

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 576 788**

51 Int. Cl.:

**B42D 25/445** (2014.01)

**B42D 25/41** (2014.01)

**B42D 25/328** (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.07.2010 E 10732309 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.03.2016 EP 2454100**

54 Título: **Método para la producción de un cuerpo multicapa así como cuerpo multicapa**

30 Prioridad:

**17.07.2009 DE 102009033762**

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

**11.07.2016**

73 Titular/es:

**LEONHARD KURZ STIFTUNG & CO. KG (100.0%)  
Schwabacher Strasse 482  
90763 Fürth, DE**

72 Inventor/es:

**BREHM, LUDWIG y  
STAUB, RENÉ**

74 Agente/Representante:

**GARCÍA-CABRERIZO Y DEL SANTO, Pedro**

**ES 2 576 788 T3**

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

**DESCRIPCIÓN**

Método para la producción de un cuerpo multicapa así como cuerpo multicapa.

- 5 La invención se refiere a un método para la producción de un cuerpo multicapa con un estrato portador y un estrato decorativo mono- o multicapa formado sobre y/o en el estrato portador, así como a un cuerpo multicapa que puede obtenerse de este modo, de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 15.
- 10 Los elementos de seguridad ópticos se usan frecuentemente para dificultar la copia de documentos o productos, para impedir su uso inapropiado. De este modo encuentran uso los elementos de seguridad ópticos para securizar documentos, billetes de banco, tarjetas de crédito y prepago, documentos de identidad, envases de productos de alto valor y similares. En este caso se conoce el uso de elementos ópticamente variables como elementos de seguridad ópticos, que no se pueden duplicar con métodos de copia convencionales. También se conoce, equipar elementos de seguridad con una capa de metal estructurada, que está formada en forma de un texto, logotipo o algún otro patrón.
- 15 La generación de una capa de metal estructurada a partir de una capa de metal aplicada de forma plana mediante electrodeposición o deposición por vapor, por ejemplo, requiere una pluralidad de procesos, particularmente cuando se pretende generar estructuras finas, que presentan una elevada seguridad anti-falsificación. Por lo tanto, se conoce, por ejemplo, que una capa de metal aplicada sobre toda el área, por agente de ataque químico positivo o negativo o mediante ablación por láser, puede desmetalizarse parcialmente y de este modo estructurarse. Como alternativa a esto, es posible, aplicar capas de metal por medio del uso de máscaras de deposición por vapor ya en forma estructurada sobre un portador.
- 20 Cuanto mayor sea el número de etapas de fabricación para la producción del elemento de seguridad, mayor será la importancia otorgada a la precisión de registro de las etapas del método individuales, es decir la precisión del posicionamiento de las herramientas individuales unas con respecto a otras durante la construcción del elemento de seguridad en relación con características, capas o estructuras ya presentes en el elemento de seguridad.
- 25 Del documento WO 2006/084686 A2 se conoce un método para la producción de un cuerpo multicapa, que presenta una capa de replicación, en el que está moldeada una primera estructura en relieve difractiva. A continuación, una capa de metal se deposita de manera uniforme en realización, y sobre la capa de metal, se aplica una capa fotosensible. Se caracteriza porque la capa de metal en la sección de la primera estructura en relieve difractiva permite una transmisión mayor que fuera de esta sección, se trata para la exposición de la capa fotosensible en la sección de la primera estructura en relieve difractiva, pero no fuera de ella. La parte expuesta se puede retirar y permanecer la sección no expuesta permanecer, o viceversa.
- 30 El documento WO 03/095745 A1 da a conocer un cuerpo multicapa con una configuración en capas, que presenta al menos una capa que contiene un material sensible al láser.
- 35 Un objetivo de la presente invención es proporcionar un cuerpo multicapa particularmente difícil de reproducir y un método para la producción de dicho cuerpo multicapa, en el que una capa parcialmente formada está conformada en registro con otra capa parcialmente formada. El objetivo se consigue mediante un método para la producción de un cuerpo multicapa, en el que
- 40 a) sobre y/o en un estrato portador con un primer lado y un segundo lado, se forma un estrato decorativo mono- o multicapa con una primera sección y una segunda sección, en el que el estrato decorativo visto perpendicularmente al plano del estrato portador, presenta en la primera sección un primer coeficiente de transmisión y en la segunda sección un segundo coeficiente de transmisión mayor en comparación con el primer coeficiente de transmisión, en el que dichos coeficientes de transmisión se relacionan con una radiación electromagnética con una longitud de onda adecuada para fotoactivación,
- 45 b) al menos una capa a estructurar se dispone sobre el primer lado del estrato portador,
- c) una capa de materia protectora fotoactivable mediante dicha radiación electromagnética (abreviada como "materia protectora") se dispone sobre el primer lado del estrato portador, de modo que la capa de materia protectora se disponga sobre el lado orientado lejos del estrato portador de la al menos una capa a estructurar y die estrato decorativo sobre el otro lado de la al menos una capa a estructurar,
- 50 d) la capa de materia protectora se expone desde el segundo lado del estrato portador por medio de dicha radiación electromagnética, con lo que el estrato decorativo mediante la formación de la primera sección y de la segunda sección sirve como máscara de exposición, y
- e) la al menos una capa a estructurar y la capa de materia protectora se estructuran en registro entre sí por

medio de procesos estructuradores sincronizados entre sí.

Las etapas a) a e) del método de acuerdo con la invención se realizarán preferentemente en el orden indicado. Durante la exposición de la capa fotoactivable por medio de dicha radiación electromagnética desde el lado orientado lejos de la capa fotoactivable del estrato portador a través del estrato decorativo, estrato decorativo que define la primera sección y la segunda sección, actúa como una máscara de exposición, dado que la primera sección presenta un coeficiente de transmisión, que es reducido comparado con el coeficiente de transmisión de la segunda sección.

Un método de este tipo permite la formación de cuerpos multicapa particularmente a prueba de falsificación. Tal como ya se ha mencionado, durante el método, el estrato decorativo sirve, durante la producción del cuerpo multicapa, como una máscara de exposición para una exposición, es decir una fotoactivación, de la capa de materia protectora fotoactivable y en el cuerpo multicapa terminado como decoración. El estrato decorativo cumple, por lo tanto, múltiples funciones completamente diferentes. Particularmente, el estrato decorativo se forma de modo que un observador de un objeto decorado por medio del cuerpo multicapa, puede observar la al menos una capa estructurada a través del estrato decorativo. La transmisión típica de las primeras secciones del estrato decorativo es, por lo tanto, mayor en al menos un orden de magnitud que la transmisión típica de una máscara de exposición convencional, por ejemplo de metal.

Mediante el uso del estrato decorativo como máscara de exposición, la capa de materia protectora se estructura en registro con las primera y segunda secciones del estrato decorativo, es decir las estructuras de la capa de materia protectora estructurada están dispuestas en registro con las primera y segunda secciones del estrato decorativo. Además, de acuerdo con el método de acuerdo con la invención, la al menos una capa a estructurar está estructurada en registro con la capa de materia protectora. El método permite, por lo tanto, la formación de al menos tres capas formadas en registro entre sí: el estrato decorativo, la capa de materia protectora y la al menos una capa a estructurar. Por medio de la etapa de estructuración e) la al menos una capa a estructurar se forma como una capa estructurada. Como resultado el método, el cuerpo multicapa presenta la capa estructurada en registro en la primera sección o en la segunda sección del estrato decorativo. Mediante registro o precisión de registro, se entiende la disposición exacta en cuanto a posición de capas que están unas encima de otras. La fidelidad de registro o precisión de registro de las capas se controla preferentemente por medio de marcas de correspondencia o marcas de registro, que están presentes por igual en todas las capas y a partir de las cuales, preferentemente por medio de métodos de reconocimiento óptico o sensores, se puede conocer fácilmente, si las capas se disponen en registro. La precisión de registro existe en ambas dimensiones, es decir longitud y anchura de las capas.

Por registro o correspondencia, se entiende la correspondencia precisa de uno con otro o uno sobre otro de diferentes elementos del cuerpo multicapa. Un estrato comprende al menos una capa. Un estrato decorativo comprende una o más capas decorativas y/o protectoras, formadas particularmente como capas de laca. Las capas decorativas pueden disponerse sobre toda el área o en forma de estructurada en patrón sobre el estrato portador. Las una o más capas decorativas pueden disponerse, en este caso, sobre uno o ambos lados del estrato portador, que está formado, por ejemplo, como una película de base o película portadora. El estrato decorativo comprende al menos una capa que atenúa la radiación electromagnética con la longitud de onda adecuada para una fotoactivación. El estrato decorativo tiene, en relación con la radiación electromagnética con la longitud de onda adecuada para una fotoactivación, una densidad óptica mayor que cero.

Mediante la formación de la máscara de exposición como un estrato decorativo, resulta obligatoria una precisión de registro de la máscara de exposición absoluta del 100% con respecto al estrato decorativo, es decir el propio estrato decorativo actúa al menos a nivel de sección como máscara de exposición. El estrato decorativo y la máscara de exposición constituyen, por lo tanto, una unidad funcional conjunta. Mediante el tan sencillo como efectivo método de acuerdo con la invención, la presente invención ofrece una ventaja considerable respecto a procesos convencionales, en los que una máscara de exposición diferente debe colocarse en registro con el estrato decorativo, con lo que en la práctica hay muy pocos casos en los que la desviación del registro puede evitarse totalmente.

Mediante la presente invención, por lo tanto, la capa a estructurar puede, sin coste tecnológico adicional, estructurarse en registro con las primera y segunda secciones definidas por la capa decorativa. En métodos convencionales para generar una máscara de ataque químico por medio de una exposición de la máscara, con lo que la máscara está presente como una unidad independiente, por ejemplo como una película independiente o como una placa de vidrio/cilindro de vidrio independiente, o como una placa aplicada posteriormente por impresión, puede surgir el problema de que distorsiones lineales y no lineales, generadas por etapas del método anteriores, particularmente que implican tensión térmica y/o mecánica, en el cuerpo multicapa no pueden compensarse completamente, por toda el área del cuerpo multicapa, mediante la orientación de la máscara sobre el cuerpo multicapa, a pesar de que la orientación de la máscara tenga lugar sobre marcas de registro existentes que se disponen preferentemente en los bordes horizontal y/o vertical del cuerpo multicapa. La tolerancia fluctúa, en este caso, por toda la superficie del cuerpo multicapa en un intervalo comparativamente grande. Con el método de acuerdo con la invención, las primera y segunda secciones, definidas mediante la capa decorativa, se utilizan como máscara, con lo que las partes de la capa decorativa que definen las primera y segunda secciones se aplican en una

etapa temprana del método durante la producción del cuerpo multicapa. La máscara formada como capa decorativa está sujeta, por lo tanto, a todas las posteriores etapas del método del cuerpo multicapa, y sigue, de este modo, automáticamente todas las eventuales distorsiones en el propio cuerpo multicapa que pueden ser provocadas por estas etapas del método. Como resultado, puede no haber tolerancias adicionales, más particularmente ninguna fluctuación de tolerancia adicional, sobre la superficie del cuerpo multicapa, dado que se evita la posterior generación de una máscara y la necesidad asociada un posicionamiento posterior extremadamente preciso en registro de esta máscara, que es independiente de la evolución del método hasta ese punto. Las tolerancias o precisiones de registro en el caso del método de acuerdo con la invención, están solamente en eventualmente bordes no formados de forma absolutamente exacta de las primera y segunda secciones, cuya calidad se determina mediante el método de producción particularmente empleado. Las tolerancias o precisiones de registro en el caso del método de acuerdo con la invención, están aproximadamente en el intervalo del micrómetro, y por lo tanto muy por debajo de la capacidad de resolución del ojo; es decir el ojo humano desnudo ya no puede percibir las tolerancias presentes.

En el caso de la exposición de acuerdo con la invención de la capa de materia protectora desde el segundo lado del estrato portador, la capa de materia protectora se expone a intensidades diferentes por secciones. Esta exposición diferente de la capa de materia protectora está regida por los diferentes coeficientes de transmisión en la primera y la segunda sección del estrato decorativo, pero es independiente de cualquier estructura en relieve presente, particularmente independiente de cualquier estructura en relieve dispuesta en la película portadora o de una capa dispuesta sobre la película portadora. En otras palabras, la exposición diferente de la capa de materia protectora no está regida por una estructura en relieve.

La estructuración de la al menos una capa a estructurar y la capa de materia protectora fotoactivable, que se dispone sobre el primer lado del estrato portador, está determinada por las diferentes intensidades de exposición de la capa de materia protectora, que está definida a su vez por la primera y la segunda sección del estrato decorativo; la estructuración sin embargo, es independiente de cualquier estructura en relieve que pueda estar presente y no está regida por estructura en relieve, particularmente independiente de cualquier estructura en relieve dispuesta en la película portadora o de una capa dispuesta sobre la película portadora. Los límites de la primera y de la segunda sección del estrato decorativo corresponden, por lo tanto, vistos perpendicularmente al plano del estrato portador, con precisión de registro. Los límites de la estructuración de la al menos una capa a estructurar y la capa de materia protectora fotoactivable, son, sin embargo, independientes de y no están regidos por los límites, particularmente los contornos de una estructura en relieve.

De acuerdo con la etapa d) del método de acuerdo con la invención el estrato decorativo sirve, mediante la formación de la primera sección y de la segunda sección, como una máscara de exposición, con lo que la máscara de exposición formada de este modo, es independiente de cualquier estructura en relieve presente, particularmente independiente de cualquier estructura en relieve dispuesta en la película portadora o de una capa dispuesta sobre la película portadora. De acuerdo con la etapa e) del método de acuerdo con la invención la al menos una capa a estructurar y la capa de materia protectora, por medio de procesos de estructuración sincronizados entre sí, se estructuran en registro entre sí, con lo que esta estructuración es dependiente de la primera y la segunda sección del estrato decorativo, pero independiente de cualquier estructura en relieve presente, particularmente independiente de cualquier estructura en relieve dispuesta en la película portadora o de una capa dispuesta sobre la película portadora.

La función del estrato decorativo como máscara de exposición es independiente de la capa a estructurar. Las propiedades físicas, particularmente el grosor efectivo o la densidad óptica, de la capa a estructurar no tienen ninguna influencia sobre y son independientes de las propiedades físicas del estrato decorativo, es decir de la máscara de exposición, particularmente de los coeficientes de transmisión en la primera y en la segunda sección del estrato decorativo. El estrato decorativo determina, en solitario y libre de cualesquiera estructuras en relieve presentes, particularmente estructuras en relieve difractivas y otras, particularmente propiedades físicas y/o químicas de la capa a estructurar, la máscara de exposición de acuerdo con la invención. La capa a estructurar no es parte de la máscara de exposición, es decir en el caso de la presente invención, la máscara de exposición (= el estrato decorativo) y la capa a estructurar están separadas y funcionalmente desacopladas.

Es posible que la al menos una capa a estructurar, en toda la superficie, sobre la cual se dispone el primer lado del estrato portador, presente un grosor de capa constante.

Es posible que el estrato decorativo comprenda una primera capa de laca, que se dispone en la primera sección con un primer grosor de capa y en la segunda sección con un segundo grosor de capa que, en comparación con el primer grosor de capa es más pequeño, o sin ninguno, sobre el estrato portador, de modo que el estrato decorativo presente en la primera sección dicho primer coeficiente de transmisión y en la segunda sección dicho segundo coeficiente de transmisión.

Es posible que el estrato decorativo comprenda una primera coloración del estrato portador, que se forma en la primera sección con un primer grosor de capa y en la segunda sección con un segundo grosor de capa que, en comparación con el primer grosor de capa es más pequeño, o sin ninguno, de modo que el estrato decorativo presente en la primera sección dicho primer coeficiente de transmisión y en la segunda sección dicho segundo

coeficiente de transmisión. La coloración del estrato portador puede formarse como una sección coloreada o decolorada dentro del estrato portador. Un método preferido para la formación de una coloración del estrato portador es un marcado por láser en el estrato portador con cambio de color o un método, en el que se hace que los pigmentos o colorantes se difundan en el estrato portador.

5 Un ejemplo para un marcado láser en forma de un ennegrecimiento u oscurecimiento de un estrato portador es la acción de un rayo láser sobre el estrato portador, por ejemplo, de policarbonato (= PC), que es particularmente eficaz cuando el policarbonato está dopado. Estratos portadores de este tipo se describen, por ejemplo, en los documentos EP 0 991 523 B1 o EP 0 797 511 B1.

10 Un ejemplo de un método para la difusión hacia dentro de Pigmentos o colorantes es la impresión del estrato portador con una laca coloreada portada por disolvente, la posterior puesta en contacto temporal de la laca coloreada y la posterior eliminación por lavado de la laca coloreada. Como resultado de que el o los disolventes en la laca coloreada, la superficie del material del estrato portador es atacada parcialmente, con lo que se permite que partes de la laca coloreada se difundan al menos en las capas superiores del estrato portador situadas en la sección de la superficie atacada. El material del estrato portador se selecciona por lo tanto, de modo que pueda ser atacado por un disolvente usado en la laca coloreada. Una combinación de este tipo puede ser, por ejemplo, un estrato portador de policarbonato y una laca coloreada basada en disolventes aromáticos. Después de retirar la laca coloreada, el constituyente difundido hacia dentro de la laca coloreada permanece en el estrato portador. Dependiendo del grosor de capa de la laca coloreada aplicada y de la selección del material del estrato portador, diferentes cantidades de pigmentos o colorantes pueden difundirse a diferentes profundidades en el estrato portador. Mediante la difusión hacia el interior, se produce una ligera falta de definición en los bordes de la primera y/o segunda secciones, pero su extensión horizontal está solamente en la sección del grosor de capa preferentemente vertical de la laca coloreada impresa. En este caso "vertical" se refiere a una extensión sustancialmente perpendicular al estrato portador, y "horizontal" a una extensión sustancialmente en el plano formado por el estrato portador. Si, por ejemplo, en un proceso de impresión, se aplica por impresión una capa de laca coloreada de pocos micrómetros, por ejemplo de 1 a 10  $\mu\text{m}$ , la falta de definición está también solamente en el intervalo de 1 a 10  $\mu\text{m}$  y, por lo tanto, muy por debajo de la capacidad de resolución del ojo.

Otro ejemplo de un método para la difusión hacia dentro de pigmentos o colorantes es la impresión por secciones de un estrato portador con una laca de desprendimiento "*liftoff*" para cubrir las segundas secciones. Posteriormente, el estrato portador es expuesto a una atmósfera con un colorante vaporizado, por ejemplo una atmósfera que comprende un gas inerte como argón o nitrógeno y yodo vaporizado. En las primeras secciones no cubiertas por laca de desprendimiento el colorante vaporizado se difunde a continuación en el estrato portador. Posteriormente, se puede retirar la laca de desprendimiento. Como alternativa o también en combinación con esto, el estrato portador impreso por secciones con la laca de desprendimiento puede desplazarse a través de un baño, que contiene por ejemplo disolventes apolares tales como tolueno o benceno y un colorante disuelto en ellos y preferentemente un bloqueante de UV (UV = ultravioleta) disuelto del mismo modo en el baño. En este caso, la laca de desprendimiento debe ser resistente a los disolventes del baño, por ejemplo como una laca de desprendimiento soluble en agua. El colorante y, donde sea apropiado, el bloqueante de UV se difunden en la primera sección no cubierta por laca de desprendimiento del estrato portador en el baño y de este modo colorean el estrato portador. Posteriormente, la laca de desprendimiento puede retirarse del estrato portador.

40 Otro ejemplo de un método para la difusión hacia dentro de pigmentos o colorantes es la impresión del estrato portador por medio de un método de sublimación térmica, en el que el colorante se sublima, es decir se evapora, de un estrato portador de color diferentes por medio una acción de calor local mediante un cabezal de impresión. Este vapor de calor puede difundirse a continuación en el estrato portador, con lo que se puede alcanzar una elevada resolución de aproximadamente 300 ppp (= puntos por pulgada). Para incrementar aún más la definición de los bordes en la difusión hacia dentro, puede usarse una máscara adicional, que se dispone entre el cabezal de impresión térmica y el estrato portador y que cubre secciones del estrato portador que no deben colorearse.

Es posible que una capa del estrato decorativo se forme por secciones con un grosor de capa diferente y/o dentro del estrato portador. Es posible que una capa del estrato decorativo se forme como una capa con un grosor sustancialmente uniforme y que la capa se forme solamente por secciones, es decir en forma estructurada en forma de patrón, y/o dentro del estrato portador. En este caso, es posible que el estrato decorativo comprenda capas aplicadas solamente sobre un lado del estrato portador o capas aplicadas sobre ambos lados del estrato portador.

El objetivo se consigue, además, mediante un cuerpo multicapa de acuerdo con la reivindicación 7, con un estrato portador, que presenta un primer lado y un segundo lado, y un estrato decorativo mono- o multicapa formado sobre y/o en el estrato portador, que presenta una primera sección y una segunda sección, con lo que el estrato decorativo visto perpendicularmente al plano del estrato portador en la primera sección presenta un primer coeficiente de transmisión y en la segunda sección un segundo coeficiente de transmisión mayor en comparación con el primer coeficiente de transmisión, con lo que dichos coeficientes de transmisión relacionados con una radiación electromagnética con una longitud de onda adecuada para fotoactivación, con lo que el cuerpo multicapa presenta también al menos una capa estructurada en registro con la primera sección y la segunda sección.

60 El cuerpo multicapa de acuerdo con la invención puede usarse, por ejemplo como etiqueta, película de laminado,

película de estampación en caliente o película de transferencia, para la provisión de un elemento de seguridad óptico, que se emplea para securizar documentos, billetes de banco, tarjetas de crédito y prepago, documentos de identidad, envases de productos de alto valor y similares. En este caso, el estrato decorativo y la al menos una capa estructurada dispuesta en registro con él pueden servir como elemento de seguridad óptico.

5 Cuando, en lo sucesivo se describe una disposición de un objeto en la primera sección y/o en la segunda sección, debe interpretarse que esto significa que el objeto está dispuesto de modo que el objeto y la primera y/o la segunda  
10 sección del estrato decorativo, vistas perpendicularmente al plano del estrato portador, se solapan. También, a continuación las expresiones “primera sección” y “segunda sección” sobre la base del estrato decorativo se trasponen también a otros objetos, por ejemplo capas/estratos, del cuerpo multicapa. Una primera/segunda sección  
15 de un objeto significa que la primera/segunda sección del estrato decorativo y la primera/segunda sección del objeto, vistas perpendicularmente al plano del estrato portador, son congruentes.

La máscara de exposición formada a través del estrato decorativo comprende la primera sección y la segunda  
20 sección, que presentan un coeficiente de transmisión diferente en relación con la radiación usada para la exposición. La máscara de exposición no presenta, por lo tanto, ninguna sección absolutamente opaca para la radiación usada  
25 para la exposición, sino solamente una sección con un coeficiente de transmisión más elevado y una sección con un coeficiente de transmisión menor y puede denominarse, por lo tanto, una máscara de semitonos. La sección de la capa fotoactivable que es expuesta a través de la primera sección se activa en un menor grado que la sección de la  
30 capa fotoactivable que es expuesta a través de la segunda sección, dado que la primera sección posee un menor coeficiente de transmisión que la segunda sección.

Se ha demostrado apropiado, que para la formación de la capa fotoactivable se use una resina fotosensible positiva,  
35 cuya solubilidad aumenta durante una activación por exposición, o una resina fotosensible negativa, cuya solubilidad disminuye durante una activación por exposición. Exposición es el término para la irradiación selectiva de una capa fotoactivable a través de una máscara de exposición con el objetivo de cambiar la solubilidad de la capa  
40 fotoactivable mediante una reacción fotoquímica. De acuerdo con la naturaleza del cambio de solubilidad que puede conseguirse fotoquímicamente, se distinguen las siguientes capas fotoactivables, que pueden diseñarse como  
45 fotolaca: en el caso de un primer tipo de capas fotoactivables (por ejemplo laca negativa; en inglés “*negative resist*”) su solubilidad disminuye mediante exposición en comparación con secciones no expuestas de la capa, por ejemplo, porque la luz causa en endurecimiento de la capa; en el caso de un segundo tipo de capas fotoactivables (por  
50 ejemplo laca positiva; en inglés “*positive resist*”) su solubilidad aumenta mediante exposición en comparación con secciones no expuestas de la capa, por ejemplo, porque la luz causa una descomposición de la capa.

Se ha demostrado apropiado, además, cuando la capa de materia protectora se retira durante el uso de una resina  
55 fotosensible positiva en la segunda sección o durante el uso de una resina fotosensible negativa en la primera sección. Esto puede conseguirse mediante un disolvente como un álcali o ácido. Durante el uso de una resina fotosensible positiva, la segunda sección expuesta con más intensidad de la capa de materia protectora presenta una mayor solubilidad que la primera sección menos expuesta de la capa de materia protectora. En consecuencia,  
60 un disolvente disuelve el material de la capa de materia protectora, es decir la resina fotosensible positiva, que se dispone en la segunda sección, más rápido y mejor que el material de la capa de materia protectora, que se dispone en la primera sección. Mediante el uso de un disolvente, se puede estructurar la capa de materia protectora, es decir la capa de materia protectora se retira en la segunda sección, pero permanecen intacta en la primera sección.

Se ha mostrado apropiado, cuando la capa a estructurar se retira en la primera o segunda sección, en la que se ha  
65 retirado la capa de materia protectora. Esto puede conseguirse mediante un agente de ataque químico tal como un ácido o un álcali. Se prefiere que la retirada por secciones de la capa de materia protectora en la primera o segunda sección y de las secciones que quedan desnudas en la primera o segunda sección de la capa a estructurar, se consiga en la misma etapa del método. Esto puede conseguirse de manera sencilla mediante un disolvente/agente  
70 de ataque químico como un álcali o un ácido, que es capaz de retirar no solamente la capa de materia protectora - en el caso de una materia protectora positiva en la sección expuesta, en el caso de una materia protectora negativa en la sección no expuesta - como también la capa a estructurar, es decir que ataca ambos materiales. En este caso, la capa de materia protectora debe estar formada de modo que soporte el disolvente o agente de ataque químico usado para retirar la capa a estructurar, durante el uso de una materia protectora positiva en la sección no expuesta,  
75 durante el uso de una materia protectora negativa en la sección expuesta, durante al menos un tiempo suficiente, es decir para el tiempo de contacto del disolvente o agente de ataque químico.

Una realización preferida prevé, eliminar la materia protectora durante la etapa de trabajo para eliminar la capa a  
80 estructurar en la primera o segunda sección o en una etapa de trabajo independiente y sucesiva y posterior, siendo esta eliminación del mismo modo en gran medida completa (= “*stripping*”). En este caso, mediante una reducción del número de capas situadas unas sobre otras en el cuerpo multicapa, es posible incrementar su robustez y durabilidad, dado que los problemas de adhesión entre capas adyacentes se minimizan. Además, el aspecto óptico del cuerpo multicapa puede mejorarse, dado que después de la eliminación de la materia protectora, que puede ser particularmente coloreada y/o no completamente transparente, sino que solamente translúcida u opaca, las secciones subyacentes quedan desnudas de nuevo. Para aplicaciones especiales sin requisitos particularmente  
85 exactos en términos de robustez o aspecto óptico, sin embargo, también es posible dejar la materia protectora sobre

la capa estructurada. Dejar la materia protectora sobre la capa estructurada, puede ser particularmente ventajoso, cuando está configurada como una materia protectora negativa relativamente estable y ha sido coloreada. La materia protectora, para este fin, puede imprimirse también con dos o más colores. Por consiguiente, mediante la observación del cuerpo multicapa desde diferentes lados, se proporcionan diferentes impresiones en color.

5 Se prefiere que la capa de materia protectora sea expuesta desde el lado del estrato portador orientado lejos de la capa de materia protectora por medio de dicha radiación electromagnética, con lo que el estrato decorativo mediante la formación de la al menos una primera sección y la al menos una segunda sección sirve como máscara de exposición. La al menos una capa a estructurar se estructura, por medio de la capa fotoactivable retirada en la al menos una primera sección o la al menos una segunda sección, en registro con la al menos una primera sección y la al menos una segunda sección.

10 Se prefiere que la capa de materia protectora presente un material activable por UV. En este caso, para la etapa de exposición d) puede usarse radiación UV. Como resultado las propiedades visuales del cuerpo multicapa pueden separarse de las propiedades del proceso deseadas para la estructuración de la al menos una capa a estructurar. La etapa de exposición d) se diseña de modo que la radiación penetre completamente en la capa de materia protectora, llegando a través de su superficie externa alejada del estrato portador. Solamente entonces es posible sin problemas, por medio de un disolvente, retirar del lado de la superficie externa de la capa de materia protectora, la materia protectora. Si la materia protectora no está irradiada a su través completamente, generalmente presenta todavía una "piel" en su superficie externa alejada del estrato portador, lo que previene al menos parcialmente el ataque de un disolvente.

15 El estrato portador debe ser permeable a la radiación usada en la etapa de exposición d). Se ha mostrado apropiado, para la exposición, usar radiación electromagnética con un máximo de radiación en el intervalo de 365 nm, dado que este intervalo PET (= tereftalato de polietileno), que puede formar un constituyente sustancial del estrato portador, es transparente. En el intervalo de esta longitud de onda está ubicado el máximo de la emisión de una lámpara de mercurio de alta presión. En el caso de los siguientes materiales portadores también es posible usar radiación electromagnética con una longitud de onda en el intervalo de 254 a 314 nm: material portador olefínico como PP (= polipropileno) o PE (= polietileno), material portador basado en copolímero de PVC y PVC, material portador basado en alcohol polivinílico y acetato de polivinilo, portadores de poliéster basados en materias primas alifáticas.

20 Ha resultado ser ventajoso, seleccionar el grosor y el material del estrato decorativo de modo que el primer coeficiente de transmisión sea mayor que cero. El grosor y el material del estrato decorativo se seleccionan de modo que la radiación electromagnética con la longitud de onda adecuada para la fotoactivación penetre parcialmente en el estrato decorativo en la primera sección. La máscara de exposición formada mediante el estrato decorativo también está formada permeable a la radiación en la primera sección.

25 Se ha mostrado apropiado que el grosor y el material del estrato decorativo se seleccionen de modo que la relación entre el segundo y el primer coeficiente de transmisión sea igual o mayor que dos. La relación entre el primer y el segundo coeficiente de transmisión es preferentemente 1:2, también denominada como contraste 1:2. Un contraste de 1:2 es al menos un orden de magnitud más pequeño que para máscaras convencionales. Hasta ahora no era obligatorio, para una exposición de una capa de materia protectora, usar una máscara, que presente un contraste bajo de esa clase como la capa decorativa descrita en el presente documento. En la exposición de una materia protectora con una máscara convencional (por ejemplo una máscara de cromo) hay secciones opacas, es decir con  $DO > 2$ , y completamente transparentes; la máscara presenta, por lo tanto, un elevado contraste. Una máscara de aluminio convencional presenta un contraste típico de 1:100, dado que el coeficiente de transmisión típico de una capa de aluminio está en valores del 1%, correspondiendo a una densidad óptica (= DO) de 2,0. El coeficiente de transmisión (= T) y la DO están relacionados entre sí de la siguiente manera:  $T = 10^{-DO}$  (es decir  $DO = 0$  corresponde a  $T = 100\%$ ;  $DO = 2$  corresponde a  $T = 1\%$ ;  $DO = 3$  corresponde a  $T = 0,1\%$ ). En contraste a los procesos de exposición convencionales, en el caso de la presente invención, la capa de materia protectora se expone no solamente a través de una máscara con bajo contraste (= estrato decorativo), sino también a través de la capa a estructurar.

30 Es posible, además, que entre el estrato portador y la al menos una capa a estructurar, preferentemente directamente sobre el primer lado del estrato portador, se disponga al menos una capa funcional, particularmente una capa de separación y/o una capa de laca protectora. Esto es particularmente ventajoso cuando se usa la película multicapa como película de transferencia, donde la capa funcional permite un desprendimiento sin problemas del estrato portador de un estrato de transferencia, que comprende al menos una capa del estrato decorativo y la capa estructurada.

35 Se ha mostrado apropiado que el grosor y el material del estrato decorativo se seleccionen de modo que la radiación electromagnética, medida después de haber pasado a través de una pila de capas compuesta por el estrato portador, la al menos una capa funcional y el estrato decorativo, en la primera sección presente un coeficiente de transmisión de aproximadamente 0,3 y en la segunda sección un coeficiente de transmisión de aproximadamente 0,7. Un contraste de este tipo entre las dos secciones diseñadas como diferentes secciones de transmisión, es decir la primera y la segunda sección, es particularmente suficiente en el caso de una capa de materia protectora positiva.

Es posible que sobre el primer lado del estrato portador, se forme al menos una estructura en relieve, y que la al menos una capa a estructurar se disponga sobre la superficie de la al menos una estructura en relieve. Para este fin, puede, disponer sobre el primer lado del estrato portador una capa de replicación y gofrar la al menos una estructura en relieve en una superficie de la capa de replicación alejada del estrato portador. No obstante, también puede preverse, gofrar la al menos una estructura en relieve directamente en el estrato portador. En este caso, el estrato portador debe presentar, sobre el primer lado del estrato portador, un material portador replicable adecuado para un proceso de replicación, por ejemplo PVC (= cloruro de polivinilo), PC, PS (= poliestireno) o PVA (= acetato de polivinilo). Por una capa de replicación se entenderá, en términos generales, una capa que puede producirse superficialmente con una estructura en relieve. La expresión incluye, por ejemplo, capas orgánicas tales como capas de plástico o de laca o capas inorgánicas tales como plásticos inorgánicos (por ejemplo silicona), capas de vidrio, capas semiconductoras, capas de metal etc., pero también combinaciones de las mismas. Se prefiere que la capa de replicación se forme como una capa de laca de replicación. Para la formación de la estructura en relieve, puede aplicarse sobre el estrato portador una capa de replicación endurecible por radiación, un relieve imprimirse en la capa de replicación y la capa de replicación con el relieve impreso en ella endurecerse. Se prefiere que el relieve se forme como una estructura micro o macroscópica que difracta la luz, que refracta la luz o que dispersa la luz, como una estructura difractiva o una rejilla de difracción o una estructura mate o combinaciones de estructuras micro o macroscópicas que difractan la luz, que refractan la luz o que dispersan la luz, como estructuras difractivas, estructuras mate o rejilla de difracción.

Es posible que la al menos una estructura en relieve se disponga al menos parcialmente en la primera sección y/o en la segunda sección. En este caso la disposición de área de la estructura en relieve puede adaptarse a la disposición de área de la primera y de la segunda secciones, particularmente diseñarse en registro con ella, o la disposición de área de la estructura en relieve se forma, por ejemplo, como un patrón continuo e infinito independientemente de la disposición de área de la primera y de la segunda secciones. Como resultado de la disposición de acuerdo con la invención de la capa de materia protectora sobre el primer lado del estrato portador, de modo que la capa de materia protectora se disponga sobre el lado orientado lejos del estrato portador de la al menos una capa a estructurar y el estrato decorativo sobre el otro lado de la al menos una capa a estructurar, es posible que capa a estructurar se disponga al menos parcialmente sobre una estructura en relieve, en contraste con un proceso estructurante con el uso de laca de lavado. En un proceso estructurante convencional con el uso de laca de lavado, que comprende sílice (= dióxido de sílice) o dióxido de titanio (por ejemplo rutilo), la sílice y el dióxido de titanio actúan, mediante acción mecánica, de forma destructiva sobre la superficie del cilindro de replicación, particularmente con una superficie de níquel. Además, las diferentes de nivel entre la capa de laca de lavado y la capa subyacente, en la que la estructura en relieve se va a gofrar representan también un obstáculo para la replicación.

Es posible que, después de la etapa e), se aplique una capa de compensación sobre el primer lado del estrato portador. Por medio de una etapa de estructuración e) se forma la capa a estructurar como una capa estructurada. Se prefiere que, después de la etapa e), la capa estructurada y la capa de materia protectora se retire en la primera o la segunda sección y esté presente en la otra sección. Mediante la aplicación de la capa de compensación se pueden llenar al menos parcialmente secciones entalladas/entalladuras de la capa estructurada. Es posible que mediante la aplicación de la capa de compensación también secciones entalladas/entalladuras de la capa de materia protectora se llenen al menos parcialmente. La capa de compensación puede comprender uno o más materiales de capa diferentes. La capa de compensación también puede formarse como una capa protectora y/o capa adhesiva y/o capa decorativa. Es posible que, sobre el lado orientado alejado del estrato portador de la capa de compensación, se aplique una capa promotora de la adhesión, por ejemplo capa adhesiva. Por consiguiente, el cuerpo multicapa formado como una película de laminado o película de transferencia puede unirse a un sustrato adyacente a la capa promotora de la adhesión, por ejemplo en un proceso de estampación en caliente o IMD (IMD = *In-Mould Decoration*). El sustrato puede ser, por ejemplo, papel, cartón, textil u otro material de fibra, o un plástico y puede ser flexible o mayoritariamente rígido.

Es posible que al menos una capa del estrato decorativo se aplique sobre el segundo lado del estrato portador. De este modo es posible que una o más capas de la al menos una capa sean retiradas de nuevo después de la etapa de exposición, en las que el estrato decorativo sirve como máscara de exposición. Es posible, por lo tanto, que una o más capas de la al menos una capa estrato decorativo que está aplicada sobre el segundo lado del estrato portador se retire de nuevo del estrato portador después de la etapa de exposición d).

Se prefiere que el estrato decorativo sea al menos parcialmente transparente para luz visible con una longitud de onda en un intervalo de aproximadamente 380 a 750 nm. Es posible cuando el estrato decorativo se colorea con al menos un colorante opaco y/o al menos uno transparente, que al menos en un intervalo de longitud de onda del espectro electromagnético esté coloreado o genere color, particularmente coloreado de color brillante o que genere color brillante, particularmente que un colorante esté contenido en el estrato decorativo, que puede ser estimulado fuera del espectro visible y generar una impresión coloreada y reconocible visualmente. Es posible que el estrato decorativo esté coloreado con al menos un pigmento o al menos un colorante de color cian, magenta, amarillo (= Yellow) o negro (= Black) (CMYK = *Cyan Magenta Yellow Key*; *Key*: negro como profundidad de color) o el color rojo, verde o azul (= RGB), particularmente para generar un color mixto sustractivo, y/o está dotado de al menos un pigmento o colorante estimulable por radiación, fluorescente rojo y/o verde y/o azul y de este modo particularmente



5 un color mixto aditivo puede generarse mediante radiación. La coloración puede ser en gran medida constante sobre toda el área coloreada o también puede formarse como un perfil de color particularmente continuo, por ejemplo un Perfil de color lineal o radial, es decir que la coloración presente un gradiente, con lo que la coloración puede variar particularmente entre dos o más tonalidades de color, por ejemplo de rojo a azul y además a verde o entre una o más tonalidades de color y un acromático, por ejemplo entre rojo y transparente, es decir un estrato decorativo no coloreado. Perfiles de color de este tipo se conocen y están muy extendidos en impresión de seguridad, dado que son difíciles de falsificar.

10 Como resultado el estrato decorativo cumple una doble función. Por un lado el estrato decorativo sirve como máscara de exposición para la formación de al menos una capa estructurada, que se dispone en registro con la primera y la segunda sección del estrato decorativo. Particularmente el estrato decorativo sirve como máscara de exposición para una desmetalización por secciones de una capa de metal. Por otro lado, el estrato decorativo, o al menos una o más capas del estrato decorativo, en el cuerpo multicapa sirve como elemento óptico, particularmente como una capa de color mono- o multicolor para una coloración de la al menos una capa estructurada, con lo que la capa de color se dispone en registro por encima de y/o próxima/adyacente a la al menos una capa estructurada.

15 Es posible que el cuerpo multicapa presente en la primera sección o la segunda sección una capa de materia protectora fotoactivable mediante dicha radiación electromagnética, con lo que la al menos una capa estructurada y la capa de materia protectora se disponen en correspondencia entre sí sobre el primer lado del estrato portador, de modo que la capa de materia protectora se disponga sobre el lado orientado lejos del estrato portador de la al menos una capa estructurada y el estrato decorativo sobre el otro lado de la al menos una capa estructurada.

20 Es posible que el estrato decorativo comprenda una primera capa de laca, que en la primera sección se dispone con un primer grosor de capa y en la segunda sección con un segundo grosor de capa que, en comparación con el primer grosor de capa es más pequeño, o sin ninguno, sobre el estrato portador, de modo que el estrato decorativo presente en la primera sección dicho primer coeficiente de transmisión y en la segunda sección dicho segundo coeficiente de transmisión.

25 Es posible que el estrato decorativo comprenda una primera coloración del estrato portador, que se forma en la primera sección con un primer grosor de capa y en la segunda sección con un segundo grosor de capa que, en comparación con el primer grosor de capa es más pequeño, o sin ninguno, de modo que el estrato decorativo presente en la primera sección dicho primer coeficiente de transmisión y en la segunda sección dicho segundo coeficiente de transmisión.

30 Se prefiere que la relación entre el segundo coeficiente de transmisión y el primer coeficiente de transmisión sea mayor que dos.

35 Es posible que, sobre el primer lado del estrato portador, se forme al menos una estructura en relieve y la al menos una capa a estructurar se disponga sobre la superficie de la al menos una estructura en relieve. En ese caso es posible que sobre el primer lado del estrato portador se disponga una capa de replicación y la al menos una estructura en relieve se gofre en una superficie de la capa de replicación alejada del estrato portador. También es posible, sin embargo, que la al menos una estructura en relieve se gofre en el estrato portador. Es posible que la estructura en relieve se forme como una estructura en relieve difractiva. Se prefiere que la al menos una estructura en relieve, se disponga al menos parcialmente en la primera sección y/o en la segunda sección.

40 Es posible que sobre el lado orientado lejos del estrato portador de la al menos una capa estructurada, se disponga una capa de compensación. Se prefiere que el índice de refracción  $n_1$  de la capa de compensación esté en el intervalo de longitud de onda visible en el intervalo del 90% al 110% del índice de refracción  $n_2$  de la capa de replicación. Se prefiere que, en la primera o la segunda secciones, en las que la capa estructurada está retirada y una estructura tridimensional, es decir un relieve, se forma en la superficie, las entalladuras y elevaciones del relieve se igualen mediante una capa de compensación, que presenta un índice de refracción similar al de la capa de replicación, es decir  $\Delta n = |n_2 - n_1| < 0,3$ . De esta manera, el efecto óptico generado por el relieve ya no es perceptible en las secciones, en las que la capa de compensación se aplica directamente sobre la capa de replicación.

45 Es posible que la capa de compensación se forme como una capa de adhesión, por ejemplo capa adhesiva. Es posible que al menos una capa del estrato decorativo se disponga sobre el segundo lado del estrato portador. Es posible que el estrato decorativo comprenda, al menos, dos capas de laca, que evocan diferentes impresiones de color. Es posible que el estrato decorativo comprenda una primera capa de laca, que se aplica solamente por secciones sobre el estrato portador, y una segunda capa de laca, que se aplica sobre toda el área del estrato portador.

50 Es posible que la al menos una capa estructurada comprenda una o más de las siguientes capas: capa de metal, particularmente que contiene cobre, aluminio, plata y/u oro, capa HRI (HRI = *High Refractive Index*), particularmente que contiene ZnS o TiO<sub>2</sub>, capa de cristal líquido, capa de polímero, particularmente capa de polímero conductora o semiconductor, pila de capas de interferencia de película fina, capa de pigmento, capa semiconductor. La al menos una capa estructurada no está limitada a las realizaciones ejemplares mencionadas. La capa a estructurar

5 puede ser de cualquier material que pueda ser atacado, es decir disuelto o retirado, mediante un disolvente o agente de ataque químico. Es posible que la al menos una capa estructurada presente un grosor en el intervalo de 20 a 1000 nm, particularmente 20 a 100 nm. Se prefiere que la capa estructurada del cuerpo multicapa como una capa de reflexión para luz incidente desde el lado de la capa de replicación. Mediante la combinación de una estructura en relieve de la capa de replicación y una capa estructurada dispuesta debajo de ella, por ejemplo, como capa de metal, es posible generar una pluralidad de diferentes efectos ópticos utilizables activamente para aspectos de seguridad. La capa estructurada puede estar hecha de metal, por ejemplo aluminio o cobre o plata, que en una etapa del método posterior se reforzará por galvanización. El metal, que se usa para el refuerzo galvánico, puede ser el mismo o diferente del metal de la capa estructurada. Un ejemplo es, por ejemplo, el refuerzo galvánico de una fina capa de plata con cobre.

10 Es posible que la capa de materia protectora presente un grosor en el intervalo de 0,3 a 3  $\mu\text{m}$ . Se ha mostrado apropiado que la capa de materia protectora se forme como un materia protectora frente al ataque químico, con lo que la capa de materia protectora, en caso de que esté diseñada como un resina fotosensible positiva, en la sección no expuesta y, en el caso de que esté diseñada como un resina fotosensible negativa, en la sección expuesta presenta una elevada robustez frente a un agente de ataque químico que ataca la capa a estructurar, robustez que suficiente para impedir el acceso del agente de ataque químico a la capa a estructurar en la sección cubierta por la capa de materia protectora sustancialmente al menos hasta que el agente de ataque químico ha retirado la capa a estructurar en la sección deseada. Dicha sección deseada es, en caso de que la capa de materia protectora esté diseñada como una resina fotosensible positiva, la sección expuesta y, en caso de que la capa de materia protectora esté diseñada como resina fotosensible negativa, la sección no expuesta.

15 Es posible que el estrato decorativo presente un grosor en el intervalo de 0,5 a 5  $\mu\text{m}$ . Es posible que el estrato decorativo presente colorantes o pigmentos altamente dispersivos, particularmente una dispersión de pigmentos Mikrolith®-K. Esto es ventajoso particularmente en el caso de estrato decorativo coloreado con fracción de pigmento. Es posible que al material para la formación del estrato decorativo se le añadan absorbentes de UV, particularmente en caso de que este material comprenda relativamente pocos pigmentos u otros constituyentes que absorben UV. Es posible que el estrato decorativo presente absorbentes inorgánicos con proporción de dispersión elevada, particularmente absorbentes de UV a escala nanométrica basados en óxidos inorgánicos. Óxidos que han demostrado ser adecuados son en particular  $\text{TiO}_2$  y  $\text{ZnO}$  en forma altamente dispersa, del tipo también usado en cremas de protección solar con un factor de protección frente a luz elevado. Estos absorbentes inorgánicos conducen a una elevada dispersión y son, por lo tanto, particularmente adecuados para una coloración mate, particularmente satén-mate del estrato decorativo. Es posible que el estrato decorativo presente absorbentes orgánicos, particularmente derivados de benzotriazol, con una proporción de masas en un intervalo de aproximadamente el 3% al 5%. Los absorbentes orgánicos adecuados se comercializan con el nombre comercial Tinuvin® de la compañía Ciba, Basilea, Suiza. Es posible que el estrato decorativo presente colorantes fluorescentes o pigmentos fluorescentes, orgánicos o inorgánicos en combinación con pigmentos altamente dispersivos, particularmente Mikrolith®-K. Mediante la excitación de estos pigmentos fluorescentes, la radiación UV es eliminada en gran parte por filtración en el estrato decorativo, de modo que solamente una fracción insignificante de la radiación alcance la capa de materia protectora. Los pigmentos fluorescentes pueden usarse en el cuerpo multicapa como una característica de seguridad adicional.

20 El uso de la capa de materia protectora activable por UV, ofrece ventajas: mediante el uso de un absorbente de UV, que es transparente en el intervalo de longitud de onda visible, en el estrato decorativo la propiedad "color" del estrato decorativo en el intervalo de longitud de onda visible puede separarse de propiedades deseadas del estrato decorativo para la estructuración de la capa de materia protectora, por ejemplo sensible cerca de UV, por lo tanto de la al menos una capa a estructurar. De esta manera, puede alcanzarse un elevado contraste entre la primera y la segunda sección, independientemente de la coloración del estrato decorativo perceptible visualmente.

25 Es posible que el estrato portador esté formado como una película portadora mono- o multicapa. Un grosor de la película portadora del cuerpo multicapa de acuerdo con la invención ha mostrado ser apropiado en el intervalo de 12 a 100  $\mu\text{m}$ . Como material para la película portadora se incluye por ejemplo PET, pero también otros materiales plásticos, como PEN (= naftalato de polietileno) o PMMA (= metacrilato de polimetilo). Es posible que directamente sobre el primer lado del estrato portador se dispongan una o más capas funcionales, particularmente una capa de separación y/o una capa de laca protectora.

La invención se explica a modo de ejemplo mediante los dibujos. Estos muestran

La figura 1a una sección esquemática de una primera fase de fabricación del cuerpo multicapa representado en la figura 8;

55 Las figuras 1b-c secciones esquemáticas de dos realizaciones alternativas de una primera fase de fabricación;

La figura 1d una vista en planta esquemática de la primera fase de fabricación representada en la figura 1;

La figura 2 una sección esquemática de una segunda fase de fabricación del cuerpo multicapa representado en la figura 8;

- La figura 2a una sección esquemática de una realización alternativa de una segunda fase de fabricación;
- La figura 3 una sección esquemática de una tercera fase de fabricación del cuerpo multicapa representado en la figura 8;
- 5 La figura 4 una sección esquemática de una cuarta fase de fabricación del cuerpo multicapa representado en la figura 8;
- La figura 5 una sección esquemática de una quinta fase de fabricación del cuerpo multicapa representado en la figura 8;
- La figura 6 una sección esquemática de una sexta fase de fabricación del cuerpo multicapa representado en la figura 8;
- 10 La figura 7 una sección esquemática de una séptima fase de fabricación del cuerpo multicapa representado en la figura 8;
- La figura 7a una sección esquemática de una octava fase de fabricación del cuerpo multicapa representado en la figura 8;
- 15 La figura 8a una sección esquemática de una primera realización ejemplar de un cuerpo multicapa de acuerdo con la invención, construido con el uso de una materia protectora positiva;
- La figura 8b una sección esquemática de una realización ejemplar alternativa de un cuerpo multicapa de acuerdo con la invención;
- La figura 9 una sección esquemática de una realización ejemplar adicional de un cuerpo multicapa de acuerdo con la invención, construido con el uso de una materia protectora negativa;
- 20 La figura 10 una sección esquemática de una realización ejemplar adicional de un cuerpo multicapa de acuerdo con la invención;
- Las figuras 11a-g representaciones esquemáticas de posibles diseños del estrato decorativo;
- La figura 12 una sección esquemática de una realización ejemplar adicional de un cuerpo multicapa de acuerdo con la invención;
- 25 La figura 13 una sección esquemática de una fase de fabricación de un cuerpo multicapa;
- La figura 14 una sección esquemática de una fase de fabricación adicional de un cuerpo multicapa; y
- La figura 15 espectros de transmisión de diferentes absorbentes de UV.
- Las figuras 1a a 14 están dibujadas, cada una, esquemáticamente y no a escala, para garantizar una clara representación de las características clave.
- 30 La figura 8a muestra un cuerpo multicapa 100, que comprende un estrato portador 1 con un primer lado 11 y un segundo lado 12, una capa funcional 2 dispuesta sobre el primer lado 11 del estrato portador 1, un estrato decorativo 3 dispuesto sobre la capa funcional 2 con una primera capa de laca 31 formada en una primera sección 8, una capa de replicación 4 adyacente al estrato decorativo 3, una capa estructurada 5 dispuesta sobre la capa de replicación 4 en registro con la primera capa de laca 3 y una capa de compensación 10 dispuesta sobre la capa de replicación 4 y la capa estructurada 5.
- 35 El estrato portador 1 comprende una película de plástico preferentemente transparente con un grosor entre 8  $\mu\text{m}$  y 125  $\mu\text{m}$ , preferentemente en el intervalo de 12 a 50  $\mu\text{m}$ , más preferentemente en el intervalo de 16 a 23  $\mu\text{m}$ . La película portadora 1 puede formarse como una película mecánica y térmicamente estable de un material transparente, por ejemplo de ABS (= acrilonitrilo-butadieno-estireno), BOPP (= polipropileno orientado biaxialmente), PEN, PC, pero preferentemente de PET. La película portadora 1 puede ser en este caso de orientación monoaxial o biaxial. Además, también es posible que la película portadora 1 esté compuesta no solamente por una capa, sino también por más capas. Por lo tanto, es posible, por ejemplo, que la película portadora 1 presente además de una portadora de plástico, por ejemplo una película de plástico descrita anteriormente, una capa de separación, que permite el desprendimiento de la estructura de capa compuesta por las capas 2 a 6 y 10 de la película de plástico, por ejemplo durante el uso del cuerpo multicapa 100 como película de estampación en caliente.
- 40 La capa funcional 2 puede comprender una capa de separación, por ejemplo de material fundido en caliente, que facilita un desprendimiento de la película portadora 1 de las capas del cuerpo multicapa 100, que están dispuestas sobre un lado de la capa de separación 2 alejado de la película portadora 1. Esto es particularmente ventajoso, cuando el cuerpo multicapa 100 está diseñado como un estrato de transferencia, como se emplea por ejemplo en un proceso de estampación en caliente o un proceso IMD. Se ha mostrado apropiado además, particularmente si el
- 50

5 cuerpo multicapa 100 se usa como película de transferencia, que la capa funcional 2 presente, además de una capa de separación, una capa protectora, por ejemplo una capa de laca protectora. Después de una unión del cuerpo multicapa 100 con un sustrato y un desprendimiento de la película portadora 1 de las capas del cuerpo multicapa 100, que están dispuestas sobre un lado de la capa de separación 2 alejado de la película portadora 1, la capa protectora forma una de las capas superiores de las capas dispuestas sobre la superficie del sustrato y puede proteger a las capas subyacentes frente a abrasión, daños, ataques químicos o similares. El cuerpo multicapa 100 puede ser un segmento de una película de transferencia, por ejemplo una película de estampación en caliente que, por medio de una capa adhesiva, puede disponerse sobre un sustrato. La capa adhesiva está preferentemente dispuesta sobre el lado de la capa de compensación 10 alejado de la película portadora 1. La capa adhesiva puede ser un adhesivo de fusión, que se funde mediante acción térmica y une el cuerpo multicapa 100 con la superficie del sustrato.

15 En el caso de una formación del cuerpo multicapa 100 como una película de laminación, es decir sin una capa de separación para desprender la película portadora 1 de las capas del cuerpo multicapa 100, se puede, adicionalmente o como alternativa a la capa adhesiva, proporcionar una película portadora adicional en el lado de la capa de compensación 10 alejado de la película portadora 1. Este cuerpo de laminación, compuesto por dos películas portadoras externas y las capas internas del cuerpo multicapa 100, puede usarse, por ejemplo, para uso adicional en ensamblaje de tarjetas laminándolo, por ejemplo de PC. Para este fin es ventajoso, que las películas portadoras sean del mismo material que el de las capas adyacentes al cuerpo de laminación del ensamblaje de tarjetas, por ejemplo del mismo modo de PC.

20 Sobre la capa funcional 2 está impresa en la sección 8 una capa de laca coloreada y transparente 31. Transparente significa, que la capa de laca 31 en el intervalo de longitud de onda visible es al menos parcialmente permeable a la radiación. Coloreada significa que la capa de laca 31 cuando hay suficiente luz del día muestra una impresión de color visible.

25 No solamente las secciones 8 impresas con la capa de laca 31 sino también las secciones no impresas 9 de la capa funcional 2 están cubiertas por una capa de replicación 4, que iguala la estructura en relieve del estrato decorativo 3, es decir los diferentes niveles en las secciones impresas 8 y las secciones no impresas 9. La capa de replicación 4 presenta, en una segunda zona 42, una estructura en relieve, que en una primera zona 41 no está presente. En registro y cuando se observa perpendicular al plano del estrato portador 1 coincidente con la capa de laca 31, está dispuesta sobre la capa de replicación 4 una fina capa de metal 5. No solamente las secciones 8 de la capa de replicación 4 cubiertas con la capa de metal 5 sino también las secciones 9 no cubiertas de la capa de replicación 4 están cubiertas con una capa de compensación 10, que iguala las estructuras provocadas por la estructura en relieve 42 y la capa de metal 5 dispuesta por secciones 8 (por ejemplo estructura en relieve 42, grosores de capa diferentes, desplazamiento de altura), es decir las cubre y las rellena, de modo que el cuerpo multicapa en el lado de la capa de compensación 10 alejado de la película portadora 1 presente una superficie plana, sustancialmente sin estructuras. Donde la capa de compensación 10 presenta un índice de refracción similar al de la capa de replicación 4, es decir la diferencia del índice de refracción es menor de aproximadamente 0,3, entonces aquellas secciones de la estructura en relieve 42 que son directamente adyacentes a la capa de compensación y no están cubiertas por la capa de metal 5 están ópticamente extinguidas en la capa de replicación 4, dado que allí, a causa de los similares índices de refracción de ambas capas, ya no hay límites de capas ópticamente detectables entre la capa de replicación 4 y la capa de compensación 10.

40 Las figuras 1a a 7a muestran a continuación fases de fabricación del cuerpo multicapa 100 representado en la figura 8a. A elementos iguales a los de la figura 8a se les asignan números de referencia iguales.

45 La figura 1a muestra una primera fase de fabricación 100a del cuerpo multicapa 100, en la que, sobre un primer lado 11 de una película portadora 1, se disponen una capa funcional 2 y un estrato decorativo 3. Un lado de la capa funcional 2 es adyacente a la película portadora 1, y su otro lado al estrato decorativo 3. El estrato decorativo 3 presenta una primera sección 8, en la que se forma una capa de laca 31, y una segunda sección 9, en la que la capa de laca 31 no está presente. La capa de laca 31 está impresa sobre la capa funcional 2, por ejemplo mediante impresión por tamiz, grabado u offset. Mediante la formación por secciones, es decir limitada a la primera sección 8, de la capa de laca 31 se produce una configuración en forma de patrón del estrato decorativo 3.

50 La figura 1d muestra una vista en planta de la primera fase de fabricación 100 a representada en la figura 1 del cuerpo multicapa 100 con una dirección de visión perpendicular al plano de la película portadora 1. Sobre toda el área de la película portadora 1, impresa sobre la capa funcional 2 en la primera sección 8, está la capa de laca 31, mientras que la segunda sección 9 de la capa funcional 2 no está impresa con la capa de laca 31, es decir se queda desnuda. En la realización ejemplar representada en la figura 1b, la primera sección 8 está compuesta por dos áreas rectangulares. Además de patrones geométricos de este tipo, la primera sección 8 dotada de la capa de laca 31, puede presentar cualquier forma deseada, por ejemplo caracteres alfanumérico, símbolos, logotipos, patrones de línea fina, por ejemplo rejillas, u ornamentos, por ejemplo guilloques, o patrones geométricos, pictóricos u ornamentales. En la figura 1b se indica un plano seccional Ia; cuando el plano seccional se observa la en la dirección de visión indicada mediante la flecha, se produce la sección mostrada en la figura 1a.

60 La figura 1b muestra una configuración alternativa de una primera fase de fabricación de un cuerpo multicapa de

- acuerdo con la invención. En contraste con la realización ejemplar representada en la figura 1a, en la realización ejemplar representada en la figura 1b, el estrato decorativo 3 no está formado sobre la película portadora 1, sino en la película portadora 1. La película portadora 1 está compuesta por tres capas 1a, 1b y 1c. Las dos capas externas 1a y 1c están compuestas por PC. La capa media entre ellas 1b está compuesta por un material plástico, por ejemplo uno con PC aditivado, que durante la acción de radiación láser de una energía particular, muestra un cambio de color de un primer estado transparente, incoloro, a un segundo estado transparente, coloreado, es decir el llamado ennegrecimiento por láser. El material plástico permanece en el segundo estado, una vez que lo ha conseguido, incluso después de que se ha retirado la radiación láser. Esto significa que la película portadora 1 es tanto estrato decorativo como portador.
- La figura 1c muestra una configuración alternativa adicional de una primera fase de fabricación de un cuerpo multicapa de acuerdo con la invención. Como en el caso de la realización ejemplar representada en la figura 1b, también en realización ejemplar representada en la figura 1c el estrato decorativo 3 no se forma sobre la película portadora 1, sino en la película portadora 1. La película portadora 1 está compuesta por un material plástico, en el que el colorante/los pigmentos de color pueden difundirse. Para la formación del estrato decorativo 3, la segunda superficie 12 de la película portadora 1 se puso en contacto en la primera sección 8 durante un periodo de tiempo particular con una sustancia, a partir de la cual pigmentos de color pueden difundirse en la película portadora 1. Durante este periodo de tiempo, una parte de estos pigmentos de color se difunde en la película portadora 1, de modo que las secciones coloreadas 34 se forman con un grosor de capa específico. Esto significa que la película portadora 1 es tanto estrato decorativo como portador.
- La figura 2 muestra una segunda fase de fabricación 100b del cuerpo multicapa 100, que se forma a partir de la primera fase de fabricación 100a en la figura 1a, mediante aplicación sobre la capa funcional 2 y la capa de laca 31 dispuesta por secciones, es decir sobre la primera sección 8, de una capa de replicación 4. Dicha capa puede ser una capa orgánica, que se aplica mediante procesos de revestimiento convencionales, como impresión, vertido o pulverización, en forma líquida. La aplicación de la capa de replicación 4 está previsto en este caso por toda el área. El grosor de capa de la capa de replicación 4 varía, dado que compensa/uniformiza los diferentes niveles del estrato decorativo 3, que comprende, la primera sección 8 y la segunda sección no impresa 9; en la primera sección 8 el grosor de capa de la capa de replicación 4 es más fino que en la segunda sección 9, de modo que el lado de la capa de replicación 4 alejado del estrato portador 1 antes de la formación de la estructura en relieve en la segunda zona 42 presenta una superficie plana, sustancialmente sin estructura. También es posible, sin embargo, que la capa de replicación 4 se aplique solamente en una subsección del cuerpo multicapa 100. La superficie de la capa de replicación 4 se estructura, mediante procesos conocidos, en una segunda zona 42 mientras que está sin estructurar en una primera zona 41. Para este fin, por ejemplo, como capa de replicación 4 se aplica una laca de replicación termoplástica mediante impresión, pulverización o lacado y una estructura en relieve se imprime en la segunda zona 42 en la laca de replicación 4, particularmente endurecible/secable térmicamente por medio de un troquel calentado o un cilindro de replicación calentado. La capa de replicación 4 también puede ser una laca de replicación endurecible por UV, que se estructura, por ejemplo, mediante un cilindro de replicación y posteriormente se endurece por medio de radiación UV. La estructuración puede producirse como alternativa mediante una radiación UV a través de una máscara de exposición. De esta manera, la segunda zona 42 puede moldearse en la capa de replicación 4.
- La figura 2a muestra una segunda fase de fabricación alternativa de un cuerpo multicapa, formado a partir de la fase de fabricación mostrada en la figura 1b, en la que en el primer lado 11 de la película portadora 1 se gofra una estructura en relieve 42. Esto significa que la película portadora 1 es tanto estrato decorativo, como portador como capa de replicación. Por supuesto, también son posibles alternativas, en las que en el estrato portador 1 solamente se gofra una estructura en relieve, sin embargo el propio estrato portador 1 no sirve como estrato decorativo.
- La figura 3 una tercera fase de fabricación 100c del cuerpo multicapa 100, formada a partir de la segunda fase de fabricación 100b en la figura 2, en la que la capa a estructurar 5 se aplicó sobre la capa de replicación 4. Esta capa a estructurar 5 puede estar formada, por ejemplo, como una capa de metal depositada por vapor, por ejemplo de plata o aluminio. La aplicación de la capa a estructurar es en este caso sobre toda el área. También es posible, sin embargo, que la aplicación esté prevista solamente en una subsección del cuerpo multicapa 100, por ejemplo en ayuda, por ejemplo, de una máscara de deposición por vapor que recubre por secciones.
- La figura 4 muestra una cuarta fase de fabricación 100d del cuerpo multicapa 100, que se forma a partir de la tercera fase de fabricación 100c en la figura 3, en la que una capa de materia protectora fotoactivable 6 se aplicó sobre la capa a estructurar 5. La capa de materia protectora 6, en la presente realización ejemplar, está formada como una materia protectora positiva, es decir como una materia protectora, en la que las secciones expuestas más intensamente (= activadas) se disuelven tras la exposición. La capa de materia protectora 6 puede ser una capa orgánica, que se aplica mediante procesos de revestimiento clásicos, como impresión, vertido o pulverización, en forma líquida. También puede preverse que la capa de materia protectora 6 se aplique por deposición por vapor o que se lamine como una película seca.
- La capa fotoactivable 6 puede ser, por ejemplo, una resina fotosensible positiva BAZ 1512 o AZ P 4620 de Clariant o S1822 de Shipley, que se aplica en una densidad por área de 0,1 g/m<sup>2</sup> a 10 g/m<sup>2</sup>, preferentemente de 0,1 g/m<sup>2</sup> a 1

g/m<sup>2</sup> sobre la capa a estructurar 5. El grosor de capa es guiado por la resolución deseada y el proceso. La aplicación está prevista, en este caso sobre toda el área. También es posible, sin embargo, prever la aplicación solamente en una subsección del cuerpo multicapa 100.

5 La figura 5 muestra una quinta fase de fabricación 100d del cuerpo multicapa 100, en la que cuerpo multicapa 100 presente, después de la cuarta fase de fabricación 100d, es irradiado. Radiación electromagnética 7 con una longitud de onda, adecuada para la activación de la capa de materia protectora fotoactivable 6, se radia desde el segundo lado 12 de la película portadora 1, es decir el lado de la película portadora 1, que es opuesto al lado de la película portadora 1 revestido con la capa de materia protectora 6, a través del cuerpo multicapa 100d. La irradiación sirve para activar la capa de materia protectora fotoactivable 6 en la segunda sección 9, en la que el estrato decorativo 3 presenta un coeficiente de transmisión más alto que en la primera sección 8. La intensidad y la duración de la exposición con la radiación electromagnética 7 es personalizada para el cuerpo multicapa 100e, de modo que la radiación 7 en la segunda sección 9 causa una activación de la capa de materia protectora fotoactivable 6, mientras que en la primera sección 8 impresa con la capa de laca 31 no causa una activación de la capa de materia protectora fotoactivable 6. Se ha mostrado apropiado, que el contraste provocado por la capa de laca 31 entre la primera sección 8 y la segunda sección 9 sea mayor que dos. Se ha mostrado apropiado, además, que la capa de laca 31 esté diseñada de modo que la radiación 7 después de atravesar todo el cuerpo multicapa 100e, presente una relación de los coeficientes de transmisión, es decir una relación de contraste de aproximadamente 1:2 entre la primera sección 8 y la segunda sección 9.

20 La figura 6 muestra una sexta fase de fabricación 100e "desarrollada" del cuerpo multicapa 100, formada aproximadamente la quinta fase de fabricación 100d en la figura 5, en la que una solución de desarrollo, por ejemplo disolvente o álcalis, particularmente una solución de carbonato sódico o una solución de hidróxido sódico que ha tenido lugar sobre la superficie de la capa de materia protectora fotoactivable expuesta 6 alejada de la película portadora 1. Como resultado de esto, la capa de materia protectora expuesta 6 se ha retirado en la segunda sección 9. En la primera sección 8 la capa de materia protectora 6 está intacta, dado que en esta sección, la cantidad de radiación absorbida no ha causado una activación suficiente. Tal como ya se ha mencionado, la capa de materia protectora 6 está formada por una resina fotosensible positiva en la realización ejemplar mostrada en la figura 6. Con una resina fotosensible de este tipo, las secciones expuestas con mayor intensidad 9 son solubles en la solución de desarrollo, por ejemplo en el disolvente. En contraste con esto, en el caso de una resina fotosensible negativa, las secciones no expuestas o menos expuestas 8 son solubles en la solución de desarrollo, tal como se representa a continuación en la realización ejemplar mostrada en la figura 9.

30 La figura 7 muestra una séptima fase de fabricación 100f del cuerpo multicapa 100, que se forma a partir de la sexta fase de fabricación 100e en la figura 6, en la que la capa a estructurar 5 en la segunda sección 9 se retiró mediante un agente de ataque químico. Esto es posible por el hecho de que, en la segunda sección 9, la capa a estructurar 5 no está protegida del ataque del agente de ataque químico por la capa de materia protectora 6 que sirve como máscara de ataque químico. El agente de ataque químico puede ser, por ejemplo, un ácido o álcali. De esta manera, se forman las secciones de la capa estructurada 5 que se muestran en la figura 7.

35 La figura 7a muestra una octava fase de fabricación 100g del cuerpo multicapa 100, que se forma a partir de la séptima fase de fabricación 100f en la figura 7, en la que las secciones que permanecen intactas de la capa de materia protectora 6 son retiradas adicionalmente del mismo modo (= "stripping"). La materia protectora de la capa de materia protectora 6, en términos generales, tiene una baja estabilidad química, dado que debe ser susceptible al ataque por la solución de desarrollo en el presente método. Si las secciones intactas de la capa de materia protectora 6 se dejaron sobre el cuerpo multicapa, por lo tanto, sería posible, que las regiones intactas de la capa de materia protectora 6 debiliten la estabilidad y la robustez del elemento de seguridad, por ejemplo en el caso, por ejemplo, de un ataque de falsificación sobre el cuerpo multicapa con el uso de disolventes o ácidos o álcalis. Mediante la retirada completa de la capa de materia protectora 6, por lo tanto, se evita esta desventaja. El hecho de que ciertas materia protectoras tengan solamente una baja estabilidad química, es decir sean sensibles a disolventes, puede aprovecharse, sin embargo, para sacar ventaja en algunos casos. Después de una aplicación del cuerpo multicapa 100 sobre un sustrato, particularmente la superficie un documento de seguridad, la materia protectora se lava junto con un colorante que colorea la materia protectora en caso de que se intenten manipulaciones. El intento de manipulación será visible, dado que la coloración de la materia protectora resulta cambiada.

40 De esta manera, por lo tanto, la capa a estructurar 5 puede estructurarse, sin tecnologías adicionales, en registro con las primera y segunda secciones 8 y 9 definidas por la capa de laca 31. En métodos convencionales para generar una máscara de ataque químico por medio de exposición con máscara, con lo que la máscara está presente como unidad independiente, por ejemplo como una película independiente o como placa de vidrio/cilindro de vidrio independiente, o como una capa aplicada por impresión posteriormente, surge el problema de que distorsiones lineales y/o no lineales en el cuerpo multicapa 100, causadas por etapas del método anteriores, más particularmente, las que implican tensión térmica y/o mecánica, como por ejemplo cuando se genera una estructura de replicación 42, no pueden compensarse completamente en toda el área del cuerpo multicapa 100, a pesar de que la orientación de las máscaras tiene lugar respecto a marcas de registro o correspondencia que están presentes en disposición preferentemente en los bordes horizontal y/o vertical del cuerpo multicapa. La tolerancia fluctúa en este

caso dentro de un intervalo comparativamente grande por toda el área del cuerpo multicapa 100.

Con el método de acuerdo con la invención, primera y segunda secciones 8 y 9 definidas por la capa de laca 31 se utilizan como máscara, con lo que la capa de laca 31 se aplica en una etapa temprana del proceso en la producción del cuerpo multicapa 100, tal como se ha descrito anteriormente. Como resultado de esto, no puede haber tolerancias adicionales y tampoco fluctuaciones de tolerancia adicionales sobre el área del cuerpo multicapa 100, dado que la posterior generación de una máscara y el resultante requisito de posterior posicionamiento extremadamente en registro de esta máscara independiente del perfil de proceso hasta el momento, se evitan. Las tolerancias y las precisiones en registro en el caso del método de acuerdo con la invención se basan solamente en el perfil no absolutamente preciso del borde de color de las primera y segunda secciones 8 y 9 definidas por la capa de laca 31, cuya calidad está determinada por la técnica de impresión empleada en cada caso, y están situados, aproximadamente en el intervalo del micrómetro y, por lo tanto, muy por debajo de la capacidad de resolución del ojo; es decir el ojo humano desnudo ya no puede percibir las tolerancias presentes.

El cuerpo multicapa 100 representado en la figura 8a se forma a partir de la fase de fabricación 100g del cuerpo multicapa 100 representada en la figura 7a, en la que una capa de compensación 10 se aplica a la capa estructura expuesta dispuesta en la primera sección 8, y también a la capa de replicación 4 dispuesta en la segunda sección 9, y expuesta mediante la retirada de la capa a estructurar 5 y de la capa de resina fotosensible 6. En este caso, la capa de compensación 10 se aplica sobre toda el área.

Es posible que la capa de compensación 10 en la primera sección 8 y la segunda sección 9 se aplique, en cada una, en un grosor de capa diferente, por ejemplo mediante revestimiento con cuchilla, impresión o pulverización, de modo que la capa de compensación 10 presente una superficie plana, sustancial sin estructura en su lado alejado del estrato portador 1. El grosor de capa de la capa de compensación 10 varía, dado que compensa/uniformiza los diferentes niveles de la capa estructurada 5 dispuesta en la primera sección 8 y la capa de replicación 4 desnuda en la segunda sección 9. En la segunda sección 9, el grosor de capa de la capa de compensación 10 se selecciona mayor que el grosor de capa de la capa estructurada 5 en la primera sección 8, de modo que el lado de la capa de compensación 10 alejado del estrato portador 1 presente una superficie plana. También es posible, sin embargo, prever una aplicación de la capa de compensación 10 solamente en una subsección del cuerpo multicapa 100. Es posible que, sobre la capa de compensación 10 plana, se dispongan una o más capas adicionales, por ejemplo una capa de adhesión o capa adhesiva. De una manera ventajosa, también es posible, que la capa de adhesión o capa adhesiva asuma el efecto de compensación de nivel de la capa de compensación 10, de modo que no se necesite ninguna capa de compensación 10 independiente.

La figura 8b muestra una configuración alternativa del cuerpo multicapa 100 representado en la figura 8, que se forma a partir de la fase de fabricación 100f representada en la figura 7a del cuerpo multicapa 100, en la que una capa de compensación 10 se aplica a las secciones de la capa de materia protectora 6 que estaban retenidas en la primera sección así como a la capa de replicación 4 dispuesta en la segunda sección y expuesta mediante la retirada de la capa a estructurar 5 y la capa de resina fotosensible 6. En contraste con el cuerpo multicapa 100 representado en la figura 8a, el cuerpo multicapa mostrado en la figura 8b también comprende las regiones retenidas de la capa de materia protectora 6.

La figura 9 muestra un cuerpo multicapa 100' de acuerdo con la invención formado de manera alternativa, en el que, en contraste con el cuerpo multicapa 100 representado en la figura 8, se ha usado en lugar de una capa de materia protectora positiva 6 una capa de materia protectora negativa 6. Como resultado, la capa estructurada 5 y la capa de materia protectora 6 no están dispuestas como la capa de laca 31 en la primera sección 8, sino en la segunda sección 9. La capa estructurada 5 y la capa de materia protectora 6 del cuerpo multicapa alternativo 100' están dispuestas, de hecho, en registro con los límites de sección de las secciones 8, 9 de la capa de laca 31, como el cuerpo multicapa 100 representado en la figura 8, pero no están dispuestas de forma coincidente con la capa de laca 31, sino en los intersticios no impresos 9 de la capa de laca 31.

La figura 10 muestra un cuerpo multicapa 100", en el que el estrato decorativo 3 consiste en una capa de laca 31 formada por secciones, que se dispone sobre el segundo lado 12 de la película portadora 1, con lo que el segundo lado 12 opuesto al primer lado 11 de la película portadora 1, sobre el que se dispone la capa estructurada 5.

Las figuras 11a a 11g muestran en una representación esquemática diferentes configuraciones de acuerdo con la invención del estrato decorativo 3. En cada caso se representa una película portadora 1 con un lado inferior y un lado superior, sobre el que se dispone un estrato decorativo 3 que comprende una primera sección 8 y/o una segunda sección 9 en diferentes disposiciones. En todas las configuraciones mostradas, el lado superior puede ser el primer o el segundo lado del cuerpo multicapa de acuerdo con la invención.

Cuando en lo sucesivo se hace referencia a una "primera capa de laca" y una "segunda capa de laca", esto significa que hay dos capas de laca formada de forma diferente, por ejemplo con diferentes propiedades ópticas como color y/o diferentes propiedades mecánicas como Módulo de elasticidad, con diferentes coeficientes de transmisión. Dos primeras capas de laca, de las que se describe forma explícita que presentan un grosor de capa diferente entre ellas, tienen, del mismo modo, un coeficiente de transmisión diferente. Si no se describe explícitamente que dos elementos de capa de una primera capa de laca presentan un grosor de capa diferente, debe suponerse entonces,

que son de igual grosor y presentan el mismo coeficiente de transmisión.

La figura 11a muestra la variante ya representada en la figura 10, en la que el estrato decorativo 3 consiste en una primera capa de laca 31 dispuesta en la primera sección 8 sobre el lado superior de la película portadora 1, que no está presente en la segunda sección 9.

- 5 La figura 11b muestra una variante, en la que el estrato decorativo 3 consiste en una primera capa de laca 31 dispuesta sobre toda el área sobre el lado superior de la película portadora 1, que en la primera sección 8 presenta un mayor grosor que en la segunda sección 9.

- 10 La figura 11c muestra una variante, en la que el estrato decorativo 3 consiste en primera capa de laca 31 dispuesta en la primera sección 8 sobre el lado superior de la película portadora 1 y una segunda capa de laca 32 dispuesta en la segunda sección 9 del mismo sobre el lado superior de la película portadora 1. Las capas de laca 31 y 32 pueden ser, por ejemplo, capas de laca de diferentes colores o dos capas de laca con, cada una, diferentes efectos ópticos.

- 15 La figura 11d muestra una variante, en la que el estrato decorativo 3 consta de una primera capa de laca 31 dispuesta en la primera sección 8, que en la segunda sección 9 no está presente. La primera capa de laca comprende dos elementos de capa, con lo que un primer elemento de capa se dispone sobre el lado superior de la película portadora 1 y un segundo elemento de capa sobre el lado inferior de la película portadora 1.

La figura 11e muestra una variante, en la que el estrato decorativo 3 desde una primera capa de laca 31 dispuesta en la primera sección 8 sobre el lado superior de la película portadora 1 con un primer grosor y una primera capa de laca 31 dispuesta en la segunda sección 9 sobre el lado inferior de la película portadora 1 con un segundo grosor, que es menor que el primer grosor.

- 20 La figura 11f muestra una variante, en la que el estrato decorativo 3 consiste en primera capa de laca 31 dispuesta en la primera sección 8 sobre el lado superior de la película portadora 1 y una segunda capa de laca 32 dispuesta en la segunda sección 9 sobre el lado inferior de la película portadora 1.

- 25 La figura 11g muestra una variante, en la que el estrato decorativo 3 consiste en una primera capa de laca 31 dispuesta en la primera sección 8 sobre el lado superior de la película portadora 1 y una segunda capa de laca 32 dispuesta por todo el área sobre el lado inferior de la película portadora 1.

La figura 12 muestra un cuerpo multicapa 100", en el que el estrato decorativo 3 está formado por una primera capa de laca 31, que genera una primera impresión de color, y una segunda capa de laca 32, que genera una segunda impresión de color, con lo que ambas capas de laca 31, 32 se disponen sobre el mismo lado del estrato portador 1 entre la capa funcional 2 y la capa de replicación 4.

- 30 La figura 13 muestra un cuerpo multicapa 10pa', en el que el estrato decorativo 3 se forma a partir de una primera capa de laca 31 aplicada por secciones y una segunda capa de laca 32 aplicada sobre toda el área de la primera, con lo que ambas capas de laca 31, 32 se disponen sobre el mismo lado del estrato portador 1.

- 35 La figura 14 muestra un cuerpo multicapa 100a", en el que el estrato decorativo 3 consiste de una primera capa de laca 31, que se aplica por toda el área sobre el segundo lado 12 de la película portadora 1, y una segunda capa de laca 32, que se aplica por secciones sobre el primer lado 11 de la película portadora 1.

- 40 La figura 15 muestra espectros de transmisión de cuatro clases diferentes de absorbentes de UV, que pueden estar presentes en la primera sección 8 del estrato decorativo 3, para formar un coeficiente de transmisión diferente en la primera sección 8 y en la segunda sección 9. Los absorbentes de UV están presentes con una concentración de 0,00014 mol/l en cloroformo. Se representa el coeficiente de transmisión medido en porcentaje %T respecto a la longitud de onda  $\lambda$  en el intervalo de 280 a 410 nm. La línea de rayas y puntos A proporciona la transmisión de oxalanilida, la línea de rayas y puntos B la transmisión de hidroxibenzofenona, la línea de rayas y rayas C la transmisión de hidroxifenilo-S-triazina, y la línea continua D la transmisión de benzotriazol.



**REIVINDICACIONES**

1. método para la producción de un cuerpo multicapa (100), en el que

a) sobre y/o en un estrato portador (1) con un primer lado (11) y un segundo lado (12), se forma un estrato decorativo mono- o multicapa (3) con una primera sección (8) y una segunda sección (9), en el que el estrato decorativo (3) visto perpendicularmente al plano del estrato portador (1) presenta en la primera sección (8) un primer coeficiente de transmisión y en la segunda sección (9) un segundo coeficiente de transmisión que es mayor en comparación con el primer coeficiente de transmisión, en el que dichos coeficientes de transmisión se refieren a una radiación electromagnética (7) con una longitud de onda adecuada para fotoactivación,

**caracterizado porque**

b) al menos una capa a estructurar (5) está dispuesta sobre el primer lado (11) del estrato portador (1),

c) una capa de materia protectora (6) fotoactivable por medio de dicha radiación electromagnética (7) está dispuesta sobre el primer lado (11) del estrato portador (1), de modo que la capa de materia protectora (6) esté dispuesta sobre el lado orientado lejos del estrato portador (1) de la al menos una capa a estructurar (5) y el estrato decorativo (3) sobre el otro lado de la al menos una capa a estructurar (5),

d) la capa de materia protectora (6) es expuesta desde el segundo lado (12) del estrato portador (1) por medio de dicha radiación electromagnética (7), en el que el estrato decorativo (3) mediante la formación de la primera sección (8) y de la segunda sección (9) sirve como máscara de exposición, y

e) la al menos una capa a estructurar (5) y la capa de materia protectora (6), se estructuran en registro entre sí por medio de procesos que proporcionan estructuras sincronizados entre sí.

2. método de acuerdo con la reivindicación 1,

**caracterizado**

**porque** el estrato decorativo (3) comprende una primera capa de laca (31), que en la primera sección (8) con un primer grosor de capa y en la segunda sección (9), con un segundo grosor de capa que, en comparación con el primer grosor de capa es más pequeño, o sin ninguno, se dispone sobre el estrato portador (1), de modo que el estrato decorativo (3) presente en la primera sección (8) dicho primer coeficiente de transmisión y en la segunda sección (9) dicho segundo coeficiente de transmisión y/o que el estrato decorativo (3) comprende una primera coloración (33, 34) del estrato portador (1), que está formado en la primera sección (8) con un primer grosor de capa y en la segunda sección (9) con un segundo grosor de capa que, en comparación con el primer grosor de capa es más pequeño, o sin ninguno, de modo que el estrato decorativo (3) presente en la primera sección (8) dicho primer coeficiente de transmisión y en la segunda sección (9) dicho segundo coeficiente de transmisión.

3. método de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,

**caracterizado**

**porque** el grosor de capa y el material del estrato decorativo (3) se seleccionan de modo que el primer coeficiente de transmisión sea mayor que cero y/o que el grosor y el material del estrato decorativo (3) se seleccionan de modo que la relación entre el segundo coeficiente de transmisión y el primer coeficiente de transmisión sea mayor que dos.

4. método de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,

**caracterizado**

**porque** sobre el primer lado (11) del estrato portador (1) está formada al menos una estructura en relieve (42), y

**porque** la al menos una capa a estructurar (5) está dispuesta sobre la superficie (40) de la al menos una estructura en relieve (42), en la que preferentemente

a) sobre el primer lado (11) del estrato portador (1) está dispuesta una capa de replicación (4), y

la al menos una estructura en relieve (42) se imprime en una superficie (40) de la capa de replicación (4) orientada lejos del estrato portador (1)

o

b) la al menos una estructura en relieve (42) se imprime en el estrato portador (1)

y en el que de forma particularmente preferente la al menos una estructura en relieve (42) está dispuesta al menos parcialmente en la primera sección (8) y/o en la segunda sección (9).

5

5. método de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,

**caracterizado**

10 **porque** después de la etapa e) una capa de compensación (10) se aplica sobre el primer lado (11) del estrato portador (1) y/o porque al menos una capa del estrato decorativo (3) se aplica sobre el segundo lado (12) del estrato portador (1), en el que preferentemente la al menos una capa del estrato decorativo (3) aplicada el segundo lado (12) del estrato portador (1) se retira, después de la etapa de exposición d), del estrato portador (1).

6. método de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,

**caracterizado**

15 **porque** para la formación de la capa fotoactivable (6) se usa una resina fotosensible positiva, cuya solubilidad aumenta durante una activación por exposición, o una resina fotosensible negativa, cuya solubilidad disminuye durante una activación por exposición, y

20 **porque** la capa de materia protectora (6) se retira durante el uso de una resina fotosensible positiva en la segunda sección (9) o durante el uso de una resina fotosensible negativa en la primera sección (8), preferentemente mediante un disolvente y en el que preferentemente la capa a estructurar (5) se retira en la primera o segunda sección (8, 9), en la que se hay retirado la capa de materia protectora (6), de forma particularmente preferente mediante un agente de ataque químico.

25 7. cuerpo multicapa (100) con un estrato portador (1), que presenta un primer lado (11) y un segundo lado (12), y que presenta, formado sobre y/o en el estrato portador (1), un estrato decorativo mono- o multicapa (3), que presenta una primera sección (8) y una segunda sección (9), en el que el estrato decorativo (3) visto perpendicularmente al plano del estrato portador (1) en la primera sección (8), presenta un primer coeficiente de transmisión y en la segunda sección (9) un segundo coeficiente de transmisión mayor en comparación con el primer coeficiente de transmisión, en el que dichos coeficientes de transmisión se refieren a una radiación electromagnética (7) con una longitud de onda adecuada para fotoactivación,

30

**caracterizado**

**porque** el cuerpo multicapa (100) presenta además al menos una capa estructurada (5) en registro con la primera sección (8) y la segunda sección (9).

35 8. cuerpo multicapa (100) de acuerdo con la reivindicación 7,

**caracterizado**

40 **porque** el cuerpo multicapa (100) presenta en la primera sección (8) o la segunda sección (9) una capa de materia protectora (6) fotoactivable por medio de dicha radiación electromagnética, en el que la al menos una capa estructurada (5) y la capa de materia protectora (6) están dispuestas con una configuración precisa en registro entre sí sobre el primer lado del estrato portador (1), de modo que la capa de materia protectora (6) esté dispuesta sobre el lado de la al menos una capa estructurada (5) orientado lejos del estrato portador (1) y el estrato decorativo (3) está dispuesto sobre el otro lado de la al menos una capa estructurada (5) y/o, el estrato decorativo (3) comprende una primera capa de laca (31), que en la primera sección (8) está dispuesta con un primer grosor de capa y en la segunda sección (9) con un segundo grosor de capa que, en comparación con el primer grosor de capa es más pequeño, o sin ninguno sobre el estrato portador (1), de modo que el estrato decorativo (3) presente en la primera sección (8) dicho primer coeficiente de transmisión y en la segunda sección (9) dicho segundo coeficiente de transmisión y/o, el estrato decorativo (3) comprende una primera coloración (33, 34) del estrato portador (1), que en la primera sección (8) está formado con un primer grosor de capa y en la segunda sección (9) con un segundo grosor de capa que, en comparación con el primer grosor de capa es más pequeño, o sin ninguno, de modo que el estrato decorativo (3) presente en la primera sección (8) dicho primer coeficiente de transmisión y en la segunda

50

sección (9) dicho segundo coeficiente de transmisión y/o, el estrato decorativo (3) para luz visible con una longitud de onda en un intervalo de aproximadamente 380 a 750 nm es al menos parcialmente permeable y/o, el estrato decorativo (3) está coloreado con al menos un colorante opaco y/o al menos uno transparente, que al menos en un intervalo de longitud de onda del espectro electromagnético está coloreado o genera color, particularmente coloreado de color brillante o que genera color brillante, en particular un colorante está contenido en el estrato decorativo (3), que puede ser estimulado fuera del espectro visible y generar una impresión coloreada y reconocible visualmente y/o, el estrato decorativo (3) está coloreado con al menos un colorante de colores amarillo, magenta, cian o negro (CMYK) o de colores rojo, verde o azul (RGB), y/o está dotado de al menos un pigmento o colorante estimulable por radiación, fluorescente rojo y/o verde y/o azul y de este modo genera un color adicional durante la radiación.

9. cuerpo multicapa (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 u 8,

**caracterizado**

**porque** el primer coeficiente de transmisión es mayor que cero y/o porque la relación entre el segundo coeficiente de transmisión y el primer coeficiente de transmisión es mayor que dos.

10. cuerpo multicapa (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 9,

**caracterizado**

**porque** sobre el primer lado (11) del estrato portador (1) está formada al menos una estructura en relieve (42) y la al menos una capa a estructurar (5) está dispuesta sobre la superficie (40) de la al menos una estructura en relieve (42), en el que preferentemente

a) sobre el primer lado (11) del estrato portador (1) está dispuesta una capa de replicación (4) y la al menos una estructura en relieve (42) se imprime en una superficie (40) de la capa de replicación (4) orientada lejos del estrato portador (1)

o

b) la al menos una estructura en relieve (42) se imprime en el estrato portador (1)

y en el que de forma particularmente preferente la al menos una estructura en relieve (42) se dispone al menos parcialmente en la primera sección (8) y/o en la segunda sección (9).

11. cuerpo multicapa (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 10,

**caracterizado**

**porque** en el lado orientado lejos del estrato portador (1) de la al menos una capa estructurada (5), se dispone una capa de compensación (10), en la que preferentemente la capa de compensación (10) se forma como una capa de adhesión y/o en la que preferentemente sobre el primer lado (11) del estrato portador (1) se forma al menos una estructura en relieve (42) y la al menos una capa a estructurar (5) se dispone sobre la superficie (40) de la al menos una estructura en relieve (42), sobre el primer lado (11) del estrato portador (1) se dispone una capa de replicación (4) y la al menos una estructura en relieve (42) se imprime en una superficie (40) de la capa de replicación (4) orientada lejos del estrato portador (1) y el Índice de refracción de la capa de compensación (10) en el intervalo de longitud de onda visible está en el intervalo del 90% al 110% del índice de refracción de la capa de replicación (4).

12. cuerpo multicapa (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 11,

**caracterizado**

**porque** al menos una capa del estrato decorativo (3) se dispone sobre el segundo lado (12) del estrato portador (1) y/o, porque el estrato decorativo (3) comprende al menos dos capas de laca, que evocan diferentes impresiones de color (31, 32) y/o, porque el estrato decorativo (3) comprende una primera capa de laca (31), que se aplica solamente en ciertas secciones del estrato portador (1), y una segunda capa de laca (32), que se aplica completamente sobre el estrato portador (1) y/o, porque la al menos una capa estructurada (5) comprende una o más de las siguientes capas: capa metálica, capa HRI, capa de cristal líquido, capa de polímero, capa de película fina, capa de pigmento, capa semiconductor.

13. cuerpo multicapa (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 12,

**caracterizado**

5 **porque** la al menos una capa estructurada (5) presenta un grosor en el intervalo de 20 a 1000 nm, particularmente de 20 a 100 nm y/o, porque el estrato decorativo (3) presenta un grosor en el intervalo de 0,5 a 5  $\mu\text{m}$  y/o, porque la capa de materia protectora (6) presenta un grosor en el intervalo de 0,3 a 3  $\mu\text{m}$ .

14. cuerpo multicapa (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 13,

**caracterizado**

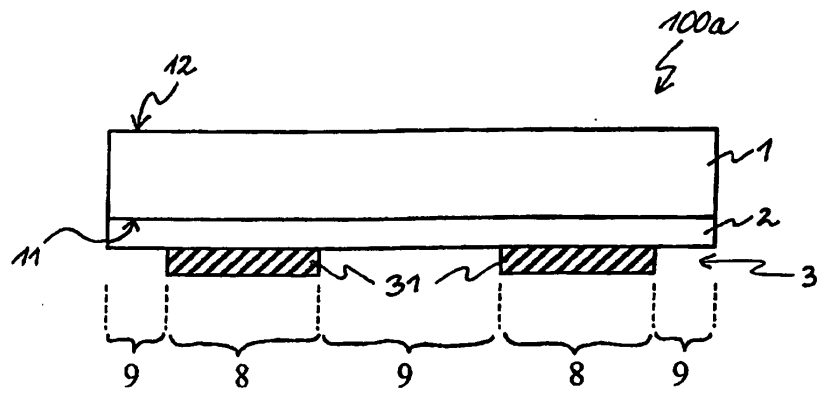
10 **porque** el estrato decorativo (3) presenta pigmentos altamente dispersivos, particularmente una dispersión de pigmentos Mikrolith®-K, y/o, porque el estrato decorativo (3) presenta absorbentes inorgánicos con proporción de dispersión elevada, particularmente absorbentes de UV a escala nanométrica basados en óxidos inorgánicos y/o, porque el estrato decorativo (3) presenta absorbentes orgánicos, particularmente derivados de benzotriazol, con una proporción de masas en un intervalo de aproximadamente el 3% al 5% y/o, porque el estrato decorativo (3) presenta pigmentos fluorescentes, orgánicos o inorgánicos en combinación con pigmentos altamente dispersivos, particularmente Mikrolith®-K.

15

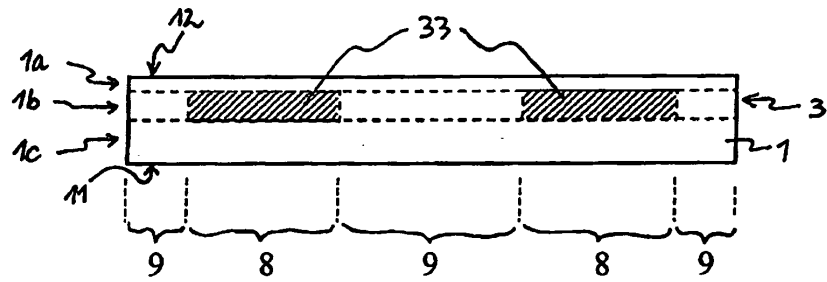
15. cuerpo multicapa (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 14,

**caracterizado**

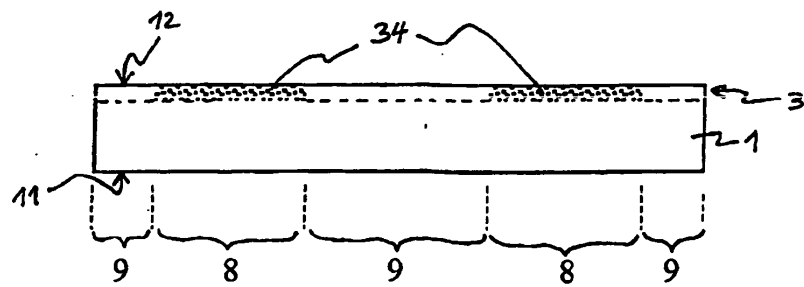
20 **porque** el estrato portador (1) está formado como una película portadora mono- o multicapa y/o porque entre el estrato portador (1) y la al menos una capa a estructurar (5), preferentemente directamente sobre el primer lado del estrato portador (1), se dispone al menos una capa funcional (2), particularmente una capa de separación y/o una capa de laca protectora.



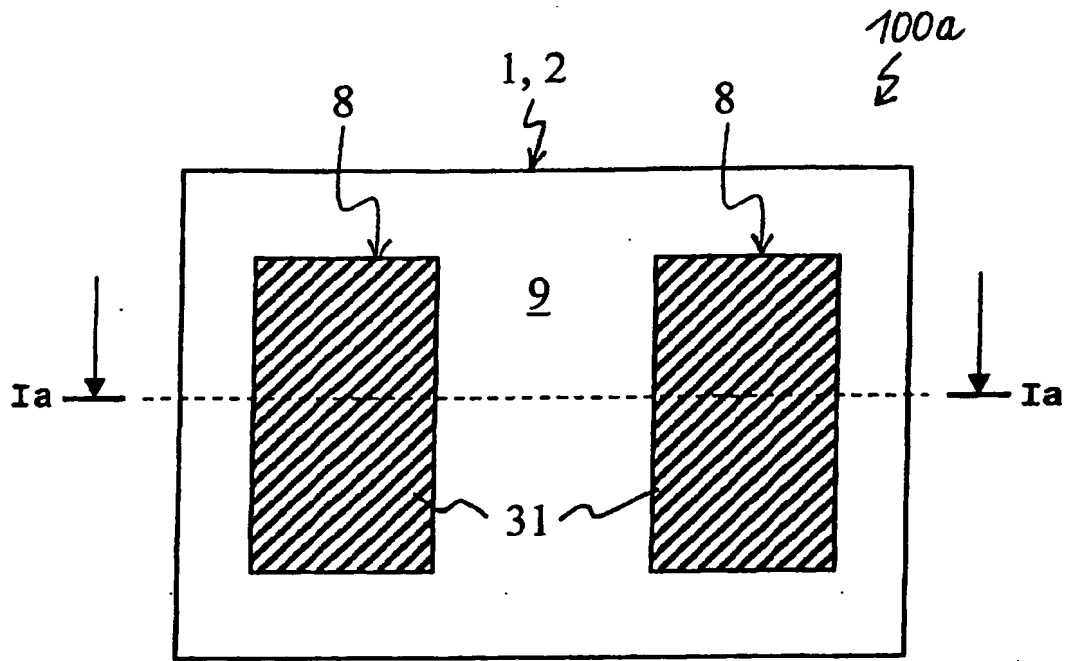
**FIG. 1a**



**FIG. 1b**



**FIG. 1c**



**FIG. 1d**

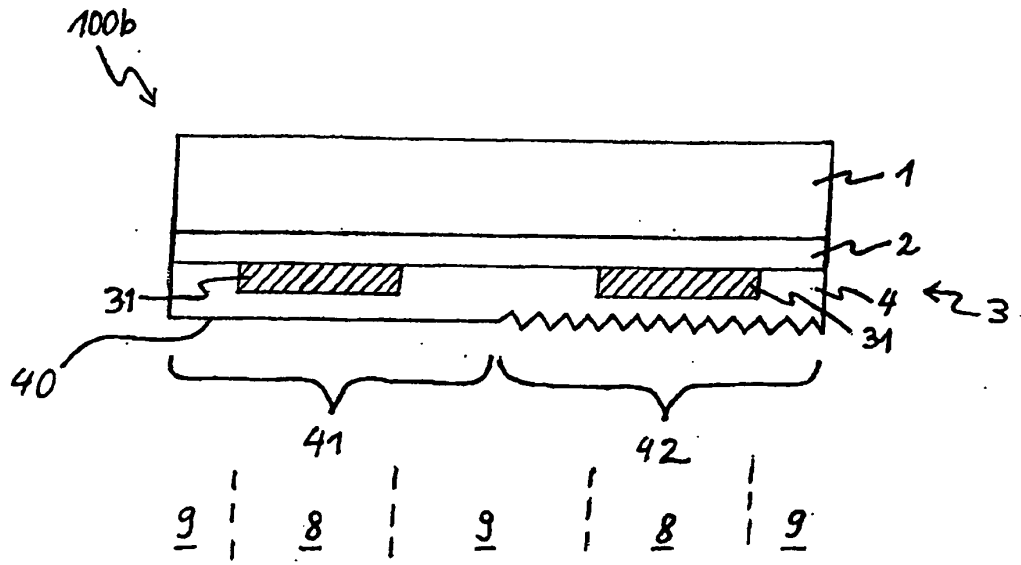


FIG. 2

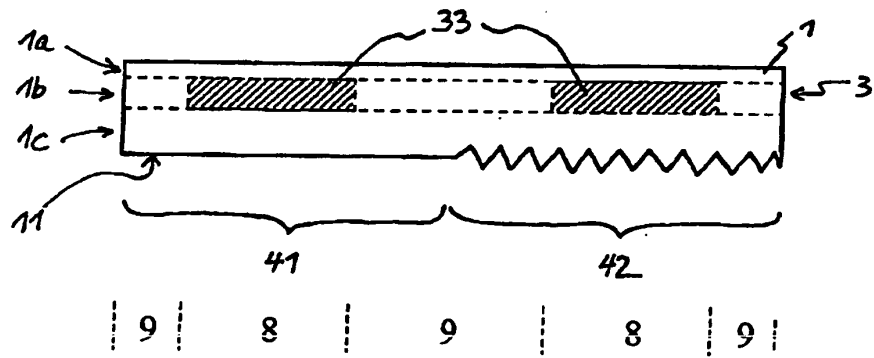


FIG. 2a

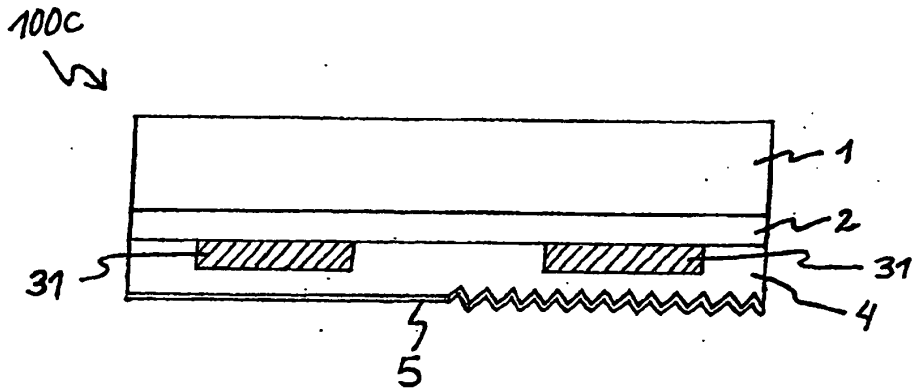


FIG. 3

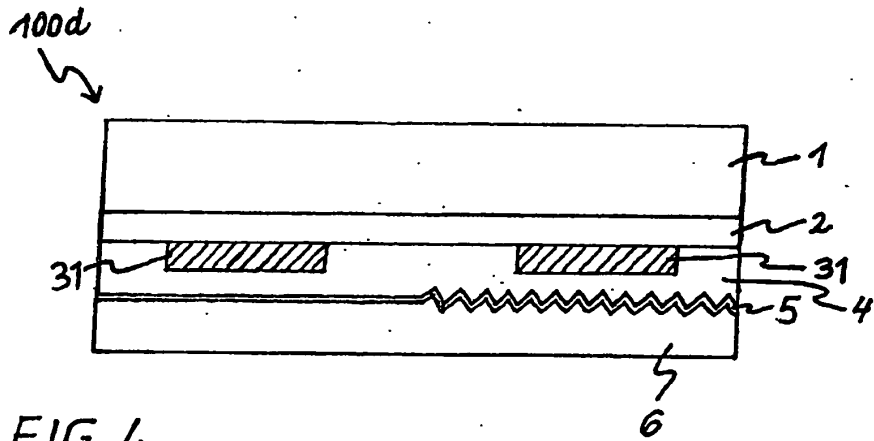


FIG. 4



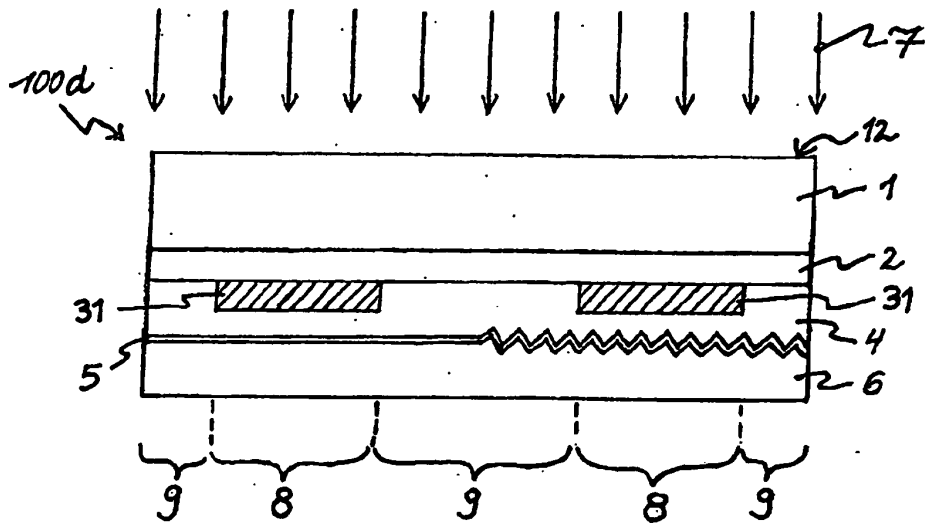


FIG. 5

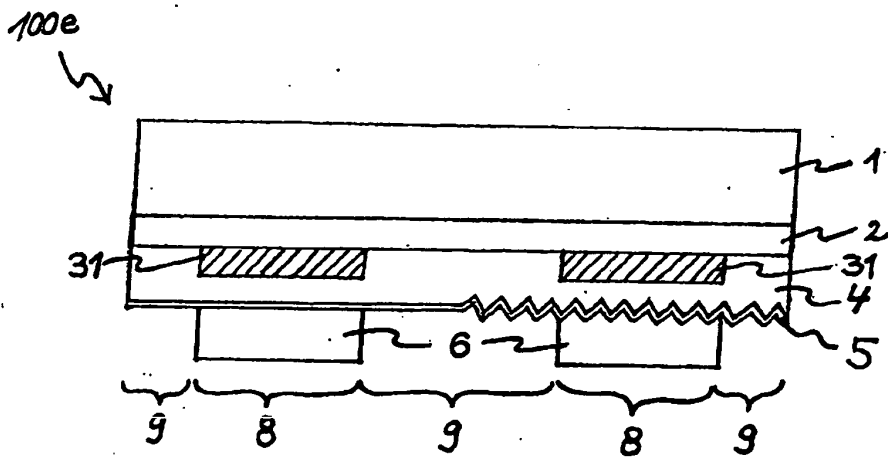


FIG. 6

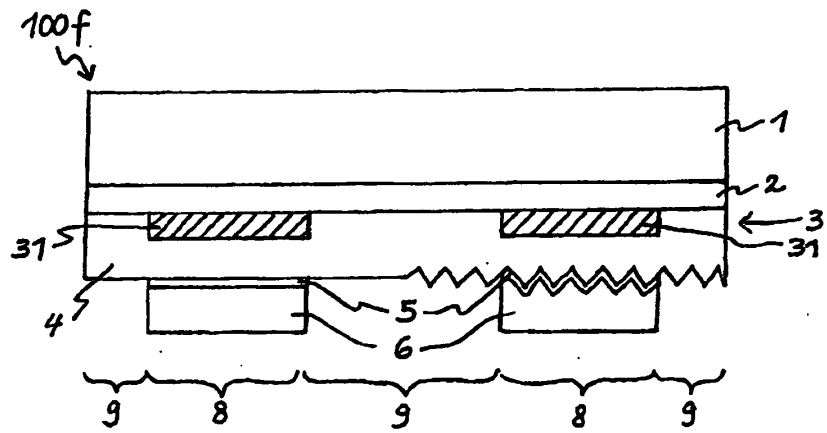


FIG. 7

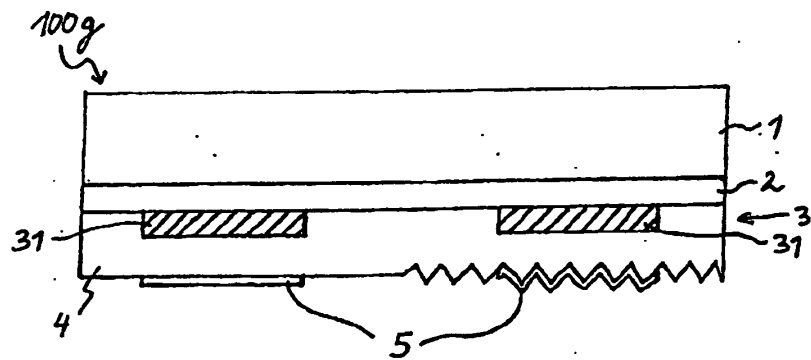


FIG. 7a

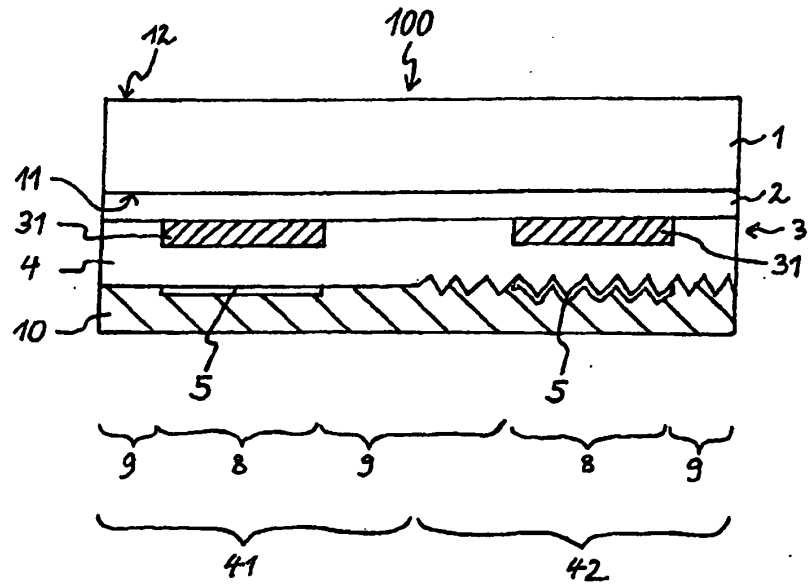


FIG. 8a

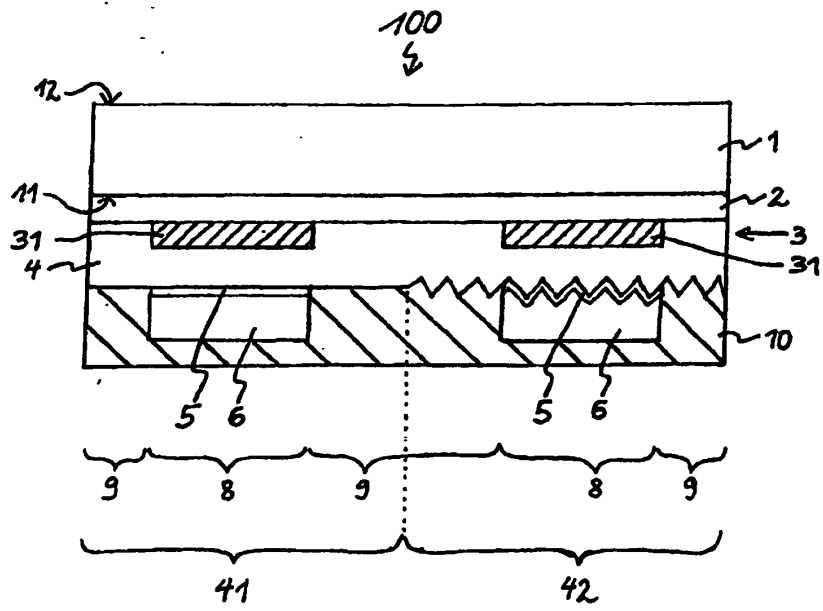


FIG. 8b

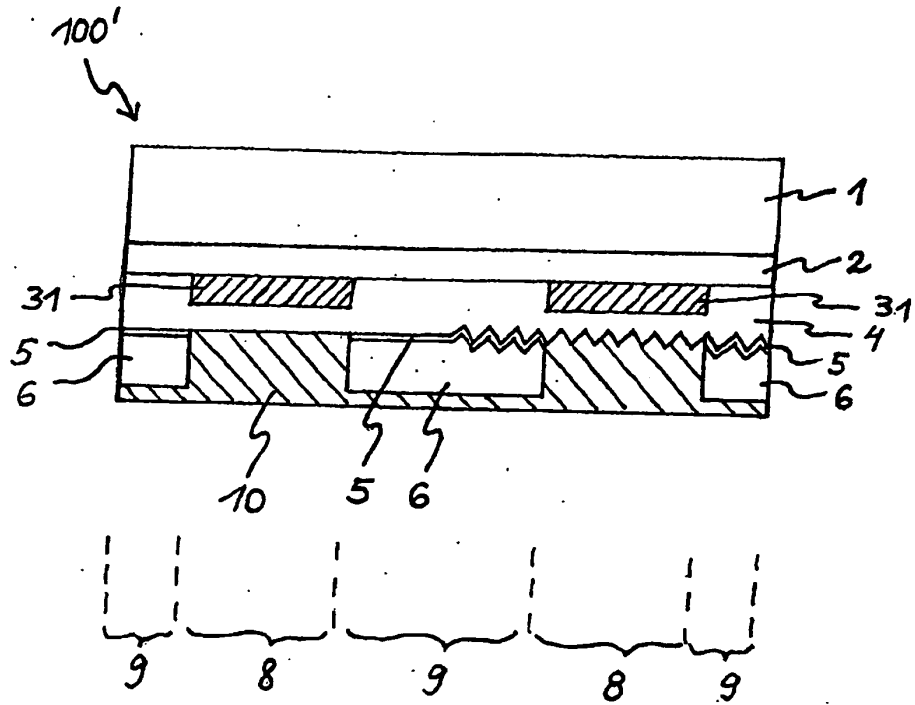


FIG. 9

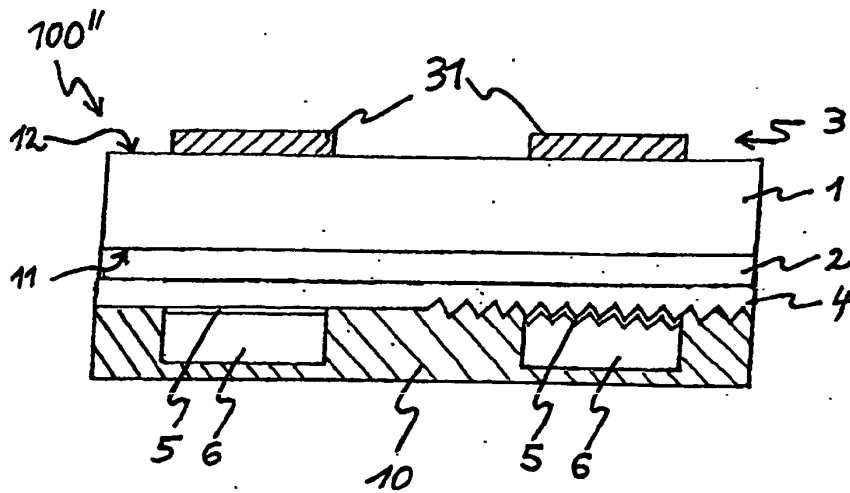
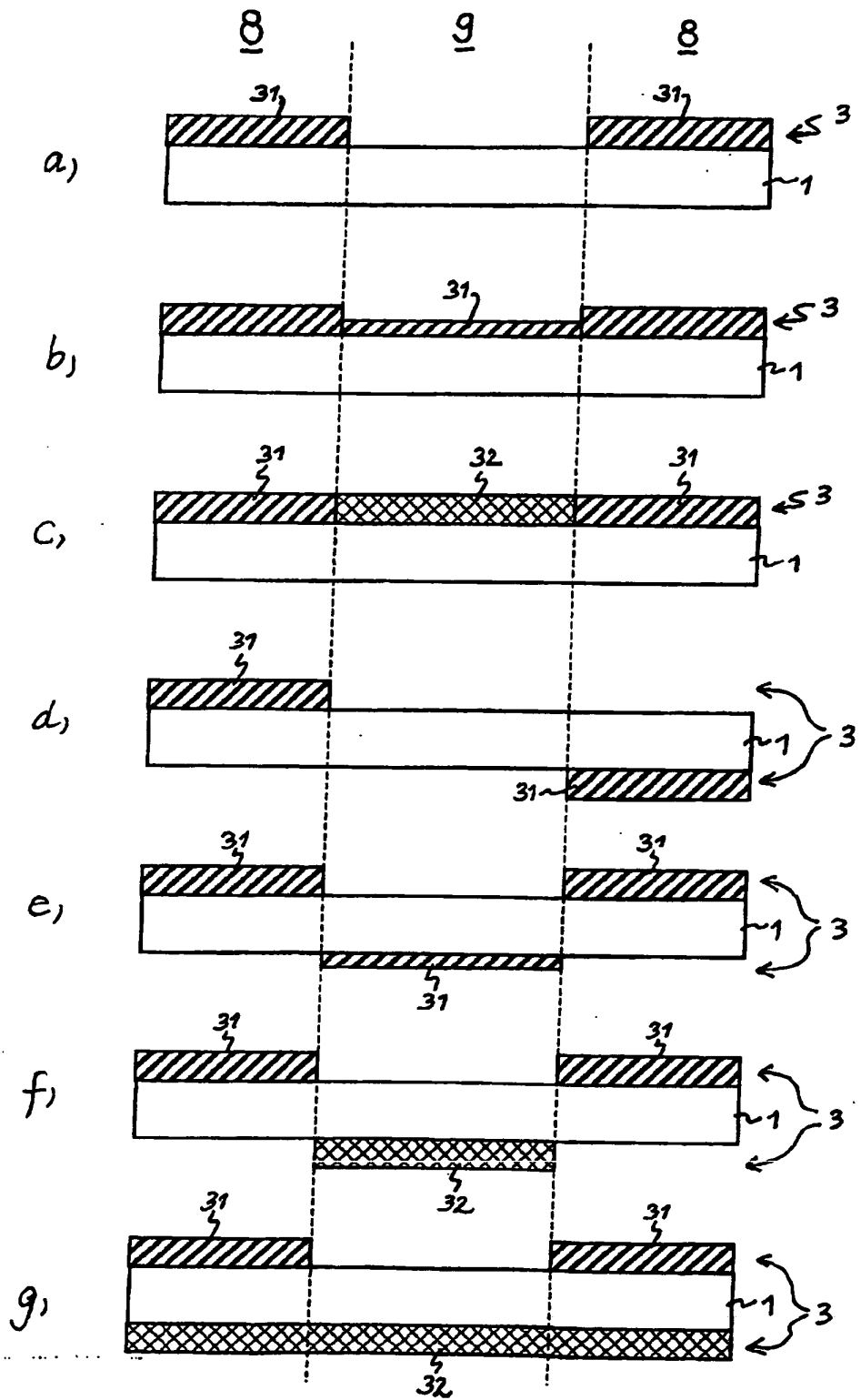


FIG. 10



**FIG. 11**

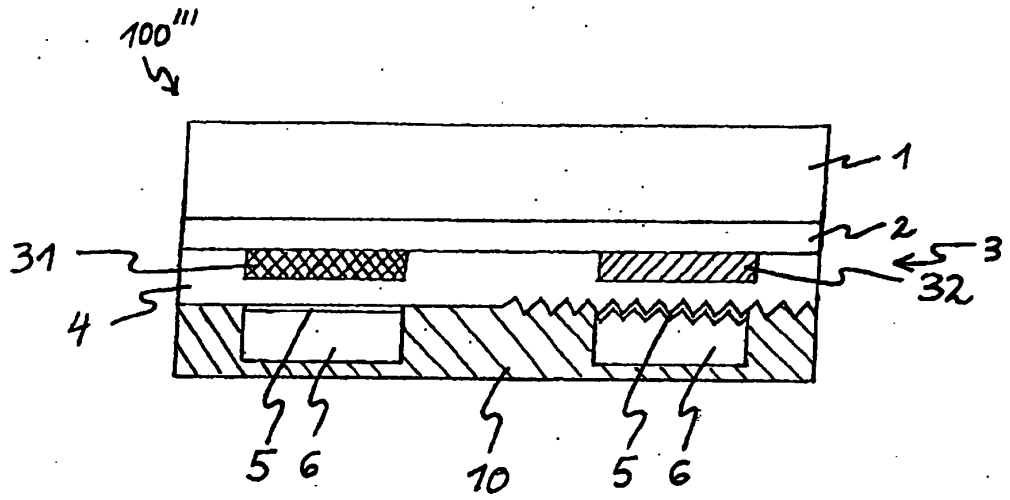


FIG. 12

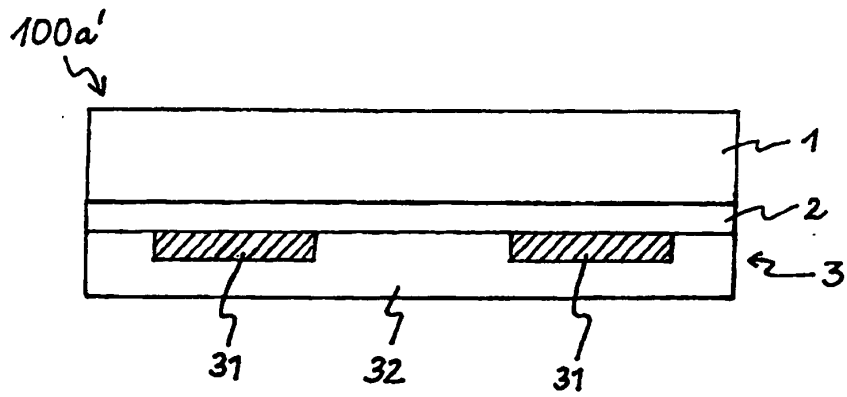


FIG. 13

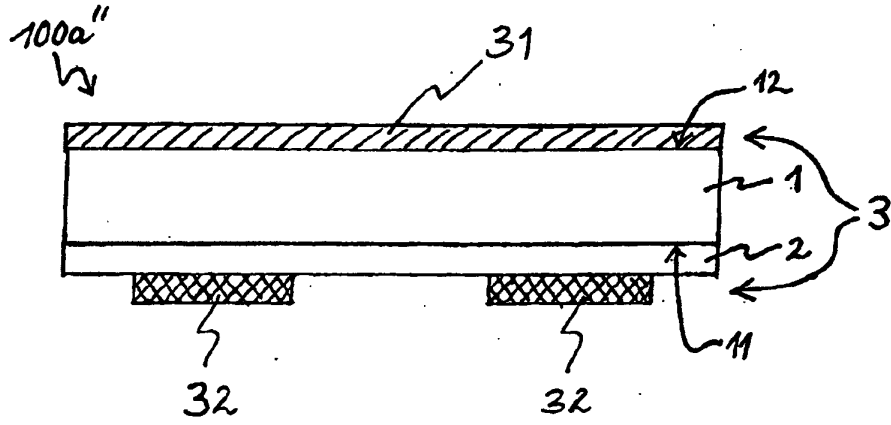


FIG. 14

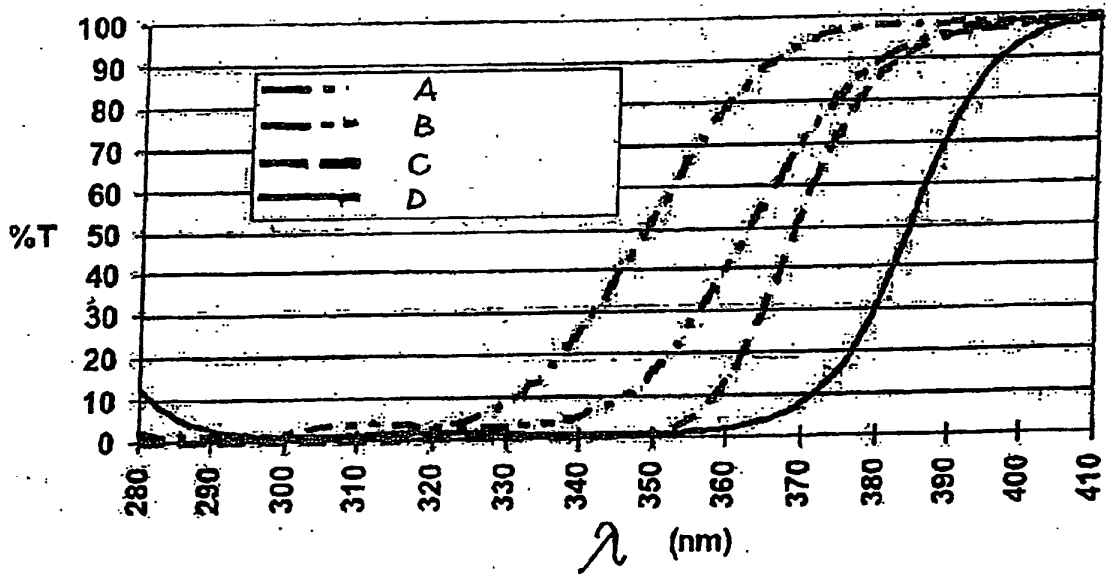


FIG. 15