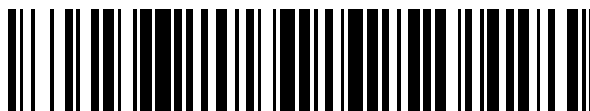


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 694 244**

51 Int. Cl.:

**B23K 26/40** (2014.01)  
**B23K 26/08** (2014.01)  
**B23K 26/12** (2014.01)  
**B32B 17/10** (2006.01)  
**B32B 37/14** (2006.01)  
**B32B 38/00** (2006.01)  
**B32B 38/10** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.02.2013** **PCT/EP2013/052202**  
87 Fecha y número de publicación internacional: **12.09.2013** **WO13131698**  
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.02.2013** **E 13702483 (2)**  
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.08.2018** **EP 2822728**

54 Título: **Procedimiento para fabricar un cristal laminado con ventana para sensor**

30 Prioridad:

**05.03.2012 EP 12158021**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**19.12.2018**

73 Titular/es:

**SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE (100.0%)**  
**18 avenue d'Alsace**  
**92400 Courbevoie, FR**

72 Inventor/es:

**ROYER, BASTIEN y**  
**YEH, LI-YA**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 694 244 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento para fabricar un cristal laminado con ventana para sensor

La presente invención se refiere a un procedimiento para fabricar un cristal laminado con ventana para sensor.

En el curso del aumento de los requisitos de seguridad para los vehículos, estos están equipados cada vez más a menudo con una amplia variedad de sensores ópticos. Estos incluyen, entre otros, sensores en sistemas de asistencia de estacionamiento y asistentes de carril, así como sensores de distancia. Estos sistemas están en condiciones de advertir al conductor de los obstáculos, incluso de noche o en condiciones difíciles de la carretera. Particularmente en condiciones de poca visibilidad, el conductor apenas puede reaccionar de manera oportuna a peatones u otros vehículos que aparecen de repente delante del vehículo. Los sistemas de cámaras detectan este tipo de obstáculos a tiempo y advierten al conductor. Principalmente a altas velocidades, es difícil para el conductor estimar la distancia correcta de seguridad. Por medio de la medición electrónica de la distancia y la advertencia automática al conductor en caso de que la distancia de seguridad sea demasiado corta pueden prevenirse efectivamente las colisiones por alcance. El uso de este tipo de sistemas de asistencia puede mejorar de forma activa la seguridad vial. Estos sistemas de asistencia funcionan con cámaras, cámaras de visión nocturna, amplificadores de luz residual, detectores de infrarrojos o telémetros por láser. Los sensores orientados hacia adelante están dispuestos por lo general detrás del parabrisas para protegerlos de las influencias ambientales.

Además de los aspectos relevantes para la seguridad, los aspectos ecológicos y el confort del vehículo son de particular importancia. Las emisiones de contaminantes y, por lo tanto, también el consumo de combustible, deberían minimizarse en la medida de lo posible. Especialmente después de largos periodos bajo luz solar directa, el consumo de energía del aire acondicionado es alto. Esto produce un mayor consumo de combustible y emisiones contaminantes. Además, un fuerte calentamiento del interior del vehículo afecta la comodidad de los ocupantes. El calentamiento del interior del vehículo puede reducirse mediante el uso de cristales laminados con revestimiento de protección solar. Este tipo de cristales laminados filtran la porción infrarroja de la luz solar. Para este propósito, se emplean especialmente películas de poliéster en la composición del laminado del cristal laminado. Preferentemente se usa una película de politereftalato de etileno que se inserta entre dos películas de butiral de polivinilo, donde la película de politereftalato de etileno está equipada con un revestimiento que refleja la radiación infrarroja. Para este propósito se utilizan películas de politereftalato de etileno revestidas de metal u otras películas de poliéster. Preferiblemente, se utiliza un revestimiento de plata. Alternativamente, también pueden aplicarse revestimientos que reflejen otras partes del espectro electromagnético, como, por ejemplo, la radiación UV. Además de este tipo de revestimientos de protección solar, también se conocen revestimientos térmicos en los cristales laminados. En estos revestimientos térmicos también se usan películas de poliéster revestimientos de metal en la composición del laminado.

El uso de este tipo de películas revestidas de metal en la composición del laminado del cristal laminado es apenas posible en combinación con los sistemas de cámara. Los sistemas de cámara utilizan tanto la luz en el rango visible del espectro, así como en los rangos de longitud de onda infrarroja y ultravioleta. Los revestimientos de protección solar en cristales laminados filtran ciertas porciones de estos rangos de longitud de onda, lo que dificulta el uso de sistemas de cámaras detrás del cristal. Por lo tanto, es revestimiento metálico de la composición del laminado debe eliminarse en el área de la cámara. Este tipo de ventanas para sensor pueden crearse, por ejemplo, al recortar la película de politereftalato de etileno en el punto correspondiente de la composición del laminado. Sin embargo, esto produce la formación de pliegues en la interfaz entre la ventana para sensor sin la película de politereftalato de etileno y el resto de la superficie del cristal con la película de politereftalato de etileno.

El documento EP 1 605 729 A2 da a conocer un cristal laminado que puede calentarse eléctricamente con una ventana para sensor detrás de la cual se coloca una cámara. En el campo de visión de la cámara, el cristal laminado se calienta para evitar la formación de condensación de agua o hielo en esa área. En este caso, primero se retira en el área de la ventana para sensor una porción de la capa de película intermedia del cristal laminado. En esta sección, se utiliza un elemento térmico, que se aplica a una porción adecuada de la capa de película intermedia. Este elemento térmico es laminado en la composición del laminado del cristal laminado. Además, puede colocarse un segundo elemento térmico en la superficie del cristal.

El documento GB 2458986 da a conocer un dispositivo para estructurar películas delgadas sobre sustratos flexibles continuos. En este caso, el sustrato flexible está dispuesto en forma de rollo. En un lado del dispositivo, el sustrato es desenrollado de un cilindro de transporte y vuelve a enrollarse del otro lado en un segundo cilindro de transporte después de procesarlo. El procesamiento de la superficie del sustrato se puede efectuarse al imprimirlo con una impresora de inyección de tinta o al estructurarlo por medio de un láser. Para este propósito, el sustrato es fijado entre los dos cilindros de transporte sobre una mesa de vacío para evitar la formación de pliegues durante el procesamiento. El cabezal de impresión o el láser se encuentran de forma perpendicular a la superficie de la película. Este dispositivo hace posible quitar un revestimiento de la superficie de una película delgada por medio del láser.

El documento EP 2 325 002 A1 da a conocer un procedimiento para fabricar un cristal laminado con ventana para sensor, en el que el revestimiento de metal de la película de polímero en el área de la ventana para sensor se quita

por medio de un proceso de láser. De este modo, la película de polímero no tiene que ser recortada en el área de la ventana para sensor. Por lo tanto, se evita la formación de pliegues en los bordes de la ventana para sensor y no se producen en esta área irregularidades ópticas.

- 5 El documento US 2003/075531 A1 muestra una composición en la que se quita una capa de un sustrato por medio de láser, en la que el láser pasa a través del sustrato antes de alcanzar el revestimiento. Con el fin de evitar una difusión en el sustrato, se succionan o expulsan los iones de metal del revestimiento formados durante el proceso de láser.

10 En los métodos conocidos hasta el momento para aplicar láser en una película de polímero revestida de metal, la película de polímero se fija en una mesa de vacío y se procesa por medio de un láser, donde el láser alcanza la mesa de vacío a través de la película de polímero. Sin embargo, de este modo, el láser daña la mesa de vacío y desprende partículas de metal de la superficie de la mesa. Estas partículas de metal se adhieren muy fácilmente a la superficie de las películas. Al enrollar la película de polímero revestida procesada, las partículas metálicas adheridas se introducen en los espacios libres de la película enrollada. De esta manera, las partículas de metal también entran en contacto con el revestimiento de la película de polímero recubierto y lo dañan. Este tipo de daños y rasguños en el revestimiento no sólo son visibles como defectos ópticos en el producto terminado, sino que también favorecen a la corrosión del revestimiento. Por esta razón, es indispensable evitar el daño del recubrimiento. Por lo tanto, la mesa de vacío debe limpiarse regularmente para eliminar estas partículas de metal. Alternativamente, puede colocarse una película protectora entre la película de polímero y la mesa de vacío, en donde las partículas de metal se adhieren a la película protectora y no entran en contacto con la película de polímero. La aplicación de la película protectora o la limpieza de la mesa de vacío representan un paso manual de trabajo adicional, con el que se ralentiza el proceso de producción.

15 El objetivo de la presente invención es proporcionar un procedimiento para fabricar un cristal laminado que posea al menos una ventana para sensor, que permita un procesamiento completamente automatizado de las películas de polímero con láser, en el que el rayo láser no dañe la mesa de vacío y no sea necesaria la limpieza de la mesa de vacío.

25 El objetivo de la presente invención se logra por medio de un procedimiento para fabricar un cristal laminado que posea al menos una ventana para sensor y un dispositivo para el procesamiento de películas de polímero por medio de láseres de acuerdo con las reivindicaciones independientes. Realizaciones preferidas de la presente invención se exponen en las reivindicaciones dependientes.

30 El procedimiento para la fabricación de un cristal laminado con ventana para sensor comprende el procesamiento de una película de polímero revestida por medio de la aplicación de láser sobre una mesa de vacío cubierta con placas de cristal, así como la fabricación de un cristal laminado por medio del uso de esta película de polímero revestida procesada. La película de polímero revestida en un primer paso se coloca con el revestimiento hacia arriba sobre la mesa de vacío y se tensa al aplicar vacío. En este caso, hacia arriba debe entenderse en el sentido de "no hacia la mesa de vacío". En este caso, el lado no revestido de la película de polímero o el lado que no se procesará de la película de polímero se encuentra directamente sobre la superficie de la mesa de vacío. El revestimiento de la película de polímero revestida que debe ser procesada por medio del láser se orienta, sin embargo, en la dirección del láser y, por lo tanto, después de colocar la película de polímero sobre la mesa de vacío apunta hacia arriba en sentido contrario a esta mesa de vacío. En el área del cristal, en la película de polímero revestida en el área del cristal se produce la eliminación de una capa de un área por medio de la aplicación de láser. En esta área estratificada, el revestimiento de la película de polímero revestida se ha quitado por medio de la aplicación de láser. La película de polímero revestida procesada con el área estratificada se coloca a continuación en la composición del laminado de un cristal laminado. Para este propósito, sobre un cristal base se coloca una primera película de laminado y sobre la primera película de laminado, la película de polímero revestida con un área estratificada. Sobre la película de polímero revestida se coloca una segunda película de laminado y el conjunto de películas se cierra con un cristal de cubierta. Esta composición primero se pre-vacía en una bolsa de plástico y a continuación se trata en un autoclave. El tratamiento en autoclave se lleva a cabo a una temperatura de 50°C a 150°C, preferiblemente de 80°C a 120°C y a una presión de 5 bar a 15 bar, preferiblemente de 8 bar a 13 bar, durante un período de 1 hora a 4 horas, preferiblemente de 2 horas a 3 horas.

45 El cristal base y el cristal de cubierta contienen cristal a base de cal y sosa, cristal de cuarzo, cristal de borosilicato o polimetacrilato de metilo.

El cristal base y el cristal de cubierta presentan un grosor de 1mm a 20mm, preferiblemente de 2mm a 6mm.

55 La mesa de vacío para fijar la película de polímero revestida comprende un brazo pivotante, una placa inferior montada sobre el brazo pivotante y una placa superior fijada sobre la placa inferior. La placa inferior y la placa superior son definidas, en este caso, por su disposición relativa al brazo pivotante de la mesa de vacío. De este modo, incluso con una rotación del brazo pivotante, la placa montada directamente sobre el brazo pivotante se define como la placa inferior y la placa colocada sobre la placa inferior se define como la placa superior. El brazo pivotante permite una aproximación precisa de la mesa de vacío a la superficie de la película. Cuando no se aplica vacío, la película de polímero no entra en contacto con la mesa de vacío, de modo que no se producen rasguños en

la película cuando es transportada por los cilindros de transporte. Sin embargo, la distancia entre la mesa de vacío y la superficie de la película no debería ser tampoco demasiado grande, para que cuando se aplique el vacío la película sea aspirada completamente sobre la superficie de la mesa. Además, la mesa de vacío puede ser retirada lateralmente a través del brazo pivotante, por lo que es posible un recambio sencillo de la placa superior de la mesa de vacío.

La mesa de vacío contiene una placa de metal o de cerámica como placa superior, en la que se aplican orificios que actúan como boquillas de vacío. La placa de metal contiene preferiblemente aluminio. En el caso de utilizar placas de cerámica, también pueden emplearse materiales porosos, de modo que no deban aplicarse orificios adicionales en la placa superior.

La mesa de vacío preferiblemente está dispuesta en sentido vertical, ya que de este modo puede ser minimizada la superficie de base requerida para instalación y la instalación puede ser construida para ahorrar el mayor espacio posible. El vector normal del plano de la mesa de vacío está alineado en sentido horizontal. Incluso con una disposición vertical de este tipo de la mesa de vacío, se mantiene la disposición relativa de la placa inferior y de la placa superior al brazo pivotante, así como la disposición de la película de polímero revestida con relación a la mesa de vacío. Además, una disposición vertical de la mesa de vacío puede simplificar el procesamiento posterior de la película de polímero revestida. Si el posterior procesamiento se lleva a cabo, por ejemplo, en una planta superior, la película, después del tratamiento con láser, puede ser transportada verticalmente hacia arriba al siguiente piso por medio de cilindros de transporte.

Las placas de cristal se insertan en cavidades fresadas de la placa superior de la mesa de vacío. Para este propósito, se fresan perforaciones en la placa superior de la mesa de vacío, que corresponden en forma y tamaño a las placas de cristal. La profundidad de las cavidades fresadas resulta del grosor de las placas de cristal. Las placas de cristal deben trabajarse con precisión, ya que no pueden quedar bordes en la transición entre la placa de cristal y la mesa de vacío después de insertar las placas. Las irregularidades en la superficie de la mesa de vacío producirían daños en la película de polímero revestida al aplicarse el vacío. La posición de las placas de cristal depende de la posición de la ventana para sensor del posterior cristal laminado, ya que las placas de cristal sólo se aplican a la mesa de vacío en el área de la película de polímero recubierto que se procesará. Las placas de cristal sólo se fijan sobre la placa superior extraíble de la mesa de vacío. Por lo tanto, puede usarse una única mesa de vacío para una amplia variedad de modelos de cristales sencillamente cambiando la placa superior.

La fijación de las placas de cristal se efectúa por medio de un adhesivo, preferiblemente del grupo de resinas epoxi, un adhesivo de poliuretano, siliconas, adhesivos de cianoacrilato y/o mezclas de los mismos, más preferiblemente, resinas epoxi. Alternativamente, las placas de cristal también pueden fijarse por medio de una cinta adhesiva. Las placas de cristal sorprendentemente evitan daños en la mesa de vacío y, por lo tanto, también la formación de partículas de metal que se adhieran a la película de polímero revestida y la dañen.

Las placas de cristal contienen cristal a base de cal y sosa, cristal de cuarzo, cristal de borosilicato, preferiblemente se utiliza vidrio flotado.

Las placas de cristal presentan un grosor de 1mm a 10 mm, preferiblemente de 2mm a 6mm.

La película de polímero revestida es enrollada y desenrollada por secciones por medio de dos cilindros de transporte por encima y por debajo de la mesa de vacío, de modo que sólo la sección de la película a procesar esté dispuesta de forma desenrollada. Los términos por encima y por debajo de la mesa de vacío se refieren, en este caso, a una mesa de vacío dispuesta de forma vertical. En otra disposición de la mesa de vacío, los cilindros de transporte están dispuestos de forma lateral a la mesa de vacío. Por lo general, la ubicación de los cilindros de transporte es adyacente a la mesa de vacío, en donde la mesa de vacío se encuentra entre los cilindros de transporte de manera que la película de polímero revestida pueda enrollarse y desenrollarse por medio de los cilindros de transporte de forma paralela a la superficie de la mesa de vacío. De este modo, la película puede ser procesada directamente del rollo en un proceso continuo. El procesamiento secuencial evita además daños en la película, ya que la superficie de la película cuando se enrolla está protegida de manera óptima. En lugar de enrollar la película de polímero revestida después del procesamiento nuevamente en el cilindro de transporte superior, la película también puede transportarse a través de un cilindro de deflexión directamente para un posterior procesamiento.

La aplicación de láser en la película de polímero revestida se lleva a cabo al ser desenrollada primero una sección de la película de polímero del cilindro de transporte inferior y se enrollada en el cilindro de transporte superior y al ser detenidos los cilindros de transporte. El cilindro de transporte inferior se encuentra en una disposición vertical de la mesa de vacío por debajo de la mesa de vacío, mientras que el cilindro de transporte superior se encuentra por arriba la mesa de vacío. En una disposición horizontal de la mesa de vacío, el cilindro de transporte superior y el cilindro de transporte inferior están colocados en bordes opuestos en los laterales de la mesa de vacío. La película de polímero revestida se encuentra a saber con el revestimiento hacia arriba sobre la mesa de vacío. Por medio de boquillas de vacío en la placa superior de la mesa de vacío se aplica vacío y se elimina el aire entre la mesa de vacío y la película de polímero revestida. En la mesa de vacío, se aplica el vacío, por lo que la película de polímero revestida se tensa y así se evita la formación de pliegues durante el procesamiento. En esto, en el área de la película sobre las placas de cristal no hay vacío, ya que las boquillas de vacío están cubiertas por las placas de

crystal. Sin embargo, dado que se aplica vacío en el área circundante, la película de polímero revestida también se tensa en el área de las placas de cristal y no se producen pliegues. En el área de la película sobre las placas de cristal, se produce la eliminación de una capa de un área sobre la superficie de la película de polímero revestida por medio de la aplicación de láser. A continuación, se elimina el vacío y se coloca una nueva sección de la película de polímero revestida por medio de los cilindros de transporte. Las partículas desprendidas durante la aplicación del láser se eliminan a través de un sistema de aspiración de partículas.

El procesamiento por láser de la película de polímero revestida tiene lugar en una cámara con una atmósfera de gas inerte. La atmósfera de gas inerte evita la corrosión del revestimiento en los bordes del área estratificada. A través del láser se aplica energía a gran escala, lo que hace que el revestimiento se caliente en el área procesada. En el borde del área estratificada, el metal del revestimiento se oxidaría por este calentamiento en contacto con el oxígeno. Por esta razón, la aplicación de láser debe realizarse en ausencia de oxígeno. La atmósfera de gas inerte contiene preferiblemente nitrógeno, argón y/o mezclas de los mismos.

La aplicación de láser se lleva a cabo mediante al menos un escáner láser 2D o un escáner láser 3D. Estos escáneres láser están dispuestos de forma perpendicular a la superficie de la película de polímero revestida. Los escáneres láser 2D disponen de un área de trabajo máximo de 500mm de ancho y 500mm de longitud. Por lo tanto, para cristales grandes o varias ventanas para sensores en diferentes áreas del cristal deben usarse varios escáneres láser 2D para cubrir por completo el área a procesar. Alternativamente, también puede montarse un escáner láser 2D sobre un eje, de modo que este pueda desplazarse en consecuencia a través de toda el área de trabajo. Un escáner láser 3D cubre un área de 1m de ancho y 1m de largo, lo que por lo general significa que un solo escáner láser 3D es suficiente para toda el área de trabajo. Sin embargo, por razones de costo, se utilizan uno o más escáneres láser 2D.

Como fuente del láser se emplean preferiblemente láseres de estado sólido de impulso. Muy preferiblemente se emplea un láser de granate de itrio y aluminio dopado con neodimio (láser Nd:YAG). Alternativamente, también pueden emplearse como materiales dopantes el iterbio (láser Yb:YAG) o el erbio (láser Er:YAG) o emplear titanio: láser de zafiro o láser de vanadato de itrio dopado con neodimio (láser Nd: YVO4). El láser Nd:YAG emite radiación infrarroja de una longitud de onda de 1064nm. Sin embargo, al duplicar la frecuencia o triplicar la frecuencia, puede generarse la radiación de las longitudes de onda de 532nm y 355nm.

Cuando emplearse un escáner láser 2D, el rayo láser generado por la fuente del láser incide en un expansor de haz y es desviado desde allí a través de un espejo al escáner láser 2D. En los escáneres láser 3D, el rayo láser se dirige desde la fuente del láser directamente al escáner láser 3D a través de un espejo.

La aplicación de láser tiene lugar con una longitud de onda de 300nm a 1300nm. La longitud de onda utilizada depende en este caso del tipo de revestimiento. El láser Nd:YAG preferido para su empleo puede proporcionar una radiación láser de longitudes de onda de 355nm, 532nm y 1064nm. Para el procesamiento de revestimientos de plata, se emplea preferiblemente una longitud de onda de 532nm.

La aplicación de láser se lleva a cabo preferiblemente con una potencia de 1 W a 150 W, más preferiblemente con una potencia de 10 W a 50 W.

La primera película de laminado y la segunda película de laminado contienen polivinil butiral, etileno vinil acetato, poliuretano y/o mezclas y/o copolímeros de los mismos. Preferiblemente, se emplea polivinil butiral.

La primera película de laminado y la segunda película de laminado presentan un grosor de 0,1mm a 0,8mm, preferiblemente de 0,3mm a 0,5mm. La película de polímero contiene tereftalato de polietileno, polietileno, polipropileno, policarbonato, tereftalato de polibutileno, naftalato de polietileno y/o mezclas y/o copolímeros de los mismos. Preferiblemente, se utiliza tereftalato de polietileno.

La película de polímero presenta un espesor de 20µm a 120µm, preferiblemente de 40µm a 60µm.

El revestimiento de la película de polímero revestida contiene preferiblemente metal y comprende muy preferiblemente plata, oro, cobre, indio, estaño, zinc, rodio, platino, paladio y/o mezclas y/o aleaciones de los mismos. Para utilizar como recubrimiento de protección solar se prefiere la plata.

El revestimiento presenta un espesor de 1nm a 500nm, preferiblemente de 50nm a 250nm.

En el área estratificada de la película de polímero revestida, se elimina al menos el 80% en peso, preferiblemente al menos el 90% en peso, del revestimiento.

La radiación del láser se enfoca en el revestimiento de la película de polímero revestida de tal forma que el revestimiento se elimine lo más completamente posible. En el caso de un enfoque exacto de la radiación láser, el recubrimiento a eliminar, posiblemente la película de polímero y a lo sumo una porción de las placas de cristal, se encuentra dentro de este foco. Sin embargo, las placas de cristal no se dañan por la radiación láser. En contraste con una mesa de vacío sin placas de cristal, como se conoce de acuerdo con el estado actual de la tecnología, por el empleo según la presente invención de las placas de cristal no se daña la mesa de vacío. En el caso de un foco

incorrecto de la radiación láser, también podría dañarse la placa superior de la mesa de vacío por la radiación láser que alcanza la placa superior a través de la película de polímero sin revestimiento y las placas de cristal. Sin embargo, incluso con un daño no deseado de este tipo en la placa superior, las partículas de metal resultantes son retenidas por las placas de cristal y se evita según la presente invención el daño a la película de polímero por las partículas de metal.

El área estratificada presenta un tamaño de 2cm<sup>2</sup> a 200cm<sup>2</sup>, preferiblemente de 20cm<sup>2</sup> a 120cm<sup>2</sup>.

El área estratificada tiene preferiblemente una proporción máxima del 15%, muy preferiblemente una proporción máxima del 5% del área total del cristal.

En el área estratificada, la transmisión promedio para la radiación electromagnética en el rango de longitud de onda de 300nm a 1300nm alcanza al menos al 75%, preferiblemente al menos el 85%.

La presente invención comprende además un dispositivo para la aplicación del láser en una película de polímero revestida flexible que comprende una mesa de vacío, al menos una placa de cristal fijada en la mesa de vacío, al menos un escáner láser 2D o un escáner láser 3D, una cámara de gas inerte y dos cilindros de transporte. La mesa de vacío comprende un brazo pivotante sobre el que se monta una placa inferior y una placa superior que se monta sobre la placa inferior. Sobre la mesa de vacío se encuentra una o más placas de cristal que están adheridas en cavidades fresadas sobre la placa superior de la mesa de vacío. Los escáneres láser están alineados de forma perpendicular a la superficie de la mesa de vacío. El área de trabajo del escáner láser 3D o del escáner láser 2D cubre al menos el área de las placas de cristal. La mesa de vacío y la disposición del láser están rodeadas por la cámara con gas inerte. Fuera de la cámara se encuentran dos cilindros de transporte que transportan la película de polímero revestida a través de la cámara por la mesa de vacío. Realizaciones particulares del procedimiento según la presente invención incluyen el procesamiento de una bicapa de una primera película de laminado y de una película de polímero revestida. En este caso, la bicapa se presenta en forma de rollo y es desenrollada por los cilindros de transporte de modo que muestra el revestimiento de la película de polímero revestida en la dirección del escáner láser. Otras realizaciones del procedimiento según la presente invención comprenden el procesamiento de sustratos rígidos tales como sustratos de cristal revestidos. Los sustratos rígidos no pueden ser procesados por el cilindro, sino que son colocados manualmente.

A continuación, se explicará la presente invención en mayor detalle mediante dibujos. En estos se ilustra:

Figura 1 y figura 1A una vista esquemática del dispositivo según la presente invención para el procesamiento de una película de polímero revestida por medio de un escáner láser 2D.

Figura 2 una vista esquemática del dispositivo según la presente invención para el procesamiento de una película de polímero revestida por medio de un escáner láser 3D.

Figura 3 una vista en planta esquemática de la mesa de vacío cubierta con placas de cristal y revestida con una película de polímero.

Figura 4 una vista esquemática de la composición de la mesa de vacío cubierta con placas de cristal.

Figura 5 una vista esquemática de un cristal laminado producido con el procedimiento según la presente invención.

Figura 6 una vista esquemática de un parabrisas con ventanas para sensores.

Figura 7 un diagrama de flujo del procedimiento según la presente invención para la producción de un cristal laminado con ventana para sensor.

La figura 1 muestra una vista esquemática del dispositivo según la presente invención para el procesamiento de una película de polímero revestida (1) por medio de escáneres láser 2D (5.1, 5.2). La película de polímero revestida (1) es desenrollada de un cilindro de transporte inferior (4.2) y es enrollada nuevamente en un cilindro de transporte superior (4.1). La película de polímero revestida (1) se tensa en secciones sobre una mesa de vacío (3) entre los dos cilindros de transporte (4). La mesa de vacío (3) comprende un brazo pivotante (3.3) sobre el cual se monta una placa inferior (3.2). Sobre la placa inferior (3.2) se fija una placa superior (3.1). En la placa superior (3.1) están colocadas a nivel una primera placa de cristal (2.1) y una segunda placa de cristal (2.2). La mesa de vacío (3) está dispuesta de forma perpendicular para permitir una construcción de la instalación que ahorre espacio. Los escáneres láser 2D (5.1, 5.2) están orientados en la dirección de la superficie de la película de polímero revestida (1). Ambos escáneres láser 2D (5.1, 5.2) disponen de su propia fuente de láser (9.1, 9.2). El rayo láser (8.1) emitido por una primera fuente de láser (9.1) incide inicialmente en un primer expansor de haz (7.1) y entonces se dirige a través del primer espejo deflector (6.1) al primer escáner láser 2D (5.1). La disposición de la segunda fuente de láser (9.2), el segundo expansor de haz (7.2) y el segundo espejo deflector (6.2) se coloca de forma paralela a la primera trayectoria del rayo. El segundo rayo láser (8.2) se dirige desde la segunda fuente de láser (9.2) al segundo expansor de haz (7.2) y desde allí a través de un segundo espejo deflector (6.2) al segundo escáner láser (5.2). El

área de trabajo de los escáneres láser 2D (5.1, 5.2) cubre al menos el área de la película sobre las placas de cristal (2.1, 2.2). La mesa de vacío (3) con placas de cristal (2.1, 2.2) y la película de polímero revestida (1), así como la disposición del láser (9, 8, 7, 6, 5) se encuentran ubicadas en una cámara (10). La cámara (10) se llena con gas inerte para evitar la oxidación de la superficie durante el procesamiento. Los cilindros de transporte (4) están ubicados fuera de la cámara (10). En la base de la cámara (10) se instala un sistema de extracción de partículas (12) por medio del cual se eliminan las partículas resultantes del procesamiento.

La figura 1A muestra una vista esquemática del dispositivo según la presente invención de acuerdo con la figura 1, en la que se representa ampliada una sección A. En la placa inferior (3.2) de la mesa de vacío (3) se monta una placa superior (3.3) en la que se disponen una primera placa de cristal (2.1) y una segunda placa de cristal (2.2). Sobre la mesa de vacío (3) con la ayuda de dos cilindros de transporte (4) se tensa una película de polímero revestida (1). Los cilindros de transporte (4) están colocados en los laterales de la mesa de vacío (3), donde el cilindro de transporte inferior (4.2) se encuentra por debajo y el cilindro de transporte superior (4.3), por encima de la mesa de vacío (3) dispuesta de forma perpendicular. El revestimiento (1.2) de la película de polímero revestida (1) que se procesará en el procedimiento según la presente invención está orientado en este caso en la dirección de los escáneres láser 2D (5.1, 5.2), mientras que el lado de la película de polímero (1.1) opuesto al revestimiento (1.2) después de la aplicación del vacío descansa directamente sobre la mesa de vacío (3).

La figura 2 muestra una vista esquemática del dispositivo según la presente invención para el procesamiento de una película de polímero revestida (1) por medio de escáneres láser 3D (13). La película de polímero revestida (1) se desenrolla de un cilindro de transporte inferior (4.2) y se enrolla nuevamente en un cilindro de transporte superior (4.1). La película de polímero revestida (1) se tensa en secciones sobre una mesa de vacío (3) entre los dos cilindros de transporte (4). La mesa de vacío (3) comprende un brazo pivotante (3.3) sobre el cual se monta una placa inferior (3.2). Sobre la placa inferior (3.2) se fija una placa superior (3.1). En la placa superior (3.1) están colocadas a nivel una primera placa de cristal (2.1) y una segunda placa de cristal (2.2). La mesa de vacío (3) está dispuesta de forma perpendicular para permitir una construcción de la instalación que ahorre espacio. El escáner láser 3D (13) está orientado en la dirección de las dos placas de cristal (2.1, 2.2). El área de trabajo de los escáneres láser 3D (13) cubre al menos el área de la película sobre las dos placas de cristal (2.1, 2.2). Una primera fuente de láser (9.1) emite un primer rayo láser (8.1), que se dirige a través de un primer espejo deflector (6.1) al escáner láser 3D (13). La mesa de vacío (3) con placas de cristal (2.1, 2.2) y la película de polímero revestida (1), así como la disposición del láser (9, 8, 7, 6, 5) se encuentran ubicadas en una cámara (10). La cámara (10) se llena con gas inerte para evitar la oxidación de la superficie durante el procesamiento. Los cilindros de transporte (4) están ubicados fuera de la cámara (10). En la base de la cámara (10) se instala un sistema de extracción de partículas (12) por medio del cual se eliminan las partículas resultantes del procesamiento.

La figura 3 muestra una vista en planta esquemática de la mesa de vacío (3) cubierta con placas de cristal (2.1, 2.2) y revestida con una película de polímero revestida (1). La película de polímero revestida (1) es desenrollada de un cilindro de transporte inferior (4.2) y es enrollada nuevamente en un cilindro de transporte superior (4.1). Entre los dos cilindros de transporte (4.1, 4.2) se encuentra la mesa de vacío (3) sobre cuya placa superior (3.1) se tensa la película de polímero revestida (1). La placa superior (3.1) de la mesa de vacío (3) presenta orificios a intervalos regulares, que sirven como boquillas de vacío (14). En la superficie de la placa superior (3.1) están colocadas a nivel una primera placa de cristal (2.1) y una segunda placa de cristal (2.2).

La figura 4 muestra una vista esquemática de la composición de la mesa de vacío (3) cubierta con placas de cristal (2.1, 2.2). La mesa de vacío (3) comprende un brazo pivotante (3.3) sobre el cual se monta una placa inferior (3.2). Sobre la placa inferior (3.2) se fija una placa superior (3.1). En la placa superior (3.1) se realizan una primera cavidad fresada (25.1) y una segunda cavidad fresada (25.2), que corresponden en su forma y tamaño a la primera placa de cristal (2.1) y la segunda placa de cristal (2.2). La primera placa de cristal (2.1) se coloca a nivel en la primera cavidad fresada (25.1) y la segunda placa de cristal (2.2) se coloca a nivel en la segunda cavidad fresada (25.2). Ambas placas de cristal (2.1, 2.2) se fijan en las cavidades fresadas (25) preferiblemente por medio de un adhesivo.

La figura 5 muestra una vista esquemática de un cristal laminado producido con el procedimiento según la presente invención. El cristal laminado comprende un cristal base (15), una primera película de laminado (16) sobre el cristal base (15), una película de polímero revestida (1) sobre la primera película de laminado (16), una segunda película de laminado (17) sobre la película de polímero revestida (1) y un cristal de cubierta (18) sobre la segunda película de laminado (17). La película de polímero revestida comprende una película de polímero (1.1) y un revestimiento (1.2), en donde una sección del revestimiento (1.2) se retira y forma un área estratificada (1.3). En el área del cristal laminado que contiene el área estratificada (1.3) de la película de polímero revestida (1), se forma una ventana para sensor (19).

La figura 6 muestra una vista esquemática de un parabrisas con ventanas para sensores (20). En el borde superior del parabrisas, se requieren ventanas para sensor inalámbrico de cobro electrónico de peajes (21), mientras que las ventanas para sensor para antenas (22) se colocan en el lateral y las ventanas para sensor para el detector de radares (23) se colocan en la parte inferior del cristal. El borde del cristal con impresión negra (24) ya no es en gran medida visible después de la colocación del parabrisas en el vehículo.

La figura 7 muestra un diagrama de flujo del procedimiento según la presente invención para la producción de un cristal laminado con ventana para sensor. La película de polímero revestida (1), en un primer paso, con el revestimiento (1.2) hacia arriba, se tensa aplicando un vacío sobre una mesa de vacío (3) cubierta con una o más placas de cristal (2.1, 2.2). A continuación, en el área de las placas de cristal (2.1, 2.2) se produce en la película de polímero revestida (1) un área estratificada (1.3). Esta película de polímero revestida (1) con un área estratificada (1.3) se utiliza en la composición del laminado de un parabrisas. Para este propósito, se coloca sobre el cristal base (15) la primera película de laminado (16) y sobre la primera película de laminado (16) la película de polímero revestida (1) con el área estratificada (1.3). Sobre la película de polímero revestida (1) con el área estratificada (1.3), se coloca la segunda película de laminado (17) y el conjunto de películas se cierra con un cristal de cubierta (18). A continuación, el conjunto de cristales se esteriliza en autoclave, y de este modo se produce un cristal laminado.

A continuación, la presente invención se explicará con más detalle por medio de un ejemplo del procedimiento según la presente invención y de un ejemplo comparativo.

En dos series de experimentos, se comparó la eficiencia de la producción de un cristal laminado con ventanas para sensores de acuerdo con el estado actual de la tecnología y de acuerdo con el procedimiento de acuerdo con la presente invención. La superficie del cristal laminado producido fue de 1,2m<sup>2</sup> en ambas series de experimentos. Para ambos cristales laminados se produjeron respectivamente dos ventanas para sensores, cada una con una superficie total de 100cm<sup>2</sup>. En ambas series de experimentos, se emplearon los mismos paneles de cristal de vidrio flotado con un grosor de 2,1mm. Un cristal base (15) y un cristal de cubierta (18) fueron curvados juntos en el proceso de curvado por la acción de la gravedad. Como primera película de laminado (16) y como segunda película de laminado (17), se empleó una película de butiral de polivinilo con un espesor de 0,38mm (Solutia / Saflex (RK11)). Como película de polímero (1.1) fue utilizada una película politereftalato de etileno de un espesor de 50µm de la empresa Southwall (XIR 75-G2) con un revestimiento de plata. Se produjo un área estratificada (1.3) al eliminar el revestimiento (1.2) de la película de polímero revestida (1) con dos escáneres láser 2D (5.1, 5.2) con una longitud de onda de 532nm y una potencia de 20W. Como fuentes de láser (9.1, 9.2) se utilizaron láseres Nd:YAG. Las películas de polímero revestidas (1) con un área estratificada (1.3) y procesadas de acuerdo con el Ejemplo 1 o el Ejemplo Comparativo 2 se usaron en la composición del laminado de un cristal laminado. Sobre un cristal base (15), fue colocada una primera película de laminado (16). Sobre la primera película de laminado fue colocada la película de polímero (1) procesada de acuerdo con el Ejemplo 1 o el Ejemplo Comparativo 2. Sobre la película de polímero revestida (1) fue colocada una segunda película de laminado (17) y se cerró el conjunto de películas con un cristal de cubierta (18). Esta composición fue pre-vaciada en una bolsa de plástico (COEX, BUERGOFOL GmbH, D-93354 Siegenburg) a una presión de 1mbar, a temperatura ambiente durante 5 minutos. El pre-cristal laminado producido de esta manera finalmente fue laminado en autoclave durante 2,5 horas a entre 80°C y 120°C y de 8 bar a 13 bar.

a) Ejemplo 1: Producción de un cristal laminado con ventana para sensor de acuerdo con el procedimiento según la presente invención

Una película de polímero revestida (1) fue colocada en forma de rollo y desenrollada de un cilindro de transporte inferior (4.2) y enrollada en un cilindro de transporte superior (4.1). Fue dispuesta sobre una mesa de vacío (3) entre los dos cilindros de transporte (4). La mesa de vacío (3) comprendía un brazo pivotante (3.3), sobre el brazo pivotante (3.3) una placa inferior (3.2) y sobre la placa inferior (3.2) una placa superior (3.1). El material de la placa superior (3.1) era aluminio. La placa superior (3.1) presentaba dos cavidades fresadas (25.1, 25.2), en las cuales fueron adheridas a nivel dos placas de cristal (2.1, 2.2) de un grosor de 2,1mm. Las posiciones de las placas de cristal (2.1, 2.2) correspondían a las posiciones de las posteriores ventanas para sensor (19). La disposición del láser (9, 8, 7, 6, 5), la mesa de vacío (3) con placas de cristal (2.1, 2.2) y la película de polímero revestida (1) se encontraban dentro de una cámara (10) con gas inerte, en la que se instaló un sistema de extracción de partículas (12). La película de polímero revestida (1) fue desenrollada por secciones por medio de los cilindros de transporte (4), donde el revestimiento (1.2) de la película de polímero revestida (1) se orientaba hacia arriba en la dirección de los escáneres láser 2D (5). Los cilindros de transporte (4) fueron detenidos y se aplicó vacío a la mesa de vacío (3). El aire entre la mesa de vacío (3) y la película de polímero revestida (1) fue eliminado mediante las boquillas de vacío (14) en la placa superior (3.1) y la película de polímero revestida (1) fue tensada. A continuación, fue quitado el revestimiento (1.2) de la película de polímero revestida (1) en el área de las placas de cristal (2.1, 2.2) con dos escáneres láser 2D (5.1, 5.2). En este caso, la placa superior (3.1) de la mesa de vacío (3) estaba protegida por las placas de cristal (2.1, 2.2), por lo que la superficie de la mesa de vacío (3) no fue dañada. Como resultado, se evitó el desprendimiento de partículas metálicas. Por lo tanto, no fue necesaria una limpieza de la mesa de vacío (3). Se quitó el vacío y, por medio de los rodillos de transporte (4) se colocó una nueva sección de película.

b) Ejemplo comparativo 2: Producción de un cristal laminado con ventana para sensor de acuerdo con el estado actual de la tecnología

En el Ejemplo Comparativo 2, se produjo un cristal laminado con ventana para sensor como en el Ejemplo 1 con la diferencia de que en la placa superior (3.1) de la mesa de vacío (3) no se colocaron placas de cristal (2). Por lo tanto, la placa superior (3.1) de la mesa de vacío (3) fue dañada durante la aplicación del láser en la película de polímero revestida (1), lo que produjo un desprendimiento de partículas metálicas en la superficie de la mesa. Estas partículas metálicas se adhirieron a la película de polímero revestida (1) y causaron daños en la misma. Para minimizar los daños en el revestimiento (1.2) de la película de polímero revestida (1), fue necesaria la limpieza

manual de la mesa de vacío después del procesamiento de 100 secciones de película.

La Tabla 1 muestra los ciclos de limpieza de la placa superior (3.1) de la mesa de vacío (3) de acuerdo con el procedimiento según la presente invención (Ejemplo 1) y de acuerdo con el estado actual de la tecnología (Ejemplo Comparativo 2) y el aumento resultante de los números de piezas producidas.

5

**Tabla 1**

|                       | Ciclos de limpieza | Números de piezas |
|-----------------------|--------------------|-------------------|
| Ejemplo 1             | Ninguna limpieza   | ~150%             |
| Ejemplo Comparativo 2 | Cada 100 cristales | = 100%            |

10

De acuerdo con el estado actual de la tecnología, la placa superior (3.1) de la mesa de vacío (3) después del procesamiento de cada 100 secciones de lámina debe ser limpiada de partículas metálicas, que son producidas por el daño de la placa superior (3.1) durante la aplicación del láser. Este daño de la placa superior (3.1) puede evitarse por completo con el procedimiento de acuerdo con la presente invención.

15

Por lo tanto, de acuerdo con el procedimiento según la presente invención, es innecesaria una limpieza de la mesa de vacío (3) y la consecuente paralización de la producción. De este modo, de acuerdo con el procedimiento según la presente invención, no sólo puede ahorrarse en personal para limpiar la mesa de vacío (3), sino que también puede aumentarse la productividad del sistema. El número de piezas producidas en el Ejemplo Comparativo 2 de los cristales de acuerdo con el estado actual de la tecnología por unidad de tiempo se estandarizó en 100%. En el procedimiento de acuerdo con la presente invención, se calcula un aumento de la producción de al menos el 50%. Por lo tanto, el procedimiento de acuerdo con la presente invención presenta enormes beneficios económicos, ya que aumenta la productividad del sistema y, al mismo tiempo, puede reducirse debido al costo el ahorro en personal.

#### Números de referencia

20

1 Película de polímero revestida

1.1 Película de polímero

1.2 Revestimiento

1.3 Área estratificada

2 Placas de cristal

25

2.1 Primera placa de cristal

2.2 Segunda placa de cristal

3 Mesa de vacío

3.1 Placa superior

3.2 Placa inferior

30

3.3 Brazo pivotante

4 Cilindros de transporte

4.1 Cilindro de transporte superior

4.2 Cilindro de transporte inferior

5 Escáneres láser 2D

35

5.1 Primer escáner láser 2D

5.2 Segundo escáner láser 2D

6 Espejo deflector

6.1 Primer espejo deflector

6.2 Segundo espejo deflector

|    |      |                                                                |
|----|------|----------------------------------------------------------------|
|    | 7    | Expansor de haz                                                |
|    | 7.1  | Primer expansor de haz                                         |
|    | 7.2  | Segundo expansor de haz                                        |
|    | 8    | Rayo láser                                                     |
| 5  | 8.1  | Primer rayo láser                                              |
|    | 8.2  | Segundo rayo láser                                             |
|    | 9    | Fuente de láser                                                |
|    | 9.1  | Primera fuente de láser                                        |
|    | 9.2  | Segunda fuente de láser                                        |
| 10 | 10   | Cámara                                                         |
|    | 12   | Sistema de extracción de partículas                            |
|    | 13   | Escáneres láser 3D                                             |
|    | 14   | Boquillas de vacío                                             |
|    | 15   | Cristal base                                                   |
| 15 | 16   | Primera película de laminado                                   |
|    | 17   | Segunda película de laminado                                   |
|    | 18   | Cristal de cubierta                                            |
|    | 19   | Ventana para sensor                                            |
|    | 20   | Parabrisas con ventanas para sensores                          |
| 20 | 21   | Ventana para sensor inalámbrico de cobro electrónico de peajes |
|    | 22   | Ventana para sensor para antenas                               |
|    | 23   | Ventana para sensor para el detector de radares                |
|    | 24   | Borde del cristal con impresión negra                          |
|    | 25   | Cavidades fresadas                                             |
| 25 | 25.1 | Primera cavidad fresada                                        |
|    | 25.2 | Segunda cavidad fresada                                        |
|    | A    | Sección                                                        |

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de un cristal laminado a partir de un cristal base (15), una primera película de laminado (16) y de una película de polímero revestida (1) con revestimiento (1.2), una segunda película de laminado (17), y un cristal de cubierta (18) con al menos una ventana para sensor (19), que comprende los pasos a) al d), en donde
- 5 a) la película de polímero revestida (1) se tensa sobre una mesa de vacío (3) cubierta con una o más placas de cristal, donde el revestimiento (1.2) apunta en sentido contrario a la mesa de vacío,
- b) en la película de polímero revestida (1) por medio de la aplicación de láser se produce al menos un área estratificada (1.3), donde se elimina la película de polímero (1) por medio de al menos un escáner láser 2D (5.1, 5.2) o un escáner láser 3D (13), que están dispuestos de forma perpendicular a la superficie de la película de polímero revestida (1), donde el revestimiento (1.2) de la película de polímero revestida (1) está orientado en la dirección de los escáneres láser 2D (5.1, 5.2, 13),
- 10 c) sobre el cristal base (15) se dispone una primera película de laminado (16), sobre la primera película de laminado (16), la película de polímero revestida (1), sobre la película de polímero revestida (1), la segunda película de laminado (17) y sobre la segunda película de laminado (17), el cristal de cubierta (18), y
- 15 d) el conjunto se esteriliza en autoclave,
- en donde el área estratificada (1.3) se produce sobre las placas de cristal (2.1, 2.2), con las que está cubierta la mesa de vacío (3).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en donde la mesa de vacío (3) se opera con un brazo pivotante (3.3), con una primera placa (3.2) montada sobre el brazo pivotante (3.3) y con una segunda placa (3.1) colocada sobre la primera placa (3.2).
- 20 3. Procedimiento según las reivindicaciones 1 o 2, en donde la mesa de vacío (3) está dispuesta de forma perpendicular.
4. Procedimiento según la reivindicación 2, en donde la mesa de vacío (3) se opera con placas de cristal (2.1, 2.2) colocadas en cavidades fresadas (25.1, 25.2) de la segunda placa (3.1).
- 25 5. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde las placas de cristal (2.1, 2.2) se fijan por medio de un adhesivo, preferiblemente del grupo de resinas epoxi, un adhesivo de poliuretano, siliconas, adhesivos de cianoacrilato y/o mezclas de los mismos, más preferiblemente, resinas epoxi.
6. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde se efectúa de manera continua al desenrollarse la película de polímero revestida (1) por medio de los cilindros de transporte (4.1, 4.2), en donde
- 30 m) la película de polímero revestida (1) es desenrollada por dos cilindros de transporte (4.1, 4.2) sobre la longitud de la mesa de vacío (3), en donde los cilindros de transporte (4.1, 4.2) están dispuestos de forma adyacente a la mesa de vacío (3), donde la mesa de vacío (3) se encuentra entre los cilindros de transporte (4.1, 4.2) de manera que la película de polímero revestida (1) pueda enrollarse y desenrollarse por medio de los rodillos de transporte (4.1, 4.2) de forma paralela a la superficie de la mesa de vacío (3),
- 35 n) los rodillos de transporte (4.1, 4.2) pueden ser detenidos,
- o) por medio de boquillas de vacío (14) de la mesa de vacío (3) se aplica vacío entre la mesa de vacío (3) y la película de polímero revestida (1) y se tensa la película de polímero revestida (1),
- 40 p) en el área de las placas de cristal (2.1, 2.2) se produce en la película de polímero revestida (1) un área estratificada (1.3),
- q) la mesa de vacío (3) es ventilada y
- en donde las partículas resultantes del procesamiento con láser se eliminan por medio de un sistema de extracción de partículas (12).
7. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde la aplicación del láser se lleva a cabo en una cámara (10) con una atmósfera de gas inerte que contiene nitrógeno y/o argón y/o mezclas de los mismos.
- 45 8. Procedimiento según la reivindicación 1, en donde la película de polímero revestida (1) corresponde a una longitud de onda de 300nm a 1300nm.
9. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde la película de polímero revestida (1) contiene tereftalato de polietileno, polietileno, polipropileno, policarbonato, tereftalato de polibutileno, naftalato de polietileno y/o mezclas y/o copolímeros de los mismos y el revestimiento (1.2) es preferiblemente un revestimiento
- 50

de metal que comprende plata, oro, cobre, indio, estaño, zinc, rodio, platino, paladio y/o mezclas y/o aleaciones de los mismos.

10. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, donde en el área estratificada (1.3) se elimina al menos el 80% en peso, preferiblemente al menos el 90% en peso, del revestimiento (1.2).

5 11. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, donde el área estratificada (1.3) en el rango de longitud de onda de 300nm a 1300nm presenta una transmisión promedio para la radiación electromagnética de al menos el 75%, preferiblemente al menos el 85%.

12. Dispositivo para la aplicación del láser en una película de polímero revestida (1) que comprende

10 r) una mesa de vacío (3), que contiene un brazo pivotante (3.3), una primera placa (3.2) fijada sobre el brazo pivotante (3.3), una segunda placa (3.1) fijada sobre la primera placa (3.2),

s) al menos una placa de cristal (2.1, 2.2) colocada en la segunda placa (3.1) de la mesa de vacío (3), y

t) un escáner láser 3D (13) o al menos un escáner láser 2D (5.1, 5.2), que está dispuesto de forma perpendicular a la superficie de la mesa de vacío (3) y cuya área de trabajo cubre al menos el área de las placas de cristal (2.1, 2.2).

13. Dispositivo según la reivindicación 12, que está dispuesto en una cámara (10) con una atmósfera de gas inerte.

15 14. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 12 o 13, con cilindros de transporte (4.1, 4.2) dispuestos de forma adyacente a la mesa de vacío (3), en donde la mesa de vacío (3) se encuentra entre los cilindros de transporte (4.1, 4.2) de manera que la película de polímero revestida (1) pueda enrollarse y desenrollarse por medio de los rodillos de transporte (4.1, 4.2) de forma paralela a la superficie de la mesa de vacío (3), donde los cilindros de transporte (4) están ubicados preferiblemente fuera de la cámara (10).

20 15. Uso de un dispositivo según la reivindicación 12 para quitar una capa de revestimiento de una película de polímero revestida (1) por medio de la aplicación de láser.

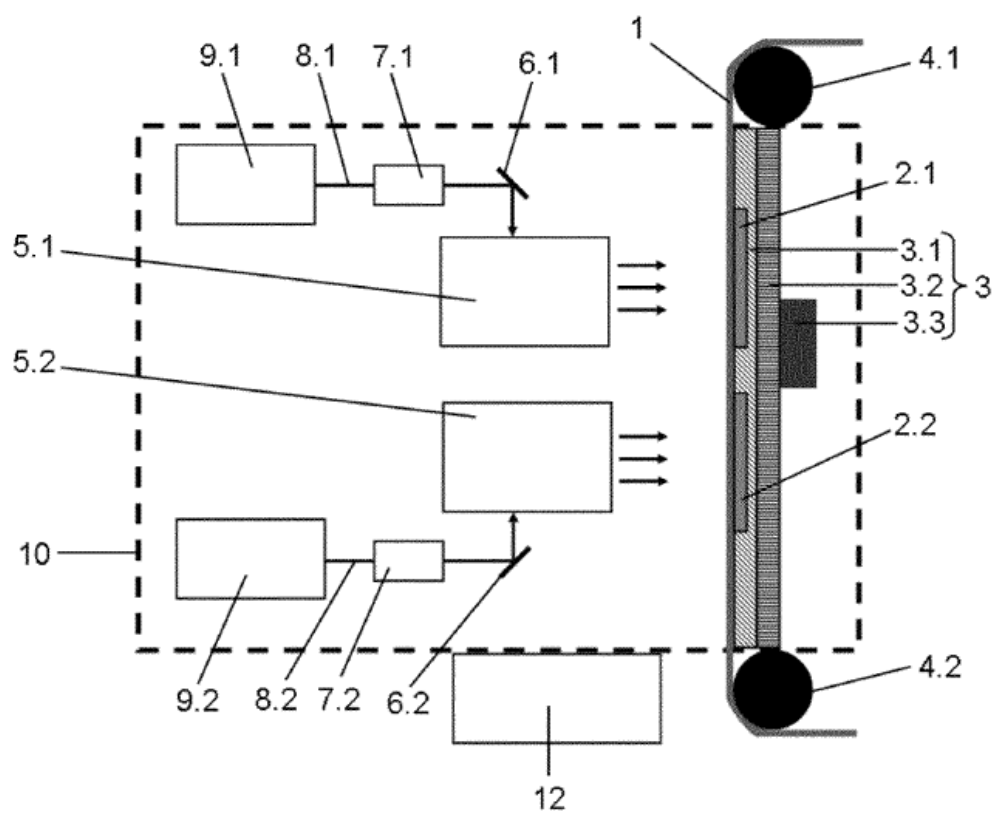


FIGURA 1

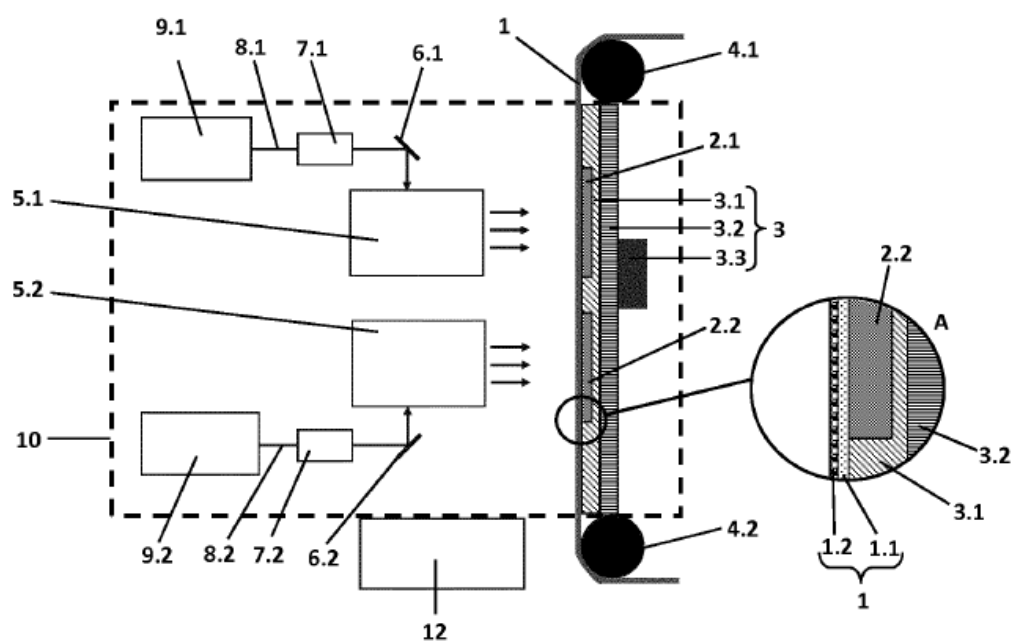


FIGURA 1A

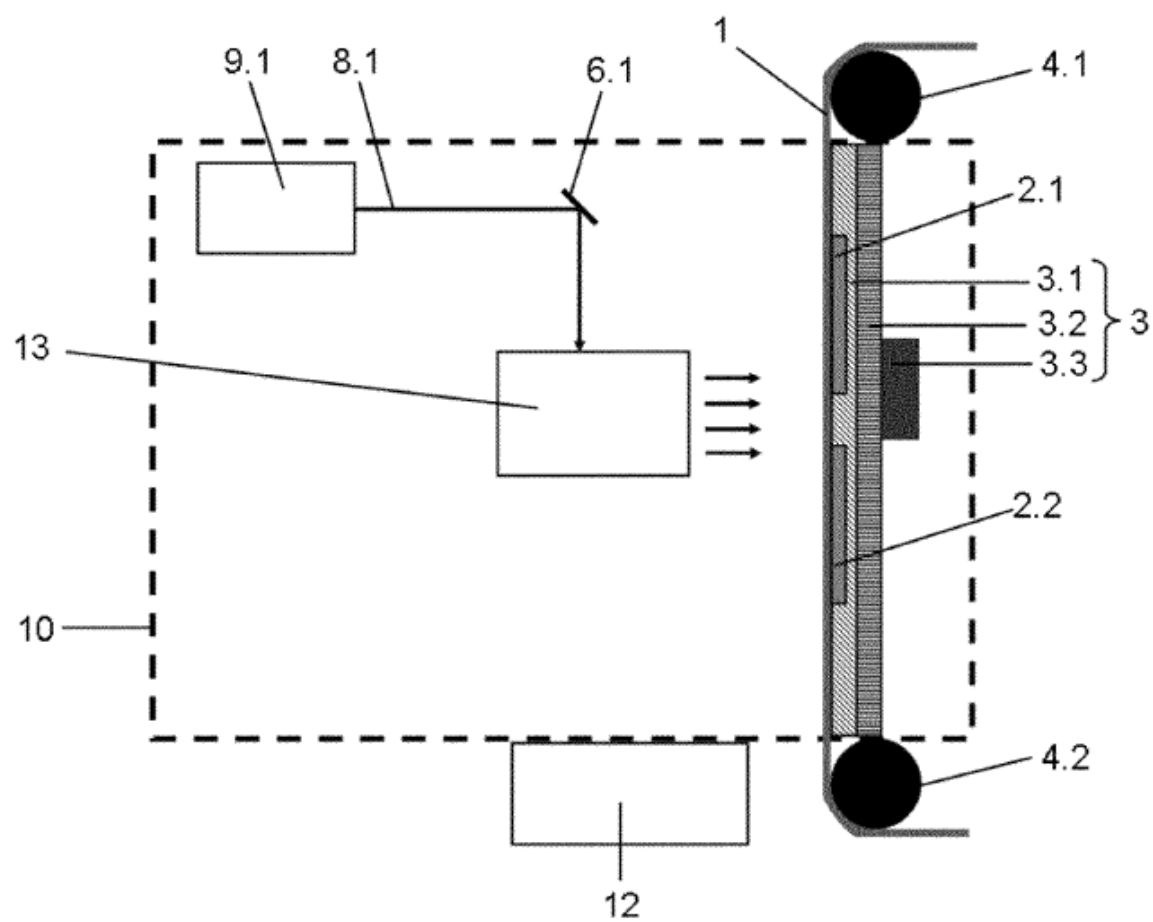


FIGURA 2

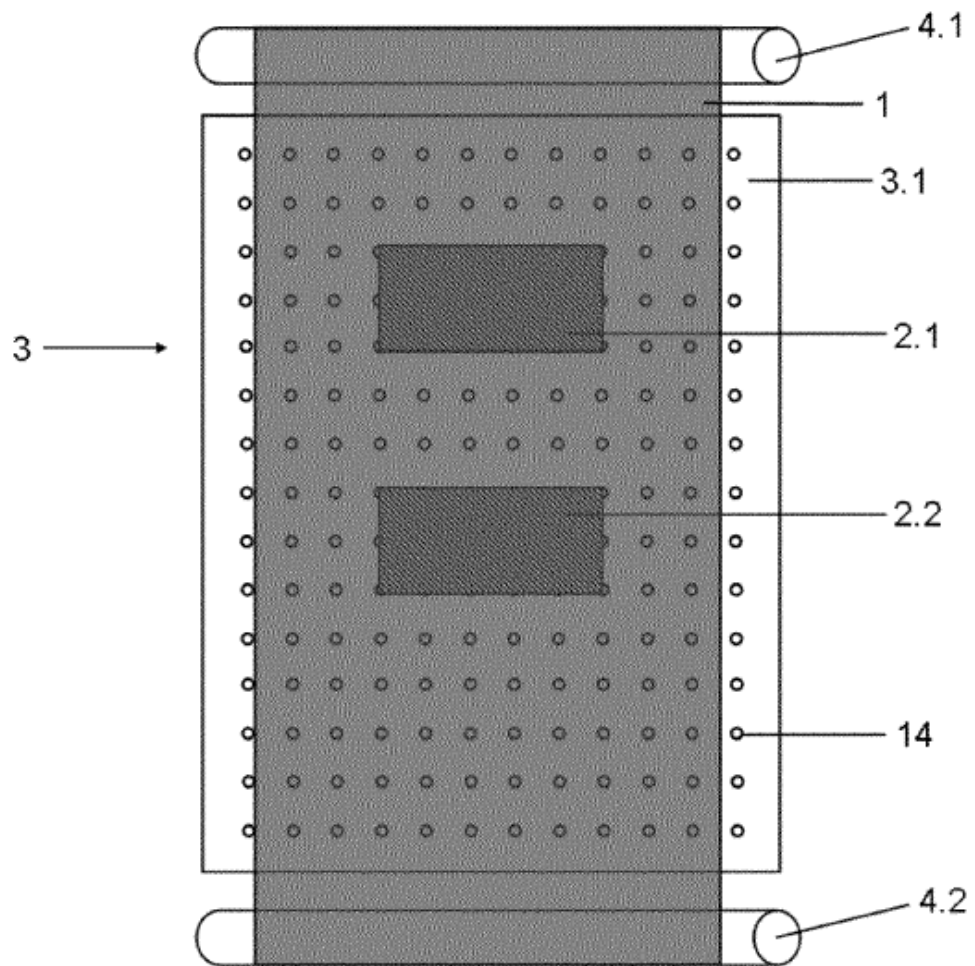


FIGURA 3

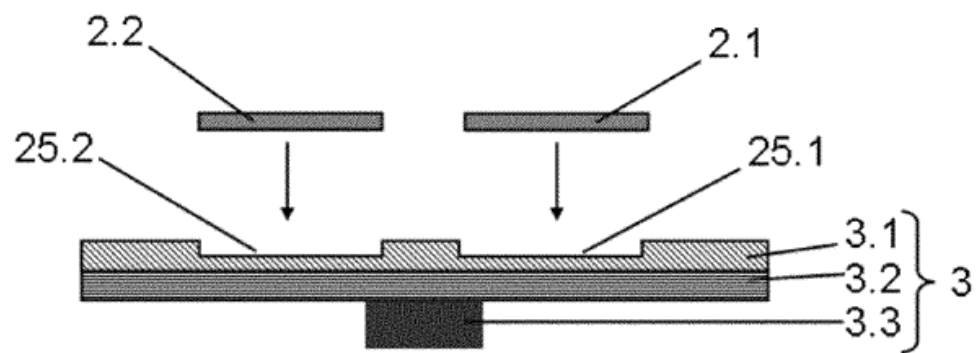


FIGURA 4

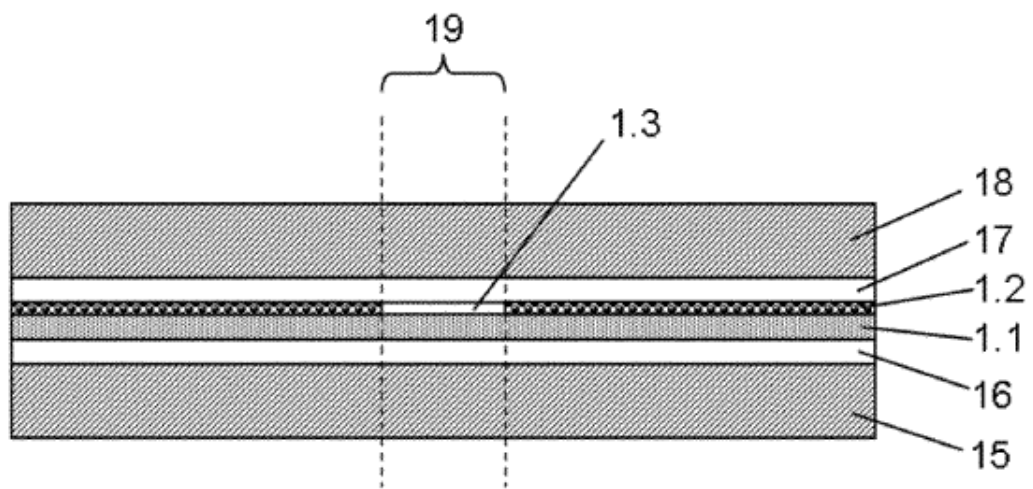


FIGURA 5

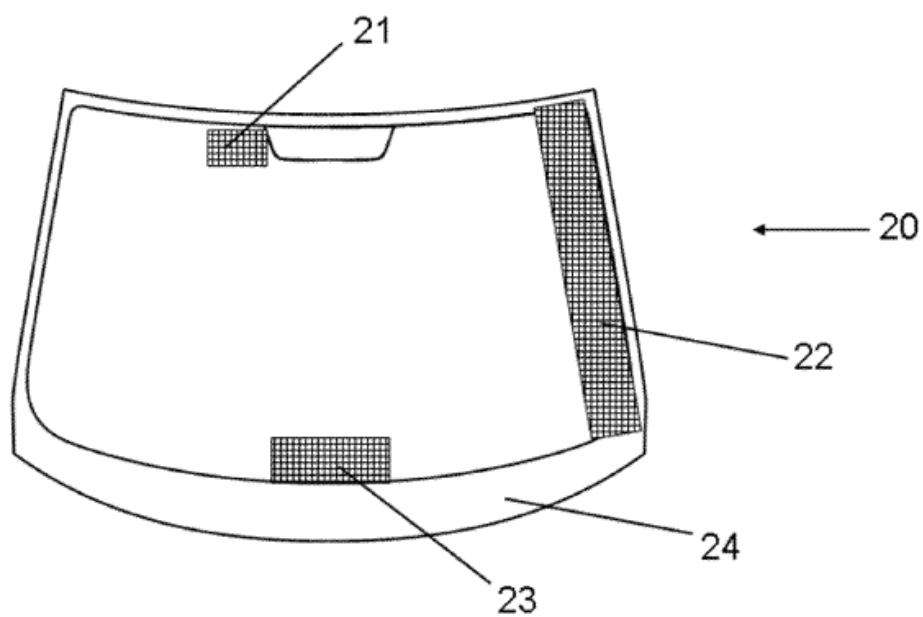


FIGURA 6

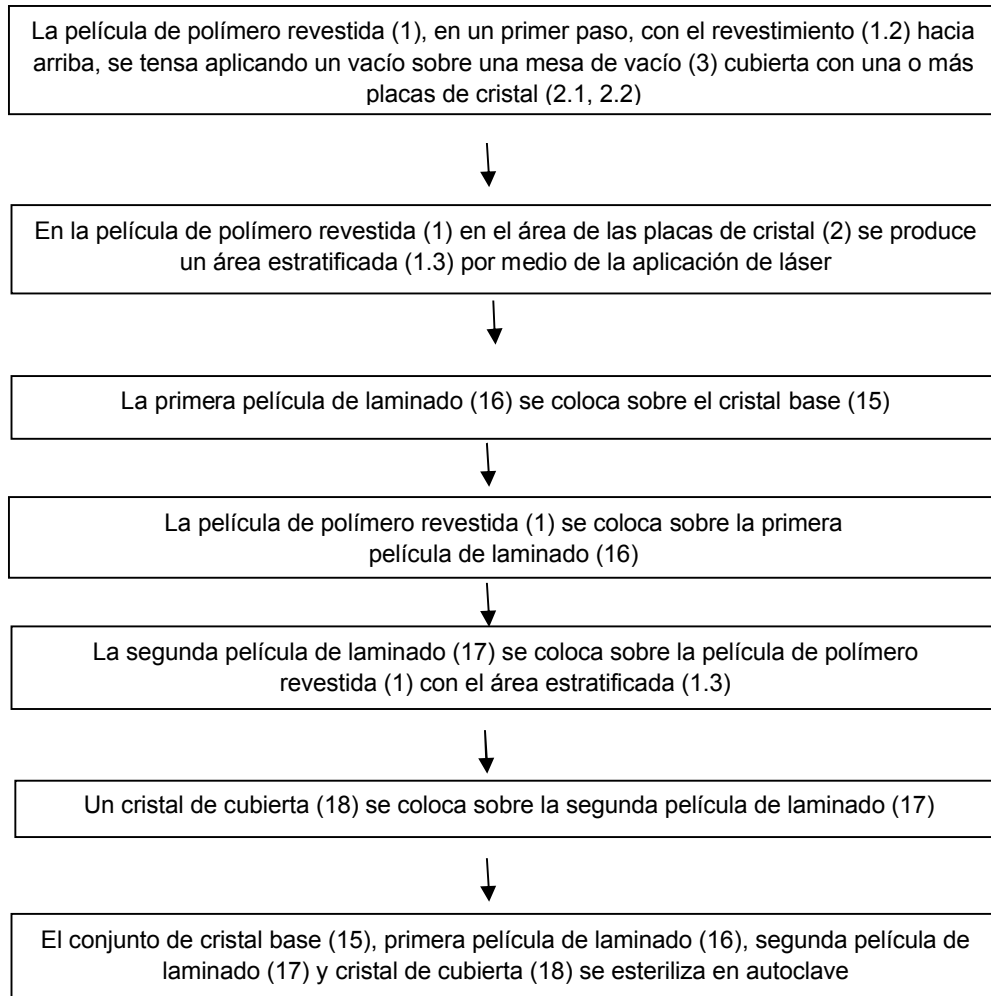


FIGURA 7