

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 983 266**

51 Int. Cl.:

**C03C 17/36** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.09.2020 PCT/EP2020/074827**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.03.2021 WO21044015**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.09.2020 E 20767797 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.06.2024 EP 4007745**

54 Título: **Equipo y procedimiento de decapado para el decapado de planchas de vidrio, así como procedimiento para la producción de planchas de vidrio para vidrio escalonado, vidrio escalonado y ventana de vidrio escalonado y uso de la plancha de vidrio para un acristalamiento aislante, en particular para un vidrio escalonado de una ventana de vidrio escalonado**

30 Prioridad:  
**06.09.2019 DE 102019213603**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**22.10.2024**

73 Titular/es:  
**HEGLA BORAIIDENT GMBH & CO. KG (100.0%)  
Industriestraße 21  
37688 Beverungen, DE**

72 Inventor/es:  
**RAINER, THOMAS**

74 Agente/Representante:  
**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 983 266 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

- Equipo y procedimiento de decapado para el decapado de planchas de vidrio, así como procedimiento para la producción de planchas de vidrio para vidrio escalonado, vidrio escalonado y ventana de vidrio escalonado y uso de la plancha de vidrio para un acristalamiento aislante, en particular para un vidrio escalonado de una ventana de vidrio escalonado
- La presente invención se refiere a un equipo de decapado y a un procedimiento de decapado para el decapado de bordes de planchas de vidrio así como a un procedimiento para la producción de planchas de vidrio para vidrio escalonado.
- Como vidrio plano se designa cualquier vidrio en forma de planchas de vidrio, independientemente del procedimiento de producción empleado.
- Las planchas de vidrio compuesto son un material laminado de al menos dos planchas de vidrio individuales, que están unidas en cada caso por medio de una capa intermedia adhesiva de plástico, en particular mediante una lámina termoplástica viscoelástica altamente resistente a la rotura. Por lo tanto, las planchas de vidrio plano pueden componerse de una única plancha de vidrio (planchas de vidrio individuales) o de varias planchas de vidrio pegadas entre sí (planchas de vidrio compuesto).
- Para dotar planchas de vidrio plano de funciones de filtro, reflectora, calentadora u otras funciones, se aplican los más diversos revestimientos funcionales, de una o múltiples capas sobre las planchas de vidrio plano. Las funciones pueden ser a este respecto, por ejemplo, protección frente al calor, protección solar o calentamiento. En el caso de las capas funcionales individuales se trata por regla general de capas metálicas. Por ejemplo se trata de capas de baja emisión o capas de calentamiento eléctricas. Entre las capas funcionales metálicas individuales de un revestimiento funcional pueden estar dispuestas una o varias capas (funcionales) dieléctricas, por ejemplo de un óxido, tal como óxido de aluminio.
- La aplicación de las capas funcionales individuales se realiza preferentemente sobre planchas brutas de vidrio plano de tamaño máximo habitual en el comercio (6,100 mm x 3,250 mm). A partir de estas planchas brutas de vidrio plano revestidas en gran superficie, se cortan a continuación planchas individuales según las necesidades, que entonces se procesan adicionalmente en unidades funcionales. Estas unidades funcionales pueden ser, por ejemplo, unidades de vidrio aislante o acristalamientos aislantes, en donde los bordes de plancha de las planchas individuales se pegan con, por ejemplo, equipos espaciadores. Para esta unión de bordes se usan adhesivos de unión de bordes, en donde los adhesivos de unión de bordes están diseñados exclusivamente para la unión directa con superficies de vidrio y no con las capas funcionales. Por lo tanto, las planchas de vidrio plano tienen que decaparse en la zona del pegado, en donde la anchura de decapado asciende a, por ejemplo, aproximadamente 10 mm. Sin decapado no se garantiza una adherencia fiable del adhesivo de unión de bordes. Este proceso se designa como decapado de bordes.
- El decapado de bordes tiene lugar a este respecto a lo largo de los cantos de plancha de vidrio y/o a lo largo de líneas de corte, rayado o separación posteriores, a lo largo de las cuales las planchas brutas de vidrio plano se dividen en planchas de vidrio individuales después del decapado.
- Por regla general, el revestimiento funcional es una capa funcional individual o una estructura de capas con varias capas funcionales con un espesor total < 2 µm, preferentemente < 1 µm. La estructura de capas se obtiene por regla general mediante procesos de corte.
- En planchas de vidrio ya cortadas a las dimensiones finales, el decapado de bordes se realiza, por ejemplo, a lo largo de los bordes de plancha de vidrio en profundidad de decapado sencilla.
- En las planchas brutas de vidrio o planchas de vidrio en bruto se somete a eliminación por revestimiento en profundidad de decapado doble en ambos lados junto a la línea de corte o de rayado o de separación posterior. También en este caso puede someterse a decapado sin embargo - en correspondientemente medida de la plancha de vidrio y calidad de los bordes de plancha de vidrio - a lo largo de los bordes de plancha de vidrio en profundidad de decapado sencilla.
- En la zona de las líneas de corte o de rayado o de separación posteriores son las marcas de decapado generadas, por consiguiente, el doble de profundas que en la zona de los bordes de plancha de vidrio. En el decapado de los cantos es desventajoso, sin embargo, que mediante el paso de los cantos vivos con herramientas de decapado pueden desgastarse estas últimas fuertemente y de manera asimétrica.
- El desprendimiento de las capas funcionales tiene lugar en el campo técnico por ejemplo por medio de desprendimiento mecánico mediante herramientas de rectificado o mediante chorros de arena.
- Sin embargo, esto puede realizarse también con quemadores de gas.
- Por los documentos DE 41 18 241 C2 y EP 0 517 176 A1 se conoce, por ejemplo, usar dispositivos de rectificado para el decapado.

Por el documento DE 34 03 682 se conocen un procedimiento y un dispositivo en los que se combinan los procesos de decapado y de corte, y en donde el decapado tiene lugar mediante quemadores de gas.

5 El modelo de utilidad alemán DE 20 2013 104 834 U1 se refiere a una mesa para procesar materiales transparentes no metálicos mediante radiación de láser, en particular para eliminar revestimientos metálicos, por ejemplo revestimientos de baja emisión, y otros revestimientos del vidrio.

10 El documento EP 1 864 950 A1, el documento WO 2016/096435 A1 y el documento DE 10 2007 015 767 A1 también divulgan en cada caso el decapado de sustratos de vidrio (vidrio plano, células solares) con el uso de un láser. En el caso del material que va a desprenderse se trata en cada caso de la capa funcional.

15 El documento EP 3 034 295 A1 y el documento DE 20 2014 010 748 U1 divulgan en cada caso la producción de una plancha de vidrio compuesto con planchas individuales libres de revestimiento en la zona de los bordes. Las zonas libres de revestimiento pueden producirse mediante desprendimiento mecánico o desprendimiento por láser.

20 Además, desde hace algún tiempo existen tipos de vidrio en los que el revestimiento funcional o también solo la superficie de vidrio no revestida (en el caso de planchas de vidrio sin revestimiento funcional) está protegido por una lámina protectora desprendible (TPF = temporary protective film (lámina protectora temporal)) o una capa protectora de polímero (por ejemplo, EasyPro® de St. Gobain) para protegerla de posibles daños mecánicos. La capa protectora de polímero está aplicada, por ejemplo, mediante pulverización y no es desprendible, sino que está unida de manera fija con la respectiva superficie. Esta se quema, sin embargo, durante el calentamiento en el horno sin problemas y de manera libre de residuos.

25 Para el procesamiento posterior de las planchas de vidrio, por ejemplo, la fabricación de vidrio aislante, la lámina protectora o la capa protectora de polímero también tiene que eliminarse, naturalmente de manera análoga a las capas funcionales, al menos en las zonas de borde posteriores. El desprendimiento de la lámina protectora o de la capa protectora de polímero tiene lugar actualmente mecánicamente por medio de una herramienta de rectificado, en particular por medio de una muela abrasiva o un disco abrasivo. Si la plancha de vidrio presenta a este respecto un revestimiento funcional, la lámina protectora o la capa protectora de polímero y el revestimiento funcional se rectifican en una sola operación.

30 De la solicitud de patente alemana DE 10 2018 107 697.5, que aún no se ha publicado, se desprende además un procedimiento de decapado en el que la lámina protectora para el decapado de bordes se desprende mecánicamente, en particular se rectifica, por zonas en forma de al menos una estría de lámina. Además, antes del desprendimiento mecánico de la estría de lámina, se realizan marcas de láser en la lámina protectora de tal manera que la estría de lámina se desprende en forma de fragmentos de estría de lámina separadas entre sí por las marcas de láser. Preferentemente, un revestimiento funcional dispuesto bajo el revestimiento protector se desprende conjuntamente al mismo tiempo que los fragmentos de estría de lámina, durante el desprendimiento mecánico, en particular mediante rectificado.

35 De acuerdo con otro procedimiento de decapado de planchas de vidrio divulgado en el documento DE 10 2018 107 697.5, que presentan un revestimiento protector en al menos una de sus dos superficies de vidrio en forma de capa protectora de polímero no desprendible y preferentemente un revestimiento funcional dispuesto debajo, la capa protectora de polímero se desprende por medio de radiación de láser. A continuación, el revestimiento funcional se desprende, en particular se rectifica, por medio de radiación de láser o mecánicamente, después del desprendimiento de la capa protectora de polímero.

40 Como ya se ha explicado, el decapado de bordes es necesaria para poder pegar las planchas de vidrio individuales del acristalamiento aislante con un espaciador en el borde para formar un acristalamiento aislante.

Una forma especial de un acristalamiento aislante es un vidrio escalonado para la producción de una ventana de vidrio escalonado.

55 Las ventanas de vidrio escalonado también se denominan "ventanas sin marco", aunque tienen un marco de ventana. No obstante, este es claramente más pequeño en el caso de las construcciones de ventanas convencionales. El vidrio escalonado consiste en un acristalamiento aislante en el que la plancha de vidrio exterior sobresale por encima de la(s) otra(s) planchas(s) de vidrio formando un escalón. La parte saliente de la plancha de vidrio exterior cubre a este respecto el marco de hoja. Para que no se vea el marco de hoja, la plancha de vidrio exterior presenta un revestimiento coloreado en su superficie de plancha de vidrio interior. Esto confiere a la ventana de vidrio escalonado un aspecto sin marco.

60 Para poder aplicar el revestimiento coloreado, es necesario que la superficie de plancha de vidrio no presente un revestimiento funcional en esta zona. Esto se debe a que el revestimiento funcional perturba visualmente.

65 En consecuencia, para vidrios escalonados se usan por regla general planchas de vidrio que están revestidos por

medio de revestimiento de dimensión fija. Con el revestimiento de dimensión fija, la superficie de plancha de vidrio se enmascara y se reviste con el revestimiento funcional. El enmascaramiento tiene lugar por regla general con una cinta adhesiva. La cinta adhesiva cubre a este respecto la zona de la superficie de plancha de vidrio que posteriormente se imprimirá con color, de modo que esta no se reviste con el revestimiento funcional. En el caso de las planchas de vidrio que se van a revestir se trata además de planchas de vidrio ya cortadas a las dimensiones finales, mecanizadas en los bordes.

Este procedimiento de recubrimiento lleva mucho tiempo y es caro, ya que la cinta adhesiva se usa para el enmascaramiento. Por un lado, la cinta adhesiva en sí es muy cara, ya que tiene que poder retirarse sin dejar residuos y tiene que ser resistente al calor, por lo que solo puede usarse una cinta adhesiva especial. Además, la cinta adhesiva se pega por regla general a mano.

Además, con el revestimiento de dimensión fija, las planchas de vidrio se recubren por regla general por lotes para ahorrar costes. Esto significa que las planchas de vidrio con las mismas dimensiones se combinan en lotes. De este modo, el plazo de entrega, por regla general, es relativamente largo.

Los vidrios escalonados pueden usarse, por ejemplo, en fachadas de acristalamiento estructural (SG). Estas son fachadas acristaladas en las que los elementos de vidrio se sujetan al sistema portante mediante pegado y pueden tener un efecto rigidizador.

Es objetivo de la presente invención proporcionar un procedimiento de decapado de bordes para desprender el revestimiento funcional y, si está presente, una capa protectora que cubre el revestimiento funcional, de planchas de vidrio, por ejemplo, planchas de vidrio compuesto, en donde el decapado tendrá lugar de manera sencilla, rápida, segura y económica y la superficie de vidrio decapada presentará una alta calidad superficial. Las planchas de vidrio sirven preferentemente para la producción de un vidrio escalonado.

Otro objetivo de la invención es proporcionar un equipo de decapado para llevar a cabo el procedimiento de decapado.

Además, se proporcionará un procedimiento para la producción de planchas de vidrio para vidrio escalonado.

Estos objetivos se consiguen mediante un procedimiento de decapado de acuerdo con la reivindicación 1, un equipo de decapado de acuerdo con la reivindicación 12 y un procedimiento para la producción de planchas de vidrio para vidrio escalonado de acuerdo con la reivindicación 15. Perfeccionamientos ventajosos de la invención se caracterizan en las siguientes reivindicaciones dependientes.

A continuación, se explica con más detalle la invención mediante un dibujo a modo de ejemplo. Muestran:

Figura 1: un corte transversal muy simplificado y esquemático a través de una parte de una ventana de vidrio escalonado

Figura 2: una vista superior muy simplificada y esquemática de una plancha de vidrio parcialmente decapada en los bordes

Figura 3: un corte muy simplificado y esquemático a través de una plancha de vidrio con un equipo de decapado de acuerdo con la invención dispuesto sobre la misma

Figura 4: una vista superior muy simplificada y esquemática de una estación de corte y decapado con un equipo de decapado de acuerdo con la invención con una plancha de vidrio decapada en los bordes con marcas de decapado

Una ventana de vidrio escalonado 1 (figura 1) presenta de manera en sí conocida un marco de ventana 2, un marco de hoja 3 y un vidrio escalonado 4 pegado en el marco de hoja 3. El vidrio escalonado 4 está diseñado como acristalamiento aislante y, por lo tanto, presenta al menos dos planchas de vidrio espaciados 5a;b, un marco espaciador 6 dispuesto entre las mismas, una junta primaria (no representada) y una junta de borde (junta secundaria) 7. La junta primaria está presente de manera en sí conocida entre el marco espaciador 6 y la plancha de vidrio 5a;b respectiva y los pega entre sí.

Entre las dos planchas de vidrio 5a;b está presente un espacio intermedio de plancha o espacio interior de plancha o hendidura 8. El marco distanciador circunferencial 6 está previsto entre las dos planchas de vidrio 5a;b para garantizar permanentemente este espacio interior de plancha predefinido 8. El marco distanciador 6 une las dos planchas de vidrio 5a;b en la zona de borde de plancha entre sí.

En el caso de las dos planchas de vidrio 5a;b puede tratarse en cada caso de una plancha de vidrio individual o de una plancha de vidrio compuesto de al menos dos planchas de vidrio individuales.

Las planchas de vidrio 5a;b (figuras 1-4) presentan además en cada caso una primera y una segunda superficie de

plancha de vidrio 9a;b así como un canto circunferencial de vidrio 9c. El canto circunferencial de plancha de vidrio 9c presenta cantos de plancha de vidrio 9d contiguos por parejas. Si se trata de una plancha de vidrio rectangular 5, esta presenta cuatro cantos de plancha de vidrio 9d contiguos por parejas.

- 5 Además, al menos la plancha de vidrio exterior 5a presenta un revestimiento funcional superficial 10 al menos en su superficie de plancha de vidrio interior 9a. El revestimiento funcional 10 puede presentar una o varias capas funcionales individuales. En el caso de varias capas funcionales se trata por consiguiente de un material laminado de capas funcionales. Las capas funcionales modifican determinadas propiedades de la plancha de vidrio 5a;b o bien confieren a esta determinadas funciones. Las funciones pueden ser a este respecto, por ejemplo, protección frente al calor, protección solar o calentamiento. En el caso de las capas funcionales individuales se trata preferentemente de capas metálicas, por ejemplo, de capas de baja emisión.

El revestimiento funcional 10 presenta preferentemente un espesor de  $2 < \mu\text{m}$ , preferentemente  $< 1 \mu\text{m}$ .

- 15 Además, las planchas de vidrio 5a;b pueden presentar una capa protectora 11, preferentemente en forma de una lámina protectora desprendible o una capa protectora de polímero, en al menos una de sus dos superficies de plancha de vidrio 9a;b antes de ser instaladas. El revestimiento protector 11 cubre la respectiva superficie de plancha de vidrio 9a;b hacia fuera y protege el revestimiento funcional 10 dispuesto por debajo de esto antes del daño mecánico. El revestimiento protector 11 forma, por consiguiente, la capa exterior o bien que se encuentra fuera de la plancha de vidrio 5a;b.

A diferencia del revestimiento funcional 10, el revestimiento protector 11 se separa completamente antes del uso definitivo de la plancha de vidrio 5a;b. Por consiguiente, este no está presente de manera duradera. La lámina protectora se retira y la capa protectora de polímero se quema. Un revestimiento funcional 10, por el contrario, está presente al menos por zonas de manera duradera.

La lámina protectora se compone preferentemente de plástico, preferentemente poli(cloruro de vinilo) (PVC), y puede desprenderse de la superficie de plancha de vidrio 9a;b. Además presenta la lámina protectora preferentemente un espesor de 20 a 100  $\mu\text{m}$ .

La capa protectora de polímero está constituida por un polímero y no puede desprenderse de la superficie de plancha de vidrio 9a;b. La capa protectora de polímero está firmemente unida con el revestimiento funcional 10. Además, la capa protectora de polímero presenta preferentemente un espesor de  $\leq 1 \text{ mm}$ .

- 35 Dado que el acristalamiento aislante es un vidrio escalonado 4 (figura 1), la plancha de vidrio 5a sobresale además de la plancha de vidrio interior 5b al menos en la zona de uno de sus cantos de plancha de vidrio 9d, preferentemente en la zona de todos los cantos de plancha de vidrio 9d. De esta manera se forma un escalón entre las dos planchas de vidrio 5a;b. Por lo tanto, la plancha de vidrio exterior 5a presenta al menos una zona de plancha de vidrio 12 que sobresale de la plancha de vidrio interior 5b. El saliente de la plancha de vidrio exterior 5a sobre la plancha de vidrio interior 5b o la longitud de la zona de plancha de vidrio saliente 12 asciende preferentemente en cada caso a de 10 a 500 mm, preferentemente de 100 a 300 mm.

La zona de plancha de vidrio saliente 12 cubre o recubre a este respecto el marco de hoja 3. Para que el marco de hoja 3 no sea visible, la zona de plancha de vidrio saliente 12 presenta un revestimiento coloreado en la superficie de plancha de vidrio interior 9a. Esto confiere a la ventana de vidrio escalonado 1 un aspecto sin marco.

Para poder aplicar el revestimiento coloreado en la zona de plancha de vidrio saliente 12, es necesario a este respecto decapar la superficie de plancha de vidrio interior 9a en la zona de la zona de plancha de vidrio saliente 12. Es decir, la superficie de plancha de vidrio interior 9a no solo tiene que decaparse en la zona en la que se pega con el marco distanciador 6, sino también en la zona de plancha de vidrio saliente 12. Durante el decapado, tiene que retirarse el revestimiento funcional 10 y, dado el caso, el revestimiento protector 11.

En el marco de la invención, se descubrió a este respecto que un decapado puramente mecánico, por ejemplo mediante rectificado, no proporciona una superficie de plancha de vidrio decapada 9a;b de calidad suficientemente buena. Más bien, quedan residuos en forma de estrías o lineales del recubrimiento funcional 10. La superficie de plancha de vidrio decapada 9a;b presente con ello una estructura acanalada. Parece lechosa.

Si el decapado mecánico se realizara con más presión de compresión, el revestimiento funcional 10 se eliminaría sin dejar residuos. No obstante, a este respecto se dañaría también la superficie de plancha de vidrio sensible 9a;b, lo que tampoco daría como resultado una superficie suficientemente lisa.

De acuerdo con la invención, está previsto por lo tanto desprender mecánicamente, preferentemente rectificar, el recubrimiento funcional 10 y, si está presente, el recubrimiento protector 11, y a continuación desprender los residuos de revestimiento restantes 13 por medio de láser. La superficie de plancha de vidrio 9a;b de alta calidad, así generada, puede revestirse con color.

El decapado de acuerdo con la invención tiene lugar preferentemente por medio de un equipo de decapado 14 (figuras 2-4). A este respecto, el equipo de decapado 14 está integrado preferentemente en una estación de corte y decapado 15 (figura 4).

5 La estación de corte y decapado 15 (figura 4) presenta preferentemente una mesa de soporte 16 para alojar una plancha de vidrio 5a;b, un primer puente de desplazamiento 17, un segundo puente de desplazamiento 18, un equipo de corte 19 y el equipo de decapado 14 de acuerdo con la invención.

10 Los dos puentes de desplazamiento 17;18 tienden un puente sobre la mesa de soporte 16 en el lado superior y/o en el lado inferior y pueden desplazarse en cada caso en una primera dirección de desplazamiento 20a de un lado para el otro sobre la plancha de vidrio 5a;b. Para ello están presentes correspondientes medios de accionamiento. La primera dirección de desplazamiento 20a es paralela a un plano de plancha de vidrio o a las dos superficies de plancha de vidrio 9a;b.

15 El equipo de corte 19 sirve de manera en sí conocida para cortar o bien rayar la(s) superficie(s) de plancha de vidrio 9a;b a lo largo de las líneas de rayado o de separación 21 predeterminadas. Si la plancha de vidrio 5a;b es una plancha de vidrio individual, únicamente se rayará una de las dos superficies de plancha de vidrio 9a;b. El equipo de corte 19 presenta para ello de manera en sí conocida un cabezal de corte 22 con una herramienta de rayado, preferentemente un rodillo de corte. El cabezal de corte 22 puede colocarse de manera en sí conocida en el primer puente de  
20 desplazamiento 17 de manera que puede desplazarse en una segunda dirección de desplazamiento 20b. Para ello están presentes correspondientes medios de accionamiento. La segunda dirección de desplazamiento 20b es perpendicular a la primera dirección de desplazamiento 20a y también paralela a un plano de plancha de vidrio o a las dos superficies de plancha de vidrio 9a;b. El rodillo de corte puede girar libremente o de manera accionada alrededor de un eje de giro horizontal, que es paralelo al plano de plancha de vidrio o bien a las dos superficies de plancha de  
25 vidrio 9a;b. Además, el rodillo de corte puede girar libremente o de manera accionada alrededor de un eje de giro vertical, que es perpendicular al plano de plancha de vidrio o a las dos superficies de plancha de vidrio 9a;b. Debido a ello pueden generarse de manera en sí conocida contornos de corte discrecionales.

30 En una plancha de vidrio compuesto se rayan de manera en sí conocida las dos superficies de plancha de vidrio 9a;b, preferentemente al mismo tiempo. La plancha de vidrio 5a;b se raya entonces, por lo tanto, en el lado superior y el lado inferior, preferentemente al mismo tiempo. Para ello están presentes dos cabezales de corte 22 dispuestos uno sobre otro.

35 Como ya se ha explicado, el equipo de decapado 14 sirve de acuerdo con la invención para el decapado de bordes de la plancha de vidrio 5a;b mediante decapado mecánico y posterior decapado por láser (ablación por láser). Para ello, el equipo de decapado 14 este presenta un equipo de generación de rayos láser 23 para la generación de un haz de láser 24 y un cabezal de rectificado 25.

40 Además, el equipo de decapado 14 está colocado en el segundo puente de desplazamiento 18 de manera que puede desplazarse en la segunda dirección de desplazamiento 20b. Para ello están presentes correspondientes medios de accionamiento.

45 Como se ha explicado anteriormente, el cabezal de rectificado 25 sirve de acuerdo con la invención para desprender en forma de estrías o en forma de banda el revestimiento funcional 10 y, dado el caso, el revestimiento protector 11. Para ello, el cabezal de rectificado 25 presenta de manera en sí conocida al menos una herramienta de rectificado, preferentemente al menos disco abrasivo o un rodillo rectificador 26.

50 El rodillo rectificador o el disco abrasivo 26 puede girar libremente o de manera accionada alrededor de un eje de giro horizontal, que es paralelo al plano de plancha de vidrio o a las dos superficies de plancha de vidrio 9a;b. Además, el rodillo rectificador 26 puede girar libremente o de manera accionada alrededor de un eje de giro vertical, que es perpendicular al plano de la placa de vidrio o bien a las dos superficies de placa de vidrio 9a;b. Debido a ello, en combinación con el movimiento del equipo de decapado 14 a lo largo del segundo puente de desplazamiento 18 pueden generarse de manera en sí conocida contornos de decapado discrecionales.

55 El rodillo rectificador 26 o el disco abrasivo presenta además preferentemente una anchura de 10 a 30 mm. En consecuencia, con el rodillo rectificador 26 puede decaparse en forma de estrías, de modo que se generan estrías decapadas 27 (figura 2) que presentan una anchura correspondiente a la anchura del rodillo rectificador 26.

60 Como ya se ha explicado, el equipo de generación de haz de láser 23 sirve para desprender los residuos de revestimiento 13. Para ello, el equipo de generación de rayos láser 23 genera el rayo láser 24 dirigido a la superficie de plancha vidrio 9a. El equipo de generación de rayos láser 23 presenta para ello una fuente de radiación de láser y una correspondiente óptica. A este respecto puede desviarse o moverse el haz de láser 24 desde una posición de partida en la que este está orientado de manera vertical.

65 Preferentemente, la fuente de radiación de láser es un láser de diodo o un láser de fibra o un láser de estado sólido o un láser de gas.

Preferentemente, la longitud de onda del haz de láser 24 es de 300 nm a 10,6  $\mu\text{m}$ , preferentemente en 0,5  $\mu\text{m}$  a 1,5  $\mu\text{m}$ .

5 O preferentemente, la fuente de radiación de láser genera un haz de láser 24 cuya longitud de onda se encuentra en el intervalo de infrarrojos.

Además, la fuente de radiación de láser genera preferentemente un haz de láser 24 cuya potencia de láser es de 1 W a 10 kW, preferentemente de 10 W a 1 kW, de manera especialmente preferente de 500 W a 1 kW.

10 El haz de láser 24 además puede ser pulsado o continuo.

Además, el haz de láser 24 presenta una sección transversal de haz redonda o alargada, en particular lineal, en la zona de la superficie de plancha de vidrio 9a. Se prefiere la sección transversal de haz lineal. La sección transversal de haz se genera por la óptica del equipo de generación de haz de láser 23.

A continuación se explica en más detalle ahora el procedimiento de decapado de acuerdo con la invención:

20 Como ya se ha explicado, el revestimiento funcional 10 y, si está presente, el revestimiento protector 11 dispuesto sobre el mismo se rectifican en primer lugar mecánicamente por medio del rodillo rectificador 26 de manera en sí conocida. Para poder rectificar los contornos deseados, el cabezal de rectificado 25 junto con el rodillo rectificador 26 se desplaza a lo largo del segundo puente de desplazamiento 18 en la segunda dirección de desplazamiento 20b y/o el segundo puente de desplazamiento 18 se desplaza en la primera dirección de desplazamiento 20a de manera en sí conocida. A este respecto, el rodillo rectificador 26 se gira por un lado alrededor de su eje de giro de rueda y, si es necesario, alrededor de su eje vertical.

30 Dado que la anchura de la zona que se va a decapar es claramente mayor que en el decapado de bordes convencional y, por lo tanto, más ancha que la anchura del rodillo rectificador 26, en particular en la producción de planchas de vidrio 5a;b para vidrio escalonado 4, se decapa preferentemente en bandas o en estrías. Es decir, el rodillo rectificador 26 pasa varias veces por la superficie de plancha de vidrio 9a;b siguiendo bandas adyacentes. De este modo se obtienen varias estrías 27 (figura 2) decapadas mecánicamente, adyacentes entre sí. Las estrías decapadas mecánicamente 27 dispuestas una junto a otra forman una zona decapada mecánicamente 29 o una banda decapada mecánicamente 29, en particular en forma de banda.

35 A este respecto, la zona decapada mecánicamente 29 o las estrías decapadas individuales 27 presentan en cada caso residuos de recubrimiento 13. Los residuos de recubrimiento 13 se componen de material de recubrimiento funcional y dado el caso también material de residuos de revestimiento protector.

40 Además, también puede estar presentes residuos de revestimiento en forma de estrías 13 en cada caso entre las estrías decapadas mecánicamente 27.

45 Como alternativa, el rodillo rectificador 26 se desplaza de tal manera que las estrías decapadas mecánicamente 27 se superponen o solapan. En cambio, también en este caso, generalmente están presentes residuos lineales de revestimiento 13 entre las estrías decapadas mecánicamente 27.

A continuación se retiran por lo tanto de acuerdo con la invención los residuos de revestimiento 13 por medio de ablación por láser. Los residuos de revestimiento 13 se desprenden a este respecto por completo, en particular se vaporizan o se queman.

50 Para ello, el equipo de generación de haz de láser 23 se desplaza a lo largo y a lo ancho de la zona decapada mecánicamente 29, en particular de la(s) estría(s) decapada(s) mecánicamente 27. Preferentemente, el equipo de generación de haz de láser 23 se desplaza en la segunda dirección de desplazamiento 20b a lo largo del segundo puente de desplazamiento 18 y/o el segundo puente de desplazamiento 18 se desplaza en la primera dirección de desplazamiento 20a.

55 De este modo, el haz de láser 24 se desplaza por medio de la óptica del equipo de generación de haz de láser 23 y/o desplazando el equipo de generación de haz de láser 23 a lo largo del segundo puente transversal 18 y/o desplazando el segundo puente transversal 18.

60 Si el haz de láser 24 presenta una sección transversal de haz puntiforme, se desplaza hacia delante y hacia atrás perpendicularmente a la dirección de movimiento del equipo de generación de láser 23, en particular por medio de la óptica del equipo de generación de láser 23. De este modo, oscila transversalmente, en particular perpendicularmente, a la extensión longitudinal de la zona decapada mecánicamente 29 y a lo largo de toda la anchura de la zona decapada mecánicamente 29. La óptica del equipo de generación de láser 23 concretamente puede mover, preferentemente con ayuda de dos reflectores que pueden ajustarse (óptica de barrido), el rayo láser 24 en una zona (campo de barrido) de por ejemplo 100 mm x 100 mm.

Si el haz de láser 24 presenta una sección transversal de haz alargada, en particular lineal, la oscilación no es absolutamente necesaria. Preferentemente, en este caso, la línea de láser (que también puede ser ligeramente elíptica, por ejemplo) se extiende a lo largo de toda la anchura de la zona decapada mecánicamente 29. Además, la línea de láser es preferentemente transversal, en particular perpendicular, a la extensión longitudinal de la zona decapada mecánicamente 29. Con ello todas las estrías decapadas mecánicamente 27 dispuestas una al lado de otra o toda la zona 29 pueden ser recorridas y decapadas simultáneamente en una sola operación por medio de la línea de láser. Esto es especialmente ventajoso, ya que el decapado tiene lugar de manera claramente más rápida que con el haz de láser oscilante 24 con una sección transversal de haz puntiforme.

En camio, el haz de láser 24 también puede oscilar con la sección transversal de haz alargada, en particular lineal, si es necesario, en particular en caso de que la longitud de la línea de láser no sea suficiente para recorrer, y a este respecto, decapar, todas las estrías decapadas mecánicamente 27 dispuestas una junto a otra al mismo tiempo. No obstante, en este caso el decapado también es claramente más rápido que con el haz de láser 24 con una sección transversal de haz puntiforme.

El equipo de generación de haz de láser 23 se desplaza a este respecto preferentemente únicamente una vez a lo largo de la zona decapada mecánicamente 29, en particular las estrías decapadas mecánicamente 27 adyacentes entre sí, y elimina a este respecto todos los residuos de revestimiento 13 de la zona decapada mecánicamente 29, en particular las estrías decapadas mecánicamente 27 adyacentes entre sí y los residuos de revestimiento 13 presentes entre las mismas, en una sola operación (véase la figura 2).

Después del decapado por láser, la superficie de plancha de vidrio 9a;b está completamente decapada. Es decir, después del decapado por láser, la superficie de plancha de vidrio 9a;b presenta marcas de decapado o bandas de decapado o estrías de decapado o zonas de decapado 28 en las que la superficie de plancha de vidrio 9a;b está completamente decapada o decapada sin residuos.

Dependiendo de si se decapa una plancha de vidrio 5a;b (figura 2) ya cortada a las dimensiones finales o una plancha de vidrio en bruto 5a;b (figura 4) aún por cortar, la anchura de las marcas de decapado 28 corresponde a la anchura de decapado sencilla o doble posteriormente deseada de una plancha de vidrio 5a;b que presenta sus dimensiones finales. La anchura de decapado posterior corresponde a este respecto al saliente de la zona de plancha de vidrio saliente 12 más la anchura de una zona decapada necesaria para la unión de bordes.

En el caso de una plancha de vidrio en bruto 5a;b (figura 4) aún por cortar, se decapan las zonas en el interior de la plancha de vidrio en bruto 5a;b a ambos lados y a lo largo de las posteriores líneas de separación o de rayado 21 aún por introducir. Las marcas de decapado 28 se extienden en cada caso a lo largo de en cada caso la línea de rayado o de separación 21 posterior y en ambos lados junto a esta. En particular, la línea de rayado o de separación 21 está dispuesta de manera centrada en la marca de decapado 28. La plancha de vidrio 5a;b se decapa, por consiguiente, en doble anchura de decapado en ambos lados junto a la línea de rayado o de separación 21 posterior.

A lo largo de los cantos de plancha de vidrio 9d puede tener lugar el decapado, con las dimensiones correspondientes de la plancha de vidrio en bruto 5a;b y con la calidad suficiente de los cantos de plancha de vidrio 9d, en una anchura de revestimiento simple.

Lo mismo se cumple para planchas de vidrio 5a;b (figura 2) que ya han sido cortadas a las dimensiones finales, en las que un decapado solo tiene lugar a lo largo de los cantos de plancha de vidrio 9d, pero ya no en la zona dentro de los cantos de plancha de vidrio 9d. También en este caso se decapa en la anchura de revestimiento simple.

Después del decapado, las líneas de separación o de rayado 21 se generan entonces en una plancha de vidrio en bruto 5a;b por medio del cabezal de corte 22 y, entonces, la plancha de vidrio en bruto 5a;b se rompe en las líneas de rayado o de separación 21 en planchas de vidrio individuales 5a;b a las dimensiones finales de manera en sí conocida.

Si las planchas de vidrio 5a;b que presentan sus dimensiones finales se van a usar para la producción de un vidrio escalonado 4, se recubren además con color en la zona de las marcas de decapado 28 en la(s) zona(s) de plancha de vidrio 12 que sobresale(n) posteriormente. El revestimiento tiene lugar preferentemente mediante impresión, preferentemente con pintura cerámica, y posterior secado al horno de la pintura. La impresión puede tener lugar, por ejemplo, mediante serigrafía. En cambio, el recubrimiento también puede tener lugar, por ejemplo, aplicando pintura de curado por UV.

Una ventaja del procedimiento de decapado de acuerdo con la invención es que las planchas de vidrio 5a;b para el vidrio escalonado 4 pueden producirse de manera flexible por los propios fabricantes de vidrio escalonado, sin largos plazos de entrega de la recubridora de tamaño fijo y con ahorro de costes.

Dado que por medio del decapado por láser de acuerdo con la invención solo eliminan residuos o restos de revestimiento 13 que quedan del decapado mecánico, el decapado por láser puede llevarse a cabo a una velocidad claramente mayor que en el caso del decapado por láser completo, en el que todo el material se desprende por medio

de láser. Esto se nota en particular en el decapado de planchas de vidrio 5a;b para el vidrio escalonado 4, dado que en este caso la anchura de las marcas de recubrimiento 28 es claramente mayor en este caso que en el revestimiento de bordes convencionales.

5 Preferentemente, las marcas de decapado 28 se generan con una anchura de al menos 1 mm, preferentemente al menos 20 mm. O preferentemente, se generan marcas de decapado 28 con una anchura de 1 a 30 mm.

Además, mediante el decapado por láser posterior se compensa la desventaja cualitativa del decapado mecánico, en concreto, que queden residuos 13 debido a la eliminación incompleta del revestimiento funcional 10.

10 Por medio del procedimiento de decapado de acuerdo con la invención, la calidad de decapado es por lo tanto muy alta. Mediante el "acabado por láser" o "pulido por láser" se generan superficies decapadas muy lisas que pueden recubrirse fácilmente con pintura y pegarse. La superficie no se daña a este respecto.

15 Además, como se ha descrito, es posible integrar el procedimiento de decapado en una instalación de corte de vidrio existente, por ejemplo, una instalación de corte de vidrio compuesto. A la instalación de corte de vidrio, por ejemplo la instalación de corte de vidrio compuesto, le puede seguir a su vez una instalación de procesamiento posterior. La instalación de procesamiento posterior es preferentemente una línea de vidrio aislante para el procesamiento posterior de las planchas de vidrio 5a;b para dar un acristalamiento aislante, preferentemente una línea de vidrio escalonado para el procesamiento posterior de las planchas de vidrio 5a;b para dar vidrio escalonado 4. En la línea de vidrio aislante, preferentemente la línea de vidrio escalonado, los bordes de plancha 5a;b están pegados con el marco espaciador 6.

20 En el marco de la invención se encuentra naturalmente a este respecto también que el equipo de corte 19 esté separado del equipo de decapado 14, es decir, esté dispuesto en otra estación.

Además pueden estar desacoplados el cabezal de rectificado 25 y el equipo de generación de rayos láser 23 también uno de otro. Es decir, estos pueden desplazarse de manera separada uno de otro y/o pueden estar fijados también en distintos puentes de desplazamiento.

30 No obstante, preferentemente que estén acoplados entre sí o pueden desplazarse conjuntamente. A continuación, el rodillo de corte 26 se fija preferentemente al cabezal de rectificado 22 para que pueda elevarse y bajarse, de modo que pueda entrar y salir del contacto con la plancha de vidrio 5a;b. Dado que el cabezal de rectificado 25 y el equipo de generación de haz de láser 23 están acoplados mecánicamente, se desplazan juntos o sincronizados entre sí a lo largo de las marcas de decapado 28 que se van a generar, en donde el cabezal de rectificado 25 está dispuesto naturalmente delante del equipo de generación de haz de láser 23 en la dirección de desplazamiento.

35 Además, la generación de los contornos puede conseguirse también debido a que el equipo de decapado 14 puede desplazarse en un puente estacionario y la plancha de vidrio 5a;b se mueve durante el proceso de decapado. Esto depende solo de que el equipo de decapado 14 junto con rodillos rectificadores 26 y/o rayo láser 24 y la plancha de vidrio 5a;b realicen correspondientes movimientos relativos uno con respecto a otro. Lo mismo se cumple para el proceso de corte.

40 Además, se encuentra lógicamente también en el marco de la invención que está presente únicamente un único puente de desplazamiento y están dispuestos el equipo de corte 19 y el equipo de decapado 14 en el mismo puente de desplazamiento. Esto es incluso preferible.

No obstante, el cabezal de rectificado 25 y el equipo de generación de haz de láser 23 también pueden estar dispuestos en puentes de desplazamiento diferentes, aunque se prefiera lo contrario.

50 Además, el rodillo rectificador 26 puede presentar una anchura que corresponde a la anchura de la marca de decapado 28 que se va a generar, de modo que basta únicamente con una única estría decapada mecánicamente 27.

55 Además, el haz de láser 24 puede dirigirse directamente a los residuos de revestimiento 13, lo que es preferible, o irradiarse a través de la plancha de vidrio 5a;b.

Preferentemente, el desprendimiento mecánico tiene lugar además mediante rectificado. En cambio, también puede tener lugar, por ejemplo, mediante chorro de arena.

60 El procedimiento de decapado de acuerdo con la invención es además ventajoso para la producción de planchas de vidrio para acristalamientos aislantes convencionales. Cuanto mayor sea en concreto la calidad superficial en la zona del pegado, mayor será la calidad y más resistente es el pegado. Esto se debe a que residuos de revestimiento en la zona de la superficie adhesiva o daños en la superficie de vidrio (debidos a un decapado mecánico más intenso) pueden provocar con el tiempo la formación de canales por los que puede escapar el gas que se encuentra en espacio entre las planchas. Al mismo tiempo, el oxígeno puede difundirse en el espacio entre las planchas. Y esto provoca una decoloración del revestimiento funcional debido a la oxidación.

65

Ejemplo de realización:

5 Una plancha frontal para un producto de acristalamiento estructural con una capa de aislamiento térmico disponible en el mercado (capa de baja emisividad) se decapó mecánicamente en las zonas de los bordes con un disco abrasivo disponible en el mercado, es decir, se eliminó la capa de baja emisividad de la mayor parte de la superficie de plancha de vidrio. La anchura de la zona de borde decapada mecánicamente ascendió a 10 mm en tres lados y a 100 mm en un lado. Después del decapado de bordes mecánico, quedaron, entre otros, residuos lineales del recubrimiento funcional. En el caso del borde de 100 mm de anchura, podían verse adicionalmente las pasadas individuales del  
10 disco abrasivo, dado que quedaban residuos del revestimiento funcional en los bordes de las estrías decapadas mecánicamente mediante una pasada por medio del disco abrasivo. La zona del borde decapada era apreciable para el ojo humano como decapada de no homogénea.

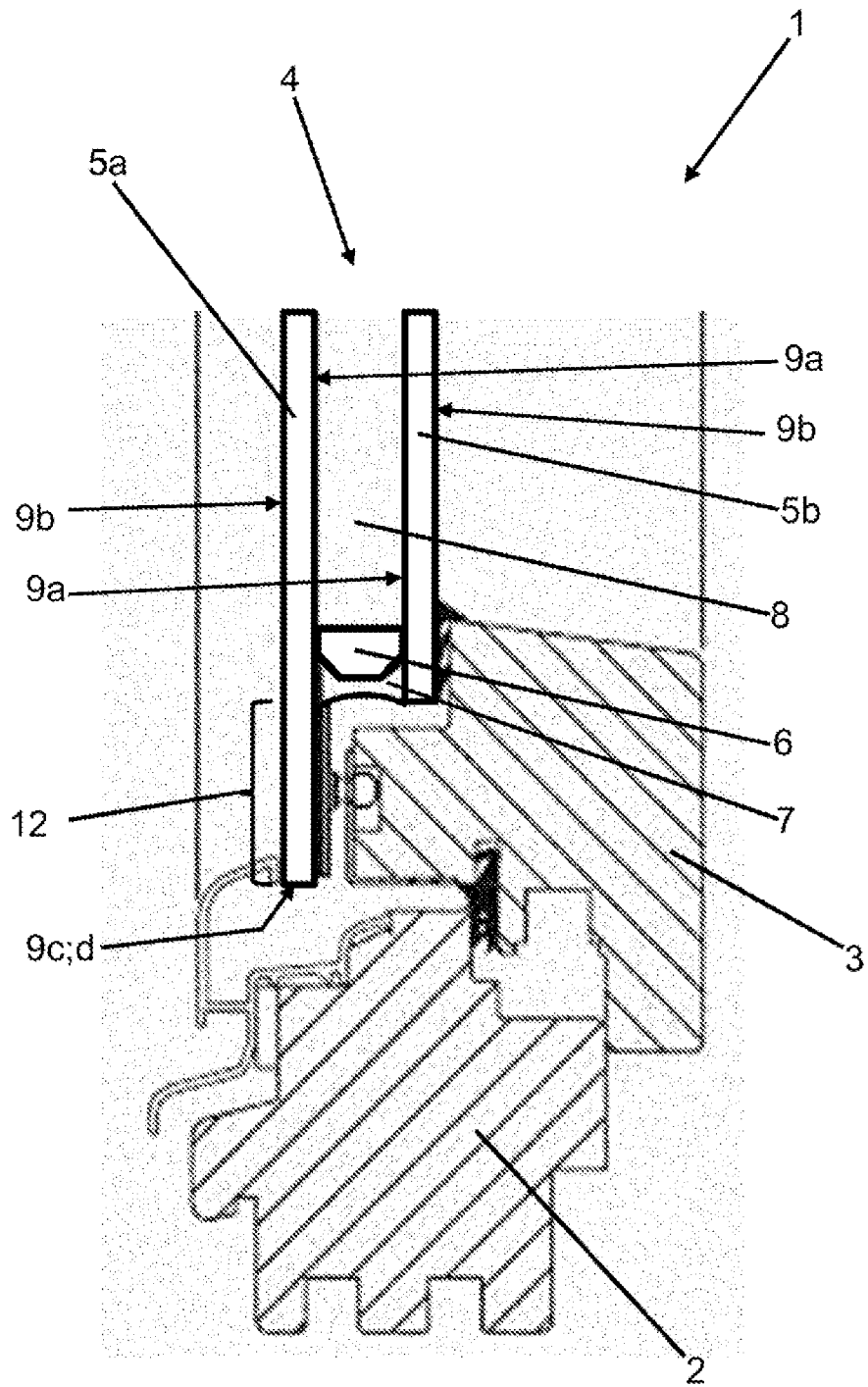
15 Para eliminar esta falta de homogeneidad, la zona de borde decapada se irradió adicionalmente con un aparato de láser (láser de fibra, longitud de onda = 1,06  $\mu\text{m}$ , potencia = 20 W) haciendo oscilar la sección transversal puntiforme del haz de láser (radio = 100  $\mu\text{m}$ ) sobre la zona de borde decapada. A este respecto se evaporaron los residuos del revestimiento funcional que habían quedado sobre la superficie del vidrio después del decapado de bordes mecánico. Tras este proceso, la zona de borde tenía el aspecto de una superficie de vidrio sin recubrir y era completamente homogénea.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de decapado para el decapado de bordes de planchas de vidrio (5a; b), en donde las planchas de vidrio (5a; b) presentan un revestimiento funcional (10) en al menos una de sus dos superficies de plancha de vidrio (9a; b),
- 10 en donde el revestimiento funcional (10) se desprende mecánicamente, en particular se rectifica, por zonas para el decapado de bordes, caracterizado por que
- 10 después del desprendimiento mecánico del revestimiento funcional (10), se desprenden residuos de revestimiento restantes (13) por medio de radiación de láser.
- 15 2. Procedimiento de decapado según la reivindicación 1, caracterizado por que
- 20 durante el decapado se generan marcas de decapado (28) en forma de estrías en las planchas de vidrio (5a;b), en donde se han decapado por completo las planchas de vidrio (5a;b) en la zona de las marcas de decapado (28), en donde se generan preferentemente marcas de decapado (28) con una anchura de al menos 1 mm, preferentemente al menos 20 mm y/o marcas de decapado (28) con una anchura de 1 a 30 mm.
- 25 3. Procedimiento de decapado según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los residuos de revestimiento (13) se vaporizan y/o queman por medio de la radiación de láser.
- 25 4. Procedimiento de decapado según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que
- 30 para la generación de una marca de decapado (28) se decapa en cada caso en primer lugar mecánicamente en forma de estrías o en forma de bandas, en donde se generan preferentemente varias estrías (27) decapadas mecánicamente, adyacentes entre sí, en donde las estrías (27) decapadas mecánicamente presentan residuos de revestimiento (13),
- 30 en donde preferentemente las estrías (27) decapadas mecánicamente, adyacentes entre sí, se generan una tras otra.
- 35 5. Procedimiento de decapado según la reivindicación 4, caracterizado por que
- 35 los residuos de revestimiento (13) de una zona en forma de banda decapada mecánicamente (29), en particular los residuos de revestimiento (13) de las estrías decapadas mecánicamente (27) adyacentes entre sí y, dado el caso, los residuos de revestimiento (13) presentes entre las estrías decapadas mecánicamente (27) adyacentes entre sí, se desprenden en una sola operación por medio de la radiación de láser.
- 40 6. Procedimiento de decapado según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que
- 45 las planchas de vidrio (5a;b) presentan un revestimiento protector (11) que cubre el revestimiento funcional (10), en donde el revestimiento protector (11) se desprende mecánicamente al mismo tiempo que el revestimiento funcional (10) en una sola operación,
- 45 en donde el revestimiento protector (11) es preferentemente una capa protectora de polímero no desprendible o una lámina protectora desprendible.
- 50 7. Procedimiento de decapado según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que para el desprendimiento por láser se usa
- 50 a) un haz de láser (24) con una longitud de onda en el intervalo de infrarrojos, y/o
- 55 b) un haz de láser (24) con una longitud de onda de 300 nm a 10,6 μm, preferentemente de 0,5 μm a 1,5 μm, y/o
- 55 c) un haz de láser (24) con una potencia de láser de 1 W a 10 kW, preferentemente de 10 W a 1 kW, preferentemente de 500 W a 1 kW, y/o
- 55 d) un haz de láser (24) con una sección transversal de haz puntiforme o con una sección transversal de haz alargada, en particular con una sección transversal de haz lineal.
- 60 8. Procedimiento de decapado según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que se usa un haz de láser (24) con una sección transversal de haz alargada, en particular con una sección transversal de haz lineal, y una línea de láser del haz de láser (24) se extiende transversalmente a la extensión longitudinal de la zona decapada mecánicamente (29), preferentemente transversalmente a la extensión longitudinal de las estrías decapadas mecánicamente (27) adyacentes entre sí.
- 65 9. Procedimiento de decapado según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que para el desprendimiento por láser, un haz de láser (24) oscilante, preferentemente transversalmente a la extensión longitudinal de la zona decapada mecánicamente (29), preferentemente transversalmente a la extensión longitudinal

de las estrías decapadas mecánicamente (27) adyacentes entre sí.

10. Procedimiento de decapado según la reivindicación 8,  
caracterizado por que
- 5 el haz de láser (24) se extiende a lo largo de toda la anchura de la zona decapada mecánicamente (29), preferentemente a lo largo de toda la anchura de las estrías decapadas mecánicamente (27) adyacentes entre sí, y no oscila.
11. Procedimiento de decapado según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que
- 10 los medios para el desprendimiento mecánico del revestimiento funcional (10) y los medios para el desprendimiento de los residuos de revestimiento restantes (13) se desplazan conjuntamente por medio de radiación de láser.
12. Equipo de decapado (14) para el decapado de bordes de planchas de vidrio (5a;b), en donde las planchas de vidrio (5a;b) presentan un revestimiento funcional (10) en al menos una de sus dos superficies de plancha de vidrio (9a;b), en donde el equipo de decapado (14) presenta un equipo de rectificado para rectificar el revestimiento funcional (10), en particular un equipo de decapado (14) para la realización del procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,
- 15 caracterizado por que
- 20 el equipo de decapado (14) presenta un equipo de generación de haz de láser (23) para desprender residuos de revestimiento (13) que quedan después del desprendimiento mecánico del revestimiento funcional (10) por medio de radiación de láser.
13. equipo de decapado (14) según la reivindicación 12,  
caracterizado por que
- 25 el equipo de generación de haz de láser (23) presenta medios para la generación de un haz de láser (24) con una longitud de onda en el intervalo de infrarrojos y/o con una longitud de onda de 300 nm a 10,6  $\mu\text{m}$ , preferentemente de 0,5  $\mu\text{m}$  a 1,5  $\mu\text{m}$ , y/o con una potencia de láser de 1 W a 10 kW, preferentemente de 10 W a 1 kW, preferentemente de 500 W a 1 kW.
- 30 14. Equipo de decapado (14) según la reivindicación 12 o 13,  
caracterizado por que
- a) el equipo de generación de haz de láser (23) presenta medios para la generación de un haz de láser (24) con una sección transversal de haz puntiforme o una sección transversal de haz alargada, en particular una sección
- 35 transversal de haz lineal,  
y/o
- b) el equipo de generación de haz de láser (23) presenta medios, en particular una óptica, para hacer oscilar el haz de láser (24),  
y/o
- 40 c) el equipo de rectificado (25) y el equipo de generación de haz de láser (23) están acoplados mecánicamente entre sí de tal manera que desplazarse juntos.
15. Procedimiento para la producción de una plancha de vidrio (5a) para un vidrio escalonado (4), en donde la plancha de vidrio (5a) se decapa de manera adyacente a al menos uno de sus bordes de plancha de vidrio (9b) y a continuación se aplica un revestimiento coloreado sobre la superficie de plancha de vidrio (9a) decapada,
- 45 caracterizado por que
- el decapado tiene lugar de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11 y/o con el uso de un equipo de decapado (14) de acuerdo con una de las reivindicaciones 12 a 14.



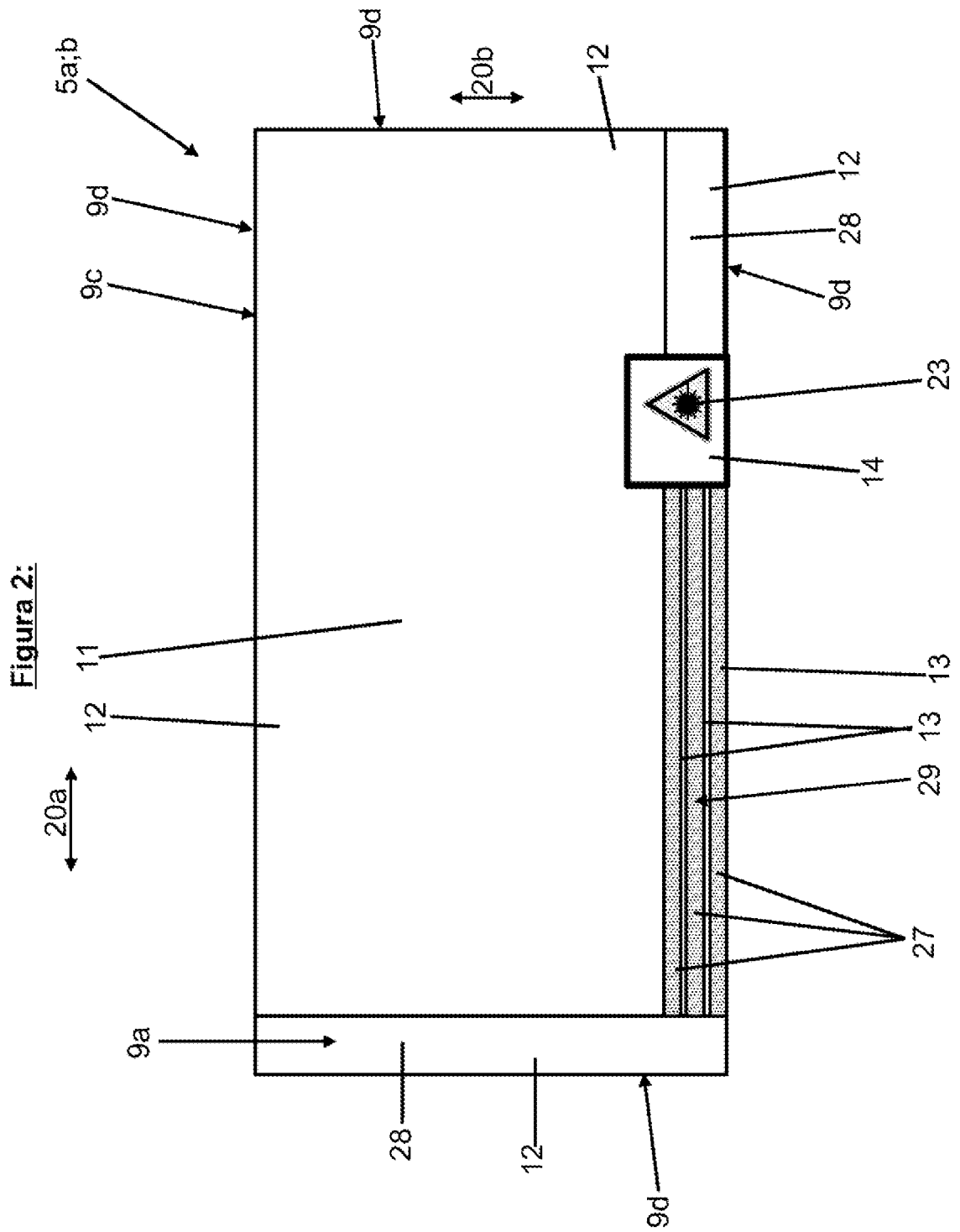


Figura 3:

