

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第3部門第1区分

【発行日】令和1年6月6日(2019.6.6)

【公開番号】特開2019-11249(P2019-11249A)

【公開日】平成31年1月24日(2019.1.24)

【年通号数】公開・登録公報2019-003

【出願番号】特願2018-200912(P2018-200912)

【国際特許分類】

C 03 C 21/00 (2006.01)

C 03 C 3/091 (2006.01)

C 03 C 3/093 (2006.01)

C 03 C 3/097 (2006.01)

【F I】

C 03 C 21/00 101

C 03 C 3/091

C 03 C 3/093

C 03 C 3/097

【手続補正書】

【提出日】平成31年4月24日(2019.4.24)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

表面圧縮応力(CS)が450MPa以上の化学強化ガラスであって、

ガラス表面から90μmの深さの部分の圧縮応力値(CS_{9,0})が25MPa以上、又は、ガラス表面から100μmの深さの部分の圧縮応力値(CS_{1,0,0})が15MPa以上であり、

前記化学強化ガラスの母組成が、酸化物基準のモル百分率表示で、SiO₂を58~70%、Al₂O₃を10~18%、B₂O₃を0~3%、P₂O₅を0~2%、Li₂Oを8~13%、Na₂Oを2~6%、K₂Oを0~2%、MgOを0~5%、CaOを0~6%、SrOを0~6%、BaOを0~6%、ZnOを0~5%、TiO₂を0~1%、ZrO₂を0.5~2%を含有し、

前記化学強化ガラスの母組成におけるSiO₂、Al₂O₃、B₂O₃、P₂O₅、Li₂O、Na₂O、K₂O、MgO、CaO、SrO、BaO及びZrO₂の各成分の酸化物基準のモル百分率表示による含有量を用いて、下記式に基づき算出されるXの値が30000以上である化学強化ガラス。

$$X = \frac{SiO_2 \times 329 + Al_2O_3 \times 786 + B_2O_3 \times 627 + P_2O_5 \times (-94)}{1) + Li_2O \times 927 + Na_2O \times 47.5 + K_2O \times (-371) + MgO \times 123} + CaO \times 1154 + SrO \times 733 + ZrO_2 \times 51.8$$

【請求項2】

表面圧縮応力(CS)が450MPa以上の化学強化ガラスであって、

ガラス表面から90μmの深さの部分の圧縮応力値(CS_{9,0})が25MPa以上、又は、ガラス表面から100μmの深さの部分の圧縮応力値(CS_{1,0,0})が15MPa以上であり、

前記化学強化ガラスの母組成が、酸化物基準のモル百分率表示で、SiO₂を58~70%

0 %、A l₂O₃を10~18%、B₂O₃を0~3%、P₂O₅を0~2%、L i₂Oを8~13%、N a₂Oを2~6%、K₂Oを0~2%、M g Oを0~5%、C a Oを0~6%、S r Oを0~6%、B a Oを0~6%、Z n Oを0~5%、T i O₂を0~1%、Z r O₂を0.5~2%を含有し、

前記化学強化ガラスの母組成におけるS i O₂、A l₂O₃、B₂O₃、P₂O₅、L i₂O、N a₂O、K₂O、M g O、C a O、S r O、B a O及びZ r O₂の各成分の酸化物基準のモル百分率表示による含有量を用いて、下記式に基づき算出されるYの値が0.7以上である化学強化ガラス。

$$Y = S i O_2 \times 0.00884 + A l_2 O_3 \times 0.0120 + B_2 O_3 \times (-0.00373) + P_2 O_5 \times 0.000681 + L i_2 O \times 0.00735 + N a_2 O \times (-0.00234) + K_2 O \times (-0.00608) + M g O \times 0.0105 + C a O \times 0.00789 + S r O \times 0.00752 + B a O \times 0.00472 + Z r O_2 \times 0.0202$$

【請求項3】

板厚tが2mm以下の板状である請求項1または2に記載の化学強化ガラス。

【請求項4】

下記条件での砂上落下試験による平均割れ高さが250mm以上であり、

下記条件での圧子圧入試験による破碎数が30個以下であり、

板厚tが0.4~2mmであり、

母組成が、酸化物基準のモル百分率表示で、S i O₂を58~70%、A l₂O₃を10~18%、B₂O₃を0~3%、P₂O₅を0~2%、L i₂Oを8~13%、N a₂Oを2~6%、K₂Oを0~2%、M g Oを0~5%、C a Oを0~6%、S r Oを0~6%、B a Oを0~6%、Z n Oを0~5%、T i O₂を0~1%、Z r O₂を0.5~2%を含有し、

表面圧縮応力(CS)が450MPa以上であり、かつ、

圧縮応力層の深さ(DOL)が100μm以上である化学強化ガラス。

砂上落下試験条件：

硬質ナイロン製のモック板(50mm×50mm、重量：54g)に化学強化ガラス(50mm×50mm×板厚t(mm))をスポンジ両面テープ(50mm×50mm×厚み3mm)を介して貼り合わせ、測定試料を作製する。次に、15cm×15cmのサイズのSUS板上に、1gのけい砂(竹折社製5号けい砂)を均一となるようにまき、作製した測定試料を、化学強化ガラスを下にして、けい砂がまかれたSUS板の表面に所定の高さ(落下高さ)から落下させる。落下試験は、落下高さ：10mmから開始して、10mmずつ高さを上げて実施し、化学強化ガラスが割れた高さを割れ高さ(単位mm)とする。落下試験は各例について5回以上実施し、落下試験での割れ高さの平均値を、平均割れ高さ(単位：mm)とする。

圧子圧入試験条件：

25mm×25mm×板厚t(mm)の化学強化ガラスに対して、対面角の圧子角度60度を有するダイヤモンド圧子を用いて、3~10kgfの荷重を15秒間保持する圧子圧入試験により、化学強化ガラスを破壊させて、破壊後の化学強化ガラスの破碎数を計測する。25mm×25mmより大きなサイズの化学強化ガラスを用いるときは、化学強化ガラス内に25mm×25mmの領域を表示し、その領域内で圧子圧入試験および破碎数の計測を行う。化学強化ガラスが曲面形状を持つときは、投影面積で25mm×25mmのサイズを化学強化ガラスの曲面上に表示させ、その領域内で圧子圧入試験および破碎数の計測を行う。

【請求項5】

ガラス表面から100μmの深さの部分の圧縮応力値と板厚t(mm)の二乗との積(CS₁₀₀×t²)が5MPa·mm²以上である請求項1~4のいずれか1項に記載の化学強化ガラス。

【請求項6】

圧縮応力層の面積 S_c (MPa · μm) が 3 0 0 0 0 MPa · μm 以上である請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の化学強化ガラス。

【請求項 7】

内部の圧縮応力の大きさが表面圧縮応力 (C_S) の 2 分の 1 になる部分の深さ d_h が 8 μm 以上である請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の化学強化ガラス。

【請求項 8】

圧縮応力が最大となる位置 d_M がガラス表面から 5 μm の範囲にある請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の化学強化ガラス。

【請求項 9】

圧縮応力層の深さ (DOL) が 1 1 0 μm 以上である請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の化学強化ガラス。

【請求項 10】

前記化学強化ガラスの母組成を有するガラスの破壊靱性値 (K_{1c}) が 0 . 7 MPa · $m^{1/2}$ 以上である請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の化学強化ガラス。

【請求項 11】

内部引張層の面積 S_t (MPa · μm) が、 $S_t L(t)$ (MPa · μm) 以下である請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の化学強化ガラス。

(ここで、 t は板厚 (mm) であり、 $S_t L(t)$ は板厚 t のときの $S_t L_{limit}$ の値である。)

【請求項 12】

内部引張層応力 CT (MPa) が、 $CTL(t)$ (MPa) 以下である請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の化学強化ガラス。

(ここで、 t は板厚 (mm) であり、 $CTL(t)$ は板厚 t のときの $CT L_{limit}$ の値である。)

【請求項 13】

酸化物基準のモル百分率表示で、 SiO_2 を 5 8 ~ 7 0 %、 Al_2O_3 を 1 0 ~ 1 8 %、 B_2O_3 を 0 ~ 3 %、 P_2O_5 を 0 ~ 2 %、 Li_2O を 8 ~ 1 3 %、 Na_2O を 2 ~ 6 %、 K_2O を 0 ~ 2 %、 MgO を 0 ~ 5 %、 CaO を 0 ~ 6 %、 SrO を 0 ~ 6 %、 BaO を 0 ~ 6 %、 ZnO を 0 ~ 5 %、 TiO_2 を 0 ~ 1 %、 ZrO_2 を 0 . 5 ~ 2 % を含有し、

SiO_2 、 Al_2O_3 、 B_2O_3 、 P_2O_5 、 Li_2O 、 Na_2O 、 K_2O 、 MgO 、 CaO 、 SrO 、 BaO 及び ZrO_2 の各成分の酸化物基準のモル百分率表示による含有量を用いて、下記式に基づき算出される X の値が 3 0 0 0 0 以上である化学強化用ガラス。

$$X = SiO_2 \times 329 + Al_2O_3 \times 786 + B_2O_3 \times 627 + P_2O_5 \times (-941) + Li_2O \times 927 + Na_2O \times 47.5 + K_2O \times (-371) + MgO \times 1230 + CaO \times 1154 + SrO \times 733 + ZrO_2 \times 51.8$$

【請求項 14】

SiO_2 、 Al_2O_3 、 B_2O_3 、 P_2O_5 、 Li_2O 、 Na_2O 、 K_2O 、 MgO 、 CaO 、 SrO 、 BaO 及び ZrO_2 の各成分の酸化物基準のモル百分率表示による含有量を用いて、下記式に基づき算出される Y の値が 0 . 7 以上である請求項 13 に記載の化学強化用ガラス。

$$Y = SiO_2 \times 0.00884 + Al_2O_3 \times 0.0120 + B_2O_3 \times (-0.00373) + P_2O_5 \times 0.000681 + Li_2O \times 0.00735 + Na_2O \times (-0.00234) + K_2O \times (-0.00608) + MgO \times 0.0105 + CaO \times 0.00789 + SrO \times 0.00752 + BaO \times 0.00472 + ZrO_2 \times 0.0202$$

2

【請求項 15】

酸化物基準のモル百分率表示による ZrO_2 の含有量が 1 . 2 % 以下である請求項 13 または 14 に記載の化学強化用ガラス。

【請求項 1 6】

酸化物基準のモル百分率表示による K₂O の含有量が 0.5 % 以上である請求項 1 3 ~ 1 5 のいずれか 1 項に記載の化学強化用ガラス。

【請求項 1 7】

酸化物基準のモル百分率表示による B₂O₃ の含有量が 1 % 以下である請求項 1 3 ~ 1 6 のいずれか 1 項に記載の化学強化用ガラス。

【請求項 1 8】

失透温度 T が、粘度が 10⁴ dPa・s となる温度 T₄ 以下である、請求項 1 3 ~ 1 7 のいずれか 1 項に記載の化学強化用ガラス。