

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 790 893**

51 Int. Cl.:

C03C 17/36	(2006.01)
C03C 8/16	(2006.01)
C03C 14/00	(2006.01)
C03C 17/34	(2006.01)
C03C 17/00	(2006.01)
C03C 8/14	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.06.2017 PCT/FR2017/051534**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.12.2017 WO17216483**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.06.2017 E 17740049 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.03.2020 EP 3472114**

54 Título: **Lámina de vidrio con esmalte reflectante de la radiación infrarroja**

30 Prioridad:

15.06.2016 FR 1655538

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

29.10.2020

73 Titular/es:

**SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE (100.0%)
Tour Saint-Gobain, 12 place de l'Iris
92400 Courbevoie, FR**

72 Inventor/es:

RUFINO, BENOÎT

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 790 893 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

Lámina de vidrio con esmalte reflectante de la radiación infrarroja

La presente invención se refiere a láminas de vidrio parcialmente esmaltadas para puertas de hornos o de frigoríficos y a un proceso de producción de tales láminas.

5 En el campo de las puertas de vidrio de horno o de las puertas de vidrio de frigoríficos, ya sean de acristalamientos monolíticos o de múltiples láminas, se sabe cómo recubrir al menos una cara de al menos una de las láminas de vidrio de un revestimiento transparente de baja emisividad para mejorar el aislamiento térmico del horno y reducir el riesgo de quemaduras en caso de contacto con la puerta del horno en funcionamiento.

10 Además, es habitual, por razones estéticas, opacificar parcialmente las láminas de vidrio mediante un marco, generalmente de color negro, imprimido por serigrafía en la periferia de las láminas de vidrio.

Hay una demanda creciente, especialmente por parte de los fabricantes de hornos, de disponer las láminas de vidrio de capa transparente de baja emisividad con un marco opaco esmaltado. Por razones de reducción de los costes de producción, esta capa de esmalte tendrá que formarse durante la etapa de reforzado térmico del vidrio (cocción seguida de templado).

15 La creación de un marco negro o de color oscuro esmaltado sobre una lámina de vidrio de baja emisividad, sin embargo, está resultando difícil. De hecho, durante el calentamiento de la lámina imprimida sobre una parte de su superficie con una pasta de vidrio pigmentada, por ejemplo con un pigmento negro habitual de tipo espinela de óxido de cromo-cobre, se observa frecuentemente un defecto de planitud del producto templado y la no conformidad de la lámina de vidrio obtenida con la norma de fragmentación para el vidrio de seguridad sodo-cálcico templado; las zonas
20 cubiertas por el esmalte presentan un perfil de fragmentación diferente de aquellas cubiertas por la capa de baja emisividad pero no cubiertas de esmalte, mientras que la norma EN 1250-1 exige una fragmentación homogénea sobre el conjunto de la lámina de vidrio.

En ciertos casos, se puede constatar que la lámina de vidrio se rompe en el momento del templado (enfriamiento rápido).

25 Los problemas descritos anteriormente no existen o son muy pocos en ausencia del revestimiento transparente de baja emisividad y se acentúan cuando disminuye la emisividad del revestimiento. Se han atribuido a la diferencia en la absorción de energía térmica, recibida en forma de radiación infrarroja por las zonas cubiertas del revestimiento de baja emisividad solamente y aquellas cubiertas por el revestimiento de baja emisividad y la capa de esmalte.

30 La presente invención se basa en el descubrimiento de que los problemas descritos anteriormente pueden reducirse, o incluso eliminarse, al utilizar para la pigmentación del esmalte pigmentos cerámicos de alta reflectancia en el infrarrojo cercano.

35 La patente US 5 898 180 describe esmaltes destinados a ser utilizados como un revestimiento interior de hornos calentados por fuentes de radiación visible-NIR, tales como lámparas de cuarzo-halógenas. Estos esmaltes se describen como que tienen una reflectancia en el campo de longitud de onda que va de 0,6 μm a 5 μm superior al 80%. Los pigmentos reflectantes de la radiación visible e infrarroja enumerados en este documento son TiO_2 , ZnO , ZrO_2 y Sb_2O_3 . Son pigmentos blancos que, por razones estéticas, son inservibles para el esmalte de puertas de hornos. En este campo, la demanda del mercado se dirige, de hecho, casi exclusivamente a esmaltes de color muy oscuro, preferiblemente esmaltes negros.

40 El problema subyacente de la presente invención es, pues, encontrar pigmentos que sean, a la vez, muy absorbentes en el visible y suficientemente reflectantes en el campo de las longitudes de onda de la radiación IR utilizada para el calentamiento de los acristalamientos antes del templado térmico.

45 La presente invención tiene, pues, como primer objetivo una lámina de vidrio que comprende un sustrato de vidrio mineral templado que lleva, sobre una de sus caras, un revestimiento de baja emisividad y, sobre este, una capa de esmalte que contiene uno o varios pigmentos cerámicos, cubriendo la capa de esmalte una parte solamente del revestimiento transparente de baja emisividad y dejando libre otra parte de este, caracterizada por el hecho de que al menos 50% en peso de los pigmentos cerámicos se seleccionan de pigmentos cerámicos reflectantes de la radiación del infrarrojo cercano (NIR), que presentan una reflectancia a 1000 nm, determinada según la norma ASTM E 903, al menos igual a 40% y una claridad L^* inferior a 30.

50 El sustrato de vidrio mineral que lleva el revestimiento de baja emisividad y la capa de esmalte, en principio, puede ser cualquier vidrio mineral templado o templable, compatible con una utilización en una puerta de horno o de frigorífico. Se trata preferiblemente de un vidrio sodo-cálcico de un espesor comprendido entre 2 y 6 mm, en particular entre 2,5 y 4,5 mm.

Los revestimientos de baja emisividad se conocen como tales. Generalmente, están constituidos por una o varias capas de un óxido conductor transparente (TCO, por las siglas en inglés de *transparent conductive oxide*) tal como óxido de estaño dopado con flúor o con antimonio, óxido mixto de indio y estaño. Puede tratarse, igualmente, de

apilamientos que comprenden, al menos, una fina capa metálica, por ejemplo una capa de plata, dispuesta entre las capas dieléctricas.

El espesor de los revestimientos de baja emisividad generalmente está comprendido entre 5 y 250 nm, en particular entre 5 y 150 nm.

- 5 Su emisividad, determinada según la norma ISO 10292:1994 (Anexo A), está comprendida, ventajosamente, entre 0,01 y 0,30, preferiblemente entre 0,03 y 0,25, en particular entre 0,05 y 0,20.

10 La capa de esmalte de color oscuro cubre solamente una parte del revestimiento de baja emisividad y deja libre otra parte de este revestimiento. La superficie del revestimiento de baja emisividad cubierta por la capa de esmalte representa preferiblemente entre 10% y 60%, en particular entre 15 y 50%, más preferiblemente entre 20 y 40% de la superficie total del revestimiento de baja emisividad. La capa de esmalte cubre, preferiblemente, el revestimiento de baja emisividad sobre la parte periférica, cerca del borde de la lámina de vidrio mineral templado, en particular como un marco o un paspartú de color oscuro que se extiende hasta el borde de la lámina de vidrio.

Esta capa de esmalte es preferiblemente opaca a la luz visible.

Su densidad óptica (D), definida por la siguiente fórmula

15 $D = -\log I/I_0$

donde I es la intensidad de la energía transmitida sobre el conjunto del espectro de la luz visible e I_0 la intensidad de la energía incidente sobre el conjunto del espectro de la luz visible, está comprendida preferiblemente entre 1,8 y 5, en particular entre 2,0 y 4, en particular entre 2,2 y 3.

20 El espesor de la capa de esmalte está comprendido, ventajosamente, entre 5 μm y 40 μm , preferiblemente entre 7 μm y 25 μm , y en particular entre 10 y 15 μm .

25 La capa de esmalte está constituida por un aglutinante vítreo y por pigmentos cerámicos. Para poder preparar esmaltes lo más opacos y lo más finos posible, merece la pena aumentar lo máximo posible la fracción volumétrica de los pigmentos cerámicos del esmalte. Más allá de un cierto límite, un aumento del contenido de pigmentos se traduce, sin embargo, en una cohesión insuficiente y una fragilización mecánica de la capa de esmalte. Por esta razón, el contenido total de pigmentos cerámicos de la capa de esmalte no debería exceder, en general, aproximadamente 40% en peso.

En un modo de realización preferido, el contenido total de pigmentos cerámicos de la capa de esmalte está comprendido entre 20% y 40% en peso, preferiblemente entre 30% y 39% en peso y, en particular, entre 35% y 38% en peso, con respecto al peso total de la capa de esmalte.

30 Todos los pigmentos cerámicos contenidos en la capa de esmalte no son, necesariamente, pigmentos reflectantes de radiación infrarroja como se ha definido anteriormente. Para observar los efectos beneficiosos de la utilización de tales pigmentos, sin embargo, es necesario que estos representen al menos 50% en peso del conjunto de los pigmentos cerámicos presentes. Preferiblemente, representan al menos 80% en peso, y en particular al menos 90% en peso, idealmente al menos 95% en peso del conjunto de los pigmentos cerámicos presentes.

35 Para reflejar eficazmente la radiación infrarroja, las partículas de pigmentos cerámicos no deben ser demasiado pequeñas. Su diámetro, ventajosamente, es del mismo orden de magnitud que la longitud de onda de la radiación infrarroja reflejada.

Los pigmentos reflectantes de NIR utilizados en la presente invención están constituidos, pues, ventajosamente, por partículas que tienen un diámetro medio comprendido entre 500 nm y 10 μm , preferiblemente entre 600 nm y 5,0 μm , en particular entre 700 nm y 3 μm .

40 Como se ha indicado en la introducción, los pigmentos cerámicos reflectantes de NIR utilizados en la presente invención son de color oscuro, preferiblemente de color cercano del negro. Son, pues, diferentes a los pigmentos blancos descritos en la patente US 5 898 180 que reflejan a la vez muy eficazmente la luz visible y la radiación del infrarrojo cercano (reflectancia difusa en el infrarrojo superior al 80%).

45 El tono de un colorante o pigmento se ha definido, de forma clásica, en el espacio colorimétrico CIE $L^*a^*b^*$ definido por tres magnitudes (L^* , a^* y b^*) donde la primera L^* designa la claridad. El valor de L^* va de 0 para el negro a 100 para el blanco.

La claridad L^* de los pigmentos cerámicos reflectantes de la radiación NIR utilizados en la presente invención está comprendida, preferiblemente, entre 1 y 20, en particular entre 2 y 10.

50 Pueden citarse como ejemplos pigmentos cerámicos de color oscuro que reflejan la radiación del infrarrojo cercano (NIR) utilizables en la presente invención los siguientes productos:

- las hematitas de cromo dopadas con Al y Ti comercializadas con las denominaciones V-780 Cool Colors IR Brown

ES 2 790 893 T3

Black y V-799 Cool Colors IR Black por la empresa Ferro,

- las espinelas negras de cobre-cromo-manganeso (CI pigmento negro 28) comercializadas con las denominaciones comerciales 7890 Meteor Black y 9875 Meteor Plus HS Jet Black por la empresa BASF, o Black 411 por la empresa Shepherd,
- 5 - las espinelas de cobre-cromo-manganeso-bario (CI pigmento negro 28) disponibles con las denominaciones Meteor Plus Jet Black (BASF), Heucodur Brown 869 (Heubach), Heucodur Black 953 (Heubach), Heucodur Black 963,
- las hematitas de óxido de cromo (CI pigmento verde 17) disponibles de la empresa Ferro con las denominaciones GEODE V-774 Cool Colors HS Black, GEODE V-775 Cool Colors IR Black, GEODE V-776 Cool Colors IR Black, GEODE V-778 Cool Colors IR Black, GEODE 10204 IR Eclipse IR Black, y O-1775B Ebony, o auprès de la empresa Shepherd con las denominaciones Black 10C909 y Black 30C940;
- 10 - las espinelas negras de cromo-hierro-níquel (CI pigmento negro 30) comercializadas por la empresa Ferro con la denominación GEODE 10456 Black o por la empresa Heubach con la denominación Heucodur Black 950;
- las espinelas óxido de hierro-cromo (CI pigmento marrón 29) comercializadas por la empresa Shepherd con la denominación comercial Black 411, o por la empresa BASF con las denominaciones comerciales 9880 Meteor Plus High IR Jet Black, 9882 Meteor Plus Black, 9887 Meteor Plus High IR Black, 9889 Meteor Plus High IR Black;
- 15 - las espinelas de cobalto-cromo-hierro (CI pigmento negro 27) disponibles con las denominaciones Heucodur Black 955 (Heubach);
- las espinelas de cobre-cromo-hierro (CI pigmento negro 28) disponibles con la denominación Heucodur Black 9-100 (Heubach);
- 20 - la hematita de óxido de cromo (CI pigmento verde 17) disponible con la denominación Heucodur Black 910 (Heubach);
- las espinelas negras de hierro-cromita (CI pigmento marrón 35) disponibles con las denominaciones 7895 Meteor High IR Black, Heucodur Black 920 (Heubach) y Heucodur Black 940 (Heubach);
- 25 - las espinelas de hierro-cromo-manganeso (CI pigmento marrón 29) disponibles con las denominaciones 9880 Meteor High IR Black, 9882 Meteor Plus Black, 9887 Meteor Plus High IR Black, 9889 Meteor Plus High IR Black,
- las espinelas de manganeso, bismuto, estroncio y/o vanadio exentas de cromo, disponibles con las denominaciones GEODE 10201 Eclipse Black (Ferro), GEODE 10202 Eclipse Black (Ferro) y GEODE 10203 Eclipse Black (Ferro).
- 30 Entre estos pigmentos, se prefieren más particularmente las cromitas de hierro (CI pigmento marrón 35 y CI pigmento marrón 29) y las cromitas de hierro y níquel (CI pigmento negro 30).

Le aglutinante vítreo, que constituye al menos 60% en peso de la capa de esmalte, garantiza la unión entre las partículas de pigmentos y la adhesión de la capa de esmalte al revestimiento de baja emisividad. El aglutinante generalmente se obtiene por fusión de una frita de vidrio que tiene un punto de reblandecimiento al menos 50°C inferior a la temperatura a la que se calienta la lámina de vidrio antes del templado térmico. El punto de reblandecimiento del aglutinante vítreo es, preferiblemente, inferior a 590°C.

La reflectancia a 1000 nm (medida según ASTM E 903) de la capa de esmalte de la presente invención, a base del aglutinante vítreo y de pigmentos cerámicos tales como los definidos anteriormente, es preferiblemente superior al 13%, en particular superior al 15% y, más preferiblemente, superior al 18%. Generalmente es inferior al 70%.

- 40 La presente invención también tiene como objetivo una puerta de horno que comprende, al menos, una lámina de vidrio según la invención tal como la descrita anteriormente.

Esta puerta de horno es, en particular, un acristalamiento de múltiples láminas en el que, cuando la puerta está instalada delante de la cavidad del horno, el revestimiento transparente de baja emisividad está orientado, preferiblemente, hacia la cavidad del horno.

- 45 En un horno como este cerrado por un acristalamiento con múltiples láminas, la lámina de vidrio templado de la presente invención comprende preferiblemente un sustrato de vidrio sodo-cálcico y está situada, preferiblemente, para no estar en contacto directo con la cavidad del horno. En efecto, es preferible interponer entre la cavidad del horno y la lámina de vidrio de la presente invención una lámina de vidrio relativamente más resistente a las variaciones de temperatura que una lámina en vidrio sodo-cálcico.

En un modo de realización, la puerta de horno de la presente invención comprende, además, una lámina de vidrio de borosilicato o de vidrio sodo-cálcico revestida de una capa de baja emisividad, situada entre la cavidad del horno y la lámina de vidrio según la invención, separando de esta manera esta última de la cavidad del horno.

5 La presente invención tiene también como objetivo una puerta de frigorífico que comprende, al menos, una lámina de vidrio según la invención tal como la descrita anteriormente

Finalmente, la presente invención tiene como objetivo un proceso de fabricación de una lámina de vidrio para puerta de horno o de frigorífico que comprende un sustrato de vidrio mineral templado que lleva, sobre una de sus caras, un revestimiento de baja emisividad y, sobre este, una capa de esmalte que contiene uno o varios pigmentos cerámicos, comprendiendo dicho proceso las siguientes etapas:

- 10 - disponer un sustrato de vidrio mineral que lleva sobre al menos una de sus caras un revestimiento transparente de baja emisividad;
- aplicar, solamente sobre una parte del revestimiento transparente de baja emisividad, una pasta de vidrio pigmentada que comprende una frita de vidrio y uno o varios pigmentos cerámicos, seleccionándose al menos 50% en peso, preferiblemente al menos 80% en peso, y en particular al menos 95% en peso de los pigmentos cerámicos entre pigmentos cerámicos reflectantes de la radiación del infrarrojo cercano (NIR) que presentan una reflectancia a 1000 nm, determinada según la norma ASTM E 903, al menos igual a 40% y una claridad L* inferior a 30;
- 15 - irradiar la lámina de vidrio así obtenida por medio de fuentes de radiación NIR de modo que se caliente a una temperatura próxima a su punto de reblandecimiento;
- 20 - templar térmicamente la lámina de vidrio.

El sustrato de vidrio mineral es, preferiblemente, un vidrio *flotado*, precortado a la medida de la puerta de horno o de frigorífico en la que se va a integrar la lámina de vidrio. Está cubierto, sobre al menos una cara, preferiblemente sobre las dos caras, con un revestimiento transparente de baja emisividad, por ejemplo un óxido conductor transparente depositada por pulverización catódica asistida por magnetrón o por deposición en fase vapor (por sus siglas en inglés CVD, *Chemical Vapor Deposition*).

25

Se prepara una pasta de vidrio pigmentada de un modo conocido mezclando una frita de vidrio finamente triturada con una solución de un polímero en un disolvente orgánico y con el o los pigmentos cerámicos.

La pasta de vidrio se aplica entonces, por ejemplo por serigrafía, sobre una parte del revestimiento transparente de baja emisividad a un espesor en húmedo de unas pocas decenas de micrómetros.

30 Después del secado de la capa imprimida, el conjunto se lleva en unos minutos a una temperatura comprendida entre 600 y 800°C, después se temple en un horno de templado continuo u oscilante.

Ejemplo

Se preparan dos pastas de vidrio que tienen la composición ponderal indicada en la tabla a continuación

	Comparativa	Según la invención
frita	50%	50%
Pigmento reflectante de IR (Fe-Cr)	-	30%
Pigmento negro convencional (Cu-Cr)	30%	-
Disolvente + polímero	20%	20%

35 Estas dos pastas se imprimen por serigrafía en forma de un marco en el borde de un sustrato de vidrio sodo-cálcico (dimensiones 50 cm x 50 cm) que lleva sobre cada una de sus caras un revestimiento (SGG EkoVision II) que tiene una emisividad de 0,2 y que está constituido por la siguiente sucesión de capas: Vidrio//Si₃N₄/SiO₂/ITO/Si₃N₄/SiO₂/TiOx.

40 La viscosidad de las pastas es de aproximadamente 80 poises y el espesor de las capas es de aproximadamente 27 µm. Los sustratos imprimidos se secan entonces en un horno con lámparas de IR a una temperatura de aproximadamente 130°C hasta la evaporación completa del disolvente orgánico.

Las dos láminas de vidrio se someten entonces, sobre una duración de 4 minutos, a una temperatura de 670°C por medio de resistencias eléctricas que emiten una radiación infrarroja que tiene longitudes de ondas hasta aproximadamente 5 µm, después se enfrían bruscamente por medio de un flujo de aire frío.

La Figura 1 muestra el espectro de reflexión de la radiación UV-visible-IR del esmalte que contiene el pigmento negro convencional y del esmalte que contiene el pigmento negro reflectante de la radiación IR.

5 Cuando se somete la lámina de vidrio comparativa a un ensayo de fragmentación según la norma la norma EN 1250-1, se constata que los trozos de vidrio son significativamente más pequeños en la zona cubierta por el esmalte negro que en la zona cubierta únicamente por el revestimiento de baja emisividad. La diferencia de tamaño entre las zonas es tal que se considera que la lámina de vidrio no satisface el test de fragmentación.

10 Cuando se somete la lámina de vidrio esmaltada según la invención al mismo test de fragmentación según la norma EN 1250-1, los trozos de vidrio en las zonas cubiertas por el esmalte tienen dimensiones similares a aquellas observadas en las zonas no cubiertas por el esmalte. La Figura 2 muestra una fotografía de tal lámina de vidrio según la invención después de la fragmentación según la norma EN 1250-1.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Lámina de vidrio que comprende un sustrato de vidrio mineral templado que lleva, sobre una de sus caras, un revestimiento transparente de baja emisividad y, sobre este, una capa de esmalte que contiene uno o varios pigmentos cerámicos, cubriendo la capa de esmalte solamente una parte de la capa de baja emisividad y dejando libre otra parte de la misma, caracterizada por el hecho de que al menos 50% en peso, preferiblemente al menos 80% en peso y, en particular, al menos 95% en peso de los pigmentos cerámicos se seleccionan de pigmentos cerámicos que reflejan la radiación del infrarrojo cercano (NIR) que presentan una reflectancia a 1000 nm, determinada según la norma ASTM E 903, al menos igual a 40% y una claridad L^* inferior a 30.
- 10 2. Lámina de vidrio según la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que el contenido total de pigmentos cerámicos de la capa de esmalte está comprendido entre 20% y 40% en peso, preferiblemente entre 30% y 39% en peso, en particular entre 35% y 38% en peso, con respecto al peso total de la capa de esmalte.
- 15 3. Lámina de vidrio según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por el hecho de que la claridad L^* de los pigmentos cerámicos reflectantes de la radiación NIR está comprendida entre 1 y 20, en particular entre 2 y 10.
- 15 4. Lámina de vidrio según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que el o los pigmentos cerámicos reflectantes de la radiación NIR se seleccionan del grupo formado por CI pigmento negro 27, CI pigmento negro 28, CI pigmento negro 30, CI pigmento verde 17, CI pigmento marrón 29, CI pigmento marrón 35, hematita de óxido de cromo dopada con Al y Ti, espinela de óxido de manganeso, bismuto, estroncio y/o vanadio exenta de cromo.
- 20 5. Lámina de vidrio según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que el o los pigmentos reflectantes de NIR se seleccionan de cromitas de hierro y cromitas de hierro y níquel.
- 20 6. Lámina de vidrio según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que la capa de esmalte tiene un espesor comprendido entre 5 μm y 40 μm , preferiblemente entre 7 μm y 25 μm y, en particular, entre 10 y 15 μm .
- 25 7. Lámina de vidrio según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que la capa de esmalte cubre la parte periférica de la capa de baja emisividad cerca del borde de la lámina de vidrio mineral templado.
- 30 8. Lámina de vidrio según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que los pigmentos reflectantes de NIR están constituidos por partículas que tienen un diámetro medio comprendido entre 500 nm y 10 μm , preferiblemente entre 600 nm y 5,0 μm , en particular entre 700 nm y 3 μm .
- 30 9. Lámina de vidrio según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que la capa de esmalte presenta una reflectancia a 1000 nm (medida según ASTM E 903) superior al 13%, preferiblemente superior al 15%, en particular superior al 18%.
- 35 10. Lámina de vidrio según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que la capa de baja emisividad tiene una emisividad, determinada según la norma ISO 10292:1994 (Anexo A), comprendida entre 0,01 y 0,30, preferiblemente entre 0,03 y 0,25, en particular entre 0,05 y 0,20.
- 35 11. Puerta de horno que comprende, al menos, una lámina de vidrio según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
- 40 12. Puerta de horno según la reivindicación 11, caracterizada por el hecho de que se trata de un acristalamiento de múltiples láminas y por el hecho de que, cuando la puerta está instalada sobre el horno, la capa de baja emisividad está orientada hacia la cavidad del horno.
- 40 13. Puerta de horno según la reivindicación 11 o 12, caracterizada por el hecho de que una lámina de vidrio de borosilicato o de vidrio sodo-cálcico revestida de una capa de baja emisividad está situada entre la lámina de vidrio según una de las reivindicaciones 1 a 10 y la cavidad del horno, separando así esta última de la cavidad del horno.
- 45 14. Puerta de frigorífico que comprende, al menos, una lámina de vidrio según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.
- 45 15. Proceso de fabricación de una lámina de vidrio según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por el hecho de que comprende
 - disponer un sustrato de vidrio mineral que lleva sobre al menos una de sus caras un revestimiento transparente de baja emisividad;
 - aplicar, solamente sobre una parte del revestimiento transparente de baja emisividad, una pasta de vidrio pigmentada que comprende una frita de vidrio y uno o varios pigmentos cerámicos, seleccionándose al menos 50% en peso, preferiblemente al menos 80% en peso, y en particular al menos 95% en peso de los pigmentos cerámicos entre pigmentos cerámicos reflectantes de la radiación del infrarrojo cercano (NIR) que presentan una reflectancia a 1000 nm, determinada según la norma ASTM E 903, al menos igual a 40% y una claridad L^* inferior a 30;
- 50

ES 2 790 893 T3

- irradiar la lámina de vidrio así obtenida por medio de fuentes de radiación NIR de modo que se caliente a una temperatura próxima a su punto de reblandecimiento;
- templar térmicamente la lámina de vidrio.

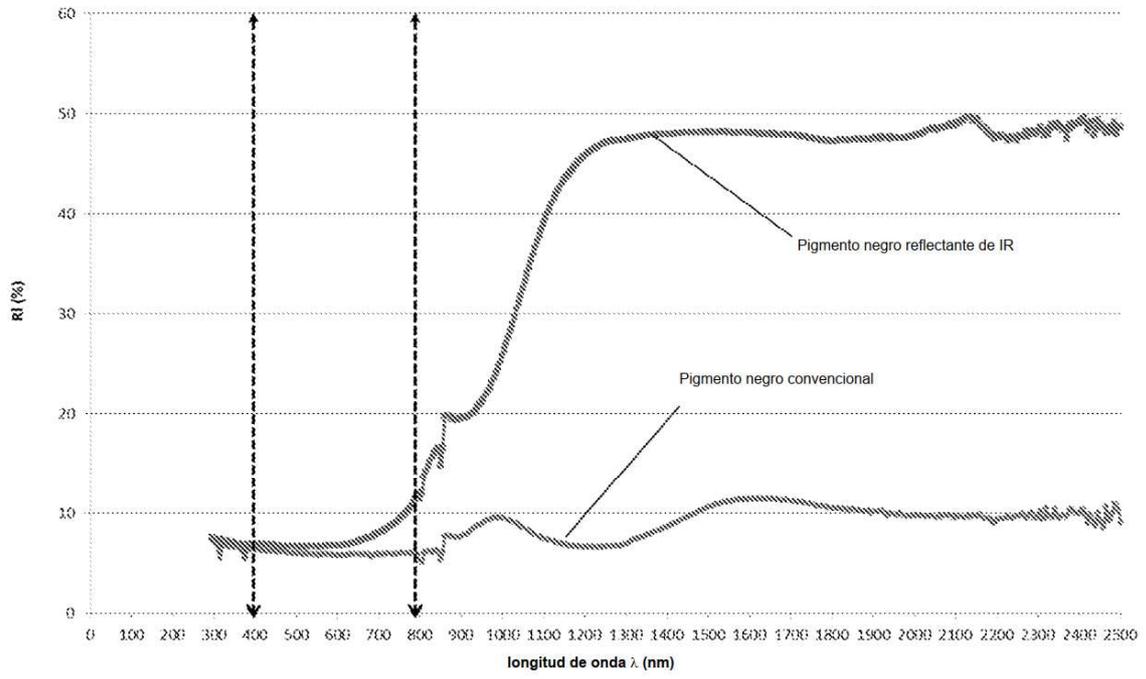


Figura 1

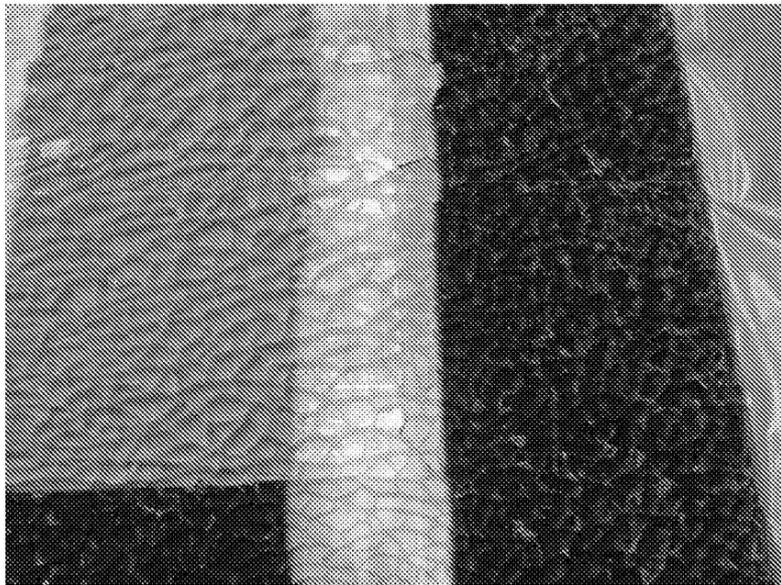


Figura 2