

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年9月17日(17.09.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/184426 A1

(51) 国際特許分類:
C03B 27/012 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/009642

(22) 国際出願日: 2020年3月6日(06.03.2020)

(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 2019-046226 2019年3月13日(13.03.2019) JP

(71) 出願人: A G C 株式会社 (AGC INC.) [JP/JP];
〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 鹿島 出 (KASHIMA Izuru); 〒1008405
東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 A G C
株式会社内 Tokyo (JP). 齋藤 勲 (SAITO Isao);
〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番
1号 A G C 株式会社内 Tokyo (JP). 加藤 保
真 (KATO Yasumasa); 〒1008405 東京都千代田
区丸の内一丁目5番1号 A G C 株式会社

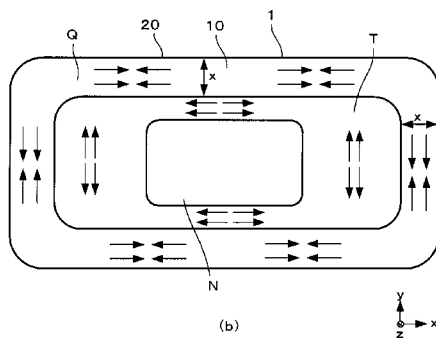
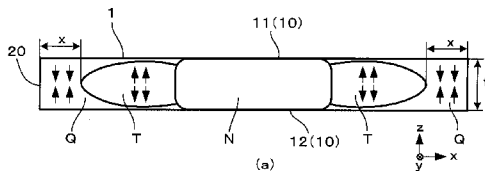
内 Tokyo (JP). 青山 尚史 (AOYAMA Naofumi);
〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番
1号 A G C 株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人栄光特許事務所 (EIKOH
PATENT FIRM, P.C.); 〒1050003 東京都港区
西新橋一丁目7番13号 虎ノ門イースト
ビルディング10階 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, AO, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: GLASS PLATE

(54) 発明の名称: ガラス板



(57) Abstract: A glass plate (1) that has surfaces (10), an end surface (20), and a plate thickness t . The maximum length along the surfaces of the glass plate (1) of normal lines (V) that are perpendicular to tangents to the end surface (20) is defined as length L . Physical strengthening is achieved by local heating of a plate-thickness-direction center region and a plan-view center region, and a compressive stress region (Q) is formed at at least a portion of the end surface (20). The compressive stress region (Q) is formed over the entire plate-thickness direction of the glass plate (1) and from the end surface (20) to the inside to a length of x along the surface direction of the glass plate. Length x satisfies $t \leq x \leq L/4$, and, as a result, unlike with chemical strengthening, tensile stress is not generated near the end surface (20), which leads to greater strengthening that, even if a crack occurs, impedes elongation toward the center of the plate thickness.

(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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: ガラス板(1)は、面(10)と、端面(20)と、板厚 t とを備える。そして、端面(20)の接線に対して垂直な法線(V)が、ガラス板(1)の面内において最大となるときの長さを長さ L として定義する。板厚方向で中心領域、平面視で中央領域を局所的に加熱することにより物理的な強化が生じ、少なくとも端面(20)の一部において圧縮応力領域(Q)が形成され、圧縮応力領域(Q)は、ガラス板(1)の板厚方向の全てに亘って、かつ、端面(20)からガラス板の面方向に沿って内側まで x の長さまで形成されている。また、長さ x は、 $t \leq x \leq L/4$ の関係が成立することにより、化学強化と異なり端面(20)近傍に引張応力が発生せず、クラック発生時も板厚の中心方向へ伸びにくくより強化が図れる。

明 細 書

発明の名称： ガラス板

技術分野

[0001] 本発明は、ガラス板に関する。

背景技術

[0002] ガラス板を化学処理して強化ガラスにしたガラス板が知られている（特許文献1参照）。

[0003] 特許文献1は、圧縮応力を有する圧縮応力層を主面に備え、引張応力を有する引張応力層を内部に備えた強化ガラス板および強化ガラス板の製造方法であり、端縁部の少なくとも一部に設けられ、主面と平行な面内で異方性を示す応力を有する高異方性応力領域と、高異方性応力領域に隣接して主面方向の中央側に設けられ、主面と平行な同一面内において高異方性応力領域より低い異方性を示す応力を有する低異方性応力領域を備えることにより、領域を跨ぐクラックの進展を抑制できることが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第2017／217388号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1は、化学強化（イオン交換）により周縁を強化しているが、この方法の場合、イオン交換抑制膜の有無により、端縁部と中央でイオン交換の進度の差を設け、高異方性応力領域と低異方性応力領域が生じさせ、高異方性応力領域の圧縮応力層を拡げている。しかしながら、このような製法では高異方性応力領域には圧縮応力層のみならず、引張応力層も必ず残存することとなり、この部分は強度の点から不十分なことになる。具体的には落下時などに、端面（エッジ）、コーナー等からクラックが大きく進展してしまう恐れがあるという課題があった。

[0006] 本発明は、局所的に加熱して平面内の少なくとも板厚中心部に物理的な引張応力領域の形成を行い、周縁に圧縮応力領域のみ形成可能としたガラス板を提供する。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明のガラス板は、板厚 t を有するガラス板であって、少なくとも端面の一部において圧縮応力を有する圧縮応力領域が形成されており、前記圧縮応力領域は、当該ガラス板の板厚方向の全てに亘って形成され、当該圧縮応力領域は、前記端面から当該ガラス板の面方向に沿って内側まで x の長さまで形成され、前記端面の接線に対して垂直な法線が、当該ガラス板の面内において最大となるときの長さを長さ L として定義した場合、 $t \leq x \leq L/4$ が成立する。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、圧縮応力領域が、ガラス板の板厚方向の全てに亘って形成され、端面からガラス板の面方向に沿って内側まで形成されることにより、化学強化と異なり端面近傍に引張応力が発生せず、クラック発生時も板厚の中心方向へ伸びにくくより強化が図れる。周縁（端面を含む）は機器の落下時などに、特に真っ先に落ちて破壊され易いが、致命的な破損を抑制できるガラス板を提供できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1] 図1（a）～（c）は、本発明に係るガラス板の一例を示す。図1（a）は長方形状（矩形状）ガラス板の正面斜視図、図1（b）は図1（a）の側面図、図1（c）は円形状ガラス板の正面斜視図を示す。

[図2] 図2（a）及び（b）は、本発明に係るガラス板の正面図を示す。図2（a）は長方形状（矩形状）、図2（b）は円形状を示す。

[図3] 図3（a）及び（b）は、本発明に係るガラス板の加熱状態を示す模式図を示す。図3（a）は側面視、図3（b）は正面視を示す。

[図4] 図4（a）及び（b）は、本発明に係るガラス板の応力分布を示す模式図を示す。図4（a）は側面視、図4（b）は正面視を示す。

[図5]図5 (a) 及び (b) は、ガラス板の応力挙動シミュレーションの実施例1についての図である。図5 (a) はガラス板の1/4を示す平面図、図5 (b) は測定結果を示すグラフである。

[図6]図6 (a) 及び (b) は、ガラス板の応力挙動シミュレーションの実施例2についての図である。図6 (a) はガラス板の1/4を示す平面図、図6 (b) は測定結果を示すグラフである。

[図7]図7 (a) 及び (b) は、ガラス板の応力挙動シミュレーションの実施例3についての図である。図7 (a) はガラス板の1/4を示す平面図、図7 (b) は測定結果を示すグラフである。

[図8]図8 (a) 及び (b) は、ガラス板の応力挙動シミュレーションの実施例4についての図である。図8 (a) はガラス板の1/4を示す平面図、図8 (b) 測定結果を示すグラフである。

[図9]図9 (a) 及び (b) は、ガラス板の応力挙動シミュレーションの実施例5についての図である。図9 (a) はガラス板の1/4を示す平面図、図9 (b) は測定結果を示すグラフである。

[図10]図10 (a) 及び (b) は、ガラス板の応力挙動シミュレーションの実施例6についての図である。図10 (a) はガラス板の1/4を示す平面図、図10 (b) は測定結果を示すグラフである。

[図11]図11 (a) 及び (b) は、ガラス板の応力挙動シミュレーションの実施例7についての図である。図11 (a) はガラス板の1/4を示す平面図、図11 (b) は測定結果を示すグラフである。

[図12]図12 (a) 及び (b) は、ガラス板の応力挙動シミュレーションの実施例8について図である。図12 (a) はガラス板の1/4を示す平面図、図12 (b) は測定結果を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、図面を用いて、本発明に係るガラス板の具体的な実施の形態について詳述する。

[0011] 図1は、本実施形態のガラス板の一例を示し、図1 (a) は長形状（矩

形状) ガラス板の正面斜視図、図 1 (b) は図 1 (a) の側面図、図 1 (c) は円形状ガラス板の正面斜視図である。図 2 (a) は長方形状 (矩形状) のガラス板の正面図、図 2 (b) は円形状のガラス板の正面図である。図 1 及び図 2 に基づいて本実施形態のガラス板を説明する。

[0012] 本実施形態のガラス板 1 は、平板状の元ガラス板から成形され、スマートフォン、タブレットなどの電子機器用のカバーガラスとして用いられ、面 10 と、端面 20 と、板厚 t とを備える。板厚方向に対して、面 10 は、第 1 面 11 と、第 1 面 11 に対向した第 2 面とを有する。端面 20 は、第 1 面 11 と第 2 面 12 とを繋ぎ、第 1 面 11 と第 2 面 12 との距離が板厚 t である。ガラス板 1 が矩形状であれば、端面 20 は、第 1 端面 21 と、第 1 端面 21 に対向する第 2 端面 22 と、第 1 端面 21 及び第 2 端面 22 を繋ぐ第 3 端面 23 及び第 3 端面 23 に対向する第 4 端面 24 を有する。ガラス板 1 が円形状であれば、一つの端面 20 として説明する。

[0013] ガラス板 1 の構成に基づいて、直交座標の x 軸、 y 軸、 z 軸を導入し、 x 軸と y 軸とがなす平面内に面 10 が存在し、 z 軸に端面 20 の厚みが形成される板厚 t が存在すると定義する。また、端面 20 の接線 P に対して垂直な法線 V が、ガラス板 1 の面内において最大となるときの長さを長さ L と定義する (図 2 参照)。ガラス板 1 が平面視 (x 軸- y 軸) において長方形状である場合、短辺を接線 P とし、長辺を法線 V として長辺の長さが長さ L となる。また、ガラス板 1 が平面視において円形である場合は、直径の長さが長さ L となる。

[0014] 本実施形態のガラス板 1 は、端面近傍を含まない平面内の少なくとも板厚中心部に、物理的な引張応力領域が形成されている。物理的な引張応力領域の形成は、図 3 に示されるように、例えばヒータ 100 上にガラス板 1 の第 2 面 12 を載置して、第 1 面 11 側の中央部分を加熱装置 101 で加熱する。ヒータ 100 によりガラス板 1 全体を、例えば歪点以下の範囲で加熱し、加熱装置 101 で、例えば徐冷点以上で局所的に加熱する。局所加熱を効率良く行うためにマスキング 102 を設けてもよい。加熱装置 101 の加熱方

法は、例えば誘電体損失による加熱方法（例えば、誘電加熱、マイクロ波加熱など）や、光吸収による加熱方法（例えば、ランプ加熱、レーザ加熱など）や、伝熱による加熱方法（例えば、ヒータ輻射、ホットガス対流、接触熱伝達など）である。さらに、板厚方向で中心領域、平面視で中央領域を加熱することにより物理的な強化ができる。即ち、選択的な加熱により板厚方向に温度差を生じさせ、板厚方向に応力を形成させる事も可能である。ガラス板 1 の平面視で中央領域のみ局所的に加熱して、周縁に強化された圧縮応力を入れるため、平面内の少なくとも板厚中心部に物理的な引張応力領域の形成を行っている。

[0015] 図 4 に示されるように、平面内の少なくとも板厚中心部に物理的な引張応力領域が形成されたガラス板 1 は、圧縮応力領域 Q と引張応力領域 T とニュートラル領域 N とが形成される。端面 20 側近傍では全て圧縮応力領域 Q が形成され、また、圧縮応力領域 Q はガラス板 1 の板厚方向（ z 軸）の全てに亘って形成されている。そして、圧縮応力領域 Q は、端面 20 からガラス板 1 の面方向に沿って内側まで x の長さまで形成されている。一方、引張応力領域 T は、ガラス板 1 の中央に形成されるニュートラル領域 N との間に形成されている。

[0016] 本明細書において、「圧縮応力領域 Q」とは、板厚方向に平行な任意の平面内で、圧縮応力領域 Q 内に含まれる範囲で応力を積分した場合、ゼロではない負の値となる領域をさす。ここで応力の符号を圧縮応力は負、引張応力は正としている。同様に、「引張応力領域 T」とは板厚方向に平行な任意の平面のうち、引張応力領域 T 内に含まれる範囲で応力を積分した場合に値が正となる領域をさす。「ニュートラル領域 N」とは、板厚方向に平行な任意の平面のうち、ニュートラル領域 N 内に含まれる範囲で応力を積分した場合、ゼロとなる領域をさす。一般的に用いられる物理強化、化学強化では、板厚方向の積分値はほぼ全域でゼロとなり、ほぼ全域でニュートラル領域となる。

[0017] 本実施形態では、圧縮応力領域 Q 内の領域であって、一方の表面からもう

一方の表面まで連続しており、かつ板厚方向に沿ったすべての点で圧縮応力である領域が存在する。それを完全圧縮応力領域とも呼ぶ。本実施形態においては、圧縮応力領域Qと完全圧縮応力領域とを同一とする場合もある。

[0018] 板厚方向に沿って完全に圧縮応力となる（完全）圧縮応力領域Qが、面方向に沿って板厚 t 以上であると、実用上十分な強度があるガラス板1が得られ、製造上妥当範囲としては $L/4$ 以下となることが好ましい。即ち、 $t \leq x \leq L/4$ の関係式が成立する。この関係式において、板厚 t は0.1 mm以上が好ましく、0.2 mm以上がより好ましく、0.3 mm以上がさらに好ましい。また、板厚 t は、4 mm以下が好ましく、2 mm以下がより好ましく、1 mm以下がさらに好ましい。ガラス板1が長形状（矩形）の場合、上限として長辺の $1/4$ （ $L/4$ ）まで、圧縮応力領域Qが形成されていればよく、円形状の場合、半径の半分まで形成されていればよい。また、長さ L が30 cm以下（ $L \leq 30$ cm）であることが好ましく、27.5 cm以下がより好ましく、25 cm以下がさらに好ましい。長さ L は典型的には20 cm以上であることが好ましい。

実施例

[0019] 図5から図12の実施例は、1辺が100 mmの正方形のガラス板1を用いて、板厚 t 及び加熱領域の条件を変更し、応力の分布をシミュレーションして解析した結果を示している。図中（a）は、ガラス板1の $1/4$ を示す平面図で、加熱領域及び測定点を表している。図中（b）は、測定結果を示すグラフである。

[0020] 実施例1（図5）は、板厚 t が1.8 mm、加熱領域50 mm×50 mmで強加熱後急冷している。応力の挙動の測定は、図5（a）の x 軸上において板厚の中心に沿った応力〔○（以下、白円）で示されている〕と表面に沿った応力〔□（以下、白四角）で示されている〕で、中心から面方向に沿って端面20まで行った。グラフから、板厚の中心に沿った応力は、中心から25 mm近傍で急激に引張応力からマイナスの圧縮応力に変化し、表面に沿った応力では、面方向全体でマイナスの圧縮応力領域Qが存在していること

が理解できる。

[0021] 実施例 2 (図 6) は、板厚 t が 1.8 mm、加熱領域 50 mm × 50 mm で加熱後急冷している。応力の挙動の測定は、図 6 (a) に黒円で示される点である。A がガラス板 1 の中心点であり測定値は白円で示している。B が x 軸上の加熱領域境界点であり測定値は白四角で示している。C が x 軸上の端面 20 から 10 mm の位置であり測定値は Δ (以下、白三角) で示している。D が x 軸上の端面 20 であり測定値は $\diamond$ (以下、白ひし形) で示している。測定は板厚中心から表面まで行った。グラフから、B、C、D 点では、板厚中心から表面まで全てマイナスの圧縮応力領域 Q が存在していることが理解できる。

[0022] 実施例 3 (図 7) は、板厚 t が 0.5 mm、加熱領域 50 mm × 50 mm で強加熱後急冷している。応力の挙動の測定は、図 7 (a) の x 軸上において板厚の中心に沿った応力 (白円で示されている) と表面に沿った応力 (白四角で示されている) で、中心から面方向に沿って端面 20 まで行った。グラフから、板厚の中心に沿った応力は、中心から 25 mm 近傍で急激に引張応力からマイナスの圧縮応力に変化し、表面に沿った応力では、面方向全体でマイナスの圧縮応力領域 Q が存在していることが理解できる。

[0023] 実施例 4 (図 8) は、板厚 t が 0.5 mm、加熱領域 50 mm × 50 mm で強加熱後急冷している。応力の挙動の測定は、図 8 (a) に黒円で示される点である。A がガラス板 1 の中心点であり測定値は白円で示している。B が x 軸上の加熱領域境界点であり測定値は白四角で示している。C が x 軸上の端面 20 から 10 mm の位置であり測定値は白三角で示している。D が x 軸上の端面 20 であり測定値は白ひし形で示している。測定は板厚中心から表面まで行った。グラフから、B、C、D 点では、板厚中心から表面まで全てマイナスの圧縮応力領域 Q が存在していることが理解できる。

[0024] 実施例 1 から実施例 4 での応力挙動測定の結果、板厚の相違に関わらず、局所的な加熱処理 (物理処理) を行うことにより、圧縮応力領域 Q は、ガラス板 1 の板厚方向の全てに亘って形成され、端面 20 からガラス板 1 の面方

向に沿って内側まで形成されていることが理解できる。

[0025] 実施例 5 (図 9) は、板厚 t が 1.8 mm、加熱領域 75 mm × 75 mm で強加熱後急冷している。応力の挙動の測定は、図 9 (a) の x 軸上において板厚の中心に沿った応力 (白円で示されている) と表面に沿った応力 (白四角で示されている) で、中心から面方向に沿って端面 20 まで行った。グラフから、板厚の中心に沿った応力は、中心から 35 mm 近傍で急激に引張応力からマイナスの圧縮応力に変化し、表面に沿った応力では、面方向全体でマイナスの圧縮応力領域 Q が存在していることが理解できる。

[0026] 実施例 6 (図 10) は、板厚 t が 1.8 mm、加熱領域 75 mm × 75 mm で加熱後急冷している。応力の挙動の測定は、図 10 (a) に黒円で示される点である。A がガラス板 1 の中心点であり測定値は白円で示している。B が x 軸上の加熱領域境界点であり測定値は白四角で示している。C が x 軸上の端面 20 であり測定値は白三角で示している。測定は板厚中心から表面まで行った。グラフから、B 及び C 点では、板厚中心から表面まで全てマイナスの圧縮応力領域 Q が存在していることが理解できる。

[0027] 実施例 7 (図 11) は、板厚 t が 0.5 mm、加熱領域 75 mm × 75 mm で強加熱後急冷している。応力の挙動の測定は、図 11 (a) の x 軸上において板厚の中心に沿った応力 (白円で示されている) と表面に沿った応力 (白四角で示されている) で、中心から面方向に沿って端面 20 まで行った。グラフから、板厚の中心に沿った応力は、中心から 35 mm 近傍で急激に引張応力からマイナスの圧縮応力に変化し、表面に沿った応力では、面方向全体でマイナスの圧縮応力領域 Q が存在していることが理解できる。

[0028] 実施例 8 (図 12) は、板厚 t が 0.5 mm、加熱領域 75 mm × 75 mm で強加熱後急冷している。応力の挙動の測定は、図 12 (a) に黒円で示される点である。A がガラス板 1 の中心点であり測定値は白円で示している。B が x 軸上の加熱領域境界点であり測定値は白四角で示している。C が x 軸上の端面 20 であり測定値は白三角で示している。測定は板厚中心から表面まで行った。グラフから、B 及び C 点では、板厚中心から表面まで全てマ

イナスの圧縮応力領域Qが存在していることが理解できる。

[0029] 実施例5から実施例8での応力挙動測定の結果、実施例1から実施例4までと同様に板厚の相違に関わらず、局所的な加熱処理（物理処理）を行うことにより、圧縮応力領域Qは、ガラス板1の板厚方向の全てに亘って形成され、端面20からガラス板1の面方向に沿って内側まで形成されていることが理解できる。また、実施例1から4と実施例5から8との比較において、全体を加熱してしまうと、中央領域における表面が引張応力となりガラス板1が強化不十分となるため、本実施形態のガラス板1の様に局所的に加熱することが重要であることが理解できる。

[0030] 尚、本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、適宜、変形、改良、等が可能である。その他、上述した実施形態における各構成要素の材質、形状、寸法、数値、形態、数、配置箇所、等は本発明を達成できるものであれば任意であり、限定されない。

産業上の利用可能性

[0031] 本発明のガラス板は、ガラス板周縁が平面内の少なくとも板厚中心部に物理的な引張応力領域が形成された強化ガラス板を要求する分野に好適に用いられる。

[0032] 本発明を特定の態様を参照して詳細に説明したが、本発明の精神と範囲を離れることなく様々な変更および修正が可能であることは、当業者にとって明らかである。なお、本出願は、2019年3月13日付けで出願された日本特許出願（特願2019-046226）に基づいており、その全体が引用により援用される。また、ここに引用されるすべての参照は全体として取り込まれる。

符号の説明

[0033] 1 ガラス板
10 面
11 第1面
12 第2面

2 0 端面

2 1 第 1 端面

2 2 第 2 端面

2 3 第 3 端面

2 4 第 4 端面

L 長さ

N ニュートラル領域

Q 圧縮応力領域

x 長さ

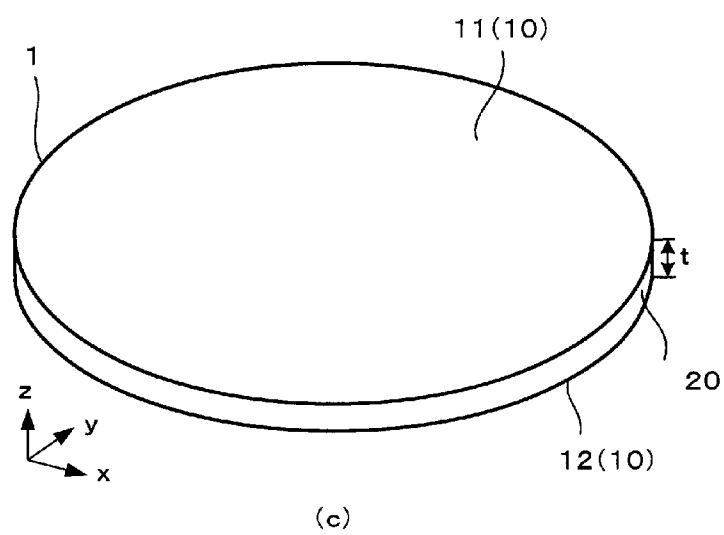
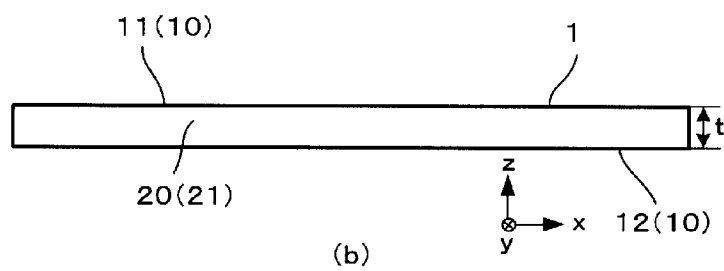
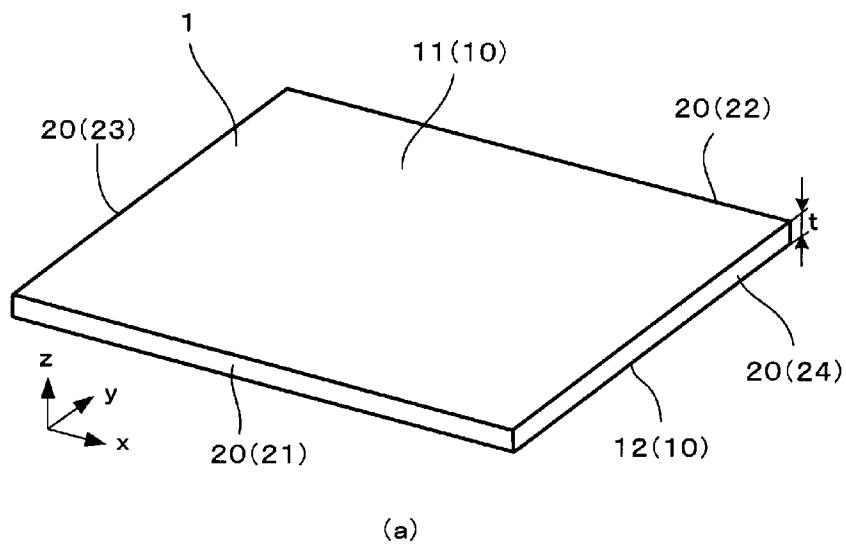
T 引張応力領域

t 板厚

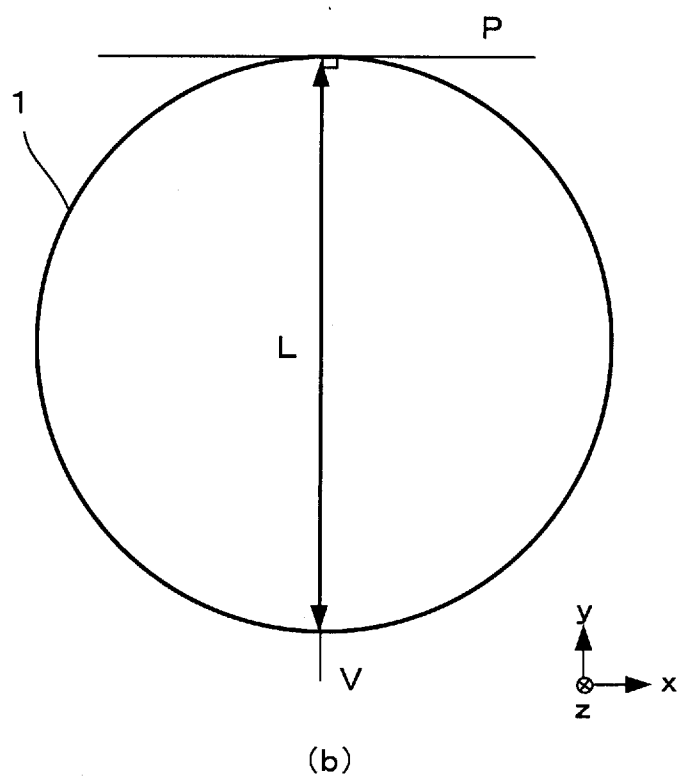
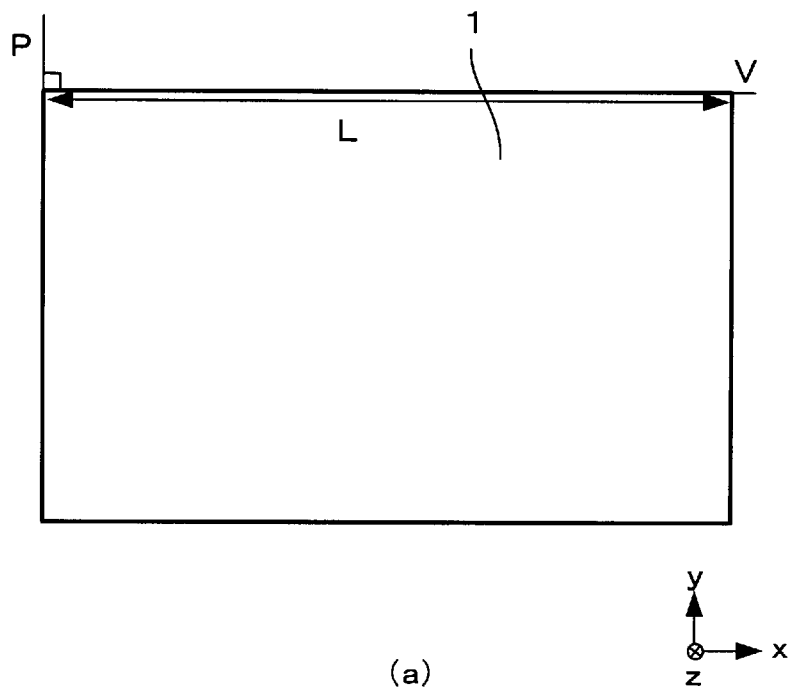
請求の範囲

- [請求項1] 板厚 t を有するガラス板であって、
少なくとも端面の一部において圧縮応力を有する圧縮応力領域が形成されており、
前記圧縮応力領域は、当該ガラス板の板厚方向の全てに亘って形成され、
当該圧縮応力領域は、前記端面から当該ガラス板の面方向に沿って内側まで x の長さまで形成され、
前記端面の接線に対して垂直な法線が、当該ガラス板の面内において最大となるときの長さを長さ L として定義した場合、
 $t \leq x \leq L / 4$ が成立する、
ガラス板。
- [請求項2] 前記長さ L が 30 cm 以下である、請求項 1 に記載のガラス板。
- [請求項3] 前記板厚 t が 4 mm 以下である、請求項 1 または 2 に記載のガラス板。
- [請求項4] 前記板厚 t が 2 mm 以下である、請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載のガラス板。

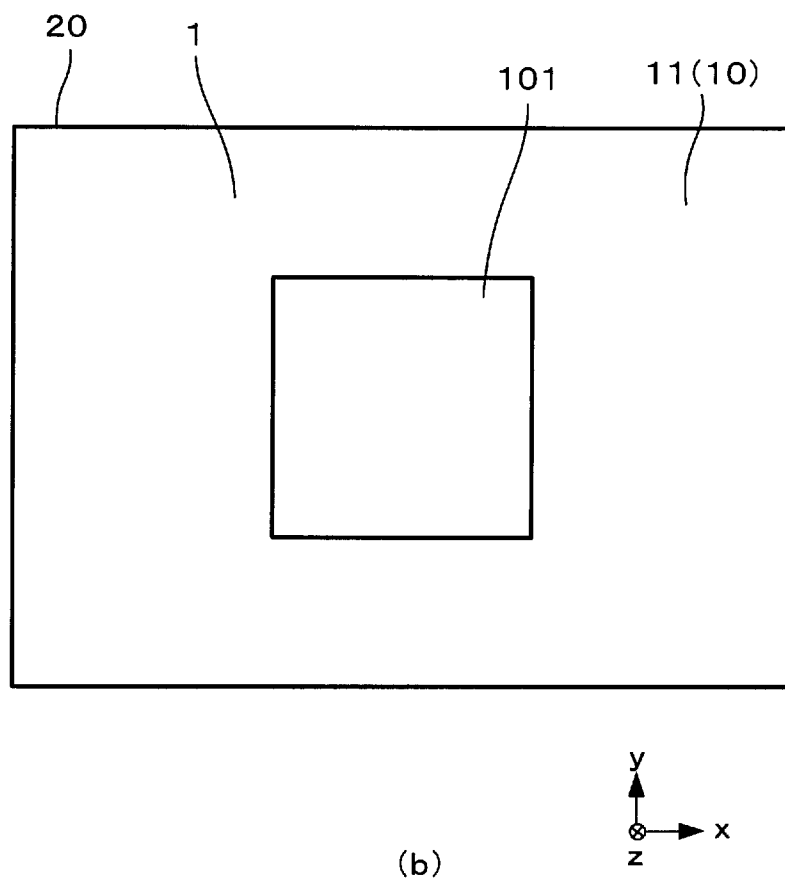
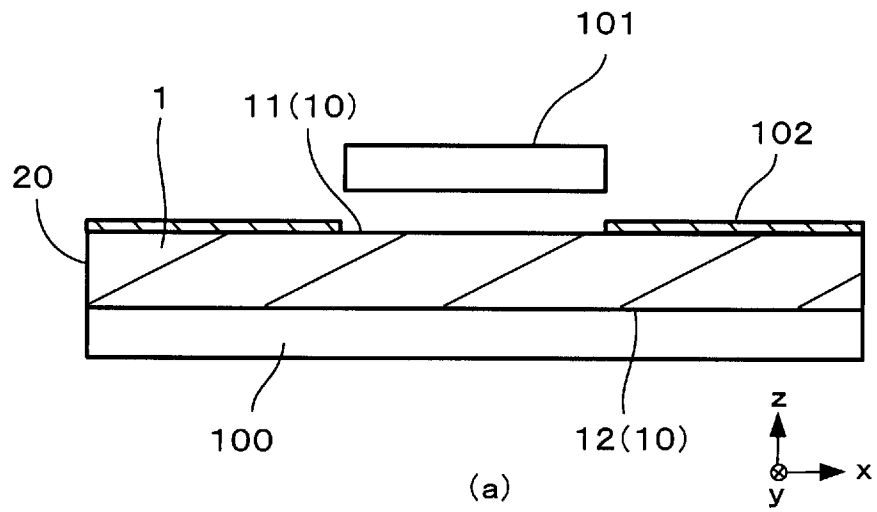
[図1]



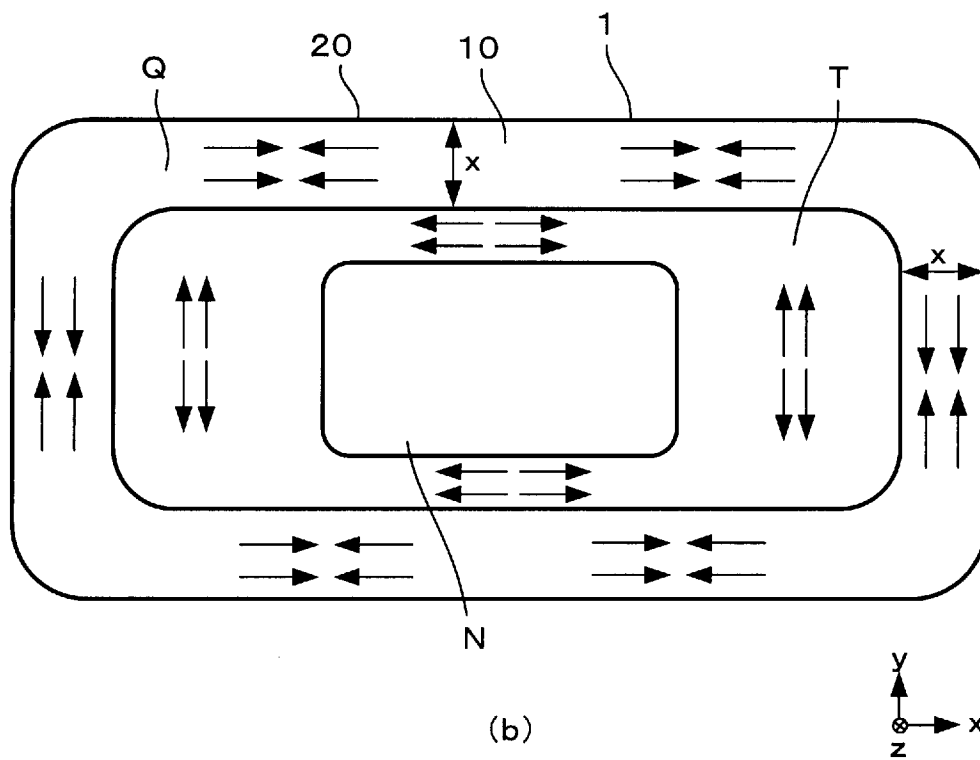
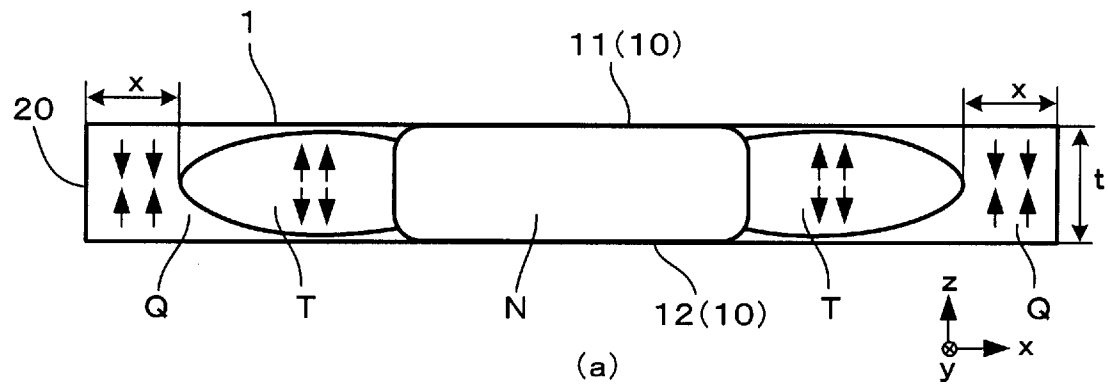
[図2]



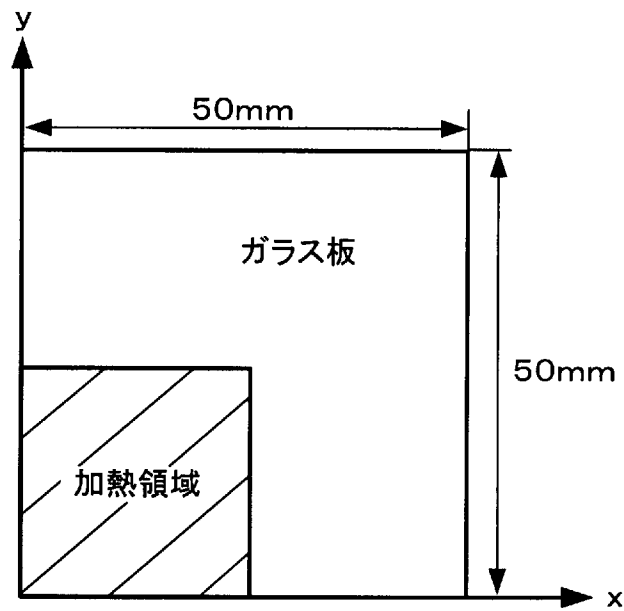
[図3]



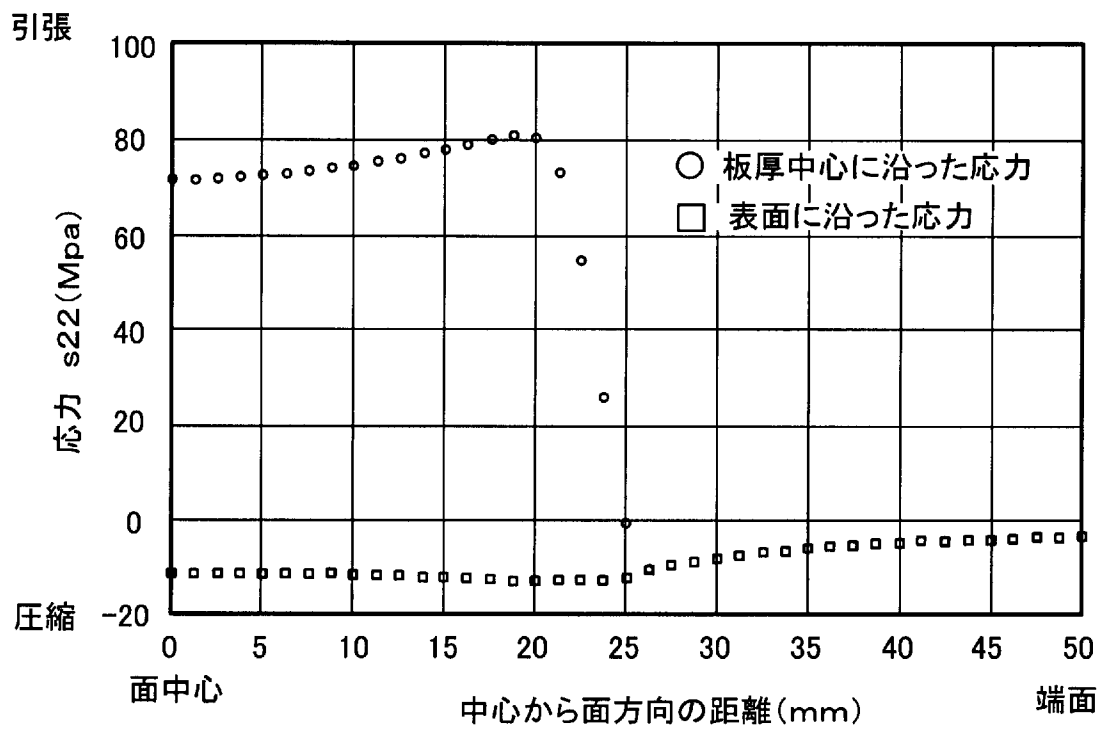
[図4]



[図5]

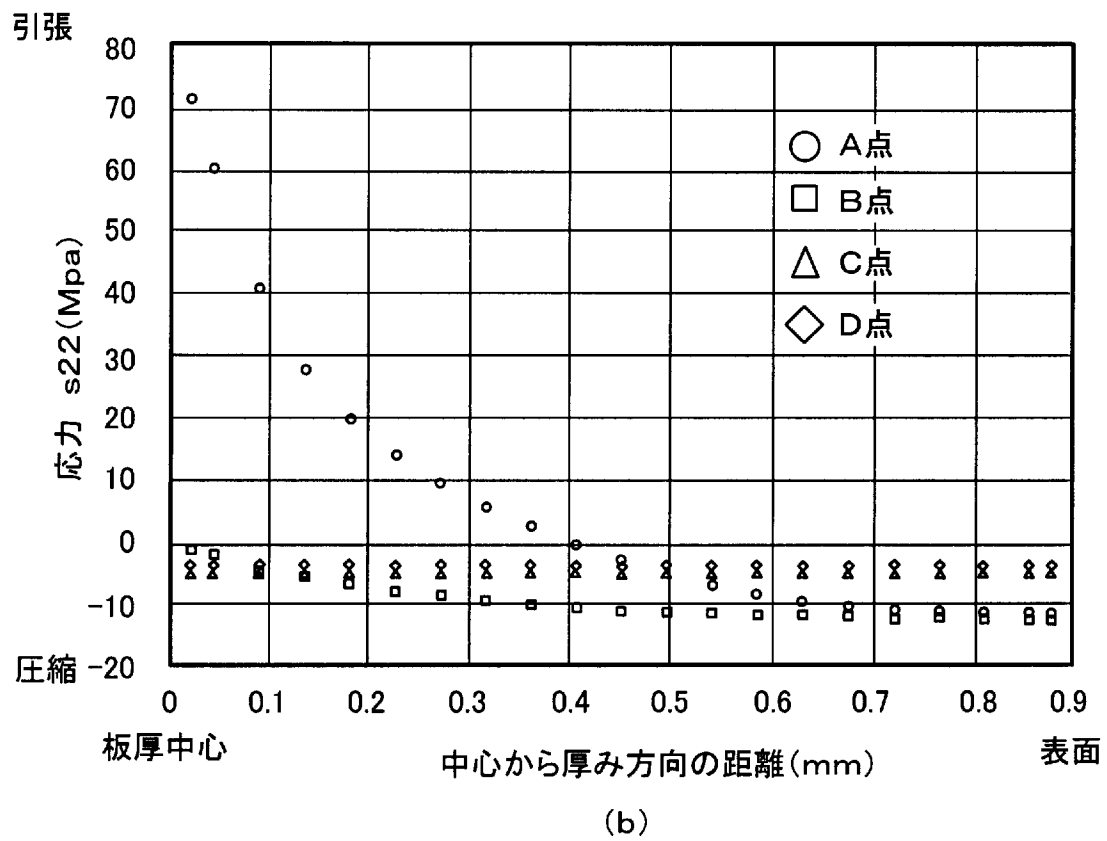
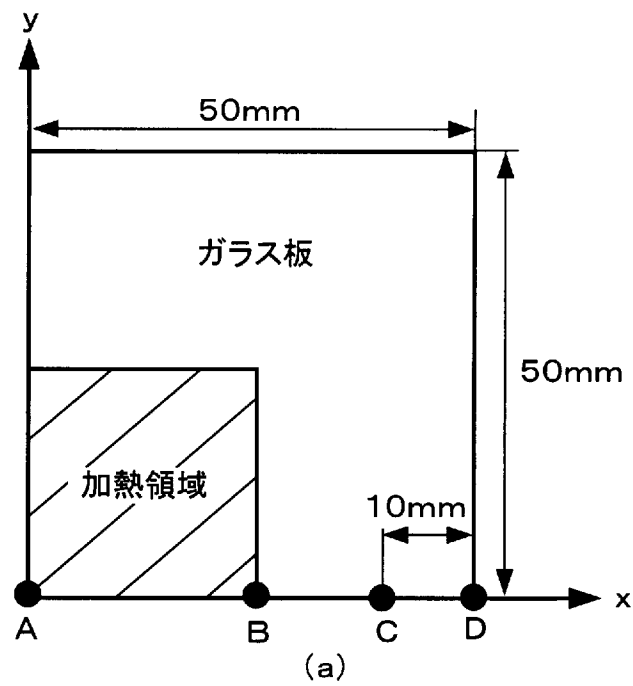


(a)

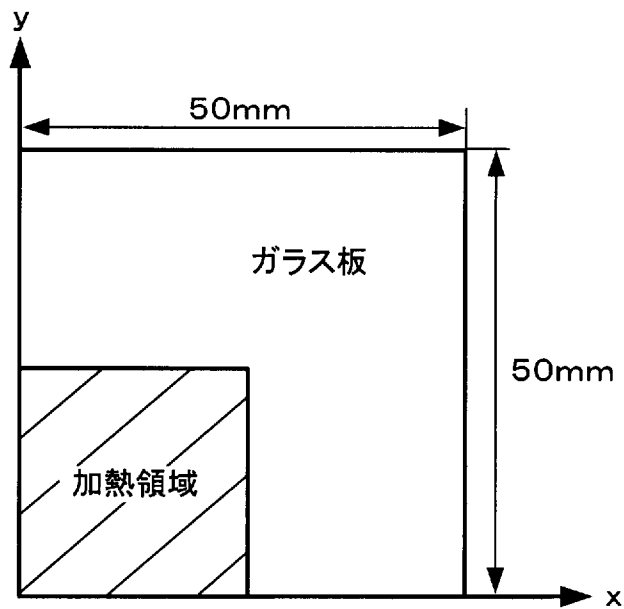


(b)

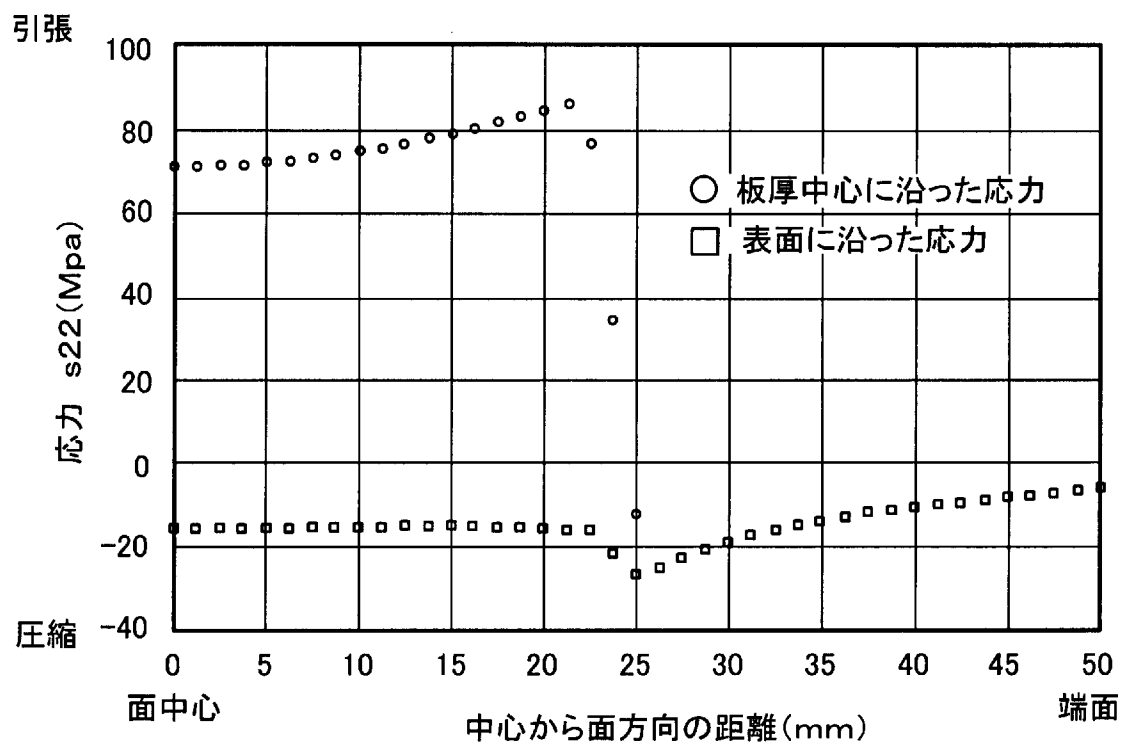
[図6]



[図7]

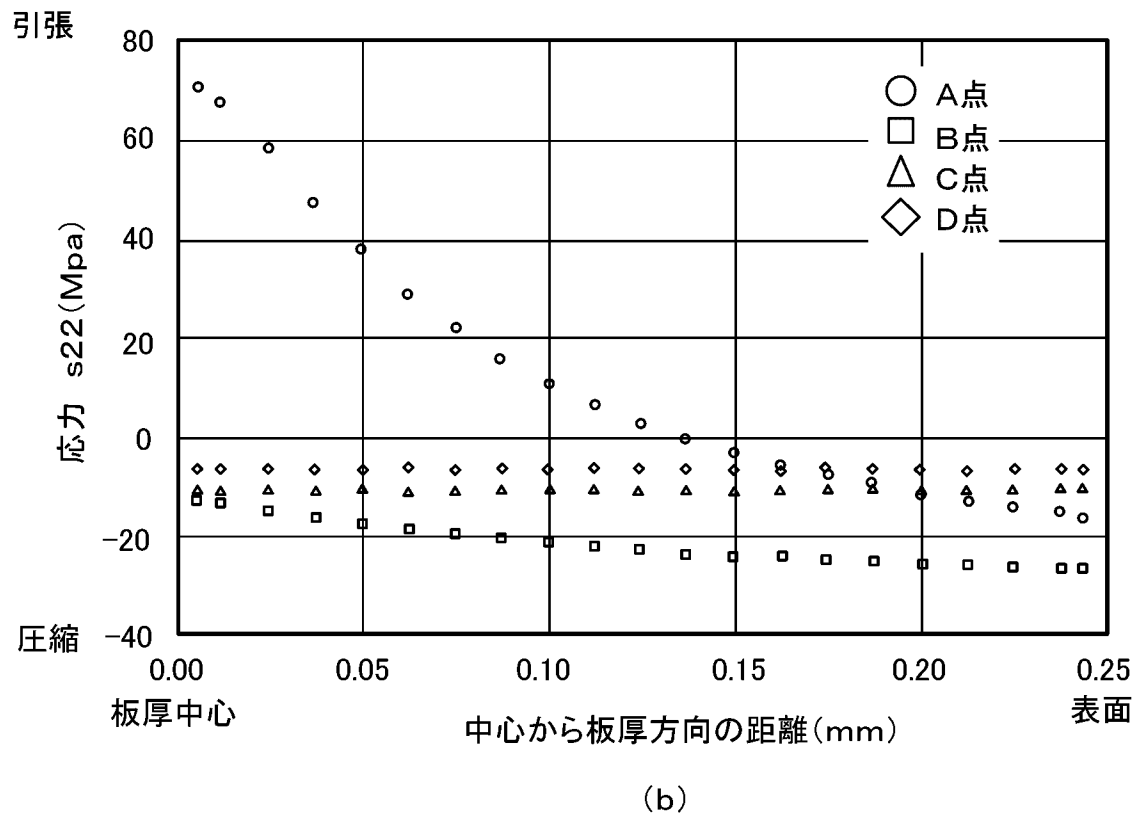
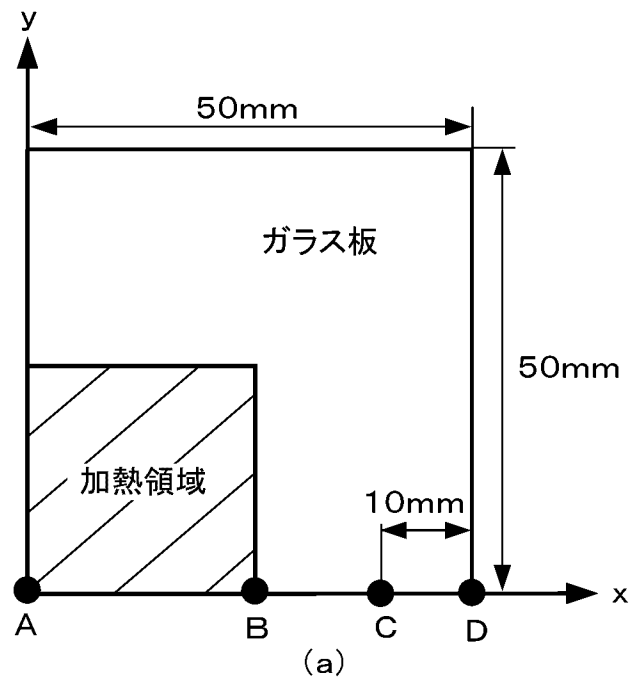


(a)

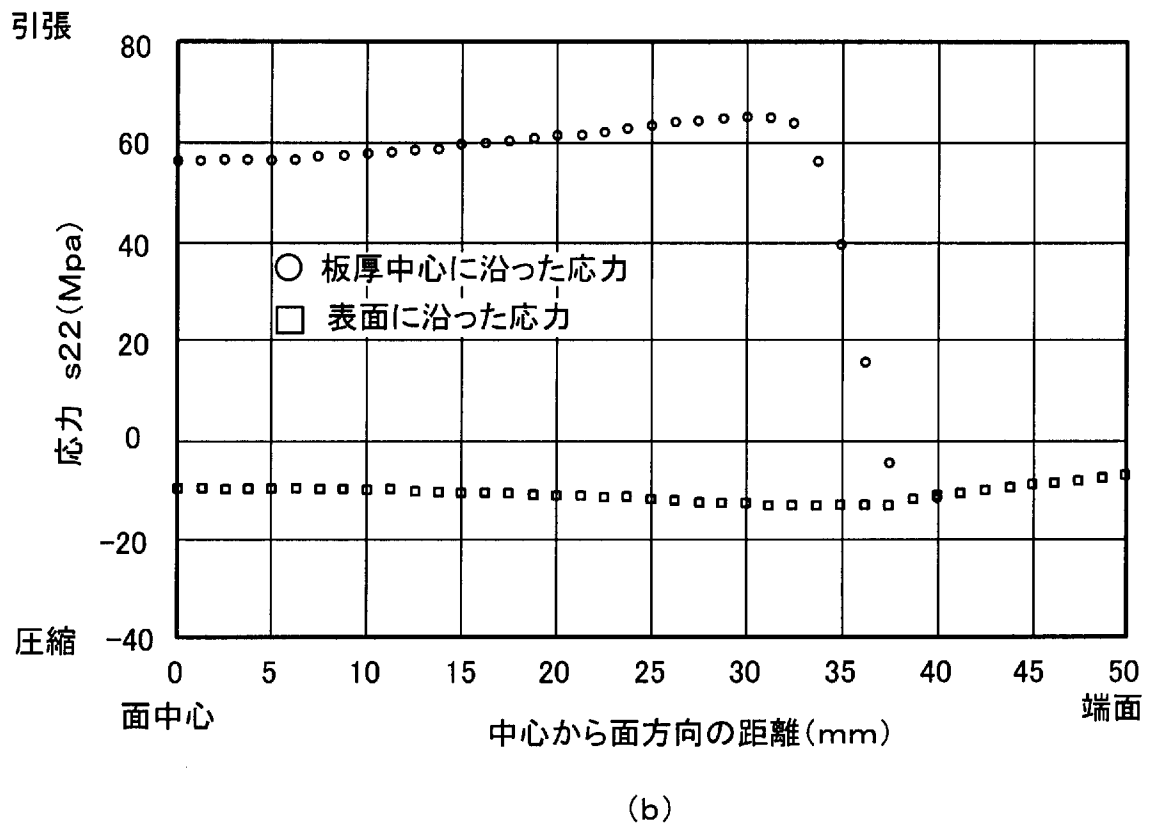
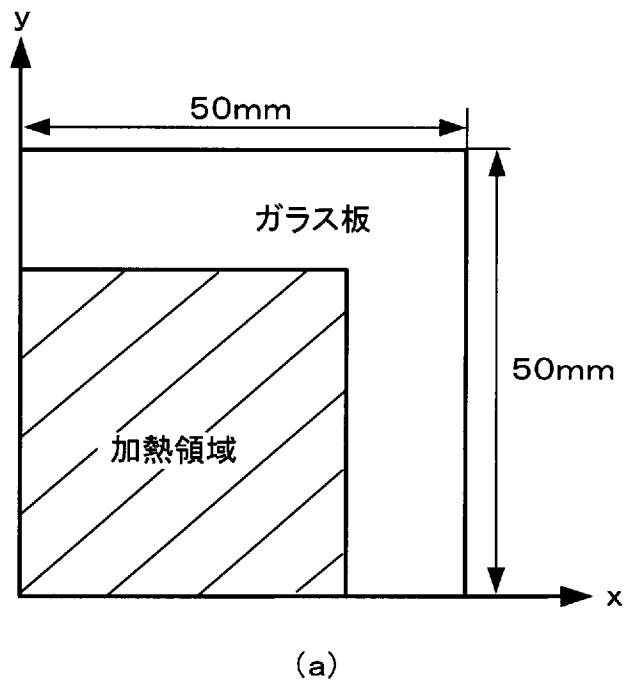


(b)

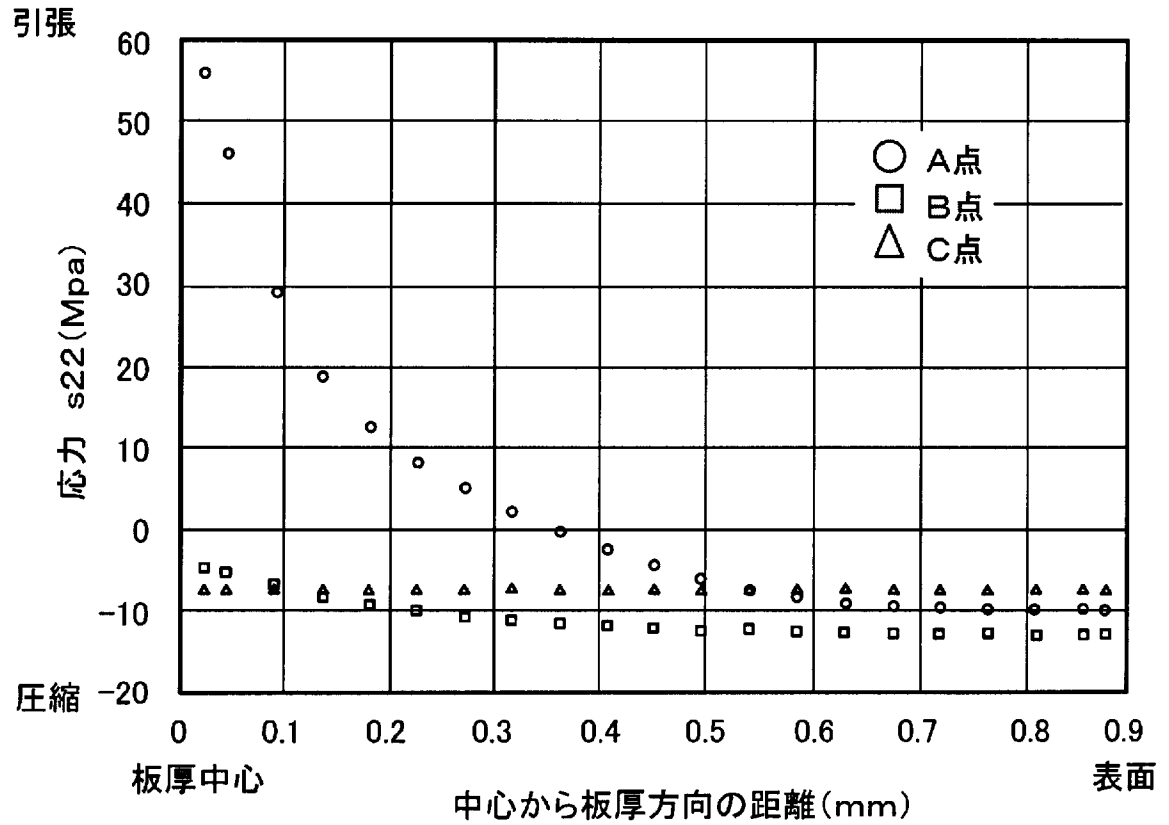
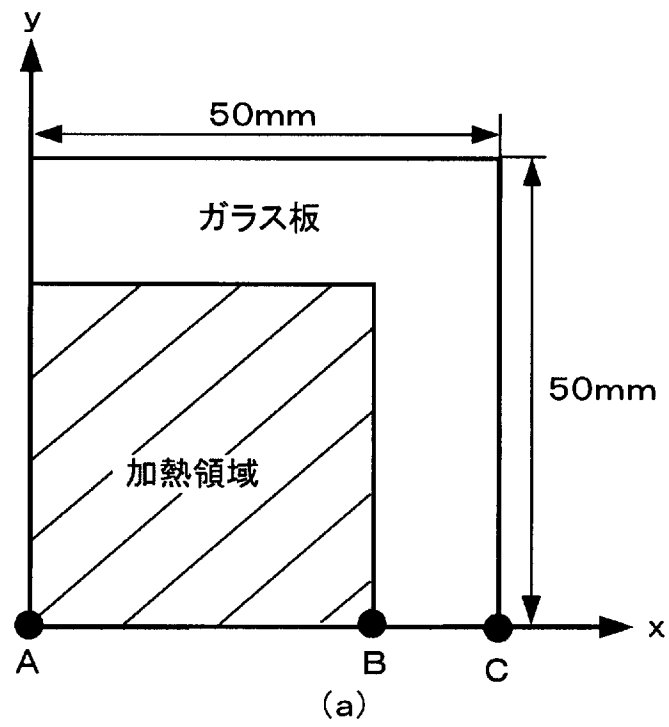
[図8]



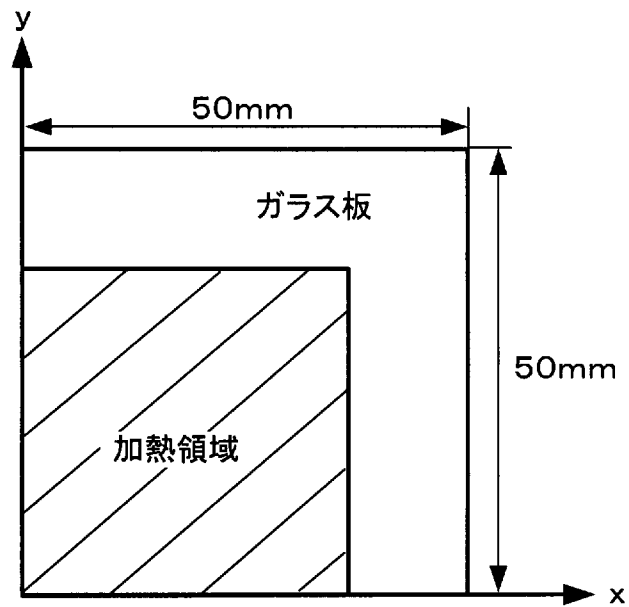
[図9]



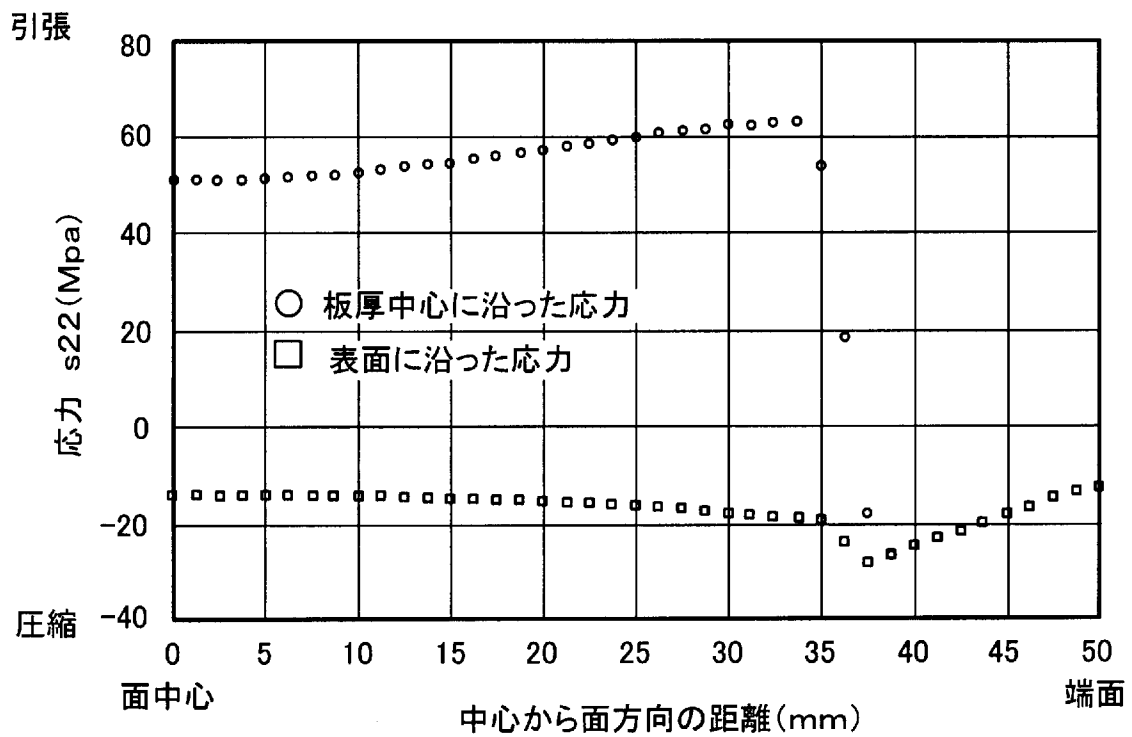
[図10]



[図11]

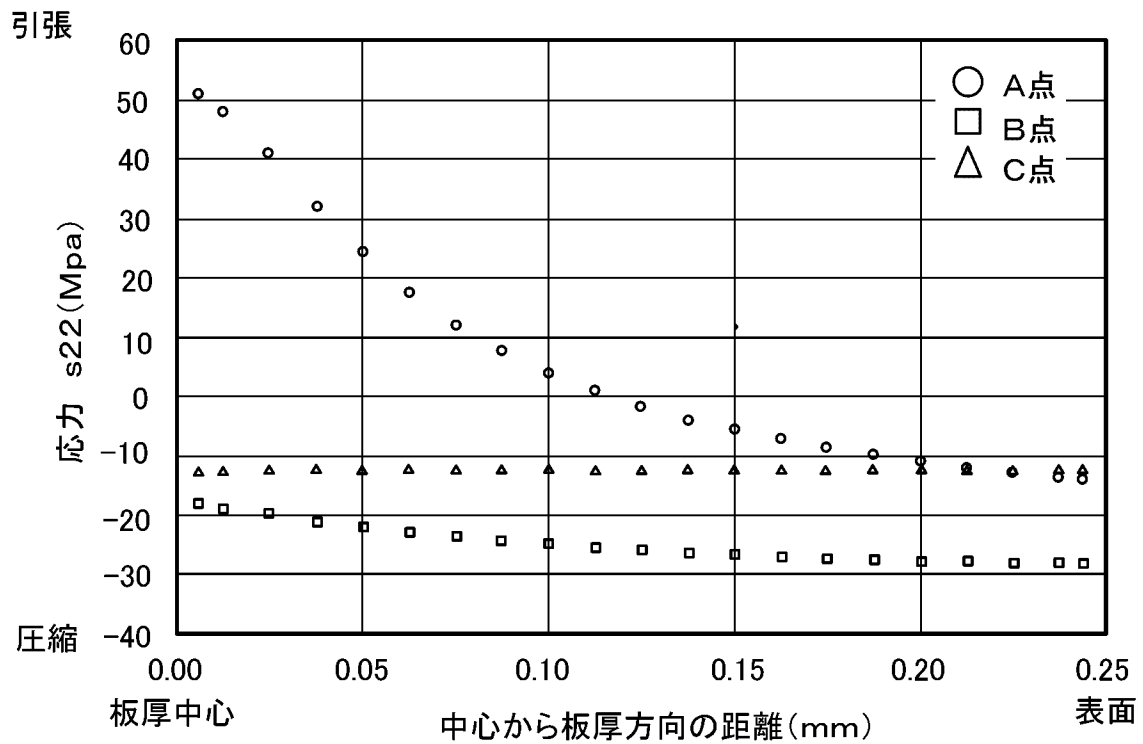
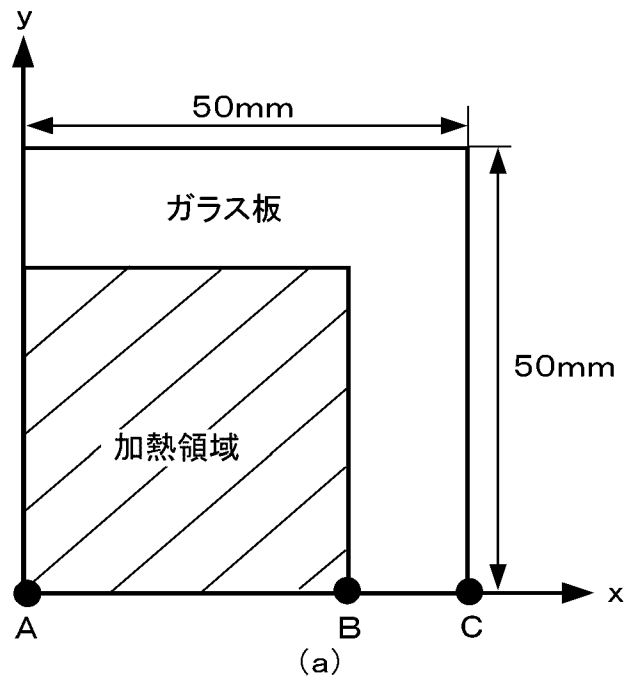


(a)



(b)

[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/009642

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C03B 27/012 (2006.01) i

FI: C03B27/012

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)

C03B23/00-35/26; C03B40/00-40/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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.
X	JP 50-161514 A (JENAER GLASWERK SCHOTT ET GEN) 27.12.1975 (1975-12-27) column 7, line 10 to column 8, line 3, column 20, line 1 to column 21, line 14, fig. 2-3	1-4
X	US 2016/0207819 A1 (CORNING INC.) 21.07.2016 (2016-07-21) paragraphs [0007], [0011]-[0012], [0053]-[0054], fig. 6-7	1-4
A	JP 59-217630 A (ASAHI GLASS CO., LTD.) 07.12.1984 (1984-12-07) entire text	1-4
A	JP 2003-048734 A (ASAHI GLASS CO., LTD.) 21.02.2003 (2003-02-21) entire text	1-4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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

"I" 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

11 May 2020 (11.05.2020)

Date of mailing of the international search report

19 May 2020 (19.05.2020)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/009642

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 50-161514 A	27 Dec. 1975	US 4172921 A paragraph [0002], lines 22-36, paragraph [0005], line 67 to paragraph [0006], line 48, fig. 2-3 GB 1476869 A DE 2424172 A FR 2271181 A CH 605435 A AT 379475 A NL 7505747 A	
US 2016/0207819 A1	21 Jul. 2016	WO 2015/031148 A1 EP 3038990 A1 CN 105683118 A (Family: none)	
JP 59-217630 A	07 Dec. 1984	US 2003/0031835 A1 the whole document	
JP 2003-048734 A	21 Feb. 2003	EP 1281681 A1 KR 10-2003-0013279 A CN 1400179 A MX PA02007379 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C03B 27/012(2006.01)i FI: C03B27/012														
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）） C03B23/00-35/26; C03B40/00-40/04 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年													
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 請求項の番号												
X	JP 50-161514 A（イエナ・グラスヴェルク・シヨット・ウント・ゲノツセンシャフト）27.12.1975（1975 - 12 - 27） 第7欄第10行-第8欄第3行, 第20欄第1行-第21欄第14行, 第2-3図	1-4												
X	US 2016/0207819 A1（CORNING INC.）21.07.2016（2016 - 07 - 21） paragraphs [0007], [0011]-[0012], [0053]-[0054], FIGs. 6-7	1-4												
A	JP 59-217630 A（旭硝子株式会社）07.12.1984（1984 - 12 - 07） 全文	1-4												
A	JP 2003-048734 A（旭硝子株式会社）21.02.2003（2003 - 02 - 21） 全文	1-4												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献														
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献														
国際調査を完了した日 11.05.2020	国際調査報告の発送日 19.05.2020													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 若土 雅之 4T 3774 電話番号 03-3581-1101 内線 3416													

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/009642

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	50-161514	A	27.12.1975	US 4172921 A paragraph 2, lines 22-36, paragraph 5, line 67- paragraph 6, line 48, FIGs. 2-3 GB 1476869 A DE 2424172 A FR 2271181 A CH 605435 A AT 379475 A NL 7505747 A	
US	2016/0207819	A1	21.07.2016	WO 2015/031148 A1 EP 3038990 A1 CN 105683118 A	
JP	59-217630	A	07.12.1984	(ファミリーなし)	
JP	2003-048734	A	21.02.2003	US 2003/0031835 A1 the whole document EP 1281681 A1 KR 10-2003-0013279 A CN 1400179 A MX PA02007379 A	