ mm² with finishing of the end surface 2. Thus, a reinforcement of at least 18kgf/
30 mm² may be obtained through the heat reinforcing treatment. Where

the opposed range d is shallow in the order of 10mm, the temperature difference between central region and edge of the plate glass 3 is diminished to a minor extent, and therefore a reinforcement of at least 17kgf/mm² may be obtained through the heat reinforcing treatment.

5 Thus, the heat reinforcing treatment of this plate glass 3 does not require the conventional specifications of 760°C heating temperature of plate glass 3 and 950mmAq back pressure for applying cooling air from nozzles. The necessary edge strength may be secured, for example, by adopting a heating temperature below the glass softening point (720-
10 730°C) and a cooling air applying back pressure of 500mmAq. Thus, yield may be improved by preventing a deterioration in quality of plate glass due to the heat reinforcing treatment (lack of smoothness on glass surfaces and warping). It is also possible to achieve a reduction in running cost of equipment for the heat reinforcing treatment.

15 The edge strength (surface compression stress) of plate glass 3 was measured by a total reflection stress measuring method. The total reflection stress measuring method was executed by placing, on a plate glass surface to be measured, a prism having a slightly larger refraction index than the plate glass. A circular polarized light flux focusing at a
20 point of measurement is caused to enter at an angle approximately corresponding to a total reflection critical angle. A deviation between total reflection borderlines of light and shade appearing in the field of view of a reflected light observation telescope was measured on a guage calibrated based on known stress.

25 [Second Embodiment]

Fig. 3 shows a support structure for supporting plate glass 3 without using the holding metal 9, in which a ceramics rope (S1) and ceramics paper (S2) are packed into the space 7 between plate glass 3 and holder 6. In the normal holding state with the opposed range d in
30 the order of 15mm, an edge strength of 4kgf/mm² is secured finishing of

the end surface 2 of plate glass 3. Thus, a reinforcement of at least 22kgf/ mm² may be obtained through the heat reinforcing treatment. Where the opposed range d is shallow in the order of 10mm, the temperature difference between central region and edge of the plate glass 3 is diminished to a minor extent, and therefore a reinforcement of at least 20kgf/ mm² may be obtained through the heat reinforcing treatment.

[Other Embodiment]

Other embodiments will be described hereinafter.

10 <1> The grinding process is not limited to the grinding method based on planar rotation cylinder wheel type grinding described in the foregoing embodiment. For example, it may be used in combination a grinding method using a cup wheel (with grinding diamond or whetstone mounted on a wheel surface) (see Fig. 7), or a grinding
15 method based on buff grinding, or a grinding method combined therewith may be used. The finishing process is not limited to the buff grinding described in the foregoing embodiment. For example, the edge 2 of plate glass 3 may be heated and melted partly, or chemical dissolution may be used. In short, it will serve the purpose if the end
20 surface 3a is formed flat with a maximum surface ruggedness of 0.05mm or less, preferably 0.04mm or less, and the boundaries 3c finished to have a maximum surface ruggedness of 0.007mm or less.

 <2> The attachment of plate glass 3 to the main sash body 5 not limited to the foregoing embodiment. As shown in Fig. 4, for example,
25 it is possible to use an elastic holding metal (9a) contacting the main sash body 5 for fixing purposes. Then, radiant heat to the main sash body 5 can be efficiently conducted from the holding metal (9a) to the edge of plate glass 3. This decreases the temperature difference between central region and edge of the plate glass 3, thereby to
30 diminish the chance of breakage. In another embodiment of

attachment, as shown in Fig. 5, a sandwiching fixation may be obtained by an elastic holding metal (9b) fitting with a pressing edge (5a) of main sash body 5, and an incombustible plate (e.g. calcium silicate plate).

5 <3> As shown in Fig. 6, a dark colored layer 19 may be formed on edge regions of plate glass 3 with the end surfaces 3a having undergone grinding treatment and heat reinforcing treatment. Specifically, it is formed by screen printing. A plate is first fixed on the plate glass 3, and a squeegee not shown is slid under pressure over the plate to discharge printing ink from an opening, whereby the printing ink to be
10 printed is placed on the edge regions of plate glass 3. After drying the plate glass 3, the plate glass 3 is once heated to 200-250°C to print the printing ink. The printing of the printing ink may be carried out simultaneously with the heat reinforcing treatment of plate glass 3.

15 The dark colored layer 19 is not limited to the foregoing embodiment where it is formed on one surface of plate glass 3, but may be formed on both surfaces. The method of forming the colored layer 19 is not limited to the screen printing described in the foregoing embodiment. For example, positions of the plate glass to be printed may be masked in advance, and then the layer may be formed by a
20 spray printing method. A pigment used as the colored layer 19 is not limited to an inorganic material described in the foregoing embodiment. An organic material may be contained in a maximum ratio within a range of 50% or less.

25 <4> The plate glass 3 is not limited to the foregoing embodiment in which the heat reinforcing treatment is applied by the manufacturing method using suspender metals. For example, a horizontal reinforcing method may be employed to carry out heat reinforcing treatment while transporting plate glass on horizontal transport rolls.

30 <5> The plate glass 3 is not limited to the single piece of plate

glass described in the foregoing embodiment.

It can be double glazing having two or more pieces plate glass. Where at least one piece of plate glass has received heat reinforcing treatment, the other piece(s) of plate glass may be wire glass, for example.

- 5 <6> The setting blocks are not limited to chloroprene rubber, but may be formed of fluorine rubber, vinyl chloride elastomer or vinylidene chloride elastomer.

CLAIMS

1. Heat-reinforced plate glass having received heat reinforcing treatment over entire surfaces thereof,
5 said heat-reinforced plate glass being characterized in that end surfaces (3a) of said plate glass (3) are formed flat and finished with a maximum surface ruggedness not exceeding 0.05mm, and boundaries (3c) between said end surfaces (3a) and front and back surfaces (3b) of said plate glass (3) are finished with a maximum surface ruggedness
10 not exceeding 0.007mm.
2. Heat-reinforced plate glass as defined in claim 1, wherein said heat reinforcing treatment provides a surface compression stress of 17 to 25kgf/ mm².
15
3. Heat-reinforced plate glass as defined in claim 1 or 2, wherein said end surfaces (3a) have received grinding treatment in longitudinal directions thereof.
- 20 4. Heat-reinforced plate glass having received heat reinforcing treatment over entire surfaces thereof,
 said heat-reinforced plate glass being characterized in that said plate glass (3) has a surface compression stress of 17 to 25kgf/ mm² applied substantially uniformly to entire surfaces thereof, and
25 end surfaces (3a) of said plate glass (3) are formed by grinding treatment applied along longitudinal directions thereof, boundaries (3c) between said end surfaces (3a) and front and back surfaces (3b) of said plate glass (3) being formed by grinding treatment.
- 30 5. Heat-reinforced plate glass as defined in claim 4, wherein said end



surfaces (3a) of said plate glass (3) are finished with a maximum surface ruggedness not exceeding 0.05mm, and said boundaries (3c) between said end surfaces (3a) and front and back surfaces (3b) of said plate glass (3) are finished with a maximum surface ruggedness not
5 exceeding 0.007mm.

6. Heat-reinforced plate glass as defined in any one of claims 1 to 5, wherein a dark colored layer (19) is formed in edge regions on at least one of said surfaces (3b).
10

7. Heat-reinforced plate glass as defined in any one of claims 1 to 6, wherein said plate glass (3) is double glazing.

8. A method of finishing edge regions of heat-reinforced plate glass
15 having received heat reinforcing treatment over entire surfaces thereof, said heat-reinforced plate glass edge finishing method being characterized in that a grinding step is executed to form end surfaces (3a) of said plate glass (3) flat with a maximum surface ruggedness not exceeding 0.05mm, and then a finishing step is executed to finish
20 boundaries (3c) between said end surfaces (3a) and front and back surfaces (3b) of said plate glass (3) with a maximum surface ruggedness not exceeding 0.007mm.

9. A heat-reinforced plate glass edge finishing method as defined in
25 claim 8, wherein said heat reinforcing treatment provides a surface compression stress of 17 to 25kgf/ mm².

10. A heat-reinforced plate glass edge finishing method as defined in claim 9, wherein said finishing step is based on one of buff grinding,
30 partial heat melting and chemical dissolution.



ABSTRACT

This invention relates to a method of finishing heat-reinforced plate glass and edge regions thereof having received heat reinforcing treatment over entire surfaces thereof.

Conventionally, in order to be usable for fire doors or fire windows, it is necessary to carry out heat reinforcing treatment by heating plate glass in the temperature range (about 760°C) far exceeding the softening point of glass, and blowing cooling air under the very high back pressure of 950mmAq to a continuous air cooled portion. This heat reinforcing treatment results in a loss of flatness of glass surfaces and warping to impair image reflection.

In this invention, end surfaces (3a) of plate glass (3) are formed flat and finished with a maximum surface ruggedness not exceeding 0.05mm, and boundaries (3c) between end surfaces (3a) and front and back surfaces (3b) of the plate glass (3) are finished with a maximum surface ruggedness not exceeding 0.007mm. Thus, though the plate glass is treated with heat reinforcement by the method simpler and more convenient than the prior art, the plate glass maintains performance as fire glass. It is now possible to provide quality improvement as plate glass, a reduction in running cost of heat reinforcing treatment equipment, and a reduction in working stress due to the weight of the plate glass itself in time of fitting the plate glass.



PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

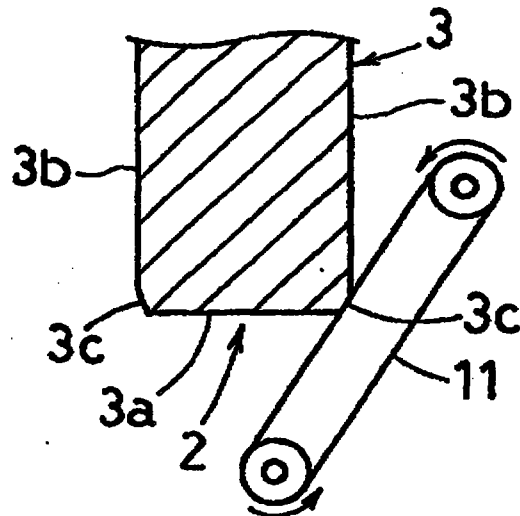
(51) 国際特許分類 C03B 27/04	A1	(11) 国際公開番号 WO97/37947 (43) 国際公開日 1997年10月16日(16.10.97)
(21) 国際出願番号 PCT/JP97/04188 (22) 国際出願日 1997年4月7日(07.04.97) (30) 優先権データ 特願平8/89537 1996年4月11日(11.04.96) JP 特願平8/89566 1996年4月11日(11.04.96) JP 特願平8/92252 1996年4月15日(15.04.96) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 日本板硝子株式会社 (NIPPON 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) 杉浦公成(SUGIURA, Kiminari)[JP/JP] 〒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 CN, KR, SG, US, 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: THERMALLY TEMPERED FLAT GLASS AND METHOD OF FINISHING EDGE PORTIONS OF THE SAME

(54)発明の名称 熱強化板ガラス及びその端縁部分の仕上げ方法

(57) Abstract

Thermally tempered flat glass the whole surface of which is thermally tempered, and a method of finishing edge portions of the same. In order to set conventional thermally tempered flat glass usable as a fire door and a fire window, it is necessary to practically subject the flat glass to a thermal tempering temperature, i.e., heating the flat glass at a temperature in the range (about 760 °C) considerably exceeding a softening point of the glass, and blowing cooling air at a continuous portion to be air-cooled with a back pressure of as high as 950 mmAq. Consequently, the flatness of the glass surface is lost or flexure occurs thereon, so that a reflected image is spoiled. An end surface portion (3a) of flat glass (3) is formed flat and finished so that a maximum surface unevenness is not more than 0.05 mm, and a boundary portion (3c) between the end surface portion (3a) and flat surface portions (3b) at front and rear sides of the flat glass (3) is finished so that a maximum surface unevenness is not more than 0.007 mm. Therefore, even when this flat glass is subjected to a simpler-than-before thermal tempering treatment, the fire resisting performance thereof can be retained. This enables the quality of flat glass to be improved, the cost of operating the thermal tempering equipment to be reduced, and the stress occurring in the flat glass due to the weight of itself during the installation thereof to be lessened.



(57) 要約

本発明は、全面にわたって熱強化処理を施してある熱強化板ガラス及びその端縁部分の仕上げ方法に関する。

従来、熱強化板ガラスを防火戸や防火窓として使用できるようにするためには、ガラスの軟化点をかなり越える温度域（約760℃）で板ガラスを加熱し、連続する空気冷却部分において、背圧950mmAqと非常に高い圧力で冷却空気を吹き付ける熱強化処理を実施する必要がある、その結果、ガラス表面の平坦性に欠けたり、反りを生じて、反射映像上の障害となるといった不具合が生じるという問題点があった。

本発明は、板ガラス(3)の端面部(3a)が平坦状に形成されており、その表面最大凹凸が0.05mm以下に仕上げられていると共に、端面部(3a)と板ガラス(3)表裏の平面部(3b)との境部(3c)が、表面最大凹凸が0.007mm以下に仕上げられているので、従来より簡便な方法によって板ガラスを熱強化処理しても、防火ガラスとしての性能を維持させることができるようになり、板ガラスとしての品質向上、及び、熱強化処理設備の稼動コスト低減、並びに施工時の板ガラスの自重による施工応力の緩和を図ることが可能となる。

参考情報

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット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

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