



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 356 558**

51 Int. Cl.:
C03C 17/38 (2006.01)
C03C 17/42 (2006.01)
B65G 49/06 (2006.01)
C09D 5/00 (2006.01)
B65D 85/48 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05725893 .1**
96 Fecha de presentación : **18.03.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1735251**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.12.2006**

54 Título: **Procedimiento para fabricar un artículo de vidrio recubierto, y producto intermedio utilizado en el mismo.**

30 Prioridad: **29.03.2004 US 811309**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
11.04.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
11.04.2011

73 Titular/es: **GUARDIAN INDUSTRIES Corp.**
2300 Harmon Road
Auburn Hills, Michigan 48326-1714, US

72 Inventor/es: **Richardson, Cory y**
Thomsen, Scott, V.

74 Agente: **Fàbrega Sabaté, Xavier**

ES 2 356 558 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

Procedimiento para fabricar un artículo de vidrio recubierto, y producto intermedio utilizado en el mismo.

Esta invención en determinados casos de ejemplo se refiere a un procedimiento para fabricar una unidad de ventana. En determinados casos de ejemplo, se forma una capa basada en polímero protectora temporal sobre un sustrato de vidrio recubierto para proteger el recubrimiento de baja E del mismo durante el transporte, el corte, la unión de los bordes, el lavado y la manipulación antes del tratamiento térmico (p. ej., templado térmico). Por lo general, la capa protectora temporal se elimina fácilmente quitándola antes del tratamiento térmico.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Se conoce en la técnica el uso de artículos recubiertos en el contexto de las unidades de ventana como las unidades de ventana de vidrio aislante (IG). Por ejemplo, véase la patente US nº 6.632.491, cuya divulgación se incorpora de este modo en la presente por referencia. En la patente '491 por ejemplo, se proporciona un recubrimiento de gestión solar (p. ej., recubrimiento de baja E) en la superficie interior de uno de los sustratos de vidrio de una unidad de ventana de IG con el fin de proteger el interior de un edificio contra la radiación infrarroja (IR) y el calor generado de ese modo. Los sustratos de vidrio recubierto de las unidades de IG a menudo tienen que ser tratados térmicamente (p. ej., templados), antes del ensamblaje de la unidad de IG, para satisfacer determinados requisitos de código.

La Fig. 1 es un diagrama de flujo que ilustra las etapas de procesamiento llevadas a cabo durante la fabricación convencional de una unidad de ventana de IG. En primer lugar, un sustrato de vidrio se recubre con un recubrimiento de baja E (etapa 1). Por lo general el recubrimiento de baja E es un recubrimiento multicapa que incluye por lo menos una capa reflectante de IR de un material como plata que se intercala entre por lo menos un par de capas dieléctricas. El recubrimiento se aplica por lo general a través de pulverización catódica o similares. Después de aplicar el recubrimiento al sustrato de vidrio, la lámina recubierta se espolvorea con polvo Lucor™ para fines de protección (etapa 3). Como se conoce en la técnica, el polvo Lucor ayuda a separar las láminas recubiertas unas de otras durante el envío a un fabricante de unidades de IG, porque durante el envío por lo general se envuelven una pluralidad de láminas recubiertas en un solo armazón. En concreto, el polvo se proporciona con el fin de reducir la probabilidad de daños (rayado) que se produce durante el envío de las láminas recubiertas.

Una vez que las láminas recubiertas espolvoreadas llegan al fabricante de unidades de IG, el fabricante por lo general almacena las láminas recubiertas en un armazón o sobre un palé (etapa 5). Cuando las láminas están listas para usar, cada lámina recubierta se corta en parte(s) más pequeña(s) (etapa 7) y se unen los bordes (etapa 9) como se conoce en la técnica. Tras cortar y unir los bordes, las láminas recubiertas se lavan en una estación de lavado utilizando agua y opcionalmente jabón de algún tipo (etapa 11). Tras el lavado, se produce por lo general un período de manipulación de post-lavado en el que la lámina recubierta es manejada por operarios o similares algunos de los cuales tienden a usar guantes (etapa 13).

Posteriormente, las láminas recubiertas se colocan en un horno y se templan térmicamente en el mismo (etapa 15). El templado térmico en el fabricante implica por lo general el tratamiento térmico de una lámina recubierta utilizando una(s) temperatura(s) de horno de por lo menos 580 grados C, más preferentemente de por lo menos aproximadamente 600 grados C y todavía más preferentemente de por lo menos 620 grados C. Una temperatura del horno de tratamiento térmico de ejemplo es de 600 a 700 grados C. Este templado y/o doblado puede tener lugar durante un período de por lo menos 4 minutos, por lo menos 5 minutos, o más en diferentes situaciones.

Lamentablemente, el proceso descrito anteriormente con respecto a la Fig. 1 no es deseable porque las láminas de vidrio recubiertas son a menudo dañadas durante el proceso. Las láminas de vidrio recubiertas son a veces menos duraderas en el estado recocido (es decir, antes del templado). De esta manera, las láminas de vidrio proporcionadas con recubrimientos de baja E sobre las mismas son muy sensibles a los daños durante cada una de las etapas 3, 5, 7, 9, 11 y 13 ilustradas en la Fig. 1. El lado recubierto de las láminas recubiertas es el más vulnerable a los daños (p. ej., rayado) a este respecto.

Por ejemplo, las láminas recubiertas son a menudo rayadas debido a uno o más de:

(a) frotar contra otras láminas o similares durante el envío; (b) los alicates usados por los manipuladores de vidrio durante y/o próximo a las etapas 7 y 9; (c) la abrasión causada por los guantes usados por los manipuladores de vidrio durante cualquiera de las etapas 3, 5, 7, 9, 11 y 13; (d) los cepillos durante la etapa de lavado 11; y (e) otros tipos de frotamiento/abrasión causados durante cualquiera de las etapas 3, 5, 7, 9, 11 y 13. Además, la corrosión también es una causa significativa de los daños y a menudo es causada por condiciones de humedad alta, lluvia ácida, y/u otros materiales que tienden a acumularse en los artículos recubiertos durante el envío, almacenamiento y/o manipulación.

Aunque los tipos de daños mencionados anteriormente ocurren a menudo antes del tratamiento térmico (p. ej., el templado), el templado de las láminas recubiertas por lo general magnifica tales daños. Por ejemplo, un poco de corrosión producida antes del templado puede llevar a un defecto significativo tras el tratamiento térmico que hace que la lámina recubierta sea desechada. Lo mismo es válido para los daños por

rayado porque las rayas en un recubrimiento permiten que se dé la oxidación en las profundidades de la capa y posiblemente en la(s) capa(s) de plata durante el tratamiento térmico (p. ej., el templado) ya que el tratamiento térmico por lo general se lleva a cabo en una atmósfera que incluye oxígeno. De esta manera, los daños a un artículo recubierto a menudo tienden a ser peores después del tratamiento térmico. Por consiguiente, puede observarse que los rendimientos sufren de manera apreciable debido a los daños antes del tratamiento térmico que tienden a suceder a láminas de vidrio recubiertas.

En vista de lo anterior, puede observarse que existe una necesidad en la técnica de proteger mejor las láminas de vidrio recubiertas en las etapas de procesamiento antes del tratamiento térmico (p. ej., antes del templado). En concreto, se necesita una mayor protección contra la abrasión mecánica y los daños ambientales. A lo largo de los años, se han hecho numerosos intentos en este sentido.

El espolvoreo de láminas recubiertas con el separador de polvo Lucor se lleva a cabo en un intento de proteger mejor las láminas de vidrio recubiertas en las etapas de procesamiento antes del tratamiento térmico. Lamentablemente, el polvo Lucor no proporciona ninguna protección contra los daños por corrosión, y además no es particularmente eficaz en la protección contra los daños por rayado debido al uso de alicates, cepillos, guantes y similares (p. ej., véase la Fig. 6).

También se ha intentado encapsular los armazones durante el envío. Sin embargo, encapsular los armazones requiere mucha mano de obra y ha demostrado sólo parcialmente ser efectivo durante el envío. Además, no proporciona ninguna protección práctica durante el corte, la unión de los bordes, el lavado, y el procesamiento de la manipulación post-lavado.

Tampoco resultan deseables los requisitos de procesamiento especiales ya que esto limita gravemente el número de fabricantes capaces de llevar a cabo dicho procesamiento. Además, esto se añade significativamente al costo de fabricación y en este sentido resulta muy poco deseable.

Se han utilizado vidrios de sacrificio (o vidrieras) durante el envío en un intento por resolver los problemas anteriormente mencionados. En concreto, las láminas de vidrio se llevan a través de la máquina de recubrimiento con la máquina de recubrimiento apagada y posteriormente se cargan en el almacén de envío en un extremo del mismo envolviendo después el almacén para su protección. Debido a que el vidrio de sacrificio se encuentra en el extremo del almacén, se proporciona determinada protección marginal a los demás vidrios en el almacén durante el envío. Los vidrios de sacrificio se descartan en el fabricante. Sin embargo, esta técnica no resulta deseable porque requiere tiempo de inactividad de la máquina de recubrimiento, derroche de vidrio, y derroche de volumen/espacio/peso en el envío, llevando todos ellos a un aumento significativo del costo.

La patente U.S. nº 6.682.773 de Medwick divulga una técnica en la que se aplica una capa protectora temporal hidrosoluble a una lámina de vidrio recubierta a través de una solución líquida. En concreto, la capa protectora es el producto de reacción de una composición de recubrimiento acuosa que contiene un polímero de alcohol de polivinilo que a continuación se cura y puede eliminarse posteriormente mediante lavado en agua. Lamentablemente, la técnica de la patente '773 resulta muy poco deseable en que: (a) el recubrimiento se aplica en forma líquida y por tanto tiene que ser curado utilizando un sofisticado proceso de secado por calor que ocupa un espacio y un tiempo valiosos; y (b) el recubrimiento es por lo general hidrosoluble y se elimina mediante lavado dejando así la lámina recubierta expuesta a posibles daños durante el procesamiento y la manipulación post-lavado. De esta manera, puede observarse que la técnica de la patente '773 resulta muy poco deseable.

La solicitud de patente US nº 2002/0176988 A1 divulga un procedimiento similar para la protección de una lámina de vidrio recubierta como Medwick. De acuerdo con la US '988 se deposita un recubrimiento protector desmontable sobre un sustrato de vidrio recubierto, para proteger temporalmente el sustrato durante el envío, manipulación o almacenamiento. El recubrimiento protector es por ejemplo un producto de evaporación o reacción de una composición de recubrimiento acuosa que contiene un polímero de alcohol de polivinilo. En otra forma de realización, el recubrimiento protector se forma mediante pulverización catódica de un recubrimiento de carbono en el sustrato. Similar a las desventajas asociadas con Medwick, también el recubrimiento de US '988 se aplica en forma líquida y tiene que curarse, lo que requiere una etapa de procesamiento adicional, lo que aumenta los costos y el esfuerzo de tiempo necesarios para producir el recubrimiento protector.

La patente U.S. nº 6.461.731 divulga una capa protectora de carbono tipo diamante (DLC) proporcionada sobre un recubrimiento de baja E. Sin embargo, la capa de DLC de la patente '731 no puede eliminarse de manera práctica y razonable antes del templado.

La patente U.S. nº 4.710.426 divulga una capa polimérica protectora en una lámina recubierta. Sin embargo, el isocianato utilizado en el sistema '426 evita que la capa polimérica protectora sea prácticamente eliminada de una manera razonable.

En vista de lo anterior, puede observarse que existe una necesidad en la técnica para proteger mejor las láminas de vidrio recubiertas en las etapas de procesamiento antes del tratamiento térmico (p. ej., antes del templado) de una manera eficaz de manera que una(s) capa(s) protectora(s) puedan eliminarse fácilmente en una etapa de procesamiento antes del templado. En concreto, se necesita una mayor protección contra la abrasión mecánica y los daños ambientales en las etapas que llevan a un tratamiento térmico (p. ej., templado térmico).

BREVE RESUMEN DE FORMAS DE REALIZACIÓN DE EJEMPLO DE LA INVENCÓN

En las formas de realizaci3n de esta invenci3n, se proporciona un recubrimiento protector temporal en un sustrato de vidrio que se recubre con un recubrimiento de baja E multicapa. El recubrimiento protector temporal incluye una o m3s capas y se sitúa en el sustrato de vidrio sobre por lo menos el recubrimiento de baja E.

5 En las formas de realizaci3n de la invenci3n, el recubrimiento protector temporal se diseña de manera que pueda aplicarse sobre un recubrimiento de baja E de una manera eficaz sin necesidad de ning3n tipo de procedimiento de curado prolongado. En este sentido, el recubrimiento protector temporal se aplica en forma s3lida (es decir, en vez de en forma líquida) de manera que no se necesite un curado significativo. Adem3s, en las formas de realizaci3n de esta invenci3n, el recubrimiento protector temporal se diseña de manera que puede eliminarse f3cilmente simplemente quit3ndolo justo antes del tratamiento t3rmico (p. ej., justo antes del templado). En determinadas formas de realizaci3n de ejemplo, el recubrimiento protector temporal se diseña de manera que no sea hidrosoluble de manera que permanezca sobre y proteja el sustrato de vidrio recubierto de baja E durante la(s) etapa(s) de lavado y posteriormente durante por lo menos alguna(s) etapa(s) de manipulaci3n post-lavado.

15 De acuerdo con esta invenci3n, se proporciona un procedimiento para fabricar una unidad de ventana, comprendiendo el procedimiento: pulverizar cat3dicamente un recubrimiento de baja E multicapa sobre un sustrato de vidrio, en la que el recubrimiento de baja E comprende por lo menos una capa reflectante de infrarrojos (IR) intercalada entre por lo menos unas capas dieléctricas primera y segunda; adherir una lámina flexible s3lida protectora en forma no líquida a una superficie superior del recubrimiento de baja E por medio de un adhesivo para formar un artículo recubierto protegido; en la que el adhesivo es un adhesivo sensible a la presi3n (PSA) que comprende un material de base acrílico y la lámina flexible s3lida protectora comprende polietileno, tras adherir la lámina protectora a la superficie superior del recubrimiento de baja E, cortar el artículo recubierto protegido en por lo menos una forma y un tamaño con la lámina protectora sobre el mismo, y lavar posteriormente el artículo recubierto protegido con la lámina protectora sobre el mismo, de manera que tras el corte y lavado la lámina protectora permanece adherida a la superficie superior del recubrimiento de baja E; tras dicho corte y lavado, quitar la lámina protectora de la superficie superior del recubrimiento de baja E para formar un artículo recubierto sin protecci3n; despu3s de quitar la lámina protectora de la superficie superior del recubrimiento de baja E, insertar el artículo recubierto sin protecci3n en un horno y templar t3rmicamente el artículo recubierto sin protecci3n que incluye el sustrato de vidrio y el recubrimiento de baja E en el horno; y despu3s de dicho templado, usar el artículo recubierto templado en la fabricaci3n de una unidad de ventana.

30 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La FIGURA 1 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento convencional para fabricar una unidad de ventana de IG.

La FIGURA 2 es una vista en secci3n transversal de un artículo recubierto de acuerdo con una forma de realizaci3n de ejemplo de esta invenci3n.

35 La FIGURA 3 es un diagrama de flujo que ilustra determinadas etapas de ejemplo llevadas a cabo en una forma de realizaci3n de ejemplo de esta invenci3n.

La FIGURA 4 es una vista en secci3n transversal de un artículo recubierto de unidad de IG de acuerdo con una forma de realizaci3n de ejemplo de esta invenci3n.

40 La FIGURA 5 es una vista en secci3n transversal de un artículo recubierto de acuerdo con una forma de realizaci3n de ejemplo de esta invenci3n.

La FIGURA 6 es un gráfico que ilustra la durabilidad mecánica mejorada asociada con determinadas formas de realizaci3n de ejemplo de esta invenci3n, en comparaci3n con los artículos convencionales a los que se ha aplicado s3lo polvo separador Lucor.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE FORMAS DE REALIZACIÓN DE EJEMPLO DE LA INVENCÓN

45 Un recubrimiento protector temporal, con una o m3s capas, se proporciona en un sustrato de vidrio que se recubre con un recubrimiento de baja E multicapa en las formas de realizaci3n de esta invenci3n. El recubrimiento protector temporal se proporciona por lo general en el sustrato sobre un recubrimiento de baja E multicapa, en el que el recubrimiento de baja E incluye por lo general por lo menos una capa reflectante de infrarrojos (IR) de un material que comprende plata o similares. En determinados casos de ejemplo, la(s) capa(s) que refleja(n) los IR pueden intercalarse entre por lo menos un par de capas dieléctricas.

50 De acuerdo con la invenci3n, el recubrimiento protector temporal se diseña de manera que pueda aplicarse sobre un recubrimiento de baja E de una manera eficaz sin la necesidad de ning3n tipo de procedimiento de curado prolongado (p. ej., sin la necesidad de secado por convecci3n de aire, secado por calor radiante, secado por convecci3n de calor, secado por calor, secado por vacío, y/o curado por radiaci3n como curado por UV, IR o RF). En este sentido, el recubrimiento protector temporal se aplica en forma de cinta y/o lámina s3lida (es decir, en vez de en forma líquida) de manera que no se necesite un verdadero curado. Por ejemplo, el recubrimiento protector temporal puede aplicarse f3cilmente a trav3s de laminaci3n o similares de una manera eficaz y razonable.

De acuerdo con esta invención, el recubrimiento protector temporal se diseña de manera que pueda eliminarse fácilmente simplemente quitándolo justo antes del tratamiento térmico (p. ej., justo antes del templado). Puede quitarse a mano (por un operario), o de manera alternativa puede quitarse a través de un robot en determinadas otras formas de realización de esta invención. De esta manera, determinadas formas de realización de ejemplo de esta invención permiten que los fabricantes manipulen y/o procesen de manera más violenta las láminas de vidrio recubiertas antes del tratamiento térmico sin correr un riesgo significativo de daños. Esto permite aumentar los rendimientos, y reducir los costos.

Se ha descubierto que el uso de la capa protectora que se analiza en la presente memoria permite mejorar los rendimientos por lo menos un 50%, y también permite una reducción significativa de los defectos después del tratamiento térmico de por lo menos un 50%, más preferentemente por lo menos un 75% (p. ej., en comparación a una situación en la que se utiliza simplemente el polvo separador Lucor como se ha analizado anteriormente).

Además, sorprendente e inesperadamente, se ha descubierto que la capa protectora proporciona una durabilidad/protección añadida incluso después de que se ha eliminado. Se cree que esto puede ser debido al material residual de la capa adhesiva que puede permanecer en el recubrimiento tras quitar la capa protectora. A continuación se quema este material residual de la capa adhesiva, dejado en el recubrimiento para fines de durabilidad después de la eliminación de la capa protectora y la mayor parte de la capa adhesiva, durante el tratamiento térmico de manera que no cree problemas ópticos o similares. Esta durabilidad/protección añadida por el residuo es muy ventajosa en el procesamiento/manipulación que se da entre el momento de la eliminación de la capa protectora y el tratamiento térmico. Este resultado inesperado representa una ventaja significativa en la técnica.

En determinadas formas de realización de ejemplo, el recubrimiento protector temporal no es hidrosoluble de manera que permanece en y protege el sustrato de vidrio recubierto de baja E durante la(s) etapa(s) de lavado y después durante por lo menos alguna(s) etapa(s) de manipulación post-lavado. De esta manera, la lámina recubierta no es muy susceptible a los daños (p. ej., rayado y/o corrosión) durante el lavado o durante determinados procedimientos de manipulación post-lavado.

La Fig. 2 es una vista en sección transversal de un artículo recubierto en una etapa intermedia de acuerdo con una forma de realización de ejemplo de esta invención. El artículo recubierto de la Fig. 2 se denomina artículo recubierto "en etapa intermedia" porque por lo general existe durante sólo una etapa concreta del proceso de fabricación antes de que el producto final sea completado y vendido. Como se muestra en la Fig. 2, el artículo recubierto incluye un sustrato de vidrio 21 que soporta un recubrimiento de baja E 23. Proporcionada(s) en el sustrato 21 sobre el recubrimiento de baja E hay una(s) capa(s) protectora(s) 27 que se adhiere(n) opcionalmente al recubrimiento de baja E a través de una capa adhesiva 25.

El recubrimiento de baja E 23 puede ser cualquier tipo adecuado de recubrimiento de baja E en las diferentes formas de realización de esta invención. Por ejemplo, y sin limitación, cualquiera de los recubrimientos en cualquiera de las siguientes patentes U.S. puede utilizarse como recubrimiento 23: 6.461.731; 6.447.891; 6.602.608; 6.576.349; 6.514.620; 6.524.714; 5.688.585; 5.563.734; 5.229.194; 4.413.877 y 3.682.528. En determinadas formas de realización de ejemplo, la capa superior del recubrimiento de baja E es de o comprende nitruro de silicio que puede doparse o no con un metal como Al y/o acero inoxidable.

El adhesivo 25 es un adhesivo sensible a la presión (PSA) en las formas de realización de esta invención. La capa adhesiva 25 puede ser de o comprender un material basado en acrílico. El adhesivo 25 proporciona un bajo nivel de adhesión de la capa protectora 27 a la parte superior del recubrimiento de baja E en determinadas formas de realización permitiendo así que la capa protectora 27 y la mayor parte de, si no toda la capa adhesiva 25 se pueda eliminar fácilmente quitándola cuando se desee. Como se ha explicado anteriormente, se ha descubierto sorprendentemente que la capa protectora proporciona una durabilidad/protección añadida incluso después de que se ha eliminado. Se cree que esto puede ser debido a material residual de la capa adhesiva 25 que puede permanecer en el recubrimiento después de la acción de quitar la capa protectora 27 y por lo menos parte de la capa 25. A continuación se quema este material residual de la capa adhesiva 25, dejado en el recubrimiento para fines de durabilidad después de la eliminación de la capa protectora y la mayor parte de la capa adhesiva, durante el tratamiento térmico (p. ej., templado) de manera que no cree problemas ópticos o similares.

La capa protectora 27 es de o comprende polietileno en las formas de realización de esta invención. En determinadas formas de realización de ejemplo de esta invención, la capa protectora 27 tiene una transmisión visible inferior al 70% (medida con respecto a todas las longitudes de onda visibles de la luz), más preferentemente inferior al 60%, y lo más preferentemente inferior al 50% (de esta manera, las características ópticas del artículo recubierto no resultan deseables cuando la capa protectora 27 está sobre el mismo). En determinados casos de ejemplo, la capa protectora 27 puede ser azul o de otro color. La coloración azul o azul/verde de la capa 27 resulta ventajosa en que permite que los bordes de la capa 27 sean vistos claramente por los operarios como los peladores, y también permite que los manipuladores puedan determinar fácilmente si la capa protectora 27 está todavía en el sustrato recubierto o no. Esto resulta útil para evitar que los artículos recubiertos con la capa 27 sobre los mismos se coloquen en horno de tratamiento térmico de antes de que la capa 27 haya sido eliminada quitándola o de manera similar. En determinadas formas de realización de ejemplo de esta invención, la capa protectora 27 es desde aproximadamente 0,0254-0,0762 mm (1-3 milésimas de pulgada) de espesor, más preferentemente

aproximadamente (2 milésimas de pulgada) 0,0508 mm de espesor, y está en forma de lámina flexible sólida a fin de poder ser almacenada en un rollo o similar antes de la aplicación sobre el recubrimiento de baja E. En una forma de realización de ejemplo de esta invención, las capas 25, 27 pueden obtenerse de Nitto Denko, bajo la marca comercial de cinta adhesiva 5057A.

5 La Fig. 3 es un diagrama de flujo que ilustra determinadas etapas llevadas a cabo de acuerdo con una forma de realización de ejemplo de esta invención durante la fabricación de una unidad de ventana de IG. En primer lugar, se recubre un sustrato de vidrio 21 con un recubrimiento de baja E 23 (etapa 1). Los recubrimientos de baja E 23 de ejemplo que pueden utilizarse se han analizado anteriormente. El recubrimiento de baja E es por lo general un recubrimiento multicapa 23 que incluye por lo menos una capa reflectante de IR de un material como la plata que se intercala entre por lo menos un par de capas dieléctricas. El recubrimiento 23 se aplica por lo general a través de pulverización catódica o similares. Después el recubrimiento 23 se ha aplicado al sustrato de vidrio 21, la capa protectora tipo lámina 27 se adhiere a la parte superior del recubrimiento de baja E 23 a través de la capa adhesiva sensible a la presión 25 (etapa 2) para formar la lámina recubierta mostrada en la Fig. 2. En determinadas formas de realización de ejemplo de esta invención, la capa protectora 27 puede almacenarse en un rollo (no mostrado). En tales casos, el material de la lámina 27 alimentado desde el rollo puede introducirse en una rendija de rollo entre un rollo de empuje (no mostrado) y el artículo recubierto con el recubrimiento de baja E sobre el mismo. En la rendija de rollo, el rollo presiona la capa de lámina protectora 27 hacia abajo hacia la parte superior del recubrimiento de baja E, adhiriendo así la capa 27 a la parte superior del recubrimiento de baja E a través de la capa adhesiva 25. En determinadas formas de realización de ejemplo de esta invención el recubrimiento se aplica a una temperatura superficial del artículo recubierto desde 15,5 hasta 48,9°C (60 a 120 grados F), más preferentemente desde aproximadamente 32,2 hasta 48,8°C (90 a 120 grados F), y lo más preferentemente desde aproximadamente 32,2 hasta 43,3°C (90-110 grados F) y a veces a temperaturas por encima de 37,7°C (100 grados F). Esto es porque la lámina recubierta está a una temperatura elevada debido a la máquina de recubrimiento utilizada para aplicar el recubrimiento de baja E en el sustrato. De manera alternativa, puede utilizarse una laminadora de sobremesa para laminar la capa protectora 27 al recubrimiento de baja E a través de la capa adhesiva 25 utilizando la tecnología de laminado típica.

Después de que se ha aplicado la capa protectora 27 sobre el recubrimiento de baja E, el artículo recubierto se coloca en un almacén junto con una pluralidad de otros tales artículos, y el almacén es posteriormente enviado desde la máquina de recubrimiento al fabricante en el almacén (etapa 4). Opcionalmente, en determinadas formas de realización de ejemplo de esta invención, es posible recubrir o espolvorear los artículos recubiertos con polvo Lucor™ para fines de protección incluso después de que se ha aplicado la capa protectora 27. El polvo separador Lucor puede ayudar a separar las láminas recubiertas unas de otras durante el transporte a un fabricante de unidades de IG.

Una vez que las láminas recubiertas llegan al fabricante de unidades de IG, el fabricante por lo general almacena las láminas recubiertas en un almacén o sobre un palé con la(s) capa(s) protectora(s) sobre las mismas (etapa 5). Cuando las láminas están listas para usar, cada lámina recubierta se corta en partes más pequeñas (etapa 6) y se unen los bordes (etapa 9) con las capas 25, 27 todavía sobre las mismas. Tras el corte y la unión de los bordes, las láminas recubiertas se lavan en una estación de lavado utilizando agua y opcionalmente jabón de algún tipo, nuevamente con las capas 25, 27 todavía sobre las mismas (etapa 11). Por lo general, la capa protectora 27 no es hidrosoluble, de manera que la dosis de capa 27 no se desprende durante la etapa de lavado 11. Esto resulta ventajoso en que permite que la lámina recubierta quede protegida de la abrasión de los cepillos utilizados durante el lavado, y también permite que la capa protectora 27 continúe protegiendo la lámina recubierta durante la manipulación de post-lavado 13. Tras el lavado, por lo general se da un período de manipulación de post-lavado de este tipo en el que la lámina recubierta es manejada por los operarios o similares, algunos de los cuales tienden a usar guantes (etapa 13).

Justo antes de que el artículo recubierto se coloque en un horno de tratamiento térmico (p. ej., horno de doblado y/o templado térmico), la capa protectora 27 y por lo menos parte de la capa adhesiva 25 son quitadas del sustrato de vidrio recubierto por un operario o un robot dejando así el recubrimiento de baja E 23 en el sustrato de vidrio 31 (etapa 14). Como se ha explicado anteriormente, es posible que partes residuales de la capa adhesiva 25 permanezcan en el sustrato sobre el recubrimiento de baja E incluso después de la etapa de quitado. Como se ha mencionado anteriormente, tales partes residuales de la capa adhesiva 25 pueden ayudar a proteger el artículo recubierto justo antes y durante la introducción del artículo recubierto en el horno. Posteriormente, una vez que el artículo recubierto que comprende el sustrato de vidrio con el recubrimiento de baja E sobre el mismo se coloca en el horno, el artículo recubierto se trata térmicamente lo suficiente para el templado térmico y/o el doblado térmico del artículo recubierto (etapa 15). Templado térmico en un fabricante por lo general implica el tratamiento térmico de una lámina recubierta utilizando una(s) temperatura(s) de horno de por lo menos 580 grados C, más preferentemente de por lo menos aproximadamente 600 grados C y todavía más preferentemente de por lo menos 620 grados C. Este templado puede tener lugar durante un período de por lo menos 4 minutos, por lo menos 5 minutos, o más en diferentes situaciones.

Como se ha mencionado anteriormente, durante tal tratamiento térmico, se quema cualquier parte residual de la capa adhesiva 25.

De manera alternativa, es posible que en determinadas formas de realización de esta invención la capa protectora 27 (y por lo menos parte del adhesivo 25) se quita justo antes de la introducción de la lámina recubierta en un dispositivo de lavado de templado o doblado en el fabricante.

5 El artículo recubierto, que incluye el sustrato 21 y el recubrimiento de baja E 23 en forma monolítica, puede tener en determinadas formas de realización de ejemplo una transmisión visible de por lo menos un 70% después de la eliminación de las capas 25, 27 y/o tras el tratamiento térmico.

10 Después de ser tratada térmicamente, la lámina recubierta se acopla a otra lámina de vidrio o plástico a través de por lo menos un separador y/o un sellante para formar una unidad de ventana de IG (etapa 17). Por lo general, una unidad de ventana de IG puede incluir dos sustratos separados 21, 24 como se muestra en la Fig. 4. Las unidades de ventana de IG de ejemplo se ilustran y describen, por ejemplo, en las patentes U.S. nºs 5.770.321, 5.800.933, 6.524.714, 6.541.084 y US 2003/0150711. La Fig. 4 ilustran que una unidad de ventana de IG de ejemplo puede incluir el sustrato de vidrio recubierto que incluye el sustrato de vidrio 21 y el recubrimiento 23 acoplado a otro sustrato de vidrio 24 a través de separador(es) 26, sellante(s) o similares definiéndose un espacio 28 entre ellos. Este espacio 28 entre los sustratos en las formas de realización de la unidad de IG puede rellenarse en determinados casos con un gas como argón (Ar), o de manera alternativa rellenarse con aire. Una unidad de IG de ejemplo puede comprender un par de sustratos de vidrio transparente separados cada uno de aproximadamente 4 mm de espesor, uno de los cuales se recubre con un recubrimiento de la presente en determinados casos de ejemplo, donde el espacio entre los sustratos puede ser desde aproximadamente 5 hasta 30 mm, más preferentemente desde aproximadamente 10 hasta 20 mm, y lo más preferentemente aproximadamente 16 mm. En determinadas formas de realización de la unidad de IG de ejemplo de esta invención, el recubrimiento se diseña de manera que la unidad de IG resultante (p. ej., con fines de referencia, un par de sustratos de vidrio transparente de 4 mm separados por 16 mm con gas Ar en el espacio) tiene un valor U no superior a 1,25 W/(m²K), más preferentemente no superior a 1,20 W/(m²K), incluso más preferentemente no superior a 1,15 W/(m²K), y lo más preferentemente no superior a 1,10 W/(m²K). La unidad de ventana de IG puede tener una transmisión visible desde 50-80% en determinadas formas de realización de ejemplo de esta invención, más preferentemente desde 60-75%.

15 En vista de lo anterior, puede observarse que la capa protectora 27 y, opcionalmente el adhesivo 25, sirven para proteger la lámina recubierta contra daños (p. ej., rayado, corrosión y similares) durante el envío, la descarga, el corte, la unión de los bordes y la molienda, la manipulación robótica y la manipulación humana. Un beneficio de ejemplo son los rendimientos de fabricación significativamente más altos del producto. Aunque tales capas protectoras han sido utilizadas anteriormente para proteger los recubrimientos UV y similares durante el envío, no han sido hasta ahora utilizadas para proteger los recubrimientos de baja E durante las etapas de fabricación y similares como se ha analizado en la presente memoria.

30 EJEMPLO

35 Sólo a efectos de ejemplo, y sin limitación, se fabricó y sometió a ensayo un artículo recubierto de ejemplo. En relación a la Fig. 5, se pulverizó catódicamente un recubrimiento de baja E 23' sobre un sustrato de vidrio 21. Los materiales utilizados para el recubrimiento de baja E 23' se enumeran a continuación, en orden con respecto al sustrato de vidrio hacia fuera; y los espesores aproximados en el ejemplo se enumeran en la columna de la derecha.

Materiales/Espesores de ejemplo para el recubrimiento de baja emisividad 23'

Capa	Intervalo preferente (Å)	Más preferente (Å)	Ejemplo (Å)
Vidrio			
TiO ₂	10-150 Å	20-125 Å	121 Å
Si _x N _y	40-450 Å	70-300 Å	n/a Å
ZnO _x	10-300 Å	40-150 Å	90 Å
Ag	50-250 Å	80-120 Å	92 Å
NiCrO _x	10-100 Å	12-40 Å	37 Å
SnO ₂	0-1000 Å	200-700 Å	597 Å
Si _x N _y	50-450 Å	80-200 Å	n/a Å
SnO ₂	30-250 Å	50-200 Å	100 Å
ZnO _x	10-300 Å	40-150 Å	100 Å
Ag	50-250 Å	80-220 Å	147 Å
NiCrO _x	10-100 Å	20-45 Å	36 Å

SnO ₂	0-750 Å	40-200 Å	100 Å
Si ₃ N ₄	0-750 Å	80-320 Å	208 Å

Los demás detalles, ventajas, y características de este recubrimiento de baja E 23', pueden encontrarse en el n° de serie U.S. 10/797.561. Se ha descubierto sorprendentemente que las características de adherencia entre el adhesivo 25 y el nitruro de silicio (la capa superior del recubrimiento de baja E anteriormente mencionado) son muy buenas.

5 Tras la pulverización catódica del recubrimiento 23' sobre el sustrato de vidrio 21, se adhirió una capa protectora de polietileno 25 a la parte superior del recubrimiento de baja E a través de una capa adhesiva basada en acrílico 25. A este respecto, se utilizó cinta de color azul 5057A de Nitto Denko. Esta lámina recubierta que incluye las capas 25, 27 de acuerdo con el ejemplo fue a continuación sometida a numerosos ensayos, y comparada con cada uno de: (a) el mismo recubrimiento nunca jamás cubierto con las capas 25, 27, y (b) el mismo recubrimiento
10 que había sido previamente cubierto con capas similares 25, 27 pero donde las capas habían sido quitadas. Los resultados de tales ensayos se ilustran en la Fig. 6.

 Con respecto a los diversos ensayos ilustrados en la Fig. 6, el ensayo de cepillado en seco fue un ensayo de resistencia en el que se utilizó el cepillado en seco para frotar la lámina recubierta con el fin de simular una situación en la que el agua era cortada inesperadamente en un dispositivo de lavado de lámina recubierta. El
15 ensayo de deterioro de guante fue un ensayo de resistencia a la abrasión utilizando un material de fricción similar al utilizado comúnmente en los guantes de los manipuladores de vidrio. El ensayo de alicates para vidrio implicaba someter la lámina recubierta al contacto con unos alicates de manipulación de vidrio.

 La Fig. 6 muestra que las láminas recubiertas con las capas 25, 27 sobre las mismas fueron mucho menos dañadas por los diversos ensayos de resistencia a la abrasión que los artículos recubiertos sin tales capas
20 sobre los mismos. Sorprendentemente, la Fig. 6 ilustra también que la capa protectora proporciona una durabilidad/protección añadida incluso después de que se ha eliminado (véase las muestras de "cinta azul eliminada" ilustradas a través de las barras de color claro en la Fig. 6). Se cree que esto puede ser debido a material residual de la capa adhesiva que puede permanecer en el recubrimiento tras quitar la capa protectora. Esta durabilidad/protección añadida es muy ventajosa especialmente en el contexto del procesamiento/manipulación que se da entre el momento de la eliminación de la capa protectora y el tratamiento térmico.

 De esta manera, en determinadas formas de realización de ejemplo, un artículo recubierto no protegido, después de quitar la lámina protectora y por lo menos parte de la capa adhesiva, es por lo menos 3 veces
25 más resistente (más preferentemente por lo menos 5 veces más resistente) al rayado a través de un ensayo de resistencia a la abrasión por cepillado y/o ensayo de deterioro de guante que un artículo recubierto comparativo que incluye el sustrato de vidrio y el recubrimiento de baja E a los que nunca se han aplicado la capa adhesiva y lámina de protección.

 Aunque se ha descrito la invención en relación con la que se considera actualmente la forma de realización más práctica y preferente, debe entenderse que la invención no debe limitarse a la forma de realización divulgada, sino por el contrario, pretende cubrir diversas modificaciones y disposiciones equivalentes incluidas en el
35 alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para fabricar una unidad de ventana, comprendiendo el procedimiento:
 - 5 pulverizar catódicamente un recubrimiento de baja E multicapa sobre un sustrato de vidrio, en el que el recubrimiento de baja E comprende por lo menos una capa reflectante de infrarrojos (IR) intercalada entre por lo menos unas capas dieléctricas primera y segunda;
 - 10 adherir una lámina flexible sólida protectora en forma no líquida a una superficie superior del recubrimiento de baja E por medio de un adhesivo, para formar un artículo recubierto protegido, en el que el adhesivo es un adhesivo sensible a la presión (PSA) que comprende un material basado en acrílico y la lámina flexible sólida protectora comprende polietileno;
 - 15 tras adherir la lámina protectora a la superficie superior del recubrimiento de baja E, cortar el artículo recubierto protegido en por lo menos una forma y tamaño con la lámina protectora sobre el mismo, y después lavar el artículo recubierto protegido con la lámina protectora sobre el mismo, de manera que tras el corte y lavado la lámina protectora permanezca adherida a la superficie superior del recubrimiento de baja E;
 - 20 tras dicho corte y lavado, quitar la lámina protectora de la superficie superior del recubrimiento de baja E para formar un artículo recubierto no protegido;
 - 25 tras quitar la lámina protectora de la superficie superior del recubrimiento de baja E, insertar el artículo recubierto no protegido en un horno y tratar térmicamente el artículo recubierto no protegido que incluye el sustrato de vidrio y el recubrimiento de baja E en el horno; y
 - 30 después de dicho templado, utilizar el artículo recubierto templado para fabricar una unidad de ventana.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que una capa superior del recubrimiento de baja E comprende nitruro de silicio, en el que la lámina protectora se adhiere a la capa que comprende nitruro de silicio a través de la capa de adhesiva.
3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la lámina protectora tiene una transmisión visible inferior al 70%.
4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la unidad de ventana tiene una transmisión visible desde 60 hasta 75%.
5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la lámina protectora tiene un color azul y/o verde.
6. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el artículo recubierto no protegido, después de quitar la lámina protectora, es por lo menos 3 veces más resistente al rayado a través de un ensayo de abrasión que un artículo recubierto comparativo que incluye el sustrato de vidrio y el recubrimiento de baja E al que nunca se ha aplicado la lámina protectora.
7. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el artículo recubierto no protegido, después de quitar la lámina protectora, es por lo menos 5 veces más resistente al rayado a través de un ensayo de abrasión que un artículo recubierto comparativo que incluye el sustrato de vidrio y el recubrimiento de baja E al que nunca se ha aplicado la lámina protectora.

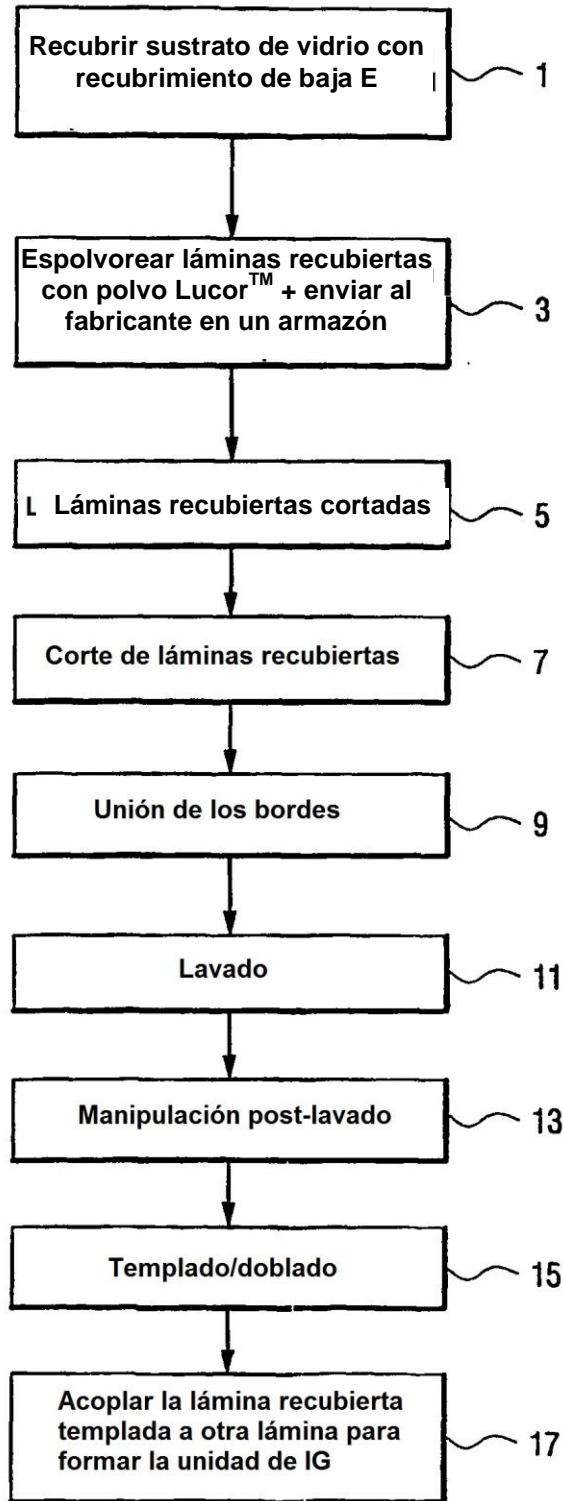


Fig. 1

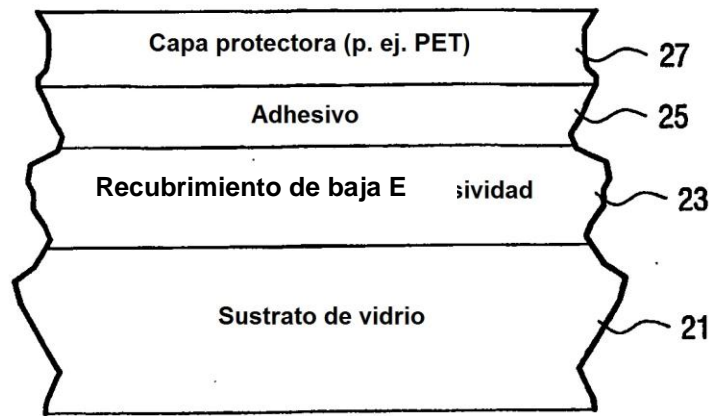


Fig. 2

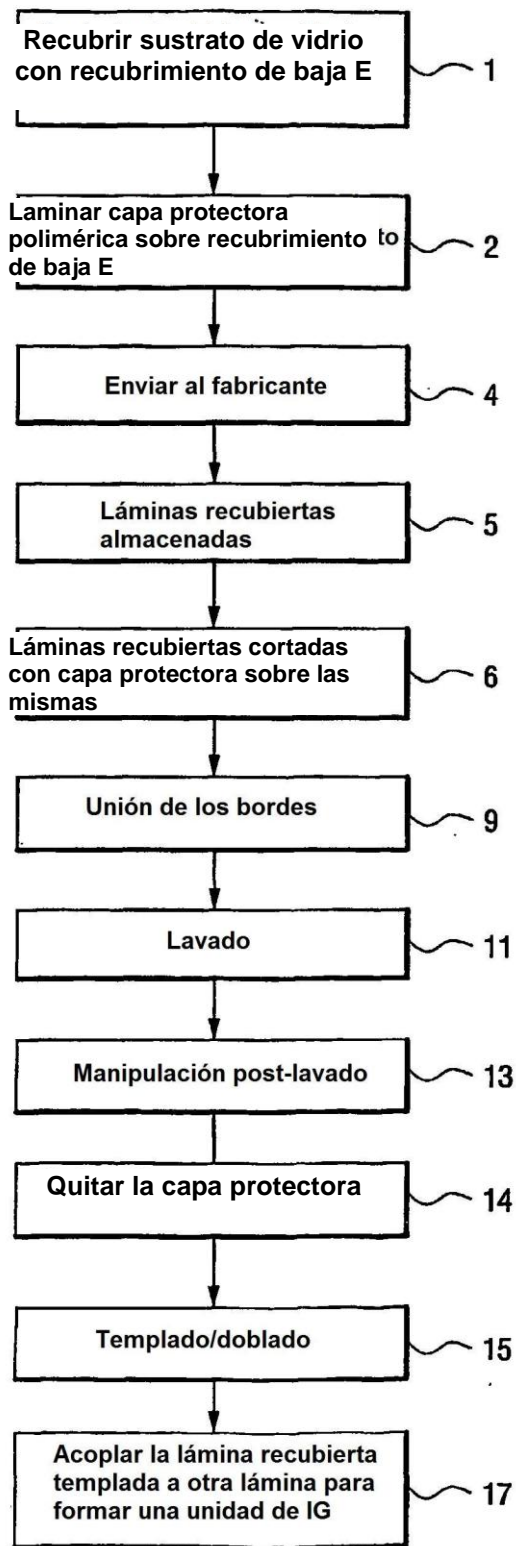


Fig. 3



Fig. 4

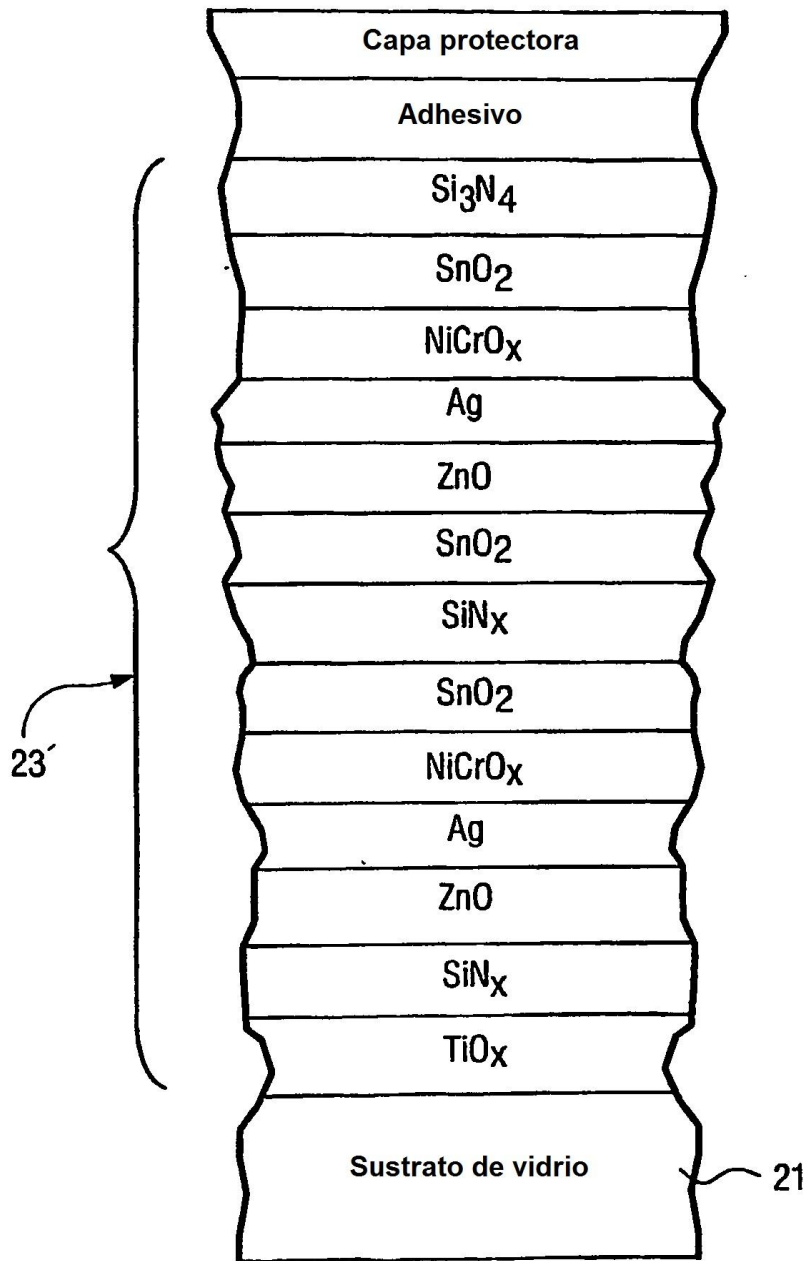


Fig. 5

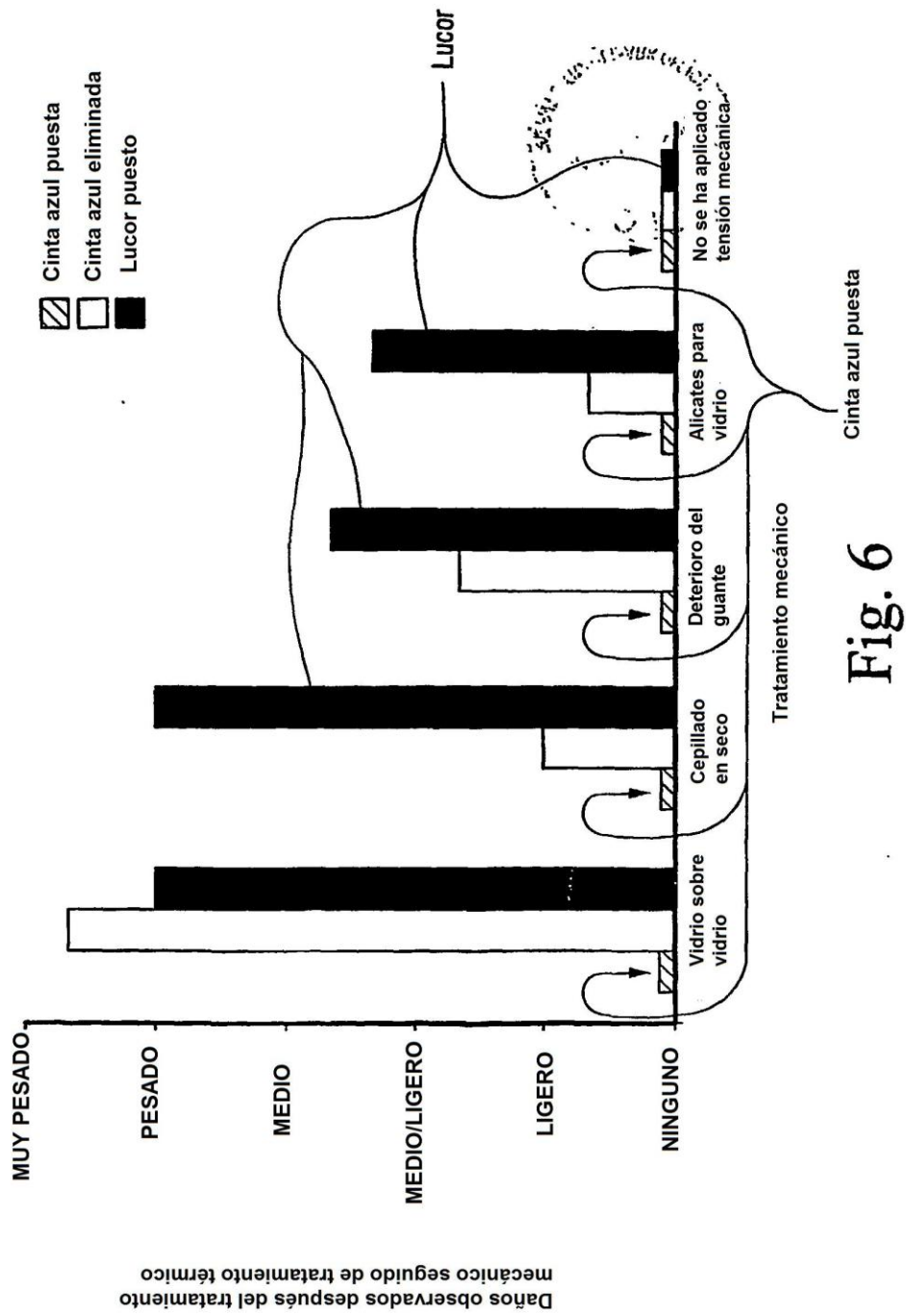


Fig. 6