

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 898 786**

51 Int. Cl.:

**B41M 5/26** (2006.01)

**B41M 3/14** (2006.01)

**B42D 25/41** (2014.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.03.2017** **E 17000443 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.10.2021** **EP 3231625**

54 Título: **Un procedimiento para el tratamiento láser de un revestimiento con pigmentos de efecto**

30 Prioridad:

**12.04.2016 DE 102016004424**

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

**08.03.2022**

73 Titular/es:

**GIESECKE+DEVRIENT CURRENCY  
TECHNOLOGY GMBH (100.0%)  
Prinzregentenstraße 159  
81677 München, DE**

72 Inventor/es:

**RACK, VERONIKA;  
GREGAREK, ANDRÉ y  
DEPTA, GEORG**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 898 786 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

Un procedimiento para el tratamiento láser de un revestimiento con pigmentos de efecto

5 La invención se refiere a un procedimiento para el tratamiento de un revestimiento en particular para sustratos de fibra y láminas con radiación láser, en donde el revestimiento consta al menos de un aglutinante, una sustancia sensible al láser y un pigmento de efecto.

De los documentos DE 4334848 C1, WO 2010/072329 A1, WO 2011/154112 A1,

10 DE 10 2010 053 052 A1, EP 1368 200 A2, EP 2 528 742 A1 o DE 10 2008 046 513 A1 es conocido que un sustrato, como por ejemplo papel, se puede cortar o perforar con un láser y sobre el sustrato se pueden aplicar o teñir revestimientos aplicados, por lo cual se pueden generar efectos atractivos y precisos.

15 Del documento EP 2 946 938 A1 es conocido un procedimiento para cambiar las propiedades ópticas de un revestimiento, en el caso del cual un revestimiento, el cual contiene al menos un pigmento de efecto y al menos un componente absorbente de radiación infrarroja, se irradia con un láser infrarrojo. A través del efecto de la radiación láser el componente absorbente de radiación infrarroja se elimina parcialmente o totalmente de las áreas irradiadas del revestimiento y el pigmento de efecto se descubre parcialmente o totalmente en las áreas irradiadas.

20 Del documento EP 2 174 796 A1 es conocido un procedimiento para el marcado láser de un documento, en el caso del cual un documento, el cual incluye un revestimiento, el cual contiene al menos un tipo de un pigmento de efecto, el cual en el caso de distintos ángulos de visión muestra distintos colores, y al menos un tipo de un pigmento sensible al láser, se trata con un haz láser en un lado del área revestida, y se obtiene un marcado láser con un color fijo, en  
25 donde el color fijo es uno de los colores distintos, los cuales en el caso de distintos ángulos de visión son mostrados por el pigmento de efecto.

La invención se basa en la tarea de perfeccionar un elemento de seguridad genérico de tal manera que se aumente más la protección frente a falsificaciones.

30 Esta tarea se soluciona a través de las características de la reivindicación 1 independiente. Perfeccionamientos de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

35 De conformidad con la invención la sustancia sensible al láser efectúa con el efecto de la radiación láser un cambio de color. La sustancia sensible al láser es por lo tanto transformada o químicamente reducida preferiblemente por el láser y a través del efecto de la radiación láser en particular no extirpada o eliminada, (químicamente) oxidada o sustituida, de manera que el pigmento de efecto en las áreas irradiadas en particular no se descubre parcialmente o totalmente.

40 Como láser se utiliza preferiblemente un láser infrarrojo, es decir un láser con una longitud de onda de emisión en la gama de longitud de onda infrarroja, preferiblemente de 0,05  $\mu\text{m}$  a 50  $\mu\text{m}$ . Un láser infrarrojo de este tipo es por ejemplo un láser de dióxido de carbono o  $\text{CO}_2$  con una longitud de onda de emisión en el rango de 9  $\mu\text{m}$  a 12  $\mu\text{m}$ , en particular preferiblemente 10,6  $\mu\text{m}$ , un láser de diodos en la gama de longitud de onda de 50 nm a 1100 nm o un láser de estado sólido en la gama de longitud de onda de 1000 nm a 1100 nm, en particular preferiblemente 1064 nm. En  
45 el caso del revestimiento de conformidad con la invención la radiación láser del láser infrarrojo provoca vibraciones moleculares en la sustancia sensible al láser, lo cual conduce a su vez a energía cinética y con ello calor en la sustancia sensible al láser y a un cambio de color. El cambio de color de la sustancia sensible al láser se produce entonces particularmente bien cuando la sustancia sensible al láser tiene una alta absorción infrarroja para la longitud de onda de emisión de la radiación láser utilizada, de manera que la mayor parte de la energía láser irradiada se puede  
50 transformar en calor y la temperatura necesaria en las moléculas de la sustancia sensible al láser se alcanza al estas dividirse y surgir combinaciones de color.

Se pueden utilizar láseres pulsados y casi pulsados que funcionan de manera continua. Con láser casi pulsado se entiende un láser, el cual con una frecuencia predeterminada y un tiempo de encendido predeterminado en el  
55 porcentaje de la duración de pulso que se da enciende el láser con plena potencia para el tiempo de encendido predeterminado. El láser utilizado se opera preferiblemente en el modo casi pulsado. En el caso de un láser de  $\text{CO}_2$  con una longitud de onda de emisión de 10,6  $\mu\text{m}$  y una potencia de láser máxima de 30 W así como una sal amónica del molibdeno como sustancia sensible al láser la frecuencia de pulso es en este caso de 25 kHz, con un tiempo de encendido de 25 %, una velocidad de avance de 2500 mm/s. El diámetro del foco del haz láser es de aproximadamente  
60 160  $\mu\text{m}$ . Si se tiene que generar una superficie, en este ejemplo es razonable de acuerdo a la experiencia una separación de línea de 0,1 mm.

Un cambio de color en el sentido de esta invención es en este caso un cambio de un color a un otro color, por ejemplo de rojo a verde, un cambio de un tono de color claro a un tono de color oscuro, por ejemplo de verde claro a verde  
65 oscuro, de un tono de color oscuro a un tono de color claro o también un cambio de un contraste a un otro contraste, por ejemplo de blanco o incoloro a negro.

Como aglutinante son apropiados tanto aglutinantes a base de disolvente como también a base de agua. En particular son preferibles los aglutinantes, los cuales presentan una alta transmisión para la longitud de onda de la radiación laser utilizada, para que llegue tanta de la radiación láser como sea posible hasta la sustancia sensible al láser y exista energía para el cambio de color.

Como sustancia sensible al láser se utiliza preferiblemente una sal metálica, en particular preferiblemente una sal amónica del molibdeno. El cambio de color en el caso de las sales amónicas del molibdeno se realiza por lo tanto particularmente bien, ya que estas presentan una alta absorción de infrarrojos para la longitud de onda de emisión de un láser de CO<sub>2</sub>, de manera que la mayor parte de la energía láser irradiada se puede transformar en calor y se alcanza la temperatura necesaria en las moléculas de las sales amónicas del molibdeno al estas dividirse y surgir combinaciones de color. Por lo demás también son preferiblemente posibles oxalato de cobre(II) u óxido de hierro(II,III) Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Otras posibles sustancias sensibles al láser son conocidas por ejemplo de las siguientes publicaciones: EP 1657072 B1, EP 2332012 B1, US 7270919, US 7485403, US 7998900, US 8021820, US 8048608, US 8048605, US 8083973, US 8101544, US 8101545, US 8105506, US 8173253, US 8178277, US 8278243, EP 1 368 200 B2, EP 2 528 742 B1, US 8278244 y US 842028.

La sustancia sensible al láser es en particular preferiblemente incolora o blanca, de manera que las áreas no irradiadas a láser se manifiestan con el efecto brillante habitual, como este es conocido de revestimientos con así denominados pigmentos perlinos (algo atenuados por la sustancia sensible al láser). Si ahora en la sustancia sensible al láser se induce un cambio de color (p. ej. de blanco a negro) a través de por ejemplo aporte de la temperatura necesaria o mediante irradiación láser, surge un tipo de "coloración de fondo", lo cual tiene como consecuencia que en estas áreas en combinación con los pigmentos perlinos se hace visible un otro color que el de las áreas no irradiadas a láser. Dependiendo de cuál sustancia sensible al láser se utiliza y cuál cambio de color esta muestra (p. ej. a rojo, verde, azul, etc.) surgen distintas coloraciones de fondo y con ello también distintos colores en relación con los pigmentos perlinos. Preferiblemente se utiliza un cambio de color de blanco a negro de la sustancia sensible al láser utilizada.

De conformidad con la invención por lo tanto a través del efecto de la radiación láser se genera una coloración de fondo, la cual cambia o intensifica la coloración y la saturación cromática del pigmento de efecto utilizado respectivamente, sin cambiar no obstante el propio pigmento de efecto.

Los pigmentos de efecto de conformidad con la invención son por ejemplo

- pigmentos perlinos, los cuales son conocidos por ejemplo de la publicación internacional WO 2004/087437 A1, o
- pigmentos fluorescentes, es decir pigmentos con propiedades fluorescentes, las cuales se hacen visibles bajo la irradiación con luz UV, como por ejemplo Lumilux Blau CD 710 o el pigmento M396B de Pröll KG, o
- pigmentos OVI, los cuales son conocidos por ejemplo del documento EP 0 227 423 B1, o
- pigmentos de cristal líquido, los cuales son conocidos por ejemplo de la publicación internacional WO 97/19818 A1 o la publicación internacional WO 2006/034780 A1.

Un pigmento perlino o de efecto de este tipo preferido es por ejemplo "Merck Colorstream® T10-03 Tropic Sunrise", el cual muestra sin colorante sensible al láser efectos de interferencia de verde claro a rojo claro y brillo perlino. Una mezcla de este pigmento con un colorante sensible al láser, cuyo cambio de color a negro ya está realizado, muestra verde oscuro con Colorshift tenue a rojo oscuro y en el caso del uso de radiación infrarroja de ondas más largas, como p. ej. la radiación de láser de CO<sub>2</sub> con una longitud de onda de emisión de 10,6 µm, una superficie brillante. La superficie brillante surge a través del raspado de la superficie a través de a la radiación de ondas más largas, como será explicado con más precisión más abajo.

Un otro pigmento perlino preferido "Merck Colorstream® T10-02 Arctic Fire" muestra sin colorante sensible al láser efectos de interferencia de verde claro a lila claro y brillo perlino. Una mezcla de este pigmento con un colorante sensible al láser, cuyo cambio de color a negro ya está realizado, muestra verde con cambio de color o Colorshift a lila y en el caso del uso de radiación infrarroja de onda más larga, como p. ej. la radiación de láser de CO<sub>2</sub> con una longitud de onda de emisión de 10,6 µm, una superficie brillante.

Un otro pigmento perlino preferido "Merck Iriodin® 225 Rutil Perlblau" muestra sin colorante sensible al láser un leve azul perlado. Una mezcla de este pigmento con un colorante sensible al láser, cuyo cambio de color a negro ya está realizado, muestra un azul intenso con en el caso del uso de radiación infrarroja de onda más larga, como p. ej. la radiación de láser de CO<sub>2</sub> con una longitud de onda de emisión de 10,6 µm, superficie brillante.

Un otro pigmento perlino preferido "Eckart Phoenix PX 1221 Gold" muestra sin colorante sensible al láser un leve dorado perlado. Una mezcla de este pigmento con un colorante sensible al láser, cuyo cambio de color a negro ya está realizado, muestra un dorado intenso con en el caso del uso de radiación infrarroja de onda más larga, como p. ej. la radiación de láser de CO<sub>2</sub> con una longitud de onda de emisión de 10,6 µm, superficie muy brillante.

El color del pigmento de efecto utilizado respectivamente se intensifica en la mezcla con la sustancia sensible al láser a través de la irradiación láser, es decir de un lila tenue se da un lila intensivamente brillante, de un verde claro se da un verde oscuro, etc. La combinación de estos pigmentos con la sustancia sensible al láser posibilita por lo tanto distintos cambios de color y una amplia paleta de diferentes cambios de color a través de la irradiación láser.

Si por el contrario un falsificador imprime una superficie negra con una impresora convencional y reviste esta superficie con el revestimiento perlino respectivo sin colorante sensible al láser, en la superficie también es visible un otro color. Sin embargo este color es claramente más claro que el color, el cual surge con el efecto de color inducido por láser, por ejemplo verde claro en vez de verde oscuro. Además los claros efectos de interferencia así como el brillo perlino intenso siguen siendo visibles, lo cual en el caso de la superficie negra irradiada a láser no es el caso. La falsificación de esta forma no conduce por tanto a un efecto óptico, el cual se pueda comparar con aquel del procedimiento de conformidad con la invención.

En particular en el caso del uso de radiación infrarroja de onda más larga, como p. ej. la radiación láser de CO<sub>2</sub> con una longitud de onda de emisión de 10,6 µm, un brillo del revestimiento perlino solo se puede fijar tras la irradiación láser. De esta manera también se tiene la oportunidad de marcar con el láser el revestimiento perlino puro sin que sea necesaria una sustancia sensible al láser. Las áreas brillantes representan entonces la marca.

En general el brillo se lleva a cabo sobre todo entonces cuando se alcanza una alta absorción de la longitud de onda láser correspondiente en el revestimiento y de esta manera la energía láser se transforma eficientemente en calor, lo cual por lo general en el caso del uso de radiación infrarroja de onda más larga, como p. ej. es el caso con radiación láser de CO<sub>2</sub> con una longitud de onda de emisión de 10,6 µm. A través de la temperatura la superficie del revestimiento se raspa mucho y los pigmentos de efecto con forma de plaquita se liberan y se fijan. A causa de esto la luz se refracta y se refleja con más intensidad. Si la sustancia sensible al láser presenta una alta absorción de la longitud de onda láser correspondiente, más energía láser se transforma en calor y la superficie se raspa todavía con más intensidad. De esta manera el brillo se intensifica todavía más.

Por ejemplo la superficie de un revestimiento, el cual contiene el pigmento perlino "Merck Colorstream® T10-03" sin sustancia sensible al láser, no es raspada tan intensamente como con la sustancia sensible al láser, ya que la absorción de la longitud de onda láser utilizada en el caso de tales pigmentos de efecto y su revestimiento no es tan alta como la absorción de la sustancia sensible al láser para esta longitud de onda. Sin embargo un efecto brillante se observa, también si este no es tan intensamente acentuado como en el caso del revestimiento con añadidura de la sustancia sensible al láser.

Según una otra posibilidad de interpretación las partículas de pigmento de efecto finas con un diámetro de menos de aproximadamente 10 µm generan por lo general un brillo satinado, las partículas de pigmento de efecto más grandes o más gruesas con un diámetro de aproximadamente 10 µm a aproximadamente 50 µm brillan por el contrario con más alta brillantez. El efecto brillante de las áreas irradiadas a láser también se puede atribuir entonces si es posible a que debido al efecto térmico del láser los pigmentos de efecto se funden y tras el enfriado forman aglomerados o partículas de pigmento más grandes.

La combinación de la sustancia sensible al láser con pigmentos de efecto intensifica la seguridad ante falsificación de los efectos de color inducidos por láser de manera considerable, ya que tales efectos brillantes y cambios de color en relación con la combinación precisa con un corte láser del sustrato, como ello es conocido por ejemplo de la publicación internacional WO 2010/072329 A1, un hilo de seguridad o una tira de seguridad no se pueden imprimir con la finura correspondiente y el registro.

Según una forma de realización preferida la mezcla formada por la sustancia sensible al láser y los pigmentos de efecto se tiñen con más pigmentos de color. Estos pigmentos colorantes no deben absorber sin embargo la longitud de onda del láser utilizado, para que ellos no se conviertan en una sustancia de otro color y se lleven a cabo de esta manera cambios de color inesperados del revestimiento tras la irradiación láser. El teñido de la mezcla tiene la ventaja de que este dificulta a los falsificadores reconocer una relación entre el color del revestimiento y el resultado cromático tras la irradiación láser. Además utilizando un pigmento de color (p. ej. rojo) apropiado y transparente al infrarrojo se puede alcanzar también una protección frente a la radiación UV y con ello una más alta resistencia al amarilleamiento del revestimiento.

Según una otra forma de realización se aplican dos o más superficies una al lado de la otra o en un patrón, en donde al menos una superficie presenta un revestimiento sensible al láser sin pigmento de efecto y al menos una superficie adyacente un revestimiento sensible al láser con pigmento de efecto. Así se pueden irradiar a láser distintos patrones, símbolos o perforaciones entre superficies, como estos son conocidos por ejemplo de la publicación internacional WO 2010/072329 A1 o WO 2011/54112 A1, de manera que se dan dos efectos de color distintos, pero precisos.

Según una otra forma de realización se aplican dos o más superficies una al lado de la otra o en un patrón, en donde al menos una superficie presenta un revestimiento sensible al láser con un color o un pigmento de efecto, el cual al cambiar el ángulo de visión no cambia su color (así denominado Color-Fix), y al menos una superficie adyacente presenta un revestimiento sensible al láser con pigmento de efecto, el cual al cambiar el ángulo de visión cambia su

color (así denominado Colorshift). Al cambiar el ángulo de visión la superficie con Color-Fix no cambia por lo tanto su color, mientras que la superficie con Colorshift cambia su color, en donde en particular preferiblemente ambas superficies son sometidas al menos en áreas parciales a radiación láser de tal manera que en el caso de un determinado ángulo de visión los colores de las áreas parciales de ambas superficies coinciden. Por ejemplo la superficie con Color-Fix muestra tras el sometimiento a radiación láser una estrella verde, la cual al cambiar el ángulo de visión no cambia su color, y la superficie con Colorshift muestra tras el sometimiento a radiación láser en el caso de un ángulo de visión determinado una tira azul, la cual al cambiar el ángulo de visión cambia su color al color verde de la estrella.

Según una otra forma de realización se aplican dos o más superficies la una al lado de la otra o en un patrón, en donde tras el sometimiento a radiación láser al menos una superficie presenta un revestimiento sensible al láser con un pigmento de efecto, el cual al cambiar el ángulo de visión cambia su color (primer Colorshift), y al menos una superficie adyacente presenta un revestimiento sensible al láser con otro pigmento de efecto, el cual al cambiar el ángulo de visión también cambia su color, pero de forma diferente (segundo Colorshift). Al cambiar el ángulo de visión ambas superficies cambian por lo tanto su color, en donde ambas superficies muestran sin embargo un otro efecto de imagen latente de color. Por ejemplo la una superficie muestra al cambiar el ángulo de visión un cambio de color de rojo a verde y al mismo tiempo la otra superficie un cambio de color de verde a lila. En particular preferiblemente los colores de ambas superficies coinciden el uno con el otro en el caso de un ángulo de visión determinado. Por ejemplo tras el sometimiento a radiación láser la superficie con el primer Colorshift muestra en el caso de un ángulo de visión una estrella azul y la superficie con el segundo Colorshift una tira azul, en donde ambas superficies en el caso de un otro ángulo de visión cambian su color a verde. Alternativamente también es posible que tras el sometimiento a radiación láser la superficie con el primer Colorshift en el caso de un ángulo de visión muestre una estrella azul y la superficie con el segundo Colorshift una tira verde, en donde en el caso de un otro ángulo de visión determinado la estrella cambia su color a verde y la tira su color a azul.

El cambio de color y/o el color que no cambia son posibles en este caso tanto en la luz de la gama de longitudes de onda visible como también en la gama de longitudes de onda no visible, por ejemplo en la gama de longitudes de onda ultravioleta. Por ejemplo una superficie muestra un cambio de color o un color que no cambia en la gama de longitudes de onda visible y una otra superficie con pigmentos fluorescentes un cambio de color similar u otro o un color similar u otro en la gama de longitudes de onda ultravioleta.

Con la una junto a la otra o adyacente se entiende en el sentido de esta invención tanto una colimitación "directa" sin espacio intermedio entre las superficies, en su caso también con una mínima superposición, como también una colimitación con espacio intermedio.

Según una otra forma de realización el tratamiento láser se realiza en forma de un así denominado patrón negativo, en donde la superficie es sometida a radiación láser por toda la superficie y únicamente un patrón, símbolo, etc. a generarse no es sometido a radiación láser. También aquí se da ventajosamente una alta precisión.

Alternativamente también se puede imprimir o aplicar como superficie adyacente un color extirpable por láser o una otra sustancia extirpable por láser (por ejemplo una lámina). El láser extirpa este color o la sustancia respectiva y pasa sin problemas a la coloración de la otra superficie.

Según una otra forma de realización dos superficies de distinta composición cromática se imprimen una encima de la otra (también de forma dividida, por áreas o en un patrón la una con respecto a la otra), en donde una superficie presenta el revestimiento sensible al láser sin pigmento de efecto y la otra superficie el revestimiento sensible al láser con pigmento de efecto.

De esta manera son posibles por láser combinaciones con precisión de registro de por ejemplo orificio láser con un efecto de borde (como es conocido por ejemplo de las publicaciones internacionales WO 2009/003587 A1 o WO 2009/003588 A1), eliminación de la primera capa y coloración de la segunda capa, coloración de las capas individuales, eliminación hasta la capa de papel o extirpación del color.

De esta manera se dan numerosas posibilidades de la disposición de las sobreimpresiones con respecto a las áreas recortadas (es decir en el caso de combinaciones de corte láser o perforación láser también con un efecto de color, como es conocido por ejemplo de las publicaciones internacionales WO 2009/003587 A1 o WO 2009/003588 A1), dependiendo de cómo las superficies se imprimen (divididas, por áreas, patrones, símbolos, letras, números, etc.) y en cuáles áreas se superponen y por cuáles áreas se colorea, extirpa, corta y secciona.

La presente invención posibilita concretamente a través de la añadidura de pigmentos de efecto al color sensible al láser también marcas de láser de color en vez de solo negras, sin embargo la coloración en el caso de líneas muy finas, las cuales se tiñen a través del láser, solo se puede ver muy difícilmente a simple vista.

El documento DE 10 2016 014 662 A1 describe una ventana irradiada a láser en el papel con por un lado un área de ventana de transparencia y por otro lado un metalizado Colorshift o uno azul/dorado. De esta manera en el anverso y reverso del billete de banco se pueden generar sorprendentemente diseños relacionados entre sí.

Según una otra forma de realización a partir del documento DE 10 2016 014 662 A1 se mejora más la coloración en el caso de líneas muy finas, al imprimirse la sustancia sensible al láser combinada con pigmentos de color o pigmentos de efecto como Iriodin, cristales líquidos, pigmentos STEP, pigmentos fluorescentes o pigmentos capacitados para Colorshift en el reverso del billete de banco por detrás de la lámina de seguridad o allí, donde se debe colocar la ventana. La ventana generada con el láser se puede añadir en línea en un paso de láser a través de un efecto de color inducido por láser en un posicionamiento del 100 % con respecto a la ventana.

Ello da como resultado en particular ventajosamente una nueva posibilidad de combinación, la cual mejora la visibilidad de las finas líneas de color. Al mismo tiempo se dan nuevas posibilidades para la revalorización del reverso del billete de banco hasta ahora poco considerado y relativamente poco atractivo.

La ventana se puede tratar por ejemplo de un orificio láser, LaserCut, filigrana o una perforación láser.

Las líneas de efecto de color finas resaltan entonces claramente más en su coloración y su efecto si el reverso de la lámina de seguridad, la cual es visible a través de la ventana, muestra colores y efectos ajustados a la sustancia sensible al láser y al efecto de color (p. ej. Colorshift, fluorescente, dorado-azul, CL, etc.). También son posibles efectos Colorshift, los cuales también se ajustan (cromáticamente) a los efectos Colorshift de la lámina de seguridad o están en correlación con estos de manera lógica, ya que también hay pigmentos de efecto capacitados para Colorshift, los cuales posibilitan un Colorshift similar a la sustancia sensible al láser, pero también a los efectos de color inducidos por láser.

Los pigmentos fluorescentes también se pueden mezclar con la sustancia sensible al láser y se pueden ver muy bien en el rango espectral ultravioleta. Con ello se dan otras posibilidades de combinación de color, por ejemplo colores perceptibles en el rango espectral ultravioleta en combinación con colores perceptibles en el rango espectral visible.

El diseño irradiado a láser en el reverso se puede ajustar al diseño de la tira de seguridad en el anverso de un billete de banco o complementar a este. De esta manera también se genera una correlación lógica en el diseño de dos características de seguridad distintas. Por ejemplo una tira de seguridad muestra en su anverso corales y los mismos corales se reflejan como efecto de color en el reverso del billete de banco en la sustancia sensible al láser.

La superficie de la sustancia sensible al láser se puede imprimir además en el diseño del billete de banco para generar una revalorización adicional del diseño del billete de banco. Por ejemplo la sustancia sensible al láser está realizada en Iriodin azul, adicionalmente se puede ver un molusco azul a través de orificios láser, adicionalmente se puede ver un efecto de color que se ajusta al color del molusco y la sustancia sensible al láser se puede imprimir adicionalmente en diseño. Un otro perfeccionamiento en relación a las variaciones del tamaño de superficie de color, líneas de efecto de color y tamaño de ventana es posible en función de la creatividad.

En particular preferiblemente la coloración general de la composición del diseño se puede aumentar si es visible a través de ventanas en el sustrato del billete una lámina de seguridad de distinto color.

En particular preferiblemente la sustancia sensible al láser puede funcionar como sustitución de la raya de reverso.

El sustrato consta en particular preferiblemente de papel a partir de fibras de algodón, como él es utilizado por ejemplo para billetes de banco, o a partir de otras fibras naturales o a partir de fibras sintéticas o una mezcla a partir de fibras naturales y sintéticas, o de al menos una lámina de plástico. Además preferiblemente el sustrato consta de una combinación a partir de al menos dos sustratos diferentes unidos entre sí y dispuestos el uno encima del otro, un así denominado híbrido. En este caso el sustrato consta por ejemplo de una combinación de lámina de plástico-papel-lámina de plástico, es decir un sustrato a partir de papel es revestido en cada uno de sus dos lados por una lámina de plástico, o de una combinación de papel-lámina de plástico-papel, es decir un sustrato a partir de una lámina de plástico es revestido en cada uno de sus dos lados por papel. El revestimiento de conformidad con la invención se encuentra en el caso del híbrido preferiblemente en el sustrato de papel situado por dentro y está protegido a través de las láminas de plástico particularmente bien contra daños o contra ataques de falsificación.

Los datos sobre el peso del sustrato utilizado están indicados por ejemplo en el documento DE 102 43 653 A9. El documento DE 102 43 653 A9 expone en particular que la capa de papel presenta habitualmente un peso de 50 g/m<sup>2</sup> a 100 g/m<sup>2</sup>, preferiblemente de 80 g/m<sup>2</sup> a 90 g/m<sup>2</sup>. Obviamente dependiendo del uso se puede emplear todo otro peso apropiado.

Documentos de valor, para los cuales se puede utilizar un sustrato o papel de seguridad de este tipo, son en particular billetes de banco, acciones, bonos, escrituras, vales, cheques, tiques de entrada de alto valor, pero también otros documentos en riesgo de falsificación, como pasaportes y demás documentos de identidad, así como tarjetas, como por ejemplo tarjetas de crédito o débito, cuyo cuerpo de tarjeta presenta al menos una capa de un papel de seguridad, y también elementos de seguridad de productos, como etiquetas, sellos, envases y similares. La denominación simplificada documento de valor engloba todos los materiales, documentos y medios de seguridad de productos mencionados arriba.

Se entiende que las características mencionadas anteriormente y las que se explicarán a continuación no solo se pueden emplear en las combinaciones indicadas, sino también en otras combinaciones, sin apartarse del ámbito de la presente invención, siempre y cuando este esté incluido en el alcance de protección de las reivindicaciones.

Mediante los siguientes ejemplos y figuras complementarias se explican las ventajas de la invención. Los ejemplos representan formas de realización preferidas, a las cuales sin embargo la invención no debe estar limitada de ninguna manera. Las proporciones mostradas en las figuras no corresponden a las relaciones existentes en la realidad y sirven exclusivamente para la mejora de la claridad.

En particular muestran:

la fig. 1 un revestimiento de conformidad con la invención con pigmentos perlinos "Merck Colorstream® T10-03" con una sustancia sensible al láser, todavía no irradiado a láser,

la fig. 2 el revestimiento de conformidad con la invención de la fig. 1, irradiado a láser,

la fig. 3 un revestimiento con pigmentos perlinos "Merck Colorstream® T10-03" sin una sustancia sensible al láser, todavía no irradiado a láser,

la fig. 4 el revestimiento con pigmentos perlinos de la fig. 3, irradiado a láser,

la fig. 5 esquemáticamente tratamiento láser entre superficies por dos superficies diferentes con y sin pigmento perlino,

la fig. 6 variantes negativas con respecto a la figura 5 con tratamiento láser superficial, en donde el patrón queda no irradiado a láser,

la fig. 7 combinación esquemática para dos capas impresas la una encima de la otra.

La fig. 1 muestra un revestimiento de conformidad con la invención, entre otros compuesto a partir de pigmentos perlinos "Merck Colorstream® T10-03" con una sustancia sensible al láser, el cual no fue todavía sometido a la radiación láser de un láser de CO<sub>2</sub>, y la fig. 2 tras el sometimiento a la radiación láser de un láser de CO<sub>2</sub>. A través del tratamiento láser la superficie del revestimiento es raspada con intensidad. El láser de CO<sub>2</sub> con una longitud de onda de emisión de 10,6 µm y una potencia láser máxima de 30 W es operado en este caso en el modo casi pulsado con una frecuencia de 25 kHz, con un tiempo de encendido de 25 %, una velocidad de avance de 2500 mm/s y una distancia de línea (hatch) de 0,1 mm.

La fig. 3 muestra un revestimiento con pigmentos perlinos "Merck Colorstream® T10-03" sin sustancia sensible al láser, el cual no fue todavía sometido a la radiación láser de un láser de CO<sub>2</sub>, y la fig. 4 tras el sometimiento a la radiación láser de un láser de CO<sub>2</sub> con los valores mencionados arriba. A través del tratamiento láser la superficie del revestimiento también es concretamente raspada, aunque fundamentalmente menos que en la fig. 2.

La fig. 5 muestra un tratamiento láser entre superficies por dos superficies 1 y 2 diferentes con y sin pigmentos perlinos. La superficie 1 presenta un revestimiento sensible al láser sin pigmentos perlinos (aquí color blanco) y la superficie 2 un revestimiento sensible al láser con pigmentos perlinos (aquí color verde). Un haz láser impacta en las superficies en forma de las tres líneas 3 y 4 a modo de onda, de manera que en la superficie 1 se produce un cambio de color de las ondas 3 de blanco a negro y en la superficie 2 un cambio de color de las ondas 4 de verde perlado a verde oscuro. En el caso del uso de radiación infrarroja de onda larga, como p. ej. la radiación de láser de CO<sub>2</sub> con una longitud de onda de emisión de 10,6 µm, surge adicionalmente un efecto brillante en las áreas irradiadas a láser.

Al contrario de la fig. 5 en la fig. 6 el láser irradia toda la superficie con excepción de las tres líneas a modo de onda, las cuales quedan por lo tanto no irradiadas a láser (así denominado patrón negativo). En la superficie 1 se da en total un cambio de color 5 de blanco a negro con excepción de las tres líneas a modo de onda, las cuales quedan en blanco. En la figura 2 se da en total un cambio de color 5 de verde perlado a verde oscuro con efecto brillante con excepción de las tres líneas a modo de onda, las cuales quedan en verde.

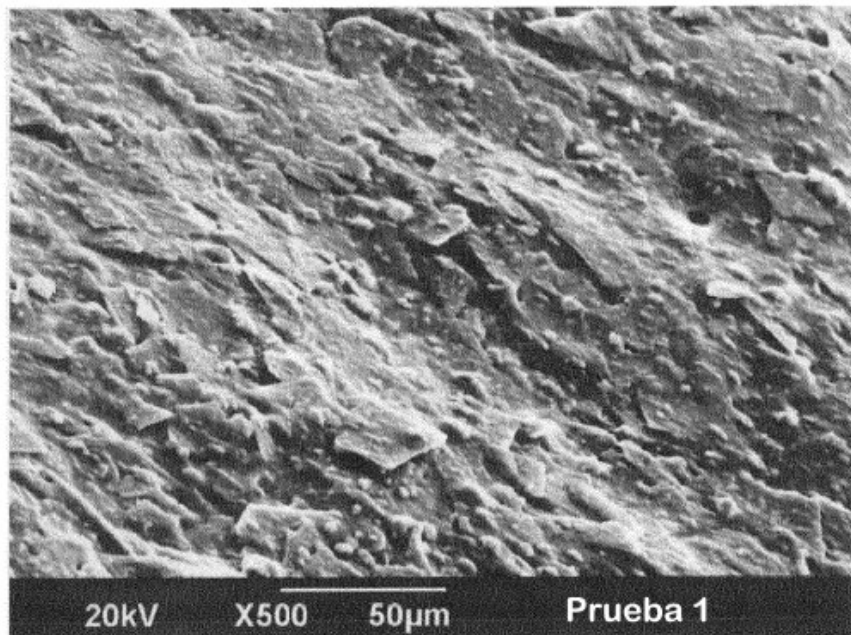
La fig. 7 muestra una combinación para superficies impresas las unas encima de las otras, en el caso de la cual dos capas de diferente composición cromática están impresas la una encima de la otra, en donde la superficie 1 es el revestimiento sensible al láser sin pigmentos de efecto y la superficie 2 el revestimiento sensible al láser con pigmentos de efecto. El haz láser genera como en la fig. 5 tres líneas a modo de onda, en donde a su vez las ondas 3 experimentan un cambio de color de blanco a negro y las ondas 4 de verde perlado a verde oscuro. En el caso del uso de radiación infrarroja de onda larga, como p. ej. la radiación de láser de CO<sub>2</sub> con una longitud de onda de emisión de 10,6 µm, surge adicionalmente un efecto brillante en las áreas irradiadas a láser. En el caso de las ondas 7 se produce una eliminación de la capa superior, complementada con un efecto de borde de color y un efecto de color de la capa inferior. El efecto de borde se ilustra en la fig. 7 como líneas negras en el borde de las ondas 7.

## REIVINDICACIONES

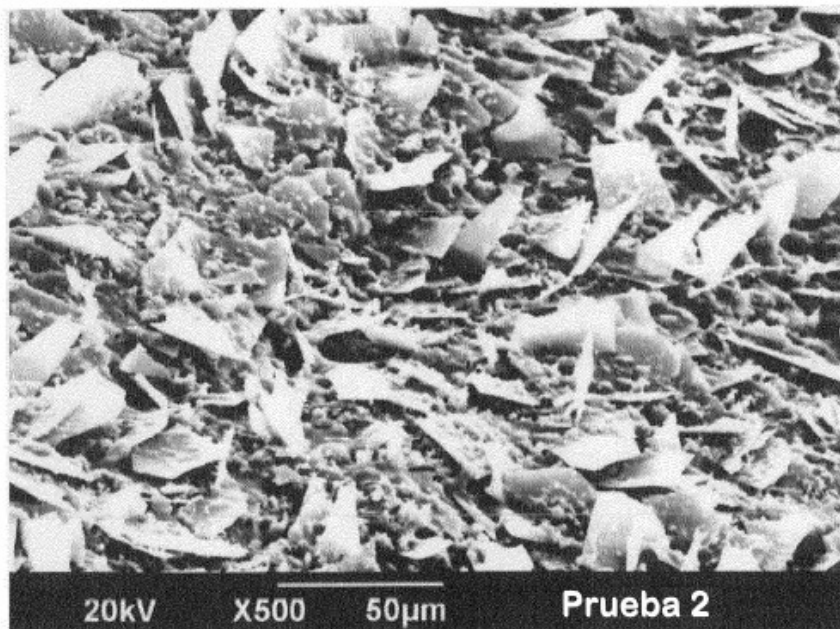
1. Procedimiento para el tratamiento de un revestimiento en particular para sustratos de fibra y láminas con radiación láser, en donde el revestimiento consta al menos de una mezcla a partir de un aglutinante, una sustancia sensible al láser y un pigmento de efecto caracterizado por que la sustancia sensible al láser con el efecto de la radiación láser efectúa un cambio de color, en donde a través del efecto de la radiación láser se genera una coloración de fondo, la cual cambia o intensifica la coloración y la saturación cromática del pigmento de efecto utilizado respectivamente, sin cambiar sin embargo el propio pigmento de efecto.
2. Procedimiento según la reivindicación 1 caracterizado por que se utiliza un láser con una longitud de onda de emisión de 0,05  $\mu\text{m}$  a 50  $\mu\text{m}$ , preferiblemente un láser de dióxido de carbono con una longitud de onda de emisión en el rango de 9  $\mu\text{m}$  a 12  $\mu\text{m}$  o un láser de diodos con una longitud de onda de emisión en el rango de 50 nm a 1100 nm o un láser de estado sólido con una longitud de onda de emisión en el rango de 1000 nm a 1100 nm.
3. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que la sustancia sensible al láser con el efecto de la radiación láser se transforma o reduce químicamente.
4. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que como sustancia sensible al láser se utiliza una sal metálica, preferiblemente una sal amónica del molibdeno, oxalato de cobre(II) u óxido de hierro(II,III)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .
5. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que como pigmentos de efecto se utilizan pigmentos perlinos, pigmentos fluorescentes, pigmentos OVI o pigmentos de cristal líquido.
6. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que la mezcla a partir de la sustancia sensible al láser y los pigmentos de efecto se tiñe con otros pigmentos de color, en donde los otros pigmentos de color presentan para la longitud de onda del láser utilizado una absorción lo más baja posible.



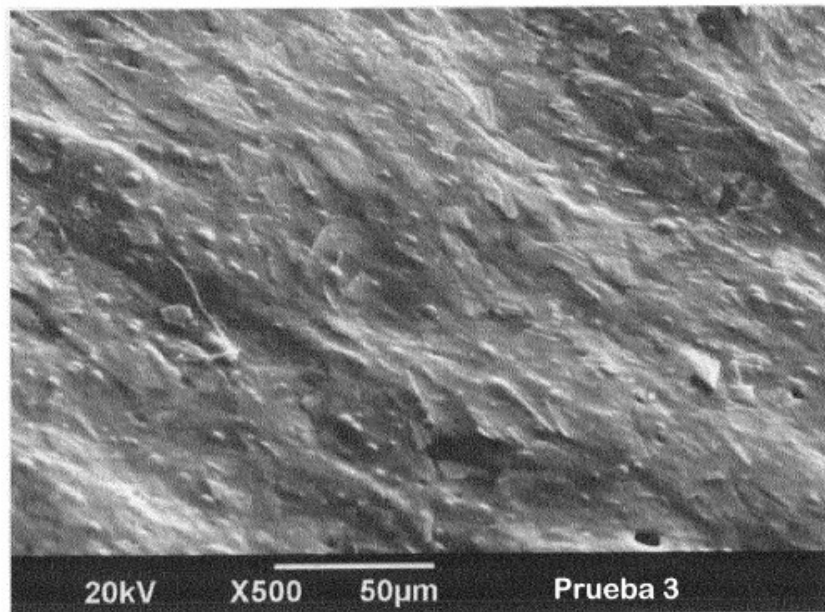
**Fig. 1**



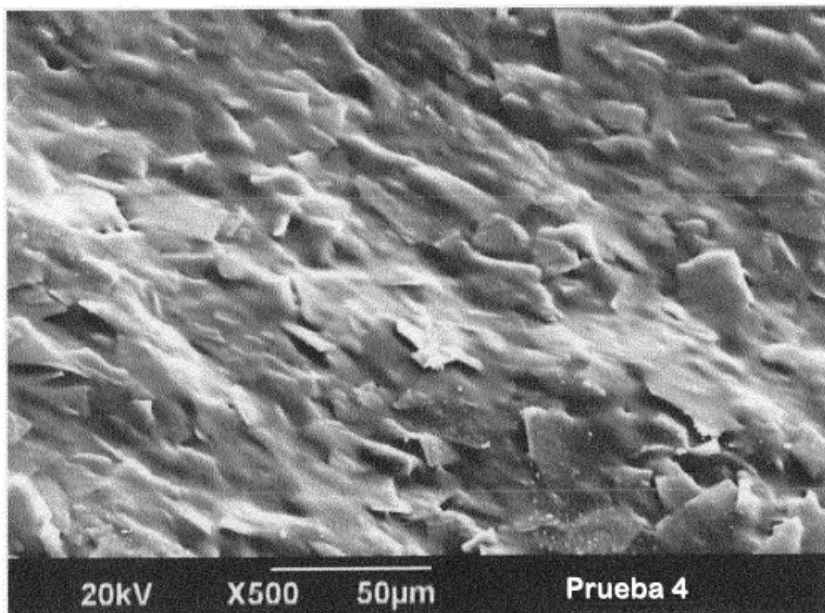
**Fig. 2**



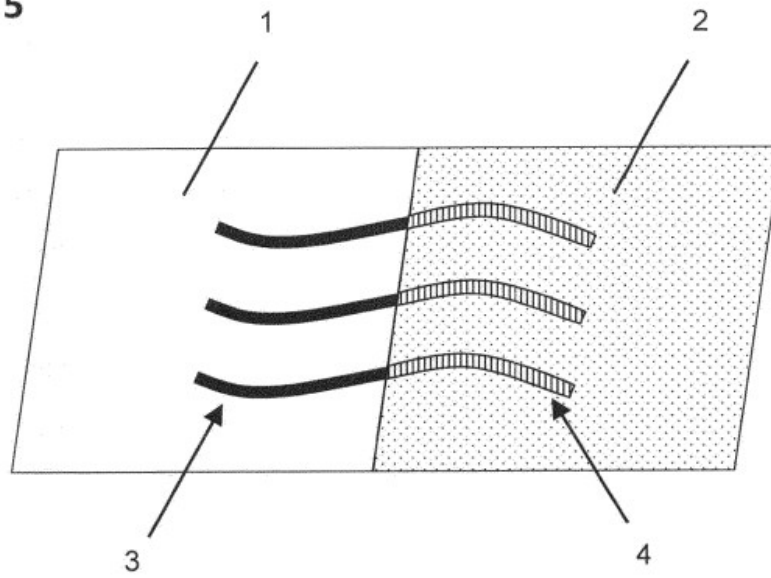
**Fig. 3**



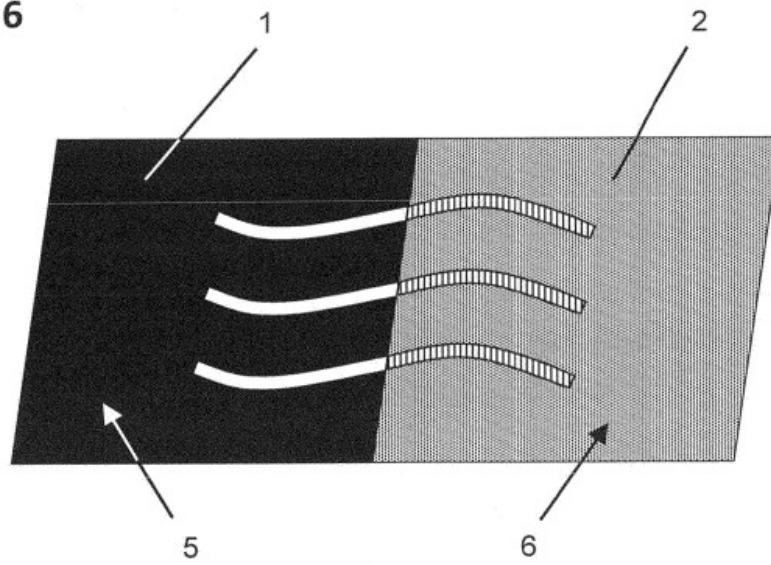
**Fig. 4**



**Fig. 5**



**Fig. 6**



**Fig. 7**

