

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 372 505**

51 Int. Cl.:
C03C 10/00 (2006.01)
C03B 23/20 (2006.01)
C03B 19/06 (2006.01)
C03B 32/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06016246 .8**
96 Fecha de presentación: **03.08.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1760050**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.03.2007**

54 Título: **ARTÍCULO DE VIDRIO CRISTALIZADO CON MOTIVOS Y PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCIÓN DEL MISMO.**

30 Prioridad:
26.05.2006 JP 2006146549
30.08.2005 JP 2005248768

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
20.01.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
20.01.2012

73 Titular/es:
JIAN QUAN GLASS DEVELOPMENT COMPANY LTD.
NO. 629, JIASING ROAD
JHUBEI CITY HSIN CHU 302, TW y
HSU, KUO-CHUAN

72 Inventor/es:
Hsu, Kuo-Chuan

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 372 505 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Artículo de vidrio cristalizado con motivos y procedimiento para la producción del mismo

Antecedentes de la invención

a) Campo de la invención

5 La invención se refiere a un artículo de vidrio cristalizado y a un procedimiento para producir tal artículo de vidrio cristalizado; más concretamente, a un artículo de vidrio cristalizado con motivos que se puede usar como un material de construcción interior o exterior, o como placas usadas en mesas de oficina o mobiliario, y a un procedimiento para producir tal artículo de vidrio cristalizado con motivos.

b) Descripción de la técnica relacionada

10 Como se menciona en el párrafo anterior, hay demanda por artículos de vidrio cristalizado con motivos formados en el mismo para su uso como materiales de edificios, mobiliario y mesas de despacho. Así, en el pasado, se han propuesto diversos materiales para constituir tal vidrio cristalizado. Por ejemplo, la publicación de patente japonesa n.º S53-39884 revelaba un vidrio cristalizado que contiene cristales de tipo β -wollastonita (β -CaO • SiO₂) precipitados; la publicación de patente japonesa sin examinar n.º H03-205323 revelaba un vidrio cristalizado que contiene cristales de tipo diópsido (CaO • MgO • 2SiO₂) precipitados; y la publicación de patente japonesa sin examinar n.º H06-24768 revelaba un vidrio cristalizado que contiene cristales de tipo β -wollastonita (β -CaO • SiO₂) y diópsido (CaO • MgO • 2SiO₂) precipitados.

15 El documento US 3.847.582 revela fabricaciones continuas de material cristalino de vidrio en láminas en el que se forma una masa fundida de vidrio en una tira cuya superficie inferior está revestida de estrías que se cruzan formando una estructura de poli-cajones de cara cuadrada.

El documento US 3.955.989 revela un artículo de vidrio cristalizado que tiene un motivo superficial de tipo granito, mármol u otras piedras naturales que está constituido por un material de vidrio cristalizable y se caracteriza por la existencia de numerosos cristales de β -wollastonita en forma de aguja en diversas direcciones en una capa superficial del artículo.

25 Sin embargo, los vidrios cristalizados anteriormente mencionados se elaboran en forma de artículos de vidrio cristalizado con superficie de tipo mármol natural por acumulación al alcanzarse la cristalización, mediante el calentamiento de una pluralidad de pequeñas masas de vidrio cristalino acumuladas en una caja de moldeo ignífuga. El procedimiento de acumulación se usa porque ninguno de los vidrios cristalizados anteriormente mencionados incluye un agente de nucleación, lo que significa que los cristales precipitarían casi verticalmente desde la superficie del vidrio cristalino hacia el interior del mismo. Este tipo de vidrio cristalizado, concretamente, el vidrio cristalizado en superficie, no presentaría motivos en su superficie, ni aún siendo cristalizado mediante un tratamiento térmico tras enrollarlo y prensarlo en una placa de vidrio; por tanto, no es posible obtener un motivo de tipo mármol natural.

30 Por otro lado, en la fabricación de artículos de vidrio cristalizado de tipo mármol natural mediante acumulación, se enlazan mediante fusión una pluralidad de pequeñas masas de vidrio cristalino, formando un vidrio cristalizado, y como los cristales del vidrio cristalizado están limitados por la forma de las pequeñas masas de vidrio cristalino, y los motivos varían con la presencia y las diferentes direcciones de los cristales, los motivos formados son pequeños y carecen de variedad.

Resumen de la invención

40 Es un objeto de la invención proporcionar un artículo de vidrio cristalizado que tenga motivos y un procedimiento para producir el mismo, en el que los motivos sean grandes, de colores vivos, dinámicos y originales.

Un artículo de vidrio cristalizado con motivos según la invención comprende una primera capa de vidrio cristalizado y una segunda capa de vidrio cristalizado según la reivindicación 1.

45 Un procedimiento para producir artículos de vidrio cristalizado con motivos según la invención comprende un procedimiento según las reivindicaciones 4, 5 ó 9.

El artículo de vidrio cristalizado con motivos según la invención está constituido por una primera capa de vidrio cristalizado y una segunda capa de vidrio cristalizado. Sobre el artículo de vidrio cristalizado, se presentan diferentes motivos debido a la combinación de las dos capas de vidrio, especialmente, a la forma de una primera placa de vidrio cristalino y/o la combinación de una pluralidad de primeras placas de vidrio cristalino que constituyen la primera placa de vidrio cristalizado. Para obtener un artículo de vidrio cristalizado con tales motivos, primero, se tiende sobre la superficie de una pluralidad de pequeñas masas de vidrio cristalino acumuladas, o sobre la

superficie de una segunda placa de vidrio cristalino o una pluralidad de segundas placas de vidrio cristalino apiladas, al menos, una primera placa de vidrio cristalino que se caracteriza por hacer precipitar cristales desde la superficie del material de vidrio cristalino hacia el interior del mismo al calentarlo a una temperatura mayor del punto de ablandamiento. Luego, se une por fusión la primera placa de vidrio cristalino con las pequeñas masas de vidrio cristalino y/o la segunda placa de vidrio cristalino mediante el tratamiento térmico y, al mismo tiempo, los cristales precipitan desde la superficie de las pequeñas masas de vidrio cristalino hacia el interior de las mismas y desde la superficie de la primera placa de vidrio cristalino hacia la parte posterior de la misma y desde la parte posterior de la superficie, desde una parte deformada de la primera placa de vidrio cristalino hacia el perímetro de la misma y desde la superficie de contacto de la primera placa de vidrio cristalino hacia el centro de la primera placa de vidrio cristalino. Así pues, se obtiene un artículo de vidrio cristalizado con motivos, tales como motivos de tipo mármol natural, motivos de figuras humanas y motivos animales. Para observar más claramente los motivos, el primer vidrio cristalino será un vidrio cristalizado que contendrá cristales de tipo β -wollastonita (β -CaO • SiO₂) precipitados o un vidrio cristalizado que contendrá cristales de tipo dióxido (CaO • MgO • 2SiO₂) precipitados.

En comparación con el artículo de vidrio cristalizado con motivos convencional, el artículo de vidrio cristalizado con motivos según la invención se diferencia en que los motivos son más tridimensionales, de colores más vivos y que se pueden aumentar.

Breve descripción de las figuras

La FIG. 1A ilustra una vista lateral de un artículo de vidrio cristalizado con motivos producido mediante un procedimiento según una realización de la invención.

La Figura 1B es un esquema de la vista en planta de la FIG.1A.

La FIG. 2A ilustra una vista lateral de un artículo de vidrio cristalizado con motivos producido mediante un procedimiento según otra realización de la invención.

La Figura 2B es un esquema de la vista en planta de la FIG.2A.

La FIG. 3 es una fotografía de un artículo de vidrio cristalizado con motivos según el Ejemplo 4 de la invención y un artículo de vidrio cristalizado convencional.

Descripción detallada de la invención

Un artículo de vidrio cristalizado con motivos según la invención está constituido por un material de vidrio cristalino que se caracteriza por hacer precipitar cristales desde la superficie del material de vidrio cristalino hacia el interior del mismo al calentarlo a una temperatura superior al punto de ablandamiento. Es preferible que el vidrio cristalino con esta característica sea un vidrio cristalizado que contenga cristales de tipo β -wollastonita (β -CaO • SiO₂) precipitados o un vidrio cristalizado que contenga cristales de tipo dióxido (CaO • MgO • 2SiO₂) precipitados. Se describirá la razón para elegir un vidrio cristalino que haga precipitar cristales de tipo β -wollastonita (β -CaO • SiO₂) o cristales de tipo dióxido (CaO • MgO • 2SiO₂) para su uso en la invención.

El vidrio cristalizado que contiene cristales de tipo β -wollastonita (β -CaO • SiO₂) precipitados y el vidrio cristalizado que contiene cristales de tipo dióxido (CaO • MgO • 2SiO₂) precipitados son capaces de producir artículos de vidrio cristalizado con motivos como motivos de tipo mármol natural, motivos de figuras humanas, motivos animales, etc., porque los vidrios cristalizados tienen las características de: hacer precipitar cristales desde la superficie de pequeñas masas de vidrio cristalino hacia el interior de las mismas; hacer precipitar cristales desde la superficie de una placa de vidrio cristalino hacia la parte posterior de la misma y desde la parte posterior de la superficie; hacer precipitar cristales desde una parte deformada de una placa de vidrio cristalino hacia el perímetro de la misma; y hacer precipitar desde la superficie de contacto que se encuentra entre las placas de vidrio cristalino hacia el centro de las placas de vidrio cristalino.

A continuación, se describe un procedimiento para producir artículos de vidrio cristalizado con motivos según la invención.

En primer lugar, se prepara una pluralidad de pequeñas masas de vidrio cristalino, al menos una primera placa de vidrio cristalino y al menos una segunda placa cristalina, que tienen composiciones que constituyen (a) un vidrio cristalizado que contiene cristales de tipo β -wollastonita (β -CaO • SiO₂) precipitados o (b) un vidrio cristalizado que contiene cristales de tipo dióxido (CaO • MgO • 2SiO₂) precipitados. En segundo lugar, se prepara una pluralidad de pequeñas masas de vidrio cristalino, al menos una primera placa de vidrio cristalino y al menos una segunda placa de vidrio cristalino, que tienen composiciones que constituyen (c) un vidrio cristalizado que contiene cristales precipitados. Los vidrios de (a) y (b) son vidrios cristalinos de tipo cristalizados superficialmente que se ablandan y se deforman a la vez que precipitan cristales desde la superficie de los vidrios cristalinos hacia el interior de los mismos al ser tratados térmicamente a una temperatura mayor del punto de ablandamiento. Las pequeñas masas

de vidrio se refieren a vidrios enfiados con agua en forma de granulaciones, polvos, pequeñas esferas sólidas, pequeños fragmentos, varillas y similares.

En la invención, el espesor de la primera placa de vidrio cristalino es, preferiblemente, de entre 0,1 y 20 mm, más preferiblemente, de entre 1 y 10 mm, y el espesor de la segunda placa de vidrio cristalino es, preferiblemente, de entre 0,1 y 30 mm, más preferiblemente, de entre 1 y 15 mm. Se puede usar una o más de una segunda placa de vidrio cristalino; sin embargo, se prefiere una pluralidad de las mismas si se tiene en cuenta la resistencia y la segunda placa de vidrio cristalino tiene una composición que constituye (a), (b) o (c), siendo (c) el vidrio cristalino de tipo cristalizado superficialmente en el que el vidrio cristalino se ablanda y se deforma, y precipita cristales desde la superficie del vidrio cristalino hacia el interior del mismo a una temperatura mayor del punto de ablandamiento durante un tratamiento térmico. También se pueden usar una o más de una placa de vidrio cristalino que tenga una composición que constituya un tipo distinto de vidrio cristalizado, siendo preferible usar una de las mismas.

Además, se prepara al menos una placa de vidrio con la forma deseada formada por un vidrio cristalino con una composición que constituye (a) o (b). Los vidrios cristalinos de (a) y (b) tienen la característica de hacer precipitar cristales desde la superficie de la placa de vidrio cristalino hacia la parte posterior de la misma y desde la parte posterior hacia la superficie cuando los vidrios son sometidos a un tratamiento térmico a una temperatura mayor del punto de ablandamiento; estos vidrios se denominan vidrios cristalinos de tipo cristalizados superficialmente. Este tipo de vidrio cristalino, cuando se combina una pluralidad de placas de vidrio cristalino y se trata térmicamente, se caracteriza por hacer precipitar cristales desde la superficie de las placas de vidrio cristalino hacia la parte posterior de las mismas y desde la parte posterior hacia la superficie y, al mismo tiempo, hacer precipitar cristales desde la superficie de contacto situada entre las placas de vidrio cristalino hacia el centro de las placas de vidrio cristalino.

El artículo de vidrio cristalizado con motivos según la invención se puede producir mediante los procedimientos enumerados a continuación.

1. Se coloca al menos una placa de vidrio cristalino constituida por (a) o (b) y creada en una forma deseada en un molde ignífugo revestido de un agente de desmoldeo.
2. Se acumula una pluralidad de pequeñas masas de vidrio cristalino en un molde ignífugo revestido de un agente de desmoldeo, y se coloca al menos una placa de vidrio cristalino constituida por (a) o (b) y creada en una forma deseada sobre la superficie de las pequeñas masas de vidrio acumuladas.
3. Se coloca al menos una placa de vidrio cristalino en un molde ignífugo revestido con un agente de desmoldeo y, sobre la superficie de la placa de vidrio cristalino, al menos una placa de vidrio cristalino constituida por (a) o (b) y creada en una forma deseada.
4. Se coloca al menos una placa de vidrio cristalino constituida por (a) o (b) y creada en una forma deseada en un molde ignífugo revestido con un agente de desmoldeo, y se acumula una pluralidad de pequeñas masas de vidrio cristalino sobre la superficie de la placa de vidrio cristalino.
5. Se coloca al menos una placa de vidrio cristalino constituida por (a) o (b) y creada en una forma deseada en un molde ignífugo revestido con un agente de desmoldeo y, sobre la superficie de la placa de vidrio cristalino, al menos una placa de vidrio cristalino.

En cualquiera de los cinco procedimientos anteriormente mencionados, las pequeñas masas de vidrio cristalino y la placa de vidrio cristalino son ablandadas y unidas mediante fusión en un conjunto mediante el tratamiento térmico a una temperatura mayor del punto de ablandamiento del vidrio que compone la placa de vidrio cristalino y las pequeñas masas de vidrio cristalino, durante lo que precipitan cristales de β -wollastonita (β -CaO • SiO₂) o de dióxido (CaO • MgO • 2SiO₂) desde la superficie de la placa de vidrio cristalino hacia la parte posterior de la misma y desde la parte posterior hacia la superficie; desde una parte de deformación de la placa de vidrio cristalino hacia su perímetro; y desde la superficie de contacto situada entre las placas de vidrio cristalino hacia el centro de las placas de vidrio cristalino. Los motivos varían con la presencia y las direcciones de los cristales, así como con la forma y la combinación de las placas de vidrio, y de ese modo, se forman capas de vidrio cristalizado que tienen diferentes motivos encima.

En la FIG. 1 se muestra una combinación de una pluralidad de placas de vidrio cristalino según una realización de la invención. La FIG. 1A es una vista lateral y la FIG. 1B es una vista en planta de las placas de vidrio cristalino. Con respecto a la FIG. 1, se acumula una pluralidad de pequeñas masas de vidrio cristalino 12 en un molde ignífugo 10 revestido de un agente de desmoldeo y, sobre la superficie acumulada, se colocan dos placas de vidrio cristalino 14A y 14B que están cortadas en forma de S, estando las caras cortadas de las placas de vidrio cristalino 14A y 14B bien unidas y sometidas, como tales, a un tratamiento térmico.

Una vez cortadas las placas de vidrio cristalino en las formas deseadas, pueden ser sometidas a un tratamiento térmico con las caras cortadas bien unidas entre sí o con un hueco relleno de pequeñas masas de vidrio cristalino

entre las caras cortadas. En otras palabras, al menos una parte de las periferias de las placas de vidrio cristalino adyacentes está estrechamente unida o existe un hueco relleno de pequeñas masas de vidrio cristalino entre al menos una parte de las periferias de las placas de vidrio cristalino adyacentes.

5 En la FIG. 2, se muestra un molde ignífugo 20, una pluralidad de pequeñas masas de vidrio cristalino 22 y dos placas de vidrio cristalino 24A y 24B, en la que hay un hueco relleno de las pequeñas masas de vidrio cristalino 22 entre las caras cortadas de las placas de vidrio cristalino 24A y 24B. El tratamiento térmico también se puede realizar en tal disposición de las placas de vidrio cristalino.

10 Es importante combinar las pequeñas masas de vidrio, la primera placa de vidrio y la segunda placa de vidrio de manera que sus coeficientes de expansión térmica sean aproximadamente iguales tras el tratamiento térmico, siendo preferible que la diferencia entre los coeficientes de expansión térmica sea de entre 0 y $10 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$, más preferiblemente, de entre 0 y $3 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$. La temperatura para el tratamiento térmico es preferiblemente de entre 1.030°C y 1.130°C , más preferiblemente, de entre 1.050°C y 1.100°C . La velocidad de calentamiento es preferiblemente de entre $60^{\circ}\text{C}/\text{h}$ y $600^{\circ}\text{C}/\text{h}$, más pref eriblemente, de entre $60^{\circ}\text{C}/\text{h}$ y $360^{\circ}\text{C}/\text{h}$.

15 La realización anteriormente mencionada describía un artículo de vidrio cristalizado formado mediante la laminación de una segunda capa de vidrio cristalizado unida mediante fusión a partir de una pluralidad de pequeñas masas de vidrio cristalino con una primera capa de vidrio cristalizado constituida por una placa de vidrio cristalino. Sin embargo, la invención también se puede formar mediante la laminación de una segunda capa de vidrio cristalizado unida mediante fusión a partir de una pluralidad de pequeñas masas de vidrio cristalino entre dos primeras capas de vidrio cristalizado constituidas por primeras placas de vidrio cristalino que forman una estructura de tipo sándwich. Además, es posible sustituir la pluralidad de pequeñas masas de vidrio cristalino por una pluralidad de
20 segundas placas de vidrio cristalino apiladas.

A continuación, se describe una composición preferida de la primera capa de vidrio cristalizado, la segunda capa de vidrio cristalizado, las pequeñas masas de vidrio cristalino, la primera placa de vidrio cristalino y la segunda placa de vidrio cristalino que forman el artículo de vidrio cristalizado con motivos de la invención.

25 1. Un vidrio cristalizado que contiene cristales de tipo β -wollastonita ($\beta\text{-CaO} \cdot \text{SiO}_2$) precipitados comprende 50–65% en peso de SiO_2 ; 3–13% en peso de Al_2O_3 ; 15–25% en peso de CaO ; y 2–10% en peso de ZnO , o puede añadir menos del 5% en peso de un óxido colorante a esta composición.

30 2. Un vidrio cristalizado que contiene cristales de tipo β -wollastonita ($\beta\text{-CaO} \cdot \text{SiO}_2$) precipitados comprende 45–75% en peso de SiO_2 ; 1–13% en peso de Al_2O_3 ; 6–14,5% en peso de CaO ; 1–13% en peso de $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$; 0–20% en peso de BaO ; 0–18% en peso de ZnO ; y 4–24% en peso de $\text{BaO}+\text{ZnO}$, o puede añadir menos del 10% en peso de un óxido colorante a esta composición.

35 3. Un vidrio cristalizado que contiene cristales de tipo β -wollastonita ($\beta\text{-CaO} \cdot \text{SiO}_2$) precipitados comprende 45–75% en peso de SiO_2 ; 1–15% en peso de Al_2O_3 ; 8–20% en peso de CaO ; 1–15% en peso de $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$; 0–18% en peso de BaO ; 0–18% en peso de ZnO ; 4–25% en peso de $\text{BaO}+\text{ZnO}$; 2–8% en peso de Fe_2O_3 ; 0,1–7% en peso de TiO_2 ; 0,1–5% en peso de MnO_2 ; 0–2% en peso de CoO ; 0–3% en peso de B_2O_3 ; 0–1% en peso de As_2O_3 ; y 0–1% en peso de Sb_2O_3 .

40 4. Un vidrio cristalizado que contiene cristales de tipo β -wollastonita ($\beta\text{-CaO} \cdot \text{SiO}_2$) precipitados comprende 48–68% en peso de SiO_2 ; 0,5–17% en peso de Al_2O_3 ; 6–22% en peso de CaO ; 5–22% en peso de $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$; 0,2–8% en peso de MgO ; 0–8% en peso de BaO ; 0–9% en peso de ZnO ; < 15% en peso de $\text{BaO}+\text{ZnO}$; 0–6% en peso de B_2O_3 ; y 0–10% en peso de un óxido colorante.

5. Un vidrio cristalizado que contiene cristales de tipo β -wollastonita ($\beta\text{-CaO} \cdot \text{SiO}_2$) precipitados comprende 40–75% en peso de SiO_2 ; %,0–15% en peso de Al_2O_3 ; 3–15% en peso de CaO ; 5–15% en peso de ZnO ; 0–20% en peso de BaO ; 0–10% en peso de B_2O_3 ; y 2–20% en peso de $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}+\text{Li}_2\text{O}$; 0–10% en peso de un óxido colorante; 0–1% en peso de As_2O_3 ; y 0–1% en peso de Sb_2O_3 .

45 6. Un vidrio cristalizado que contiene cristales de tipo diópsido ($\text{CaO} \cdot \text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2$) precipitados comprende 45–75% en peso de SiO_2 ; 1–25% en peso de Al_2O_3 ; 1–12,5% en peso de CaO ; 0,5–12% en peso de MgO ; 1,5–13% en peso de $\text{CaO}+\text{MgO}$; 0–18% en peso de BaO ; 0–18% en peso de ZnO ; 1–15% en peso de Na_2O ; 0–7% en peso de K_2O ; 0–5% en peso de Li_2O ; 0–10% en peso de B_2O_3 ; 0–10% en peso de P_2O_5 ; 0–10% en peso de un óxido colorante; 0–1% en peso de As_2O_3 ; y 0–1% en peso de Sb_2O_3 .

50 7. Un vidrio cristalizado que contiene cristales de tipo β -wollastonita ($\beta\text{-CaO} \cdot \text{SiO}_2$) precipitados comprende 40–75% en peso de SiO_2 ; 2–15% en peso de Al_2O_3 ; 3–20% en peso de CaO ; 0–15% en peso de ZnO ; 0–20% en peso de BaO ; 0–10% en peso de B_2O_3 ; 2–20% en peso de $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}+\text{Li}_2\text{O}$; 0–10% en peso de un óxido colorante; 0–1 % de As_2O_3 ; y 0–1% en peso de Sb_2O_3 .

- 5 8. Un vidrio cristalizado que contiene cristales de tipo diópsido ($\text{CaO} \cdot \text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2$) precipitados comprende 45–75% en peso de SiO_2 ; 1–25% en peso de Al_2O_3 ; 1–20% en peso de CaO ; 0,5–17% en peso de MgO ; 0–18% en peso de BaO ; 0–18% en peso de ZnO ; 1–15% en peso de Na_2O ; 0–7% en peso de K_2O ; 0–5% en peso de Li_2O ; 0–10% en peso de B_2O_3 ; 0–10% en peso de P_2O_5 ; 0–10% en peso de un óxido colorante; 0–1% de As_2O_3 ; y 0–1% en peso de Sb_2O_3 .
9. Un vidrio cristalizado que contiene cristales de tipo β -wollastonita ($\beta\text{-CaO} \cdot \text{SiO}_2$) precipitados comprende 45–70% en peso de SiO_2 ; 1–13% en peso de Al_2O_3 ; 6–25% en peso de CaO ; 0,1–20% en peso de $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}+\text{Li}_2\text{O}$; 0–20% en peso de BaO ; 0–18% en peso de ZnO ; 4–24% en peso de $\text{BaO}+\text{ZnO}$; y 0–10% en peso de cada óxido colorante del grupo de V_2O_5 , Cr_2O_3 , MnO_2 , Fe_2O_3 , CoO , NiO y CuO .
- 10 10. Un vidrio cristalizado que contiene cristales de tipo diópsido ($\text{CaO} \cdot \text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2$) precipitados comprende 45–75% en peso de SiO_2 ; 1–25% en peso de Al_2O_3 ; 1–20% en peso de CaO ; 0,5–17% en peso de MgO ; 0–18% en peso de BaO ; 0–18% en peso de ZnO ; 1–15% en peso de Na_2O ; 0–7% en peso de K_2O ; 0–5% en peso de Li_2O ; 0–10% en peso de B_2O_3 ; 0–10% en peso de P_2O_5 ; 0–1% en peso de As_2O_3 ; y 0–1% en peso de Sb_2O_3 ; y al menos un óxido colorante seleccionado del grupo de V_2O_5 , Cr_2O_3 , MnO_2 , Fe_2O_3 , CoO , NiO y CuO , que asciende al 0–10% en peso.
- 15 11. Un vidrio cristalizado que contiene cristales de tipo β -wollastonita ($\beta\text{-CaO} \cdot \text{SiO}_2$) precipitados comprende 45–75% en peso de SiO_2 ; 1–15% en peso de Al_2O_3 ; 6–20% en peso de CaO ; 1–15% en peso de $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$; 0–18% en peso de BaO ; 0–18% en peso de ZnO ; 4–25% en peso de $\text{BaO}+\text{ZnO}$; 0,05–5% en peso de NiO ; y 0,01–5% en peso de CoO .
- 20 12. Un vidrio cristalizado que contiene cristales de tipo β -wollastonita ($\beta\text{-CaO} \cdot \text{SiO}_2$) precipitados comprende 50–75% en peso de SiO_2 ; 1–15% en peso de Al_2O_3 ; 6–16,5% en peso de CaO ; 0,1–5% en peso de Li_2O ; 0–1,5% en peso de B_2O_3 ; 10–17,5% en peso de $\text{CaO}+\text{Li}_2\text{O}+\text{B}_2\text{O}_3$; 2,5–12% en peso de ZnO ; 0–12% en peso de BaO ; 0,1–15% en peso de $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$; 0–1% en peso de As_2O_3 ; 0–1% en peso de Sb_2O_3 ; 0–1,5% en peso de MgO ; 0–1,5% en peso de SrO ; 0–1% en peso de TiO_2 ; 0–1% en peso de ZrO_2 ; 0–1% en peso de P_2O_5 ; y 0–10% en peso de al menos un óxido colorante del grupo V_2O_5 , Cr_2O_3 , MnO_2 , Fe_2O_3 , CoO , NiO y CuO .
- 25 13. Un vidrio cristalizado que contiene cristales de tipo β -wollastonita ($\beta\text{-CaO} \cdot \text{SiO}_2$) precipitados o cristales de tipo diópsido ($\text{CaO} \cdot \text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2$) precipitados comprende 45–77% en peso de SiO_2 ; 1–25% en peso de Al_2O_3 ; 2–25% en peso de CaO ; 0–18% en peso de ZnO ; 0–20% en peso de BaO ; 0–17% en peso de MgO ; 1–15% en peso de Na_2O ; 0–7% en peso de K_2O ; 0–5% en peso de Li_2O ; 0–1,5% en peso de B_2O_3 ; 0–10% en peso de óxido colorante (V_2O_5 , Cr_2O_3 , MnO_2 , Fe_2O_3 , CoO , NiO y CuO); 0–1% en peso de As_2O_3 ; 0–1% en peso de Sb_2O_3 ; 0–1,5% en peso de SrO ; 0–1% en peso de TiO_2 ; 0–1% en peso de ZrO_2 ; y 0–1% en peso de P_2O_5 .
- 30

Ejemplo 1 (ejemplo de referencia)

- 35 En primer lugar, se mezclan 65,1% en peso de SiO_2 , 6,6% en peso de Al_2O_3 , 12,0% en peso de CaO , 3,3% en peso de Na_2O , 2,3% en peso de K_2O , 4,1% en peso de BaO y 6,6% en peso de ZnO de materia prima de vidrio, y se funden a 1.500°C durante 16 horas. En segundo lugar, se convierte el vidrio fundido en una placa mediante el procedimiento de estirado, con el que se obtiene una placa de un espesor de 10 mm. Se graba una letra Z a 5 mm de profundidad en el centro de la placa de vidrio. La placa de vidrio es vidrio cristalino que, tras el tratamiento térmico, puede ser un vidrio cristalizado blanco que contenga cristales de tipo β -wollastonita ($\beta\text{-CaO} \cdot \text{SiO}_2$) precipitados y que tenga un coeficiente de expansión térmica e $65 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ entre 30 y 380°C.
- 40

En tercer lugar, se coloca una placa de vidrio cristalino con la letra Z en un molde ignífugo revestido con un agente de desmoldeo a 1.100°C durante 2 horas con una velocidad de calentamiento de 120°C/h, mediante lo que se obtiene un artículo de vidrio cristalizado con un motivo de letra Z.

- 45 De este modo, el artículo de vidrio cristalizado obtenido tiene un espesor de aproximadamente 10 mm y se observa un motivo de tipo mármol natural que ilustra una letra Z blanca tras pulir la superficie. El motivo de letra Z tiene una profundidad de aproximadamente 5 mm. En comparación con el artículo de vidrio cristalizado convencional con motivos en la superficie de tipo mármol natural blancos, el artículo de vidrio cristalizado con motivos en la superficie de tipo mármol natural con una letra Z blanca es más tridimensional. El resultado del análisis de rayos X muestra que el cristal primario precipitado es β -wollastonita ($\beta\text{-CaO} \cdot \text{SiO}_2$). Además, la transparencia del artículo de vidrio cristalizado es aparentemente más nítida tras pulir ambos lados.
- 50

Ejemplo 2 (ejemplo de referencia)

En primer lugar, se mezclan 65,1% en peso de SiO_2 , 6,6% en peso de Al_2O_3 , 12,0% en peso de CaO , 3,3% en peso de Na_2O , 2,3% en peso de K_2O , 4,1% en peso de BaO y 6,6% en peso de ZnO de materia prima de vidrio, y se

funden a 1.500°C durante 16 horas. En segundo lugar, se convierte el vidrio fundido en una placa mediante el procedimiento de estirado, con el que se obtiene una placa de un espesor de 10 mm. La placa de vidrio es vidrio cristalino que, tras el tratamiento térmico, puede ser un vidrio cristalizado blanco que contenga cristales de tipo β -wollastonita (β -CaO • SiO₂) precipitados y que tenga un coeficiente de expansión térmica de $65 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ entre 30 y 380°C.

En tercer lugar, se corta la placa de vidrio cristalino preparada en forma de curva en S con un cuchillo de agua, lo que produce dos placas de vidrio cristalino.

En último lugar, se colocan la dos placas de vidrio cristalino en un molde ignífugo revestido con un agente de desmoldeo, en el que las superficies cortadas de las placas de vidrio cristalino están bien unidas y forman una curva en S, y luego se someten a un tratamiento térmico a 1.100°C durante 2 horas con una velocidad de calentamiento de 120°C/h, mediante lo que se obtiene un artículo de vidrio cristalizado con un motivo de curva en S.

De este modo, el artículo de vidrio cristalizado obtenido tiene un espesor de aproximadamente 10 mm y se observa un motivo de tipo mármol natural en forma de curva en S blanca tras pulir la superficie. El motivo de curva en S tiene una profundidad de aproximadamente 10 mm. En comparación con el artículo de vidrio cristalizado convencional con motivos en la superficie de tipo mármol natural blancos, el artículo de vidrio cristalizado con motivos en la superficie de tipo mármol natural con una curva en S blanca es más tridimensional. El análisis de rayos X muestra que el cristal primario precipitado es β -wollastonita (β -CaO • SiO₂). Además, la transparencia del artículo de vidrio cristalizado es aparentemente más nítida tras pulir ambos lados.

Ejemplo 3 (ejemplo de referencia)

En primer lugar se mezclan 51,0% en peso de SiO₂, 19,0% en peso de Al₂O₃, 4,7% en peso de MgO, 4,1% en peso de ZnO, 2,2% en peso de TiO₂, 1,5% en peso de ZrO₂, 6,0% en peso de B₂O₃, 8,5% en peso de Na₂O, 2,8% en peso de K₂O y 0,2% de CaO de materia prima de vidrio, y se funden a 1.500°C durante 16 horas. En segundo lugar, se convierte el vidrio fundido en una placa mediante el procedimiento de estirado, con el que se obtiene una placa de un espesor de 10 mm. La placa de vidrio es vidrio cristalino que, tras el tratamiento térmico, puede ser un vidrio cristalizado blanco que contenga cristales de tipo forsterita (2MgO • SiO₂) precipitados y que tenga un coeficiente de expansión térmica de $67 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ entre 30 y 380°C.

A continuación, se mezclan 65,1% en peso de SiO₂, 6,6% en peso de Al₂O₃, 12,0% en peso de CaO, 3,3% en peso de Na₂O, 2,3% en peso de K₂O, 4,1% en peso de BaO y 6,6% en peso de ZnO de materia prima de vidrio, y se funden a 1.500°C durante 16 horas. Luego, se convierte el vidrio fundido en una placa mediante el procedimiento de estirado, con el que se obtiene una placa de un espesor de 5 mm. La placa de vidrio es vidrio cristalino que, tras el tratamiento térmico, puede ser un vidrio cristalizado blanco que contenga cristales de tipo β -wollastonita (β -CaO • SiO₂) precipitados y que tenga un coeficiente de expansión térmica de $65 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ entre 30 y 380°C. Luego, se corta la placa de vidrio cristalino preparada en forma de curva en S con un cuchillo de agua, lo que produce dos placas de vidrio cristalino.

Posteriormente, la segunda placa de vidrio cristalino preparada para hacer precipitar cristales de tipo forsterita (2MgO • SiO₂) se coloca en un molde ignífugo revestido con un agente de desmoldeo; el espesor de la segunda placa de vidrio cristalino es de aproximadamente 10 mm. Se colocan encima las dos primeras placas de vidrio cristalino preparadas anteriormente mencionadas para hacer precipitar cristales de tipo β -wollastonita (β -CaO • SiO₂), cubriendo toda la superficie de la segunda placa de vidrio cristalino, en la que las superficies cortadas de las primeras placas de vidrio cristalino están bien unidas y forman una curva en S. A 1.100°C durante 2 horas con una velocidad de calentamiento de 120°C/h, se ablandan la segunda y primera placa de vidrio cristalino y se unen mediante fusión, y precipitan cristales en las mismas, con lo que se forma un artículo de vidrio cristalizado mediante la combinación de una segunda capa de vidrio cristalizado transformada a partir de la segunda placa de vidrio cristalino y una primera capa de vidrio cristalizado transformada a partir de dos primeras placas de vidrio cristalino. Cuando se unen mediante fusión las dos primeras placas de vidrio cristalino en la primera capa de vidrio cristalizado, precipitan cristales de tipo β -wollastonita (β -CaO • SiO₂) desde la superficie de contacto entre las placas de vidrio hacia el centro de las placas de vidrio a una velocidad mayor que la velocidad a la que los cristales de β -wollastonita (β -CaO • SiO₂) precipitaron fuera de la superficie de contacto y, por tanto, la superficie de contacto adquiere un color más nítido. Para las partes de fuera de la superficie de contacto situada entre las placas de vidrio, los cristales de β -wollastonita (β -CaO • SiO₂) precipitan desde la superficie de la placa de vidrio hacia la parte posterior de la misma y, simultáneamente, desde la parte posterior de la placa de vidrio hacia su superficie.

De este modo, el artículo de vidrio cristalizado blanco obtenido tiene un espesor de aproximadamente 15 mm y se observa un motivo de tipo mármol natural en forma de curva en S tras pulir la superficie. El motivo de curva en S tiene una profundidad de aproximadamente 5 mm. En comparación con el artículo de vidrio cristalizado convencional con motivos, el artículo de vidrio cristalizado con motivos en la superficie de tipo mármol natural con una curva en S blanca es más tridimensional. Además, el resultado del análisis de rayos X muestra que la segunda

capa de vidrio cristalizado contiene cristales de tipo forsterita ($2\text{MgO} \cdot \text{SiO}_2$) precipitados y que la primera capa de vidrio cristalizado contiene cristales de tipo β -wollastonita ($\beta\text{-CaO} \cdot \text{SiO}_2$) precipitados.

Ejemplo 4

5 En primer lugar, se mezclan 65,1% en peso de SiO_2 , 6,6% en peso de Al_2O_3 , 12,0% en peso de CaO , 3,3% en peso de Na_2O , 2,3% en peso de K_2O , 4,1% en peso de BaO y 6,6% en peso de ZnO de materia prima de vidrio, y se funden a 1.500°C durante 16 horas. Luego, se enfría con agua el vidrio fundido, se seca y se clasifica para obtener pequeñas masas de vidrio con un tamaño de partícula en el intervalo de 1–3 mm. Las pequeñas masas de vidrio son vidrio cristalino que, tras el tratamiento térmico, puede ser un vidrio cristalizado blanco que contenga cristales de tipo β -wollastonita ($\beta\text{-CaO} \cdot \text{SiO}_2$) precipitados y que tenga un coeficiente de expansión térmica de $65 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ entre 30 y 380°C .
10

A continuación, se mezclan 65,1% en peso de SiO_2 , 6,6% en peso de Al_2O_3 , 12,0% en peso de CaO , 3,3% en peso de Na_2O , 2,3% en peso de K_2O , 4,1% en peso de BaO y 6,6% en peso de ZnO de materia prima de vidrio, y se funden a 1.500°C durante 16 horas. Luego, se convier te el vidrio fundido en una placa mediante el procedimiento de estirado, con el que se obtiene una placa de un espesor de 5 mm. La placa de vidrio es vidrio cristalino que, tras el tratamiento térmico, puede ser un vidrio cristalizado blanco que contenga cristales de tipo β -wollastonita ($\beta\text{-CaO} \cdot \text{SiO}_2$) precipitados y que tenga un coeficiente de expansión térmica e $65 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ entre 30 y 380°C . Luego, se corta la placa de vidrio haciendo una curva en S con un cuchillo de agua, lo que produce dos placas de vidrio.
15

Posteriormente, se acumulan las pequeñas masas de vidrio preparadas en un molde ignífugo revestido con un agente de desmoldeo; el espesor de las pequeñas masas de vidrio acumuladas es de aproximadamente 12 mm. Se colocan encima las dos placas de vidrio cristalino preparadas anteriormente mencionadas, cubriendo por completo la superficie nivelada de las pequeñas masas de vidrio acumuladas, de manera que las superficies cortadas de las placas de vidrio cristalino están bien unidas y forman una curva en S. A 1.100°C durante 2 horas con una velocidad de calentamiento de $120^\circ\text{C}/\text{h}$, se ablandan la pluralidad de pequeñas masas de vidrio y las dos placas de vidrio, y se unen mediante fusión mientras precipitan cristales en las mismas para formar una segunda capa de vidrio cristalizado y una primera capa de vidrio cristalizado de cabecera, respectivamente, con lo que se forma un artículo de vidrio cristalizado mediante la combinación de la segunda capa de vidrio cristalizado y la primera capa de vidrio cristalizado.
20
25

De este modo, el artículo de vidrio cristalizado obtenido tiene un espesor de aproximadamente 16 mm y se observa un motivo de tipo mármol natural en forma de curva en S, como el artículo A de la FIG. 3, tras pulir la superficie. El motivo de curva en S tiene una profundidad de aproximadamente 5 mm. En comparación con el artículo de vidrio cristalizado convencional con motivos en la superficie de tipo mármol natural blancos (artículo B mostrado en la FIG. 3), el artículo de vidrio cristalizado con motivos en la superficie de tipo mármol natural con una curva en S blanca es más tridimensional. El resultado del análisis de rayos X muestra que tanto la segunda capa de vidrio cristalizado como la primera capa de vidrio cristalizado contienen cristales de tipo β -wollastonita ($\beta\text{-CaO} \cdot \text{SiO}_2$) precipitados. Además, la transparencia del artículo de vidrio cristalizado es aparentemente más nítida tras pulir ambos lados.
30
35

Además, se obtiene el artículo de vidrio cristalizado convencional con motivos de tipo mármol natural blancos, que se muestra en la FIG. 3 como el artículo B, mediante la acumulación de pequeñas masas de vidrio preparadas en un molde ignífugo revestido con un agente de desmoldeo, la nivelación de las pequeñas masas de vidrio acumuladas, y luego el calentamiento y pulido de las mismas.
40

Ejemplo 5

En primer lugar, se mezclan 65,1% en peso de SiO_2 , 6,6% en peso de Al_2O_3 , 12,0% en peso de CaO , 3,3% en peso de Na_2O , 2,3% en peso de K_2O , 4,1% en peso de BaO y 6,6% en peso de ZnO de materia prima de vidrio, y se funden a 1.500°C durante 16 horas. Luego, se enfría con agua el vidrio fundido, se seca y se clasifica para obtener pequeñas masas de vidrio con un tamaño de partícula en el intervalo de 1–3 mm. Las pequeñas masas de vidrio son vidrio cristalino que, tras el tratamiento térmico, puede ser un vidrio cristalizado blanco que contenga cristales de tipo β -wollastonita ($\beta\text{-CaO} \cdot \text{SiO}_2$) precipitados y que tenga un coeficiente de expansión térmica de $65 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ entre 30 y 380°C .
45

A continuación, se mezclan 65,1% en peso de SiO_2 , 6,6% en peso de Al_2O_3 , 12,0% en peso de CaO , 3,3% en peso de Na_2O , 2,3% en peso de K_2O , 4,1% en peso de BaO y 6,6% en peso de ZnO de materia prima de vidrio, y se funden a 1.500°C durante 16 horas. Luego, se convier te el vidrio fundido en una placa mediante el procedimiento de estirado, con el que se obtiene una placa de un espesor de 5 mm. La placa de vidrio es vidrio cristalino que, tras el tratamiento térmico, puede ser un vidrio cristalizado blanco que contenga cristales de tipo β -wollastonita ($\beta\text{-CaO} \cdot \text{SiO}_2$) precipitados y que tenga un coeficiente de expansión térmica de $65 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ entre 30 y 380°C . Luego, se corta la placa de vidrio con un cuchillo de agua haciendo una curva en S, lo que produce dos placas de vidrio.
50
55

Posteriormente, se colocan las dos placas de vidrio preparadas en un molde ignífugo revestido con un agente de desmoldeo con las caras cortadas bien unidas para formar la curva en forma de letra S. Se acumulan las pequeñas masas de vidrio preparadas encima, cubriendo por completo la superficie de las dos placas de vidrio; el espesor de las pequeñas masas de vidrio acumuladas es de aproximadamente 12 mm tras su nivelación. A 1.100°C durante 2 horas con una velocidad de calentamiento de 120°C/h, se ablandan las dos placas de vidrio y la pluralidad de pequeñas masas de vidrio, y se unen mediante fusión mientras precipitan cristales en las mismas para formar una primera capa de vidrio cristalizado y una segunda capa de vidrio cristalizado de cabecera, respectivamente, con lo que se forma un artículo de vidrio cristalizado mediante la combinación de la segunda capa de vidrio cristalizado y la primera capa de vidrio cristalizado.

De este modo, el artículo de vidrio cristalizado obtenido tiene un espesor de aproximadamente 16 mm y se observa un motivo de tipo mármol natural en forma de curva en S blanca tras pulir la parte posterior. El motivo de curva en S tiene una profundidad de aproximadamente 5 mm. En comparación con el artículo de vidrio cristalizado convencional con motivos en la superficie de tipo mármol natural blancos, el artículo de vidrio cristalizado con motivos en la superficie de tipo mármol natural con una curva en S blanca es más tridimensional. El resultado del análisis de rayos X muestra que tanto la segunda capa de vidrio cristalizado como la primera capa de vidrio cristalizado contienen cristales de tipo β -wollastonita (β -CaO • SiO₂) precipitados. Además, la transparencia del artículo de vidrio cristalizado es aparentemente más nítida tras pulir ambos lados.

Ejemplo 6

En primer lugar, se mezclan 62,2% en peso de SiO₂, 5,9% en peso de Al₂O₃, 12,9% en peso de CaO, 4,6% en peso de Na₂O, 2,1% en peso de K₂O, 1,0% en peso de Li₂O, 6,0% en peso de BaO, 5,2% en peso de ZnO y 0,1% en peso de NiO de materia prima de vidrio, y se funden a 1.450°C durante 16 horas. Luego, se enfría con agua el vidrio fundido, se seca y se clasifica para obtener pequeñas masas de vidrio con un tamaño de partícula en el intervalo de 3–7 mm. Las pequeñas masas de vidrio son vidrio cristalino que, tras el tratamiento térmico, puede ser un vidrio cristalizado de color beis amarillento que contenga cristales de tipo β -wollastonita (β -CaO • SiO₂) precipitados y que tenga un coeficiente de expansión térmica de $69 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ entre 30 y 380°C.

A continuación, se mezclan 62,2% en peso de SiO₂, 5,9% en peso de Al₂O₃, 12,9% en peso de CaO, 4,6% en peso de Na₂O, 2,1% en peso de K₂O, 1,0% en peso de Li₂O, 6,0% en peso de BaO, 5,2% en peso de ZnO y 0,1% en peso de NiO de materia prima de vidrio, y se funden a 1.450°C durante 16 horas. Luego, se convierte el vidrio fundido en una placa mediante el procedimiento de estirado, con el que se obtiene una placa de un espesor de 3 mm. La placa de vidrio es vidrio cristalino que, tras el tratamiento térmico, puede ser un vidrio cristalizado de color beis amarillento que contenga cristales de tipo β -wollastonita (β -CaO • SiO₂) precipitados y que tenga un coeficiente de expansión térmica de $69 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ entre 30 y 380°C. Luego, se corta la placa de vidrio con un cuchillo de agua para mostrar el contorno de un cuerpo de mujer, lo que produce dos placas de vidrio.

Posteriormente, se acumulan las pequeñas masas de vidrio preparadas en un molde ignífugo revestido con un agente de desmoldeo; el espesor de las pequeñas masas de vidrio acumuladas es de aproximadamente 14 mm. Tras nivelar las pequeñas masas de vidrio acumuladas, se colocan las dos placas de vidrio preparadas encima, cubriendo por completo la superficie de las pequeñas masas de vidrio con las caras cortadas bien unidas para formar el contorno de un cuerpo de mujer. A 1.050°C durante 2 horas con una velocidad de calentamiento de 120°C/h, se ablandan una pluralidad de pequeñas masas de vidrio y las dos placas de vidrio cristalino B, y se unen mediante fusión mientras precipitan cristales en las mismas para formar una segunda capa de vidrio cristalizado y una primera capa de vidrio cristalizado de cabecera, respectivamente, con lo que se forma un artículo de vidrio cristalizado mediante la combinación de la segunda capa de vidrio cristalizado y la primera capa de vidrio cristalizado. Cuando se unen mediante fusión las dos primeras placas de vidrio cristalino, precipitan cristales de tipo β -wollastonita (β -CaO • SiO₂) desde la superficie de contacto entre las placas de vidrio hacia el centro de las placas de vidrio a una velocidad mayor que la velocidad a la que los cristales de β -wollastonita (β -CaO • SiO₂) precipitaron fuera de la superficie de contacto y, por tanto, la superficie de contacto adquiere un color más nítido. Para las partes de fuera de la superficie de contacto situada entre las placas de vidrio, los cristales de β -wollastonita (β -CaO • SiO₂) precipitan desde la superficie de la placa de vidrio hacia la parte posterior de la misma y, simultáneamente, desde la parte posterior de la placa de vidrio hacia su superficie.

De este modo, el artículo de vidrio cristalizado de color beis amarillento obtenido tiene un espesor de aproximadamente 16 mm y se observa un motivo de tipo mármol natural en forma de una figura humana, en este caso, el contorno de un cuerpo de mujer, tras pulir la superficie. El motivo tiene una profundidad de aproximadamente 3 mm. En comparación con el artículo de vidrio cristalizado convencional con motivos, el artículo de vidrio cristalizado con el contorno de un cuerpo de mujer es más tridimensional. Además, el resultado del análisis de rayos X muestra que tanto la segunda capa de vidrio cristalizado como la primera capa de vidrio cristalizado contienen cristales de tipo β -wollastonita (β -CaO • SiO₂) precipitados.

Ejemplo 7

En primer lugar, se mezclan 62,0% en peso de SiO₂, 9,0% en peso de Al₂O₃, 9,0% en peso de CaO, 4,5% en peso de MgO, 4,6% en peso de BaO, 5,0% en peso de Na₂O, 3,0% en peso de K₂O, 0,5% en peso de B₂O₃, 2,0% en peso de P₂O₅, 0,4% en peso de Sb₂O₃ y 0,05% en peso de CoO de materia prima de vidrio, y se funden a 1.500°C durante 16 horas. Luego, se enfría con agua el vidrio fundido, se seca y se clasifica para obtener pequeñas masas de vidrio con un tamaño de partícula en el intervalo de 1–3 mm. Las pequeñas masas de vidrio son vidrio cristalino que, tras el tratamiento térmico, puede ser un vidrio cristalizado gris que contenga cristales de tipo dióxido (CaO • MgO • 2SiO₂) precipitados y que tenga un coeficiente de expansión térmica de $71 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ entre 30 y 380°C.

A continuación, se mezclan 62,0% en peso de SiO₂, 9,0% en peso de Al₂O₃, 9,0% en peso de CaO, 4,5% en peso de MgO, 4,6% en peso de BaO, 5,0% en peso de Na₂O, 3,0% en peso de K₂O, 0,5% en peso de B₂O₃, 2,0% en peso de P₂O₅, 0,4% en peso de Sb₂O₃ y 0,05% en peso de CoO de materia prima de vidrio, y se funden a 1.500°C durante 16 horas. Luego, se convierte el vidrio fundido en una placa mediante el procedimiento de estirado, con el que se obtiene una placa de un espesor de 3 mm. La placa de vidrio es vidrio cristalino que, tras el tratamiento térmico, puede ser un vidrio cristalizado gris que contenga cristales de tipo dióxido (CaO • MgO • 2SiO₂) precipitados y que tenga un coeficiente de expansión térmica de $71 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ entre 30 y 380°C. Luego se corta la placa de vidrio para mostrar un logo de Mercedes-Benz usando un cuchillo de agua, con lo que se producen tres placas de vidrio.

Posteriormente, se acumula una pluralidad de pequeñas masas de vidrio preparadas en un molde ignífugo revestido con un agente de desmoldeo; el espesor de las pequeñas masas de vidrio acumuladas es de aproximadamente 14 mm. Tras nivelar las pequeñas masas de vidrio acumuladas, se colocan las tres placas de vidrio preparadas encima, cubriendo por completo la superficie de las pequeñas masas de vidrio con las caras cortadas bien unidas para formar el logo de Mercedes-Benz. A 1.050°C durante 2 horas con una velocidad de calentamiento de 120°C/h, se ablandan la pluralidad de pequeñas masas de vidrio y las tres placas de vidrio cristalino, y se unen mediante fusión mientras precipitan cristales en las mismas para formar una segunda capa de vidrio cristalizado y una primera capa de vidrio cristalizado de cabecera, respectivamente, con lo que se forma un artículo de vidrio cristalizado mediante la combinación de la segunda capa de vidrio cristalizado y la primera capa de vidrio cristalizado. Cuando se unen mediante fusión las tres placas de vidrio, precipitan cristales de tipo dióxido (CaO • MgO • 2SiO₂) desde la superficie de contacto entre las placas de vidrio hacia el centro de las placas de vidrio a una velocidad mayor que la velocidad a la que los cristales de dióxido (CaO • MgO • 2SiO₂) precipitaron fuera de la superficie de contacto y, por tanto, la superficie de contacto adquiere con un color más nítido. Para las partes de fuera de la superficie de contacto situada entre las placas de vidrio, los cristales de tipo dióxido (CaO • MgO • 2SiO₂) precipitan desde la superficie de la placa de vidrio hacia la parte posterior de la misma y, simultáneamente, desde la parte posterior de la placa de vidrio hacia su superficie.

De este modo, el artículo de vidrio cristalizado gris obtenido tiene un espesor de aproximadamente 16 mm y se observa un magnífico logo de Mercedes-Benz fino tras pulir la superficie. El motivo tiene una profundidad de aproximadamente 3 mm. En comparación con el artículo de vidrio cristalizado convencional con motivos, el artículo de vidrio cristalizado con el logo de Mercedes-Benz es más tridimensional. Además, el resultado del análisis de rayos X muestra que tanto la segunda capa de vidrio cristalizado como la primera capa de vidrio cristalizado contienen cristales de tipo dióxido (CaO • MgO • 2SiO₂) precipitados.

Ejemplo 8

En primer lugar, se mezclan 60,0% en peso de SiO₂, 6,0% en peso de Al₂O₃, 7,6% en peso de CaO, 3,8% en peso de MgO, 3,5% en peso de BaO, 6,5% en peso de ZnO, 3,8% en peso de Na₂O, 2,5% en peso de K₂O, 0,4% en peso de Li₂O, 5,4% en peso de B₂O₃, 0,3% en peso de As₂O₃ y 0,2% de NiO de materia prima de vidrio, y se funden a 1.500°C durante 16 horas. Luego, se forman tiras con el vidrio fundido, que se trituran y se clasifican para obtener pequeñas masas de vidrio con un tamaño de partícula en un intervalo de 1–3 mm. Las pequeñas masas de vidrio son vidrio cristalino que, tras el tratamiento térmico, puede ser un vidrio cristalizado de color beis amarillento que contenga cristales de tipo dióxido (CaO • MgO • 2SiO₂) precipitados y que tenga un coeficiente de expansión térmica de $73 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ entre 30 y 380°C.

A continuación, se mezclan 60,0% en peso de SiO₂, 6,0% en peso de Al₂O₃, 7,6% en peso de CaO, 3,8% en peso de MgO, 3,5% en peso de BaO, 6,5% en peso de ZnO, 3,8% en peso de Na₂O, 2,5% en peso de K₂O, 0,4% en peso de Li₂O, 5,4% en peso de B₂O₃, 0,3% en peso de As₂O₃ y 0,2% de NiO de materia prima de vidrio, y se funden a 1.500°C durante 16 horas. Luego, se convierte el vidrio fundido en una placa mediante el procedimiento de estirado, con el que se obtiene una placa de un espesor de 5 mm. La placa de vidrio es vidrio cristalino que, tras el tratamiento térmico, puede ser un vidrio cristalizado de color beis amarillento que contenga cristales de tipo dióxido (CaO • MgO • 2SiO₂) precipitados y que tenga un coeficiente de expansión térmica de $73 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ entre 30 y 380°C. Luego se corta la placa de vidrio para mostrar un motivo de "Jian Quan Glass Development Company Ltd." con un cuchillo de agua, con lo que se producen varias placas de vidrio.

Posteriormente, se acumula una pluralidad de pequeñas masas de vidrio preparadas en un molde ignífugo revestido con un agente de desmoldeo; el espesor de las pequeñas masas de vidrio acumuladas es de aproximadamente 12 mm. Tras nivelar las pequeñas masas de vidrio acumuladas, se colocan las varias placas de vidrio preparadas encima, cubriendo por completo la superficie de las pequeñas masas de vidrio con las caras cortadas bien unidas para formar el motivo de "Jian Quan Glass Development Company Ltd". A 1.000°C durante 4 horas con una velocidad de calentamiento de 60°C/h, se ablandan la pluralidad de pequeñas masas de vidrio y las varias placas de vidrio cristalino, y se unen mediante fusión mientras precipitan cristales en las mismas para formar una segunda capa de vidrio cristalizado y una primera capa de vidrio cristalizado de cabecera, respectivamente, con lo que se forma un artículo de vidrio cristalizado mediante la combinación de la segunda capa de vidrio cristalizado y la primera capa de vidrio cristalizado. Cuando se unen mediante fusión las varias placas de vidrio, precipitan cristales de tipo diópsido ($\text{CaO} \cdot \text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2$) desde la superficie de contacto entre las placas de vidrio hacia el centro de las placas de vidrio a una velocidad mayor que la velocidad a la que los cristales de diópsido ($\text{CaO} \cdot \text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2$) precipitaron fuera de la superficie de contacto y, por tanto, la superficie de contacto adquiere con un color más nítido. Para las partes de fuera de la superficie de contacto, los cristales de tipo diópsido ($\text{CaO} \cdot \text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2$) precipitan desde la superficie de la placa de vidrio hacia la parte posterior de la misma y desde la parte posterior de la placa de vidrio hacia su superficie.

De este modo, el artículo de vidrio cristalizado de color beis amarillento obtenido tiene un espesor de aproximadamente 16 mm y se observa un magnífico motivo de "Jian Quan Glass Development Company Ltd" fino tras pulir la superficie. El motivo tiene un espesor de aproximadamente 5 mm. En comparación con el artículo de vidrio cristalizado convencional con motivos, el artículo de vidrio cristalizado con el motivo de "Jian Quan Glass Development Company Ltd" es más tridimensional. Además, el resultado del análisis de rayos X indica que tanto la segunda capa de vidrio cristalizado como la primera capa de vidrio cristalizado contienen cristales de tipo diópsido ($\text{CaO} \cdot \text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2$) precipitados.

Ejemplo 9

En primer lugar, se mezclan 62,0% en peso de SiO_2 , 9,0% en peso de Al_2O_3 , 9,0% en peso de CaO , 4,5% en peso de MgO , 4,6% en peso de BaO , 5,0% en peso de Na_2O , 3,0% en peso de K_2O , 0,5% en peso de B_2O_3 , 2,0% en peso de P_2O_5 , 0,4% en peso de Sb_2O_3 y 0,05% en peso de CoO de materia prima de vidrio, y se funden a 1.500°C durante 16 horas. Luego, se enfría con agua el vidrio fundido, se seca y se clasifica para obtener pequeñas masas de vidrio con un tamaño de partícula en el intervalo de 1–3 mm. Las pequeñas masas de vidrio son vidrio cristalino que, tras el tratamiento térmico, puede ser un vidrio cristalizado gris que contenga cristales de tipo diópsido ($\text{CaO} \cdot \text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2$) precipitados y que tenga un coeficiente de expansión térmica de $71 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ entre 30 y 380°C.

A continuación, se mezclan 62,2% en peso de SiO_2 , 5,9% en peso de Al_2O_3 , 12,9% en peso de CaO , 4,6% en peso de Na_2O , 2,1% en peso de K_2O , 1,0% en peso de Li_2O , 6,0% en peso de BaO y 5,2% en peso de ZnO de materia prima de vidrio, y se funden a 1.450°C durante 16 horas. Luego, se convierte el vidrio fundido en una placa mediante el procedimiento de estirado, con el que se obtiene una placa de un espesor de 3 mm. La placa de vidrio es vidrio cristalino que, tras el tratamiento térmico, puede ser un vidrio cristalizado blanco que contenga cristales de tipo β -wollastonita ($\beta\text{-CaO} \cdot \text{SiO}_2$) precipitados y que tenga un coeficiente de expansión térmica de $69 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ entre 30 y 380°C. Luego se corta la placa de vidrio con un cuchillo de agua para mostrar el contorno de una grulla blanca volando, y la placa de vidrio permanece como una sola pieza.

Posteriormente, se acumula una pluralidad de las pequeñas masas de vidrio preparadas en un molde ignífugo revestido con un agente de desmoldeo; el espesor de las pequeñas masas de vidrio acumuladas es de aproximadamente 14 mm. Tras nivelar las pequeñas masas de vidrio acumuladas, se coloca la placa de vidrio preparada en una posición adecuada sobre la superficie de las pequeñas masas de vidrio según el diseño del motivo, y se colocan las pequeñas masas de vidrio entre la periferia de la placa de vidrio y la periferia del molde ignífugo, y se nivelan. A 1.050°C durante 2 horas con una velocidad de calentamiento de 120°C/h, se ablanda la pluralidad de pequeñas masas de vidrio y se unen mediante fusión mientras precipitan cristales en la misma para formar una segunda capa de vidrio cristalizado, y sobre la segunda capa de vidrio cristalizado, se forma una primera capa de vidrio cristalizado mediante el ablandamiento y la unión por fusión de la placa de vidrio y la pluralidad de pequeñas masas de vidrio mientras precipitan cristales, con lo que se forma un artículo de vidrio cristalizado mediante la combinación de la segunda capa de vidrio cristalizado y la primera capa de vidrio cristalizado. Cuando se unen mediante fusión la placa de vidrio y la pluralidad de pequeñas masas de vidrio, precipitan cristales de tipo β -wollastonita ($\beta\text{-CaO} \cdot \text{SiO}_2$) desde la superficie de contacto entre la placa de vidrio y las pequeñas masas de vidrio hacia el centro de la placa de vidrio a una velocidad mayor que la velocidad a la que los cristales de β -wollastonita ($\beta\text{-CaO} \cdot \text{SiO}_2$) precipitaron fuera de la superficie de contacto y, por tanto, la superficie de contacto adquiere con un color más nítido. Para las partes de fuera de la superficie de contacto, los cristales de β -wollastonita ($\beta\text{-CaO} \cdot \text{SiO}_2$) precipitan desde la superficie de la placa de vidrio hacia la parte posterior de la misma y desde la parte posterior de la placa de vidrio hacia su superficie de la placa de vidrio.

De este modo, el artículo de vidrio cristalizado obtenido tiene un espesor de aproximadamente 16 mm y se observa un motivo animal con un fondo de diferente color, en este caso, una grulla blanca volando en el cielo gris, tras pulir la superficie. El motivo tiene una profundidad de aproximadamente 3 mm. En comparación con el artículo de vidrio cristalizado convencional con motivos, el artículo de vidrio cristalizado con el contorno de la grulla blanca volando es más tridimensional. Además, el resultado del análisis de rayos X muestra que en el artículo de vidrio cristalizado, la parte formada por las pequeñas masas de vidrio contiene cristales de dióxido de silicio ($\text{CaO} \cdot \text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2$) y la parte formada por la placa de vidrio contiene cristales de tipo β -wollastonita ($\beta\text{-CaO} \cdot \text{SiO}_2$) precipitados.

Ejemplo comparativo

En primer lugar, se mezclan 65,1% en peso de SiO_2 , 6,6% en peso de Al_2O_3 , 12,0% en peso de CaO , 3,3% en peso de Na_2O , 2,3% en peso de K_2O , 4,1% en peso de BaO y 6,6% en peso de ZnO de materia prima de vidrio, y se funden a 1.500°C durante 16 horas. Luego, se enfría con agua el vidrio fundido, se seca y se clasifica para obtener pequeñas masas de vidrio con un tamaño de partícula en el intervalo de 1–3 mm. Las pequeñas masas de vidrio son vidrio cristalino que, tras el tratamiento térmico, puede ser un vidrio cristalizado blanco que contenga cristales de tipo β -wollastonita ($\beta\text{-CaO} \cdot \text{SiO}_2$) precipitados y que tenga un coeficiente de expansión térmica de $65 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ entre 30 y 380°C .

A continuación, se mezclan 51,0% en peso de SiO_2 , 19,0% en peso de Al_2O_3 , 4,7% en peso de MgO , 4,1% en peso de ZnO , 2,2% en peso de TiO_2 , 1,5% en peso de ZrO_2 , 6,0% en peso de B_2O_3 , 8,5% en peso de Na_2O , 2,8% en peso de K_2O y 0,2% de CaO de materia prima de vidrio, y se funden a 1.500°C durante 16 horas. Luego, el vidrio fundido se convierte en una placa mediante el procedimiento de estirado, con el que se obtiene una placa de un espesor de 5 mm. La placa de vidrio es vidrio cristalino que, tras el tratamiento térmico, puede ser un vidrio cristalizado blanco que contenga cristales de tipo forsterita ($2\text{MgO} \cdot \text{SiO}_2$) precipitados y que tenga un coeficiente de expansión térmica de $67 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ entre 30 y 380°C . Se corta la placa de vidrio en forma de una curva en S con un cuchillo de agua, produciendo dos placas de vidrio.

Posteriormente, se acumulan las pequeñas masas de vidrio preparadas en un molde ignífugo revestido con un agente de desmoldeo; el espesor de las pequeñas masas de vidrio acumuladas es de aproximadamente 12 mm. Tras nivelar las pequeñas masas de vidrio acumuladas, se colocan las dos placas de vidrio preparadas encima, cubriendo por completo la superficie de las pequeñas masas de vidrio con las caras cortadas bien unidas para formar una curva en S. A 1.100°C durante 2 horas con una velocidad de calentamiento de $120^\circ\text{C}/\text{h}$, se ablandan las pequeñas masas de vidrio y se unen mediante fusión mientras precipitan cristales en las mismas para formar una segunda capa de vidrio cristalizado y, sobre la segunda capa de vidrio cristalizado, se forma una primera capa de vidrio cristalizado con los cristales precipitados por las dos placas de vidrio mientras son ablandadas y unidas por fusión, con lo que se forma un artículo de vidrio cristalizado mediante la combinación de la segunda capa de vidrio cristalizado y la primera capa de vidrio cristalizado.

De este modo, se obtiene un artículo de vidrio cristalizado que tiene un espesor de aproximadamente 16 mm, pero no se observa un motivo de tipo mármol natural en forma de una curva en S blanca como el obtenido mediante la invención en los ejemplos anteriormente mencionados tras pulir la superficie. Además, la profundidad del motivo de curva en S del artículo de vidrio cristalizado convencional es diferente a la profundidad del de la invención. El resultado del análisis de rayos X muestra que la segunda capa de vidrio cristalizado contiene cristales de tipo β -wollastonita ($\beta\text{-CaO} \cdot \text{SiO}_2$) precipitados y que la primera capa de vidrio cristalizado contiene cristales de tipo forsterita ($2\text{MgO} \cdot \text{SiO}_2$) precipitados.

Además, mediante el pulido de la parte posterior se obtendría una partícula de vidrio cristalizado convencional con motivos de tipo mármol natural blancos, en la que los motivos de tipo mármol natural mostrados sobre la misma varían con la presencia y las direcciones de los cristales de β -wollastonita ($\beta\text{-CaO} \cdot \text{SiO}_2$) o los cristales de dióxido de silicio ($\text{CaO} \cdot \text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2$), que están limitados por la forma de las pequeñas masas de vidrio. Por lo tanto, los motivos formados mediante este procedimiento están limitados por la forma y el tamaño de las pequeñas masas de vidrio, y no se pueden aumentar.

REIVINDICACIONES

1.- Un artículo de vidrio cristalizado con motivos que comprende:

(A) una primera capa de vidrio cristalizado, que está constituida por una primera placa de vidrio cristalino (14, 24) creada en una forma deseada,

5 en el que la primera placa de vidrio cristalino (14, 24) es de un material de vidrio cristalino que tiene la característica de hacer precipitar cristales desde la superficie del material de vidrio cristalino hacia el interior del mismo cuando se calienta a una temperatura mayor del punto de ablandamiento, pudiéndose obtener los motivos observados sobre el artículo de vidrio cristalizado mediante el ablandamiento y/o la unión por fusión de la primera placa de vidrio cristalino (14, 24) a una temperatura mayor del punto de ablandamiento para hacer precipitar los cristales en la misma,

en el que la precipitación de los cristales varía con la forma de la primera placa de vidrio cristalino (14, 24) y

en el que la primera capa de vidrio cristalizado está constituida por un vidrio cristalizado que contiene cristales de tipo β -wollastonita (β -CaO • SiO₂) o cristales de tipo diópsido (CaO • MgO • 2SiO₂) precipitados; y

15 (B) una segunda capa de vidrio cristalizado apilada sobre o debajo de la primera capa de vidrio cristalizado, pudiéndose obtener la segunda capa de vidrio cristalizado mediante el ablandamiento y/o la unión por fusión de una pluralidad de pequeñas masas de vidrio cristalino y/o al menos una segunda placa de vidrio cristalino (12, 22) mediante un tratamiento térmico para hacer precipitar cristales en la misma.

20 2.- El artículo de vidrio cristalizado con motivos de la reivindicación 1, en el que la primera capa de vidrio cristalizado y la segunda capa de vidrio cristalizado están constituidas por vidrios cristalizados que contienen cristales de tipo β -wollastonita (β -CaO • SiO₂) o cristales de tipo diópsido (CaO • MgO • 2SiO₂) precipitados.

3.- El artículo de vidrio cristalizado con motivos de la reivindicación 1, en el que la diferencia en los coeficientes de expansión térmica entre las pequeñas masas de vidrio cristalino, la primera placa de vidrio cristalino (14, 24) y la segunda placa de vidrio cristalino (12, 22) es de entre 0 y $10 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$.

25 4.- Un procedimiento para producir artículos de vidrio cristalizado con motivos que comprende las etapas de:

proporcionar una primera capa de vidrio cristalino que comprende una primera placa de vidrio cristalino (14, 24) creada en una forma deseada;

30 proporcionar una segunda capa de vidrio cristalino encima o debajo de la primera capa de vidrio cristalino, segunda capa de vidrio cristalino que comprende una pluralidad de pequeñas masas de vidrio cristalino y/o al menos una segunda placa de vidrio cristalino (12, 22); y

realizar un tratamiento térmico para unir mediante fusión la primera capa de vidrio cristalino y la segunda capa de vidrio cristalino en un conjunto y hacer precipitar cristales en las mismas para formar el artículo de vidrio cristalizado con motivos;

35 en el que la primera placa de vidrio cristalino (14, 24) es de un material de vidrio cristalino que tiene la característica de hacer precipitar cristales desde la superficie del material de vidrio cristalino hacia el interior del mismo al ser calentado a una temperatura mayor del punto de ablandamiento, y los motivos observados sobre el artículo de vidrio cristalizado se forman mediante el ablandamiento y/o la unión por fusión de la primera placa de vidrio cristalino (14, 24) a una temperatura mayor del punto de ablandamiento para hacer precipitar cristales en la misma,

40 en el que la precipitación de cristales varía con la forma de la primera placa de vidrio cristalino (14, 24) y

en el que la primera placa de vidrio cristalino (14, 24) está constituida por un vidrio cristalino de modo que, tras un tratamiento térmico, el vidrio cristalizado contiene cristales de tipo β -wollastonita (β -CaO • SiO₂) o cristales de tipo diópsido (CaO • MgO • 2SiO₂) precipitados.

5.- Un procedimiento para producir artículos de vidrio cristalizado con motivos, que comprende las etapas de:

45 proporcionar una primera capa de vidrio cristalino que comprende una primera placa de vidrio cristalino (14, 24) creada en una forma deseada o una combinación de una pluralidad de primera(s) placa(s) de vidrio cristalino (14, 24);

proporcionar una segunda capa de vidrio cristalino encima o debajo de la primera capa de vidrio cristalino, segunda capa de vidrio cristalino que comprende una pluralidad de pequeñas masas de vidrio cristalino o una pluralidad de pequeñas masas de vidrio cristalino y al menos una segunda placa de vidrio cristalino (12, 22); y

5 realizar un tratamiento térmico para unir mediante fusión la primera capa de vidrio cristalino y la segunda capa de vidrio cristalino en un conjunto y para hacer precipitar cristales en las mismas para formar el artículo de vidrio cristalizado con motivos;

10 en el que la(s) primera(s) placa(s) de vidrio cristalino (14, 24) es/son de un material de vidrio cristalino que tiene la característica de hacer precipitar cristales desde la superficie del material de vidrio cristalino hacia el interior del mismo cuando se calienta a una temperatura mayor del punto de ablandamiento, y los motivos observados sobre el artículo de vidrio cristalizado se forman mediante el ablandamiento y/o la unión por fusión de la(s) primera(s) capa(s) de vidrio cristalino (14, 24) a una temperatura mayor del punto de ablandamiento para hacer precipitar los cristales en la(s) misma(s),

15 en el que la precipitación de los cristales varía con la forma y/o la combinación de la(s) primera(s) placa(s) de vidrio cristalino (14, 24) y

en el que la(s) primera(s) placa(s) de vidrio cristalino (14, 24) está(n) constituida(s) por un vidrio cristalino de modo que, tras el tratamiento térmico, el vidrio cristalizado contiene cristales de tipo β -wollastonita (β -CaO • SiO₂) o cristales de tipo diópsido (CaO • MgO • 2SiO₂) precipitados.

20 6.- El procedimiento para producir los artículos de vidrio cristalizado con motivos de las reivindicaciones 4 y 5, en el que, si están presentes, cada una de la(s) primera(s) placa(s) de vidrio cristalino (14, 24), la segunda placa de vidrio cristalino (12, 22) y las pequeñas masas de vidrio cristalino están constituidas por un vidrio cristalino de modo que, tras el tratamiento térmico, el vidrio cristalizado contiene cristales de tipo β -wollastonita (β -CaO • SiO₂) o cristales de tipo diópsido (CaO • MgO • 2SiO₂) precipitados.

25 7.- El procedimiento para producir los artículos de vidrio cristalizado con motivos de cualquiera de las reivindicaciones 5-6, en el que cuando la primera capa de vidrio cristalino comprende una pluralidad de las primeras placas de vidrio cristalino (14, 24), al menos una parte de las periferias de las primeras placas de vidrio (14, 24) adyacentes está bien unida para el tratamiento térmico.

30 8.- El procedimiento para producir los artículos de vidrio cristalizado con motivos de cualquiera de las reivindicaciones 5-6, en el que cuando la primera capa de vidrio cristalino comprende una pluralidad de las primeras placas de vidrio cristalino (14, 24), hay un hueco entre al menos una parte de las periferias de las primeras placas de vidrio (14, 24) adyacentes y el hueco está relleno de una pluralidad de pequeñas masas de vidrio cristalino para el tratamiento térmico.

9.- Un procedimiento para producir artículos de vidrio cristalizado con motivos que comprende las etapas de:

35 proporcionar una primera capa de vidrio cristalino que comprende una combinación de una pluralidad de primeras placas de vidrio cristalino (14, 24);

proporcionar una segunda capa de vidrio cristalino encima o debajo de la primera capa de vidrio cristalino, segunda capa de vidrio cristalino que comprende una pluralidad de pequeñas masas de vidrio cristalino y/o al menos una segunda placa de vidrio cristalino (12, 22); y

40 realizar un tratamiento térmico para unir mediante fusión la primera capa de vidrio cristalino y la segunda capa de vidrio cristalino en un conjunto y hacer precipitar cristales en las mismas para formar el artículo de vidrio cristalizado con motivos;

45 en el que las primeras placas de vidrio cristalino (14, 24) son de un material de vidrio cristalino que se caracteriza por hacer precipitar cristales desde la superficie del material de vidrio cristalino hacia el interior del mismo cuando se calienta a una temperatura mayor del punto de ablandamiento, y los motivos observados sobre el artículo de vidrio cristalizado se forman mediante el ablandamiento y/o la unión por fusión de las primeras placas de vidrio cristalino (14, 24) a una temperatura mayor del punto de ablandamiento para hacer precipitar los cristales en las mismas,

en el que la precipitación de los cristales varía con la forma y/o la combinación de la(s) primera(s) placa(s) de vidrio cristalino (14, 24),

en el que las primeras placas de vidrio cristalino (14, 24) están constituidas por un vidrio cristalino de modo que, tras el tratamiento térmico, el vidrio cristalizado contiene cristales de tipo β -wollastonita (β -CaO • SiO₂) o cristales de tipo diópsido (CaO • MgO • 2SiO₂) precipitados y

5 en el que hay un hueco entre al menos una parte de las periferias de las primeras placas de vidrio (14, 24) adyacentes y el hueco está relleno de una pluralidad de pequeñas masas de vidrio cristalino para el tratamiento térmico.

10.— Un procedimiento para producir los artículos de vidrio cristalizado con motivos de la reivindicación 9, en el que cada una de las primeras placas de vidrio cristalino (14, 24), la segunda placa de vidrio cristalino (12, 22) y las pequeñas masas de vidrio cristalino están constituidas por un vidrio cristalino de modo que, tras el tratamiento térmico, el vidrio cristalizado contiene cristales de tipo β -wollastonita (β -CaO • SiO₂) o cristales de tipo diópsido (CaO • MgO • 2SiO₂) precipitados.

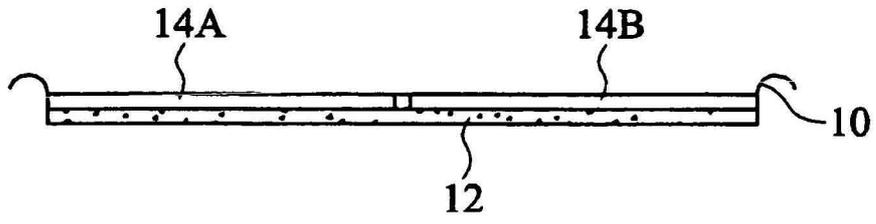


FIG. 1A

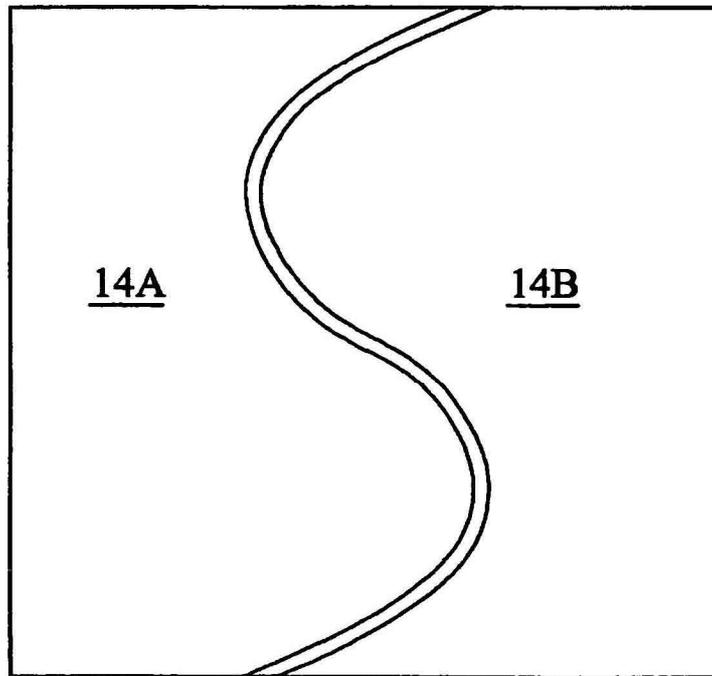


FIG. 1B

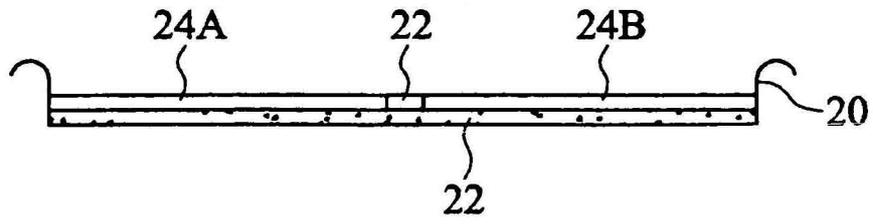


FIG. 2A

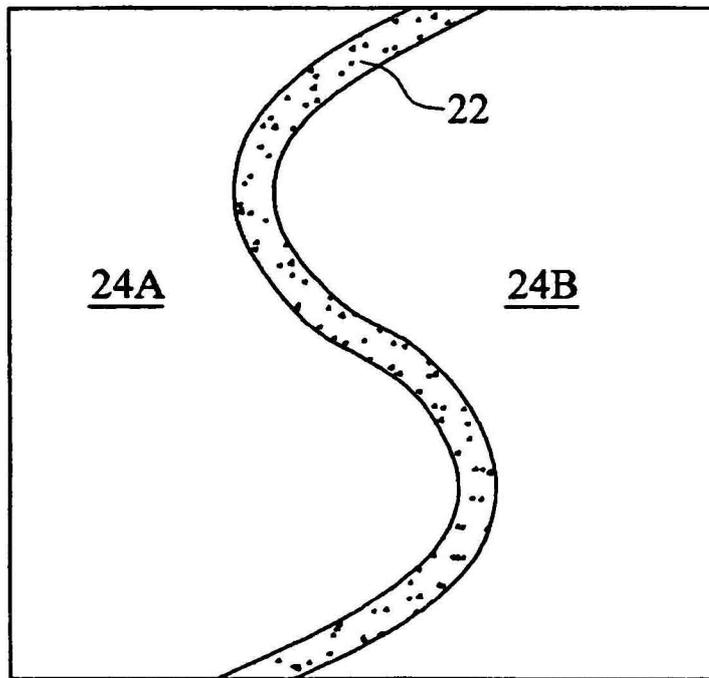


FIG. 2B

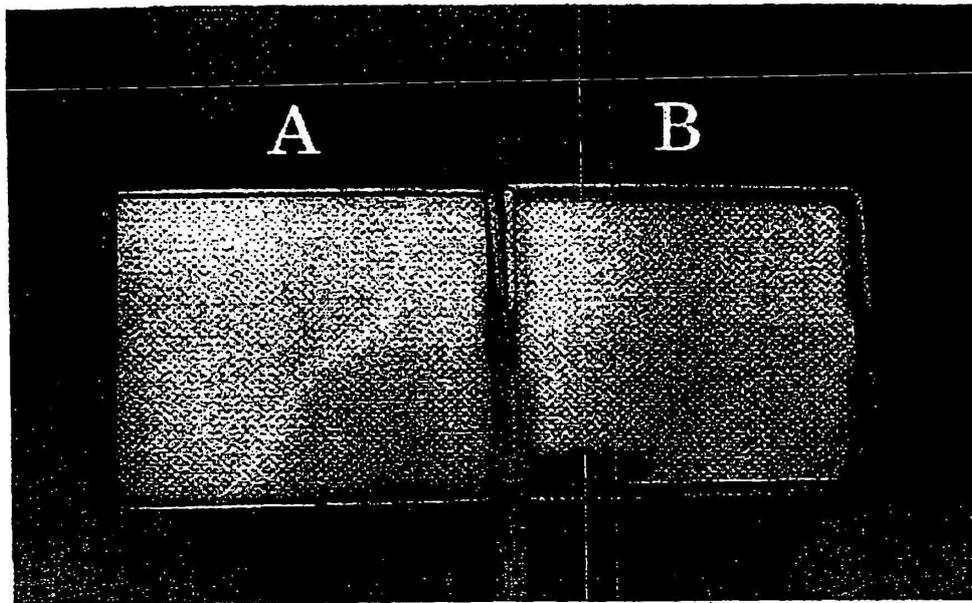


FIG. 3