

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 985 992**

51 Int. Cl.:

**C03C 17/34** (2006.01)

**C03C 17/36** (2006.01)

**C03C 17/00** (2006.01)

**C03C 8/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.02.2014 PCT/US2014/017899**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.09.2014 WO14133929**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.02.2014 E 14711345 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2024 EP 2961710**

54 Título: **Unidades de ventana fabricadas utilizando fritas cerámicas que disuelven recubrimientos depositados por depósito físico de vapor (PVD) y/o métodos asociados**

30 Prioridad:

**28.02.2013 US 201361771060 P**

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

**08.11.2024**

73 Titular/es:

**GUARDIAN GLASS, LLC (50.0%)  
2300 Harmon Road  
Auburn Hills MI 48326, US y  
GUARDIAN EUROPE S.À.R.L. (50.0%)**

72 Inventor/es:

**GREINER, RALF;  
OLBRICH, MARIO y  
WALP, MATTHEW, S.**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 985 992 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**

Unidades de ventana fabricadas utilizando frita cerámica que disuelve recubrimientos depositados por depósito físico de vapor (PVD) y/o métodos asociados

5 Esta solicitud reivindica el beneficio de la Solicitud de Estados Unidos con Núm. de Serie. 61/771.060, presentada el 28 de febrero de 2013.

10 Ciertas realizaciones ilustrativas de esta invención se refieren a técnicas para formar patrones decorativos y/u otros patrones sobre sustratos de vidrio. Más particularmente, ciertas realizaciones ilustrativas de esta invención se refieren al uso de una frita cerámica que disuelve un recubrimiento de película delgada ya aplicado (dispuesto mediante depósito físico de vapor (PVD) u otro procedimiento adecuado). En ciertas realizaciones ilustrativas, la frita cerámica es agresiva para eliminar químicamente el recubrimiento sobre el que se dispone, p. ej., cuando se expone a altas temperaturas.

**Antecedentes y compendio de realizaciones ilustrativas de la invención**

15 A menudo se proporciona un material de frita alrededor de uno o más bordes periféricos de un sustrato de vidrio o similar. Por ejemplo, los patrones de frita se pueden utilizar para ocultar componentes de construcción y/o proporcionar una apariencia estéticamente atractiva cuando se incorporan a la ventana o unidad de vidrio aislado (IG) utilizadas en un entorno comercial o residencial, para ocultar sensores y/u ocultar cómo se montan los componentes en un parabrisas u otra ventana/sustrato de automóvil o vehículo, para proporcionar funcionalidad de control solar, etc.

20 El documento US2011176212 A1 ilustra un método para fabricar un artículo recubierto y el propio artículo, comprendiendo el método serigrafar una frita sobre un recubrimiento de película delgada tratable térmicamente sobre un sustrato de vidrio, seguido de cocción.

25 El documento US2012328803 A1 describe un método para fabricar una unidad de IG y la propia unidad, comprendiendo el método imprimir una frita en un patrón deseado sobre un sustrato de vidrio, cocerla, pulverizar catódicamente un recubrimiento de baja E y construir el sustrato así recubierto en una unidad de IG. El documento US20040086652 A1 ilustra un método para fabricar un artículo recubierto, incluyendo el método recubrir una lámina de vidrio con un recubrimiento de baja E, serigrafar una capa sobre frita de vidrio sobre ella, seguido de un tratamiento térmico por encima de 300°C.

30 El patrón de frita a menudo se aplica mediante marcado u otro procedimiento de impresión adecuado. Con referencia a la Fig. 1, que muestra esquemáticamente cómo funciona una técnica típica relacionada con el marcado, el procedimiento de serigrafía incluye un sustrato de vidrio 10 serigrafado en relación con un tambor de marcado 12 y una escobilla limpiadora o rasqueta 13. El tambor de marcado 12 y la escobilla limpiadora o rasqueta 13 cooperan para imprimir un material opaco u otro material 11 sobre una superficie del sustrato 10 en un patrón deseado. El patrón deseado a menudo incluye un marco sólido o estilizado alrededor de uno o más bordes del sustrato, p. ej., para ayudar a ocultar soportes de montaje, sensores y/u otros dispositivos electrónicos, conexiones eléctricas, servir como una banda perimetral decorativa, proteger el adhesivo de montaje de la exposición a la luz ultravioleta y la degradación, funcionar como un recubrimiento de control solar, etc., como se mencionó anteriormente.

35 El material opaco 11 puede ser de o incluir, por ejemplo, una frita cerámica. Como es sabido, las fritas cerámicas están compuestas típicamente de vidrio molido con un punto de reblandecimiento específico combinado con metales y óxidos (p. ej., óxido de cromo, óxido de cobalto y/u óxido de níquel, etc.) para conseguir el color (a menudo un color oscuro o negro), propiedades de adherencia, durabilidad, etc. deseados.

40 Con referencia a la Fig. 2, el sustrato serigrafado 10' incluye una capa opaca serigrafada 14. La capa opaca serigrafada 14 se puede utilizar, por ejemplo, en las aplicaciones descritas anteriormente y/u otras aplicaciones. La capa opaca 14 en el ejemplo de la Fig. 2 se aplica a las zonas periféricas del primer sustrato 10 para formar una banda perimetral decorativa y puede proteger el adhesivo de montaje de la exposición a la luz ultravioleta y la degradación, por ejemplo. La capa opaca 14 en una aplicación de tipo vehículo se puede utilizar para mostrar un código y/o marca comercial del Departamento de Transporte (DOT), para ocultar los componentes de guarnecido y/o los soportes de sensores, etc.

45 Las fritas cerámicas se pueden suspender en un medio (por ejemplo, un medio de o que incluya aceites o agua) para permitir la impresión de los patrones en forma líquida. El medio puede incluir materiales volátiles. Por consiguiente, el sustrato serigrafado 10' que incluye la capa opaca 14 se puede introducir primero en un horno de secado o similar, p. ej., para curar previamente la capa opaca 14 y retirar una mayor parte del medio antes de que el sustrato serigrafado 10' se cueza completamente. El horno de secado que cura previamente la capa opaca 14 puede utilizar cualquier fuente de calor (por ejemplo, infrarrojos o convección) o puede eliminar sustancialmente los materiales volátiles a través de radiación ultravioleta.

55 El material de frita se puede adherir más permanentemente al vidrio cuando se aplica calor a las temperaturas de fusión de la frita. Esto ocurre típicamente durante el templado del vidrio en un procesador de vidrio.

5 Para sustratos de vidrio que tienen un recubrimiento de película delgada aplicado sobre la superficie que se va a marcar, la película típicamente se debe retirar antes de la aplicación de la frita. Esto a menudo implica la eliminación de bordes, que normalmente se logra utilizando medios mecánicos (p. ej., en relación con una muela abrasiva o similar), y se realiza de modo que el material de frita pueda unirse adecuadamente al sustrato subyacente. De hecho, en muchos casos, la frita no formará una unión adecuada con el recubrimiento, los componentes unidos a la frita adherida de manera inadecuada pueden no permanecer anclados al sustrato tras la aplicación de cizallamiento y/u otras fuerzas (p. ej., ya que la resistencia mecánica entre el recubrimiento y el sustrato es típicamente mucho menor que entre la frita fusionada y el sustrato de vidrio), los selladores no se adherirán bien al sustrato subyacente, etc. Dejar el recubrimiento debajo de la frita también puede introducir coloraciones no intencionadas o no deseadas, p. ej., relacionadas con un desplazamiento de delta E\* asociado con el recubrimiento. Las muelas abrasivas también tienden a ser lentas, ya que tienen zonas limitadas de eliminación, y a veces pueden dañar el propio sustrato.

10 Desafortunadamente, la eliminación de bordes del recubrimiento antes de la aplicación de la frita a veces no será completa, p. ej., porque la eliminación de bordes no está sobre una zona superficial suficientemente amplia, no es lo suficientemente profunda, etc. Por lo tanto, la resistencia mecánica de la unión a la frita puede verse comprometida en todo o en parte del patrón aplicado. Como se ha mencionado anteriormente, la eliminación de bordes también puede provocar imperfecciones superficiales que afectan a la capacidad de adherir otros componentes al sustrato, crear aspectos estéticos negativos (p. ej., en forma de rayas u otro patrón), etc.

15 El patrón de marcado podría aplicarse en teoría antes del recubrimiento de película delgada. Desafortunadamente, sin embargo, el recubrimiento de película delgada a menudo es aplicado por el industrial vidriero. Por lo tanto, se requeriría una manipulación, seguimiento y transporte extensivos y no sería rentable en muchos casos, particularmente si todas las partes de un procedimiento de producción típico no se realizan en una ubicación. De hecho, adaptar este enfoque a un escenario de fabricación típico implicaría la producción de un sustrato sin recubrimiento, transportándose el sustrato sin recubrimiento desde el fabricante de vidrio al procesador para aplicar el patrón de marcado, el envío del sustrato serigrafado de vuelta al procesador u otro agente para la aplicación de recubrimiento de película delgada, y después el transporte de vuelta al procesador (p. ej., para su incorporación a una unidad de IG, un parabrisas de vehículo, un acristalamiento arquitectónico, etc.).

20 Por lo tanto, se apreciará que existe la necesidad en la técnica de mecanismos mejorados para aplicar un patrón de frita (p. ej., mediante marcado o similar) donde esté implicado un sustrato de vidrio recubierto de película delgada, p. ej., mientras que aún cumpla los deseos y/o requisitos del cliente en términos, p. ej., de adherencia y estética.

25 Un aspecto de ciertas realizaciones ilustrativas se refiere al uso de una frita agresiva que se puede aplicar a vidrio recubierto (p. ej., mediante un procesador). La frita agresiva, tras la aplicación de calor asociado con el templado o similar, puede penetrar la película delgada y unirse al vidrio hasta un nivel de adherencia/durabilidad comparable al de las operaciones de marcado convencionales.

30 Otro aspecto de ciertas realizaciones ilustrativas se refiere a la capacidad de evitar procedimientos de eliminación mecánica de bordes convencionales antes del depósito del material de frita, donde están implicados sustratos recubiertos con película delgada.

35 Otro aspecto más de ciertas realizaciones ilustrativas se refiere a la capacidad de proporcionar un aspecto estético deseado (p. ej., coloración) con respecto a la frita aplicada.

40 Otro aspecto más de ciertas realizaciones ilustrativas se refiere a un procedimiento que comporta flujos convencionales entre un fabricante, revestidor, procesador de vidrio y/u otros agentes implicados en la producción de acristalamientos.

45 En ciertas realizaciones ilustrativas, se proporciona un método para fabricar un artículo recubierto como se define en la reivindicación 1. Se serigrafía una frita en un patrón deseado sobre un sustrato de vidrio que soporta un recubrimiento de película delgada tratable térmicamente, estando al menos una porción de la frita sobre y directamente en contacto con el recubrimiento de película delgada. El sustrato con el recubrimiento de película delgada y la frita sobre el mismo se trata térmicamente en relación con una primera temperatura o primer rango de temperatura suficiente para (a) provocar que las partículas en la frita migren hacia abajo al recubrimiento de película delgada y disuelvan el recubrimiento de película delgada en zonas que se encuentran bajo el patrón, y (b) fusionar la frita directamente al sustrato, en el patrón deseado, en la fabricación del artículo recubierto.

50 En ciertas realizaciones ilustrativas, se proporciona un método para fabricar una unidad de IG como se define en la reivindicación 10. Se imprime una frita en un patrón deseado sobre un primer sustrato de vidrio que soporta un recubrimiento de película delgada depositado por PVD tratable térmicamente, con al menos una porción de la frita directamente en contacto con el recubrimiento de película delgada. El primer sustrato con el recubrimiento de película delgada y la frita sobre el mismo se temple térmicamente, disolviendo el templado térmico el recubrimiento de película delgada en zonas donde la frita entra en contacto con el recubrimiento de película delgada y fusionando la frita directamente al sustrato, en el patrón deseado, en la fabricación de un artículo intermedio. El artículo intermedio se incorpora a la unidad de IG.

55 Los artículos recubiertos, unidades de IG y/o similares preparados según las técnicas expuestas en el presente

documento también se proporcionan en ciertas realizaciones ilustrativas.

Las características, aspectos, ventajas y realizaciones ilustrativas descritas en el presente documento pueden combinarse como se define mediante las reivindicaciones para realizar otras realizaciones adicionales.

**Breve descripción de los dibujos**

- 5 Estas y otras características y ventajas se pueden entender mejor y más completamente con referencia a la siguiente descripción detallada de realizaciones ilustrativas junto con los dibujos, de los cuales:
  - la FIGURA 1 muestra esquemáticamente técnicas típicas relacionadas con el marcado;
  - la FIGURA 2 muestra un artículo intermedio marcado;
  - 10 la FIGURA 3 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento ilustrativo adecuado para su uso en ciertas realizaciones ilustrativas;
  - la FIGURA 4 es un ejemplo de recubrimiento de baja emisividad (baja E) que se puede utilizar en relación con ciertas realizaciones ilustrativas; y
  - la FIGURA 5 es otro ejemplo de recubrimiento de baja E que se puede utilizar en relación con ciertas realizaciones ilustrativas;
  - 15 la FIGURA 6 es una vista en sección transversal de un artículo recubierto ilustrativo según ciertas realizaciones ilustrativas; y
  - la FIGURA 7 es una vista en sección transversal de una unidad de vidrio aislado (IG) ilustrativa según ciertas realizaciones ilustrativas.

**Descripción detallada de realizaciones ilustrativas de la invención**

20 Ciertas realizaciones ilustrativas se refieren al uso de una frita cerámica que disuelve un recubrimiento de película delgada ya aplicado (dispuesto a través de un procedimiento de depósito físico de vapor (PVD) tal como pulverización catódica o similar, u otra técnica adecuada). En ciertas realizaciones ilustrativas, la frita cerámica es agresiva para eliminar químicamente el recubrimiento sobre el que se dispone, p. ej., cuando se expone a altas temperaturas. La frita se fusiona ventajosamente bien con el vidrio, proporciona coloraciones estéticamente deseadas y/o permite que  
 25 los componentes (p. ej., separadores de unidades de vidrio aislado (IG)) se monten de manera fiable en la misma (p. ej., utilizando silicona, polisulfuro y/u otros materiales de pegamento/sellador), en ciertas realizaciones ilustrativas. La frita, una vez penetra en la película delgada y se une al vidrio, puede proporcionarse a un nivel de adherencia y/o durabilidad comparable al de las operaciones convencionales de marcado con esmaltes convencionales dispuestos directamente sobre el vidrio. Los enfoques de ciertas realizaciones ilustrativas pueden reducir ventajosamente la  
 30 necesidad de realizar procedimientos de eliminación mecánica de bordes convencionales antes del depósito del material de frita donde están implicados sustratos recubiertos de película delgada y también pueden proporcionar un flujo de procedimiento que concuerda con flujos convencionales entre un fabricante, revestidor, procesador de vidrio y/u otros agentes implicados en la producción de un acristalamiento. También se contemplan en el presente documento artículos recubiertos asociados, unidades de IG, métodos, etc. Se apreciará que disolver la frita es una  
 35 manera económica y segura de eliminar los bordes que en ciertas realizaciones ilustrativas implica disolver selectivamente solo el recubrimiento depositado por pulverización catódica que se reemplazará con la frita, p. ej., en IGU, acristalamiento estructural y/u otras aplicaciones.

Con referencia ahora más concretamente a los dibujos, la Fig. 3 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento  
 40 ilustrativo adecuado para su uso en ciertas realizaciones ilustrativas. Se proporciona un sustrato de vidrio en la etapa S301. Se dispone un recubrimiento de película delgada sobre al menos una superficie principal del sustrato en la etapa S303. El recubrimiento de película delgada se puede aplicar por cualquier medio adecuado. Por ejemplo, se puede utilizar un procedimiento de PVD tal como pulverización catódica en ciertas realizaciones ilustrativas para depositar un recubrimiento multicapa de baja emisividad (baja E) sobre el sustrato. Los recubrimientos de baja E implican  
 45 generalmente una o más capas reflectantes de infrarrojos (IR) intercaladas entre una o más capas dieléctricas. La capa reflectante de IR puede ser de o incluir, Ag, ITO, Ni y/o Cr, etc., y los recubrimientos de baja E ilustrativos incluyen los recubrimientos de baja E de SunGuard y ClimaGuard proporcionados por Guardian Industries Corp. y sus afiliados. Estos recubrimientos incluyen, por ejemplo, las líneas de producto SunGuard Solar, SunGuard HP y SunGuard HS.

Los recubrimientos ClimaGuard (algunos de los cuales pueden ser tratables térmicamente en ciertos casos) pueden  
 50 fabricarse según una o más de las Patentes de Estados Unidos Núm. 5.344.718; 6.475.626; 6.495.263; 6.558.800; 6.667.121; 6.686.050; 6.887.575; 6.692.831; 6.863.928; 6.936.347; 7.217.460; y 7.858.191 cuyo contenido completo se incorpora en el presente documento.

Los recubrimientos SunGuard (algunos de los cuales pueden ser tratables térmicamente en ciertos casos) pueden fabricarse según una o más de las Patentes de Estados Unidos Núm. 5.344.718; 5.688.585; 5.837.108; 6.475.626; 6.495.263; 6.558.800; 6.667.121; 6.686.050; 6.887.575; 6.692.831; 6.863.928; 6.936.347; 7.037.869; 7.166.359;

7.217.460; 7.294.402; y 7.858.191 cuyo contenido completo se incorpora en el presente documento.

Otros recubrimientos de baja E que se pueden utilizar en relación con ciertas realizaciones ilustrativas se describen y/o ilustran en cualquiera de las Patentes de Estados Unidos Núm. 7.998.320; 7.771.830; 7.198.851; 7.189.458; y 7.056.588 y/o las Publicaciones de Estados Unidos Núm. 2012/0219821; 2012/0164420; y 2009/0115922.

5 La Fig. 4 es un ejemplo de recubrimiento de baja emisividad (baja E) que se puede utilizar en relación con ciertas realizaciones ilustrativas. La pila de capas ilustrativa mostrada en la Fig. 4 comprende un sustrato de vidrio 401 que soporta una capa que comprende Ni y/o Cr 403 intercalada entre la primera y segunda capas que incluyen silicio 405 y 407. La capa que comprende Ni y/o Cr 403 puede estar parcial o completamente oxidada y/o nitrurada en diferentes realizaciones ilustrativas. En ciertas realizaciones ilustrativas, puede comprender Ni y/o Ti, opcionalmente también con Mo y/o Cr. La primera y segunda capas que incluyen silicio 405 y 407 pueden estar oxidadas y/o nitruradas con cualquier estequiometría adecuada (p. ej.,  $\text{Si}_3\text{N}_4$  es una estequiometría ilustrativa), y pueden tener la misma, similar o diferentes composiciones químicas en diferentes realizaciones ilustrativas. La primera y segunda capas que incluyen silicio 405 y 407 pueden doparse con aluminio o similares en ciertos casos ilustrativos.

15 Los espesores de las capas en la pila de capas ilustrativa de la Fig. 4 pueden ajustarse para proporcionar recubrimientos de diferentes colores. Por ejemplo, modificando los espesores de capa, es posible proporcionar, azul claro, azul real, plata, neutro, estaño y/u otros colores. En ciertas realizaciones ilustrativas, la capa que comprende Ni y/o Cr 403 puede estar dividida por una capa delgada de, o puede incluir plata en ciertas realizaciones ilustrativas. En ciertas realizaciones ilustrativas se puede proporcionar una capa de recubrimiento superior gruesa que comprende óxido de circonio y/o similares, p. ej., para mejorar la durabilidad.

20 La Fig. 5 es otro ejemplo de recubrimiento de baja E que se puede utilizar en relación con ciertas realizaciones ilustrativas. El recubrimiento ilustrativo en la Fig. 5 comprende las siguientes capas para alejarse del sustrato de vidrio 501: una primera capa que incluye silicio 503, una primera capa que comprende óxido de zinc 505, una primera capa con base de plata 507, una primera capa que comprende Ni y/o Cr 509, una primera capa que comprende óxido de estaño 511 y una segunda capa que incluye silicio 513, una segunda capa que comprende óxido de estaño 515, una segunda capa que comprende óxido de zinc 517, una segunda capa con base de plata 519, una segunda capa que comprende Ni y/o Cr 521, una tercera capa que comprende óxido de estaño 523 y una tercera capa que incluye silicio 525.

25 Algunas o todas las capas que incluyen silicio 503, 513 y/o 525 pueden estar oxidadas y/o nitruradas con cualquier estequiometría adecuada (p. ej.,  $\text{Si}_3\text{N}_4$  es una estequiometría ilustrativa), y pueden tener la misma, similar o diferentes composiciones químicas en diferentes realizaciones ilustrativas. Algunas o todas las capas que comprenden Ni y/o Cr 509 y/o 521 pueden estar parcial o completamente oxidadas y/o nitruradas en diferentes realizaciones ilustrativas. En ciertas realizaciones ilustrativas, una o ambas pueden comprender Ni y/o Ti, opcionalmente también con Mo y/o Cr. Las capas que comprenden óxido de zinc 505 y 517 pueden servir como buenas capas semilla para el crecimiento de plata y pueden doparse con aluminio y/o silicio en diferentes realizaciones ilustrativas.

30 En ciertas realizaciones ilustrativas, se puede proporcionar una capa que comprende óxido de titanio y/o similares debajo de la primera capa con base de plata 507, p. ej., para mejorar la óptica de la pila de capas. En ciertas realizaciones ilustrativas, en lugar de la segunda capa con base de silicio 513 que divide la primera y segunda capas que comprenden óxido de estaño 511 y 515, la primera capa que comprende óxido de estaño 511 puede mantenerse y la segunda capa con base de silicio 513 se puede dividir con una capa que comprende Ni y/o Cr (que puede ser metálica, o puede estar parcial o totalmente oxidada y/o nitrurada, etc.).

35 Como se apreciará, en ciertas realizaciones ilustrativas se pueden proporcionar recubrimientos de baja E con base de plata simples, dobles, triples, etc.

Haciendo referencia una vez más a la Fig. 3, en la etapa S305, se aplica un material de fritada en un patrón deseado. Como se ha mencionado anteriormente, esto puede implicar un ribete de color negro sólido (u otro color) a lo largo de uno o más bordes periféricos de un sustrato. La fritada puede aplicarse utilizando un procedimiento de marcado u otro procedimiento de impresión, preferiblemente utilizando una pantalla convencional y condiciones de funcionamiento convencionales. Esto puede incluir, por ejemplo, utilizar una malla 408 para aplicar material de fritada húmedo a espesores convencionales como se analiza con mayor detalle a continuación.

45 En la etapa S307, la fritada se puede secar y/o curar previamente a una primera temperatura elevada (p. ej., menos de 400 grados C, más preferiblemente menos de 300 grados C, aún más preferiblemente menos de 250 grados C, y algunas veces entre 150 y 200 grados C). Una vez que la fritada se seca y/o cura previamente de manera adecuada, el sustrato con la fritada y el recubrimiento sobre el mismo se puede cortar a un tamaño apropiado, y/o se pueden producir múltiples artículos recubiertos intermedios a partir de un sustrato más grande. Después de este procedimiento de dimensionamiento opcional, el sustrato o los sustratos se pueden tratar térmicamente con el recubrimiento y la fritada sobre el mismo, p. ej., como se indica en la etapa S309. Esto puede ocurrir a una segunda temperatura elevada que es más alta que la primera temperatura elevada. En ciertas realizaciones ilustrativas, se pueden utilizar temperaturas asociadas con el tratamiento térmico. Se apreciará que, por lo tanto, es posible en ciertas realizaciones ilustrativas evitar procedimientos de recubrimiento de corte a medida complejos y costosos para vidrio recubierto perimetralmente utilizando recubrimientos de baja E tratables térmicamente y/o recubrimientos impresos con la fritada que disuelve el

recubrimiento.

5 En ciertas realizaciones ilustrativas, la etapa S305 (con o sin la etapa S307) se puede repetir para crear un patrón de "doble marcado" que sea el mismo a través de, o diferente de entre, cada repetición. El "doble marcado" puede ser ventajoso cuando se utilizan juntas basadas en silicona y/u otras juntas, p. ej., para asegurar que todo el recubrimiento subyacente se disuelva, que no queden bolsas de material o que no queden sustancialmente bolsas de material, que no queden atrapadas burbujas de materiales relacionados con baja E disueltos, de desgasificación, etc.

10 Los términos "tratamiento térmico" y "tratado con calor", como se utilizan en el presente documento, significan calentar el artículo a una temperatura suficiente para lograr el templado térmico y/o el refuerzo térmico del artículo que incluye vidrio. Esta definición incluye, por ejemplo, calentar un artículo recubierto en un horno doméstico u horno de alta temperatura a una temperatura de al menos aproximadamente 550 grados C, más preferiblemente al menos aproximadamente 580 grados C, más preferiblemente al menos aproximadamente 600 grados C, más preferiblemente al menos aproximadamente 620 grados C, y lo más preferiblemente al menos aproximadamente 650 grados C durante un periodo suficiente para permitir el templado y/o el refuerzo térmico. Esto puede ser durante al menos aproximadamente dos minutos, o hasta aproximadamente 10 minutos, en ciertas realizaciones ilustrativas. Se apreciará que el recubrimiento está estructurado preferiblemente de manera que sea tratable térmicamente.

15 Se ha encontrado que los recubrimientos de baja E reflejan el calor y, como resultado, pueden ser deseables temperaturas superiores a las esperadas en ciertas implementaciones. Se puede añadir una convención adicional a este respecto, y tal convención adicional es deseable cuando se debe eliminar una banda de recubrimientos de aproximadamente 1 cm o más.

20 A diferencia del secado y/o curado asociados con la etapa S307, el tratamiento térmico asociado con la etapa S309 puede desencadenar un procedimiento químico que implica la frita. Es decir, en ciertas realizaciones ilustrativas, las partículas que se habían suspendido en la frita pueden, en respuesta al tratamiento térmico, migrar hacia abajo al recubrimiento. Estas partículas pueden incluir partículas con una base de flúor y/o bismuto en ciertas realizaciones ilustrativas. La Publicación de Estados Unidos Núm. 2011/0233481 por ejemplo, describe una pasta de plata fluorada para formar conexiones eléctricas en películas altamente dieléctricas "comiendo" capas dieléctricas gruesas. La migración descendente se puede disolver químicamente o "corroer" de otro modo en el recubrimiento subyacente de baja E u otro. Se pueden observar burbujeo, desgasificación y/o similares como parte de este procedimiento.

25 Después del tratamiento térmico, la frita se vuelve completamente esmaltada y es plana y lisa. En lugar de solo la eliminación de la superficie en cuanto al recubrimiento subyacente de baja E u otro, se disuelve al menos 80 % del espesor del recubrimiento subyacente, más preferentemente se disuelve al menos 90 % del espesor del recubrimiento subyacente, y aún más preferentemente se disuelve al menos 95-100 % del espesor del recubrimiento, a través de este procedimiento. La reacción química activada térmicamente elimina así preferiblemente sustancialmente todo el recubrimiento de las zonas subyacentes, dando como resultado un procedimiento de eliminación de bordes orientados químicamente. Como se ha indicado anteriormente, se pueden realizar múltiples impresiones de marcado, p. ej., para ayudar en el procedimiento químico de eliminación de los bordes/disolución del recubrimiento.

30 La frita puede incluir ingredientes seleccionados para conferir una coloración post-cocción deseada. En muchos casos, la coloración deseada será negra. Ventajosamente, debido a que se elimina el recubrimiento subyacente de baja E u otro recubrimiento, es posible ver el color "verdadero" de la frita, en lugar del color resultante de la combinación de la frita y el recubrimiento que, de lo contrario, se ha descubierto que cambia el color que se esperaría si la frita se aplicara sola. Por ejemplo, el cambio de color lejos del color "verdadero" de la frita está asociado con un valor delta E\* de menos de 3, más preferiblemente menos de 2, y aún más preferiblemente menos de 1 o 1,5. Por el contrario, se esperaría que dejar el recubrimiento de baja E en muchos escenarios provocara un valor delta E\* de aproximadamente 2 lejos del color "verdadero" de la frita.

35 La Fig. 6 es una vista en sección transversal de un artículo recubierto ilustrativo según ciertas realizaciones ilustrativas. Como se puede observar en la Fig. 6, el sustrato de vidrio 601 soporta un recubrimiento de baja E y/u otro recubrimiento 603, así como un material de frita 605 proporcionado a lo largo de los bordes periféricos del sustrato 601. A pesar de que el recubrimiento de baja E y/u otro recubrimiento 603 se ha aplicado inicialmente sobre sustancialmente una superficie principal completa del sustrato 601, la frita 605 está en contacto físico directo con la superficie principal porque ha disuelto el recubrimiento de baja E y/u otro recubrimiento 603 en las porciones que estaban debajo de ella durante el tratamiento térmico. En ciertas realizaciones ilustrativas, esta banda de material puede tener 5-10 cm de color negro o cualquier color adecuado en una zona o patrón deseados (p. ej., en y/o a lo largo de uno o más bordes periféricos). Se apreciará que la eliminación de bordes convencionalmente de esta zona sería bastante lenta y difícil en términos de generación de una apariencia estética plana y uniformemente agradable.

40 En general, se ha encontrado que el espesor cocido es aproximadamente la mitad del espesor húmedo. Una frita típica para una aplicación convencional relacionada con la unidad de IG se aplicará a un espesor inicial húmedo de aproximadamente 20-100 micrómetros de espesor (siendo un espesor ilustrativo 50 micrómetros de espesor). Este espesor húmedo inicial se puede revelar utilizando una impresora de marcado convencional y una malla (p. ej., malla 408) como se ha indicado anteriormente. El espesor final de la cocción será de aproximadamente 7-60 micrómetros de espesor (produciendo el espesor húmedo ilustrativo de 50 micrómetros un patrón de 25-30 micrómetros de espesor

después de la cocción que es completamente opaco). El material de fritada aplicado a un espesor húmedo de 35-65 micrómetros es ventajoso cuando se desea una opacidad completa. Se ha encontrado que espesores más bajos seguirán sirviendo a una función de disolución del recubrimiento, pero la opacidad final será menor / la transparencia final será mayor. Por ejemplo, un material de fritada aplicado a un espesor húmedo de 20 micrómetros produjo un esmalte final de 10 micrómetros de espesor, pero el recubrimiento era sólo semi-opaco. La transmisión visible en un estado semitransparente será típicamente mayor que aproximadamente 40%. En ambos casos de muestra, se pasaron las pruebas de durabilidad mecánica y adherencia.

En la etapa S311, el artículo tratado térmicamente se incorpora a un producto final. El recubrimiento de fritada esmaltado forma una buena unión con el vidrio. Ventajosamente, la unión vidrio-fritada restante es compatible con materiales de acristalamiento relevantes, tales como siliconas de acristalamiento estructurales, selladores de unidades de IG, materiales espaciadores, etc. Por ejemplo, en ciertas realizaciones ilustrativas, se vuelve posible adherir un sistema espaciador para una unidad de IG directamente sobre la fritada mientras aún cumple los requisitos de fuerza de adherencia deseados o requeridos, p. ej., cuando la unidad de IG es el producto final deseado.

A este respecto, la Fig. 7 es una vista en sección transversal de una unidad de IG ilustrativa según ciertas realizaciones ilustrativas. Como se puede observar, el artículo recubierto ilustrativo de la Fig. 6 se incorpora a la unidad de IG ilustrativa mostrada en la Fig. 7. Por lo tanto, la unidad de IG en el ejemplo de la Fig. 7 incluye dos láminas de vidrio 601 y 701. Una o ambas láminas de vidrio se pueden tratar térmicamente (p. ej., templar térmicamente o reforzar térmicamente), pero alternativamente se pueden dejar en el estado atemperado en otros casos. En otros casos más, uno o ambos de los sustratos se pueden laminar a otro sustrato. Como se apreciará a partir de la descripción anterior, al menos el sustrato de vidrio 601 probablemente será tratado térmicamente en la fase de formación del esmalte. Un espaciador 703 de, o que incluye, aluminio u otro material adecuado ayuda a mantener los sustratos 601 y 701 en una relación espaciada sustancialmente paralela entre sí. El espaciador 703 incluye a veces una zona de cavidad que se puede cargar con un material desecante seco (p. ej., de, o que incluye, silicato de aluminio o similar). De este modo se define una cavidad o bolsillo 705 y se puede cargar con un gas inerte tal como, p. ej., Ar, Kr, Xe, y/o similares. Se forma un sellador 707 alrededor de los bordes y se une al espaciador y a las superficies de borde periféricas interiores de los sustratos 601 y 701. Los sustratos 601 y 701 pueden tener el mismo tamaño o diferente en diferentes realizaciones ilustrativas.

El recubrimiento de baja E y/u otro recubrimiento 603 se pueden proporcionar en una o más superficies cualesquiera de un acristalamiento (p. ej., las superficies 1, 2, 3 y/o 4) en diferentes realizaciones ilustrativas. Los recubrimientos antirreflectantes (AR) se pueden proporcionar en algunas o todas las superficies restantes en diferentes realizaciones ilustrativas. En ciertas realizaciones ilustrativas, el recubrimiento 603 puede tener propiedades AR.

Ciertas realizaciones ilustrativas preferiblemente pasarán las siguientes pruebas y/u otras para los esmaltes de fritada:

- ASTM C724 - 91 Método de Prueba Estándar para Resistencia a los Ácidos de Decoraciones Cerámicas sobre Vidrio Tipo Arquitectónico;
- ASTM C1203 - 04 Método de Prueba Estándar para la Determinación Cuantitativa de la Resistencia a Alkalís de un Esmalte Cerámico-Vítreo; y
- Método de Prueba B de Prueba de Tinta India de la Especificación Estándar ASTM C1048-04 para Vidrio Plano Tratado Térmicamente - Vidrio Recubierto y no Recubierto Tipo HS, Tipo FT.

Ciertas realizaciones ilustrativas preferiblemente implicarán condiciones de cocción que dan como resultado que el producto acabado cumpla los requisitos de endurecimiento y templado térmicos de la Especificación Estándar ASTM C1048-04 para Vidrio Plano Tratado Térmicamente - Vidrio Recubierto y No Recubierto Tipo HS, Tipo FT. Ciertas realizaciones ilustrativas también disolverán preferiblemente el recubrimiento de baja E y/u otro aplicado (p. ej., depositado por PVD) suficiente para crear una interfase fritada/sellador que cumpla los requisitos de rendimiento estructural de una interfase vidrio/sellador.

Las unidades de IG fabricadas según ciertas realizaciones ilustrativas preferiblemente pasarán pruebas según EN1279-2, p. ej., con respecto a comportamientos de envejecimiento que incluyen requisitos para penetración de humedad; y/o pruebas ETAG 002 con respecto a requisitos de sellador estructural.

Se apreciará a partir de la descripción anterior que ciertas realizaciones ilustrativas se refieren a una fritada que promueve la eliminación de bordes completa o sustancialmente completa, produce una fritada sustancialmente libre de desviaciones de color lejos de la norma esperada, deja el recubrimiento restante intacto, y evita la formación de franjas y/o daños al sustrato a veces causados por la eliminación mecánica de bordes, etc.

El material de fritada, una vez cocido, preferiblemente sobrevivirá a pruebas que simulen envejecimiento, exposición prolongada a UV, entornos de alta temperatura/alta humedad (p. ej., utilizando pruebas a temperaturas de 85 grados C a 85% de humedad relativa), etc.

Aunque se han descrito ciertas realizaciones ilustrativas que implican un material de fritada de color negro, ciertas realizaciones ilustrativas pueden incluir pigmentos o aditivos de color alternativos, p. ej., de modo que la fritada cree un

- 5 esmalte opaco o semi-opaco de uno o más colores diferentes. Por ejemplo, se podría utilizar una amplia variedad de colores en relación con una gran cantidad de pigmentos alternativos, p. ej., para crear artículos con los patrones pintados deseados que son opacos y/o al menos parcialmente transmisores de la luz. En ciertas realizaciones ilustrativas, uno o más colores pueden estar serigrafiados sobre un sustrato para crear uno o más patrones deseados sobre el mismo. En ciertas realizaciones ilustrativas, al menos una parte del sustrato tendrá un patrón impreso por serigrafía sobre el mismo. Esto puede incluir, por ejemplo, pintar un patrón sobre una o ambas superficies principales del sustrato, p. ej., a lo largo de solo una porción y/o sustancialmente toda o todas las zonas del mismo. Un ejemplo es un color único sustancialmente uniforme que se serigrafía sobre todas o sustancialmente todas las superficies principales de los sustratos.
- 10 Por lo tanto, se apreciará que ciertas realizaciones ilustrativas implican un sustrato tratado térmicamente con una capa parcialmente opaca coloreada, sustancialmente uniforme, dispuesta a lo largo de toda o sustancialmente toda una superficie principal del sustrato de vidrio. Ese sustrato se puede doblar y/o dejar plano. En ciertas realizaciones ilustrativas, la capa opaca se puede proporcionar sobre o sobre una superficie opuesta al recubrimiento de baja E, p. ej., en situaciones en donde no se requiere la unión a otro componente.
- 15 Se apreciará que las técnicas ilustrativas descritas en el presente documento se pueden utilizar en relación con una variedad de aplicaciones diferentes. Por ejemplo, las unidades de IG descritas en el presente documento se pueden utilizar como ventanas, claraboyas, travesaños, sidelitas y/o similares en entornos residenciales (p. ej., hogar) y/o comerciales (p. ej., edificio de oficinas). También se pueden utilizar en transporte comercial y/u otros vehículos.
- 20 Ciertas realizaciones ilustrativas se han descrito en relación con unidades de IG que incluyen dos sustratos. Esto incluye, por ejemplo, unidades de vidrio aislado al vacío (VIG), donde el primer y segundo sustratos están separados entre sí a través de una pluralidad de pilares y un material de sellado de bordes que a menudo está fabricado de un material de frita de vidrio, y en donde la zona entre los dos sustratos se evacua a una presión menor que la atmosférica. En tales casos, la junta se puede conectar con los sustratos y la frita u otro material de junta de bordes.
- 25 Sin embargo, se observa que las técnicas ilustrativas divulgadas en el presente documento se pueden utilizar en relación con unidades que incluyen más de dos sustratos. Esto incluye los conjuntos laminados analizados anteriormente, así como las unidades de IG denominadas "de triple acristalamiento", donde el primer y segundo sustratos están separados por un primer sistema espaciador, y el segundo y tercer sustratos están separados por un segundo sistema espaciador. En tales casos, se pueden proporcionar dos juntas diferentes, uno para cada uno de los sistemas espaciadores. En otros casos, se puede proporcionar una junta grande.
- 30 En el presente documento juntas "periféricas" y "de borde" no significan que las juntas estén ubicadas en la periferia o borde absolutos de la unidad, sino que significan en su lugar que la junta está al menos parcialmente ubicada en o cerca (p. ej., a una distancia de aproximadamente 5,08 cm) de un borde de al menos un sustrato de la unidad. Asimismo, "borde", como se emplea en el presente documento, no se limita al borde absoluto de un sustrato de vidrio, sino que también puede incluir una zona en o cerca (p. ej., a una distancia de aproximadamente 5,08 cm) de un borde absoluto del sustrato o los sustratos.
- 35 Aunque se puede decir que un elemento, capa, sistema de capas, recubrimiento o similar, están "sobre" o "soportados por" un sustrato, capa, sistema de capas, recubrimiento o similar, se pueden proporcionar otras capas y/o materiales entre ellos. Así, por ejemplo, las juntas descritas anteriormente se pueden considerar "sobre" y "soportadas por" los sustratos incluso si se proporcionan otra u otras capas (p. ej., recubrimientos de baja E) entre ellas.
- 40 En ciertas realizaciones ilustrativas, se proporciona un método para fabricar un artículo recubierto. Se serigrafía una frita en un patrón deseado sobre un sustrato de vidrio que soporta un recubrimiento de película delgada tratable térmicamente, estando al menos una porción de la frita sobre y contactando directamente con el recubrimiento de película delgada. El sustrato con el recubrimiento de película delgada y la frita sobre el mismo se trata térmicamente en relación con una primera temperatura o primer intervalo de temperatura suficiente para (a) provocar que las partículas en la frita migren hacia abajo al recubrimiento de película delgada y disuelvan el recubrimiento de película delgada en zonas que se encuentran bajo el patrón, y (b) fundir la frita directamente al sustrato, en el patrón deseado, en la fabricación del artículo recubierto.
- 45
- Además de las características del párrafo anterior, en ciertas realizaciones ilustrativas, el recubrimiento de película delgada puede ser un recubrimiento depositado por pulverización catódica multicapa.
- 50 Además de las características de cualquiera de los dos párrafos anteriores, en ciertas realizaciones ilustrativas, antes de dicho tratamiento térmico, la frita se puede secar y/o curar previamente a una segunda temperatura o en un segundo intervalo de temperatura que no exceda de 250 grados C.
- 55 Además de las características de cualquiera de los tres párrafos anteriores, en ciertas realizaciones ilustrativas, la frita se puede secar y/o curar previamente a una tercera temperatura o en un tercer intervalo de temperatura insuficiente para hacer que las partículas en la frita migren hacia abajo al recubrimiento de película delgada y disuelvan el recubrimiento de película delgada en zonas que se encuentran bajo el patrón, y fusionen la frita directamente al sustrato, en el patrón deseado, en la fabricación del artículo recubierto.

Además de las características de cualquiera de los cuatro párrafos anteriores, en ciertas realizaciones ilustrativas, el tratamiento térmico puede ser templado térmico.

Además de las características de cualquiera de los cinco párrafos anteriores, en ciertas realizaciones ilustrativas, la primera temperatura o el primer intervalo de temperatura pueden alcanzar o superar los 600 grados C.

- 5 Además de las características de cualquiera de los seis párrafos anteriores, en ciertas realizaciones ilustrativas, la primera temperatura o el primer intervalo de temperatura pueden alcanzar o superar los 620 grados C para tener en cuenta el calor reflejado por el recubrimiento de película delgada.

Además de las características de cualquiera de los siete párrafos anteriores, en ciertas realizaciones ilustrativas, el recubrimiento de película delgada puede ser un recubrimiento multicapa de baja E.

- 10 Además de las características del párrafo anterior, en ciertas realizaciones ilustrativas, el recubrimiento de baja E puede comprender al menos una capa reflectante de infrarrojos (IR) intercalada entre la primera y la segunda capas dieléctricas o pilas de capas. Por ejemplo, cada una de dichas capas reflectantes de IR puede comprender plata.

- 15 Además de las características de cualquiera de los dos párrafos anteriores, en ciertas realizaciones ilustrativas, el recubrimiento de baja E puede incluir una capa que comprende Ni y/o Cr intercalada entre la primera y la segunda capas que comprenden silicio.

- 20 Además de las características de cualquiera de los diez párrafos anteriores, en ciertas realizaciones ilustrativas, la fritada se puede marcar hasta un espesor húmedo de 35-100 micrómetros, puede tener un espesor cocido de aproximadamente la mitad del espesor húmedo, y/o puede ser opaca después del tratamiento térmico. Alternativamente, o adicionalmente, además de las características de cualquiera de los diez párrafos anteriores, en ciertas realizaciones ilustrativas, la fritada puede estar marcada a un espesor húmedo de menos de 35 micrómetros, puede tener un espesor cocido de aproximadamente la mitad del espesor húmedo, y/o puede tener una transmisión visible de al menos 40%.

Además de las características de cualquiera de los 11 párrafos anteriores, en ciertas realizaciones ilustrativas, se puede repetir la serigrafía de la fritada en el patrón deseado.

- 25 Además de las características de cualquiera de los 12 párrafos anteriores, en ciertas realizaciones ilustrativas, el sustrato se puede cortar a un tamaño y/o forma deseados después de dicha serigrafía y antes de dicho tratamiento térmico.

Un artículo recubierto se puede fabricar según el método en uno cualquiera de los 13 párrafos anteriores en ciertas realizaciones ilustrativas.

- 30 En ciertas realizaciones ilustrativas, se proporciona un método para fabricar una unidad de vidrio aislado (IG). Se imprime una fritada en un patrón deseado sobre un primer sustrato de vidrio que soporta un recubrimiento de película delgada depositado por depósito físico de vapor (PVD) tratable térmicamente, con al menos una porción de la fritada directamente en contacto con el recubrimiento de película delgada. El primer sustrato con el recubrimiento de película delgada y la fritada sobre el mismo se temple térmicamente, disolviendo el templado térmico el recubrimiento de película delgada en zonas donde la fritada entra en contacto con el recubrimiento de película delgada y fusionando la fritada directamente al sustrato, en el patrón deseado, en la fabricación de un artículo intermedio. El artículo intermedio se incorpora a la unidad de IG.

- 40 Además de las características del párrafo anterior, en ciertas realizaciones ilustrativas, un sistema espaciador puede orientarse alrededor de un borde periférico del artículo intermedio; un segundo sustrato puede ubicarse en el sistema espaciador de modo que el primer y segundo sustratos sean sustancialmente paralelos y estén separados entre sí; y puede aplicarse un adhesivo a una o más zonas de acoplamiento del sistema espaciador, el primer sustrato y el segundo sustrato, para sellar entre sí la unidad de IG.

- 45 Además de las características de cualquiera de los dos párrafos anteriores, en ciertas realizaciones ilustrativas, el recubrimiento de película delgada puede ser un recubrimiento multicapa de baja emisividad (baja E) depositado por pulverización catódica que comprende al menos una capa reflectante de infrarrojos (IR) intercalada entre la primera y la segunda capas dieléctricas o pilas de capas.

Además de las características del párrafo anterior, en ciertas realizaciones ilustrativas, cada una de dichas capas reflectantes de IR puede comprender plata; ITO; o Ni y/o Cr.

- 50 Además de las características de cualquiera de los cuatro párrafos anteriores, en ciertas realizaciones ilustrativas, antes de dicho tratamiento térmico, la fritada se puede secar y/o curar previamente a una temperatura que no exceda de 250 grados C.

Además de las características de cualquiera de los cinco párrafos anteriores, en ciertas realizaciones ilustrativas, la unidad de IG puede pasar pruebas según EN1279-2 referentes a comportamientos de envejecimiento que incluyen requisitos para la penetración de humedad; y/o pruebas según ETAG 002 referentes a requisitos de sellador estructural.

5 Además de las características de cualquiera de los cinco párrafos anteriores, en ciertas realizaciones ilustrativas, el recubrimiento de película delgada se puede eliminar mediante el templado térmico de la frita sin utilizar otra forma de eliminación de bordes. Por ejemplo, además de las características de cualquiera de los cinco párrafos anteriores, en ciertas realizaciones ilustrativas, no es necesario utilizar una eliminación mecánica de bordes para eliminar porciones del recubrimiento de película delgada.

Una unidad de vidrio aislado (IG) se puede fabricar según el método en uno cualquiera de los siete párrafos anteriores en ciertas realizaciones ilustrativas.

10 Aunque la invención se ha descrito en relación con lo que se considera actualmente que es la realización más práctica y preferida, se debe entender que la invención no se debe limitar a la realización divulgada, sino que, por el contrario, pretende cubrir diversas modificaciones y disposiciones equivalentes como se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

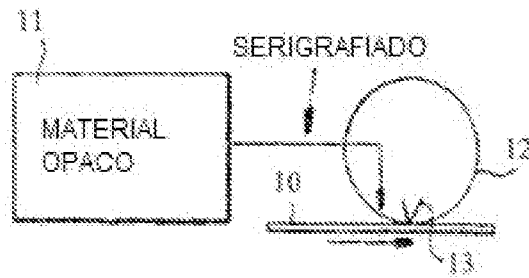
**REIVINDICACIONES**

1. Un método para fabricar un artículo recubierto, comprendiendo el método:
- serigrafar una frita en un patrón deseado sobre un sustrato de vidrio que soporta un recubrimiento de película delgada tratable térmicamente formado por un recubrimiento multicapa de baja emisividad (baja E), en donde el recubrimiento de baja E comprende al menos una capa reflectante de infrarrojos (IR) intercalada entre la primera y la segunda capas dieléctricas o pilas de capas, y que soporta adicionalmente al menos una porción de la frita que se encuentra sobre, y que está en contacto directamente con, el recubrimiento de baja E;
  - tratar térmicamente el sustrato con el recubrimiento de película delgada y la frita sobre el mismo en relación con una primera temperatura o primer intervalo de temperatura suficiente para
    - (a) hacer que las partículas en la frita migren hacia abajo al recubrimiento de película delgada y disuelvan el recubrimiento de baja E en zonas que están bajo el patrón, y
    - (b) fundir la frita directamente al sustrato, en el patrón deseado, en la fabricación del artículo recubierto.
2. El método de la reivindicación 1, en donde el recubrimiento de baja E es un recubrimiento depositado por pulverización catódica multicapa.
3. El método de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente, antes de dicho tratamiento térmico, secar y/o curar previamente la frita a una segunda temperatura o en un segundo intervalo de temperatura que no exceda de 250 grados C.
4. El método de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente secar y/o curar previamente la frita a una tercera temperatura o en un tercer intervalo de temperatura insuficiente para hacer que las partículas en la frita migren hacia abajo al recubrimiento de baja E y disuelvan el recubrimiento de baja E en zonas que están debajo del patrón, y fusionen la frita directamente al sustrato, en el patrón deseado, en la fabricación del artículo recubierto.
5. El método de la reivindicación 1, en donde el tratamiento térmico es templado térmico.
6. El método de la reivindicación 1, en donde la primera temperatura o el primer intervalo de temperatura alcanza o supera los 600 grados C.
7. El método de la reivindicación 1, en donde la primera temperatura o el primer intervalo de temperatura alcanza o supera los 620 grados C para tener en cuenta el calor reflejado por el recubrimiento de baja E.
8. El método de la reivindicación 1, en donde dicha al menos una capa reflectante de IR comprende plata.
9. El método de la reivindicación 1, en donde el recubrimiento de baja E incluye una capa que comprende Ni y/o Cr intercalada entre la primera y la segunda capas que comprenden silicio.
10. Un método para fabricar una unidad de vidrio aislado (IG), comprendiendo el método:
- imprimir una frita en un patrón deseado sobre un primer sustrato de vidrio que soporta un recubrimiento de película delgada depositado por depósito físico de vapor (PVD) tratable térmicamente formado por un recubrimiento multicapa de baja emisividad (baja E), en donde el recubrimiento de baja E comprende al menos una capa reflectante de infrarrojos (IR) intercalada entre la primera y la segunda capas dieléctricas o pilas de capas, contactando al menos una porción de la frita directamente con el recubrimiento de baja E;
  - templar térmicamente el primer sustrato con el recubrimiento de baja E y la frita sobre el mismo, disolviendo el templado térmico el recubrimiento de película delgada en zonas donde la frita entra en contacto con el recubrimiento de película delgada y fusionando la frita directamente al sustrato, en el patrón deseado, en la fabricación de un artículo intermedio; y
  - construir el artículo intermedio en la unidad de IG.
11. El método de la reivindicación 10, que comprende adicionalmente:
- orientar un sistema espaciador alrededor de un borde periférico del artículo intermedio;
  - localizar un segundo sustrato sobre el sistema espaciador de manera que el primer y el segundo sustrato sean sustancialmente paralelos y estén separados entre sí; y
  - aplicar un adhesivo a una o más zonas de acoplamiento del sistema espaciador, el primer sustrato y el segundo sustrato para sellar entre sí la unidad de IG.
12. El método de la reivindicación 10, en donde dicha al menos una capa reflectante de IR comprende plata; ITO; o Ni y/o Cr.

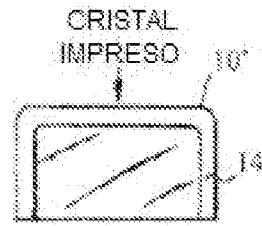
13. El método de la reivindicación 10, que comprende adicionalmente, antes de dicho tratamiento térmico, secar y/o curar previamente la frita a una temperatura que no exceda de 250 grados C.

14. Un artículo recubierto fabricado según el método de la reivindicación 1.

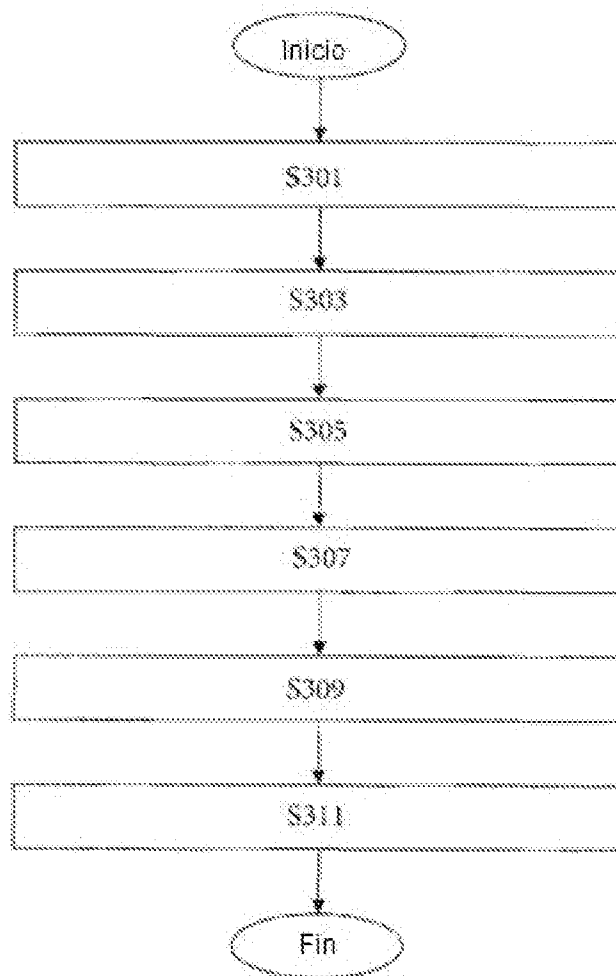
15. Una unidad de vidrio aislado (IG) fabricada según el método de la reivindicación 10.



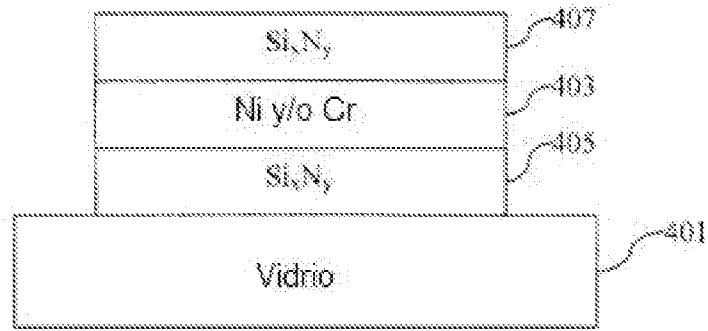
**Fig. 1**



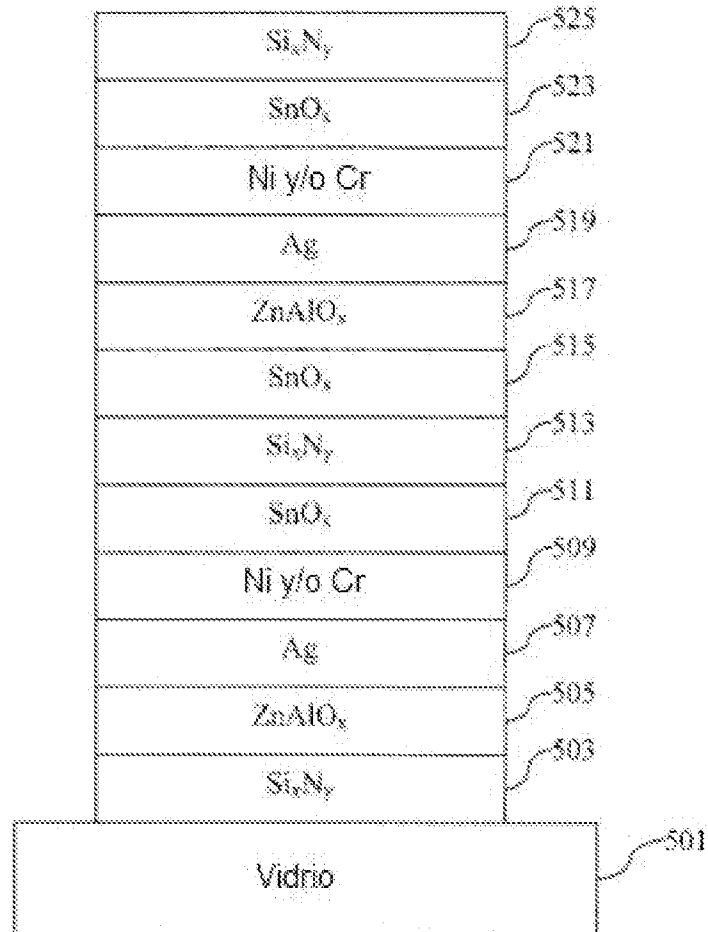
**Fig. 2**



**Fig. 3**



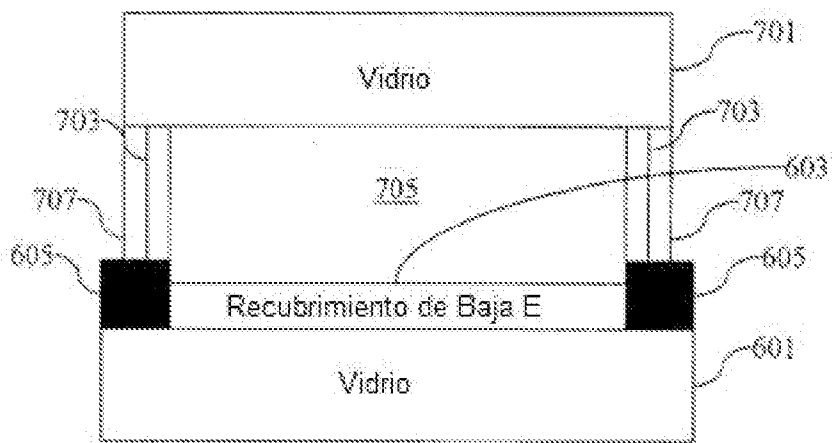
**Fig. 4**



**Fig. 5**



**Fig. 6**



**Fig. 7**