

【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 0 3 C 21/00 (2006.01)

C 0 3 C 3/091 (2006.01)

C 0 3 C 3/093 (2006.01)

C 0 3 C 3/097 (2006.01)

【F I】

C 0 3 C 21/00 1 0 1

C 0 3 C 3/091

C 0 3 C 3/093

C 0 3 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 450 MPa 以上の化学強化ガラスであって、

ガラス表面から $90\ \mu\text{m}$ の深さの部分の圧縮応力値 (CS₉₀) が 25 MPa 以上、又は、ガラス表面から $100\ \mu\text{m}$ の深さの部分の圧縮応力値 (CS₁₀₀) が 15 MPa 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。

$$X = \frac{\text{SiO}_2 \times 329 + \text{Al}_2\text{O}_3 \times 786 + \text{B}_2\text{O}_3 \times 627 + \text{P}_2\text{O}_5 \times (-941) + \text{Li}_2\text{O} \times 927 + \text{Na}_2\text{O} \times 47.5 + \text{K}_2\text{O} \times (-371) + \text{MgO} \times 1230 + \text{CaO} \times 1154 + \text{SrO} \times 733 + \text{ZrO}_2 \times 51.8}{}$$

【請求項 2】

表面圧縮応力 (CS) が 450 MPa 以上の化学強化ガラスであって、

ガラス表面から $90\ \mu\text{m}$ の深さの部分の圧縮応力値 (CS₉₀) が 25 MPa 以上、又は、ガラス表面から $100\ \mu\text{m}$ の深さの部分の圧縮応力値 (CS₁₀₀) が 15 MPa 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 ~ 7

SiO_2 を $\underline{0\%}$ 、 Al_2O_3 を $\underline{10\sim 18\%}$ 、 B_2O_3 を $\underline{0\sim 3\%}$ 、 P_2O_5 を $\underline{0\sim 2\%}$ 、 Li_2O を $\underline{8\sim 13\%}$ 、 Na_2O を $\underline{2\sim 6\%}$ 、 K_2O を $\underline{0\sim 2\%}$ 、 MgO を $\underline{0\sim 5\%}$ 、 CaO を $\underline{0\sim 6\%}$ 、 SrO を $\underline{0\sim 6\%}$ 、 BaO を $\underline{0\sim 6\%}$ 、 ZnO を $\underline{0\sim 5\%}$ 、 TiO_2 を $\underline{0\sim 1\%}$ 、 ZrO_2 を $\underline{0.5\sim 2\%}$ を含有し、

前記化学強化ガラスの母組成における 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 $\underline{0.7}$ 以上である化学強化ガラス。

$$Y = \text{SiO}_2 \times 0.00884 + \text{Al}_2\text{O}_3 \times 0.0120 + \text{B}_2\text{O}_3 \times (-0.00373) + \text{P}_2\text{O}_5 \times 0.000681 + \text{Li}_2\text{O} \times 0.00735 + \text{Na}_2\text{O} \times (-0.00234) + \text{K}_2\text{O} \times (-0.00608) + \text{MgO} \times 0.0105 + \text{CaO} \times 0.00789 + \text{SrO} \times 0.00752 + \text{BaO} \times 0.00472 + \text{ZrO}_2 \times 0.0202$$

【請求項 3】

板厚 t が 2 mm 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 250 mm 以上であり、

下記条件での圧子圧入試験による破砕数が 30 個以下であり、

板厚 t が 0.4 ~ 2 mm であり、

母組成が、酸化物基準のモル百分率表示で、 SiO_2 を $\underline{58\sim 70\%}$ 、 Al_2O_3 を $\underline{10\sim 18\%}$ 、 B_2O_3 を $\underline{0\sim 3\%}$ 、 P_2O_5 を $\underline{0\sim 2\%}$ 、 Li_2O を $\underline{8\sim 13\%}$ 、 Na_2O を $\underline{2\sim 6\%}$ 、 K_2O を $\underline{0\sim 2\%}$ 、 MgO を $\underline{0\sim 5\%}$ 、 CaO を $\underline{0\sim 6\%}$ 、 SrO を $\underline{0\sim 6\%}$ 、 BaO を $\underline{0\sim 6\%}$ 、 ZnO を $\underline{0\sim 5\%}$ 、 TiO_2 を $\underline{0\sim 1\%}$ 、 ZrO_2 を $\underline{0.5\sim 2\%}$ を含有し、

表面圧縮応力 (CS) が $\underline{450\text{ MPa}}$ 以上であり、かつ、

圧縮応力層の深さ (DOL) が $\underline{100\text{ }\mu\text{m}}$ 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 (50 mm × 50 mm、重量：54 g) に化学強化ガラス (50 mm × 50 mm × 板厚 t (mm)) をスポンジ両面テープ (50 mm × 50 mm × 厚み 3 mm) を介して貼り合わせ、測定試料を作製する。次に、15 cm × 15 cm のサイズの SUS 板上に、1 g 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：10 mm から開始して、10 mm 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：

25 mm × 25 mm × 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 ~ 10 kgf 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砕数を計測する。25 mm × 25 mm 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 25 mm × 25 mm の領域を表示し、その領域内で圧子圧入試験および破砕数の計測を行う。化学強化ガラスが曲面形状を持つときは、投影面積で 25 mm × 25 mm 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砕数の計測を行う。

【請求項 5】

ガラス表面から $\underline{100\text{ }\mu\text{m}}$ の深さの部分の圧縮応力値と板厚 t (mm) の二乗との積 ($\text{CS}_{100} \times t^2$) が $\underline{5\text{ MPa} \cdot \text{mm}^2}$ 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 $30000 \text{ MPa} \cdot \mu\text{m}$ 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 $8 \mu\text{m}$ 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 $5 \mu\text{m}$ 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 $110 \mu\text{m}$ 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_{Ic}) が $0.7 \text{ MPa} \cdot \text{m}^{1/2}$ 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、 $S_{tL}(t)$ (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、 $S_{tL}(t)$ は板厚 t のときの S_t 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 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 58 ~ 70 %、 Al_2O_3 を 10 ~ 18 %、 B_2O_3 を 0 ~ 3 %、 P_2O_5 を 0 ~ 2 %、 Li_2O を 8 ~ 13 %、 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 30000 以上である化学強化用ガラス。

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

【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。

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

【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 16】

酸化物基準のモル百分率表示による K_2O の含有量が 0.5 % 以上である請求項 13 ~ 15 のいずれか 1 項に記載の化学強化用ガラス。

【請求項 17】

酸化物基準のモル百分率表示による B_2O_3 の含有量が 1 % 以下である請求項 13 ~ 16 のいずれか 1 項に記載の化学強化用ガラス。

【請求項 18】

失透温度 T が、粘度が 10^4 dPa・s となる温度 T_4 以下である、請求項 13 ~ 17 のいずれか 1 項に記載の化学強化用ガラス。