

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 571 031**

51 Int. Cl.:

E06B 3/67 (2006.01)
B65G 49/06 (2006.01)
C09D 5/00 (2006.01)
B32B 17/06 (2006.01)
C03C 17/36 (2006.01)
C03C 17/42 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.04.2008 E 08743138 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.02.2016 EP 2150669**

54 Título: **Método de fabricación de un artículo de vidrio recubierto y producto intermedio utilizado en el mismo**

30 Prioridad:

06.06.2007 US 808133

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

23.05.2016

73 Titular/es:

**CENTRE LUXEMBOURGEOIS DE RECHERCHES
POUR LE VERRE ET LA CÉRAMIQUE S.A.
(C.R.V.C.) (50.0%)
Zone Industrielle Wolser
3452 Dudelange, LU y
GUARDIAN INDUSTRIES CORP. (50.0%)**

72 Inventor/es:

**SOL, JEAN-MARC;
LAGE, HERBERT;
VANDERPLOEG, JOHN A.;
VARAPRASAD, DESARAJU V.;
HENKEL, LUTZ y
SCHLOREMBERG, MARCEL**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 571 031 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

Método de fabricación de un artículo de vidrio recubierto y producto intermedio utilizado en el mismo

5 **Campo de la invención**

Esta invención, en determinados casos de ejemplo, se refiere a un método de fabricación y/o transporte de un artículo de vidrio recubierto. En determinados casos de ejemplo, una o más capas de base de polímero de protección temporal se forman sobre un sustrato de vidrio recubierto para proteger el recubrimiento de control de baja emisividad y/o solar del mismo durante el transporte, el corte, el cosido del borde, el lavado y la manipulación antes del tratamiento térmico (por ejemplo, templado térmico). Para reducir las separaciones y/o los capilares que pueden formarse próximos al sustrato de vidrio, un recubrimiento líquido se puede aplicar antes, entre, y/o por debajo de la(s) capa(s) de protección en el sustrato de vidrio y/o en, entre, o debajo de la(s) capa(s) de protección. Típicamente, la(s) capa(s) de protección temporal se puede separar por despegado antes del tratamiento térmico.

15 **Antecedentes y sumario de realizaciones de ejemplo de la invención**

Se conoce en la técnica el uso de artículos recubiertos en el contexto de unidades de ventana, tales como unidades de ventana de vidrio aislante (IG). Por ejemplo, véase la patente US 6.632.491, cuya descripción se incorpora aquí por referencia. En la patente '491 por ejemplo, un recubrimiento de gestión solar (por ejemplo, recubrimiento de baja emisividad) se proporciona en la superficie interior de uno de los sustratos de vidrio de una unidad de ventana IG con el fin de proteger un interior del edificio contra la radiación de infrarrojos (IR) y el calor generado por la misma. Sustratos de vidrio recubiertos de unidades de vidrio aislante a menudo tienen que ser tratados con calor (por ejemplo, templadas), antes del montaje de la unidad IG, para cumplir con ciertos requisitos del código.

La figura 1 es un diagrama de flujo que ilustra las etapas de procesamiento llevadas a cabo durante la fabricación convencional de una unidad de ventana IG. En primer lugar, un sustrato de vidrio se recubre con una baja emisividad y/o recubrimiento de control solar (etapa 1). Un ejemplo de recubrimiento de baja emisividad es normalmente un recubrimiento de múltiples capas que incluye al menos una capa de un material reflectante de IR tal como plata que se intercala entre al menos un par de capas dieléctricas. El recubrimiento se aplica normalmente a través de pulverización catódica o similar. Después de que el recubrimiento se aplica al sustrato de vidrio, la lámina recubierta se espolvorea con polvo Lucor™ con fines de protección (etapa 3). Como se sabe en la técnica, el polvo Lucor ayuda a separar las láminas recubiertas unas de otras durante el envío a un fabricante de unidad de IG, ya que durante el envío de una pluralidad de láminas de recubrimiento son normalmente envueltas en un solo bastidor. En particular, se proporciona el polvo con el fin de reducir la probabilidad de daños (arañazos) que ocurren durante el transporte de las láminas recubiertas.

Una vez que las láminas recubiertas espolvoreadas llegan al fabricante de la unidad IG, el fabricante por lo general almacena las láminas recubiertas en un bastidor o en un pallet (etapa 5). Cuando las láminas están listas para ser utilizadas, las láminas recubiertas se cortan cada una en una pieza(s) más pequeña (etapa 7) y el borde se cose (etapa 9) como se conoce en la técnica. A raíz del corte y el cosido del borde, las láminas recubiertas se lavan en una estación de lavado con agua y, opcionalmente, jabón de algún tipo (etapa 11). Después del lavado, el manejo de un período posterior al lavado normalmente se produce cuando la lámina recubierta es manejada por operadores o similares algunos de los cuales tienden a usar guantes (etapa 13).

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

Desafortunadamente, el proceso descrito anteriormente con respecto a la figura 1 es indeseable en que las láminas de vidrio recubiertas son a menudo dañadas durante el proceso. Las láminas de vidrio recubiertas son a veces menos duraderas, mientras estén en el estado recocido (es decir, antes del templado). Por lo tanto, las láminas de vidrio provistas de recubrimientos de baja emisividad sobre las mismas son altamente susceptibles al daño durante cada una de las etapas 3, 5, 7, 9, 11 y 13 ilustradas en la figura 1. El lado recubierto de las láminas recubiertas es el más vulnerable a los daños (por ejemplo, arañazos) en este sentido.

Por ejemplo, las láminas recubiertas son a menudo rayadas debido a una o más de: (a) frotarse contra otras láminas o similares durante el transporte; (b) los alicates utilizados por los manipuladores de vidrio durante y/o en próximas 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 es también una causa importante de daño y con frecuencia es causada por condiciones de alta humedad, la lluvia ácida, y/u otros materiales que tienden a acumularse en los artículos recubiertos durante el transporte, el almacenamiento y/o la

manipulación.

Mientras que los tipos de daño antes mencionados a menudo se producen antes del tratamiento térmico (por ejemplo, templado), el templado de las láminas recubiertas normalmente magnifica tales daños. Por ejemplo, un trozo de menor importancia de corrosión que fue causado previo al templado puede llevar a una imperfección significativa tras el tratamiento térmico lo que hace que la lámina recubierta sea desechada. Lo mismo es cierto para el daño por arañazos en un recubrimiento porque los arañazos en un recubrimiento permiten que se produzca la oxidación en profundidad en el recubrimiento y, posiblemente, en la(s) capa(s) de plata durante el tratamiento térmico (por ejemplo, templado) ya que el tratamiento térmico se lleva a cabo normalmente en una atmósfera inclusiva de oxígeno. Por lo tanto, el daño a un artículo recubierto a menudo tiende a ser peor después del tratamiento térmico. En consecuencia, se puede ver que los rendimientos sufren sensiblemente debido a los daños pre-HT que tienden a ocurrir a las láminas de vidrio recubiertas.

En vista de lo anterior, se puede observar que existe una necesidad en la técnica para proteger mejor las láminas de vidrio recubiertas en el procesamiento de las etapas antes del tratamiento térmico (por ejemplo, antes del templado). En particular, se necesita una mayor protección contra la abrasión mecánica y los daños ambientales. Con los años, numerosos intentos se han hecho en este sentido.

El empolvado de las láminas recubiertas con el polvo separador Lucor se lleva a cabo en un intento de proteger mejor las láminas de vidrio recubiertas en las etapas de procesamiento anteriores al tratamiento térmico. Desafortunadamente, el polvo Lucor no proporciona ninguna protección contra el daño de la corrosión, y también no es particularmente eficaz en la protección contra el daño por arañazos relacionado con el uso de pinzas, cepillos; guantes y artículos similares (por ejemplo, véase la figura 6).

El encapsulado de bastidores durante el transporte también ha sido probado. Sin embargo, los bastidores encapsulados requieren mucha mano de obra y han demostrado ser sólo parcialmente eficaces durante el envío. Por otra parte, no proporciona ninguna protección práctica durante el corte, el cosido del borde, el lavado y el procesamiento de manipulación posterior al lavado.

Los requisitos de procesamiento especiales también son indeseables ya que estos limitan severamente el número de fabricantes capaces de realizar dicho procesamiento. Por otra parte, esto se suma significativamente al coste de fabricación y es altamente indeseable en este sentido.

Se han utilizado vidrios de protección (o vidrieras) durante el transporte en un intento de resolver los problemas antes mencionados. En particular, las láminas de vidrio se pasan a través del aparato de recubrimiento con el aparato de recubrimiento apagado y, posteriormente, se cargan en el bastidor de envío en un extremo del mismo con el bastidor siendo envuelto a continuación por protección. Debido a que el vidrio de protección está situado en el extremo del bastidor, una cierta protección marginal a los otros vidrios en el bastidor se produce durante el envío. Los vidrios de protección se descartan donde el fabricante. Sin embargo, esta técnica no es deseable, ya que requiere tiempo de inactividad del dispositivo de recubrimiento, pérdida de masa de vidrio, y la pérdida de volumen/espacio/peso del envío, todo lo cual conduce a aumentos de los costes de manera significativa.

La patente US 6.682.773 de Medwick divulga una técnica en la que se aplica una capa de protección temporal soluble en agua a una lámina de vidrio recubierta por medio de una solución líquida. En particular, el recubrimiento de protección es una composición de recubrimiento acuosa que contiene un polímero de alcohol polivinílico que a partir de entonces puede eliminarse por lavado en agua. Por desgracia, la técnica de la patente '773 es altamente indeseable en que: (a) el recubrimiento se aplica en forma líquida y por lo tanto requiere un sofisticado proceso de secado por calor que requiere un valioso tiempo y espacio; y (b) el recubrimiento es normalmente soluble en agua y se elimina por lavado dejando de ese modo la lámina recubierta expuesta a posibles daños durante la manipulación y/o el procesamiento posteriores al lavado. Por lo tanto, se puede ver que la técnica de la patente '773 es altamente indeseable.

La patente US 6.461.731 divulga una capa de protección (DLC) de carbono de tipo diamante provista sobre un recubrimiento de baja emisividad. Sin embargo, la capa DLC de la patente '731 no puede retirarse de forma práctica y razonable antes del templado.

La patente US 4.710.426 divulga una capa polimérica de protección sobre una lámina recubierta. Sin embargo, el isocianato usado en el sistema de la patente '426 evita que la capa polimérica de protección sea eliminada prácticamente de una manera razonable.

En vista de lo anterior, se puede observar que existe una necesidad en la técnica para proteger mejor las láminas de vidrio recubiertas en las etapas de procesamiento anteriores al tratamiento térmico (por ejemplo, antes del templado) de una manera eficiente de tal manera que una capa(s) de protección se puede quitar fácilmente en una etapa de procesamiento antes del templado. En particular, se necesita una mayor protección contra la abrasión mecánica y el daño ambiental en las etapas que conducen a un tratamiento térmico (por ejemplo, templado térmico).

En ciertas realizaciones de ejemplo de esta invención, un recubrimiento de protección temporal se proporciona en un sustrato de vidrio que está recubierto con un recubrimiento de múltiples capas de baja emisividad. El recubrimiento de protección temporal incluye una o más capas y se encuentra en el sustrato de vidrio sobre al menos el recubrimiento de baja emisividad.

5 En ciertas realizaciones de ejemplo, el recubrimiento de protección temporal se diseña de manera que se puede aplicar encima de un recubrimiento de baja emisividad de una manera eficaz sin la necesidad de cualquier tipo de procedimiento de curado prolongado. En este sentido, el recubrimiento de protección temporal se aplica preferiblemente en forma sólida (es decir, a diferencia de la forma líquida) de manera que no se necesita un curado significativo del recubrimiento de protección. Por otra parte, en ciertas realizaciones de ejemplo de esta invención, el recubrimiento de protección temporal se diseña de manera que se puede retirar fácilmente simplemente despegándolo justo antes del tratamiento térmico (por ejemplo, justo antes del templado). En ciertas realizaciones de ejemplo, el recubrimiento de protección temporal se diseña de manera que no es soluble en agua de modo que permanece en y protege el sustrato de vidrio recubierto de baja emisividad durante la(s) etapa(s) de lavado y después de ellas durante al menos alguna(s) etapa(s) de manipulación posteriores al lavado.

20 En ciertas realizaciones de ejemplo de esta invención, se proporciona un método de fabricación de una ventana, comprendiendo el procedimiento: la formación de un recubrimiento multicapa de baja emisividad y/o de control solar sobre un sustrato de vidrio; proporcionar al menos dos láminas de protección flexibles en forma no líquida al sustrato de vidrio sobre al menos parte del recubrimiento de baja emisividad; aplicar al menos un recubrimiento de protección en forma líquida, antes y/o después de que se proporcionen las láminas de protección flexibles, a fin de reducir una o más separaciones formadas entre el recubrimiento de baja emisividad y la(s) lámina(s) de protección flexible y/o entre el láminas de protección flexibles; cortar, coser el borde, y/o lavar el artículo recubierto con el recubrimiento de protección y las láminas de protección sobre el mismo, y antes o después de cortar, coser el borde y/o lavar para despegar las láminas de protección y al menos parte del recubrimiento de protección fuera de la superficie superior del recubrimiento de baja emisividad y/o de control solar.

30 En otras realizaciones de ejemplo de esta invención, se proporciona un método de fabricación de una unidad de ventana de vidrio aislante (IG), comprendiendo el método: formar un recubrimiento multicapa de baja emisividad sobre un sustrato de vidrio, en el que el recubrimiento de baja emisividad comprende por lo menos una capa reflectante de infrarrojos (IR) que comprende plata intercalada entre al menos una primera y segunda capas dieléctricas; adherir al menos dos láminas de protección flexibles en forma no líquida a una superficie superior del recubrimiento de baja emisividad a través de al menos una capa de adhesivo para formar un artículo recubierto protegido; aplicar al menos una capa de protección en forma líquida directamente en el recubrimiento de baja emisividad y/o sobre al menos una de las láminas de protección flexibles con el fin de reducir una o más separaciones formadas entre el recubrimiento de baja emisividad y la(s) lámina(s) de protección flexible y/o entre las láminas de protección flexibles; a continuación aplicar y curar el recubrimiento de protección, enviar el artículo recubierto protegido a un fabricante de unidades de ventana IG; cortando el fabricante el artículo recubierto protegido en una forma y tamaño apropiados con las láminas de protección sobre el mismo, coser el borde del artículo recubierto protegido con la láminas de protección sobre el mismo, y/o lavar el artículo recubierto protegido con las láminas de protección sobre el mismo, de modo que, tras el corte, la costura del borde y/o el lavado, las láminas de protección y el recubrimiento de protección permanecen al menos parcialmente adheridos a la superficie superior del recubrimiento de baja emisividad; después de dicho corte, costura de borde, y/o lavado, despegar las láminas de protección de la superficie superior del recubrimiento de baja emisividad para formar un artículo recubierto no protegido, y también eliminar al menos parte del recubrimiento de protección cuando se despegan las láminas de protección; después de despegar las láminas de protección de la superficie superior del recubrimiento de baja emisividad, templar térmicamente el artículo recubierto que incluye el recubrimiento de sustrato de vidrio y de baja emisividad; y después de dicho templado, acoplar el artículo recubierto templado incluyendo el sustrato de vidrio y el recubrimiento de baja emisividad a otro sustrato de vidrio para formar una unidad de ventana IG.

Breve descripción de los dibujos

Estas y otras características y ventajas pueden ser mejor y más completamente entendidas por referencia a la siguiente descripción detallada de realizaciones ilustrativas ejemplares en conjunción con los dibujos, de los cuales:

- 55 La figura 1 es un diagrama de flujo que ilustra un método convencional de hacer una unidad de ventana IG;
- La figura 2 es una vista en sección transversal de un artículo recubierto de acuerdo con un ejemplo de realización;
- La figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra ciertas etapas de ejemplo realizadas en un ejemplo de realización;
- 60 La figura 4 es una vista en sección transversal de un artículo recubierto de unidad IG de acuerdo con un ejemplo de realización;
- La figura 5 es una vista en sección transversal de un artículo recubierto de acuerdo con un ejemplo de realización;
- La figura 6 es un gráfico que ilustra la mejora de la durabilidad mecánica asociada con ciertas realizaciones de ejemplo, en comparación con artículos convencionales solamente con polvo espaciador Lucor aplicado;
- 65 La figura 7 es una vista en sección transversal de un artículo recubierto que muestra una separación o capilar

que está formado sobre un sustrato de vidrio cuando se aplican dos capas de protección superpuestas al mismo; La figura 8 es una vista en sección transversal de un artículo recubierto que muestra una separación o capilar que está formado sobre un sustrato de vidrio cuando se aplican dos capas de protección adyacentes al mismo;

5 La figura 9a es una vista en sección transversal de un artículo recubierto, donde un recubrimiento líquido y dos capas de protección superpuestas se aplican a un sustrato de vidrio recubierto de acuerdo con un ejemplo de realización;

La figura 9b es una vista en sección transversal de un artículo recubierto, donde un recubrimiento líquido y dos capas de protección adyacentes se aplican a un sustrato de vidrio recubierto de acuerdo con un ejemplo de realización;

10 La figura 10 es una vista en sección transversal de un artículo recubierto, donde se aplica un recubrimiento líquido a una primera capa de protección, y donde una segunda capa de protección se solapa con la primera capa de protección en la proximidad de la zona en la que se recubre la primera capa de protección de acuerdo a un ejemplo de realización;

15 La figura 11 es una vista en sección transversal de un artículo recubierto, donde se aplica un primer recubrimiento líquido a un sustrato de vidrio recubierto por debajo de dos capas de protección adyacentes y donde se aplica un segundo recubrimiento líquido sobre las capas de protección adyacentes de acuerdo con un ejemplo de realización;

20 La figura 12a es una vista en sección transversal de un artículo recubierto, donde se aplica un primer recubrimiento líquido a un sustrato de vidrio recubierto por debajo de dos capas de protección adyacentes, donde se aplica un segundo recubrimiento líquido sobre las capas de protección adyacentes, y donde una tercera capa de protección es aplicada sobre el segundo recubrimiento líquido de acuerdo con un ejemplo de realización;

25 La figura 12b es una vista en sección transversal de un artículo recubierto, donde se aplica un primer recubrimiento líquido a un sustrato de vidrio recubierto por debajo de dos capas de protección adyacentes, donde se aplica un segundo recubrimiento líquido sobre las capas de protección adyacentes, y en donde un tercer recubrimiento líquido es aplicada sobre el segundo recubrimiento líquido de acuerdo con un ejemplo de realización; y

Las figuras 13a-13c son diagramas de flujo que ilustran ciertas etapas de ejemplo realizadas en ciertas realizaciones de ejemplo.

30 Descripción detallada de realizaciones de ejemplo de la invención

Un recubrimiento de protección temporal, que tiene una o más capas, se proporciona sobre un sustrato de vidrio que está recubierto con un recubrimiento multicapa de baja emisividad en determinadas formas de realización de esta invención. El recubrimiento de protección temporal se proporciona normalmente sobre el sustrato a través de un recubrimiento multicapa de baja emisividad, en el que el recubrimiento de baja emisividad incluye normalmente al menos una capa de un material reflectante de infrarrojos (IR) que comprende plata o similares. En determinados casos de ejemplo, la(s) capa(s) reflectante IR podrá estar intercalada entre al menos un par de capas dieléctricas.

40 En ciertas realizaciones de ejemplo, el recubrimiento de protección temporal se diseña de manera que se puede aplicar más de un recubrimiento de baja emisividad de una manera eficaz sin la necesidad de cualquier tipo de procedimiento de curado prolongado (por ejemplo, sin la necesidad de secado por aire de convección, secado por calor radiante, secado por calor de convección, secado por calor, secado al vacío, y/o de curado por radiación tal como curado UV, IR o RF). En este sentido, el recubrimiento de protección temporal se aplica preferiblemente en la lámina sólida y/o en forma de cinta (es decir, en lugar de en forma líquida) de manera que no se necesita un verdadero curado. Por ejemplo, el recubrimiento de protección temporal se puede aplicar fácilmente a través de la laminación o similares de una manera eficiente y razonable.

50 En ciertas realizaciones de ejemplo de esta invención, el recubrimiento de protección temporal se diseña de manera que se puede retirar fácilmente simplemente despegándolo justo antes del tratamiento térmico (por ejemplo, justo antes del templado). Se puede despegar con la mano (por un operador), o alternativamente puede despegarse a través de un robot en ciertas otras realizaciones de esta invención. Por lo tanto, ciertas formas de realización de ejemplo de esta invención permiten a los fabricantes manejar y/o procesar de manera más agresiva las láminas de vidrio recubiertas antes del tratamiento térmico sin correr un riesgo significativo de daño. Esto permite que los rendimientos sean aumentados, y los costes recortados.

55 Se ha encontrado que el uso del recubrimiento de protección discutido en este documento permite que los rendimientos sean mejorados por al menos 50 %, y también permite que los defectos significativos post-HT se reduzcan en al menos 50 %, más preferiblemente en al menos 75 % (por ejemplo, en comparación con una situación en la que sólo se utiliza polvo espaciador Lucor como se discutió anteriormente).

60 Además, sorprendente e inesperadamente, se ha encontrado que el recubrimiento de protección 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 que puede permanecer en el recubrimiento después del despegando del recubrimiento de protección. Este material residual de la capa adhesiva, que queda en el recubrimiento para fines de durabilidad después de la eliminación del recubrimiento de protección y la mayor parte de la capa adhesiva, se quema entonces durante el tratamiento térmico (por ejemplo, templado) de manera que no crea problemas ópticos o

similares. Esta durabilidad/protección residual es muy ventajosa en el procesamiento/manipulación que se produce entre el momento de la eliminación del recubrimiento de protección y el tratamiento térmico. Este resultado inesperado representa una ventaja significativa en la técnica.

5 En ciertas realizaciones de ejemplo, el recubrimiento de protección temporal no es soluble en agua de modo que permanece en y protege el sustrato de vidrio recubierto de baja emisividad durante la(s) etapa(s) de lavado y después de ello durante al menos algunas de la etapa(s) de manipulación posteriores al lavado. Por lo tanto, la lámina recubierta no es altamente susceptible a los daños (por ejemplo, arañazos y/o corrosión) durante el lavado o durante ciertos procedimientos de manipulación posterior al lavado.

10 La figura 2 es una vista en sección transversal de un artículo recubierto de una etapa intermedia de acuerdo con una realización de ejemplo de esta invención. El artículo recubierto de la figura 2 se conoce como un artículo recubierto de "etapa intermedia", ya que normalmente existe sólo durante una etapa particular del proceso de fabricación antes de que el producto final se complete y se venda. Como se muestra en la figura 2, el artículo recubierto incluye un sustrato de vidrio 21 que soporta un recubrimiento de baja emisividad 23. Proporcionada sobre el sustrato 21 sobre el recubrimiento de baja emisividad hay una capa(s) de protección 27 que está opcionalmente adherida a la capa de baja emisividad a través de la capa adhesiva 25.

15 El recubrimiento de baja emisividad 23 puede ser cualquier tipo adecuado de recubrimiento de baja emisividad en diferentes formas de realización de esta invención. Por ejemplo, y sin limitación, cualquiera de los recubrimientos en cualquiera de las siguientes patentes de Estados Unidos se pueden usar como el 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; 4.413.877y 3.682.528, todas las cuales se incorporan aquí por referencia. En ciertas realizaciones de ejemplo, la capa superior del recubrimiento de baja emisividad es de o comprende nitruro de silicio que puede o no estar dopado con un metal tal como Al y/o acero inoxidable.

20 El adhesiva 25 es un adhesivo sensible a la presión (PSA) en ciertas realizaciones de ejemplo de esta invención. En ciertos casos, la capa de adhesivo 25 puede ser de o comprender un material basado en acrílico. El adhesivo 25 proporciona un bajo nivel de adhesión de la capa de protección 27 a la parte superior del recubrimiento de baja emisividad en determinadas formas de realización permitiendo de esta manera que la capa de protección 27 y la mayoría si no toda la capa de adhesivo 25 se elimine fácilmente por despegado cuando se desee. Como se explicó anteriormente, sorprendentemente se ha encontrado que el recubrimiento de protección 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 25 que puede permanecer en el recubrimiento a continuación del despegado

25 día la capa de protección 27 y al menos parte de la capa 25. Este material residual de la capa adhesiva 25, que queda en el recubrimiento para fines de durabilidad después de la eliminación del recubrimiento de protección y la mayor parte de la capa adhesiva, entonces se quema durante el tratamiento térmico (por ejemplo, templado) de manera que no crea problemas ópticos o similares.

30 La capa de protección 27 puede ser de o comprender polietileno en ciertas realizaciones de ejemplo de esta invención. Otros materiales adecuados se pueden usar también en ciertos casos. En ciertas realizaciones de ejemplo de esta invención, la capa de protección 27 tiene una transmisión visible de menos de 70 % (medida con respecto a todas las longitudes de onda visibles de la luz), más preferiblemente de menos de 60 %, y más preferiblemente de menos de 50 % (por lo tanto, la óptica del artículo recubierto no son deseables cuando la capa de protección 27 está sobre el mismo). En determinados casos de ejemplo, la capa de protección 27 puede ser azul o coloreada de otra manera. La coloración azul o azul/verde de la capa 27 es ventajosa porque permite que los bordes de la capa 27 se vean claramente por los operadores como despegadores, y también permite que los manipuladores sean capaces de determinar fácilmente si la capa de protección 27 todavía está o no sobre el sustrato recubierto. Esto es útil para prevenir que los artículos recubiertos con la capa 27 sobre los mismos sean colocados en el horno

35 de tratamiento de calor antes de que la capa 27 haya sido retirada por despegado o similar. En ciertas realizaciones de ejemplo de esta invención, la capa de protección 27 es de aproximadamente 1-3 mm de espesor, más preferiblemente de aproximadamente 2 milésimas de pulgada (0,05 mm) de espesor, y está en forma de lámina flexible sólida de manera que sea capaz de ser almacenada en un rollo o similar antes de la aplicación sobre el recubrimiento de baja emisividad. En una realización de ejemplo de esta invención, las capas 25, 27 se pueden obtener de Nitto Denko, bajo el nombre comercial de cinta de película 5057A.

40 La figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra determinadas etapas llevadas a cabo de acuerdo con un ejemplo de realización de la presente invención durante la fabricación de una unidad de ventana IG. En primer lugar, un sustrato de vidrio 21 es recubierto con un recubrimiento de baja emisividad 23 (etapa 1). Ejemplos de recubrimientos de baja emisividad 23 que se pueden usar se discutieron anteriormente. El recubrimiento de baja emisividad es normalmente un recubrimiento multicapa 23 que incluye al menos un capa de un material reflectante IR tal como plata que se intercala entre al menos un par de capas dieléctricas. El recubrimiento 23 se aplica normalmente a través de pulverización catódica o similar. Después de que el recubrimiento 23 se aplica al sustrato de vidrio 21, el recubrimiento de protección en forma de lámina 27 se adhiere a la parte superior del recubrimiento de baja emisividad 23 a través de la capa adhesiva sensible a la presión 25 (etapa 2) para formar la lámina recubierta que se muestra en la figura 2. En ciertas realizaciones de ejemplo de esta invención, la capa de

protección 27 puede ser almacenada en un rollo (no mostrado). En tales casos, el material de lámina 27 alimentado desde el rollo se puede poner en una línea de contacto entre un rodillo de desviación (no mostrado) y el artículo recubierto con el recubrimiento de baja emisividad sobre el mismo. En la línea de contacto, el rodillo presiona la capa de lámina de protección 27 hacia abajo, hacia la parte superior del recubrimiento de baja emisividad de ese modo adherir la capa 27 a la parte superior del recubrimiento de baja emisividad a través de la capa adhesiva 25. En ciertas realizaciones de ejemplo de esta invención, el recubrimiento se aplica a una temperatura de la superficie del artículo recubierto de 60 a 120 grados F (15,5 a 31 grados C), más preferiblemente de aproximadamente 90 a 120 grados F (32,2 a 31 grados C), y lo más preferiblemente de aproximadamente 90 a 110 grados F (32,2 a 43,3 grados C), y en algún momento en temperaturas por encima de 100 grados F (37,7 grados C). Esto se debe a que la lámina recubierta es a una temperatura elevada debido a la recubridor utilizado para aplicar el recubrimiento de baja emisividad en el sustrato. Alternativamente, un laminador de sobremesa puede utilizarse para laminar la capa de protección 27 al recubrimiento de baja emisividad a través de la capa adhesiva 25 mediante la tecnología típica de laminación.

Después de que la capa de protección 27 se ha aplicado sobre el recubrimiento de baja emisividad, el artículo recubierto se coloca en un bastidor a lo largo de una pluralidad de otros de tales artículos, y el bastidor se envía después desde el recubridor al fabricante en el bastidor (etapa 4). Opcionalmente, en ciertas realizaciones de ejemplo de esta invención, es posible recubrir o empolverar los artículos recubiertos con polvo Lucor™ con fines de protección incluso después de que la capa de protección 27 ha sido aplicada. El separador de polvo Lucor puede ayudar a separar las láminas recubiertas unas de otras durante el envío a un fabricante de unidad IG.

Una vez que las láminas recubiertas llegan al fabricante de la unidad IG, el fabricante por lo general almacena las láminas recubiertas en un bastidor o en un pallet con la(s) capa(s) de protección 27 sobre la misma (etapa 5). Cuando las láminas están listas para ser utilizadas, las láminas recubiertas se cortan cada una en pieza(s) más pequeñas (etapa 6) y el borde se cose (etapa 9) con las capas 25, 27 todavía sobre la misma. Después del corte y la costura de borde, las láminas recubiertas se lavan en una estación de lavado con agua y jabón opcionalmente de algún tipo, de nuevo con las capas 25, 27 todavía sobre la misma (etapa 11). Típicamente, la capa de protección 27 no es soluble en agua, de modo que la dosis de capa 27 no se desprende durante la etapa de lavado 11. Esto es ventajoso ya que permite que lámina recubierta sea protegida de la abrasión de los cepillos utilizados durante el lavado, y también permite que la capa de protección 27 continúe protegiendo la lámina recubierta durante la manipulación 13 posterior al lavado. Después del lavado, dicho periodo de manipulación posterior al lavado se produce normalmente cuando la lámina recubierta es manejada por operadores o similares algunos de los cuales tienden a usar guantes (etapa 13).

Justo antes de que el artículo recubierto se va a colocar en un tratamiento de calor del horno (por ejemplo, templado térmico y/o horno de plegado), la capa de protección 27 y al menos parte de la capa adhesiva 25 se despegan del sustrato de vidrio recubierto por un operador o robot dejando de ese modo el recubrimiento de baja emisividad 23 en el sustrato de vidrio 21 (etapa 14). Como se explicó anteriormente, es posible que las partes residuales de la capa adhesiva 25 permanezcan sobre el sustrato sobre el recubrimiento de baja emisividad incluso después de la etapa de despegado. Como se mencionó anteriormente, tales porciones 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. A partir de entonces, una vez que el artículo recubierto que comprende el sustrato de vidrio con recubrimiento de baja emisividad sobre el mismo se coloca en el horno, el artículo recubierto se trata térmicamente suficientemente para templar térmicamente y/o curvar por calor el artículo recubierto (etapa 15). El templado térmico en un fabricante normalmente implica el tratamiento térmico de una lámina recubierta con la(s) temperatura(s) de horno de por lo menos 580 grados C, más preferiblemente de al menos aproximadamente 600 grados C y todavía más preferiblemente de al menos 620 grados C. Este templado puede tener lugar por un periodo de al menos 4 minutos, por lo menos 5 minutos, o más en diferentes situaciones. Como se mencionó anteriormente, durante dicho tratamiento térmico, cualquier porción residual de la capa adhesiva 25 se quema.

Alternativamente, es posible en ciertas realizaciones de esta invención que la capa de protección 27 (y al menos parte del adhesivo 25) se despegue justo antes de la introducción de la lámina recubierta en una lavadora de templado o de plegado en el fabricante.

El artículo recubierto, incluyendo el sustrato 21 y el recubrimiento de baja emisividad 23 en forma monolítica, puede, en ciertos ejemplos de realización tener una transmisión visible de al menos 70 % después de la eliminación de las capas 25, 27, y/o después del tratamiento de calor.

Después de ser tratada con calor, la lámina recubierta se acopla a otra lámina de vidrio o de plástico a través de al menos un separador y/o sellador para formar una unidad de ventana IG (etapa 17). Típicamente, una unidad de ventana IG puede incluir dos sustratos separados entre sí 21, 24 como se muestra en la figura 4. Ejemplos de las unidades de ventana IG se ilustran y describen, por ejemplo, en las patentes US 5.770.321, 5.800.933, 6.524.714, 6.541.084 y US 2003/0150711. La figura 4 ilustra que un ejemplo de unidad de ventana IG que 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 espaciador(s) 26, sellante(s) o similares, definiendo una separación 28 entre ellas. Este separación 28 entre los sustratos en las formas de realización de la unidad IG puede en ciertos casos ser llenada

con un gas como el argón (Ar), o alternativamente se puede llenar con aire. Un ejemplo de unidad IG puede comprender un par de sustratos de vidrio claro separados cada uno de aproximadamente 4 mm de espesor, uno de los cuales está recubierto con un recubrimiento de la presente memoria en determinados casos de ejemplo, donde el espacio entre los sustratos puede ser de aproximadamente 5 a 30 mm, más preferiblemente de aproximadamente 10 a 20 mm, y lo más preferiblemente de aproximadamente 16 mm. En ciertos ejemplos de formas de realización de IG de la unidad de esta invención, el recubrimiento está diseñado de manera que la unidad IG resultante (por ejemplo, con, para fines de referencia, un par de sustratos de vidrio claro de 4 mm separados por 16 mm con gas Ar en la separación) tiene un valor U de no más de 1,25 W/(m²K), más preferiblemente no mayor que 1,20 W/(m²K), incluso más preferiblemente no mayor que 1,15 W/(m²K), y lo más preferiblemente no mayor que 1,10 W/(m²K). La unidad de ventana IG puede tener una transmisión visible de 50 - 80 % en ciertas realizaciones de ejemplo de esta invención, más preferiblemente del 60 al 75 %.

En vista de lo anterior, se puede observar que la capa de protección 27 y, opcionalmente, el adhesivo 25, sirven para proteger la lámina recubierta de daño (por ejemplo, arañazos, a la corrosión y similares) durante el transporte, descarga, corte, cosido del borde y amolado, manipulación robótica y la manipulación humana. Un beneficio ejemplar son rendimientos significativamente más altos de fabricación para el producto. Aunque tales capas de protección se han utilizado anteriormente para proteger los recubrimientos UV y similares durante el transporte, no se han utilizado hasta ahora para proteger recubrimientos de baja emisividad durante las etapas de fabricación y similares como se discute aquí.

Ejemplo

Para los propósitos de ejemplo solamente, y sin limitación, un artículo recubierto de ejemplo se hizo y se probó. Haciendo referencia a la figura 5, un recubrimiento de baja emisividad 23' fue bombardeado iónicamente sobre un sustrato de vidrio 21. Los materiales utilizados para el recubrimiento de baja emisividad 23' se enumeran a continuación, en orden al sustrato de vidrio hacia fuera; y los espesores aproximados en el ejemplo se enumeran en la columna de la derecha.

Materiales de Ejemplo/Espesores de recubrimiento de baja emisividad 23'

Capa de vidrio	Intervalo preferido (Å)	Más preferidos (Å)	Ejemplo (Å)
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	0-1,000 Å	200-700 Å	597 Å
Si _x N _y	50-450 Å	80-700 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

Más detalles, ventajas y características de este recubrimiento de baja emisividad 23', se pueden encontrar en el documento US n.º Serie 10/797.561, cuya descripción se incorpora aquí por referencia. Sorprendentemente, se ha encontrado que las características de adherencia entre el adhesivo 25 y el nitruro de silicio (la capa superior del recubrimiento de baja emisividad antes mencionada) son muy buenos.

Después de la pulverización de recubrimiento 23' sobre el sustrato de vidrio 21, la capa de protección de polietileno 27 (incluyendo 27a y/o 27b) se adhirió a la parte superior del recubrimiento de baja emisividad a través de la capa de adhesivo a base de acrílico 25. En este sentido, se utilizó cinta de color azul 5057A de Nitto Denko. A continuación, esta lámina recubierta que incluye las capas 25, 27 de acuerdo con el ejemplo se sometió a numerosas pruebas, y se comparó con cada uno de: (a) el mismo recubrimiento no siempre cubierto con capas 25, 27, y (b) el mismo recubrimiento que previamente ha sido cubierto con capas similares 25, 27, pero donde las capas se habían despegado. Los resultados de estas pruebas se ilustran en la figura 6.

En cuanto a las diferentes pruebas ilustradas en la figura 6, la prueba de cepillado en seco era una prueba de abrasión en el que se utiliza un cepillo seco para frotar la lámina recubierta con el fin de simular una situación en la que el agua se cortó inesperadamente en una lavadora de lámina recubierta. La prueba de daño por guante era un ensayo de abrasión utilizando un material de fricción similar al utilizado comúnmente en los guantes de los manipuladores de vidrio. La prueba de pinzas de vidrio involucró someter la lámina recubierta para contactar con las pinzas de manipulación de vidrio.

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

Así, en ciertas realizaciones de ejemplo, un artículo recubierto no protegido, después del despegado de la lámina de protección y al menos parte de la capa adhesiva, es al menos 3 veces más resistente (más preferiblemente al menos 5 veces más resistente) a los arañazos a través de un ensayo con cepillo de abrasión y/o una prueba de daño por guante que es un artículo recubierto comparativo que incluye el sustrato de vidrio y el recubrimiento de baja emisividad que nunca se han aplicado al mismo la capa de adhesivo y la lámina de protección.

Múltiples capas de protección

Las realizaciones de ejemplo descritas anteriormente se han utilizado con éxito en relación con sustratos de vidrio recubiertos de baja emisividad. Véase, por ejemplo, las publicaciones US n.º 2005/0210921 y 2006/0065350, cada una incorporada en este documento por referencia en su totalidad. Sin embargo, nuevas mejoras en estas técnicas básicas son todavía posibles. Por ejemplo, sería ventajoso dar cabida a varios artículos de vidrio recubiertos de diferentes tamaños. El recubrimiento de protección se ha descrito anteriormente actualmente está disponible en anchos de hasta aproximadamente 2,6 metros. Por ejemplo, las películas de plástico (por ejemplo, películas de polietileno) que tienen recubrimientos adhesivos sensibles a la presión (PSA) en un lado de la película que tiene fuerzas adhesivas o de pegajosidad variables y que permanecen sustancialmente químicamente inertes hacia la superficie de vidrio recubierta se han utilizado en la producción de muchos artículos de vidrio recubierto de diferentes tamaños. Sin embargo, para cubrir determinados vidrio de mayor tamaño, por ejemplo, se necesitarían capas de protección más grandes. Por ejemplo, en el caso del vidrio de tamaño jumbo Europeo, se requeriría un ancho de 3,21 metros. Otros materiales ligeros de tamaño jumbo pueden requerir múltiples capas de protección de manera similar.

Actualmente, no es posible aplicar los adhesivos sensibles a la presión a las películas de este ancho. De acuerdo con ello, se han buscado medios para utilizar dos o más rollos de película. Se ha determinado que todos los materiales que se superponen producen una pequeña separación, que actúa como un capilar para transportar fluido de corte, el refrigerante de amolado, y el agua de la lavadora lo largo de la superposición. Los depósitos de agua resultantes corroen o dejan residuo sobre el recubrimiento por pulverización catódica, que se manifestaba como una línea en el recubrimiento después del templado. Se observaron líneas similares cuando las películas se aplicaron una junto a la otra (por ejemplo, tocando a aproximadamente 25 mm de separación).

A modo de ejemplo y sin limitación, estas configuraciones se muestran visualmente en las figuras 7 y 8. En particular, la figura 7 es una vista en sección transversal de un artículo recubierto que muestra una separación o capilar que se forma sobre un sustrato de vidrio cuando se aplican dos capas de protección superpuestas al mismo, y la figura 8 es una vista en sección transversal de un artículo recubierto que muestra una separación o capilar que se forma sobre un sustrato de vidrio cuando dos capas de protección adyacentes se aplican al mismo. Como se apreciará, entre la primera y segunda capas de protección 27a, 27b, se forma una separación 31. Este separación forma un capilar como se señaló anteriormente, por lo general, independientemente de si la primera y segunda capas de protección 27a, 27b se aplican en una configuración de superposición (figura 7) o en una configuración adyacente (por ejemplo, empalmado o casi empalmado) (figura 8).

Para abordar estos y/u otros problemas, se aplicó un recubrimiento de protección en forma de líquido por encima y por debajo de la primera y segunda capas de protección 27a, 27b. El recubrimiento líquido ayudó a reducir las separaciones formadas entre las capas de protección superpuestas y/o adyacentes (por ejemplo, el recubrimiento llena de líquido de manera efectiva las separaciones). La reducción en el tamaño (y en ocasiones la eliminación completa) de las separaciones, a su vez, reduce (y a veces incluso previene) los capilares relacionados.

Se utilizaron recubrimientos a base de disolventes y curables por UV. Se seleccionaron los recubrimientos líquidos, al menos, sobre la base de ciertos atributos. Estos atributos incluyen, por ejemplo, una buena adherencia a las capas de protección, una buena adhesión al vidrio recubierto, y capacidad de ser despegado del vidrio recubierto sin dejar un residuo. Alternativamente, o además, se han encontrado materiales que a veces no se eliminaron por completo por despegado pero no obstante pueden ser lavados o quemados de forma limpia durante el templado también para ser aceptables.

Los materiales líquidos que comprenden el recubrimiento líquido se pueden aplicar de varias maneras en el vidrio y/o capa(s) de protección. Por ejemplo, es posible pulverizar, extrudir, y/o recubrir por rodillo los recubrimientos líquidos sobre el vidrio y/o la(s) capa(s) de protección. Varios recubrimientos líquidos se han determinado para ser

aceptables basándose, por ejemplo, en los atributos descritos anteriormente. En particular, varios materiales a base de disolventes y curables por UV han sido probados e identificados como adecuados para su uso con las realizaciones de ejemplo descritas en este documento. Por ejemplo, las máscaras a base de disolventes disponibles comercialmente de Socomor Aeronautic Finishing Solutions se han encontrado que son útiles, incluidos los materiales de la serie designada por el nombre comercial SOCOMASK y, en particular, la SOCOMASK PRT-18, como la basada en disolventes disponible de General Chemical Corp. incluyendo aquellos materiales de la serie designada por los nombres comerciales COSCOAT, DiscCoat, y Stripcoat y, en particular, la COSCOAT 4300. Para materiales curables por UV, el Magna-Cryl 3400 disponible comercialmente de Beacon Adhesives, Inc. y, en particular, el Magna-Cryl 3401, se ha encontrado que se adapta bien a ciertas realizaciones de ejemplo. Las resinas de enmascaramiento temporal curables por UV disponibles bajo el nombre comercial SpeedMask® disponibles en Dymax Corporation®, en particular en la serie 723, también se ha determinado que se adaptan bien a ciertas realizaciones de ejemplo. Ciertas versiones de viscosidad más baja de la serie 723 que están hechas a medida para aplicaciones de pulverización también pueden ser aceptables. Para tales materiales, la viscosidad tiende a variar de aproximadamente 500 cps a aproximadamente 2500 cps a temperatura ambiente.

Con referencia ahora a las figuras 9a-12b, se proporciona una descripción de las diferentes configuraciones para la(s) capa(s) de protección y recubrimiento(s) líquido. La figura 9a es una vista en sección transversal de un artículo recubierto, donde un recubrimiento líquido y dos capas de protección superpuestas se aplican a un sustrato de vidrio recubierto (por ejemplo, recubierto con un recubrimiento de baja emisividad) de acuerdo con un ejemplo de realización. En la figura 9a, se muestra un sustrato de vidrio 21 con un recubrimiento de baja emisividad 23. El recubrimiento líquido 33 se aplica sobre el sustrato de vidrio recubierto 21 al menos en la proximidad de la zona donde se superponen la primera y segunda capas de protección 27a, 27b. Tenga en cuenta que el término "líquido" como se usa en este documento significa capaz de fluir, es decir, al menos parcialmente capaz de fluir.

Del mismo modo, la figura 9b es una vista en sección transversal de un artículo recubierto, donde un recubrimiento líquido y dos capas de protección adyacentes se aplican a un sustrato de vidrio recubierto de acuerdo con un ejemplo de realización. El recubrimiento líquido 33 se aplica sobre el sustrato de vidrio recubierto 21 al menos en la proximidad de la zona donde se encuentran la primera y segunda capas de protección 27a, 27b.

Por lo tanto, las figuras 9a-b muestran colectivamente cómo ciertas realizaciones de ejemplo facilitan la aplicación de al menos dos capas de protección, en una configuración de lado a lado (por ejemplo, empalmadas o casi empalmadas) o superpuestas para proteger artículos de vidrio recubiertos que son de mayor tamaño que las películas de plástico. A modo de ejemplo y sin limitación, en la configuración casi empalmada, la separación entre las dos películas de plástico puede ser, por ejemplo, tan estrecha como una fracción de milímetro, entre aproximadamente 5 a 10 mm, o incluso tan ancha como varias pulgadas. En la configuración de superposición, el tamaño de la superposición puede variar, por ejemplo, de aproximadamente 1 mm a aproximadamente varias pulgadas. Desde el punto de vista de posterior a la fabricación (por ejemplo, operaciones de amolado de borde) la configuración de superposición se ha determinado que trabaja particularmente bien con un solapamiento de aproximadamente 1 pulgada (2,54 mm).

También, a modo de ejemplo y sin limitación, en términos de los materiales listados anteriormente, los recubrimientos a base de disolventes se han determinado que trabajan particularmente bien para la configuración empalmada, mientras que los recubrimientos curables por UV se han determinado que trabajan particularmente bien para la configuración de superposición (por ejemplo, ya que no contienen disolventes para ser atrapado bajo las películas de plástico laminadas). Por supuesto, se apreciará que, si bien ciertas realizaciones de ejemplo trabajan particularmente bien con materiales que pueden ser eliminados por despegado, la presente invención no es tan limitada. Por ejemplo, los recubrimientos de protección que se pueden aplicar de forma selectiva en configuraciones ya sea empalmados o superpuestos y removidos a requerimiento mediante agua, alcalinos, y/o por quemado a temperaturas de templado también se pueden usar.

La figura 10 es una vista en sección transversal de un artículo recubierto, donde se aplica un recubrimiento líquido a una primera capa de protección, y donde una segunda capa de protección se solapa con la primera capa de protección en la proximidad de la zona en la que la primera capa de protección está recubierta de acuerdo con una forma de realización de ejemplo. Como anteriormente, el recubrimiento líquido 33 se aplica al menos en una zona próxima a donde la primera capa de protección 27a se superpone con la segunda capa de protección 27b. Sin embargo, el recubrimiento líquido 33 se puede aplicar a una o ambas de la primera capa de protección 27a y la segunda capa de protección 27b en lugar de a la superficie de vidrio recubierto.

La figura 11 es una vista en sección transversal de un artículo recubierto, donde se aplica un primer recubrimiento líquido a un sustrato de vidrio recubierto por debajo de dos capas de protección adyacentes y donde un segundo recubrimiento líquido se aplica sobre las capas de protección adyacentes de acuerdo con un ejemplo de realización. En la figura 11, un primer recubrimiento líquido 33a se aplica bajo al menos los extremos de empalmado de primera y segunda capas de protección 27a, 27b. Además, se aplica sobre un segundo recubrimiento líquido 33b al menos los extremos de empalmado de la primera y segunda capas de protección 27a, 27b. Se apreciará que, aunque se muestran la primera y segunda capas de protección como tocando directamente una a la otra en la figura 11, la presente invención no es tan limitada. Por ejemplo, como se describe anteriormente, la primera y segunda capas de

protección pueden estar en una relación espaciada con una separación formada entre las mismas como se señaló anteriormente.

La figura 12a es una vista en sección transversal de un artículo recubierto, donde se aplica un primer recubrimiento líquido a un sustrato de vidrio recubierto por debajo de dos capas de protección adyacentes, donde se aplica un segundo recubrimiento líquido sobre las capas de protección adyacentes, y donde se aplica una tercera capa de protección sobre el segundo recubrimiento líquido de acuerdo con un ejemplo de realización. Un primer recubrimiento líquido 33a se aplica bajo al menos los extremos de empalmado de la primera y segunda capas de protección 27a, 27b. Además, se aplica un segundo recubrimiento líquido 33b sobre al menos los extremos de empalmado de primera y segunda capas de protección 27a, 27b. Una tercera capa de protección 27c se aplica sobre el segundo recubrimiento líquido 33b de manera que cubra al menos parcialmente el segundo recubrimiento líquido 33b y a horcajadas al menos parcialmente de la primera y segunda capas de protección 27a, 27b.

La figura 12b es una vista en sección transversal de un artículo recubierto, donde se aplica un primer recubrimiento líquido a un sustrato de vidrio recubierto por debajo de dos capas de protección adyacentes, donde se aplica un segundo recubrimiento líquido sobre las capas de protección adyacentes, y donde se aplica un tercer recubrimiento líquido sobre el segundo recubrimiento líquido de acuerdo con un ejemplo de realización. Un primer recubrimiento líquido 33a se aplica bajo al menos los extremos de tope de la primera y segunda capas de protección 27a, 27b. Además, un segundo recubrimiento líquido 33b se aplica sobre al menos los extremos de tope de la primera y segunda capas de protección 27a, 27b. Un tercer recubrimiento líquido 27c se aplica sobre el segundo recubrimiento líquido 33b, de manera que cubra al menos parcialmente el segundo recubrimiento líquido 33b. También se pueden formar al menos parcialmente a horcajadas la primera y segunda capas de protección 27a, 27b. Se apreciará que, aunque se muestran la primera y segunda capas de protección como tocándose directamente entre sí en las figuras 12a y 12b, la presente invención no es tan limitada. Por ejemplo, como se describe anteriormente, la primera y segunda capas de protección pueden estar en una relación separada con una separación formada entre las mismas, como se señaló anteriormente.

Se apreciará que las configuraciones anteriores se proporcionan a modo de ejemplo y sin limitación: otras configuraciones se pueden utilizar en lugar de, o además de, las configuraciones mostradas y descritas en el presente documento. También se apreciará que las técnicas descritas en el presente documento pueden utilizarse en determinados casos de ejemplo con sustratos de vidrio recubiertos y/o sustratos de vidrio no recubiertos. También se apreciará que las capas adhesivas descritas anteriormente se pueden formar directamente en las láminas de protección o puede ser una capa separada aplicada al recubrimiento de baja emisividad del sustrato de vidrio. En este último caso, por ejemplo, algunas de las realizaciones de ejemplo descritas anteriormente pueden modificarse para tener las capas de protección y/o recubrimientos líquidos aplicados a la capa adhesiva, en lugar de al recubrimiento de baja emisividad directamente.

Las figuras 13a-13c son diagramas de flujo que ilustran ciertas etapas de ejemplo realizadas en ciertas realizaciones de ejemplo. Las figuras 13a-13c son similares a la figura 3. Sin embargo, la figura 13a requiere la etapa adicional de aplicar un recubrimiento líquido al sustrato de vidrio (o al recubrimiento de baja emisividad formado sobre el mismo) y/o la(s) capa(s) de protección (etapa 35). Este recubrimiento, en última instancia, puede necesitar ser despegado (etapa 38) o, como se ha descrito anteriormente, se podría retirar durante el lavado, cocción, etc. El proceso que se muestra en la figura 13a se puede utilizar para producir, por ejemplo, los productos intermedios mostrados y descritos con referencia a las figuras 9a, 9b y 10.

Además de las etapas presentadas en la figura 13a, la figura 13b también requiere que un recubrimiento líquido se aplique al vidrio (o al recubrimiento de baja emisividad formado sobre el mismo) y/o la(s) capa(s) de protección (etapa 36). Esta etapa puede necesitar ser realizada después de que las capas de protección se coloquen en el recubrimiento de baja emisividad para crear un sello adecuado a través de lo(s) recubrimiento(s) líquido(s). Además, múltiples despegues pueden ser necesarios (por ejemplo, en el etapa 38). El proceso que se muestra en la figura 13b se puede utilizar para producir, por ejemplo, los productos intermedios mostrados y descritos con referencia a la figura 11. En ciertas realizaciones de ejemplo, el(los) recubrimiento(s) de protección 33 (después de aplicarse en forma líquida, y a continuación curarse en una forma sólida o casi sólida) se despegan junto con el(los) recubrimiento(s) de protección 27 subyacente(s) y/o superpuesto(s).

Finalmente, además de las etapas presentadas en la figura 13b, la figura 13c también requiere la aplicación de un recubrimiento líquido adicional y/o de una capa de protección (etapa 37). El recubrimiento líquido adicional y/o la capa de protección se pueden aplicar el recubrimiento líquido que existe en la parte superior de la primera y segunda capas de protección. El proceso que se muestra en la figura 13c se puede utilizar para producir, por ejemplo, los productos intermedios mostrados y descritos con referencia a las figuras 12a y 12b.

En vista de lo anterior, se apreciará que ciertas realizaciones de ejemplo se refieren a un medio para proporcionar una cobertura de vidrio completa con capas de película de protección temporales que incluyen dos o más rollos de capas de protección (por ejemplo, películas de plástico) en combinación con uno o más recubrimientos líquidos basados en disolventes y/o curables por UV. Estas técnicas también pueden usarse para producir unidades IG.

5 En ciertas realizaciones de ejemplo de esta invención, se proporciona un método de fabricación de una ventana, comprendiendo el método: formar un recubrimiento de baja emisividad de múltiples capas sobre un sustrato de vidrio; proporcionar una combinación de (i) al menos una lámina de protección flexible en forma no líquida, y (ii) un recubrimiento de protección en húmedo que es húmedo en el momento de aplicación, al sustrato de vidrio sobre al menos parte del recubrimiento de baja emisividad; aplicar el recubrimiento de protección en húmedo en forma líquida, antes y/o después de que se proporcione la al menos una lámina de protección flexible sobre el sustrato sobre el recubrimiento de baja emisividad; y después de dichas etapas de provisión y aplicación, cortar, coser el borde, y/o lavar el artículo recubierto. En ciertas realizaciones de ejemplo, una tira estrecha de tercera lámina de protección no líquida (por ejemplo, de o que incluye TPF) se puede aplicar sobre un recubrimiento de protección de líquido que se solapa a ambos lados de una separación en una configuración de tope. En ciertas realizaciones de ejemplo, una tira estrecha de tercera lámina de protección no líquida (por ejemplo, de o que incluye TPF) puede recubrirse previamente con un adhesivo líquido antes de aplicarse sobre el recubrimiento de baja emisividad.

10
15 Aunque la invención se ha descrito en conexión con lo que se considera actualmente que es la realización más práctica y preferida, debe entenderse que la invención no está limitada a la realización descrita, sino por el contrario, se pretenden cubrir diversas modificaciones incluidas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método de fabricación de una unidad de ventana de vidrio aislante (IG), comprendiendo el procedimiento:

5 formar un recubrimiento de baja emisividad de múltiples capas sobre un sustrato de vidrio, en donde el recubrimiento de baja emisividad comprende al menos una capa reflectante de infrarrojos (IR) que comprende plata intercalada entre al menos una primera y una segunda capas dieléctricas;

10 adherir al menos dos láminas flexibles de protección en forma no líquida a una superficie superior del recubrimiento de baja emisividad a través de al menos una capa adhesiva para formar un artículo recubierto protegido;

15 aplicar al menos una capa de protección en forma líquida directamente sobre el recubrimiento de baja emisividad y/o sobre al menos una de las láminas de protección flexibles para reducir una o más separaciones formadas entre el recubrimiento de baja emisividad y la(s) lámina(s) de protección flexible(s) y/o entre las láminas de protección flexibles;

20 después de la aplicación y del curado del recubrimiento de protección, enviar el artículo recubierto protegido a un fabricante de unidades de ventana IG;

25 el fabricante corta el artículo recubierto protegido en una forma y un tamaño apropiados con las láminas de protección sobre el mismo, cose el borde del artículo recubierto protegido con las láminas de protección sobre el mismo y/o lava el artículo recubierto protegido con las láminas de protección sobre el mismo, de modo que, después del corte, la costura del borde y/o el lavado, las láminas de protección y los recubrimientos de protección permanecen al menos parcialmente adheridos a la superficie superior del recubrimiento de baja emisividad;

30 después de dicho corte, costura de borde y/o lavado, retirar despegando las láminas de protección de la superficie superior del recubrimiento de baja emisividad para formar un artículo recubierto no protegido, y también retirar al menos parte del recubrimiento de protección cuando se despegan las láminas de protección;

35 después de retirar despegando las láminas de protección de la superficie superior del recubrimiento de baja emisividad, templar térmicamente el artículo recubierto que incluye el sustrato de vidrio y el recubrimiento de baja emisividad; y

después de dicho templado, acoplar el artículo recubierto templado que incluye el sustrato de vidrio y el recubrimiento de baja emisividad a otro sustrato de vidrio para formar una unidad de ventana IG.

2. El método de la reivindicación 1, en el que las láminas de protección comprenden polietileno.

35 3. El método de la reivindicación 1, en el que el al menos un recubrimiento de protección depositado inicialmente en forma líquida comprende un recubrimiento líquido a base de disolvente y/o curable por UV.

4. El método de la reivindicación 1, en el que el al menos un recubrimiento de protección depositado inicialmente en forma líquida se aplica por pulverización, extrusión o recubrimiento con rodillo.

40 5. El método de la reivindicación 1, en el que al menos dos láminas de protección flexibles comprenden una primera lámina de protección y una segunda lámina de protección que se adhieren a la superficie superior del recubrimiento de baja emisividad, de modo que la primera y la segunda láminas de protección se solapan entre sí al menos en las porciones de borde de los mismos.

45 6. El método de la reivindicación 5, en el que la primera y la segunda láminas de protección se solapan en al menos aproximadamente 2,54 cm (1 pulgada).

50 7. El método de la reivindicación 5, en el que el al menos un recubrimiento líquido se aplica a la superficie superior del recubrimiento de baja emisividad próxima donde la primera y la segunda láminas de protección se solapan o se solaparán.

55 8. El método de la reivindicación 5, en el que el al menos un recubrimiento de protección depositado inicialmente en forma líquida se aplica a la superficie superior de la primera lámina de protección cerca de donde la primera y la segunda láminas de protección se solapan o se solaparán.

60 9. El método de la reivindicación 1, en el que al menos dos láminas de protección flexibles comprenden una primera lámina de protección y una segunda lámina de protección adheridas a la superficie superior de baja emisividad de una manera ligeramente separada, tal que se forma una separación entre la primera y la segunda capas de protección.

10. El método de la reivindicación 9, en el que se aplica un primer recubrimiento líquido directamente a la superficie superior del recubrimiento de baja emisividad cerca de donde se forma o se formará la separación entre la primera y la segunda capas de protección.

65 11. Un método de fabricación de una unidad de ventana, comprendiendo el método:

- pulverizar un recubrimiento de baja emisividad de múltiples capas y/o de control solar sobre un sustrato de vidrio, en donde el recubrimiento comprende al menos una capa reflectante de infrarrojos (IR) intercalada entre al menos una primera y una segunda capas dieléctricas;
- 5 adherir al menos dos láminas de protección en forma no líquida a una superficie superior de la capa para formar un artículo recubierto protegido;
- aplicar al menos una capa de protección inicialmente en forma líquida directamente sobre el recubrimiento y/o sobre al menos una de las láminas de protección flexibles para reducir una o más separaciones formadas entre el recubrimiento y la(s) lámina(s) de protección flexible(s) y/o entre las láminas de protección flexibles;
- 10 curar el recubrimiento de protección;
- después del curado del recubrimiento de protección y de la aplicación de las láminas de protección, cortar el artículo recubierto protegido en por lo menos una forma y tamaño con las láminas de protección y el recubrimiento de protección sobre el mismo, y lavar posteriormente el artículo recubierto protegido con las láminas de protección y el recubrimiento de protección sobre el mismo, de modo que, después del corte y del lavado, al menos las láminas de protección permanecen, al menos parcialmente, sobre el sustrato de vidrio;
- 15 después de dicho corte y lavado, retirar despegando las láminas de protección de la superficie superior del recubrimiento para formar un artículo recubierto sustancialmente sin protección;
- después de retirar despegando las láminas de protección de la superficie superior del recubrimiento, introducir el artículo recubierto sin protección en un horno y realizar en el horno un tratamiento térmico del artículo recubierto sin protección, que incluye el sustrato de vidrio y el recubrimiento; y
- 20 después de dicho templado, utilizar el artículo recubierto templado en la fabricación de una unidad de ventana.
12. El método de la reivindicación 11, en el que el recubrimiento de protección aplicado como inicialmente comprende un recubrimiento líquido a base de disolvente y/o curable por UV.
- 25 13. Un método de fabricación de una ventana, comprendiendo el método:
- formar un recubrimiento de baja emisividad de múltiples capas y/o de control solar sobre un sustrato de vidrio; proporcionar al menos dos láminas de protección flexibles en forma no líquida al sustrato de vidrio sobre al menos parte del recubrimiento de baja emisividad y/o de control solar;
- 30 aplicar al menos una capa de protección en forma líquida, antes y/o después de proporcionar las láminas de protección flexibles, para reducir una o más separaciones formadas entre el recubrimiento de baja emisividad y/o de control solar y la(s) lámina(s) de protección flexible(s) y/o entre las láminas de protección flexibles;
- cortar, coser el borde y/o lavar el artículo recubierto, opcionalmente con el recubrimiento de protección y láminas de protección sobre el mismo, y retirar despegando las láminas de protección, y al menos parte del recubrimiento de protección, de la superficie superior del recubrimiento de baja emisividad y/o de control solar
- 35 antes o después del corte, la costura del borde y/o el lavado.
14. El método de la reivindicación 13, que comprende además: después de despegar las láminas de protección de la superficie superior del recubrimiento de baja emisividad, templar térmicamente el artículo recubierto que incluye el sustrato de vidrio y el recubrimiento de baja emisividad; y después de dicho templado, usar el artículo recubierto en una unidad de la ventana.
- 40 15. Un método de fabricación de una ventana, comprendiendo el método:
- 45 formar un recubrimiento de baja emisividad de múltiples capas sobre un sustrato de vidrio;
- proporcionar una combinación de (i) al menos una lámina de protección flexible, en forma no líquida, y (ii) una capa de protección en húmedo que está húmeda en el momento de aplicación, al sustrato de vidrio sobre al menos parte del recubrimiento de baja emisividad;
- 50 aplicar el recubrimiento de protección en húmedo en forma líquida, antes y/o después de que se proporcione la al menos una lámina de protección flexible sobre el sustrato sobre el recubrimiento de baja emisividad; y después de dichas etapas de suministro y de aplicación, cortar, coser el borde y/o lavar el artículo recubierto.

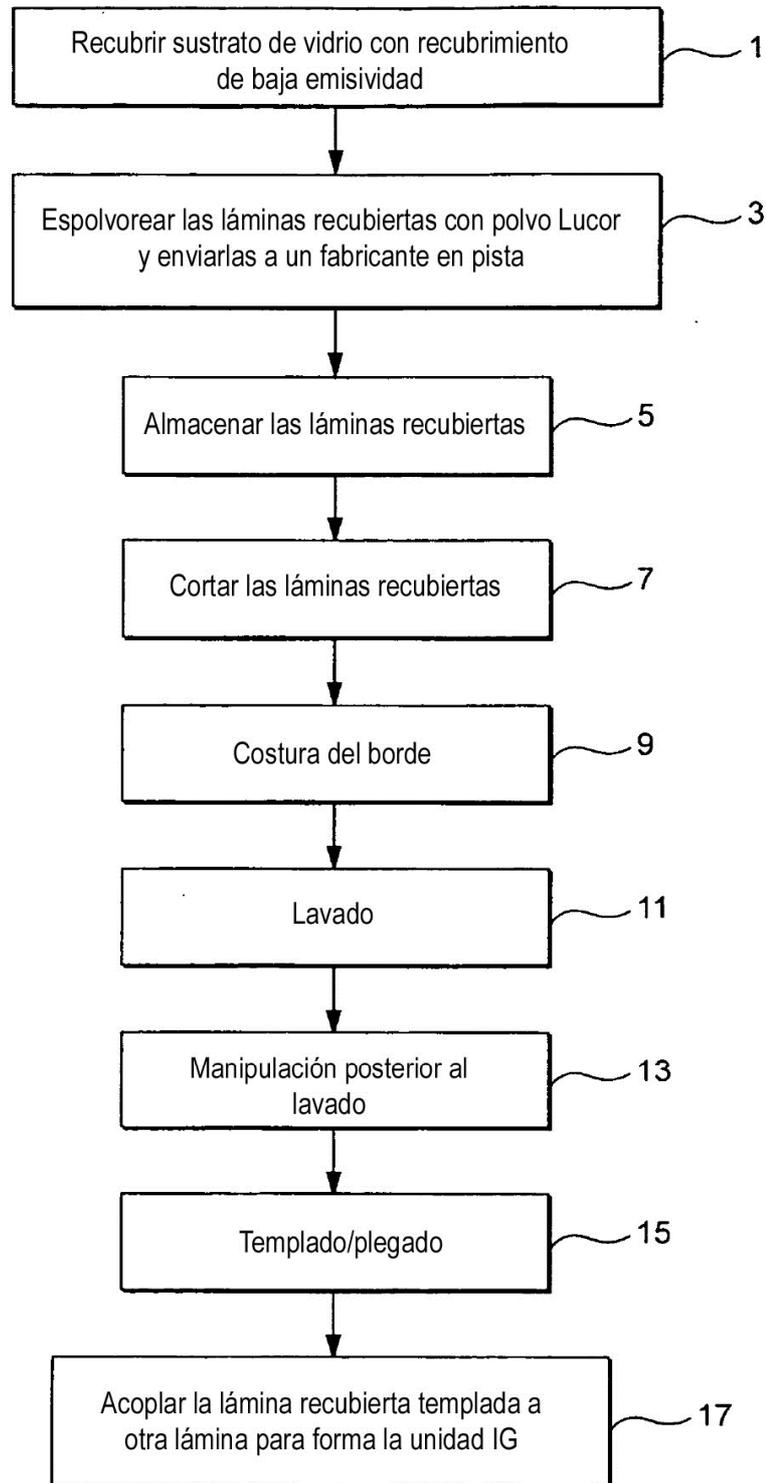


Fig. 1

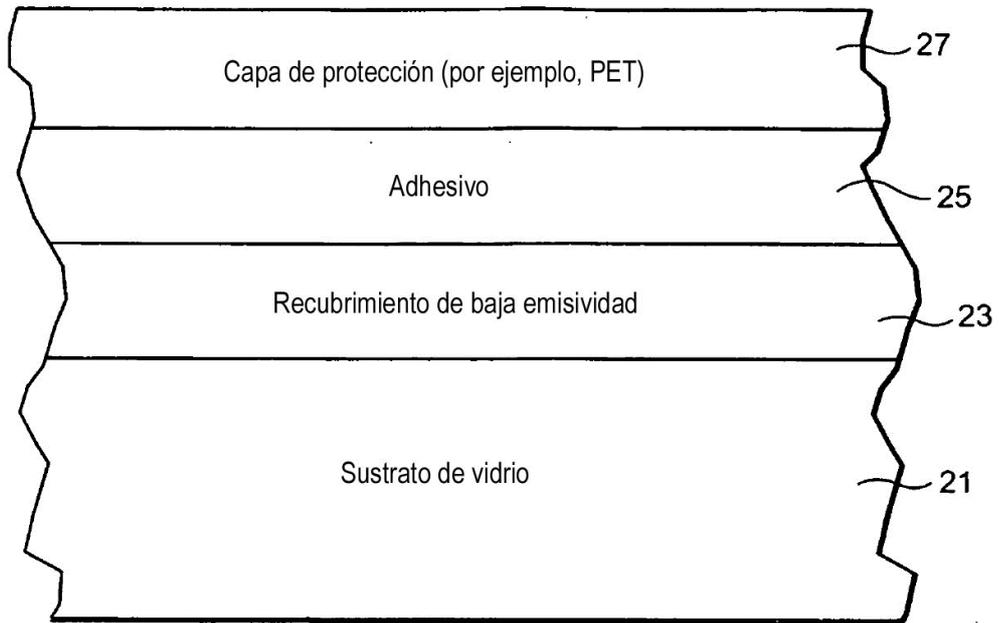


Fig. 2

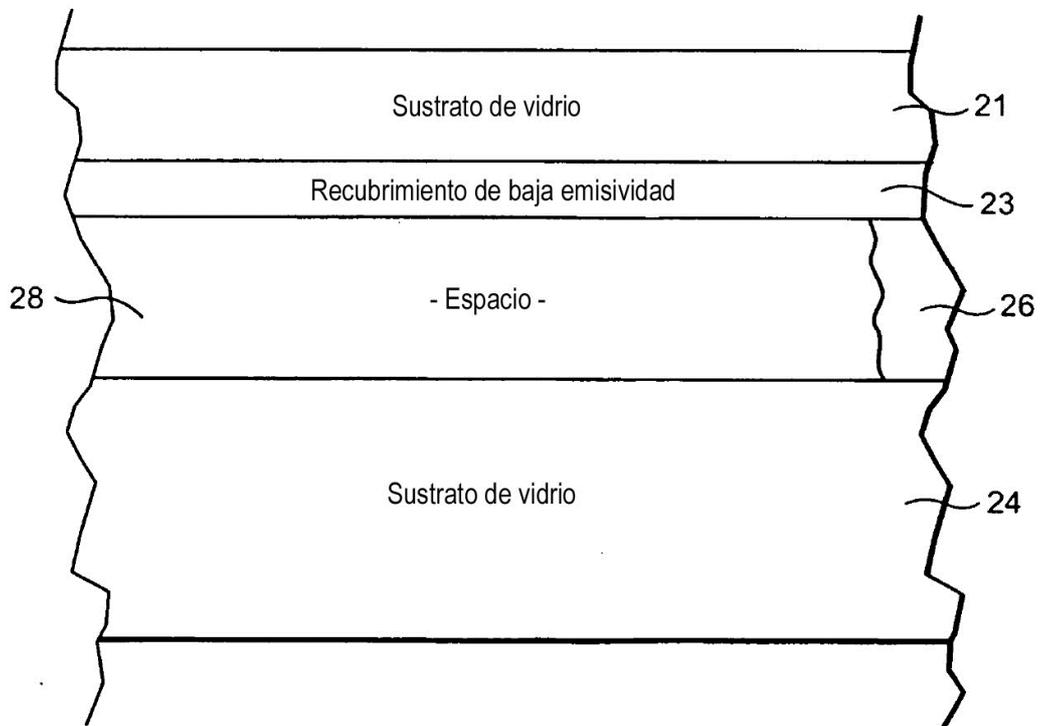


Fig. 4

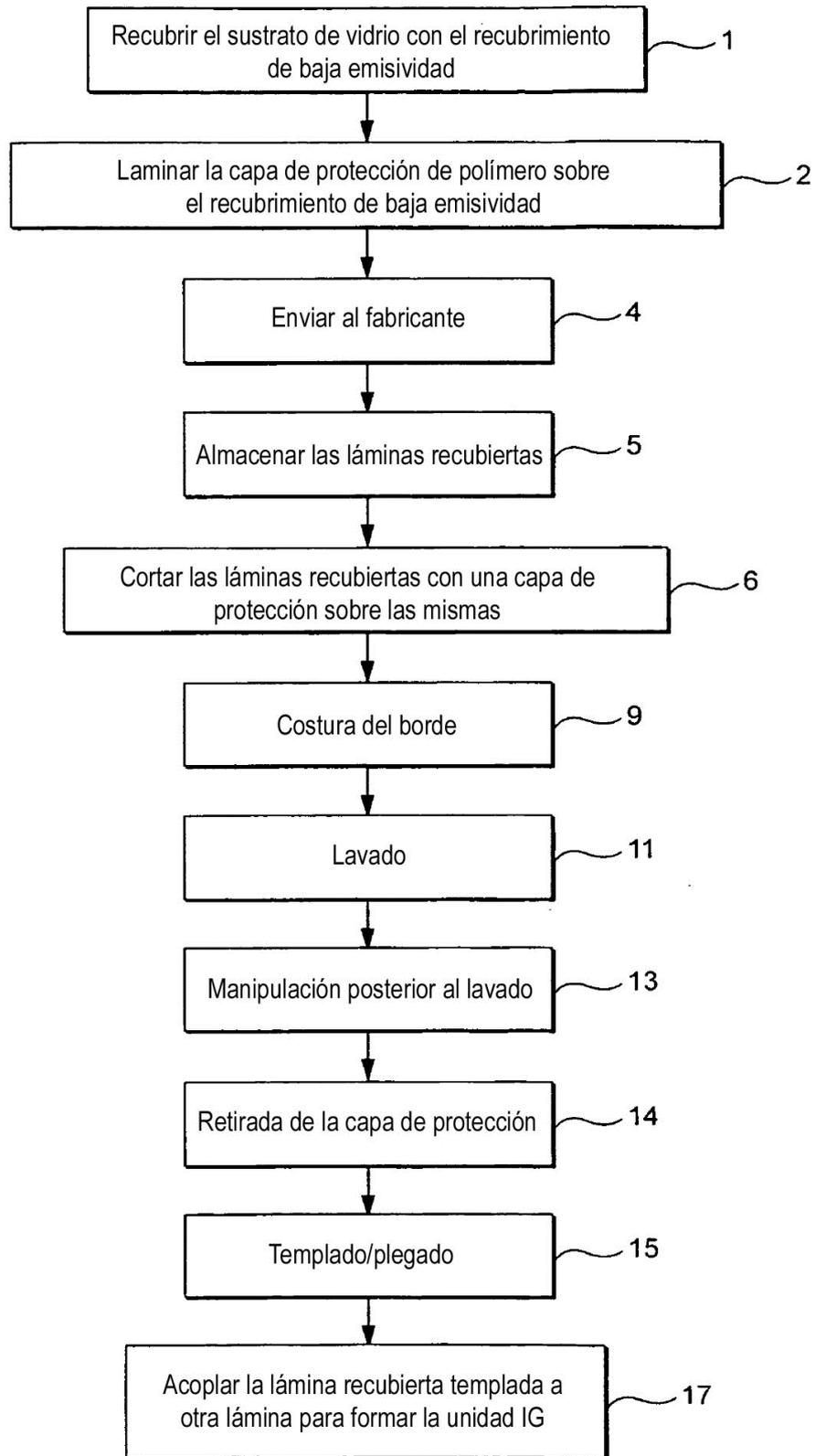


Fig. 3

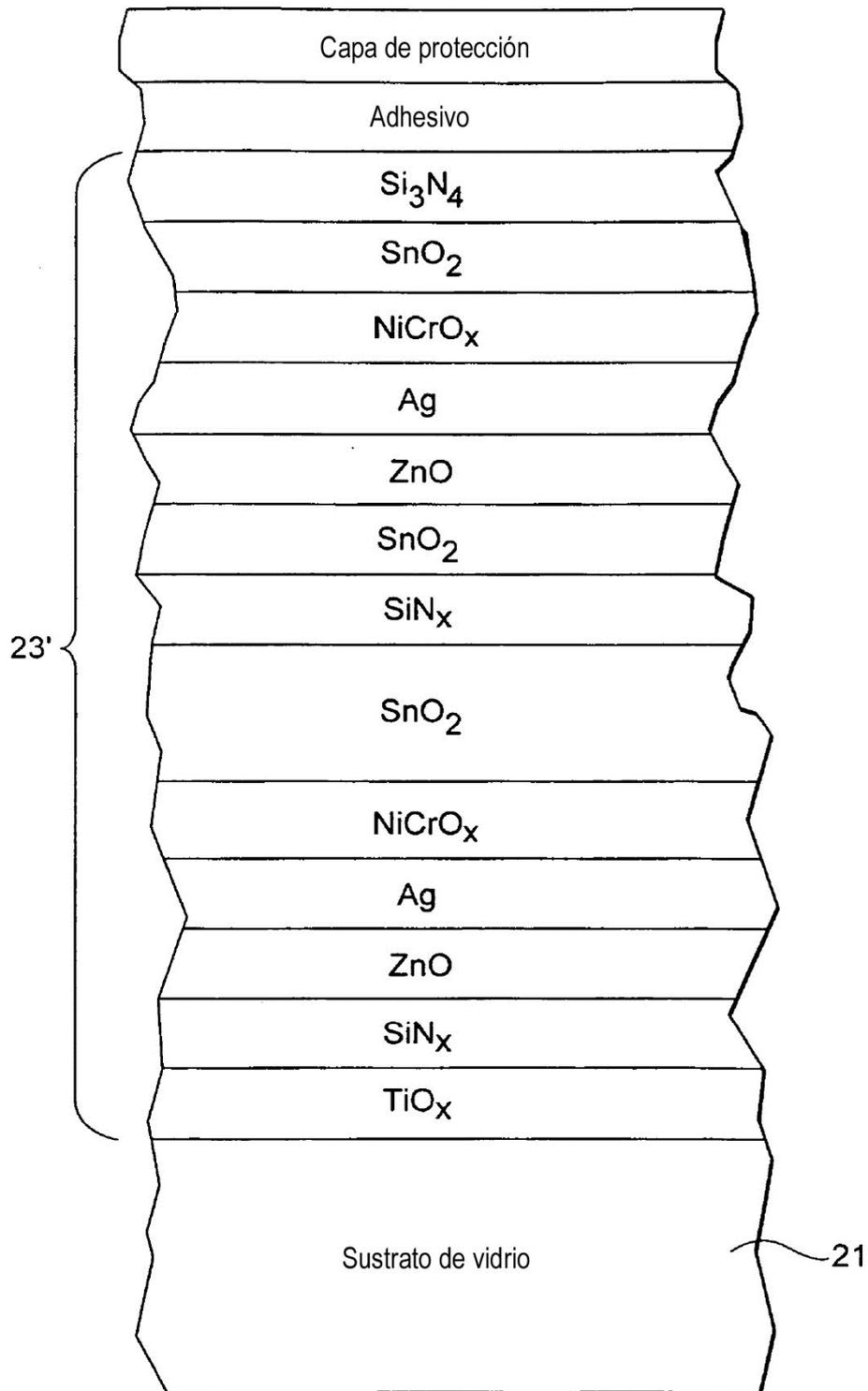


Fig. 5

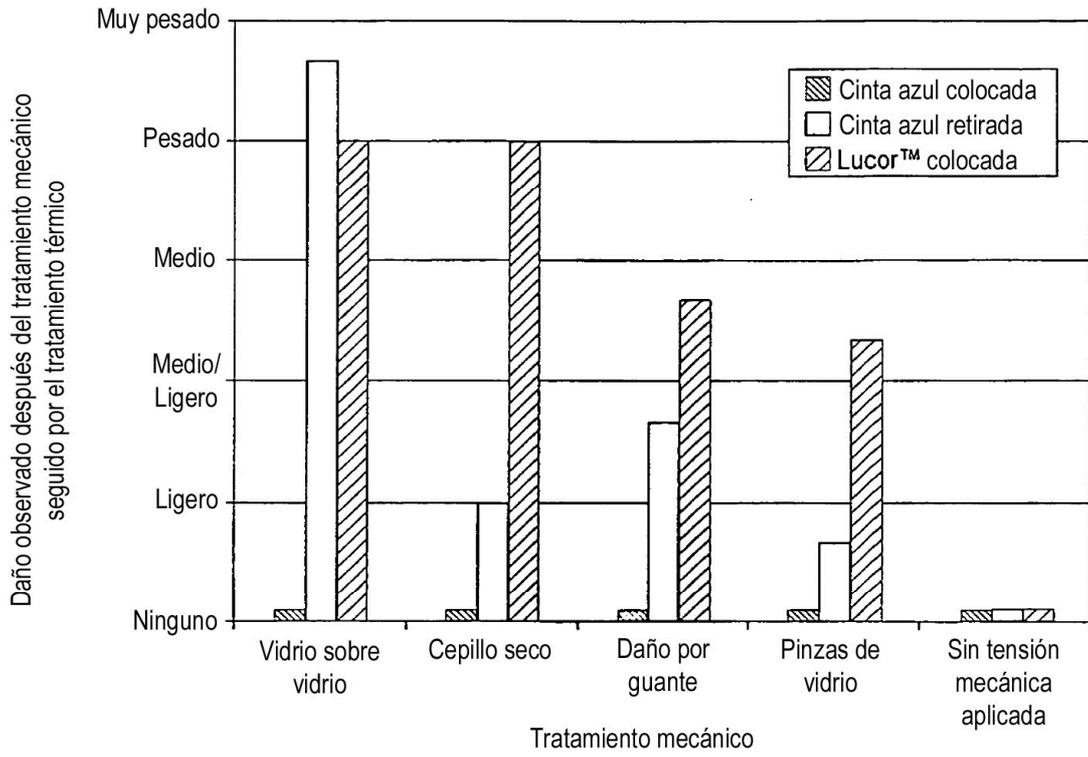


Fig. 6

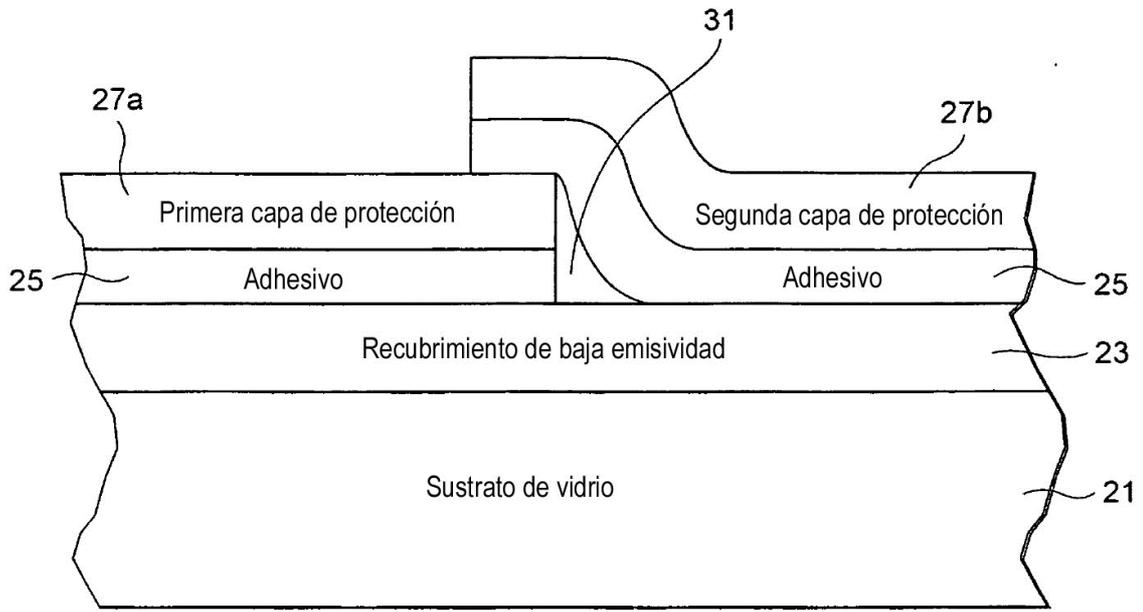


Fig. 7

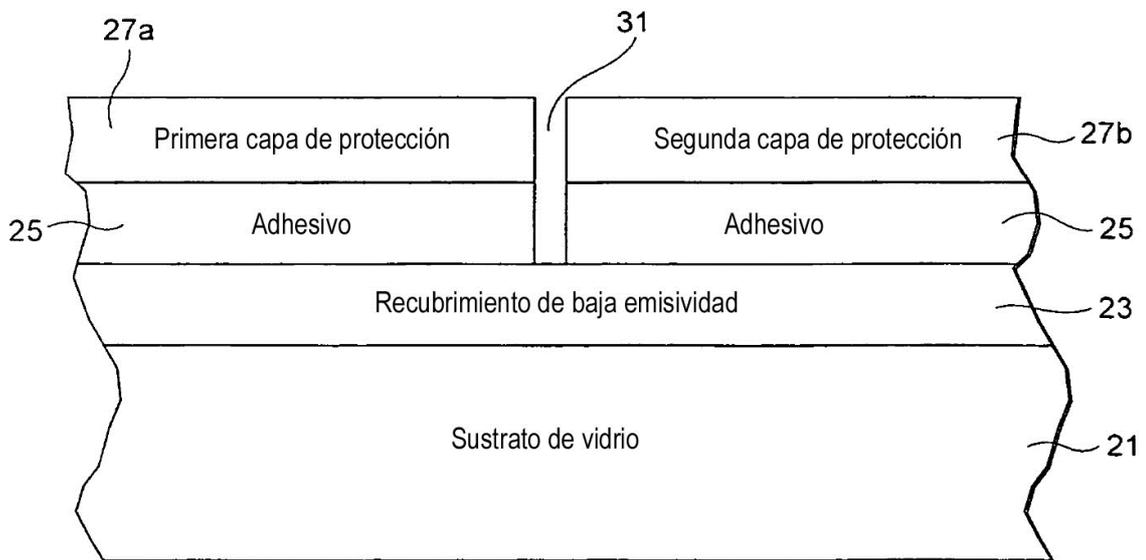


Fig. 8

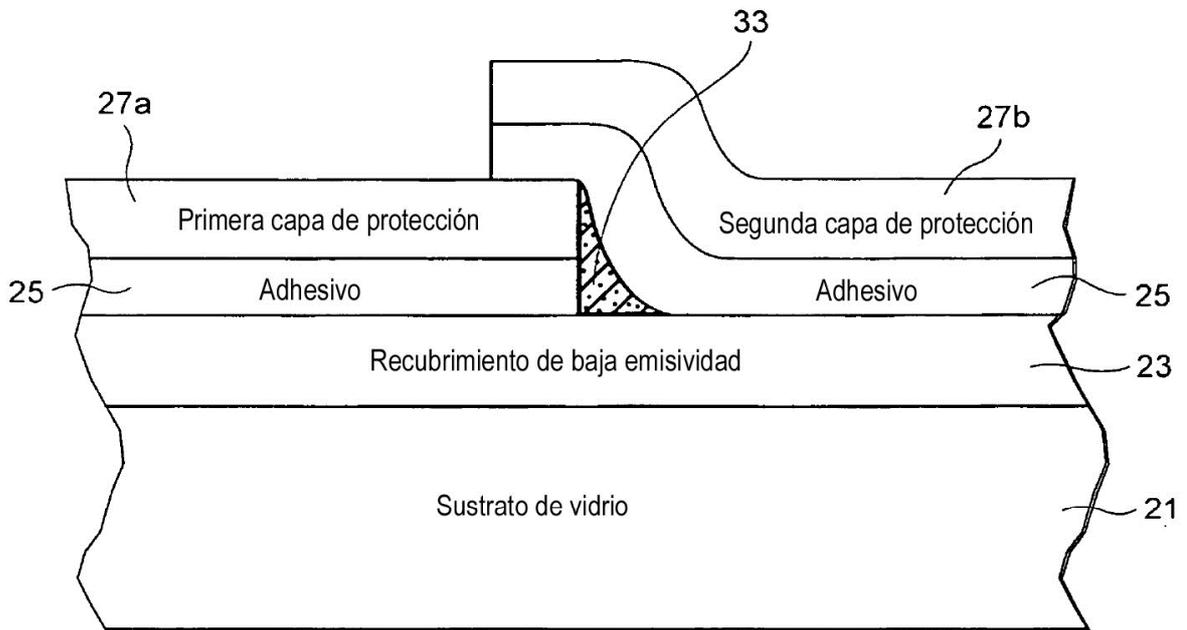


Fig. 9a

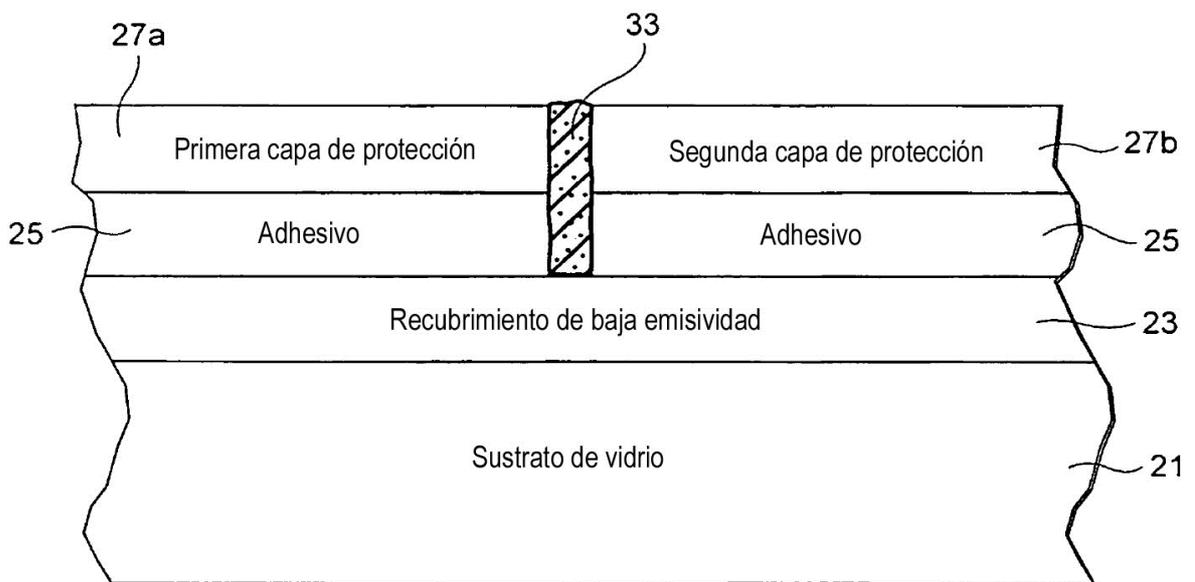


Fig. 9b

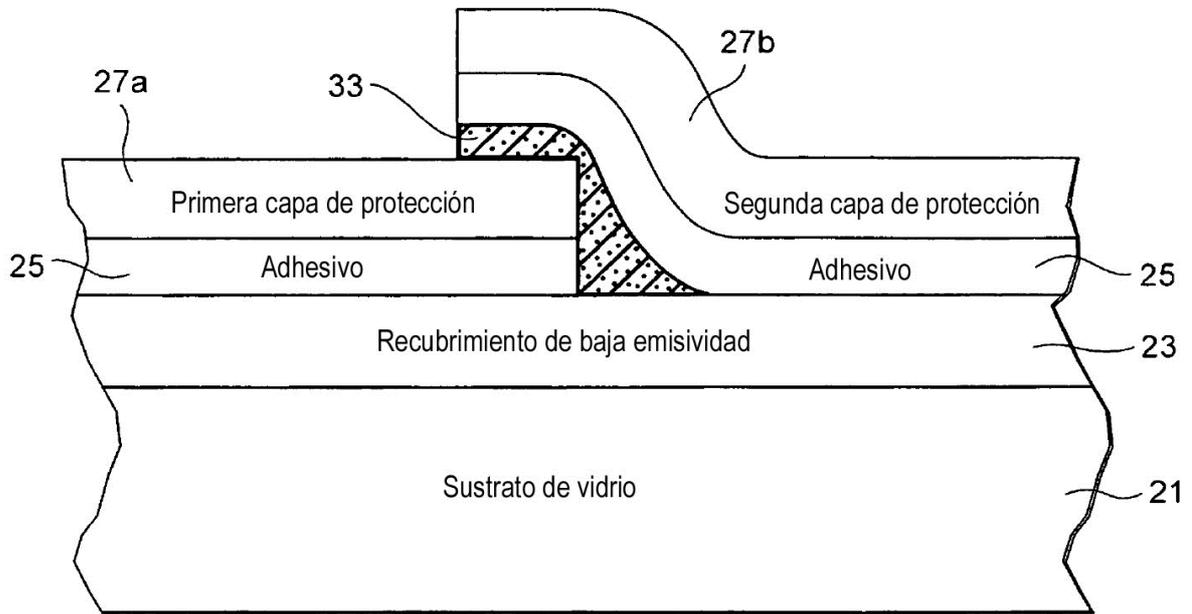


Fig. 10

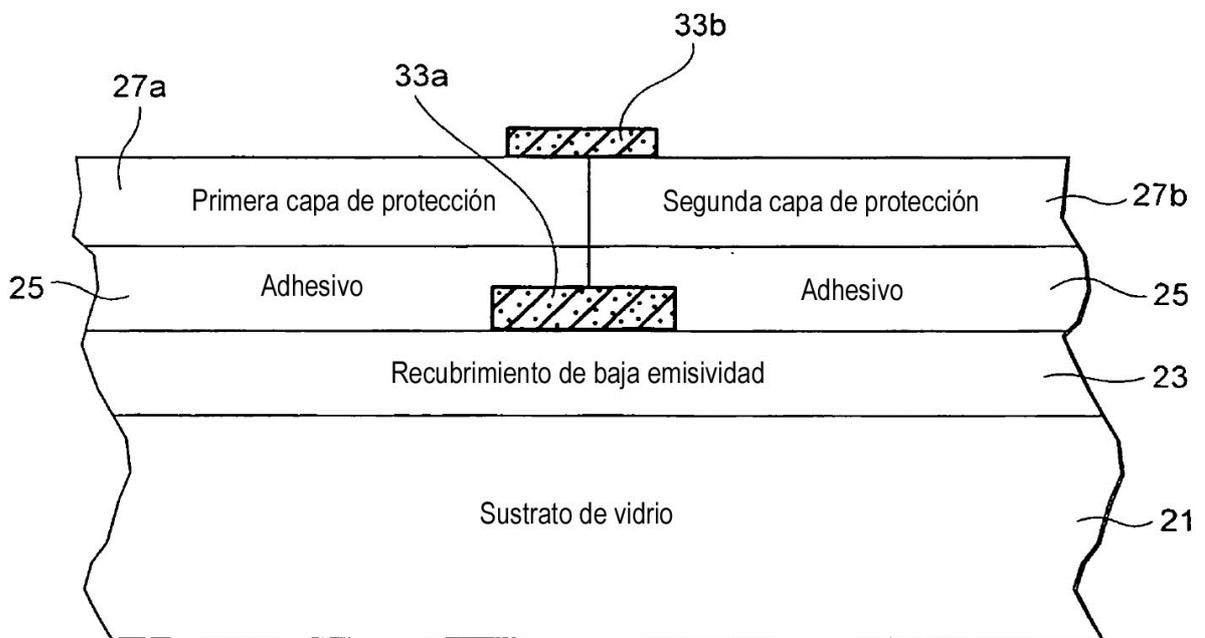


Fig. 11

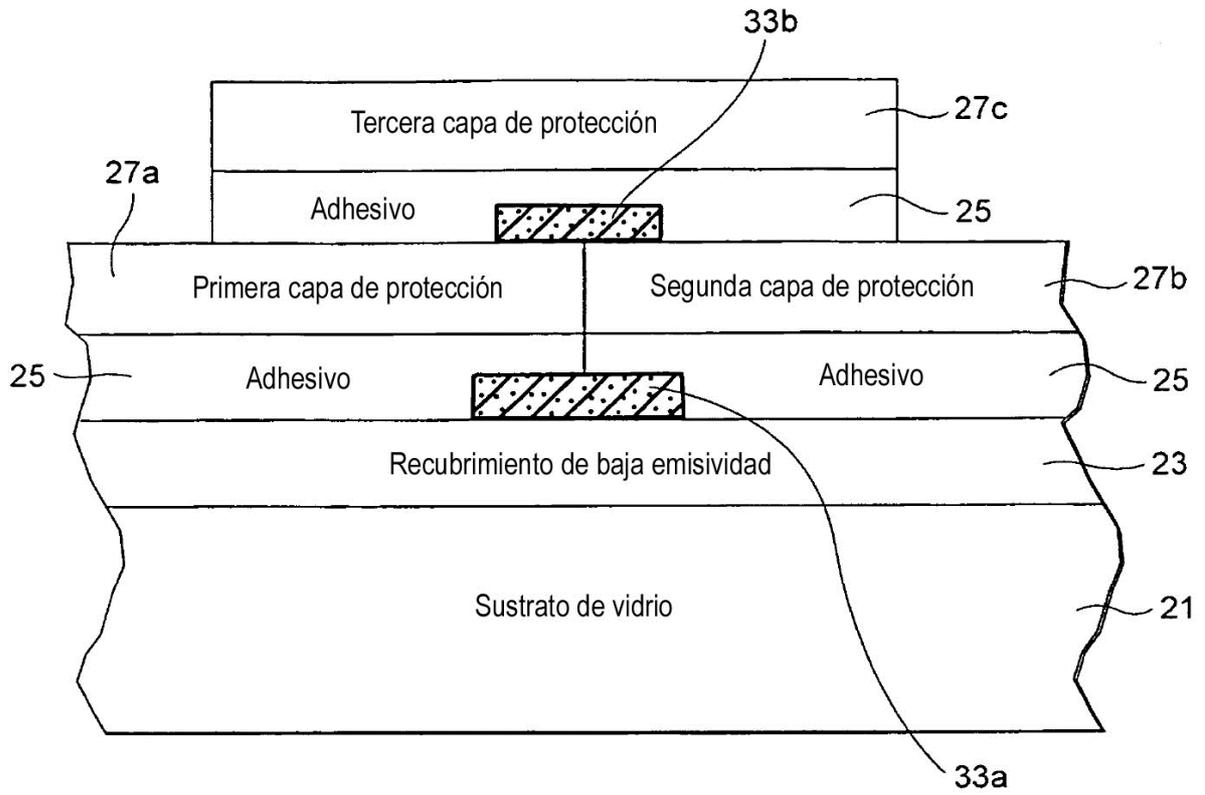


Fig. 12a

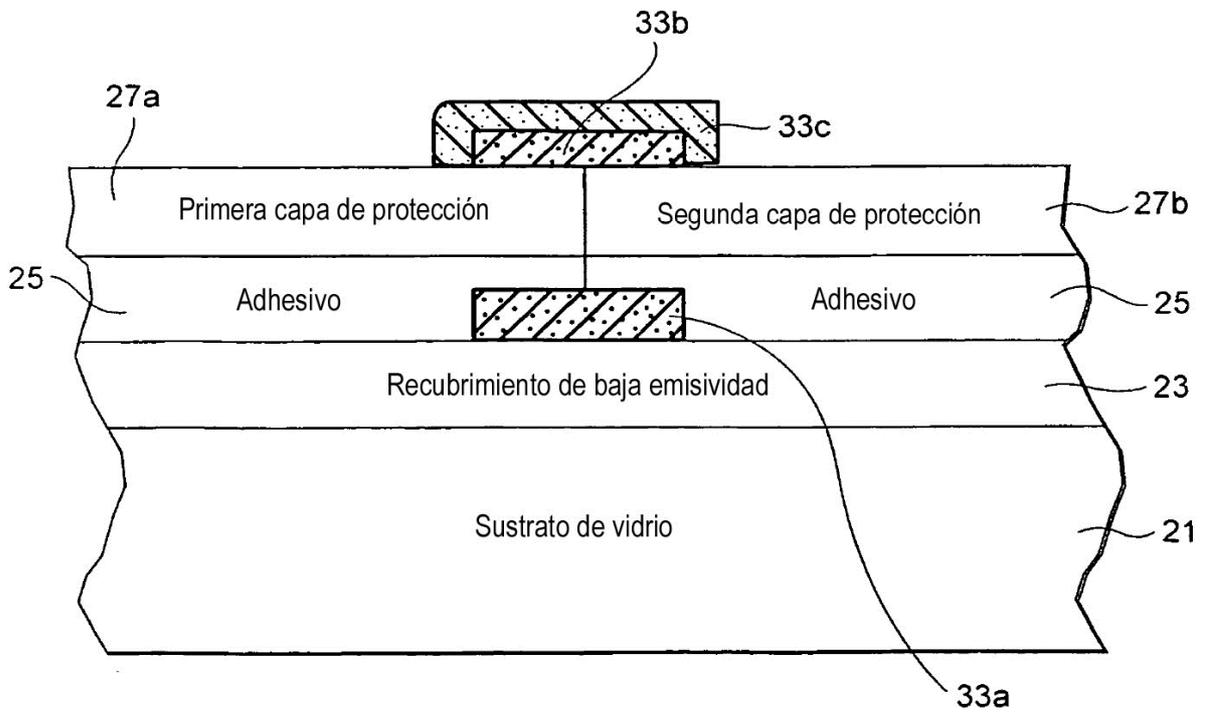


Fig. 12b

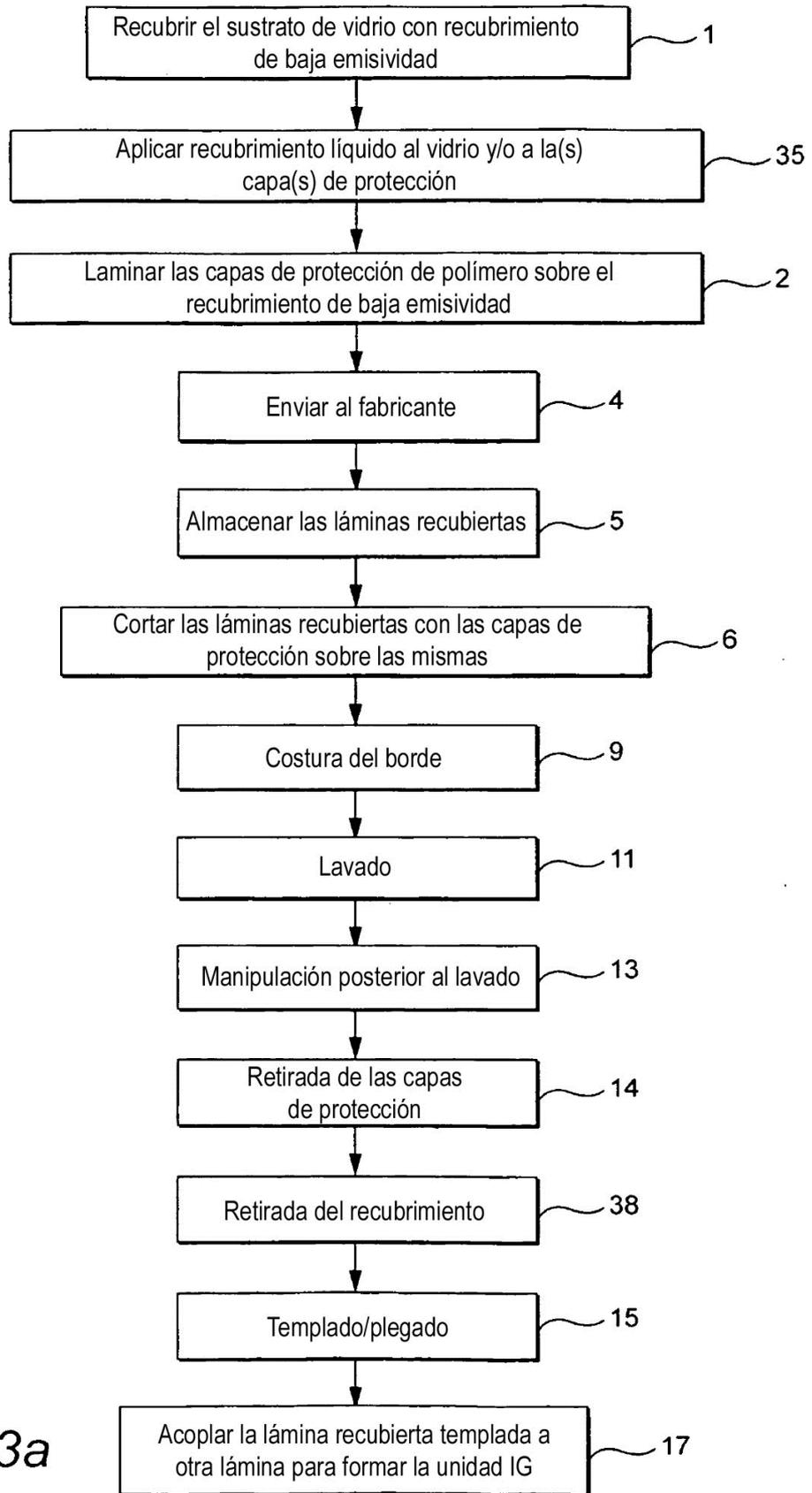


Fig. 13a

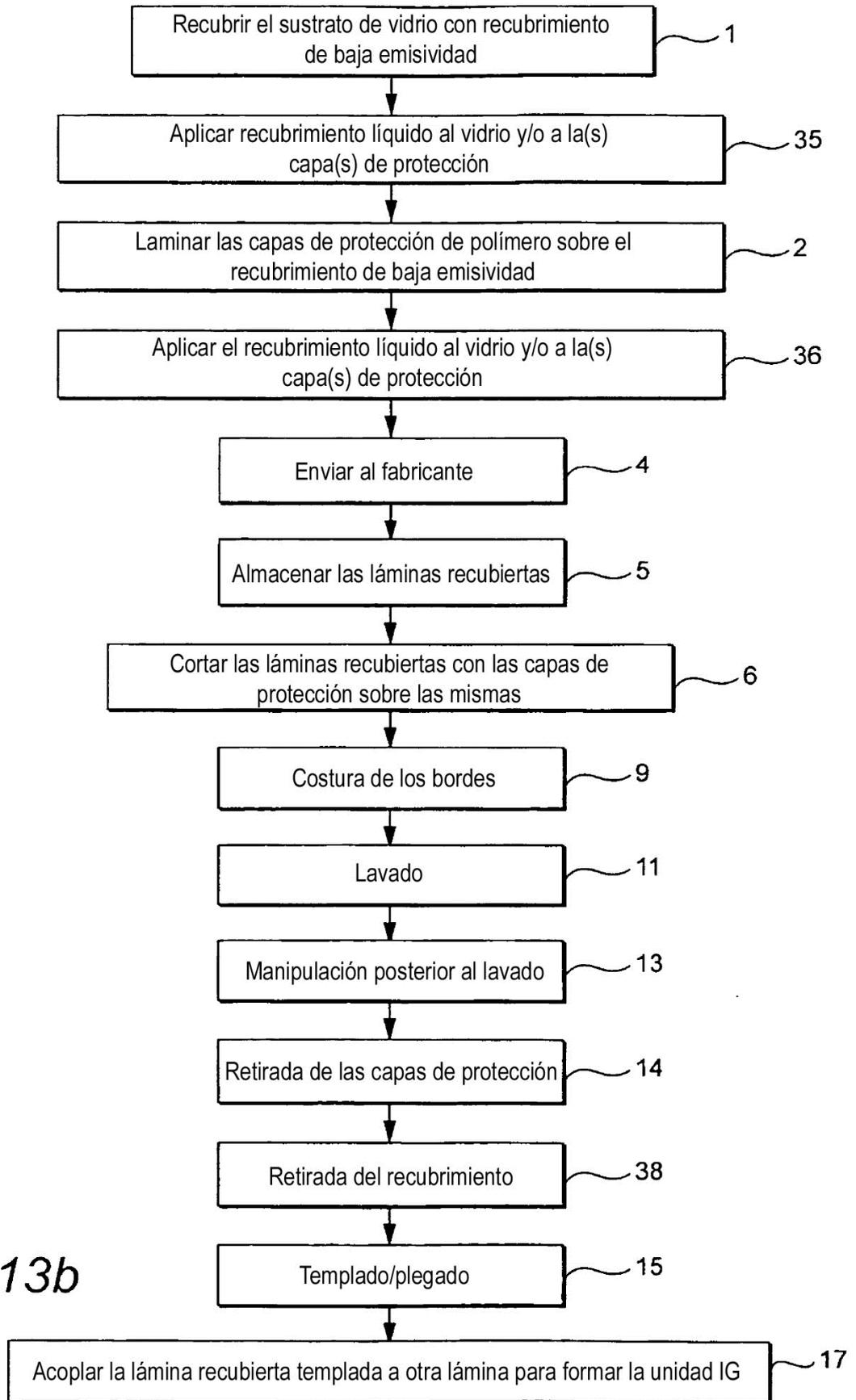


Fig. 13b

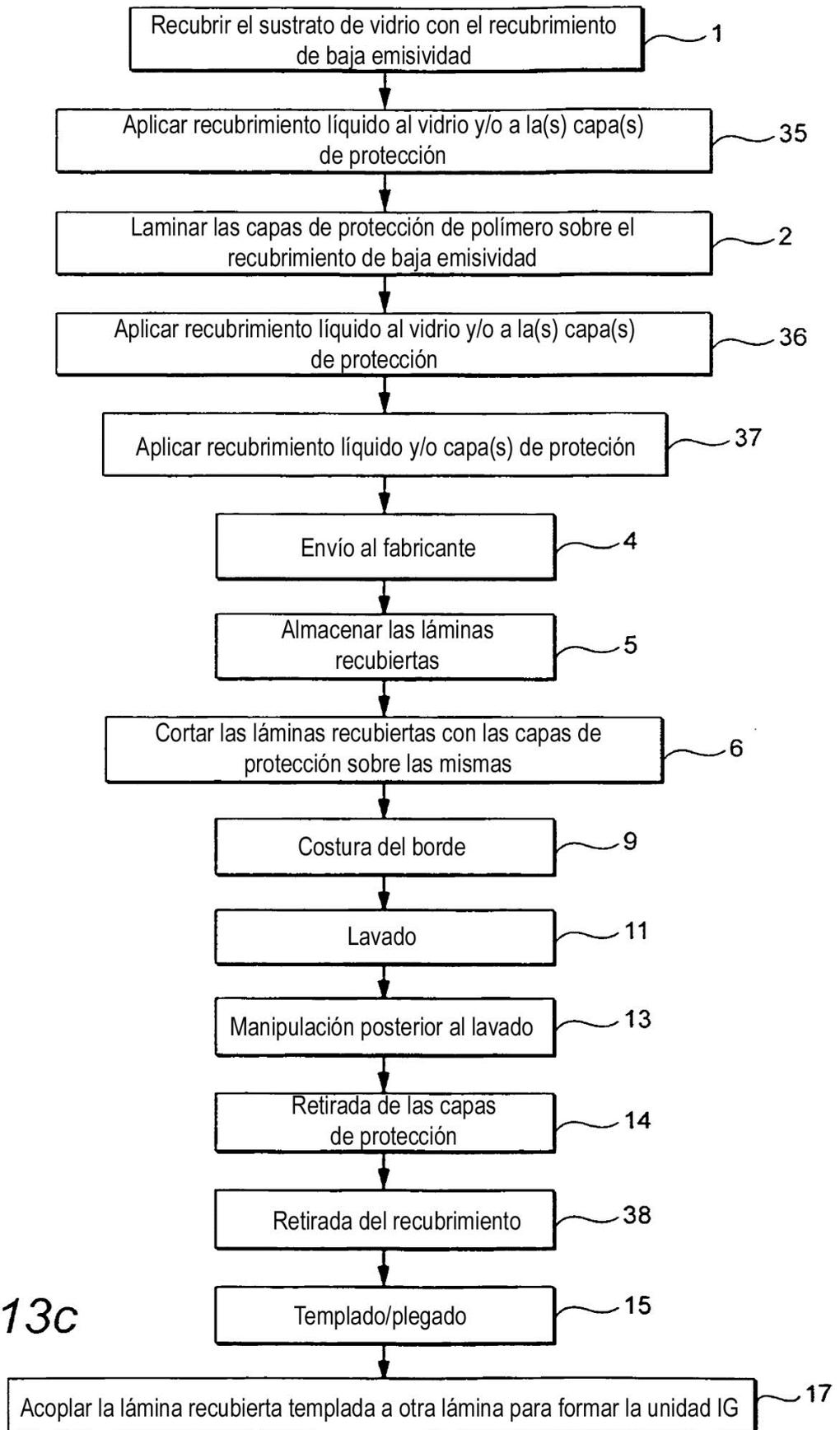


Fig. 13c