

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2006年12月7日 (07.12.2006)

PCT

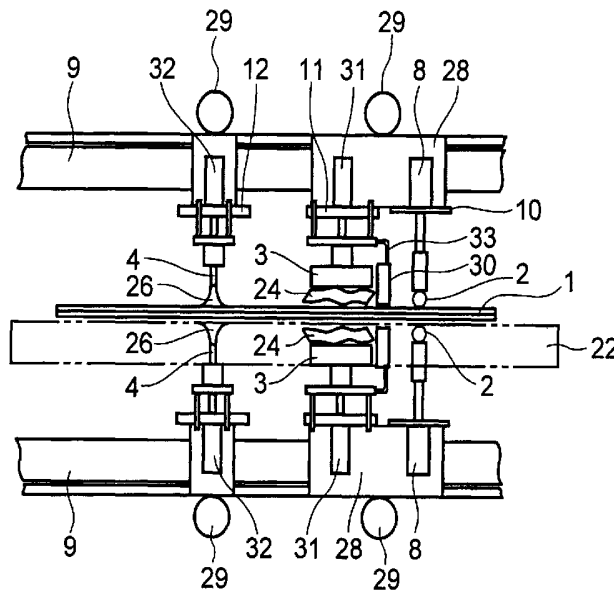
(10) 国際公開番号
WO 2006/129504 A1

- (51) 国際特許分類:
C03B 33/07 (2006.01) C03B 33/09 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/310067
- (22) 国際出願日: 2006年5月19日 (19.05.2006)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2005-164345 2005年6月3日 (03.06.2005) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 旭硝子株式会社 (ASAHI GLASS COMPANY, LIMITED) [JP/JP]; 〒1008405 東京都千代田区有楽町一丁目12番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 片岡 靖佳 (KATAOKA, Yasuyoshi) [JP/JP]; 〒1008405 東京都千代田区有楽町一丁目12番1号 旭硝子株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 泉名 謙治, 外 (SENMYO, Kenji et al.); 〒1010042 東京都千代田区神田東松下町38番地 鳥本鋼業ビル Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR CUTTING LAMINATED GLASS

(54) 発明の名称: 合わせガラスの切断方法および装置



(57) Abstract: A laminated glass is efficiently cut without producing cullet by taking advantage of thermal distortion. A cut (5) as an origin of a crack is provided near a cutting start point in an imaginary cutting line (7) in a laminated glass (1) comprising two glass plates bonded to each other through an adhesive layer. Both sides of the laminated glass is heated by a combustion flame of a heating burner (3) along the imaginary cutting line (7) from the cut part (5). Next, the heated part on both sides is locally cooled in a 1 to 20 mm width along the imaginary cutting line by mist from a cooling nozzle (4) to form a crack (6) necessary for cutting along the imaginary cutting line (7) from the cut part in the two glass plates. The two glass plates are folded and broken along the cracks, and the adhesive layer is then cut.

(57) 要約: 合わせガラスを熱歪みを利用して、カレットを発生させないで効率よく切断する。 2枚のガラス板を接着層で接着した合わせガラス1の仮想切線7の切断開始点付近にそれぞれクラック

[続葉有]



WO 2006/129504 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

起点となる切り目5を刻入した後に、前記切り目部5から仮想切線7に沿って該合わせガラスの両面を加熱バーナー3の燃焼炎により加熱し、次いでこの両面の加熱部を冷却ノズル4からのミストにより1~20mmの幅で仮想切線に沿って局所冷却することにより、切断に必要なクラック6を2枚のガラス板の切り目部から仮想切線7に沿ってそれぞれ形成し、2枚のガラス板をこのクラックに沿ってそれぞれ折り割りした後、接着層を切断する。

明 細 書

合わせガラスの切断方法および装置

技術分野

- [0001] 本発明は、合わせガラスの切断に関し、特に合わせガラスの両面を仮想切線に沿って加熱バーナーの燃焼炎でそれぞれ加熱した後、この加熱された仮想切線部を合わせガラスの両側から局所冷却することにより、仮想切線の端部に形成した切り目からクラックを仮想切線に沿って連続的に伸展させて合わせガラスを構成する2枚のガラス板を切断する方法と装置に関する。

背景技術

- [0002] 合わせガラスは、2枚のガラス板の間にポリビニルブチラールのような接着層（以下、中間膜ともいう）を挟み、これらをオートクレーブ中で加熱圧着して一体化すること等により製造される。このように2枚のガラス板が強靱な中間膜で接着されている合わせガラスの切断は、接着されている2枚のガラス板を個々に切断しなければならない上に、更にガラス板の切断後に中間膜を切断する必要があるため、単一のガラス板の切断に比べて非常に煩雑である。
- [0003] このような合わせガラスの切断方法として、いくつかの方法が知られている。例えば特許文献1には、中間膜で接着された2枚のガラス板にカッターで切線を入れた後、2枚のガラス板の切線部に曲げ応力を付与して切線に沿って折り割し、更に切断部から中間膜をヒータで加熱して溶断する方法が示されている。
- [0004] また、特許文献2には、カッターで合わせガラスの両面のガラス板に切線をつけ、次いでこの合わせガラスの端部を把持して荷重をかけながら一方のガラス板の切線に振動を与えると共に他方のガラス板の切線部を加熱することにより両方のガラス板を切断し、次いで切断されたガラス板の切断端部の間に露出した中間膜を加熱して切断する方法が示されている。
- [0005] さらに、特許文献3には2枚のガラス板を貼りあわせる前に一方のガラス板の内面の切断しようとする位置に予め切線を入れてから接着剤で接着した後、更に他方のガラス板の前記切線に対応する表面に切線を入れ、この切線を入れた面を冷却板に載

せて冷却すると共に、上面を加熱板で圧接することによって、貼り合わせた2枚のガラス板を前記切線に沿って切断する方法が示されている。この方法では、貼り合せたガラス板の上面が加熱板で急速に加熱されて熱膨張し、冷却板と加熱板との温度差に依拠する熱応力によって切線部に張力が発生し、貼り合せたガラス板が切線に沿って切断される。

[0006] 上記したように特許文献1では機械的な張力、特許文献2では機械的な力と熱応力、また特許文献3では熱応力によって2枚のガラス板を切線に沿って折り割りしている。このように従来の合わせガラスの切断は、折割りの仕方が異なっても、図8に示すようにいずれも接着層1cで接着された2枚のガラス板1a、1bに予め切線34を入れておき、この切線に沿って切断するものである。つまり、熱応力を利用して切断する特許文献2および特許文献3の方法においても、前記したように前者は合わせガラスにしてから両面にカッターで切線をつけ、また特許文献3では上側ガラス板の内面にカッターで事前に切線をつけてから下側ガラス板と貼り合わせし、貼り合わせ後に下側ガラス板にカッターで切線をつけている。

[0007] また、特許文献4には、合わせガラスでない通常のガラス板(単板)の切断方法について、ガラス板の一端にクラック開始点となる小さい切り目を入れ、次いでレーザー光によってこの切り目部からガラス板を切断しようとする方向に沿って局所加熱し、この加熱により生じた熱歪み(応力)の作用でクラック開始点のクラックをレーザー光の行路に沿って伸展させて切断すること、その際クラックの伝播を促進するために、加熱部を水ジェットで冷却すると好ましいことが開示されている。

特許文献1:特開平7-69663号公報

特許文献2:特開昭62-197329号公報

特許文献3:特開昭57-175741号公報

特許文献4:特開平9-12327号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0008] 上記した合わせガラスの切断において、切線はダイヤモンドホイールや超硬合金ホイール等のカッターによってガラス面に刻入される。このように合わせガラスにカッタ

ーを用いて切線をつけて切断すると、次のような問題がある。

- [0009] すなわち、図9に示すようにカッターホイール17で切線13を形成したガラス板には、垂直クラック14と水平クラック15が発生する。垂直クラック14はガラス板を折割するために必要であるが、水平クラック15は時間と共にガラス表面に向かって伸展し、斜線で示す部分が欠け落ちてカレット(ガラス屑)16となる。さらに、カッターホイール17で切線13を入れるとき、垂直クラック14のガラス表層部は溝状にえぐられるために、切断面の表層部には刷毛状の切線痕ができ、ここからも微細なカレットが発生する。上記カレットは、一旦ガラス表面に付着すると剥がれ難い性質を持っており、また切断後に発生するカレットは合わせガラスと合わせガラスの間に入るために、合わせガラスの保管や輸送時にガラス板同士がカレットを挟んで擦れることによってガラス表面に傷が発生し品質を低下させる。
- [0010] さらに、合わせガラスの一方のガラス板が表面に凹凸模様を有する型板ガラスである場合には、型板ガラスの凹凸面にカッターで良好かつ連続的な切線をつけられないため切り折り損じが増加し切断不良による歩留の低下を招いている。
- [0011] さらに、従来のカッターで切線をつけて折り割りする方法では、ガラス板の折割り後に中間膜を切断する際、中間膜を軟化させるための加熱に数十秒を要するため、生産性が悪いという問題がある。
- [0012] また、切断された合わせガラスの切断端部は、上記した中間膜の加熱軟化と中間膜を溶解するとき加熱されるため、切断された合わせガラスに対して引き続いてこの切断端部と直交方向にカッターで切線をつけて折り割りし第2の切断を行おうとすると、高温の切断端部近傍で第2の切断におけるクラックの直線性が損なわれ切り折り損じが発生するという問題もある。そのため、切断端部が冷却してから第2の切断をしなければならない。
- [0013] なお、特許文献4の方法は、前記したように切断開始点の微細なクラックを、レーザー光による局所加熱で発生する熱応力を利用してレーザー光の行路に沿って伸展させるため、厚いガラス板を切断するときには強い加熱が必要であり、レーザー光で集中加熱されたガラス表面が熔融して切断が困難になったり切断面の品質が低下するおそれがある。このような問題は合わせガラスの切断においても同様である。さらに

、合わせガラスの両側に高価なレーザー装置を設置することは、作業者の安全に対する配慮等を含めて装置的にも経済面でも不利である。

[0014] 本発明は、合わせガラスをカッターで切線をつけないで切断することによって、カレットを発生させずに厚いガラス板でも安定して切断でき、直線性に優れた高品質の切断面が得られる合わせガラスの切断方法および装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0015] 本発明は、前記課題を解決するために種々検討した結果、クラック起点となる切り目を両面につけた合わせガラスの仮想切線部をバーナーの燃焼炎により所定の幅および温度に加熱し、この加熱された仮想切線部をミストで仮想切線に沿って局所冷却することにより、直線性に優れた良好な切断が得られることを見出し得られたものである。すなわち、本発明は以下の合わせガラスの切断方法およびその装置を提供する。

(1) 2枚のガラス板を接着層で接着した合わせガラスの切断方法であって、該合わせガラスの両側にカッターと、加熱バーナーと、冷却ノズルとを対向して設置し、合わせガラスのそれぞれのガラス板において、仮想切線の切断開始点付近にクラック起点となる切り目をカッターで刻入し、前記切り目部から仮想切線に沿って該合わせガラスの面を加熱バーナーの燃焼炎により加熱し、次いでこの面の加熱部を冷却ノズルからのミストにより1～20mmの幅で仮想切線に沿って局所冷却することにより、切断に必要なクラックをこのガラス板の切り目部から仮想切線に沿って形成し、このガラス板をこのクラックに沿って折り割りした後、接着層を切断することを特徴とする合わせガラスの切断方法。

(2) 2枚のガラス板を接着層で接着した合わせガラスの切断方法であって、該合わせガラスの両側にカッターと、加熱バーナーと、冷却ノズルとを相対向して設置し、合わせガラスの両面の仮想切線の切断開始点付近にそれぞれクラック起点となる切り目をカッターで刻入した後に、前記切り目部から仮想切線に沿って該合わせガラスの両面を加熱バーナーの燃焼炎により加熱し、次いでこの両面の加熱部を冷却ノズルからのミストにより1～20mmの幅で仮想切線に沿って局所冷却することにより、切断に必要なクラックを2枚のガラス板の切り目部から仮想切線に沿ってそれぞれ形成し、2

枚のガラス板をこのクラックに沿ってそれぞれ折り割りした後、接着層を切断することを特徴とする合わせガラスの切断方法。

(3) 2枚のガラス板を接着層で接着した合わせガラスの切断方法であって、合わせガラスの一方の面に切断に必要なクラックをガラス板の切り目部から仮想切線に沿って形成し、このクラックに沿って折り割りし、次いで他方の面に切断に必要なクラックをガラス板の切り目部から仮想切線に沿って形成し、このクラックに沿って折り割りした後、接着層を切断する上記(1)の合わせガラスの切断方法。

(4) 加熱直後のガラス表面温度が、仮想切線付近の最高加熱温度が130℃以上、仮想切線を中心に10mm幅両端部の左右平均温度が前記最高加熱温度の45%以上に相当する温度となるように合わせガラスの両面をそれぞれ加熱する上記(1)～(3)のいずれかの合わせガラスの切断方法。

(5) 前記局所冷却を仮想切線付近のガラス表面温度が83℃以上である状態において行う上記(1)～(4)のいずれかの合わせガラスの切断方法。

(6) 前記仮想切線付近の最高加熱温度が130～220℃である上記(1)～(5)のいずれかの合わせガラスの切断方法。

(7) ミストによる冷却幅が1～10mmである上記(1)～(6)のいずれかの合わせガラスの切断方法。

(8) 前記局所冷却を、ノズル中心部の液体噴出口の外周に気体噴射口を備えかつ該液体噴出口が気体噴射口より突出している冷却ノズルにより行う上記(1)～(7)のいずれかの合わせガラスの切断方法。

(9) 加熱バーナーによる加熱から冷却ノズルによる局所冷却までの時間を変えることにより、該局所冷却時のガラス表面温度を変えてクラックの深さを調整する上記(1)～(8)のいずれかの合わせガラスの切断方法。

(10) 切台上に載置した合わせガラスの両面の仮想切線に沿って前記加熱バーナーおよび冷却ノズルを移動させてそれぞれ加熱および局所冷却を行う上記(1)～(9)のいずれかの合わせガラスの切断方法。

(11) 合わせガラスの仮想切線の切断開始点付近にクラック起点となる切り目を刻入するためのカッターと、該合わせガラスを切り目部から仮想切線に沿って燃焼炎によ

り加熱するための加熱バーナーと、加熱された仮想切線部を局所冷却するミストを生成するための冷却ノズルとが合わせガラスの両側に切断方向の下流側からこの順序でそれぞれ設置されており、前記加熱バーナーにより切り目部から仮想切線に沿って所定の加熱幅および加熱温度に加熱した後、加熱された仮想切線部を前記冷却ノズルからのミストにより所定の幅で局所冷却し、合わせガラスの両面に切り目部から仮想切線に沿ってクラックを生じめることを特徴とする合わせガラスの切断装置。

(12) 前記冷却ノズルは、ノズル中心部の液体噴出口の外周に気体噴射口を備えかつ該液体噴出口が気体噴射口より突出している上記(11)の合わせガラスの切断装置。

(13) 前記冷却ノズルの液体噴出口の突出量 c が $0 < c \leq 20\text{mm}$ である上記(12)の合わせガラスの切断装置。

(14) 前記冷却ノズルの液体噴出口の内径 a が $0.15 \sim 0.6\text{mm}$ であり、気体噴射口の外径 b と内径 b' が $b - b' = 0.05 \sim 1.45\text{mm}$ の関係を満たす上記(11)～(13)のいずれかの合わせガラスの切断装置。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、合わせガラスの両面において切断開始点付近に刻入した切り目の微小クラックを、加熱バーナーの燃焼炎による加熱とミストによる局所冷却によって仮想切線に沿って伸展させることができる。これにより、合わせガラスの板面にカッターで切線をつけなくても切断に必要な垂直クラックを水平クラックを発生させずに形成できるので、カレットの発生を防止し、カレットによる合わせガラス表面の損傷を防ぐことができる。

また、カッターによる良好かつ連続的な切線の刻入が極めて困難な型板ガラスを用いた合わせガラスも切り折り損じなく切断できる。

[0017] その際、加熱バーナーでガラス表面の比較的広い範囲を所定の加熱幅および加熱温度に加熱できるため、厚いガラス板を用いた合わせガラスであってもガラス表面を熔融させることなく合わせガラス両面から同時に加熱し、ミストによる局所冷却で切断できる。なお、加熱および切断は、合わせガラスの1面において行った後、次いで他方の面において実施してもよいし、合わせガラスの1面と他方の面において、加熱

及び切断開始時間に所定の時間差を付けてもよい。

[0018] また、加熱バーナーで所定の加熱幅および加熱温度に加熱された領域をミストで局所冷却するため、切断に必要なクラックを仮想切線に沿って直線性よく伸展させ良好に切断できる。さらに、ミストによる局所冷却であるので、冷却部のガラス表面に水滴をほとんど残さずに切断できるため汚れが防げる。

[0019] また、合わせガラスを構成する2枚のガラス板を切断する時点で、加熱バーナーの燃焼炎により合わせガラスの両面を仮想切線に沿って加熱すると同時に接着層(中間膜)も加熱されるので、2枚のガラス板の切断後に中間膜を切断する際、接着層を軟化させるために加熱する工程を省略または大幅に削減でき、生産性が向上する。

[0020] さらにまた、本発明は加熱装置を高額のレーザー装置を伴わない簡単な設備で構成できるため、切断設備コストを低減し合わせガラスを低コストで切断できる。

[0021] 本発明の好ましい実施態様では、前記局所冷却をノズル中心部の液体噴出口がその外側に環状に設けた気体噴射口より突出している冷却ノズルで行うことにより、液体噴出口から噴出する液体と気体噴射口から噴射する気体から狭い冷却幅のミストを生成し、バーナー燃焼炎で加熱された仮想切線部をこのミストにより局所的に効率よく冷却することができる。これにより、合わせガラスの両面にクラックを仮想切線に沿って十分な深さまで伸展させることができるので、厚いガラス板でも高い精度で切断できる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]本発明の実施例に係わる合わせガラスの切断装置の平面図。

[図2]図1の切断装置の切断部の正面図。

[図3]冷却ノズルの正面図。

[図4]図3の冷却ノズルの底面図。

[図5]加熱バーナーの燃焼口部の底面図。

[図6]加熱されたガラス板の、仮想切線に直交する方向における温度分布図。

[図7]切断した合わせガラスを引き続いて異なる方向に切断するときの模式的説明図で、(a)は従来の場合、(b)は本発明の場合を示す。

[図8]従来のカッターで切線をつけた合わせガラスの断面説明図。

[図9]従来のカッターで形成した切線部の断面図。

符号の説明

- [0023] 1:合わせガラス、 2:カッター、 3:加熱バーナー、
 4:冷却ノズル、 5:切り目、 6:クラック、
 7:仮想切線、 8:エアシリンダ、 9:切断基台、
 10:カッター台 11:バーナー保持部材、12:ノズル保持部材、
 13:切線、 14:垂直クラック、 15:水平クラック、
 16:カレット、 17:カッターホイール、18:液体噴出口、
 19:気体噴射口、 20:送水管、 21:送気管
 22:切台、 23:火炎口、 24:燃焼炎、
 25:キャスター、 26:ミスト、 27:切欠き部、
 28:取付け板、 29:モータ、 30:風防カバー、
 31、32:高さ調節手段、33:フレーム、 34:カッター切線、
 35:切断端部、 36:第2の切断部

発明を実施するための最良の形態

- [0024] 本発明における合わせガラスは、2枚のガラス板を接着層で接着してあり、建築用、車両用および産業用などの用途の合わせガラスとして使用できる。本発明はこのような各種合わせガラスの切断を対象としている。該合わせガラスとしては、合わせるガラス板(以下、合わせ素板とする)の種類やそれらの組み合わせによって、例えば、透明ガラス板と透明ガラス板、透明ガラス板と型板ガラス、透明ガラス板と金属線網入りガラスなどの合わせガラスや、接着層に装飾部材を入れた合わせガラスなどを例示できる。この場合、合わせ素板の板厚は限定されない。薄いものから厚いものまで使用可能であり、従来のカッターによる切断や前記レーザー光加熱による切断が難しいとされている、例えば10mm以上の厚いガラス板でも切断できる。さらに通常は厚さが同じ2枚の合わせ素板を接着層で合わせるが、2枚の合わせ素板の厚さが異なってもよい。

- [0025] 本発明の合わせガラスの接着層としては、ポリビニルブチラール(PVB)、エチレン

ビニルアセテート(EVA)、ウレタンなどの接着性フィルムのほか、熱可塑性樹脂接着剤、エラストマー接着剤、熱硬化性樹脂接着剤などが好ましく使用できるが、優れた強度と接着作業性を有し永年の使用実績があるポリビニルブチラールが最も好適している。

[0026] 本発明においては、最初に合わせガラスの仮想切線の切断開始部にクラック起点となる切り目を両面に刻入する。一般にガラス板を切断するときにはガラス板の切断寸法や切断形状に基づいて切線を想定し、この想定した切線に沿ってクラックを発生させて切断する。本発明における仮想切線はこのように想定した切線を意味している。そして、前記切断開始部はかかる仮想切線の端部に相当し、ここにクラック起点となる切り目をつける。この場合、この切り目の位置が合わせガラスの端面に近すぎると、ガラスが欠けたり破損するおそれがあるため、実際に切り目を付ける位置は合わせガラスの端面から1～3mm程度内側に入っているのが好ましい。なお、切り目の刻入は、合わせガラスのそれぞれのガラス板を同時に行ってもよいし、別々に行ってもよい。

[0027] 切り目は、合わせガラスの両側に設置したカッター(トリガー)により両面のガラス表層部にけがき傷として形成される。このけがき傷により、切り目部のガラスにクラック起点となる微細のクラックをガラス面と垂直方向に形成することができる。このクラックの深さ(ガラス表面からクラックの下端までの長さ)としては50～150 μ m程度が好ましい。このクラックの深さが50 μ m未満であると、クラック起点として十分に機能しないため、このクラックを起点に切断に必要なクラックを確実に伸展させることが困難となる。一方、150 μ mより深いクラックを入れるには、カッターの切断圧力を大きくしなければならぬため、切り粉が生じたりカレットの原因となる水平クラックが発生するおそれがあるので好ましくない。なお、この切り目はクラック起点が目的であるので、この切り目の長さは通常5～10mm程度でよい。

[0028] 前記カッターとしては、ガラス表面にけがき傷をつける機能を持っている例えばダイヤモンドホイール、超硬合金ホイールなどが好ましく使用でき、公知のガラス切断用カッターを転用することができる。切り目の付け方も通常のカッターによる切断における切線の付け方と長さが短い点を除き実質同じで、該カッターをガラス面に圧接させ

た状態で仮想切線の方向に相対移動させることによって容易に形成できる。

- [0029] 本発明において仮想切線の端部に切り目をつけたガラス板は、次いで加熱バーナー(単にバーナーともいう)の燃焼炎によって、この切り目部から仮想切線に沿って加熱される。この加熱は、合わせガラスの両側に設置したバーナーを合わせガラスの仮想切線に沿って相対移動させることによって、合わせガラスの両面を仮想切線に沿って同時に加熱できる。なお、この加熱は、合わせガラスのそれぞれのガラス板を同時に行ってもよいし、別々に行ってもよい。
- [0030] この場合、バーナーの燃焼炎は合わせガラスの仮想切線部を炎幅で加熱しレーザー光のように集中加熱しないため、厚いガラス板に対しても表面を溶融させずに加熱できる。そして、加熱された部分のガラスの熱膨張によって、圧縮応力領域が合わせガラスの仮想切線に沿って形成されるので、該圧縮応力領域を局所冷却することによってクラックの伸展が促進される。また、バーナー燃焼炎による加熱は操作が容易で、かつバーナーは比較的低価格で設備化できるのでコスト面でも経済的である。
- [0031] 上記バーナーは、可燃物質と酸素を燃焼させるのが好ましい。この可燃物質としては都市ガス(石炭ガス、天然ガスなど)が安価と取り扱いやすさの点で適している。しかし、これに限定されないで水素ガスや液体状のものも使用できる。酸素とガスを用いてバーナー加熱する場合、バーナーは酸素とガスをバーナーに別々に供給して燃焼させる先混合タイプでも、予め両者を混合しバーナーに混合ガスとして送給して燃焼させる予混合タイプでもよいが、予混合タイプの方がバーナーをガラス表面に近づけて加熱幅を狭くしやすく、かつ酸素・ガスの使用流量を少なくできるので好ましい。
- [0032] これに対し、先混合タイプは、燃焼構造の違いからバーナーとガラス表面との間隔が一般に予混合タイプより広くなるために燃焼炎が広がり、ガラス板の広い範囲が加熱されがちとなることによって割れが生じるおそれがある。このような場合、バーナーと合わせガラスとの間に金属や断熱材の遮蔽板のスリットを設けると、スリット幅により燃焼炎の幅を狭く調整できるので、前記の割れを防ぐことができる。
- [0033] 次に、本発明における加熱について図面を参照して更に詳述する。合わせガラスの仮想切線に沿ってバーナーを移動させて順次加熱すると(図1, 図2参照)、合わ

せガラスの両面は、仮想切線に沿って所定の幅で加熱される。なお、この加熱は、合わせガラスのそれぞれのガラス板を同時に行ってもよいし、別々に行ってもよい。またこの場合、厚さが同じ2枚のガラス板を接着層で接着した合わせガラスの両面を同じ加熱条件で加熱すると、2枚のガラス板は実質的に同じ状態に加熱されるので、ここでは上側のガラス板について説明する。

[0034] 図6のAは、このように加熱されたガラス板の、加熱直後の仮想切線に直交する方向におけるガラス表面温度分布を例示したものである。図6に示すように仮想切線部Sをバーナーで加熱されたガラス板は、Sを中心にして両側が所定の幅で加熱され、仮想切線付近において最高加熱温度T(加熱温度Tともいう)を示す放物線状もしくは山形状となる。

図6において横軸はSからの距離、縦軸は温度である。

[0035] 本発明においてクラックの伸展を促進するのに有効な圧縮応力領域は、ガラス板を仮想切線に沿って所定の幅で一定温度以上に加熱することにより形成できる。この加熱温度としては、加熱直後のガラス表面温度が、仮想切線付近の最高加熱温度Tが130℃以上、好ましくは130～220℃になるように加熱するのが好ましい。さらに、仮想切線を中心にして10mm幅内の温度が前記最高加熱温度Tの45%以上になるように加熱するのが好ましい。仮想切線を中心とする10mm幅内の温度分布は、図6に示すごとく放物線状をなしているので、仮想切線付近が最高加熱温度Tに、10mm幅の左右両端が最も低い温度t(左右両端部の温度の平均値、以下同じ)となり、このtはTに対して45%以上になっている。

[0036] このような温度分布は、バーナー加熱によって得られるものであって、レーザー光で加熱してもこのような温度分布を得るのは困難とされている。これを図6に基づいて説明する。図6の点線Bはレーザー光で同じガラス板をバーナー加熱と同じ最高加熱温度Tに加熱したときのガラス表面温度分布のイメージを参考までに示したものである。図示のようにレーザー光では仮想切線部のガラスが狭い幅で集中的に局所加熱されるために、仮想切線付近がTに加熱されても前記10mm幅の両端の温度t'はtより低くなりTの45%未満の温度である。このため、レーザー光ではガラス板の仮想切線部を所望の温度分布に加熱できない。

- [0037] 前記最高加熱温度 T が 130°C より低いと、ガラスの板厚方向に十分な加熱を加えることが困難となり、クラックの伸展を促進させる熱歪み効果が低下する。その結果、クラックが円滑に伸展されなくなるために、クラックの直線性が悪化したり、あるいは折割りに有効な深さのクラックが得られなくなるおそれがある。しかし、 T がある一定温度以上になってもクラックの伸展性はほとんど変わらない上に加熱負担が増大し、さらに T が高くなりすぎると、クラックが板厚方向にまっすぐに伸展しにくくなったり、クラックが部分的に2本となる場合があるので、 T は 220°C 以下が好ましい。なお、厚いガラス板の T は薄いガラス板の T より高めに設定するのが好ましい。
- [0038] バーナーで加熱された部分の合わせガラスの表面温度は、次の局所冷却されるまでの間において放熱と周辺への熱伝導により低下する。この低下の程度は、加熱から冷却されるまでの時間と周辺温度などにより変わり一概に決められないが、前記時間が長くなるほど大きく、また周辺温度が低いほど放熱しやすいため大きくなる。局所冷却時のガラス表面温度が低くなりすぎると、クラックが伸展しにくくなるため、本発明においてはこの温度を一定以上に保持することが重要である。本発明において局所冷却時のガラス表面温度というときは、加熱部を初めて冷却する時のガラス表面温度を意味する。この温度としては、仮想切線付近で 83°C 以上が好ましく、さらに好ましくは 90°C 以上である。局所冷却時のガラス表面温度が 83°C 以上に維持されていれば、クラックの伸展が促進され所望の深さのクラックを仮想切線に沿って形成できる。
- [0039] 本発明において前記最高加熱温度 T は、加熱条件によって適宜調整できる。すなわちバーナーの噴出口の大きさや個数、酸素・ガス量、加熱速度などの単独又は組み合わせにより、ガラス板の厚さや種類などを考慮して決めることができる。さらに、バーナー(正確にはバーナーの燃焼口下端)とガラス表面との距離、すなわちバーナーの高さを変えることによっても加熱温度を調整できる。例えば、加熱が不十分の場合はバーナーを下げ、加熱温度が高すぎる場合にはバーナーを上げて温度を調節する。この場合、バーナーが高すぎると、燃焼炎の加熱幅が広がるために加熱効率が低下し、逆に近すぎると燃焼炎の状態が不安定になってクラックの深さにばらつきが生じやすくなる。さらに、最高加熱温度は同じ加熱条件でも加熱時のガラス板の温

度(以下、板温とする)によって変わるので、加熱条件は板温をも考慮して設定するのが好ましい。具体的には、板温が高い場合には、加熱量を少なくすることができる。

[0040] 本発明において、このように仮想切線部が加熱された合わせガラスは、次いで両面を仮想切線に沿って局所冷却される。なお、この局所冷却は、合わせガラスのそれぞれのガラス板を同時に行ってもよいし、別々に行ってもよい。またこの局所冷却は、前記加熱バーナーの上流側に冷却ノズルを設置し、バーナーで加熱した仮想切線部を該冷却ノズルで生成されるミストによって仮想切線に沿って順次局所的に冷却することによって行われる。冷却は合わせガラスの両面を実質的に同時に行うのが好ましい。バーナーで加熱された仮想切線部のガラス板は圧縮応力領域になっているため、この領域を局所冷却すると、冷却された部分のガラスは大きな熱衝撃を受け、同時に熱収縮して引張り応力を発生する。このためガラス板の切り目部が冷却されると、切り目部の微細なクラックはこの引張り応力により垂直方向に深く伸展し、更に引張り応力ゾーンに導かれて仮想切線に沿って伸展し、合わせガラスの両面に切断に必要なクラックを形成する。この場合、クラックの直線性をよくするには、最高加熱温度の仮想切線付近を局所冷却するのが最も好ましい。

[0041] 本発明において、この局所冷却は切断に必要なクラックを仮想切線に従って正確に伸展させる上で不可欠であり、加熱されている仮想切線部をミストにより狭い冷却幅で効率よく冷却することが好ましい。この冷却幅としては1~20mmであり、好ましくは1~10mmである。一般に冷却幅は狭いほど好ましいが、冷却幅を1mm未満にすると十分な冷却効果が得られなくなるために、クラックの伸展が悪化する。また冷却幅が20mmを超えると、クラックの直線性が悪化し切断精度が低下する。冷却幅が1~10mmであると、直線性の優れたクラックを安定して形成できる。

[0042] なお、バーナーの燃焼炎で加熱する際、バーナーと合わせガラスとの間に金属や断熱材の遮蔽板で形成したスリットを設けて所定の幅の燃焼炎で加熱する場合には、燃焼炎の幅と局所冷却における冷却幅との関係は、冷却幅が燃焼炎の幅より狭いことが好ましい。冷却幅が燃焼炎の幅と同一又は燃焼炎の幅より広いときは、冷却してもクラックが入らなかつたり、入ったとしてもクラックの深さや直線性の点で実用に供し得なくなるおそれがある。

- [0043] 本発明において前記局所冷却は、図3に示すような冷却ノズル4によって好ましく達成できる。図3は冷却ノズル4の正面図、図4はその底面図である。冷却ノズル4は、図示の如くノズル中心部の液体噴出口18の外側に環状の気体噴射口19を備えており、かつ該液体噴出口18が気体噴射口19より突出しているノズル構造を有している。このようなノズル構造により、冷却ノズル4の液体噴出口18から噴出した液体を噴出と同時に気体噴射口19からの高圧の気体によりミスト化し、液体と気体の混合体(ミスト)を生成できる。同時に前記高圧の気体によりこのミストの横方向への広がりを極力抑えることができる。
- [0044] 合わせガラスの加熱された仮想切線部に、冷却ノズル4で生成された小幅のミストを吹き付けることにより、該仮想切線部を所定の冷却幅で局所的に急冷できる。つまり局所冷却できる。このような局所冷却の冷却媒体としては、気化熱作用により冷却効率の高いミストが適っている。このミストは水ジェットと異なりガラスをほとんど濡らさないので、ガラスの汚れ防止にも有利である。冷却ノズル4はこのようなミストを生成できるノズルとして特に優れている。
- [0045] 次に、冷却ノズル4について更に詳細に説明する。冷却ノズル4としては図3に示すように液体噴出口18が外側の気体噴射口19より c だけ突出している。この突出量 c としては $0 < c \leq 20\text{mm}$ が好ましく、 $0 < c \leq 1.0\text{mm}$ がより好ましく、 $0.3 \leq c \leq 0.7\text{mm}$ であれば更に好ましい。このように液体噴出口18を気体噴射口19より突出させることにより、該液体噴出口18から噴出した液体に気体噴射口19から噴射する気体(例えばエア)を直ちに作用させて、前記液体を完全あるいはほぼ完全にミスト化できる。液体噴出口18が気体噴射口19から突出していない場合、つまり液体噴出口18が気体噴射口19と同一レベル又は気体噴射口19より後退している場合には、局所冷却に最適なミストを得ることが難しくなる。また、 c が20mmより大きくなると、噴出された液体をガラス表面までの限られた範囲内で十分にミスト化することが困難になる。このように c が適切でない冷却ノズルで生成されたミストの冷却効率は低下するために、該ミストでガラス板を冷却してもクラックが所望の深さまで入らなくなるおそれがある。
- [0046] さらに、好ましい冷却ノズルにおいて液体噴出口18の内径 a は、 $0.15 \sim 0.6\text{mm}$ のものが好ましく、 a が $0.15 \sim 0.3\text{mm}$ のものがより好ましく使用できる。 a が 0.6mm

より大きくなると、気体とのバランスが崩れてミスト化が不十分となりやすいので好ましくない。また、 a が0.15mmより小さいと、ミストの冷却効率が低下し冷却が不十分になるおそれが生じる。

[0047] 一方、気体噴射口19は上記液体噴出口18の外側に環状に設けられている。この環状の気体噴射口19の外径 b と内径 b' は、所望の気体噴射量とミスト幅を得るために $b-b'$ が0.05~1.45mmの範囲になる関係を有しているのが好ましい。 $b-b'$ が0.05mm未満では、気体の噴射量が不足し好ましいミストの生成が困難となる。また、 $b-b'$ が1.45mmを超えると過剰の気体によってミストが希薄化するために冷却効率が低下し、所望のクラックを形成することが困難になるので好ましくない。かかる二重構造の冷却ノズルにおいて、液体噴出口18のノズルの厚さ d (図4参照)は、0.2mm以下の薄肉にするのが好ましく、このために液体噴出口18は0.05mm程度の金属板で形成するのが好ましい。なお、液体噴出口18および気体噴射口19が楕円形や長丸の場合、 a 、 b 、 b' はその短径をいう。

[0048] ミストを生成するための液体としては、コスト、気化熱量、扱いやすさなどの点で水が最も適している。この場合、水温が変動すると、ミストの温度も変動しクラックの深さが影響を受けるため、常温の水を使用して水温をできるだけ低温かつ一定に保ち、クラックの深さのばらつきを小さく抑えるのが好ましい。また、液体噴出口18から噴出する水量は、1~10mL/分の範囲であれば実施可能であるが、実用的には3~6mL/分程度が好ましく、合わせガラスを構成するガラス板の厚さや種類などによって適宜選定する。

そして、作業中の水量の変動はクラックの深さを変動させるため、作業中は水量を一定に保持するようにする。

[0049] ミストの生成に使用する気体としては通常エアが用いられる。気体噴射口から噴射するエアの圧力は、液体噴出口から噴出される液体をミスト化できる条件に選定される。エア圧力は限定されないが、圧力が高いほどミストの広がりを抑制し冷却幅を狭く維持できるため、比較的高めに設定するのが好ましい。しかし、このエア圧力が高すぎると、ガラス表面に衝突したエアがはね返って液体噴出口から噴出する液体に逆方向から衝突するため、このエア圧力としては0.1~0.4MPaが好ましく、特に0.1

2～0.24MPaが好ましい。

[0050] 合わせガラスの加熱された仮想切線部を、冷却ノズルで生成されるミストによって局所冷却するとき、その冷却幅はガラス表面に当るミストの幅(以下、ミスト幅とする)と実質同じであるので、局所冷却の冷却幅はミスト幅で現わすことができる。このミスト幅は、気体噴射口の外径が大きくなるほど増大し、気体噴射口から噴射するエアの圧力によっても変わる。また、冷却ノズルで生成されたミストは一般に広がりながら噴射するため、冷却ノズルの高さが高くなるほどミスト幅は拡大する。したがって、冷却ノズルの高さを変える方法は、局所冷却の冷却幅の調整手段として有効である。この場合、冷却ノズルの高さが高すぎると、冷却幅が増大してクラックの直線性が悪化しクラックに曲がりが生じやすくなる。逆に冷却ノズルの高さが低すぎると、エアの逆流により所望のミストを生成することが困難になる。図3に例示する冷却ノズルの場合、その高さは通常約10mm以内が好ましく、特に2～5mm程度が好ましい。

[0051] なお、冷却ノズルとしてはミスト幅の制御が容易であることから、典型的には液体噴出口および気体噴射口が円形のものが好ましい。しかし、液体噴出口および気体噴射口が例えば長円状のノズルをその長軸が仮想切線に一致するように設置して使用することもできる。また、冷却ノズルは単独でも目的を達成できるが、複数個を仮想切線方向に直列して用いてもよい。

[0052] このように液体噴出口を気体噴射口より突出させたタイプの冷却ノズルは、前記したように冷却幅の小さいミストを生成でき、これによりクラックの直線性を向上できる点で優れている。しかし、冷却ノズルはかかる突出タイプに限定されない。例えば、図示はしないが液体と気体とをノズル内部において混合してミスト化し、この生成されたミストを噴射口から噴射するようにしてもよい。

[0053] 本発明において、局所冷却でクラックが両面の仮想切線に沿って形成された合わせガラスは、次いでこのクラック部に例えば曲げモーメントを付与することにより折り割りする。この折割はカッターでつけた切線に沿って折り割りする従来の方法と実質同じであるので説明は省略するが、折り割り時に発生するチップング不良を低減する目的で、曲げモーメントの付与方法や付与方向を適宜調整してもよい。

[0054] 本発明において、カッター、加熱バーナーおよび冷却ノズルを備えた切断装置は、

切断する合わせガラスの両側に対向して設置される。具体的にはカッター、加熱バーナー、冷却ノズルを合わせガラスの仮想切線上に切断方向の下流側からこの順序で直列に配置し、合わせガラスに対し所定の速度で相対移動させて切断する。相対移動はどちらを移動させてもよいが、合わせガラスの切断位置の設定を容易にし、切断スペースの縮小を図るのには、切断装置を合わせガラスに対し移動させるのが好ましい。

[0055] 上記配置において、カッターの設置位置は加熱バーナーの下流であれば厳密に設定しなくてもよいが、加熱バーナーから冷却ノズルまでの距離は、これらの加熱条件と冷却条件、および切断するガラス板の板厚や切断速度などによって、切断に必要なクラックを所望の深さに形成できるように適宜設定する。ここで、上記クラックの深さとしては、切断するガラス板の板厚の7%以上が好ましい。クラックの深さが板厚の7%より浅いと、曲げモーメントを付与しても折割りが難渋し切り折り損じを招くおそれがある。

[0056] このクラックの深さは、加熱バーナーから冷却ノズルまでの距離を変えることによって便宜的に調節できる。具体的には加熱バーナーと冷却ノズルとの間隔を長くするとクラックを深く形成できる。しかし、この間隔が必要以上に長くなると、局所冷却時の仮想切線付近のガラス表面温度が83°Cより低くなるために、所望の深さのクラックを形成できなくなる。この間隔は合わせガラスと切断装置の相対移送速度(切断速度)やガラス板の板厚、バーナー燃焼炎による加熱および局所冷却の条件などを勘案して決めることができる。本発明の好ましい実施形態では、加熱バーナーから冷却ノズルまでの距離を変更し、加熱してから局所冷却されるまでの時間を容易に調整できるように、加熱バーナーと冷却ノズルの少なくとも一方を合わせガラスの仮想切線の方に位置調整できるように設置している。通常は冷却ノズルの位置を可変にするのが好ましい。

また本発明は、合わせガラスの仮想切線の切断開始部にクラック起点となる切り目を刻入され、加熱バーナーの燃焼炎によってこの切り目部から仮想切線に沿って加熱され、次いでその面を仮想切線に沿って局所冷却されて、クラックを形成する工程と、次いでこのクラック部に例えば曲げモーメントを付与されることにより折り割りする

工程と、接着層を切断する工程を備えているが、両面にクラックを形成する工程を行った後、両面を折り割りする工程を行ってもよいし、一方の面にクラックを形成する工程と折り割りする工程を行った後、他方の面のクラックを形成する工程と折り割りする工程を行ってもよい。なお、両面にクラックを形成する工程においては、両面同時にクラックを形成してもよいし、一方の面にクラックを形成した後、他方の面にクラックを形成してもよい。

[0057] 次に、本発明に係わる合わせガラスの切断装置の実施形態を図面に従って説明する。しかし、本発明はこの実施形態および図面に限定されない。図1は本発明の好ましい実施形態である、合わせガラスの切断装置の平面図であり、図2は図1の切断装置における切断部の正面図である。

[0058] 本例は、図2に示すように切台22の上側と下側にそれぞれ上側のガラス板と下側のガラス板を切断する切断装置を相対向して設置し、切台22に載置した合わせガラス1に対し切断装置を移動させて切断する場合である。切断装置は、切台22の上に載置した合わせガラス1の両側(上下)に実質的に対称に配置されており、合わせガラス1の仮想切線に沿ってほぼ同時的に移動する間に、切台22の上側に設置した切断装置が合わせガラス1の上側のガラス板を、切台22の下側に設置した切断装置が下側のガラス板をそれぞれ切断する。このために、切台22には図1に示すように切断装置の移動経路に沿って切欠き部27が設けてあり、切台22の下側に設置した切断装置が該切欠き部27を通過して合わせガラス1の下側のガラス板を切断できるようになっている。上記切欠き部27は、図1には模式的に示しているが、合わせガラス1の両端から少なくとも下側の切断装置の幅だけ左右に延在して設けられている。本例において合わせガラス1の上下にそれぞれ配置される切断装置の構成は実質同一であるので、上側の切断装置に代表させて以下に説明し、下側の切断装置の説明は省略する。ただし、合わせガラスを構成する2枚のガラス板の板厚が異なる場合等には、加熱バーナー3や冷却ノズル4の各種設定、これらの送り速度(切断速度)などを、上下の切断装置でそれぞれ異なるようにしてもよい。

[0059] 図1および図2に示すように切断装置は、切台22の上側に切断基台9を上記切欠き部27と同方向に設置し、該切断基台9に合わせガラス1の切断方向(矢印方向)の

下流側からカッター2、加熱バーナー3、冷却ノズル4をこの順序で取り付けて構成されている。具体的にはカッター2と加熱バーナー3はそれぞれカッター台10およびバーナー保持部材11で取付け板28に取り付け、該取付け板28を介して切断基台9に取り付けられている。また冷却ノズル4はノズル保持部材12によって切断基台9に取り付ける。これらカッター2と加熱バーナー3、および冷却ノズル4は、それぞれモータ29によって切断基台9上を同方向に同速度で移動できるようになっている。この状態において、これらのカッター2、加熱バーナー3および冷却ノズル4は直線状に直列して配置されており、モータ29によって切断基台9上を移動させると、切台22に載置した合わせガラス1の仮想切線7上を走行し、合わせガラス1を仮想切線7に沿って切断する。

[0060] すなわち、カッター2、加熱バーナー3および冷却ノズル4は、図1において切台22の左側(上流側)に待機しており、該切台22の上に合わせガラス1を切断装置の切り位置に仮想切線7を合わせて載置した後、モータ29によって切断基台9上を矢印方向に所定の速度で移送させると、上記合わせガラス1の上面において、正確には合わせガラス1の上側ガラス板の上面において、最初にカッター2が合わせガラス1の仮想切線7の切断開始点に切り目5を刻入し、次いで加熱バーナー3がこの切り目5がつけられた部分から仮想切線7に沿って加熱し、更に冷却ノズル4がこの加熱された部分を仮想切線7に沿って局所冷却する。これにより、合わせガラス1の上側のガラス板に切断に必要なクラックを前記切り目5から仮想切線7に沿って伸展させて形成することができる。以下に、カッター2、加熱バーナー3および冷却ノズル4について詳述する。

[0061] 本例においてカッター2は、ガラス切断に汎用されているダイヤモンドホイールを便宜的に使用している。該カッター2は、カッター台10に取り付けられているエアシリンダ8の作動端に装着されており、合わせガラス1の切断開始点となる端部に移動してくると、エアシリンダ8が作動して合わせガラス1の仮想切線7の端部に降下し、この端部に長さ約5~10mm、深さ50~150 μ m程度の切り目5をけがき傷として仮想切線7の方向に刻入する。これにより、合わせガラス1の上側ガラス板の切り目5がつけられた部分のガラスには、切断に必要なクラックの起点となる微細なクラックが垂直方向

に形成される。この場合、切り目5の刻入に必要なカッター2の加圧はそれほど大きくないため、切り目5のガラスにはカレットの原因となる水平クラックは実質的に生じない。切り目5を形成したカッター2はエアシリンダ8によって上昇し、次の合わせガラスの切断に備えて待機する。かかるカッター2の昇降は、切断装置の制御装置によって自動制御できる。

[0062] 上記加熱バーナー3としては、酸素・都市ガスの予混合バーナーを好ましく使用している。この加熱バーナー3は、取付け板28に前記カッター2の切断方向の上流側にバーナー保持部材11によって取り付けられており、カッター2と一緒に切断基台9を走行してカッター2がつけた切り目5の部分から合わせガラス1を仮想切線7に沿って加熱する。

加熱バーナー3の燃焼口部は、図5に模式的に示すように所定のピッチで直列した多数の火炎口23により形成されている。この場合、火炎口23の大きさ、ピッチおよび直列する個数などは、主に切断するガラス板の板厚および加熱バーナー3の移動速度によって決めることができる。因みに本例の加熱バーナー3は、口径が0.6mmの火炎口23をピッチ2.3mmで50個直線状に並列した、長さが約113mmの燃焼口部を備えている。本例の加熱バーナー3は、前記燃焼口部が合わせガラス1の表面から約7mmの高さに設置されており、切断基台9上を走行する間にその燃焼炎24により合わせガラス1の仮想切線部を所定の加熱幅、加熱温度に連続的に加熱する。加熱バーナー3の高さは、必要に応じて高さ調節手段31により適宜調節できる。

[0063] また、本例のように加熱バーナー3を合わせガラス1に対し移動して加熱する場合には、加熱バーナー3の移動時における燃焼炎24に対する風の影響をなくするため、加熱バーナー3の前方に風防カバー30を設けるのが好ましい。この風防カバー30の材質や形体は限定されないが、例えばバーナー保持部材11に固定したアルミ製フレーム33に耐熱性、耐火性に優れたシリカクロスを張架したカバーが好ましく使用できる。この場合、風防カバー30と合わせガラス1との隙間は狭いほど好ましく、通常は0.5~1mm程度である。また図1に示すように加熱バーナー3の少なくとも先端部分の外側をシリカクロスで覆うのが好ましい。なお、合わせガラス1を移動させて加熱する場合には、燃焼炎24が風の影響をほとんど受けないので、風防カバーがなくて

も済む。

[0064] 一方、上記冷却ノズル4は、その下端が合わせガラス1の上面から約2mmの高さになるように、切断基台9にノズル保持部材12によって取り付けられている。この冷却ノズル4は図3に例示したものと同一構造を有しており、加熱バーナー3で加熱された仮想切線部をミスト26により局所冷却し、切断に必要なクラックを仮想切線7に沿って伸展させる。本例の冷却ノズル4は、ノズル中心部の液体噴出口18(内径:0.2mm)の外側に気体噴射口19(外径:0.9mm)を具備しており、該液体噴出口18は気体噴射口19より0.5mm突出している。この冷却ノズル4の液体噴出口18と気体噴射口19には、それぞれ送水管20および送気管21が接続されており(図3参照)、該送水管20から供給される常温の水をノズル中心部の液体噴出口18から一定流量づつ噴出し、同時に送気管21から送られてくる圧縮エアを気体噴射口19から噴射させてミスト26を生成する。生成されたミスト26は、合わせガラス1の加熱された仮想切線部を約2mmの幅で局所冷却する。

[0065] この局所冷却は次のように実施される。すなわち、冷却ノズル4が移動して合わせガラス1に達すると、冷却ノズル4からミスト26が合わせガラス1に吹き付けられ、加熱バーナー3で加熱された仮想切線部の切り目5から局所冷却が開始され、その後は冷却ノズル4の移動に従って仮想切線7に沿って連続的に冷却される。これにより、合わせガラス1の仮想切線7部は約2mmの幅で効率よく冷却され、この部分のガラスは急激な冷却により大きな熱衝撃を受けるとともに引張り応力を発生する。この結果、切り目5によって形成された微細なクラックは、この応力の作用で垂直方向に伸展する。更にこのクラックは切り目5を起点にして引張り応力が形成される領域を仮想切線7に沿って連続的に伸展し、切断に必要なクラック6(図1参照)を形成する。このクラック6は所定の深さを有しているため、合わせガラス1は例えば曲げモーメントにより容易に折り割りができる。

[0066] なお、冷却ノズル4は切断基台9に位置調整可能に設けるのが好ましい。このように冷却ノズル4の位置が可変になっていると、加熱バーナー3との間隔を変えて加熱バーナー3で加熱されてから局所冷却されるまでの時間が容易に変更できるので、クラック6の深さを適宜調節することができる。さらに、冷却ノズル4は必要に応じてガラス表

面からの高さを調節手段32によって変えることもできる。

[0067] 以上、切台22の上側と下側に相対向して設置される上側の切断装置について説明したが、下側の切断装置は前記したように設置の向きが上下に異なるだけで前記の上側切断装置と実質的に同じである。したがって、下側の切断装置は上側の切断装置と同じように作動して、合わせガラス1の下側のガラス板にクラックを仮想切線7に沿って同様に形成する。本発明の好ましい実施形態において、これらの上下の切断装置は制御装置で同期運転されるので、合わせガラス1を構成する上側ガラス板と下側ガラス板に、クラック6を合わせガラス1の仮想切線7に沿って実質的に同時に形成できる。これは相対向して設置した1対の切断装置の間に、合わせガラス1を移送させて切断する場合も同じである。生産効率は落ちるが安定した切断条件を出しやすいので、上下の切断装置の同期運転における上下面にクラックを形成する開始タイミングを変えてもよいし、一方の面にクラックを形成し、折り割した後、もう一方の面にクラックを形成し、折り割をしてもよい。

[0068] 本発明において仮想切線7に沿ってクラック6が形成された合わせガラス1は、このクラック部に曲げモーメントを付与して折り割られる。この折割方法は従来の合わせガラスの切断と原理は同一で、その方法は限定されない。その一つとして、合わせガラスを構成する上側ガラス板と下側ガラス板のクラック部に、方向が異なる曲げモーメントを付与して例えば最初に上側のガラス板を折り割りし、次いで下側のガラス板を折り割りする方法が例示される。かかる曲げモーメントの付与は、人手作業であっても機械的に行ってもよい。本発明により合わせガラスに生成するクラックは、カッターでつけた切線に比べて垂直クラックが深く入り、かつ水平クラックは生じないので、小さな曲げモーメントや衝撃で折り割りすることができ、カレットの発生を抑制できる、折り割りの作業性が向上する、切断端面が良好な高品質の合わせガラスが得られる、などの利点が得られる。

[0069] 合わせガラスの切断においては、ガラス板が折り割られても折り割られたガラス板は接着層によって繋がっているので、これまでの合わせガラスの切断と同じように接着層の切断が必要となる。この接着層の切断は周知の方法で適宜行うことができる。具体的には接着層を加熱して溶断するか、あるいは接着層をカッターで切断する

ことにより行う。

従来はいずれの方法も折り割りされた合わせガラスの折り割りされた部分(以下、切断部という)を加熱することによって接着層を加熱軟化し、この状態において両側のガラス板に板面方向の引張力を加えて接着層を伸張させて切断部のガラス板に隙間をつくり、溶断する場合にはこの隙間部から接着層を加熱して溶断し、カッターで切断する場合にはこの隙間部にカッターを走らせて切断する。

[0070] このように従来の切断装置によりカッターで切線を切断方向につけて切断する場合には、ガラス板の折割中又は折割後に接着層を加熱軟化するために加熱しなければならない(特許文献1および特許文献2参照)。ガラス板を通して接着層を加熱するために、この加熱には相当の加熱時間が必要となり、例えば3mmのガラス板2枚を0.76mmのPVB膜で接着した合わせガラスの場合、ハロゲンランプで接着層が軟化するまで加熱するには約20秒が必要である。この接着層の加熱は合わせガラスの切断作業時間を長くし生産性の低下を招いている。

[0071] これに対し、本発明では合わせガラスの仮想切線部を加熱バーナーで例えば130℃以上に加熱するので、しかも合わせガラスの両側から加熱するので、仮想切線部の接着層をこの加熱によって十分に加熱軟化させることができる。したがって、合わせガラスを構成する2枚のガラス板を切断後に接着層の軟化のみを目的として加熱することは不要であり、ガラス板を折り割りするときには接着層がすでに加熱軟化されているので、折割りと同時に接着層を伸張させて切断部に隙間をつくり、接着層を直ちに切断することができる。

ガラス板切断時のバーナー加熱に時間を要しても、この接着層の軟化のみを目的とする加熱作業を省略できるために、合わせガラスのトータル切断時間は従来方法より短縮され、生産性を向上できる。

[0072] さらに、本発明において接着層を溶断するときは、必要に応じて上下切断装置の加熱バーナーの一方又は両方を適宜使用できる。具体的には、図1および図2において折り割りした合わせガラス1の切断部を切台22の切断位置に合わせた後、加熱バーナー3を切断基台9に沿って走行せしめることによって、バーナーで接着層を加熱し溶断できる。もちろん、接着層の溶断方法はこれに限定されることなく、他の加熱手

段を用いてもよい。

[0073] また、切断された合わせガラスを第1の切断に引き続いて切断端部と直交する方向に第2の切断する場合、従来の方法では、図7(a)のようにカッターで第2の切線13をつけて折り割りする場合、第1の切断で加熱されている切断端部35においてクラックの直進性が損なわれて蛇行し切り折り損じが発生し、生産歩留が低下するおそれがある。特に気温が低い冬場においては、切断端部35と第2の切線部との温度差が大きいため切り折り損じが増大する。この防止策として、切断端部35の温度が下がってから第2の切断を行っている。

[0074] 本発明の切断方法では、図7(b)に示すように第2の切断のために切断部36がバーナー加熱されるので、第1の切断で切断端部35が加熱されていても温度差がほとんどなくなる。これにより、切り折り損じが減少し歩留が向上する。

実施例

[0075] 板厚が2mm、3mmのフロート板ガラス(FL2、FL3)、4mmの型板ガラス(F4)を合わせ素板として各2枚ずつ用意し、板厚が同じ2枚のガラス板同士を厚さ0.76mm(30mil)のPVB膜で接着して合わせガラス(試料)を作製し、これらの試料について図1の切断装置を使用して切断(クラック形成)し、各試料のクラック形成状態を目視で評価した。各試料の切断は、試料の上下に設置した切断装置のカッター、加熱バーナーおよび冷却ノズルを試料に対し切断速度0.6m/秒で同期的に移動させて、各試料の切断開始点に同一の切り目形成条件で深さ約100 μ m、長さ約7mmの切り目をそれぞれダイヤモンドホイールにより刻入し、次いで各試料の仮想切線部を次の切断条件でバーナー(予混合バーナー)で加熱した後、加熱された仮想切線部を冷却ノズルからのミストによって仮想切線に沿って約2mm幅で局所冷却してクラックを形成した。

[0076] 各試料のクラック形成状態の評価結果を表1に示す。なお、表1においてガス/O₂は加熱バーナーのガス(都市ガス)と酸素ガスの供給量、Lは加熱バーナーと冷却ノズルとの距離であり、クラック形成状態の目視評価は、次の基準により上下2枚のガラス板について総合的に行った。

(クラック評価基準)

◎:特に良好な折割可能なクラック(十分な深さを有し直線性が優れているもの)

○:折割可能なクラック(部分的に2本のクラック、又はクラック表面に微量のガラス粉を部分的に有するが折割可能であり、実用上で支障がないもの)

(切断条件)

a. 加熱バーナー :高さ(バーナーとガラス板との距離)5mm

b. 冷却ノズル :図3の冷却ノズル(a:0.23mm、b:0.9mm、c:0.5mm、d:0.05mm)

・使用個数2個

・ノズル高さ2mm

・液体噴出口からの水量4ml/分

・気体噴射口からのエア圧0.24MPa

c. 板温 :19.4°C(気温19.1°C)

[0077] [表1]

	例1	例2	例3	例4
合わせ素板 (mm)	FL2	FL3	F4	F4
ガス/O ₂ (NI/h)	150/300	200/400	180/360	200/400
L (mm)	200	400	400	400
クラック形成状態	◎	◎	◎	○

[0078] 表1から明らかのように例1~4のいずれでも折割可能なクラックが形成されているのを確認できた。また、例1~4においていずれの試料も加熱バーナーで最高加熱温度が130°C以上に加熱されており、局所冷却時の仮想切線付近のガラス表面温度は83°C以上であった。

[0079] さらに、例1~4の各試料のクラック部に曲げモーメントを加えたところ、2枚のガラス板を直線性よく折り割ることができ、接着層のみを更に加熱することなく接着層を伸張させてカッターで接着層を切断し、試料である合わせガラスを切断できた。

[0080] 例1から4では上下同時に切断(クラック形成)を行ったが、上側のガラス板にクラック形成の刻入した後、下側のガラス板にクラック形成の刻入するまでに下記の時間(切断開始時間差ともいう)を設けて切断後、切断状態を評価した。本実施例では、合わせ素板として3mmのフロート板ガラス(FL)を使用した。また、切条件は加熱バーナ

一の高さを7.5mmとした他は例1から4と同様であり、切断開始時間差を5sec、10sec、15secと変えて切断し、例1から4と同様のクラック評価基準で評価した。各試料のクラック形成状態の評価結果を表2に示す。なお、板温度及び気温については都度測定し記録した。

[0081] [表2]

		例5	例6	例7
時間差		5sec	10sec	15sec
ガス/酸素量 (NI/h)	上部	200/500	200/500	200/500
	下部	180/500	180/500	180/500
L(mm)		400	400	400
板温(°C)		17	17.7	17.4
気温(°C)		15.5	16.3	15.8
クラック形成状態		◎	◎	◎

[0082] 表2から明らかなように例5～7のいずれでも折割可能なクラックが形成されているのを確認できた。また、例5～7においていずれの試料も加熱バーナーで最高加熱温度が130°C以上に加熱されており、局所冷却時の仮想切線付近のガラス表面温度は83°C以上であった。

さらに、例5に示すように切断開始時間差を5secに固定し、ガラスの品種を変えて切断状態を評価した結果を表3に示す。なお、切条件とクラック評価基準は実施例5から7と同様とした。

[0083] [表3]

		例8	例9	例10	例11
品種		FL3-60-FL3	F3-45-FL3	FL2-60-F4	FL5-60-FL5
	上部	FL3	F3	FL2	FL5
ガス/酸素量 (NI/h)	下部	FL3	FL3	F4	FL5
	上部	220/500	210/500	200/500	240/500
L(mm)	下部	180/500	180/500	190/500	190/500
	上部	400	300	300	500
	下部	400	400	500	500
板温(°C)		16	13.7	14.2	14.5
気温(°C)		16.3	11.9	12.5	13
クラック形成状態		◎	◎	◎	◎

[0084] ここで、FL3-60-FL3は3mmのフロート板ガラス2枚を1.52mm(60mil)のPV B膜で接着した合わせガラス、F3-45-FL3は3mmの型板ガラスとフロート板ガラ

スの2枚を1. 14mm (45mil) のPVB膜で接着した合わせガラス、FL2-60-F4は2mmのフロート板ガラスと4mmの型板ガラスとの2枚を1. 52mm (60mil) のPVB膜で接着した合わせガラス、FL5-60-FL5は5mmのフロート板ガラス2枚を1. 52mm (60mil) のPVB膜で接着した合わせガラスである。

[0085] 表3から明らかなように例8～11のいずれでも折割可能なクラックが形成されているのを確認できた。また、例8～11においていずれの試料も加熱バーナーで最高加熱温度が130℃以上に加熱されており、局所冷却時の仮想切線付近のガラス表面温度は83℃以上であった。

さらに、例5～11の各試料のクラック部に曲げモーメントを加えたところ、2枚のガラス板を直線性よく折り割りすることができ、接着層のみを更に加熱することなく接着層を伸張させてカッターで接着層を切断し、試料である合わせガラスを切断できた。

産業上の利用可能性

[0086] 本発明によれば、合わせガラスの両側に切断装置を相対向して設置し、加熱バーナーの燃焼炎による加熱とミストによる局所冷却との併用によって、切断開始点付近に刻入した切り目の微小クラックを仮想切線に沿って伸展させて切断に必要なクラックを形成できるので、カッターで切線をつけずに合わせガラスを高品質に効率よく切断できる。これにより、本発明は建築用、車両用、産業用などの各種合わせガラスの切断に適用できる。

[0087] なお、2005年6月3日に出願された日本特許出願2005-164345号の明細書、特許請求の範囲、図面及び要約書の全内容をここに引用し、本出願の明細書の開示として取り入れるものである。

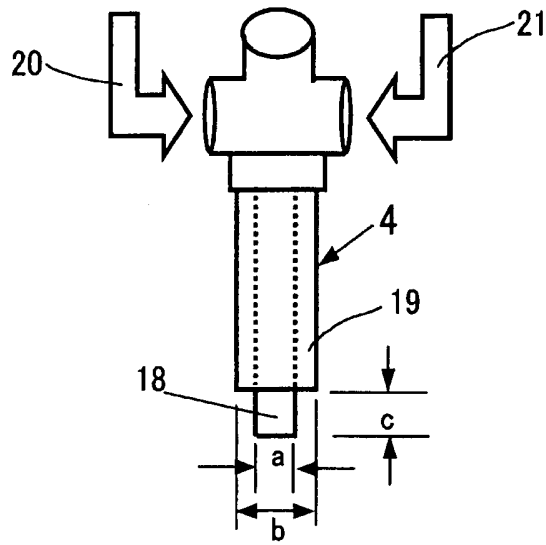
請求の範囲

- [1] 2枚のガラス板を接着層で接着した合わせガラスの切断方法であって、該合わせガラスの両側にカッターと、加熱バーナーと、冷却ノズルとを対向して設置し、合わせガラスのそれぞれのガラス板において、仮想切線の切断開始点付近にクラック起点となる切り目をカッターで刻入し、前記切り目部から仮想切線に沿って該合わせガラスの面を加熱バーナーの燃焼炎により加熱し、次いでこの面の加熱部を冷却ノズルからのミストにより1~20mmの幅で仮想切線に沿って局所冷却することにより、切断に必要なクラックをこのガラス板の切り目部から仮想切線に沿って形成し、このガラス板をこのクラックに沿って折り割りした後、接着層を切断することを特徴とする合わせガラスの切断方法。
- [2] 2枚のガラス板を接着層で接着した合わせガラスの切断方法であって、該合わせガラスの両側にカッターと、加熱バーナーと、冷却ノズルとを相対向して設置し、合わせガラスの両面の仮想切線の切断開始点付近にそれぞれクラック起点となる切り目をカッターで刻入した後に、前記切り目部から仮想切線に沿って該合わせガラスの両面を加熱バーナーの燃焼炎により加熱し、次いでこの両面の加熱部を冷却ノズルからのミストにより1~20mmの幅で仮想切線に沿って局所冷却することにより、切断に必要なクラックを2枚のガラス板の切り目部から仮想切線に沿ってそれぞれ形成し、2枚のガラス板をこのクラックに沿ってそれぞれ折り割りした後、接着層を切断することを特徴とする合わせガラスの切断方法。
- [3] 2枚のガラス板を接着層で接着した合わせガラスの切断方法であって、合わせガラスの一方の面に切断に必要なクラックをガラス板の切り目部から仮想切線に沿って形成し、このクラックに沿って折り割りし、次いで他方の面に切断に必要なクラックをガラス板の切り目部から仮想切線に沿って形成し、このクラックに沿って折り割りした後、接着層を切断する請求項1に記載の合わせガラスの切断方法。
- [4] 加熱直後のガラス表面温度が、仮想切線付近の最高加熱温度が130℃以上、仮想切線を中心に10mm幅両端部の左右平均温度が前記最高加熱温度の45%以上に相当する温度となるように合わせガラスの両面をそれぞれ加熱する請求項1~3のいずれかに記載の合わせガラスの切断方法。

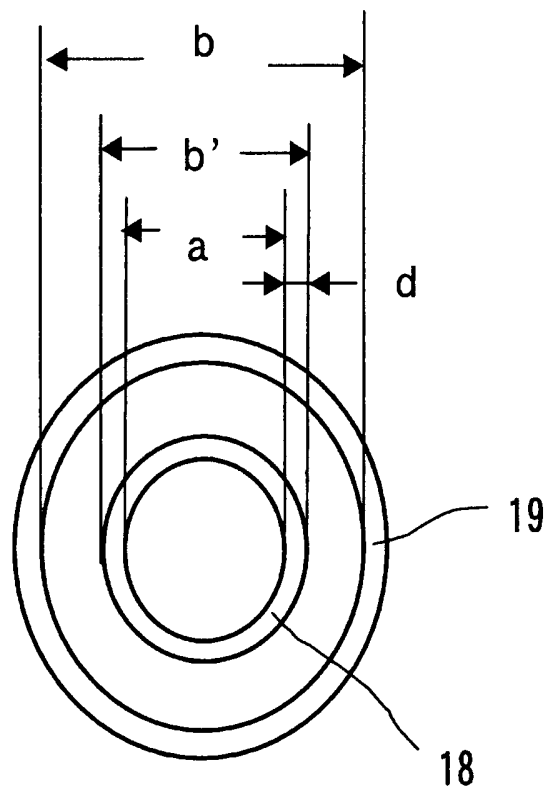
- [5] 前記局所冷却を仮想切線付近のガラス表面温度が83℃以上である状態において行う請求項1～4のいずれかに記載の合わせガラスの切断方法。
- [6] 前記仮想切線付近の最高加熱温度が130～220℃である請求項1～5のいずれかに記載の合わせガラスの切断方法。
- [7] ミストによる冷却幅が1～10mmである請求項1～6のいずれかに記載の合わせガラスの切断方法。
- [8] 前記局所冷却を、ノズル中心部の液体噴出口の外周に気体噴射口を備えかつ該液体噴出口が気体噴射口より突出している冷却ノズルにより行う請求項1～7のいずれかに記載の合わせガラスの切断方法。
- [9] 加熱バーナーによる加熱から冷却ノズルによる局所冷却までの時間を変えることにより、該局所冷却時のガラス表面温度を変えてクラックの深さを調整する請求項1～8のいずれかに記載の合わせガラスの切断方法。
- [10] 切台上に載置した合わせガラスの両面の仮想切線に沿って前記加熱バーナーおよび冷却ノズルを移動させてそれぞれ加熱および局所冷却を行う請求項1～9のいずれかに記載の合わせガラスの切断方法。
- [11] 合わせガラスの仮想切線の切断開始点付近にクラック起点となる切り目を刻入するためのカッターと、該合わせガラスを切り目部から仮想切線に沿って燃焼炎により加熱するための加熱バーナーと、加熱された仮想切線部を局所冷却するミストを生成するための冷却ノズルとが、合わせガラスの両側に切断方向の下流側からこの順序でそれぞれ設置されており、前記加熱バーナーにより切り目部から仮想切線に沿って所定の加熱幅および加熱温度に加熱した後、加熱された仮想切線部を前記冷却ノズルからのミストにより所定の幅で局所冷却し、合わせガラスの両面に切り目部から仮想切線に沿ってクラックを生じめることを特徴とする合わせガラスの切断装置。
- [12] 前記冷却ノズルは、ノズル中心部の液体噴出口の外周に気体噴射口を備えかつ該液体噴出口が気体噴射口より突出している請求項11に記載の合わせガラスの切断装置。
- [13] 前記冷却ノズルの液体噴出口の突出量 c が $0 < c \leq 20\text{mm}$ である請求項12に記載の合わせガラスの切断装置。

- [14] 前記冷却ノズルの液体噴出口の内径 a が $0.15 \sim 0.6$ mmであり、気体噴射口の外径 b と内径 b' が $b - b' = 0.05 \sim 1.45$ mmの関係を満たす請求項11~13のいずれかに記載の合わせガラスの切断装置。

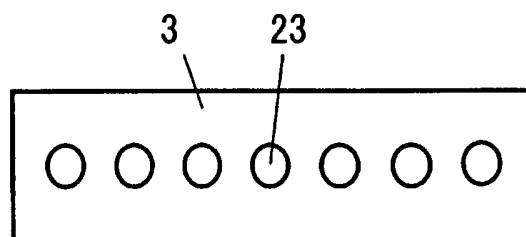
[図3]



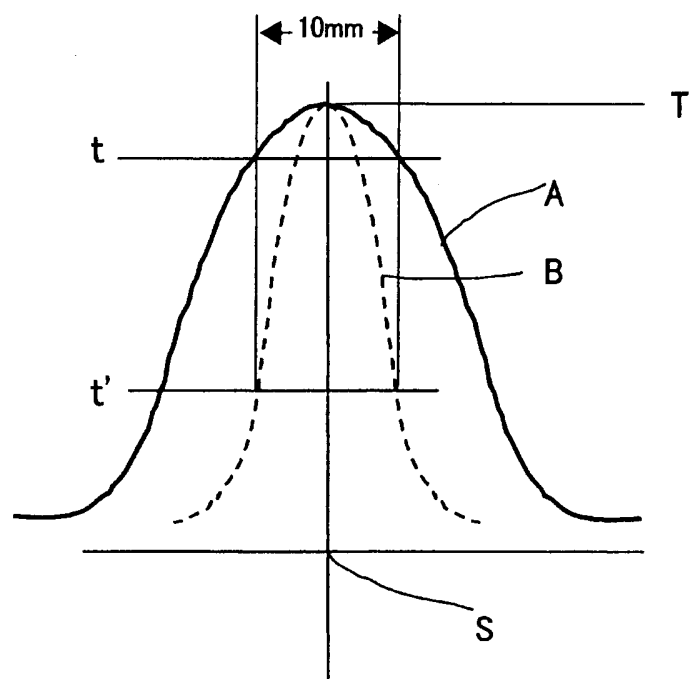
[図4]



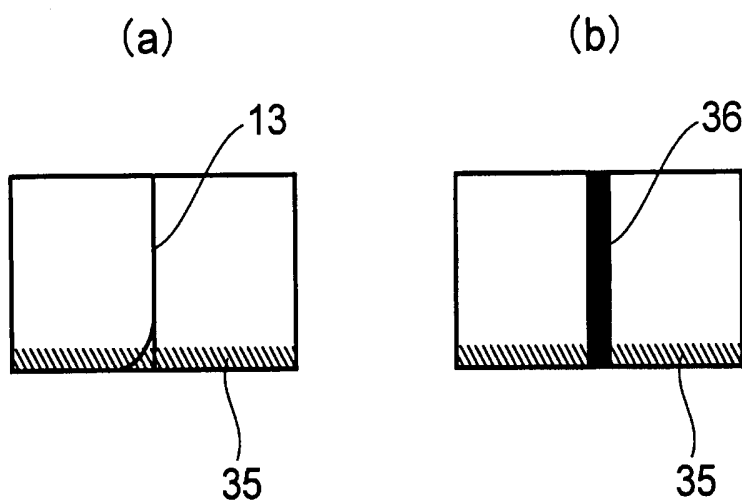
[図5]



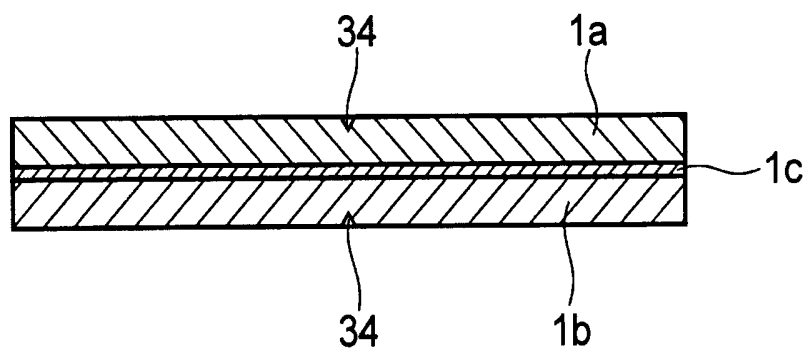
[図6]



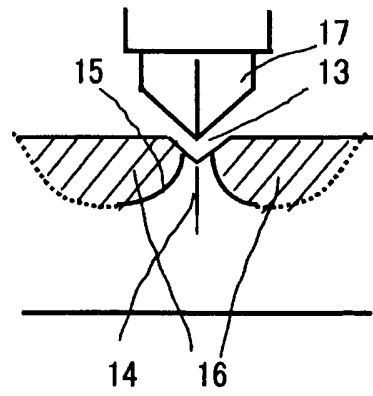
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/310067

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>C03B33/07</i> (2006.01), <i>C03B33/09</i> (2006.01)		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) <i>C03B33/00-33/14</i> (2006.01)		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2006 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2006 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2006		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,X	WO 2005/054142 A1 (Asahi Glass Co., Ltd.), 16 June, 2005 (16.06.05), Claims; Par. No. [0024]; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1-14
A	JP 2003-512943 A (Carl-Zeiss-Stiftung), 08 April, 2003 (08.04.03), Full text & EP 1224053 A1 Full text & US 6800831 B1 & WO 2001/032349 A1	1-14
A	JP 2000-063137 A (Toyota Motor Corp.), 29 February, 2000 (29.02.00), Claims; Par. Nos. [0009] to [0010] (Family: none)	1-14
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 12 June, 2006 (12.06.06)		Date of mailing of the international search report 20 June, 2006 (20.06.06)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2006/310067

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-534132 A (Applied Photonics, Inc.), 18 November, 2003 (18.11.03), Claims; Par. Nos. [0009] to [0010] & EP 1232038 A1 & US 6489588 B1 & US 6660963 B2 & WO 2001/038039 A1	8, 12-14
A	JP 2003-238180 A (Nippon Electric Glass Co., Ltd.), 27 August, 2003 (27.08.03), Par. Nos. [0002] to [0004], [0009] (Family: none)	1-14

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. C03B33/07(2006.01), C03B33/09(2006.01)

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. C03B33/00-33/14(2006.01)

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2006年
日本国実用新案登録公報	1996-2006年
日本国登録実用新案公報	1994-2006年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
P, X	WO 2005/054142 A1 (旭硝子株式会社) 2005.06.16, 特許請求の範囲、 【0024】, 図1-7 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2003-512943 A (カールーツアイスースチフツング) 2003.04.08, 全文 & EP 1224053 A1, 全文 & US 6800831 B1 & WO 2001/032349 A1	1-14
A	JP 2000-063137 A (トヨタ自動車株式会社) 2000.02.29, 特許請求 の範囲, 【0009】 - 【0010】 (ファミリーなし)	1-14

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 12.06.2006	国際調査報告の発送日 20.06.2006
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 山崎 直也 電話番号 03-3581-1101 内線 3465	4 T	3 2 3 4
---	--	-----	---------

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2003-534132 A (アプライド・フォトニクス・インコーポレーテッド) 2003.11.18, 特許請求の範囲, 【0009】 - 【0010】 & EP 1232038 A1 & US 6489588 B1 & US 6660963 B2 & WO 2001/038039 A1	8, 12-14
A	JP 2003-238180 A (日本電気硝子株式会社) 2003.08.27, 【0002】 - 【0004】, 【0009】 (ファミリーなし)	1-14