

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 693 318**

51 Int. Cl.:

G06F 3/041 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.11.2016 PCT/EP2016/078349**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.06.2017 WO17093066**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.11.2016 E 16798736 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.03.2025 EP 3384368**

54 Título: **Lámina y procedimiento para la fabricación de una lámina**

30 Prioridad:

**04.12.2015 DE 102015121195
01.02.2016 DE 102016101736
08.08.2016 DE 102016114638**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.06.2025

73 Titular/es:

**LEONHARD KURZ STIFTUNG & CO. KG
(100.00%)
Schwabacher Strasse 482
90763 Fürth, DE**

72 Inventor/es:

**HEINRICH, MATTHIAS;
HIRSCHFELDER, ANDREAS;
HAHN, MARTIN y
SCHAD, JOHANNES**

74 Agente/Representante:

PONTI & PARTNERS, S.L.P.

ES 2 693 318 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

Lámina y procedimiento para la fabricación de una lámina

- 5 **[0001]** La invención se refiere a una lámina, a un procedimiento para la fabricación de una lámina, al uso de una lámina para la aplicación sobre un sustrato-objetivo, así como a un procedimiento para la fabricación de un elemento funcional eléctrico.
- 10 **[0002]** Los dispositivos de entrada y salida combinados, como las pantallas táctiles, que también se denominan pantallas de sensores, se utilizan de forma versátil. Por ejemplo, el uso de pantallas táctiles permite controlar un programa de ordenador tocando la pantalla táctil. Habitualmente, un campo de sensor táctil, que detecta el contacto, está dispuesto en un elemento de visualización, tal como, por ejemplo, una pantalla de cristal líquido. De este modo, el campo del sensor táctil permite el control de la imagen generada por el elemento de visualización. Por lo tanto, no se requieren otros dispositivos de entrada, como un ratón de ordenador o un teclado, o estos solo se requieren para 15 aplicaciones especiales. Debido a su superficie habitualmente lisa, los campos de sensores táctiles son menos propensos a la suciedad y más fáciles de limpiar que otros dispositivos de entrada. Además, permiten a los usuarios un manejo intuitivo. Por lo tanto, los sensores táctiles se utilizan de forma versátil, por ejemplo, en teléfonos móviles, especialmente teléfonos inteligentes, así como PDA, ordenadores de tableta, cajeros automáticos, máquinas expendedoras de billetes, máquinas de juego y consolas de juegos, y también en electrodomésticos o vehículos de 20 motor.
- [0003]** Para la fabricación de pantallas táctiles de esa clase, hasta el momento los sensores táctiles, mediante una lámina adhesiva que se encuentra presente por separado, se pegan sobre un sustrato-objetivo, tal como, por ejemplo, un elemento de visualización. La lámina adhesiva en este caso presenta una capa de adhesivo no 25 autoportante, que está dispuesta entre dos así llamados revestimientos. Para aplicar un sensor táctil, en una primera etapa se retira un revestimiento de la lámina adhesiva y a continuación se pega la capa de adhesivo en el sensor táctil. En una segunda etapa, se retira el revestimiento restante y se pega el sensor táctil al sustrato-objetivo. Dado que estos procesos de fabricación generalmente se realizan manualmente, no siempre se garantiza una calidad de fabricación lo más idéntica posible. Por ejemplo, el posicionamiento exacto del sensor táctil durante la aplicación sobre 30 el sustrato-objetivo es propenso a errores. Además, las etapas de trabajo individuales, en particular el desprendimiento de los revestimientos, así como una aplicación sin inclusiones de la capa de adhesivo sobre el sensor táctil o del sensor táctil sobre el sustrato-objetivo, requieren un gran esfuerzo de tiempo y personal. En particular, en el caso de una producción en masa, también la puesta a disposición de los productos intermedios individuales requiere un alto esfuerzo logístico para posibilitar un proceso de fabricación lo más ininterrumpido posible.
- 35 **[0004]** El documento US 2015/199048 A1 describe un panel táctil con un sustrato flexible y transparente y una lámina transparente y eléctricamente conductora. Las capas individuales dentro de este panel táctil están conectadas entre sí por una capa de adhesivo ópticamente transparente, OCA.
- 40 **[0005]** En el documento US 2002/149572 A1 se da a conocer un sensor táctil capacitivo y transparente que, a través de una capa de adhesivo sensible a la presión, se conecta a un sustrato-objetivo.
- [0006]** El documento DE 10 2014 106 585 A1 describe un cuerpo multicapa con un estrato portador sobre el que está dispuesto al menos un medio de iluminación y que además presenta un estrato decorativo y un estrato de 45 plástico inyectado.
- [0007]** En el documento DE 10 2012 109 820 A1 se describe un cuerpo fabricado mediante un procedimiento en molde, que presenta una lámina con al menos una capa funcional eléctrica o electrónica. Esta capa funcional presenta al menos una conexión eléctrica en un área de puesta en contacto.
- 50 **[0008]** El documento US 2012/026107 A1 describe un panel de pantalla táctil comprendiendo un sustrato transparente que presenta una primera superficie y una segunda superficie que se aleja de la primera superficie, donde las células sensibles al contacto están dispuestas sobre la primera superficie. El panel de la pantalla táctil también incluye una película decorativa.
- 55 **[0009]** El documento DE 102005006074 A1 da a conocer un artículo moldeado por inyección decorado, con una lámina multicapa. El artículo moldeado por inyección comprende una capa de laca de replicación que produce un efecto visualmente perceptible.
- 60 **[0010]** El objetivo de la invención consiste ahora en proporcionar una lámina que evite las desventajas del estado de la técnica.
- [0011]** Este objetivo se resuelve mediante una lámina comprendiendo un sustrato portador, una capa de adhesión para la aplicación de la lámina sobre un sustrato-objetivo y al menos una capa eléctricamente conductora, 65 donde al menos una capa eléctricamente conductora, en un área funcional, conforma una estructura funcional

eléctrica, donde al menos una capa eléctricamente conductora, en al menos un área de puesta en contacto, conforma al menos una estructura de puesta en contacto para la puesta en contacto de la estructura funcional eléctrica, y donde la capa de adhesión, en el caso de una observación perpendicularmente con respecto a un plano extendido desde el sustrato portador, no recubre al menos por secciones al menos un área de puesta en contacto, o donde la capa de adhesión, en el caso de una observación perpendicularmente con respecto a un plano extendido desde el sustrato portador, está aplicada en toda la superficie. En este caso, al menos una capa eléctricamente conductora está dispuesta entre el sustrato portador y la capa de adhesión, o la capa de adhesión está dispuesta en el lado del sustrato portador apartado de al menos una capa eléctricamente conductora. Además, la capa de adhesión está dispuesta sobre la superficie de la lámina, donde la capa de adhesión se compone de un material que es altamente transparente después de la aplicación sobre el sustrato-objetivo, y la capa de adhesión está formada por un adhesivo caliente o por un adhesivo que puede curarse por radiación. Este objetivo se resuelve además mediante un procedimiento para la fabricación de una lámina, donde el procedimiento comprende las siguientes etapas, que en particular se realizan en el siguiente orden: a) puesta a disposición de un sustrato portador; b) aplicación de al menos una capa eléctricamente conductora sobre el sustrato portador, donde al menos una capa eléctricamente conductora, en un área funcional, conforma una estructura funcional eléctrica, donde al menos una capa eléctricamente conductora, en al menos un área de puesta en contacto, conforma al menos una estructura de puesta en contacto para la puesta en contacto de la estructura funcional eléctrica; c) aplicación de una capa de adhesión para la aplicación de la lámina sobre un sustrato-objetivo, de modo que la capa de adhesión, en el caso de una observación perpendicularmente con respecto a un plano extendido desde el sustrato portador, no recubre al menos en algunas secciones al menos un área de puesta en contacto, o donde la capa de adhesión, en el caso de una observación perpendicularmente con respecto a un plano extendido desde el sustrato portador, está aplicada en toda la superficie, donde en la etapa c) la capa de adhesión se aplica de modo que al menos una capa eléctricamente conductora está dispuesta entre el sustrato portador y la capa de adhesión, o en la etapa c) la capa de adhesión está dispuesta sobre el lado del sustrato portador apartado de al menos una capa eléctricamente conductora, y donde la capa de adhesión se dispone sobre la superficie de la lámina, donde la capa de adhesión se compone de un material que es altamente transparente después de la aplicación sobre el sustrato-objetivo, y la capa de adhesión está formada por un adhesivo caliente o por un adhesivo que puede curarse por radiación.

[0012] En este caso se ha mostrado que la lámina según la invención mejora el proceso de fabricación de elementos funcionales eléctricos, como por ejemplo pantallas táctiles. Así, la lámina según la invención posibilita una aplicación directa de la lámina sobre un sustrato-objetivo sin etapas intermedias adicionales y/u otros productos intermedios. Esto permite un proceso de fabricación más rápido y una reducción de costes en la fabricación. Dado que la capa adhesión no recubre al menos un área de puesta en contacto, al menos en algunas secciones, se garantiza que la estructura funcional eléctrica, después de la aplicación de la lámina sobre el sustrato-objetivo, se pueda contactar de forma segura y robusta. Dado que el área de puesta en contacto no se adhiere al sustrato-objetivo en las áreas sin capa de adhesión, esta es fácilmente accesible para una puesta en contacto. En comparación con el uso de una lámina adhesiva con una capa de adhesivo no autoportante, que está dispuesta entre dos así llamados revestimientos, también se puede reducir el desecho, ya que, por ejemplo, ni la adaptación propensa a errores y costosa de la lámina adhesiva, que hasta el momento se encuentra presente por separado, al sustrato-objetivo, ni la adaptación de la lámina adhesiva al sensor táctil, deben realizarse manualmente. De este modo, los costes de fabricación se pueden reducir aún más. La lámina según la invención también permite la producción industrial en masa. Así, por ejemplo, es posible aplicar la lámina en toda la superficie sobre un sustrato-objetivo mediante máquinas de laminación en caliente. Durante la laminación en caliente, mediante presión y calor se influye en las capas individuales, especialmente sueltas, de una pila de capas, para unir entre sí las capas individuales de la pila de capas de forma no separable y, por lo tanto, crear un cuerpo compuesto. A este respecto, la presión y/o el calor actúan sobre la pila de capas, por ejemplo, mediante herramientas planas. De manera alternativa o adicional, por ejemplo, también pueden estar proporcionados rodillos como herramientas que permiten que la presión y/o el calor actúen como contacto de línea en un espacio entre rodillos sobre la pila de capas. De este modo, se puede reducir aún más la inversión en cuanto al tiempo, al personal y el esfuerzo logístico y, al mismo tiempo, puede garantizarse una calidad de fabricación idéntica. De este modo, la invención permite fabricar de forma económica elementos funcionales eléctricos, por ejemplo, una pantalla con un sensor táctil, y al mismo tiempo posibilitar una puesta en contacto robusta y segura de la estructura funcional eléctrica, que proporciona, por ejemplo, la funcionalidad del panel táctil.

[0013] Por área se entiende en este caso respectivamente una superficie definida de una capa o de la lámina que se ocupa en el caso de una observación perpendicularmente con respecto a un plano extendido desde el sustrato portador. Así, por ejemplo, al menos una capa eléctricamente conductora presenta un área funcional así como al menos un área de puesta en contacto, donde cada una de las áreas ocupa respectivamente una superficie definida en el caso de una observación perpendicularmente con respecto a un plano extendido desde el sustrato portador.

[0014] Otras configuraciones ventajosas de la invención están designadas en las reivindicaciones secundarias.

[0015] Según la invención, al menos una capa eléctricamente conductora está dispuesta entre el sustrato portador y la capa de adhesión. Por lo tanto, es posible que la capa de adhesión esté dispuesta en el lado apartado del sustrato portador, de al menos una capa eléctricamente conductora. Por lo tanto, es posible que en la etapa c) la capa de adhesión se aplique de tal manera que al menos una capa eléctricamente conductora esté dispuesta entre el

sustrato portador y la capa de adhesión. Dado que la capa de adhesión está dispuesta sobre la superficie de la lámina, la lámina se puede aplicar directamente sobre un sustrato-objetivo, donde además está asegurado que la estructura funcional eléctrica se pueda contactar de forma segura.

5 **[0016]** Según la invención, alternativamente es posible que la capa de adhesión esté dispuesta en el lado del sustrato portador apartado de al menos una capa eléctricamente conductora. Por lo tanto, es posible que en la etapa c) la capa de adhesión esté dispuesta sobre el lado del sustrato portador apartado de al menos una capa eléctricamente conductora.

10 **[0017]** Preferentemente, la capa de adhesión se aplica en toda la superficie en el caso de una observación perpendicularmente con respecto a un plano extendido desde el sustrato portador. De manera ventajosa, la capa de adhesión está dispuesta de esta manera en el área funcional y en el área de puesta en contacto. Además, es posible que la capa de adhesión esté aplicada en toda la superficie sobre el sustrato portador, de tal manera que entre el sustrato portador y la capa de adhesión no estén dispuestas otras capas.

15 **[0018]** Preferentemente, la capa de adhesión recubre el área funcional al menos en algunas secciones. Por lo tanto, es posible que en la etapa c) la capa de adhesión se aplique de tal manera que la capa de adhesión recubra el área funcional al menos en algunas secciones. De este modo se puede garantizar que el área funcional se adhiera al sustrato-objetivo.

20 **[0019]** Por adherencia se entiende aquí una adherencia de la lámina sobre el sustrato-objetivo, de tal manera que se alcanza una fuerza de adherencia mínima predefinida, que posibilita una adherencia segura de la lámina sobre el sustrato-objetivo. En este caso, la fuerza de adherencia es al menos tan fuerte que la lámina, en un uso conforme a lo previsto, no se puede separar del producto intermedio o final que presenta la lámina aplicada y el sustrato-objetivo.

25 Sin embargo, la fuerza de adherencia no es necesariamente tan fuerte que la lámina no se pueda separar del sustrato-objetivo con un gran aplicación de fuerza, como, por ejemplo, en el caso de un desgarro. Por lo tanto, es posible que la fuerza de adherencia sea tal que la lámina se pueda separar mecánicamente del sustrato-objetivo sin dañar el sustrato-objetivo o la lámina.

30 **[0020]** Ventajosamente, la capa de adhesión cubre el área funcional en al menos un 30%, preferentemente en al menos un 50%, más preferentemente en al menos un 70%.

[0021] Además, es posible que la capa de agente de adhesión no cubra en toda la superficie al menos un área de puesta en contacto. Por lo tanto, es posible que la capa de adhesión no cubra toda al menos un área de puesta en contacto en el caso de una observación perpendicularmente con respecto al plano extendido desde el sustrato portador. De este modo se posibilita una puesta en contacto segura y robusta de una estructura funcional eléctrica, que proporciona, por ejemplo, la funcionalidad del panel táctil.

35 **[0022]** En el caso de una observación perpendicularmente con respecto a un plano extendido desde el sustrato portador, es ventajoso que la capa de adhesión no recubra un área adyacente a por lo menos un área de puesta en contacto.

[0023] Además, es ventajoso que el área adyacente a por lo menos un área de puesta en contacto presente una anchura de al menos 0,2 mm, preferentemente de al menos 0,5 mm, más preferentemente de al menos 1 mm, 45 aún más preferentemente de al menos 2 mm. Por anchura se entiende en este caso la distancia entre la superficie límite, que se forma por al menos un área de puesta en contacto y el área adyacente a por lo menos un área de puesta en contacto, y la superficie límite, que se forma por la capa de adhesión y un área adyacente a por lo menos un área de puesta en contacto.

50 **[0024]** De este modo se facilita una puesta en contacto de la estructura funcional eléctrica, ya que se agranda el área donde la lámina no se adhiere al sustrato-objetivo. Dado que esta área es directamente adyacente al área de puesta en contacto, se posibilita, por ejemplo, elevar la lámina en el área de puesta en contacto durante un proceso de puesta en contacto, lo que hace que la estructura de puesta en contacto sea más accesible, facilitando aún más con ello la puesta en contacto. Por lo tanto, es posible que el área adyacente a por lo menos un área de puesta en 55 contacto sea móvil, de tal manera que al menos un área de puesta en contacto pueda elevarse.

[0025] Según otro ejemplo de realización de la invención, la capa de adhesión es una capa de polímeros y/o copolímeros, en particular comprendiendo polimetil(met)acrilato (PMMA), poliéster, poliuretano (PU) o cloruro de polivinilo (PVC).

60 **[0026]** Es menos preferente que la capa de adhesión presente resinas naturales, preferentemente colofonia, resinas fenólicas, aglutinantes reticulados de isocianato (NCO), por ejemplo, resinas de condensación de melamina-formaldehído (MF), resinas de melamina-fenol-formaldehído (MPF), poliéster de melamina, resinas de melamina-urea-formaldehído (UMF), poli(organo) siloxanos o aglutinantes que se curan por radiación.

65

[0027] Por aglutinantes se entienden en este caso sustancias a través de las cuales los sólidos, en particular con un fino grado de división, se pueden unir entre sí o sobre una base. Por lo tanto, es posible que los aglutinantes estén añadidos en forma líquida a los sólidos que deben unirse.

5 **[0028]** Ventajosamente, la capa de adhesión presenta un grosor de capa de entre 0,1 μm y 50 μm , preferentemente de entre 0,25 μm y 25 μm , más preferentemente de entre 0,5 μm y 7 μm .

[0029] Además, es ventajoso que la capa de adhesión comprenda una o más capas. Por lo tanto, es posible que la capa de adhesión comprenda dos capas, en particular una primera capa de adhesión y una segunda capa de adhesión. De este modo es posible optimizar la adherencia de la lámina sobre el sustrato-objetivo. Así, la segunda
10 capa de adhesión, que está dispuesta en particular entre la primera capa de adhesión y el sustrato-objetivo, puede estar adaptada, por ejemplo, al material del sustrato-objetivo, donde la primera capa de adhesión está adaptada para el material de la capa de la lámina adyacente a la primera capa de adhesión, por ejemplo, una capa de laca protectora. Por lo tanto, mediante la elección adecuada de la primera y la segunda capa de adhesión, se puede optimizar la
15 adherencia de la lámina al sustrato-objetivo.

[0030] Según la invención se prevé que la capa de adhesión se componga de un material que es altamente transparente después de la aplicación sobre el sustrato-objetivo, en particular que la capa de adhesión esté compuesta por un material que después de la aplicación de la lámina sobre el sustrato-objetivo presente una transmisión de luz
20 en el rango de longitud de onda entre 380 nm a 780 nm de más del 85%, preferentemente de más del 90%. De este modo se puede lograr, por ejemplo, que la luz irradiada por el sustrato-objetivo en el rango de longitud de onda entre 380 nm y 780 nm no se reduzca esencialmente en su intensidad debido a la capa de adhesión. Además, la información óptica del sustrato-objetivo se puede percibir claramente a través de la lámina aplicada sobre el sustrato-objetivo. De este modo se puede lograr, por ejemplo, que la resolución y la reproducción del color de una pantalla sobre la que se
25 aplica la lámina no se modifique para un observador humano.

[0031] En el estado aún no aplicado sobre el sustrato-objetivo, la capa de adhesión puede presentar en particular una apariencia óptica turbia y, por lo tanto, no ser (todavía) altamente transparente. La apariencia óptica turbia puede producirse, por ejemplo, debido a diferencias en el índice de refracción de la capa de adhesión y del aire
30 circundante y/o debido a rugosidades superficiales de la capa de adhesión, en particular en el lado de la capa de adhesión apartado de al menos una capa eléctricamente conductora. Las rugosidades superficiales, en particular, pueden dispersar la luz incidente y, por lo tanto, generar una impresión turbia. Las rugosidades superficiales de esa clase, en particular, pueden producirse durante la aplicación de la capa de adhesión debido a los procedimientos de aplicación utilizados. Por ejemplo, las rugosidades superficiales pueden estar formadas por un patrón de impresión de
35 un rodillo de trama de huecograbado o de una herramienta de serigrafía. Por el contrario, después de la aplicación de la lámina sobre el sustrato-objetivo, la capa de adhesión es altamente transparente, ya que la capa de adhesión se funde entonces, en particular, por medio de laminación en caliente y/o está nivelada mediante presión, de manera que las rugosidades superficiales de la capa de adhesión ya no se presentan de forma perjudicial. Según índice de refracción del sustrato-objetivo, también se puede eliminar la diferencia del índice de refracción entre la capa de
40 adhesión y el material adyacente a la misma. De este modo, la superficie límite óptica entre la capa de adhesión y el sustrato-objetivo ya no es visible.

[0032] Por transparente se entiende aquí la propiedad de la materia de dejar pasar la luz desde el rango de longitud de onda visible para el ojo humano, en particular desde el rango de longitud de onda entre 380 nm y 780 nm.
45 Por lo tanto, el término "altamente transparente" describe la propiedad de la materia de dejar pasar la luz desde el rango de longitud de onda visible para el ojo humano, en particular desde el rango de longitud de onda entre 380 nm y 780 nm, apenas de forma atenuada y esencialmente libremente. Por lo tanto, una capa altamente transparente no presenta esencialmente ninguna absorción de luz perceptible para un observador humano, de modo que la intensidad de luz al pasar la luz a través de la capa apenas se reduce de manera perceptible para un observador humano.
50

[0033] Se entiende por turbia la propiedad de la materia de que la luz del rango de longitud de onda visible para el ojo humano, en particular del rango de longitud de onda entre 380 nm y 780 nm, no puede pasar libremente a través de la materia. Una capa turbia, por ejemplo, impide que la luz pase libremente a través de la misma debido a las propiedades de dispersión. La luz también se puede absorber y/o reflejar en una capa turbia. Una capa turbia
55 puede producir, por ejemplo, una impresión óptica lechosa para un observador humano, de modo que otras capas dispuestas debajo de una capa turbia se perciban, por ejemplo, manchadas y/o veladas.

[0034] Además, es ventajoso que la capa de adhesión se componga de un material que sea claro después de la aplicación de la lámina sobre el sustrato-objetivo, en particular que la capa de adhesión se componga de un material
60 que, después de la aplicación de la lámina sobre el sustrato-objetivo, desvíe la luz en el rango de longitud de onda entre 380 nm y 780 nm en menos del 8%, preferentemente en menos del 4%, debido a la dispersión. De este modo se puede lograr, por ejemplo, que una imagen generada por un sustrato-objetivo, tal como, por ejemplo, una pantalla, no resulte influenciada esencialmente para un observador humano por la lámina aplicada sobre el sustrato-objetivo. Debido a la baja dispersión del material de la capa de adhesión y, por lo tanto, de la propia capa de adhesión, se
65 puede garantizar así que una imagen generada por una pantalla no se perciba como borrosa o manchada para un

observador humano cuando la lámina está aplicada sobre la pantalla. Por lo tanto, especialmente en pantallas de alta resolución con densidades de píxeles de más de 200 ppi (ppi = Pixel per Inch, píxeles por pulgada), se puede lograr una observación brillante y fiel de la imagen generada por la pantalla, a través de la lámina.

5 **[0035]** La capa de adhesión, como se ha descrito anteriormente, en el estado aún no aplicado sobre el sustrato-objetivo, en particular puede presentar propiedades de dispersión de la luz debido a las rugosidades superficiales de la capa de adhesión y, por lo tanto, una apariencia óptica turbia. La capa de adhesión se aclara en particular cuando la lámina se aplica sobre el sustrato-objetivo y la capa de adhesión se funde y/o nivela, por ejemplo, por medio de calor y/o presión suministrados por la laminación en caliente, de modo que las rugosidades superficiales de la capa de adhesión ya no se presentan de forma perjudicial. Es decir, mediante modificaciones físicas y/o químicas de la
10 capa de adhesión durante o después de la aplicación de la lámina sobre el sustrato-objetivo, la capa de adhesión se vuelve altamente transparente y/o clara.

[0036] Según la invención, se prevé que la capa de adhesión esté formada por un adhesivo caliente o que
15 puede curarse por radiación, en particular por un adhesivo que puede curarse por medio de radiación electromagnética y/o radiación de electrones. Además, se describe que la capa de agente de adhesión, en una realización no abarcada por el objeto indicado en las reivindicaciones, puede estar formada por un adhesivo frío.

[0037] Además, es posible que la capa de adhesión esté configurada en forma de patrón, en particular en forma
20 de un rectángulo, de un rectángulo redondeado o de un motivo. Por lo tanto, es posible que el patrón de la capa de adhesión configurada en forma de patrón esté adaptado a las estructuras del sustrato-objetivo.

[0038] También es posible que la capa de adhesión esté aplicada según una cuadrícula, en particular una
25 cuadrícula dimensional o bidimensional. Por lo tanto, es posible que la capa de adhesión esté aplicada según una cuadrícula de puntos o de líneas. Durante la aplicación de la lámina sobre el sustrato-objetivo se alisa la cuadrícula formada por la capa de adhesión, de modo que la transparencia de la lámina no resulta afectada negativamente por la capa de adhesión aplicada según la cuadrícula.

[0039] Ventajosamente, la lámina después de la aplicación sobre el sustrato-objetivo, al menos en una área
30 funcional de al menos una capa eléctricamente conductora, presenta una transmisión de luz en el rango de longitud de onda de entre 380 nm y 780 nm de más del 75%, preferentemente de más del 80%, más preferentemente de más del 85%, aún más preferentemente de más del 90%.

[0040] La transmisión describe aquí la permeabilidad de la lámina para la luz del rango de longitud de onda
35 entre 380 nm y 780 nm. La luz que incide sobre la lámina se refleja parcialmente en la superficie límite aire-lámina, así como en las superficies límite de las capas de la lámina. Además, la luz que incide sobre la lámina se absorbe parcialmente al atravesar la lámina. La parte restante de la luz se transmite a través de la lámina y vuelve a salir por el lado opuesto de la lámina. Para determinar el grado de transmisión τ , el cociente se forma a partir de la intensidad de la luz detrás de la lámina I y la intensidad de la luz delante de la lámina I_0 . El grado de transmisión τ es un medida
40 para la intensidad "transmitida" y asume valores de entre 0 y 1. La transmisión habitualmente depende de la longitud de onda de la luz incidente. Por lo tanto, el rango de longitud de onda se indica junto a los valores de transmisión.

[0041] Como se ha descrito anteriormente, la capa de adhesión puede presentar una apariencia óptica turbia
45 antes de la aplicación de la lámina sobre un sustrato-objetivo, por ejemplo, debido a rugosidades de la superficie. En particular, durante el proceso de aplicación se nivelan estas rugosidades superficiales, de modo que la capa de adhesión, después de la aplicación sobre el sustrato-objetivo, es altamente transparente y/o clara, de modo que desaparece la impresión óptica turbia de la capa de adhesión y la lámina presenta en conjunto al menos en la un área funcional de al menos una capa eléctricamente conductora una transmisión de luz en el rango de longitud de onda entre 380 nm y 780 nm de más del 75%, preferentemente más del 80%, más preferentemente más del 85%, aún más
50 preferentemente más del 90%. Como se explicará más adelante, es ventajoso que la lámina se aplique sobre un sustrato-objetivo con transmisión conocida y que, a continuación, se determine la transmisión total del elemento funcional eléctrico formado a partir del sustrato-objetivo y la lámina.

[0042] Según otro ejemplo de realización de la invención, la lámina comprende una capa de separación, donde
55 la capa de separación, en el caso de una observación perpendicularmente con respecto al plano extendido desde el sustrato portador, recubre al menos un área de puesta en contacto, al menos en algunas secciones. Por lo tanto, es posible que el procedimiento comprenda las siguientes etapas: e) aplicación de una capa de separación, de manera que la capa de separación, en el caso de una observación perpendicularmente con respecto a un plano extendido desde el sustrato portador, recubre al menos en algunas secciones al menos un área de puesta en contacto. Por lo
60 tanto, es posible que la capa de separación impida la adherencia de al menos un área de puesta en contacto.

[0043] Además, es ventajoso que el sustrato portador y/o al menos una capa eléctricamente conductora y/o la
capa de separación y/o la capa de laca protectora esté/estén conformado(s) transparente(s).

65 **[0044]** También es posible que la capa de separación recubra toda la superficie de al menos un área de puesta

en contacto.

[0045] Además, es posible que la capa de separación recubra el área adyacente a por lo menos un área de puesta en contacto.

[0046] Mediante la capa de separación se puede garantizar además que la lámina, en áreas que presentan la capa de separación, no se adhiera al sustrato-objetivo. Por lo tanto, la capa de separación puede impedir que al menos un área de puesta en contacto se adhiera al sustrato-objetivo, en particular que al menos un área de puesta en contacto se adhiera al sustrato-objetivo mediante la laminación en caliente de la lámina sobre el sustrato-objetivo.

[0047] La capa de separación preferentemente se compone de ceras, polietileno (PE), polipropileno (PP), derivados de celulosa o poli(organo) siloxanos. Las ceras mencionadas anteriormente pueden ser ceras naturales, ceras sintéticas o combinaciones de las mismas. Las ceras mencionadas anteriormente son, por ejemplo, ceras de carnauba. Los derivados de celulosa mencionados anteriormente son, por ejemplo, acetato de celulosa (CA), nitrato de celulosa (CN), butirato de acetato de celulosa (CAB) o mezclas de los mismos. Los poli(organo) siloxanos mencionados anteriormente son, por ejemplo, aglutinantes de silicona, aglutinantes de polisiloxano o mezclas de los mismos.

[0048] Es menos preferente que la capa de separación presente resinas naturales, preferentemente colofonia, resinas fenólicas, homopolímeros que contienen halógenos, por ejemplo cloruro de polivinilo (PVC), fluoruro de polivinilo (PVF), politetrafluoroetano (PTFE), fluoruro de polivinilideno (PVDF) o cloruro de polivinilideno (PVDC), poliéster, por ejemplo tereftalato de polibutileno (PBT), policiclohexilendimetileno tereftalato (PCT), tereftalato de polietileno (PET), tereftalato de politrimetileno (PTT), naftalato de polietileno (PEN), policarbonato (PC), carbonato de poliéster (PEC), poliacrilatos (PAC) o resina de poliéster insaturada (UP), ésteres de ácido carboxílico de polímeros, por ejemplo polimetil(met)acrilato (PMMA), aglutinantes reticulados de isocianato (NCO), por ejemplo resinas de condensación de melamina-formaldehído (MF), resinas de melamina-fenol-formaldehído (MPF), poliéster de melamina, resinas de melamina-urea-formaldehído (UMF), poliolefinas que no sean PP o PE, por ejemplo polimetilpenteno (PMP), poliisobutileno (PIB) o polibutileno (PB), copolímeros compuestos por PVC, PMMA, PU, poli(organo)siloxanos y poliolefinas que no sean PP o PE.

[0049] Menos preferentemente, la capa de separación presenta además aglutinantes que se curan por radiación.

[0050] Preferentemente, la capa de separación presenta un grosor de capa de entre 0,1 μm y 10 μm , preferentemente entre 0,1 μm y 5 μm . Este grosor de capa reducido es ventajoso para que sea posible una puesta en contacto eléctrico de al menos un área de puesta en contacto cubierta por la capa de separación, en particular por medio de elementos adaptadores y/o elementos de conexión y/o elementos de contacto, como por ejemplo por medio de resortes de contacto, conectores ZIF (ZIF = *Zero-Insertion-Force*; fuerza de inserción cero), contactos de crimpado, contactos de crimpado flexible, unión ACF (película conductiva anisotrópica) o una conexión múltiple de caucho conductor (ZEBRA). Ventajosamente, en este caso, la capa de separación, durante la puesta en contacto eléctrico, en particular penetra a través de los elementos adaptadores y/o elementos de conexión y/o elementos de contacto, de modo que la capa de separación ya no ejerce localmente un efecto que dificulta la puesta en contacto eléctrico, en particular de aislamiento eléctrico. En este caso es ventajoso que la capa de separación eléctricamente aislante se destruya mediante fuerzas mecánicas físicas durante el contacto, en particular mediante los elementos adaptadores y/o elementos de conexión y/o elementos de contacto, de tal manera que se produzca una conductividad eléctrica, en particular entre al menos un área de puesta en contacto y los elementos adaptadores y/o elementos de conexión y/o elementos de contacto. Por ejemplo, esto se logra mediante resortes de contacto o crimpado. Además, una puesta en contacto ZIF también es mecánicamente "cortante", de modo que también permite la puesta en contacto eléctrico de al menos un área de puesta en contacto cubierta por la capa de separación. En la unión ACF, los pigmentos metálicos en la capa de adhesivo pueden penetrar a través de la capa de separación durante el prensado/estampado de la lámina, de modo que también es posible una puesta en contacto eléctrico mediante la unión ACF.

[0051] Además, también es posible que una puesta en contacto eléctrico no tenga que realizarse necesariamente mediante una conexión galvánica entre al menos un área de puesta en contacto y los elementos adaptadores y/o elementos de conexión y/o elementos de contacto y/o la capa de contacto, en particular del sustrato-objetivo. Por lo tanto, también es posible que se logre un contacto eléctrico a través de un acoplamiento capacitivo de dos superficies de contacto, como por ejemplo entre al menos un área de puesta en contacto y un área de puesta en contacto-objetivo, en particular una capa de puesta en contacto del sustrato-objetivo, con al menos una capa aislante dispuesta entre las mismas.

[0052] Según otro ejemplo de realización de la invención, la lámina comprende una capa de laca protectora.

[0053] Ventajosamente, en el caso de una observación perpendicularmente con respecto a un plano extendido desde el sustrato portador, la capa de laca protectora recubre al menos una capa eléctricamente conductora al menos en algunas secciones. Además, es ventajoso que entre la etapa b) y la etapa c) se realice además la siguiente etapa:

- aplicación de una capa de laca protectora, en particular, de tal manera que en el caso de una observación perpendicularmente con respecto a un plano extendido desde el sustrato portador, la capa de laca protectora recubra al menos una capa eléctricamente conductora al menos en algunas secciones. Por lo tanto, es posible que la capa de laca protectora proteja al menos una capa eléctricamente conductora de influencias ambientales mecánicas, físicas y/o químicas.

[0054] También es posible que la capa de laca protectora recubra completamente al menos una capa eléctricamente conductora en el caso de una observación perpendicularmente con respecto a un plano extendido desde el sustrato portador, en el área funcional.

[0055] También es posible que la lámina comprenda una o varias capas de laca protectora.

[0056] En particular, las capas de laca protectora que recubren la capa más externa de la lámina o de un producto intermedio o final, en particular de un

elemento funcional eléctrico sobre el que se ha aplicado la lámina, protegen en este caso las otras capas de la lámina de las influencias ambientales mecánicas, físicas y/o químicas o de las influencias de otras etapas del proceso.

Es ventajoso que la capa de laca protectora presente un grosor de capa de entre 0,1 μm y 50 μm , preferentemente de entre 0,25 μm y 25 μm , más preferentemente de entre 0,5 μm y 15 μm .

Preferentemente, la capa de laca protectora es una capa de laca protectora transparente, en particular de PMMA, poliéster, PU o PVC.

Menos preferentemente, la capa de laca protectora presenta resinas naturales, preferentemente colofonia, resinas fenólicas, aglutinantes reticulados de isocianato (NCO), por ejemplo MF, MPF, poliéster de melamina, UMF, poliolefinas que no sean PP o PE, por ejemplo PMP, PIB o PB.

También es ventajoso que la capa de laca protectora esté dispuesta entre al menos una capa eléctricamente conductora y la capa de adhesión. También es posible que la capa de laca protectora se aplique de tal manera que la capa de laca protectora esté dispuesta entre al menos una capa eléctricamente conductora y la capa de adhesión. Por lo tanto, es posible que la capa de laca protectora esté dispuesta en el lado apartado del sustrato portador, de al menos una capa eléctricamente conductora.

Además, es posible que la lámina presente una estructura en el siguiente orden:

- sustrato portador
- al menos una capa conductora eléctrica
- capa de laca protectora
- capa de adhesión.

Además, es posible que la capa de laca protectora esté dispuesta entre al menos una capa eléctricamente conductora y el sustrato portador. A este respecto, la capa eléctricamente conductora está incorporada y protegida entre la capa de laca protectora y la capa de adhesión. La capa de laca protectora y la capa de adhesión preferentemente se componen de lacas con propiedades físicas similares, en particular con respecto a la deformabilidad mecánica y a la capacidad de dilatación. De este modo es posible que la capa eléctricamente conductora incorporada no se dañe en el caso de una fuerte deformación de la lámina, por ejemplo, se agriete, gracias a lo que se mantiene su capacidad funcional eléctrica. Mediante la incorporación de la capa eléctricamente conductora descrita anteriormente, también se impide la delaminación de esas capas.

También es posible que la lámina comprenda una capa de laca de imprimación, en particular una capa de laca de imprimación que se puede vaporizar para la metalización. De manera ventajosa, la capa de laca de imprimación está dispuesta entre la capa de laca protectora y al menos una capa eléctricamente conductora.

Ventajosamente, la capa de laca de imprimación es una capa de polímeros y/o copolímeros, en particular comprendiendo polimetil(met)acrilato (PMMA), poliéster, poliuretano (PU) o cloruro de polivinilo (PVC).

Menos preferente, la capa de laca de imprimación presenta resinas naturales, preferentemente colofonia, resinas fenólicas, aglutinantes reticulados de isocianato (NCO), por ejemplo, resinas de condensación de melamina-formaldehído (MF), resinas de melamina-fenol-formaldehído (MPF), poliéster de melamina, resinas de melamina-urea-formaldehído (UMF), poli(organo) siloxanos o aglutinantes que se curan por radiación.

Preferentemente, la capa de laca de imprimación presenta un grosor de capa de entre 0,1 μm y 5 μm , preferentemente entre 0,1 μm y 2 μm .

[0068] Además, es posible que la lámina presente una estructura en el siguiente orden:

- sustrato portador
- 5 - capa de laca protectora
- capa de laca de imprimación
- al menos una capa conductora eléctrica
- capa de adhesión.

10 **[0069]** Además, es ventajoso que la lámina sea una lámina de transferencia.

[0070] Ventajosamente, una lámina de transferencia presenta un estrato de transferencia, en particular el sustrato portador, así como un estrato de transferencia que puede separarse del estrato portador, en particular del sustrato portador.

15 **[0071]** Ventajosamente, entre el estrato portador, en particular el sustrato portador, y el estrato de transferencia está dispuesta una capa separadora, que posibilita una separación del estrato de transferencia del estrato portador, en particular del sustrato portador.

20 **[0072]** Por lo tanto, es posible aplicar solo el estrato de transferencia sobre un sustrato-objetivo, en particular mediante estampado en caliente.

[0073] Sin embargo, también es posible que el estrato portador, en particular el sustrato portador, no se separe después de la aplicación sobre el sustrato-objetivo, de modo que el estrato portador, en particular el sustrato portador, también permanezca sobre el sustrato-objetivo.

[0074] Además, es posible que la lámina comprenda una capa separadora. Es posible que la capa separadora sea una capa separadora de una o varias capas. Preferentemente, la capa separadora está dispuesta entre el sustrato portador y la capa de laca protectora. De este modo se puede lograr, por ejemplo, que el sustrato portador se pueda desprender después de la aplicación de la lámina sobre el sustrato-objetivo. De esta manera, se puede lograr una deformabilidad y/o capacidad de dilatación aún mejor de la lámina aplicada, ya que se ha eliminado el sustrato portador comparativamente grueso y menos deformable y/o dilatado. La capa de laca protectora asume la función de protección de la lámina.

35 **[0075]** Preferentemente, la capa separadora es una capa de cera y/o una capa de polímero de, por ejemplo, acrilatos y/o lacas reticuladas con resina de melamina-formaldehído. Preferentemente, la capa separadora presenta un grosor de capa de menos de 1 µm. La estructura de capas de la lámina no debe corresponder necesariamente a la estructura de capas según la reivindicación 1.

40 **[0076]** Ventajosamente, puede preverse que la fuerza de adherencia entre el sustrato portador y la capa de laca protectora, debido a la capa separadora dispuesta entre el sustrato portador y la capa de laca protectora, sea del 20% al 80%, preferentemente del 30% al 70%, menor que la fuerza de adherencia entre la capa de laca protectora y la capa de laca de imprimación y/o al menos una capa eléctricamente conductora y/o la capa de adhesión.

45 **[0077]** Por lo tanto, es posible que la fuerza de adherencia entre el sustrato portador y la capa de laca protectora, debido a la capa separadora dispuesta entre el sustrato portador y la capa de laca protectora, sea menor en un 20% a 80%, preferentemente en un 30% a 70%, que la fuerza de adherencia entre las capas del estrato de transferencia, en particular seleccionada del grupo capa de laca protectora, capa de laca de imprimación, al menos una capa eléctricamente conductora, una o varias capas decorativas, capa de adhesión, capa de adhesión intermedia, 50 capa dieléctrica, capa de oscurecimiento y capa de refuerzo de contacto. Las fuerzas de adherencia se determinaron con la ayuda de la máquina de prueba de ensayo de tracción Zwick Z005 de la empresa Zwick GmbH & Co. KG, Ulm, Alemania. Para ello, la lámina de transferencia se pegó de forma plana al soporte inferior. La capa a separar se separó entonces en ángulo recto mediante el ensayo de tracción. Las fuerzas de separación se determinaron a través de la célula de carga.

55 **[0078]** Por lo tanto, es posible que la lámina presente una estructura en el siguiente orden:

- sustrato portador
- capa separadora
- 60 - capa de laca protectora
- capa de laca de imprimación
- al menos una capa conductora eléctrica
- capa de adhesión.

65 **[0079]** También en la variante de realización de la lámina como lámina de transferencia, dado que la capa de

adhesión no recubre al menos un área de puesta en contacto, se puede contactar con la estructura funcional eléctrica después de la aplicación de la lámina sobre el sustrato-objetivo, de modo que, por ejemplo, por medio de los tipos de contacto mencionados anteriormente se puede establecer una conexión eléctrica. Mediante la capa separadora opcional se posibilita además que el sustrato portador se pueda desprender al menos parcialmente, con lo que se mejora aún más la posibilidad de puesta en contacto posterior, ya que la lámina, en esta variante de realización, no se pega hasta el borde del sustrato portador.

5
10 **[0080]** Además, es posible, en particular después de la separación del sustrato portador, aplicar un elemento de refuerzo para aumentar la estabilidad mecánica de los estratos de transferencia aplicados.

[0081] Según otra variante de realización, el sustrato-objetivo presenta una capa de contacto, en particular para la puesta en contacto eléctrico de al menos un área de puesta en contacto de la lámina.

15 **[0082]** Preferentemente, la capa de contacto se aplica directamente sobre el sustrato-objetivo.

[0083] Además, es posible que la capa de contacto presente al menos un elemento de conexión.

20 **[0084]** Además, también es posible que la capa de contacto presente al menos un elemento adaptador y/o elemento de contacto.

[0085] Por lo tanto, el sustrato-objetivo ya presenta preferentemente al menos un elemento de conexión y/o elemento adaptador y/o elemento de contacto, en particular para la puesta en contacto eléctrico de al menos un área de puesta en contacto de la lámina.

25 **[0086]** De manera ventajosa, la capa de contacto está dispuesta en al menos un área de puesta en contacto-objetivo del sustrato-objetivo. Preferentemente, al menos un área puesta en contacto-objetivo del sustrato-objetivo forma la parte opuesta con respecto a por lo menos un área de puesta en contacto de la lámina. Por lo tanto, es ventajoso que al menos un área de puesta en contacto-objetivo del sustrato-objetivo y al menos un área de puesta en contacto de la lámina, preferentemente después de la aplicación de la lámina sobre el sustrato-objetivo, sean coincidentes, en particular que al menos un área de puesta en contacto-objetivo del sustrato-objetivo y al menos un área de puesta en contacto de la lámina, después de la aplicación de la lámina, se superpongan en algunas secciones.

30 **[0087]** Además, es posible que el sustrato-objetivo comprenda al menos una tercera capa eléctricamente conductora. Preferentemente, al menos una tercera capa eléctricamente conductora presenta una pluralidad de pistas conductoras. Por lo tanto, es posible que al menos una tercera capa eléctricamente conductora presente estructuras eléctricamente conductoras, en particular pistas conductoras, que preferentemente están dispuestas según una cuadrícula. Esta cuadrícula puede ser regular o irregular. La cuadrícula puede estar formada en particular a partir de elementos de cuadrícula, como líneas y/o elementos de superficie.

40 **[0088]** Además, también es posible que al menos una tercera capa eléctricamente conductora presente otros componentes eléctricos.

[0089] Ventajosamente, al menos una tercera capa eléctricamente conductora del sustrato-objetivo está conectada eléctricamente a por lo menos una capa de contacto.

45 **[0090]** Así, por ejemplo, es posible que el sustrato-objetivo esté equipado con pistas conductoras y/o con otros componentes eléctricos. De manera ventajosa, estas pistas conductoras se pueden conectar eléctricamente con otros componentes eléctricos de una manera conocida por medio de contactos enchufables u otros procedimientos de contacto conocidos. Preferentemente, esto se puede realizar por medio de estructuración directa por láser (LDS) o también por medio de contactos impresos, en particular por medio de serigrafía de contactos impresos, o también por medio de una capa de contacto, que se aplica, por ejemplo, por medio de laminación y/o estampado en caliente o estampado en frío. Así, por ejemplo, es posible que el sustrato-objetivo sea a modo de un circuito impreso.

50 **[0091]** Por lo tanto, es posible que por medio de la capa de contacto, al menos una tercera capa eléctricamente conductora del sustrato-objetivo se conecte eléctricamente al área funcional de la capa eléctricamente conductora de la lámina, a través del área de puesta en contacto de la lámina. Por lo tanto, la capa de contacto sobre el sustrato-objetivo forma el contacto opuesto con respecto al área de puesta en contacto de la lámina.

60 **[0092]** Además, es ventajoso que la capa de contacto, en particular al menos un elemento de conexión y/o elemento adaptador y/o elemento de contacto, y/o al menos una tercera capa eléctricamente conductora, se generen y/o apliquen por medio de estructuración directa por láser (LDS) y/o por medio de impresión, en particular por medio de serigrafía.

65 **[0093]** Además, también es posible que la capa de contacto, en particular al menos un elemento de conexión y/o elemento adaptador y/o elemento de contacto, se aplique mediante laminación y/o estampado en caliente o en

frío.

[0094] Además, es posible que la capa de contacto, en particular al menos un elemento de conexión y/o elemento adaptador y/o elemento de contacto sobre el sustrato-objetivo esté formada por una pasta eléctricamente conductora, en particular pasta de carbono, que comprende plata (Ag), oro (Au), aluminio (Al), cobre (Cu), cromo (Cr) y/u otros metales conductores. Además, es posible que la pasta eléctricamente conductora, en particular pasta de carbono, comprenda aglutinantes, en particular comprendiendo resinas de colofonia y/o fenólicas, polímeros y copolímeros. Los aglutinantes de la pasta eléctricamente conductora, en particular la pasta de carbono, son resinas naturales, preferentemente colofonia, resinas fenólicas, polímeros y copolímeros que se componen de aglutinantes reticulados de PVC, PMMA, PU, poliéster, isocianato (NCO), por ejemplo, MF, MPF, poliéster de melamina, UMF. Son menos preferentes los aglutinantes de la pasta eléctricamente conductora comprendiendo poli(organo) siloxanos y sus copolímeros y/o aglutinantes que se curan por radiación.

[0095] Además, es posible que la lámina esté impresa en al menos un área de puesta de contacto total o parcialmente en forma de patrón, por ejemplo en una cuadrícula, con una laca adhesiva. Por lo tanto, es posible que la lámina presente una laca adhesiva en al menos un área de puesta en contacto.

[0096] Alternativamente, también es posible que la lámina, en al menos un área de puesta en contacto, no presente la laca adhesiva, o que la laca adhesiva se rebaje por completo localmente en el área de los contactos.

[0097] Preferentemente, al aplicar la lámina sobre el sustrato-objetivo provisto de la capa de contacto, se produce un contacto eléctrico (de presión) (a través del calor y la presión) entre la lámina y el sustrato-objetivo, en particular en al menos un área de puesta en contacto y/o área de puesta en contacto-objetivo. En este caso, es posible que el contacto eléctrico (de presión) tenga un efecto duradero a través del pegado, en particular a través de la laca adhesiva.

[0098] Además, es posible que entre al menos un área de puesta en contacto de la lámina y al menos un área de puesta en contacto-objetivo del sustrato-objetivo, se introduzca una cinta de unión ACF. De este modo se puede mejorar adicionalmente la conexión eléctrica en el área de puesta en contacto. En este caso, es ventajoso que el proceso de aplicación (calor y presión) también se corresponda en gran medida con el proceso habitual de unión de ACF.

[0099] Además, es ventajoso que la capa de contacto del sustrato-objetivo está configurada de tal manera que se pueden aplicar dos o más láminas sobre el sustrato-objetivo. Por lo tanto, es posible que la capa de contacto del sustrato-objetivo presente elementos de conexión y/o elementos adaptadores y/o elementos de contacto para la puesta en contacto eléctrico de al menos dos láminas.

[0100] Por lo tanto, también es posible que el sustrato-objetivo, en una primer área de puesta en contacto-objetivo presente la capa de contacto para la puesta en contacto de una primera lámina y en una segunda área de puesta en contacto-objetivo presente la capa de contacto para la puesta en contacto de una segunda lámina.

[0101] Ventajosamente, el sustrato-objetivo sobre el que se deben aplicar al menos dos láminas ya presenta una capa de contacto que está configurada de tal manera que se puede aplicar un sensor de dos estratos compuesto por una lámina para el estrato x y una lámina para el estrato y.

[0102] Por lo tanto, también es posible que en el sustrato-objetivo sobre el que se deben aplicar al menos dos láminas, como se describió anteriormente, ya se encuentren contactos eléctricos y cables de alimentación de contacto para un sensor de dos estratos que consta de un estrato x y un estrato y. Preferentemente, los estratos x e y se forman respectivamente a partir de una lámina según la invención. En primer lugar, el primer estrato del sensor, por ejemplo, el estrato x, se aplica preferentemente sobre el sustrato-objetivo por medio de la lámina según la invención y se establece el contacto eléctrico. Ventajosamente, el primer estrato del sensor se aplica con precisión con respecto a la capa de contacto, en particular con respecto a por lo menos un elemento de conexión y/o elemento adaptador y/o elemento de contacto, del sustrato-objetivo para el contacto eléctrico, en particular con respecto al primer estrato del sensor, sobre el sustrato-objetivo.

[0103] Por lo tanto, es posible que en una primera etapa se aplique una primera lámina sobre el sustrato-objetivo, de tal manera que al menos un área de puesta en contacto de la primera lámina se superponga, al menos en algunas secciones, con el área de puesta en contacto-objetivo de la capa de contacto para la puesta en contacto de la primera lámina.

[0104] Preferentemente, a continuación, en una etapa separada se realiza la aplicación del segundo estrato del de sensor, por ejemplo del estrato y, por medio de la lámina según la invención, con precisión de ajuste con respecto al primer estrato del sensor o con precisión de ajuste con respecto a la capa de contacto, en particular con respecto a por lo menos un elemento de conexión y/o elemento adaptador y/o elemento de contacto, del sustrato-objetivo para la puesta en contacto eléctrico, en particular del segundo estrato del sensor, sobre el sustrato-objetivo.

En este caso, es posible que no sea necesario un pegado, por ejemplo, mediante OCA, entre los estratos del sensor. La precisión de ajuste, es decir, la precisión de posición del segundo estrato del sensor con respecto al primer estrato del sensor, preferentemente es $\pm 350 \mu\text{m}$, más preferentemente $\pm 150 \mu\text{m}$, en la dirección x e y, para lograr la funcionalidad deseada del sensor.

5

[0105] Por lo tanto, es posible que en una segunda etapa se aplique una segunda lámina sobre el sustrato-objetivo, de tal manera que al menos un área de puesta en contacto de la segunda lámina se superponga, al menos en algunas secciones, con el área de puesta en contacto-objetivo de la capa de contacto para la puesta en contacto de la segunda lámina.

10

[0106] A continuación, se describen, entre otras, configuraciones preferentes de al menos un área de puesta en contacto y/o de al menos una estructura de puesta en contacto.

[0107] Preferentemente, al menos una estructura de puesta en contacto para la puesta en contacto con la estructura funcional eléctrica es una conexión eléctrica, en particular un conector.

15

[0108] Ventajosamente, al menos una capa eléctricamente conductora presenta una capa de refuerzo de contacto.

[0109] Además, es ventajoso que al menos una capa eléctricamente conductora presente la capa de refuerzo de contacto en al menos un área de puesta en contacto, al menos en algunas secciones, donde la capa de refuerzo de contacto protege al menos un área de puesta en contacto de las influencias ambientales mecánicas, físicas y/o químicas.

20

[0110] Por lo tanto, es posible que entre la etapa b) y la etapa c) se realice la siguiente etapa: - aplicación de una capa de refuerzo de contacto (7) de tal manera que al menos una capa eléctricamente conductora (3) presenta una capa de refuerzo de contacto (7), en particular que al menos una capa eléctricamente conductora (3) presenta la capa de refuerzo de contacto (7) en al menos un área de puesta en contacto (20) al menos en algunas secciones.

25

[0111] La capa de refuerzo de contacto mejora la resistencia/durabilidad de al menos un área de puesta en contacto, ya que la capa de refuerzo de contacto protege el área de puesta en contacto, por ejemplo, contra la corrosión o de un rayado. Además, también se puede mejorar la estabilidad mecánica del área de puesta en contacto, en particular la estabilidad a la flexión y/o la estabilidad al pandeo.

30

[0112] También es posible que la capa de refuerzo de contacto recubra toda la superficie de al menos un área de puesta en contacto.

35

[0113] También es posible que al menos un área de puesta en contacto presente una o varias áreas de puesta en contacto separadas entre sí. Por separado se entiende en este caso que las áreas de puesta en contacto están distanciadas entre sí, en particular que las áreas de puesta en contacto presentan una distancia de al menos 0,1 mm, preferentemente al menos 0,2 mm, más preferentemente al menos 0,5 mm entre sí.

40

[0114] Además, es ventajoso que la capa de puesta en contacto presente un grosor de capa de entre 0,1 μm y 100 μm , preferentemente de entre 0,25 μm y 25 μm , más preferentemente de entre 0,5 μm y 10 μm .

45

[0115] Es posible que la capa de refuerzo de contacto esté formada por una pasta eléctricamente conductora, en particular pasta de carbono, que comprende plata (Ag), oro (Au), aluminio (Al), cobre (Cu), cromo (Cr) y/u otros metales conductores. Además, es posible que la pasta eléctricamente conductora, en particular pasta de carbono, comprenda aglutinantes, en particular comprendiendo resinas de colofonia y/o fenólicas, polímeros y copolímeros.

50

[0116] Los aglutinantes de la pasta eléctricamente conductora, en particular la pasta de carbono, son resinas naturales, preferentemente colofonia, resinas fenólicas, polímeros y copolímeros que se componen de aglutinantes reticulados de PVC, PMMA, PU, poliéster, isocianato (NCO), por ejemplo, MF, MPF, poliéster de melamina, UMF. Son menos preferentes los aglutinantes de la pasta eléctricamente conductora comprendiendo poli(organo) siloxanos y sus copolímeros y/o aglutinantes que se curan por radiación.

55

[0117] Es ventajoso que la capa de adhesión, la capa de laca protectora, la capa de separación y/o la capa de refuerzo de contacto se apliquen mediante huecograbado, serigrafía, impresión en relieve o técnicas de fundición.

[0118] A continuación, se describen, entre otras, configuraciones preferentes de al menos una capa eléctricamente conductora y/o de la estructura funcional eléctrica:

60

Según otro ejemplo de realización de la invención, la estructura funcional eléctrica forma un campo de sensor táctil, en particular un campo de sensor capacitivo, que proporciona una funcionalidad de panel táctil. También es posible que la estructura funcional eléctrica forme un campo sensor resistivo o inductivo.

65

5 **[0119]** Por campo sensor táctil se entiende aquí un sensor sensible al tacto que permite el control de un elemento funcional eléctrico, por ejemplo, de un PDA. También se entiende por campo de sensor táctil un campo de sensor multitáctil que puede procesar varios contactos simultáneos, por ejemplo, para ampliar y girar imágenes que se muestran en una pantalla, en particular dispuesta debajo del campo de sensor táctil.

10 **[0120]** En una forma de realización preferente se prevé que la lámina comprenda al menos dos capas eléctricamente conductoras, en particular una primera capa eléctricamente conductora y una segunda capa eléctricamente conductora.

10 **[0121]** Ventajosamente, al menos dos capas eléctricamente conductoras, en el caso de una observación perpendicularmente con respecto a un plano extendido desde el sustrato portador, están dispuestas superpuestas, al menos en algunas secciones.

15 **[0122]** De este modo es posible fabricar en particular sensores táctiles de varias capas, que también pueden procesar varios contactos simultáneos, por ejemplo para ampliar y girar imágenes. Por ejemplo, la segunda capa eléctricamente conductora puede proporcionarse sobre una segunda lámina portadora, que se aplica, en particular, por medio de la capa de adhesión y/o una capa de adhesión intermedia y/o con la ayuda de capas de imprimación y/o capas de adhesivo, sobre la primera capa conductora, en particular se pega. Estas capas de imprimación y/o capa de adhesivo pueden estar formadas por un adhesivo caliente, un adhesivo frío o un adhesivo que puede curarse por radiación, en particular un adhesivo que puede curarse por medio de radiación electromagnética y/o radiación de electrones.

25 **[0123]** Al aplicar la segunda capa eléctrica sobre la primera capa eléctricamente conductora, es conveniente que el posicionamiento relativo de ambas capas eléctricamente conductoras se realice con precisión de registro entre sí, en particular con una tolerancia de menos de 0,25 mm, preferentemente con una tolerancia de menos de 0,1 mm, para producir una funcionalidad táctil sin alteraciones. Por lo tanto, es posible que al menos dos capas eléctricamente conductoras estén dispuestas con precisión de registro entre sí, en particular que al menos dos capas eléctricamente conductoras estén dispuestas entre sí con una tolerancia de menos de 0,25 mm, preferentemente menos de 0,1 mm. 30 Las capas eléctricamente conductoras presentan en particular estructuras eléctricamente conductoras, en particular pistas conductoras, que preferentemente están dispuestas según una cuadrícula. Esta cuadrícula puede ser regular o irregular. La cuadrícula puede estar formada en particular a partir de elementos de cuadrícula, como líneas y/o elementos de superficie. Los elementos de cuadrícula pueden formar las así llamadas células de sensor.

35 **[0124]** Según otro ejemplo de realización de la invención, al menos una capa eléctricamente conductora y/o las dos capas eléctricamente conductoras presentan una pluralidad de pistas conductoras.

40 **[0125]** Por pistas conductoras se entienden aquí preferentemente capas eléctricamente conductoras estructuradas y áreas conductoras de al menos una capa eléctricamente conductora y/o de dos capas eléctricamente conductoras. Las pistas conductoras en particular se aplican de tal manera que se mantiene una transparencia suficiente para el ojo humano, es decir, las pistas conductoras están diseñadas de tal manera que no son percibidas por un observador humano, ya que las pistas conductoras están por debajo de la capacidad de resolución del ojo humano. A pesar de las pistas conductoras estrechas utilizadas, se logra una conductividad eléctrica suficiente, que es en particular comparable con las capas de óxido de indio y estaño (ITO). Preferentemente, la ocupación del sustrato 45 portador con al menos una capa eléctricamente conductora, en particular las pistas conductoras, es menor del 30%, preferentemente menor del 20%, más preferentemente menor del 10%, aún más preferentemente menor del 5%.

50 **[0126]** Ventajosamente, las pistas conductoras están distanciadas entre sí, en particular presentan una anchura de entre 0,2 μm y 20 μm , preferentemente entre 4 μm y 15 μm , y una distancia mayor que 10 μm , preferentemente mayor que 20 μm , entre sí, de modo que las pistas conductoras se encuentran por debajo de la capacidad de resolución del ojo humano.

55 **[0127]** Es ventajoso que las pistas conductoras de la primera capa eléctricamente conductora y de la segunda capa eléctricamente conductora están dispuestas respectivamente según una cuadrícula de líneas, donde en particular las cuadrículas de líneas están giradas 90° unas con respecto a otras. Así, la primera y la segunda capa eléctricamente conductora presentan respectivamente una cuadrícula de líneas formada por pistas conductoras distanciadas entre sí. La primera y segunda capa eléctricamente conductora preferentemente están dispuestas una encima de la otra de tal manera que ambas cuadrículas de líneas están dispuestas en ángulo recto, es decir, giradas 90° una con respecto a otra. Preferentemente, están proporcionadas líneas de alimentación eléctrica y/o elementos de contacto en las áreas 60 del borde de ambas cuadrículas de líneas. Preferentemente, esas áreas del borde están dispuestas con una tolerancia de menos de 0,25 mm, preferentemente menos de 0,1 mm con precisión de registro entre sí, en particular en la dirección de los ejes de coordenadas x e y, donde los ejes de coordenadas x e y generan un plano que se sitúa paralelamente con respecto a un plano extendido desde el sustrato portador.

65 **[0128]** En otra forma de realización preferente, las pistas conductoras de la primera capa eléctricamente

conductora y de la segunda capa eléctricamente conductora están estructuradas, en particular estructuradas de tal manera que las pistas conductoras de la primera capa eléctricamente conductora y de la segunda capa eléctricamente conductora conforman una pluralidad de elementos de superficie, preferentemente de elementos de superficie en forma de rombo o de diamante. Así, por ejemplo, es posible que la primera y la segunda capa eléctricamente conductora presenten respectivamente una así llamada estructura en diamante. Esta estructura en diamante está formada por una pluralidad de elementos de superficie en particular en forma de rombo, a lo largo de pistas conductoras en forma de líneas. A este respecto, la primera y la segunda capa eléctricamente conductora presentan en cada caso una pluralidad de estructuras de diamante distanciadas entre sí. La primera y segunda capa eléctricamente conductora están dispuestas una encima de la otra de tal manera que ambas estructuras en diamante están dispuestas en ángulo recto, es decir, giradas 90° una con respecto a otra. En este caso, los elementos de superficie de la primera capa eléctricamente conductora están dispuestos "sobre huecos" en los espacios intermedios libres entre los elementos de superficie de la segunda capa eléctricamente conductora. De este modo, las pistas conductoras en forma de línea de las capas eléctricamente conductoras se cruzan en los espacios intermedios entre los elementos de superficie. En esta variante de realización preferente, es particularmente importante una posición precisa de los elementos de superficie entre sí y los elementos de superficie, ventajosamente, están dispuestos con una tolerancia de menos de 0,25 mm, preferentemente menos de 0,1 mm con precisión de registro entre sí, en particular en la dirección de las coordenadas x e y.

[0129] En este caso, es posible que las pistas conductoras en el área de los elementos de superficie estén conformadas según la forma de los elementos de superficie, de modo que el material del que está formada la capa eléctricamente conductora llene completamente los elementos de superficie. Además, es posible que las pistas conductoras se extiendan a lo largo de los elementos de superficie, de modo que las pistas conductoras enmarquen los elementos de superficie al menos en algunas secciones. Así, los elementos de superficie pueden estar formados a partir de una capa conductora de superficie completa o también a partir de una capa eléctricamente conductora presente solo en algunas secciones, en particular en cuadrículas, a partir de elementos de cuadrícula conductores y en particular áreas de superficie no conductoras transparentes entre los elementos de cuadrícula. La cuadrícula que forma los elementos de cuadrícula puede ser regular o irregular. En particular, los elementos de superficie pueden ser semitransparentes debido a la trama y presentar una ocupación de superficie con elementos de cuadrícula de menos del 50%.

[0130] Además, también es posible que las estructuras eléctricamente conductoras de la primera y la segunda capa conductora, formadas por las capas eléctricamente conductoras estructuradas y/o las áreas conductoras de las capas eléctricamente conductoras, presenten en cada caso también diferentes geometrías y/o tamaños.

[0131] De manera ventajosa, las áreas de puesta en contacto, en particular las estructuras de puesta en contacto, de al menos dos capas eléctricamente conductoras, se unen en un área de puesta en contacto en común. De este modo, es posible facilitar una puesta en contacto desde el exterior.

[0132] Además, es posible que el área de puesta en contacto en común esté conectada eléctricamente por medio de un elemento adaptador. Así, por ejemplo, es posible que en el área de puesta en contacto en común se fije un elemento adaptador especialmente flexible, que contacte eléctricamente con los puntos de contacto en el área de puesta en contacto en común y conecte eléctricamente por el lado exterior con otro elemento de contacto. La puesta en contacto entre el área de puesta en contacto en común y el elemento adaptador se realiza preferentemente por medio de adhesivo conductor, en particular por medio de unión ACF (ACF = *Anisotropic Conductive Film*; película conductora anisotrópica). En este caso es posible que el adhesivo conductor represente un elemento de conexión. El otro elemento de contacto puede ser, por ejemplo, un conector de enchufe especialmente estandarizado, por ejemplo, un CONECTOR ZIF (ZIF = *Zero Insertion Force*, fuerza de inserción cero).

[0133] Es ventajoso que las pistas conductoras de metal, en particular de plata (Ag), oro (Au), aluminio (Al), cobre (Cu) o cromo (Cr), estén formadas en un grosor de capa de entre 1 nm y 100 nm, preferentemente entre 2,5 nm y 75 nm, más preferentemente entre 5 nm y 50 nm. Sin embargo, también es posible que las pistas conductoras presenten un grosor de capa de entre 100 nm y 5 µm.

[0134] También es posible que las pistas conductoras estén conformadas a partir de una pasta eléctricamente conductora comprendiendo plata (Ag), oro (Au), cobre (Cu) y/o carbono.

[0135] Además o también adicionalmente es posible que al menos una capa eléctricamente conductora presente al menos una capa de ITO (InSnO_x = óxido de indio y estaño = $\text{In}_2\text{O}_3:\text{SnO}_2$) y/o de AZO (AlZnO_x = óxido de aluminio y zinc = $\text{Al}:\text{ZnO}$). Las capas de ITO y/o AZO se aplican preferentemente en toda la superficie mediante atomización con magnetrón, pulverización catódica o evaporación (al vacío) y menos preferentemente mediante procedimientos CVD y PVD, y preferentemente presentan un grosor de capa de 1 nm a 100 µm, más preferentemente de 10 nm a 10 µm.

[0136] Preferentemente, las capas de ITO y/o AZO están dispuestas directamente adyacentes a las capas eléctricamente conductoras de sustancias metálicas.

- [0137]** Ventajosamente, en la etapa b), al menos una capa eléctricamente conductora es una capa metálica y la etapa b) comprende además las siguientes etapas: - vaporización de la capa metálica; - estructuración de la capa metálica mediante la eliminación de la capa metálica en algunas secciones, especialmente mediante técnicas
5 fotolitográficas. De este modo, para conformar al menos una capa eléctricamente conductora, el sustrato portador, preferentemente en toda la superficie, es provisto de una capa eléctricamente conductora, por ejemplo mediante evaporación por vapor o pulverización catódica de una capa metálica y, a continuación, mediante ataque químico positivo o negativo o mediante un procedimiento de lavado, se retira nuevamente en algunas secciones la capa eléctricamente conductora de modo correspondiente, para conformar la estructura funcional eléctrica y la estructura
10 de puesta en contacto. Además, también es posible que por medio de máscaras de evaporación, mediante impresión de material eléctricamente conductor y/o mediante refuerzo posterior galvánico de una estructura impresa, al menos una capa eléctricamente conductora ya esté aplicada en la conformación según la estructura funcional y/o estructura de contacto, sobre el sustrato portador.
- [0138]** Preferentemente, la lámina comprende una capa dieléctrica y/o una capa semiconductor, que está dispuesta entre una primera capa eléctricamente conductora de al menos una capa eléctricamente conductora y una segunda capa eléctricamente conductora de al menos una capa eléctricamente conductora.
- [0139]** Además, es posible que al menos una capa eléctricamente conductora presente sensores de fuerza, en particular para la medición de la fuerza de compresión. De este modo es posible que, además de las coordenadas x e y de la posición del contacto en el plano definido por las coordenadas x e y, por ejemplo, generadas por un campo de sensor táctil, en particular por un campo de sensor capacitivo, la intensidad del contacto se pueda determinar en forma de la coordenada z (la coordenada z es perpendicular con respecto a las coordenadas x e y). De este modo se puede generar una información x, y y z del contacto. La información z se puede utilizar, por ejemplo, para controlar un
20 elemento funcional eléctrico sobre que se aplica la lámina, según la superación de un valor umbral predefinido de la información z. Preferentemente, los sensores de fuerza, en particular para medir la fuerza de compresión, son capas piezoeléctricas delgadas. También es posible que los sensores de fuerza sean sensores de presión piezorresistivos y/o sensores de presión piezoeléctricos. Además, es posible que los sensores de fuerza sean actuadores, en particular palpadores, donde cada uno de los actuadores presenta al menos dos estados eléctricos según la fuerza que actúa
25 sobre los actuadores.
- [0140]** Además, es posible que al menos una capa eléctricamente conductora presente al menos en algunas secciones estructuras de relieve de superficie, en particular estructuras mate. De este modo es posible desviar la luz que incide sobre al menos una capa eléctricamente conductora mediante difracción, dispersión y/o reflexión, de modo
35 que se evita la impresión de que la capa eléctricamente conductora refleja la luz, en particular en el reflejo de espejo directo. Por ejemplo, una pantalla donde está aplicada la lámina aparece homogéneamente negra cuando está apagada.
- [0141]** También es posible que una o más capas ópticamente efectivas, en particular capas de oscurecimiento y/o capas con propiedades de dispersión de la luz, en el caso de una observación perpendicularmente con respecto a un plano extendido desde el sustrato portador, recubra/recubran al menos una capa conductora eléctrica al menos en algunas secciones. De este modo se puede reducir aún más una posible visibilidad de al menos una capa eléctricamente conductora, en particular en el reflejo de espejo directo. Así, por ejemplo, una capa de oscurecimiento absorbe la luz incidente, por lo que se reduce la proporción de la luz reflejada por al menos una capa eléctricamente
45 conductora o se evita por completo la reflexión. Las capas con propiedades de dispersión de luz también reducen la proporción de luz reflejada por al menos una capa eléctricamente conductora.
- [0142]** Las capas con propiedades de dispersión de la luz son, por ejemplo, capas que presentan estructuras mate con parámetros de relieve seleccionados estocásticamente.
50
- [0143]** Además, es ventajoso que el sustrato portador presente un grosor de capa entre 2 μm y 250 μm , preferentemente entre 23 μm y 125 μm . Sin embargo, también es posible que el sustrato portador presente un grosor de capa inferior a 2 μm .
- [0144]** Ventajosamente, la lámina presenta un grosor total, perpendicularmente con respecto al plano extendido desde el lado inferior del sustrato portador, de un máximo de 150 μm , preferentemente 100 μm , más preferentemente 75 μm .
- [0145]** Preferentemente, el sustrato portador es un sustrato portador transparente, en particular de PET, PMMA,
60 PC, acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS), PU o vidrio.
- [0146]** Es posible que el sustrato portador esté formado por un material híbrido, que comprende capas de plástico y capas de material de fibras.
- [0147]** También es posible que el sustrato portador se componga de tejidos, por ejemplo, de estructuras planas
65

textiles.

[0148] Además, es posible que el sustrato-objetivo sea una lámina adicional de una o varias capas. En este caso, mediante la aplicación de la lámina según la invención sobre el sustrato-objetivo en forma de la lámina adicional de una o varias capas, se produce preferentemente un producto intermedio para el procesamiento posterior.

[0149] Según otro ejemplo de realización de la invención, la lámina comprende al menos una capa de adhesión intermedia. De este modo es posible que sobre la lámina se apliquen una o varias capas adicionales, donde la adherencia de una o varias capas adicionales se alcanza a través de la capa de adhesión intermedia.

[0150] Preferentemente, al menos una capa eléctricamente conductora está dispuesta entre el sustrato portador y al menos una capa de adhesión intermedia.

[0151] Además, es posible que al menos una capa de adhesión intermedia esté dispuesta en el lado del sustrato portador opuesto a por lo menos una capa eléctricamente conductora. Por lo tanto, es posible que el procedimiento comprenda además las siguientes etapas: f) aplicación de una capa intermedia, en particular de tal manera que al menos una capa eléctricamente conductora esté dispuesta entre el sustrato portador y al menos una capa intermedia y/o que al menos una capa intermedia no recubra al menos en algunas secciones un área de puesta en contacto en el caso de una observación perpendicularmente con respecto a un plano extendido desde el sustrato portador.

[0152] También es ventajoso que al menos una capa de adhesión intermedia, en el caso de una observación perpendicularmente con respecto a un plano extendido desde el sustrato portador, no recubra al menos un área de puesta en contacto, al menos en algunas secciones. Dado que la capa de adhesión intermedia no recubre al menos un área de puesta en contacto, al menos en algunas secciones, se garantiza que la estructura funcional eléctrica, después de la aplicación de la lámina sobre el sustrato-objetivo, se pueda contactar de forma segura y robusta.

[0153] También es conveniente que la capa de adhesión intermedia no recubra al menos un área de puesta en contacto en toda la superficie.

[0154] Además, es ventajoso que la capa de adhesión intermedia recubra el área funcional al menos en algunas secciones.

[0155] También es posible que al menos una capa de adhesión intermedia, en el caso de una observación perpendicularmente con respecto a un plano extendido desde el sustrato portador, esencialmente dispuesta esencialmente en la misma área que la capa de adhesión, en particular que al menos una capa de adhesión intermedia, en el caso de una observación perpendicularmente con respecto a un plano extendido desde el sustrato portador, esté dispuesta esencialmente de forma coincidente con la capa de adhesión.

[0156] Ventajosamente, la capa de adhesión intermedia presenta un grosor de capa de entre 0,1 μm y 50 μm , preferentemente de entre 0,25 μm y 25 μm , más preferentemente de entre 0,5 μm y 7 μm . La capa de adhesión intermedia preferentemente es una capa de imprimación y/o una capa de adhesivo, de un adhesivo en caliente, un adhesivo en frío o un adhesivo que puede curarse por radiación, en particular un adhesivo que puede curarse por medio de radiación electromagnética y/o radiación de electrones. Preferentemente, la capa de adhesión intermedia se aplica por medio de huecograbado, serigrafía, impresión en relieve o técnicas de fundición.

[0157] También es posible que la lámina comprenda una o varias capas decorativas.

[0158] Preferentemente, una o varias capas decorativas están dispuestas en el lado opuesto del sustrato portador, apartado de al menos una capa eléctricamente conductora. Para ello, la lámina puede presentar, en particular, una capa de adhesión intermedia para mejorar la adherencia de una o más capas decorativas. Así, por ejemplo, sobre el sustrato portador y/o al menos una capa eléctricamente conductora puede estar aplicada una capa de adhesión intermedia por medio de la cual se aplican una o varias capas decorativas sobre el sustrato portador. Las capas decorativas se pueden aplicar entonces mediante diferentes procedimientos sobre la capa de adhesión intermedia, o directamente sobre el sustrato portador. Es especialmente ventajoso que las capas decorativas en el lado del sustrato portador, opuesto a por lo menos una capa conductora eléctrica, presentan como capa final una capa protectora que protege las capas decorativas en particular contra los fuertes efectos de presión y calor que actúan, por ejemplo, en procesos de moldeo por inyección y/o laminación. Además, la capa protectora protege contra daños mecánicos que pueden producirse durante el proceso de procesamiento, tales como, por ejemplo, rayados, etc. También esta capa protectora puede contener películas poliméricas y, en particular, autoportantes, preferentemente de PET, PC o PMMA, o también de vidrio o tejido, que permanecen sobre la decoración y forman un componente del producto intermedio o final.

[0159] Ventajosamente, una o varias capas decorativas están dispuestas esencialmente en la misma área que la capa de adhesión y/o la capa de adhesión intermedia, en particular, en el caso de una observación perpendicularmente con respecto a un plano extendido desde el sustrato portador, una o varias capas decorativas

están dispuestas esencialmente de forma coincidente con la capa de adhesión y/o la capa de adhesión intermedia.

[0160] Por lo tanto, es posible que una o más capas decorativas, en el lado del sustrato portador apartado de al menos una capa conductora eléctrica, se apliquen parcialmente de tal manera que cubran esencialmente la misma superficie que la capa de adhesión en el otro lado del sustrato portador. Con ello se consigue que el área de puesta en contacto no cubierta por la capa de adhesión en el lado del sustrato portador opuesto a por lo menos una capa conductora eléctrica permanezca libre en la misma área de superficie (proyectada) y, de este modo, la lámina pueda formar una llamada parte posterior con el área de puesta en contacto, que se puede contactar eléctricamente en las siguientes etapas de procesamiento de una manera especialmente sencilla, por ejemplo, mediante una conexión enchufable.

[0161] También es posible que una o varias capas decorativas estén dispuestas sobre el lado de la capa de adhesión y/o de la capa de adhesión intermedia, opuesto al sustrato portador.

[0162] Además, también es posible que una o varias capas decorativas estén dispuestas en el lado de al menos una capa eléctricamente conductora, apartado del sustrato portador.

[0163] Una o varias capas decorativas, en este caso, preferentemente están aplicadas de forma esencialmente coincidente con la capa de adhesión y dejan en este caso igualmente descubierta en particular al menos un área de puesta en contacto. También en este caso puede ser ventajoso que las capas decorativas sobre el lado opuesto al sustrato portador, de al menos una capa eléctricamente conductora y/o de la capa de adhesión intermedia, presenten como capa final una capa protectora que protege las capas decorativas en particular contra los fuertes efectos de presión y calor que actúan, por ejemplo, en procesos de moldeo por inyección y/o de laminación. Además, la capa protectora protege contra daños mecánicos que pueden producirse durante el proceso de procesamiento, tales como, por ejemplo, contra rayados, etc. También esta capa protectora puede contener películas poliméricas y, en particular, autoprotectoras, preferentemente de PET, PC o PMMA, o también de vidrio o tejido, que permanecen sobre la decoración y forman un componente del producto final.

[0164] Ventajosamente, al menos una capa de adhesión intermedia está dispuesta entre el sustrato portador y una o varias capas decorativas.

[0165] Preferentemente, una o varias capas decorativas comprenden al menos una de las capas seleccionadas del grupo capas protectoras, capas de laca de color, capas metálicas, capas de reflexión, capas de laca de replicación, capas transparentes, capas portadoras y/o capas que generan un efecto ópticamente variable.

[0166] Así, una o varias capas decorativas pueden presentar, por ejemplo, una capa impresa, en particular de una tinta opaca y/o de color, que forma un marco alrededor del área funcional. Las capas decorativas también pueden cubrir la lámina en toda la superficie o parcialmente y, en particular, también el área funcional y/o estar aplicadas en una cuadrícula. Las capas decorativas pueden representar una superficie uniforme y/o un patrón continuo y/o un motivo de imagen individual. Las capas decorativas pueden estar teñidas en toda la superficie o ser parcialmente opacas y/o semitransparentes y/o transparentes, en particular transparentes.

[0167] Así, es posible, por ejemplo, que sobre la capa de adhesión y/o sobre la capa de adhesión intermedia estén aplicadas, en particular estampadas y/o impresas, una o varias capas decorativas. Una o varias capas decorativas se pueden aplicar, por ejemplo, por medio de estampado en caliente y/o por medio de estampado en frío y/o por medio de procedimiento de transferencia térmica y/o por medio de diferentes procedimientos de laminación y/u otros procedimientos conocidos sobre el lado de la capa de adhesión y/o la capa de adhesión intermedia, apartado del sustrato portador. De este modo es posible, por ejemplo, proporcionar a la lámina una capa decorativa o una decoración, de modo que la lámina, además de una función proporcionada por la estructura funcional eléctrica, en forma de un campo de sensores táctiles, presente adicionalmente una decoración. Una o varias capas decorativas pueden comprender otras capas, como por ejemplo capas de laca protectora y/o capas de pintura y/o capas metálicas y/o capas reflectantes transparentes y/o capas de laca de replicación y/o estructuras de capas que generan un efecto ópticamente variable. La estructura de capas de la lámina no debe corresponder necesariamente a la estructura de capas según la reivindicación 1.

[0168] Además, es posible que una o varias capas decorativas comprendan al menos dos capas decorativas, en particular una primera capa decorativa y una segunda capa decorativa.

[0169] También es posible que una o varias capas decorativas estén dispuestas en el lado apartado de al menos una capa conductora eléctrica, del sustrato portador, y también en el lado apartado del sustrato portador, de al menos una capa eléctricamente conductora. Así, por ejemplo, es posible que una primera capa decorativa esté dispuesta en un primer lado del sustrato portador y una segunda capa decorativa esté dispuesta en un lado del sustrato portador opuesto al primer lado, de modo que una o varias capas decorativas estén dispuestas a ambos lados del sustrato portador.

[0170] Además, es ventajoso que al menos dos capas decorativas interactúen entre sí de tal manera que se generen efectos ópticos especiales, por ejemplo, efectos ópticos de profundidad y/o efectos ópticos especiales de superposición. Por ejemplo, la primera capa decorativa orientada hacia el observador puede representar una capa de filtro de color para la segunda capa decorativa apartada del observador, es decir, que se encuentra debajo en la dirección de visión, que es, por ejemplo, una capa de color. También son posibles efectos de superposición o efectos de combinación mediante dos patrones, que se complementan entre sí para formar un patrón de moaré o también resultan en la superposición de otros patrones de combinación complementarios.

[0171] Además, son posibles efectos de combinación ópticamente variables, que solo se producen debido a la superposición de al menos dos capas decorativas. A este respecto, puede ser ventajoso que las capas decorativas estén separadas entre sí, por ejemplo porque entre las capas decorativas están dispuestos en particular el sustrato portador y la capa eléctricamente conductora y, eventualmente, también otras capas, en particular capas transparentes. En particular, para la generación de efectos de profundidad y/o efectos ópticamente variables, una distancia de esa clase puede ser ventajosa. Se puede generar un efecto de profundidad, por ejemplo, insertando capas ópticamente transparentes en la dirección de visión delante de las capas decorativas y/o detrás de las capas decorativas y/o como componente de las capas decorativas. Las capas ópticamente transparentes preferentemente presentan el mismo grosor de capa que las respectivas capas decorativas o un grosor de capa varias veces más grueso que las respectivas capas decorativas, en particular, el grosor de capa de las capas ópticamente transparentes es de entre 0,5 μm y 500 μm , preferentemente de entre 10 μm y 100 μm . Las capas ópticamente transparentes preferentemente se componen de lacas ópticamente transparentes y/o películas ópticamente transparentes, de preferentemente PET, PMMA o PC.

[0172] Un efecto ópticamente variable es posible, por ejemplo, cuando la capa ópticamente transparente antes mencionada está dispuesta como capa espaciadora entre una capa reflectante y una capa reflectante semitransparente y dentro de esta estructura de capas se producen efectos de interferencia que pueden reconocerse mediante un efecto de cambio de color que depende del ángulo de observación y/o depende del ángulo de iluminación. Estas estructuras de capas de interferencia ya se conocen como estructuras de película delgada de Fabry-Perot.

[0173] Además, es ventajoso que al menos una, de una o varias capas decorativas, presente al menos en algunas secciones una estructura de relieve de superficie, en particular una estructura de relieve de superficie que puede detectarse de forma háptica y/o táctil.

[0174] Por lo tanto, también es posible que al estructurar las capas ópticamente transparentes y/o las capas protectoras y/o una o más capas decorativas, se generen morfologías de la superficie, en particular estructuras de relieve de la superficie, que permiten, en particular, efectos que pueden percibirse de forma háptica o táctil. También es posible que las estructuras de relieve de superficie generen efectos ópticos difractivos y/o refractivos. Estas estructuras de relieve de superficie se pueden generar mediante lacas adicionales, parcialmente impresas, estructuración mecánica o estructuración óptica de la superficie de capa. Una estructuración mecánica puede ser una replicación con una herramienta de estampado conformada correspondientemente. Una estructuración óptica puede ser una ablación láser. Además, también se pueden utilizar procedimientos fotolitográficos para generar estas estructuras. Las profundidades de la estructura para tales efectos hápticos son, en particular, de 1 μm a 2000 μm , preferentemente de 50 μm a 2000 μm . Las profundidades estructurales para efectos difractivos o refractivos son en particular de 0,1 μm a 20 μm , preferentemente de 0,1 μm a 5 μm .

[0175] También es posible simular estructuras de relieve de superficie táctiles de esa clase, porque las estructuras táctiles reales son a menudo mecánicamente sensibles, en particular contra rayados y/o desgaste, y también se ensucian más fácilmente que las superficies lisas. Para ello, como se describió anteriormente, es conveniente introducir las estructuras táctiles en una superficie correspondiente y/o aplicarlas sobre ella. A continuación, se puede aplicar sobre esta superficie un estrato de cubierta transparente que sella la estructura háptica y presenta una superficie lisa hacia el exterior. Este estrato de cubierta preferentemente es altamente transparente y más grueso que la altura de las estructuras hápticas, preferentemente al menos el doble de grueso. Además, el estrato de cubierta preferentemente presenta un índice de refracción que difiere en al menos 0,2, como la capa subyacente que presenta la estructura háptica, para crear así una superficie límite óptica, con lo que se aumenta la visibilidad de la estructura háptica. Para ello, el estrato de cubierta puede contener partículas a nanoescala para la modulación del índice de refracción, compuestas por uno o varios componentes seleccionados de TiO_2 , SiO_2 , calcogenuros de Sn o metálicos (óxidos, sulfuros), así como metales Au, Ag, Cu.

[0176] En este caso, la estructura de relieve de superficie táctil sensible al tacto y/o la estructura de relieve háptica intercambiada solo ópticamente puede corresponder a los campos de sensores táctiles funcionales, es decir, resaltar o caracterizar su área funcional, de modo que se posibilita una sensación "ciega" de la función táctil. Sin embargo, también es posible que la estructura táctil sensible al tacto y/o la estructura háptica intercambiada solo ópticamente esté proporcionada en toda la superficie para lograr una característica de superficie determinada del sustrato-objetivo, en particular de forma adecuada a su otra apariencia óptica. Ambas opciones también pueden estar disponibles de forma combinada. Así, por ejemplo, es posible combinar una decoración de madera con una textura de madera háptica que esté modificada en el área de la función táctil, en particular en el área funcional, en la profundidad

estructural y/u otro parámetro estructural, de modo que dentro de la textura el campo del sensor táctil sea perceptible para un usuario.

[0177] También es posible que la lámina presente una estructura en el siguiente orden:

- 5
- sustrato portador
 - capa separadora
 - capa de laca protectora
 - capa de laca de imprimación
- 10
- al menos una capa conductora eléctrica
 - capa de adhesión intermedia
 - una o varias capas decorativas
 - capa de adhesión.

15 **[0178]** También es posible que la lámina presente una capa de adhesivo en el lado del sustrato portador apartado de al menos una capa conductora eléctrica.

[0179] Por lo tanto, la lámina puede presentar la capa de adhesión en un lado del sustrato portador y la capa de adhesivo en el otro lado del sustrato portador, de modo que la lámina se puede aplicar sobre otro sustrato por medio de la capa de adhesivo. La aplicación de la lámina sobre el otro sustrato se puede realizar, por ejemplo, por medio de laminación en caliente o por inyección posterior. En particular, en el caso de una inyección posterior de la lámina, al menos una capa eléctricamente conductora y/o una o varias capas decorativas están protegidas por el sustrato portador de la masa de moldeo por inyección inyectada y, en particular, de las duras condiciones de proceso con alta presión y alta temperatura durante el proceso de moldeo por inyección. La estructura de capas de la lámina no debe corresponder necesariamente a la estructura de capas según la reivindicación 1.

20

25

[0180] Además, es ventajoso que la lámina presente al menos una marca de registro para la determinación de la ubicación o posición relativa de la lámina, en particular del área funcional y/o de al menos un área de puesta en contacto de al menos una capa eléctricamente conductora. Por registro o exactitud de registro se entiende la disposición exacta en cuanto a la posición de capas situadas una encima de otra o una al lado de la otra, relativamente entre sí, observando una tolerancia de posición deseada. De este modo, mediante una marca de registro se puede garantizar que la lámina se pueda aplicar con precisión en cuanto a la posición, sobre un sustrato-objetivo, observando una tolerancia de posición deseada. Preferentemente, la marca de registro está moldeada a partir de un material impreso y/o a partir de un material magnético o conductor. Por ejemplo, las marcas pueden ser marcas de registro legibles ópticamente que se diferencian del fondo por su valor de color, su opacidad o sus propiedades reflectantes. Sin embargo, las marcas de registro también pueden ser marcas de registro detectables por medio de un sensor magnético o un sensor que detecta la conductividad eléctrica. Las marcas de registro se detectan, por ejemplo, por medio de un sensor óptico, en particular una cámara, un sensor magnético o un sensor mecánico, un sensor capacitivo o un sensor que detecta la conductividad y, a continuación, la aplicación de la lámina se puede controlar por medio de las marcas de registro. Las marcas de registro permiten así la disposición exacta de la lámina, en cuanto a la posición, sobre el sustrato-objetivo. De este modo, se puede mejorar una calidad de fabricación idéntica de, por ejemplo, pantallas táctiles y, al mismo tiempo, se puede reducir aún más los desechos debido a la colocación incorrecta de la lámina sobre el sustrato-objetivo.

30

35

40

45 **[0181]** Preferentemente, la lámina es una lámina de laminación en caliente.

[0182] A continuación, se describen, entre otras, configuraciones preferentes del procedimiento para la fabricación de un elemento funcional eléctrico, así como del elemento funcional eléctrico:

50 Además, es ventajoso que en la etapa b) la película se aplique sobre el sustrato-objetivo desde un rollo por medio de laminado en caliente, en particular a una velocidad de la banda de lámina de entre 1,5 m/min y 3,5 m/min. En este caso, es posible que el rollo comprenda una banda de lámina con varias o una pluralidad de láminas, en particular según una de las reivindicaciones 1 a 53, de manera beneficiosa. De este modo es posible seguir mejorando, en particular una producción industrial en masa. Así, por ejemplo, es posible aplicar la lámina en toda la superficie sobre un sustrato-objetivo mediante una máquina de laminación en caliente, de modo que se reduzca aún más la inversión de tiempo, de personal y el esfuerzo logístico y, al mismo tiempo, se pueda garantizar una calidad de fabricación idéntica.

55

[0183] Además, es ventajoso que en la etapa b) la lámina se aplique sobre el sustrato-objetivo mediante un pliego o una hoja mediante laminado en caliente. En este caso, es posible que el pliego comprenda varias o una pluralidad de láminas, en particular según una de las reivindicaciones 1 a 53, de manera conveniente. De este modo, es posible mejorar aún más, en particular, una producción industrial en masa. Así, por ejemplo, es posible aplicar la lámina en toda la superficie sobre un sustrato-objetivo mediante una máquina de laminación en caliente, de modo que se reduzca aún más la inversión de tiempo, de personal y el esfuerzo logístico y, al mismo tiempo, se pueda garantizar una calidad de fabricación idéntica.

60

65

- [0184]** También es posible que el pliego o la hoja comprenda solo una lámina, de manera beneficiosa. A este respecto, varios pliegos de este tipo con en cada caso una lámina pueden estar presentes en particular en un almacén como una pila y, de manera correspondiente, suministrarse individualmente a una máquina de laminación en caliente, que puede trabajar, por ejemplo, en el procedimiento de elevación o en el procedimiento de desenrollado, y/o a una máquina de moldeo por inyección para la aplicación sobre el sustrato-objetivo. A través de las marcas de registro en la lámina, la aplicación, exacta en cuanto a la posición, sobre el sustrato-objetivo, se realiza como se describe anteriormente.
- [0185]** Además, es ventajoso que una o más láminas separadas, antes de la aplicación sobre el sustrato-objetivo, se dispongan de forma separable sobre un sustrato intermedio, que puede estar presente como un rollo o como una hoja. En este caso, por ejemplo, el sustrato intermedio puede ser un papel recubierto de silicona o una banda de lámina provista de una capa de separación. En una etapa de transferencia en caliente posterior y/o en un proceso de moldeo por inyección posterior se pueden transferir entonces al sustrato-objetivo una o varias láminas conjuntamente o en cada caso por separado, por medio de calor y/o presión que actúa desde el sustrato intermedio. A continuación, el sustrato intermedio se puede despegar en particular de la lámina que se adhiere firmemente al sustrato-objetivo.
- [0186]** Además, es posible que la laminación en caliente se realice a una temperatura en el rango entre 80 °C y 300 °C, preferentemente entre 200 °C y 290 °C, más preferentemente entre 240 °C y 270 °C y/o con una presión de estampado en el rango entre 200 bar y 2000 bar, preferentemente entre 500 bar y 1500 bar.
- [0187]** También es posible que, como alternativa a la laminación en caliente en la etapa b), la lámina se aplique sobre el sustrato-objetivo mediante la inyección de una masa de moldeo por inyección, donde en particular la masa de moldeo por inyección conforma el sustrato-objetivo. Por lo tanto, es posible que la lámina se una firmemente a la masa de moldeo por inyección a través de la capa de adhesión.
- [0188]** También es posible que la lámina se una a otro sustrato mediante la inyección de una masa de moldeo por inyección. La estructura de capas de la lámina no debe corresponder necesariamente a la estructura de capas según la reivindicación 1.
- [0189]** Además, es ventajoso, especialmente en la configuración de la lámina como lámina de transferencia, que en la etapa b) la lámina se aplique sobre el sustrato-objetivo por medio de estampado en caliente. En este caso, es posible que la lámina, desde un rollo o un pliego u hoja se aplique mediante estampado en caliente sobre el sustrato-objetivo.
- [0190]** En este caso es posible que el rollo comprenda una banda de lámina con varias o una pluralidad de láminas, de manera beneficiosa, y/o que la lámina comprenda varias o una pluralidad de láminas, de manera beneficiosa. De este modo es posible mejorar aún más, en particular, una producción industrial en masa. Así, por ejemplo, es posible aplicar la lámina en toda la superficie sobre un sustrato-objetivo mediante una máquina de estampado en caliente, de modo que se reduzca aún más la inversión de tiempo, de personal y el esfuerzo logístico y, al mismo tiempo, se pueda garantizar una calidad de fabricación idéntica.
- [0191]** Además, es conveniente que la temperatura de estampado se encuentre en un rango de 80 °C a 250 °C, preferentemente en un rango de 100°C a 200 °C, y/o que la presión de estampado se encuentre en un rango de 0,5 kN/cm² a 10 kN/cm². Además, también es conveniente que el tiempo de estampado se encuentre en un rango de 1 ms a 2000 ms, preferentemente en un rango de 1 ms y 500 ms.
- [0192]** Además, es posible que el sustrato adicional y/o el sustrato-objetivo sean planos y/o presenten una forma curvada de forma unidimensional y/o una forma curvada de forma bidimensional y/o una forma curvada de forma tridimensional.
- [0193]** También es posible que la lámina y/o el elemento funcional eléctrico, en particular el elemento funcional eléctrico formado a partir del sustrato-objetivo y la lámina, se conformen, en particular se conformen tridimensionalmente. Ventajosamente, la conformación tiene lugar por medio de procesos de conformación, preferentemente por medio de embutición profunda, termoformado, moldeo a alta presión y/o por medio de un proceso de moldeo por inyección. En este caso, el sustrato-objetivo y/o sustrato intermedio presentan preferentemente un grosor de capa de como máximo 1 mm, preferentemente de 500 µm, de modo que el elemento funcional eléctrico formado a partir de la lámina y el sustrato-objetivo pueda conformarse.
- [0194]** A continuación, se describen, entre otros, los procesos de conformación preferentes para la conformación de la lámina y/o del elemento funcional eléctrico, donde en particular el elemento funcional eléctrico está formado por la lámina dispuesta, en particular aplicada, sobre un sustrato-objetivo:
- Preferentemente, la lámina y/o el elemento funcional eléctrico se conforman por medio de embutición profunda.

Ventajosamente, la conformación de la lámina y/o del elemento funcional eléctrico se realiza en este caso por medio de vacío, en particular a una presión negativa de como máximo 1 bar, y/o por medio de refuerzo de sobrepresión, en particular a una sobrepresión entre 1 bar y 3 bar, en una herramienta de conformación correspondiente a la geometría de conformación deseada.

5

[0195] Además, es posible que la lámina y/o el elemento funcional eléctrico se moldeen por medio de termoformado. Ventajosamente, el proceso de conformación de la lámina y/o del elemento funcional eléctrico o los parámetros de proceso del proceso de conformación corresponden al de la embutición profunda, donde la conformación se realiza con un refuerzo de temperatura adicional, en particular a una temperatura entre 120 °C y 300 °C, preferentemente entre 190 °C y 250 °C, por ejemplo, cuando se utiliza material ABS. En este caso es posible que el sustrato portador y/o el sustrato-objetivo presenten material ABS.

10

[0196] También es posible que la lámina y/o el elemento funcional eléctrico se moldeen por medio de moldeo a alta presión. De manera ventajosa, la conformación de la lámina y/o del elemento funcional eléctrico se realiza en este caso por medio de refuerzo de sobrepresión, en particular en el caso de una sobrepresión de entre 1 bar y 300 bar, preferentemente entre 10 bar y 150 bar, en una herramienta de conformación correspondiente a la geometría de conformación deseada. En este caso, es conveniente que la conformación se realice con un refuerzo de temperatura adicional, preferentemente a temperaturas en el rango de la temperatura de transición vítrea de la lámina utilizada. Ventajosamente, la temperatura se encuentra en este caso entre 120 °C y 300 °C, preferentemente entre 190 °C y 250 °C, por ejemplo, cuando se utiliza material ABS.

15

20

[0197] Mediante los procesos de conformación mencionados anteriormente, se alcanzan preferentemente dilataciones tridimensionales de hasta el 200%. También es posible, especialmente con la optimización de los parámetros en el respectivo sistema, lograr dilataciones de hasta el 300%, donde las dilataciones entre el 20% y el 50% son suficientes en muchas aplicaciones.

25

[0198] Además, es posible que las láminas y/o elementos funcionales eléctricos conformados o preformados por medio de los procesos de conformado mencionados anteriormente se inyecten previamente y/o se inyecten posteriormente en un proceso de moldeo por inyección subsiguiente.

30

[0199] Además, también es posible que la lámina y/o el elemento funcional eléctrico se conformen y/o deformen por medio de un proceso de moldeo por inyección. De manera ventajosa, la lámina y/o el elemento funcional eléctrico se introducen en este caso en estado plano, mediante un rollo, un pliego u hoja, o una etiqueta individual, en el molde de inyección y se deforman por medio del procedimiento de moldeo por inyección, en particular donde la conformación se realiza mediante el cierre del molde, así como también mediante la inyección de la masa de moldeo. En particular, la presión de inyección depende en este caso de la geometría del componente y/o del tamaño del componente. Por ejemplo, es posible que la presión de inyección sea de 500 bar y la temperatura de inyección de entre 180 °C y 380 °C, donde la presión de inyección y la temperatura de inyección dependen del material de moldeo por inyección. Además, también es conveniente que la lámina introducida en el molde de inyección y/o el elemento funcional eléctrico se calienten antes del proceso de cierre del molde de inyección mediante el calentamiento de la lámina y/o del elemento funcional eléctrico, por ejemplo a temperaturas de entre 30 °C y 300 °C, preferentemente de entre 80 °C y 150 °C. También es posible que la lámina y/o el elemento funcional eléctrico se adapten o fijen en la cavidad por medio de un marco de sujeción y/o vacío y/o sobrepresión.

35

40

[0200] También es ventajoso moldear la lámina y/o el elemento funcional eléctrico mediante el "recubrimiento" de la lámina y/o del elemento funcional eléctrico a través de un componente ya preformado de forma tridimensional. Ventajosamente, el "recubrimiento" de la lámina y/o del elemento funcional eléctrico se realiza mediante el control de una aspiración al vacío de la lámina y/o del elemento funcional eléctrico en el componente ya preformado de forma tridimensional con sobrepresión simultánea en un proceso. Preferentemente, en este caso se aplica temperatura al componente ya preformado de forma tridimensional, que debe recubrirse. En este caso, es conveniente que la sobrepresión sea de entre 1 bar y 50 bar, preferentemente de entre 3 bar y 15 bar, y/o que la temperatura sea de entre 30 °C y 300 °C, preferentemente de entre 100 °C y 180 °C.

45

50

[0201] La lámina y/o el elemento funcional eléctrico presentan preferentemente una capacidad de dilatación superior al 20%. Las altas capacidades de dilatación de esa clase no se pueden lograr, por ejemplo, mediante los procesos de conformación y/o deformación mencionados anteriormente en el caso de las láminas funcionales convencionales, en particular porque la lámina portadora de, por ejemplo, PET no es lo suficientemente deformable y/o las estructuras conductoras se rompen ya después de una pequeña deformación, en particular en el caso de dilataciones superiores al 20%. En este caso se ha observado que mediante la lámina según la invención se mejora la dilatación. Así, mediante la estructura de varias capas de la lámina según la invención, en particular mediante al menos una capa eléctricamente conductora incorporada entre varias capas de laca, según un sistema de tipo sándwich, como se ha descrito anteriormente, se consigue que la dilatación y/o deformación mecánica se pueda influenciar de manera dirigida; por ejemplo mediante la adaptación de los grosores de capa y/o de las formulaciones de laca, determinadas áreas de la lámina se pueden configurar de manera más flexible o menos flexible. Por lo tanto, aquí se logra preferentemente la capacidad de dilatación deseada de más del 20%.

60

65

[0202] También en el caso de las deformaciones tridimensionales mencionadas anteriormente es ventajoso que la estructura funcional eléctrica de la lámina y/o del elemento funcional eléctrico se pueda contactar desde el exterior eléctricamente, en particular galvánicamente, para lo cual los contactos eléctricos deben ser accesibles para una puesta en contacto. Alternativamente, se puede realizar un acoplamiento inductivo y/o capacitivo, en particular un acoplamiento a través de una antena. Como se ha expuesto anteriormente, mediante la lámina según la invención se posibilita una puesta en contacto robusta y segura de la estructura funcional eléctrica.

[0203] Además, es posible que la capa de adhesión se componga de un material cuya apariencia óptica, durante y/o después de la etapa b), cambia de turbia a altamente transparente y/o clara. Por lo tanto, es posible que durante la aplicación de la lámina sobre el sustrato-objetivo, la capa de adhesión se funda debido al calor suministrado y/o que la capa de adhesión se nivele por medio de la presión, de modo que la rugosidad superficial presente de la capa de adhesión, en el estado no aplicado de la lámina, se mantenga y/o se nivele después de la aplicación. De este modo, la apariencia óptica de la capa de agente de adhesión cambia de turbia a altamente transparente y/o clara.

[0204] Después de la aplicación de la lámina sobre un sustrato-objetivo, la lámina con el sustrato-objetivo forma un elemento funcional eléctrico. Ventajosamente, después de la aplicación de la lámina sobre el sustrato-objetivo, la capa de adhesión de la lámina es altamente transparente, en particular, la capa de adhesión de la lámina presenta una transmisión de luz en el rango de longitud de onda de entre 380 nm y 780 nm de más del 85%, preferentemente más del 90%, y/o la capa de adhesión de la lámina es una capa de adhesión clara, en particular, la capa de adhesión de la lámina desvía la luz en el rango de longitud de onda entre 380 nm y 780 nm en menos del 8%, preferentemente en menos del 4%, por dispersión. También es posible que la lámina presente al menos en un área funcional de al menos una capa eléctricamente conductora una transmisión de luz en el rango de longitud de onda de entre 380 nm y 780 nm de más del 75%, preferentemente más del 80%, más preferentemente más del 85%, aún más preferentemente más del 90%. De este modo se puede lograr, por ejemplo, una observación brillante y fiel al original de una imagen generada por una pantalla sobre la que está aplicada la lámina.

[0205] Además, es posible que el elemento funcional eléctrico sea un elemento funcional para el procesamiento de información, en particular un teléfono móvil, tal como, por ejemplo, un teléfono inteligente o un PDA, un ordenador de tableta, un cajero automático, una máquina expendedora de billetes, una máquina de juego, una consola de juegos, una pieza de mando de un aparato electrodoméstico o de un vehículo de motor o, por ejemplo, una pantalla táctil. También es posible que el elemento funcional eléctrico sea un dispositivo de entrada, en particular un panel táctil. Sin embargo, también es posible que el elemento funcional eléctrico sea un producto intermedio, que está integrado en otras etapas de procesamiento en un producto final o para producir dicho producto. Así, por ejemplo, la lámina se puede aplicar sobre una capa de vidrio y el elemento funcional eléctrico formado a partir de la capa de vidrio y la lámina se puede instalar, por ejemplo, en una máquina expendedora de billetes.

[0206] A continuación, se explican ejemplos de realización de la invención con la ayuda de las figuras adjuntas, no realizadas a escala.

- Las fig. 1a a 1f muestran esquemáticamente representaciones en sección de láminas
- La fig. 2a y la fig. 2b muestran esquemáticamente representaciones en sección de láminas
- La fig. 3 muestra esquemáticamente una representación en sección de una lámina
- Las fig. 4a a 4c muestran esquemáticamente representaciones en sección de láminas
- Las fig. 5a a 5c muestran esquemáticamente representaciones en sección de láminas
- Las fig. 6a a 6c muestran esquemáticamente representaciones en sección de láminas
- La fig. 7 muestra esquemáticamente una representación en sección de una lámina
- La fig. 8 muestra esquemáticamente una representación en sección de una lámina
- La fig. 9 muestra esquemáticamente una representación en sección de una lámina
- La fig. 10 muestra esquemáticamente una representación en sección de una lámina
- La fig. 11a muestra esquemáticamente pistas conductoras en una vista en planta

- La fig. 11b muestra esquemáticamente un sector ampliado de la fig. 11a
- La fig. 12 muestra esquemáticamente pistas conductoras en una vista en planta
- La fig. 13 muestra esquemáticamente una representación en sección de una lámina
- La fig. 14 muestra vistas en planta esquemáticas de láminas
- La fig. 15a y la fig. 15b muestran esquemáticamente etapas del procedimiento para la fabricación de un elemento funcional eléctrico
- La fig. 16a y la fig. 16b muestran esquemáticamente etapas del procedimiento para la fabricación de un elemento funcional eléctrico
- La fig. 17a y la fig. 17b muestran esquemáticamente etapas del procedimiento para la fabricación de un elemento funcional eléctrico
- La fig. 18a y la fig. 18b muestran esquemáticamente etapas del procedimiento para la fabricación de un elemento funcional eléctrico
- La fig. 19a y la fig. 19b muestran esquemáticamente etapas del procedimiento para la fabricación de un elemento funcional eléctrico
- La fig. 20a y la fig. 20b muestran esquemáticamente etapas del procedimiento para la fabricación de un elemento funcional eléctrico
- La fig. 21a y la fig. 21b muestran esquemáticamente etapas del procedimiento para la fabricación de un elemento funcional eléctrico
- La fig. 22a y la fig. 22b muestran esquemáticamente etapas del procedimiento para la fabricación de un elemento funcional eléctrico
- Las fig. 23a a 23d muestran esquemáticamente vistas en planta de un sustrato-objetivo, láminas y un elemento funcional eléctrico
- Las fig. 24a a 24e muestran esquemáticamente etapas del procedimiento para la fabricación de una lámina
- La fig. 25a y la fig. 25b muestran esquemáticamente una etapa del procedimiento para la fabricación de una lámina
- Las fig. 26a a 26c muestran esquemáticamente etapas del procedimiento para la conformación de una lámina y/o de un elemento funcional eléctrico

[0207] La fig. 1a muestra una lámina 1 con un sustrato portador 2, una capa eléctricamente conductora 3 y una capa de adhesión 4.

5

[0208] El sustrato portador 2 preferentemente es una capa de PET, PMMA, PC, ABS, PU, vidrio o tejido. También es posible que el sustrato portador 2 esté formado por un material híbrido, que comprende capas de plástico y capas de tejido, en particular material de fibras, tal como, por ejemplo, papel, algodón, u otras fibras naturales o artificiales. Preferentemente, el sustrato portador 2 presenta un grosor de capa de entre 2 μm y 250 μm , preferentemente de entre 23 μm y 125 μm . El sustrato portador 2 mostrado en la fig. 1a es una capa transparente de PET con un grosor de capa de 75 μm .

10

[0209] Por transparente se entiende aquí la propiedad de la materia de dejar pasar la luz desde el rango de longitud de onda visible para el ojo humano, en particular desde el rango de longitud de onda entre 380 nm y 780 nm.

15

[0210] La capa conductora eléctrica 3 es preferentemente una capa de metal, en particular de plata (Ag), oro (Au), aluminio (Al), cobre (Cu) o cromo (Cr). La capa eléctricamente conductora 3 preferentemente presenta un grosor de capa de entre 1 nm y 100 nm, más preferentemente de entre 2,5 nm y 75 nm, aún más preferentemente de entre 5 nm y 50 nm. También es posible que el grosor de capa de la capa eléctricamente conductora 3 sea de entre 100 nm y 5 μm . La capa eléctricamente conductora 3 puede estar formada además por una pasta eléctricamente conductora comprendiendo plata (Ag), oro (Au), cobre (Cu) y/o carbono. La capa eléctricamente conductora 3 mostrada en la fig. 1a es una capa de Ag con un grosor de capa de 50 nm.

20

[0211] La capa eléctricamente conductora 3 está conformada de tal manera que la capa eléctricamente conductora 3 presenta una pluralidad de pistas conductoras que presentan una anchura 26 de entre 0,2 μm y 20 μm , preferentemente de entre 4 μm y 15 μm , y presentan una distancia 27 mayor de 10 μm , preferentemente mayor de 20 μm , entre sí, de modo que las pistas conductoras están por debajo de la capacidad de resolución del ojo humano. Por

25

pistas conductoras se entienden aquí preferentemente capas eléctricamente conductoras estructuradas y áreas conductoras de al menos una capa eléctricamente conductora 3. Las pistas conductoras se aplican de tal manera que se mantiene una transparencia suficiente para el ojo humano, es decir, las pistas conductoras están diseñadas de tal manera que no son percibidas por un observador humano, ya que las pistas conductoras están por debajo de la capacidad de resolución del ojo humano. A pesar de las pistas conductoras estrechas utilizadas, se logra una conductividad eléctrica suficiente, que es en particular comparable con las capas de óxido de indio y estaño (ITO). Preferentemente, la ocupación del sustrato portador 2 con al menos una capa 3 eléctricamente conductora, en particular las pistas conductoras, es menor del 30%, preferentemente menor del 20%, más preferentemente menor del 10%, aún más preferentemente menor del 5%. En la fig. 1a, la anchura de las pistas conductoras 26 formadas por la capa eléctricamente conductora 3 es de 5 µm y la distancia de las pistas conductoras 27 formadas por la capa eléctricamente conductora 3 es de 15 µm.

[0212] La capa eléctricamente conductora 3 forma en el área funcional 21 una estructura funcional eléctrica, que forma un campo de sensor táctil, en particular un campo de sensor capacitivo. Además, también es posible que la estructura funcional eléctrica forme un campo sensor resistivo o inductivo. El campo del sensor táctil proporciona una funcionalidad de panel táctil. Por campo de sensor táctil se entiende en este caso un sensor sensible al tacto, que posibilita el control de un elemento funcional eléctrico, tal como, por ejemplo, de un teléfono inteligente, una consola de juegos o una máquina expendedora de billetes. También se entiende por campo de sensor táctil un campo de sensor multitáctil que puede procesar varios contactos simultáneos, por ejemplo, para ampliar y girar imágenes que se muestran en una pantalla no representada con más detalle aquí, en particular dispuesta debajo del campo de sensor táctil.

[0213] La capa conductora eléctrica 3 presenta además un área de puesta en contacto 20. El área de puesta en contacto 20 forma una estructura de puesta en contacto para la puesta en contacto eléctrico de la estructura funcional. La estructura de puesta en contacto en el área funcional 20 es, por ejemplo, una conexión eléctrica en forma de un conector. Además, es posible que la estructura de puesta en contacto presente los así llamados pines, contactos y/o clavijas. El área de puesta en contacto 20 en la fig. 1a presenta una superficie de 0,3 mm x 2,0 mm. También es posible que la capa eléctricamente conductora 3 conforme una o varias áreas de puesta en contacto 20 separadas entre sí. Por separado se entiende en este caso que las áreas de puesta en contacto están distanciadas entre sí y, por lo tanto, también están aisladas eléctricamente entre sí, en particular que las áreas de puesta en contacto presentan una distancia de al menos 0,1 mm, preferentemente al menos 0,2 mm, más preferentemente al menos 0,5 mm entre sí.

[0214] La capa de adhesión 4 preferentemente es una capa de polímeros y/o copolímeros, en particular comprendiendo PMMA, poliéster, PU o PVC, con un grosor de capa entre 0,1 µm y 50 µm, preferentemente entre 0,25 µm y 25 µm, más preferentemente entre 0,5 µm y 7 µm. La capa de adhesión 4 mostrada en la fig. 1a es una capa de copolímeros de PVC con un grosor de capa de 4 µm.

[0215] Como se muestra en la fig. 1a, la capa eléctricamente conductora 3 está dispuesta entre el sustrato portador 2 y la capa de adhesión 4. Por lo tanto, la capa de adhesión 4 está dispuesta sobre el lado de al menos una capa eléctricamente conductora 3, apartado del sustrato portador 2. La lámina 1 presenta un lado superior 40 y un lado inferior 41, donde la capa de adhesión 4 está dispuesta en el lado superior 40. Como se muestra en la fig. 1a, la capa de adhesión 4 está dispuesta en la superficie de la lámina 1.

[0216] La capa de adhesión 4 está dispuesta en el área 22. El área 22 recubre completamente la estructura funcional formada por la capa eléctricamente conductora 3 en el área funcional 21 en la fig. 1a. La capa de adhesión 4 no está dispuesta en el área 23. El área 23 comprende el área de puesta en contacto 20 de la capa eléctricamente conductora 3, de modo que la capa de adhesión 4 no recubre toda la superficie del área de puesta en contacto 20. El área 23 no se adhiere al sustrato-objetivo cuando se aplica la lámina 1 sobre un sustrato-objetivo y, por lo tanto, en particular, el área de puesta en contacto 20 es accesible después de la aplicación de la lámina 1 sobre el sustrato-objetivo y la estructura funcional eléctrica puede contactarse de forma segura.

[0217] Sin embargo, también es posible que la capa de adhesión 4 no recubra completamente el área funcional 21. Así, por ejemplo, la capa de adhesión 4 puede recubrir el área funcional 21 al menos en un 30%, preferentemente al menos en un 50%, más preferentemente al menos en un 70%.

[0218] La capa de adhesión 4 preferentemente se compone de un material que es altamente transparente después de la aplicación de la lámina 1 sobre un sustrato-objetivo. El término "altamente transparente" describe la propiedad de la materia de dejar pasar la luz desde el rango de longitud de onda visible para el ojo humano, en particular desde el rango de longitud de onda entre 380 nm y 780 nm, apenas de forma atenuada y esencialmente libremente. Por lo tanto, una capa altamente transparente no presenta esencialmente ninguna absorción de luz perceptible para un observador humano, de modo que la intensidad de luz al pasar la luz a través de la capa apenas se reduce de manera perceptible para un observador humano.

[0219] Así, la capa de agente de adhesión 4 se compone preferentemente de un material que, después de la

aplicación sobre el sustrato-objetivo, presenta una transmisión de luz en el rango de longitud de onda de entre 380 nm y 780 nm de más del 85%, preferentemente más del 90%.

5 **[0220]** Preferentemente, la capa de adhesión 4 se compone de un material que es claro después de la aplicación de la lámina 1 sobre un sustrato-objetivo, de modo que la luz en el rango de longitud de onda entre 380 nm y 780 nm se desvía de la capa de adhesión 4 después de la aplicación de la lámina 1 sobre el sustrato-objetivo en menos de un 8%, preferentemente en menos de un 4%, a través de la dispersión.

10 **[0221]** Como se ha explicado anteriormente, la capa de adhesión 4, en el estado aún no aplicado sobre el sustrato-objetivo, puede presentar en particular propiedades de dispersión de la luz debido a las rugosidades superficiales de la capa de adhesión 4, que pueden producirse, por ejemplo, mediante signos de las etapas del proceso para la aplicación de la capa de adhesión 4. La capa de adhesión 4 se vuelve altamente transparente y/o clara, en particular, cuando la lámina 1 está aplicada sobre el sustrato-objetivo y la capa de adhesión 4 está fundida y/o nivelada, por ejemplo, por medio de calor y/o presión suministrados por el laminado en caliente, de modo que las rugosidades
15 superficiales de la capa de adhesión 4 ya no se presentan de forma perjudicial. Es decir, mediante modificaciones físicas y/o químicas de la capa de adhesión 4 durante o después de la aplicación de la lámina 1 sobre el sustrato-objetivo, la capa de adhesión 4 se vuelve altamente transparente y/o clara.

20 **[0222]** La capa de adhesión 4 aplicada parcialmente preferentemente es una capa de un adhesivo en caliente o un adhesivo que puede curarse por radiación, en particular un adhesivo que puede curarse por medio de radiación electromagnética y/o radiación de electrones. Los adhesivos que pueden curarse por radiación se endurecen, por ejemplo, por medio de luz UV y/o luz IR (UV = ultravioleta; IR = infrarrojo).

25 **[0223]** La fig. 1b muestra una lámina 1 comprendiendo un sustrato portador 2, una capa eléctricamente conductora 3, una capa de laca protectora 6, una capa de refuerzo de contacto 7 y una capa de adhesión 4.

30 **[0224]** La capa de laca protectora 6 se trata preferentemente de una capa de PMMA, poliéster, PU o PVC con un grosor de capa entre 0,1 µm y 50 µm, preferentemente entre 0,25 µm y 25 µm, más preferentemente entre 0,5 µm y 15 µm. La capa de laca protectora 6 mostrada en la fig. 1b es una capa transparente de PAC con un grosor de capa de 5 µm.

35 **[0225]** La capa de laca protectora 6 recubre la capa eléctricamente conductora 3, pero no el área de puesta en contacto 20. De este modo, la capa de laca protectora 6 recubre el área funcional 21 formada por la capa eléctricamente conductora 3, pero no el área de puesta en contacto 20. La capa de laca protectora 6 está dispuesta, como se muestra en la fig. 1b, en el lado de la capa eléctricamente conductora 3 apartado del sustrato portador 2. Por lo tanto, la capa de laca protectora 6 está dispuesta entre la capa eléctricamente conductora 3 y la capa de adhesión 4.

40 **[0226]** La capa de refuerzo de contacto 7 preferentemente es una capa de una pasta eléctricamente conductora, en particular pasta de carbono, que comprende plata (Ag), oro (Au), aluminio (Al), cobre (Cu), cromo (Cr) y/u otros metales conductores. Además, es posible que la pasta eléctricamente conductora, en particular pasta de carbono, comprenda aglutinantes, en particular comprendiendo resinas de colofonia y/o fenólicas, polímeros y copolímeros.

45 **[0227]** Por aglutinantes se entienden sustancias a través de las cuales los sólidos, en particular con un fino grado de división, se pueden unir entre sí o sobre una base. Por lo tanto, es posible que los aglutinantes estén añadidos en forma líquida a los sólidos que deben unirse.

50 **[0228]** Los aglutinantes de la pasta eléctricamente conductora, en particular la pasta de carbono, son resinas naturales, preferentemente colofonia, resinas fenólicas, polímeros y copolímeros que se componen de aglutinantes reticulados de PVC, PMMA, PU, poliéster, isocianato (NCO), por ejemplo, MF, MPF, poliéster de melamina, UMF. Son menos preferentes los aglutinantes de la pasta eléctricamente conductora comprendiendo poli(organo) siloxanos y sus copolímeros y/o aglutinantes que se curan por radiación.

55 **[0229]** Las lacas y las pastas pueden ser, por ejemplo, a base de disolventes o estar presentes en una base acuosa como emulsión, dispersión o suspensión.

60 **[0230]** La capa de refuerzo de contacto 7 preferentemente presenta un grosor de capa entre 0,1 µm y 100 µm, preferentemente entre 0,25 µm y 25 µm, más preferentemente entre 0,5 µm y 10 µm.

[0231] La capa de refuerzo de contacto 7 mostrada en la fig. 1b es una capa de una pasta de carbono con un grosor de capa de 4,5 µm.

65 **[0232]** La capa de refuerzo de contacto 7 está aplicada en este caso en el área de puesta en contacto 20 de la capa eléctricamente conductora 3. La capa eléctricamente conductora 3, en el área de puesta en contacto 20, presenta

la capa de refuerzo de contacto 7. Como se muestra en la fig. 1b, la capa de refuerzo de contacto 7 está aplicada en toda la superficie en el área de puesta en contacto. Sin embargo, también es posible que la capa de refuerzo de contacto 7 solo se aplique en algunas secciones en el área de puesta en contacto 20. La capa de refuerzo de contacto 7 protege el área de puesta en contacto 20, así como la estructura de puesta en contacto conformada en el área de puesta en contacto 20, de influencias ambientales mecánicas, físicas y/o químicas.

[0233] La capa de adhesión 4, como se muestra en la fig. 1b, está presente en el área 22 y no está presente en el área 23. Por lo tanto, en el caso de una observación perpendicularmente con respecto a un plano extendido desde el sustrato portador 2, la capa de adhesión 4 no está presente en el área 24, que está rodeada por el área 23. El área 24 limita con el área de puesta en contacto 20 y no presenta la capa de adhesión 4. La capa de adhesión 4 está aplicada solo en el área 22 y no recubre el área 24 adyacente al área de puesta en contacto 20. Por lo tanto, al aplicar la lámina 1 sobre un sustrato-objetivo, la lámina 1 solo se adhiere al sustrato-objetivo en el área 22. En el área 23, que comprende las áreas 20 y 24, la lámina 1 no se adhiere al sustrato-objetivo, de modo que el área de puesta en contacto 20 es accesible. Además, el área 23 se puede elevar, donde el área 24, adyacente al área de puesta en contacto 20 ejerce, por ejemplo, una función de bisagra para elevar el área 23.

[0234] El área 24 preferentemente presenta una anchura de al menos 0,2 mm, preferentemente de al menos 0,5 mm, más preferentemente de al menos 1 mm, aún más preferentemente de al menos 2 mm. El área 24 mostrada en la fig. 1b presenta una anchura de 1 mm. La anchura del área 24 se puede seleccionar según los requisitos del sustrato-objetivo sobre el que se debe aplicar la lámina 1, o según la etapa de procesamiento adicional después de la aplicación de la lámina 1 sobre el sustrato-objetivo. Por anchura se entiende aquí la distancia entre la superficie límite 42, que se forma por el área de puesta en contacto 20 y el área 24 adyacente al área de puesta en contacto 20, y la superficie límite 43, que se forma por la capa de adhesión 4 y el área 24 adyacente al área de puesta en contacto 20.

[0235] Con respecto a la configuración de las otras capas en la fig. 1b, aquí se remite a las realizaciones anteriores.

[0236] La fig. 1c muestra una lámina 1 con un sustrato portador 2, una capa eléctricamente conductora 3, una capa de adhesión 4, una capa de separación 5, una capa de laca protectora 6 y una capa de refuerzo de contacto 7. La capa de separación 5 preferentemente es una capa de ceras, polietileno(PE), polipropileno(PP), derivados de celulosa o poli(organo)siloxanos. Las ceras mencionadas anteriormente pueden ser ceras naturales, ceras sintéticas o combinaciones de las mismas. Las ceras mencionadas anteriormente son, por ejemplo, ceras de carnauba. Los derivados de celulosa mencionados anteriormente son, por ejemplo, acetato de celulosa (CA), nitrato de celulosa (CN), butirato de acetato de celulosa (CAB) o mezclas de los mismos. Los poli(organo) siloxanos mencionados anteriormente son, por ejemplo, aglutinantes de silicona, aglutinantes de polisiloxano o mezclas de los mismos. La capa de separación 5 preferentemente presenta grosores de capa entre 0,1 μm y 10 μm , preferentemente entre 0,01 μm y 5 μm . La capa de separación 5 mostrada en la fig. 1c se trata de una capa de una dispersión de cera de PE con un grosor de capa inferior a 1 μm .

[0237] La capa de separación 5, como se muestra en la fig. 1c, recubre el área 24 adyacente a al área de puesta en contacto 20 en toda la superficie. El área de puesta en contacto 20 está recubierta por la capa de separación 5 solo en algunas secciones. Sin embargo, también es posible que la capa de separación recubra toda la superficie del área de puesta en contacto 20. También es posible que la capa de separación esté aplicada en toda la superficie o al menos en algunas secciones en el área de puesta en contacto 20, pero no en el área 24 adyacente al área de puesta en contacto 20.

[0238] Mediante la capa de separación 5 se evita que las áreas sobre las que está aplicada la capa de separación 5 se adhieran a un sustrato-objetivo sobre el que se aplica la lámina 1. Así, la lámina 1 mostrada en la fig. 1c se adhiere al sustrato-objetivo en el área 22 después de la aplicación, pero no en el área 23, que comprende las áreas 20 y 24. Por lo tanto, mediante la capa de separación 5 se puede garantizar que las áreas que presentan la capa de separación 5, por ejemplo mediante laminado en caliente sobre un sustrato-objetivo, no se adhieran al sustrato-objetivo.

[0239] Con respecto a la configuración de las otras capas en la fig. 1c, aquí se remite a las realizaciones anteriores.

[0240] Ventajosamente, la lámina 1, después de la aplicación sobre un sustrato-objetivo en el área funcional formada por la capa eléctricamente conductora 3, presenta al menos una transmisión de luz en el rango de longitud de onda entre 380 nm y 780 nm de más del 75%, preferentemente más del 80%, más preferentemente más del 85%, aún más preferentemente más del 90%.

[0241] La transmisión describe aquí la permeabilidad de la lámina 1 para la luz del rango de longitud de onda entre 380 nm y 780 nm. La luz que incide sobre la lámina 1 se refleja parcialmente en la superficie límite aire - lámina 1, así como en las superficies límite de las capas de la lámina 1. Además, la luz que incide sobre la lámina 1 se absorbe parcialmente al atravesar la lámina 1. La parte restante de la luz se transmite a través de la lámina 1 y vuelve a salir

por el lado opuesto de la lámina 1. Para determinar el grado de transmisión τ , el cociente se forma a partir de la intensidad de la luz detrás de la lámina I y la intensidad de la luz delante de la lámina I_0 . El grado de transmisión τ es una medida para la intensidad "transmitida" y asume valores de entre 0 y 1. La transmisión habitualmente depende de la longitud de onda de la luz incidente.

5

[0242] Como se ha explicado anteriormente, la capa de adhesión 4, antes de la aplicación de la lámina 1 sobre un sustrato-objetivo, puede presentar una impresión óptica turbia, que se produce en particular debido a las rugosidades superficiales de la capa de adhesión 4. Después de la aplicación de la lámina 1 sobre el sustrato-objetivo, estas rugosidades superficiales están niveladas, por ejemplo, mediante calor suministrado durante el proceso de aplicación, que hace fundir la capa de adhesión 4, y/o mediante presión ejercida, que nivela la capa de adhesión mediante presión sobre el sustrato-objetivo. De este modo, la capa de adhesión se vuelve altamente transparente y/o clara, en particular después de la aplicación sobre el sustrato-objetivo, de modo que desaparece la impresión óptica turbia y se pueden alcanzar altos valores de transmisión de la lámina 1 aplicada. Por lo tanto, la transmisión de la lámina 1 se mide preferentemente, como se explica a continuación, después de la aplicación sobre un sustrato-objetivo.

10

15

[0243] Si se aplica la lámina 1, por ejemplo, sobre un sustrato-objetivo de PMMA y a continuación se determina la transmisión total del elemento funcional eléctrico formado a partir del sustrato-objetivo y de la lámina 1, se obtiene una transmisión total del 84,6%. Esta transmisión total resulta tanto de una medición desde el lado del sustrato-objetivo de PMMA 10, como desde el lado del sustrato portador 2 de la lámina 1. El sustrato-objetivo de PMMA presenta una transmisión del 93,6%. Para medir la transmisión total y la transmisión del sustrato-objetivo de PMMA se utilizó el dispositivo de medición Byk Gardener Haze-Gard Plus de la empresa BYK-Gardner GmbH, Geretsried, Alemania.

20

25

[0244] La fig. 1d muestra una lámina 1 con un sustrato portador 2, una capa eléctricamente conductora 3, una capa de adhesión 4, una capa de separación 5, una capa de laca protectora 6 y una capa de refuerzo de contacto 7.

[0245] La lámina 1 mostrada en la fig. 1d corresponde a la lámina mostrada en la fig. 1c con la diferencia de que la capa de laca protectora 6 de la fig. 1d está realizada con un grosor de capa mayor. Así, la capa de laca protectora 6 mostrada en la Fig. 1d presenta un grosor de capa de 10 μm .

30

[0246] La fig. 1e muestra una lámina 1 con un sustrato portador 2, una primera capa eléctricamente conductora 3a, una capa de laca protectora 6, una segunda capa eléctricamente conductora 3b, una capa de adhesión 4, una capa de separación 5 y una capa de refuerzo de contacto 7.

35

40

45

50

[0247] La primera capa eléctricamente conductora 3a está conformada de tal manera que la primera capa eléctricamente conductora 3a presenta una pluralidad de pistas conductoras que se extienden en la dirección y están configuradas en forma de tira. La segunda capa eléctricamente conductora 3b está conformada de tal manera que la segunda capa eléctricamente conductora 3a presenta una pluralidad de pistas conductoras que se extienden en la dirección x y también están configuradas en forma de tira. Las pistas conductoras de la primera capa eléctricamente conductora 3a pueden estar configuradas en este caso como pistas conductoras de sensores y las pistas conductoras de la segunda capa eléctricamente conductora pueden estar configuradas como pistas conductoras de control, donde la primera capa eléctricamente conductora 3a está aislada eléctricamente entre sí de la segunda capa eléctricamente conductora 3b a través de la capa de laca protectora 6. Además, es posible que las pistas conductoras de la primera y de la segunda capa eléctricamente conductora estén configuradas en forma de rombo. Además, es posible que las pistas conductoras de la primera capa eléctricamente conductora 3a formen los sensores y de un sensor táctil y que las pistas conductoras de la segunda capa eléctricamente conductora 3b formen los sensores x del sensor táctil. También es posible que las pistas conductoras de la primera capa eléctricamente conductora y las pistas conductoras de la segunda capa eléctricamente conductora estén configuradas de manera diferente, en particular que las pistas conductoras presenten diferentes anchuras y/o diferentes distancias. Con respecto a la otra configuración de las pistas conductoras, aquí se remite a las realizaciones anteriores.

[0248] Como se muestra en la fig. 1e, la lámina 1 presenta la capa de adhesión 4 en el área 22 y no en el área 23. Sobre la capa de refuerzo de contacto 7, en el área de puesta en contacto 20, está aplicada la capa de separación 5, donde la capa de separación recubre el área de puesta en contacto 20 en toda la superficie. Después de la aplicación sobre un sustrato-objetivo, la lámina 1 se adhiere al sustrato-objetivo en el área 22 y en el área 23, que comprende el área 20, la lámina 1 no se adhiere al sustrato-objetivo, de modo que el área de puesta en contacto 20 es accesible.

55

[0249] Con respecto a la configuración de las otras capas en la fig. 1e, aquí se remite a las realizaciones anteriores.

60

[0250] La fig. 1f muestra una lámina 1 con un sustrato portador 2, una primera capa eléctricamente conductora 3a, una capa dieléctrica 8, una segunda capa eléctricamente conductora 3b, una capa de laca protectora 6, una capa de adhesión 4, una capa de separación 5 y una capa de refuerzo de contacto 7.

65

[0251] Con respecto a la configuración de las capas 2, 3a, 3b, 4, 5, 6 y 7 en la fig. 1f, aquí se remite a las

realizaciones anteriores. Como se muestra en la fig. 1f, entre la primera capa eléctricamente conductora 3a y la segunda capa eléctricamente conductora 3b está dispuesta una capa dieléctrica 8. La capa dieléctrica preferentemente es una capa de PE, PTFE o cerámica con un grosor de capa entre 0,1 μm y 100 μm , preferentemente entre 0,25 μm y 25 μm , más preferentemente entre 0,5 μm y 10 μm . La capa dieléctrica mostrada en la fig. 1f es una capa de PE con un grosor de capa de 6 μm . Además, es posible que la capa 8 sea una capa semiconductor o aislante.

5 **[0252]** Como se muestra en la fig. 1f, la lámina 1 presenta la capa de adhesión 4 en el área 22 y no en el área 23. La capa de separación 5 está presente, como se muestra en la fig. 1f, tanto en el área de puesta en contacto 20, como en el área 24 adyacente al área de puesta en contacto 20. La capa de separación se aplica en toda la superficie en las áreas 20 y 24. Después de la aplicación sobre un sustrato-objetivo, la lámina 1 se adhiere al sustrato-objetivo en el área 22 y en el área 23, que comprende las áreas 20 y 24, la lámina 1 no se adhiere al sustrato-objetivo, de modo que el área de puesta en contacto 20 es accesible. Además, después de la aplicación sobre el sustrato-objetivo, la lámina 1 se puede elevar en el área 23, de modo que se posibilita una puesta en contacto segura y robusta. El área 24 puede servir en este caso como bisagra móvil para elevar el área de puesta en contacto 20.

15 **[0253]** La fig. 2a y la fig. 2b muestran otras variantes de realización de la lámina 1 según la invención, que comprenden un sustrato portador 2, una capa 3 eléctricamente conductora y una capa de adhesión 4.

20 **[0254]** En la capa conductora eléctrica 3 mostrada en la fig. 2a están conformadas estructuras de relieve de superficie. La capa eléctricamente conductora 3 en la fig. 2a es, por ejemplo, una capa metálica de aluminio, que se aplica en algunas secciones, en primer lugar en toda la superficie, sobre el sustrato portador 2. A continuación, las estructuras de relieve de superficie de la capa metálica 3 se pueden generar atacando el metal mediante ácido, mediante estructuración por láser de la superficie o mediante tratamiento mecánico de la superficie. La estructuración por láser de la superficie mencionada anteriormente se realiza, por ejemplo, mediante la eliminación, en particular la ablación, del metal en la superficie de la capa metálica por medio de un láser de estado sólido, como un láser Nd:YAG. El tratamiento mecánico de la superficie mencionado anteriormente preferentemente es escariado, lijado, cepillado o procedimientos mecánicos similares. Este tratamiento de superficie de la capa metálica se puede realizar en toda la superficie sobre toda la capa metálica 3 o solo en algunas secciones. En la fig. 2a, la capa metálica 3 presenta estructuras de relieve de superficie en toda el área funcional 21, pero no en el área de puesta en contacto 20. Después del tratamiento de la superficie se estructura la capa metálica 3, de modo que se obtienen las pistas conductoras. La capa metálica 3 se puede estructurar, por ejemplo, mediante procedimientos de desmetalización, como, por ejemplo, ataque químico o lavado, es decir, se puede eliminar en algunas secciones, de modo que se producen las pistas conductoras.

35 **[0255]** Como se muestra en la fig. 2a, la capa de adhesión 4 está presente en el área 22 y no está presente en el área 23, de modo que la lámina 1 después de la aplicación sobre un sustrato-objetivo se adhiere al sustrato-objetivo en el área 22 y no se adhiere al sustrato-objetivo en el área 23, que comprende el área de puesta en contacto 20. Por lo tanto, el área de puesta en de contacto 20 es accesible después de la aplicación sobre el sustrato objetivo.

40 **[0256]** Con respecto a la otra configuración de las capas 3 y 4 o la configuración de la capa 2 en la figura 2a, aquí se remite a las realizaciones anteriores.

45 **[0257]** La lámina 1 mostrada en la fig. 2b corresponde a la lámina 1 mostrada en la fig. 2a con la diferencia de que la capa eléctricamente conductora 3 no presenta estructuras de relieve de superficie, sino que sobre la capa eléctricamente conductora 3 está aplicada una capa de oscurecimiento 9. La capa de oscurecimiento 9 preferentemente es una capa de un color oscuro que absorbe la luz que incide sobre la capa de oscurecimiento 9. La capa de oscurecimiento 9 se puede aplicar en este caso mediante procedimientos de recubrimiento convencionales, como impresión, rasquetado o centrifugado. La capa eléctricamente conductora 3 y el sustrato portador 2 también pueden presentar, por ejemplo, una humectabilidad diferente, donde la humectabilidad de una laca de color que proporciona la capa de oscurecimiento 9 se selecciona de modo que esta se adhiera bien exclusivamente a las pistas conductoras formadas por la capa eléctricamente conductora 3. La capa de oscurecimiento 9 también se puede aplicar selectivamente sobre las pistas conductoras mediante un procedimiento de transferencia térmica. De este modo, las pistas conductoras se pueden calentar selectivamente mediante una lámpara, donde el material fundido que otorga el color se deposita preferentemente sobre las pistas conductoras calentadas. Sin embargo, también es posible que la capa 9 sea una capa con propiedades de dispersión de la luz. Para ello, la capa con propiedades de dispersión de la luz preferentemente presenta una estructura de relieve de superficie, en particular una estructura mate con parámetros de relieve seleccionados estocásticamente. Sin embargo, también es posible que la capa 9 sea una capa que presenta estructuras de relieve de superficie que absorben la luz, como estructuras de ojo de polilla.

60 **[0258]** La fig. 3 muestra una lámina 1 con un sustrato portador 2, una capa eléctricamente conductora 3, una capa de adhesión intermedia 11, las capas decorativas 12a y 12b, una capa de adhesión 4, una capa de separación 5 y una capa de refuerzo de contacto 7.

65 **[0259]** La capa intermedia de adhesión 11, como se muestra en la figura 3, está dispuesta en el lado de la capa eléctricamente conductora opuesto al sustrato portador 2. Además, la capa de adhesión intermedia 11 recubre el área

funcional 21 formada por la capa eléctricamente conductora 3, pero no el área de puesta en contacto 20. Además, la capa de adhesión intermedia 11 está dispuesta entre la capa eléctricamente conductora y la primera capa decorativa 12a.

5 **[0260]** La capa de adhesión intermedia 11 preferentemente es una capa de imprimación y/o una capa de adhesivo de un adhesivo caliente, un adhesivo frío o un adhesivo que puede curarse por radiación, en particular un adhesivo que puede curarse por medio de radiación electromagnética y/o radiación de electrones. También es posible que la capa de adhesión intermedia 11 comprenda PMMA, poliéster, PU o PVC. Preferentemente, la capa de adhesión intermedia 11 se aplica por medio de huecogrado, serigrafía, impresión en relieve o técnicas de fundición en un
10 grosor de capa entre 0,1 μm y 50 μm , preferentemente entre 0,25 μm y 25 μm , más preferentemente entre 0,5 μm y 7 μm . La capa de adhesión intermedia 11 mostrada en la fig. 3 es una capa de adhesivo caliente con un grosor de capa de 5 μm .

[0261] Como se muestra en la fig. 3, las capas decorativas 12a y 12b están dispuestas en la misma área 22
15 que la capa de adhesión 4, de modo que las capas decorativas 12a y 12b, en el caso de una observación perpendicularmente con respecto a un plano extendido desde el sustrato portador 2, están dispuestas de forma coincidente con la capa de adhesión 4 y/o la capa de adhesión intermedia 11. De este modo se consigue que el área de puesta en contacto sea accesible, a pesar de las capas decorativas adicionales 12a y 12b, para una puesta en contacto segura y robusta de la estructura funcional eléctrica.

20 **[0262]** La capa decorativa 12a mostrada en la fig. 3 preferentemente es una capa de laca de replicación. La capa de laca de replicación se compone, por ejemplo, de una laca termoplástica donde se moldea una estructura de relieve de superficie, al menos en algunas secciones, mediante calor y presión debido a la acción de una herramienta de estampado. Además, también es posible que la capa de laca de replicación esté formada por una laca reticulable
25 por UV y que la estructura de relieve de superficie se moldee en la capa de laca de replicación por medio de la replicación por UV. A este respecto, la estructura de relieve de superficie se moldea mediante la acción de una herramienta de estampado sobre la capa de laca de replicación no curada y la capa de laca de replicación se cura inmediatamente durante o después del moldeo, mediante irradiación con luz UV. Además, es ventajoso que la capa de laca de replicación presente un grosor de capa entre 0,2 μm y 4 μm , preferentemente 0,3 μm y 2 μm , más
30 preferentemente 0,4 μm y 1,5 μm . La capa decorativa 12a mostrada en la fig. 3 es una capa de laca de replicación de una laca reticulable por UV con un grosor de capa de 1,25 μm .

[0263] La capa decorativa 12b mostrada en la fig. 3 preferentemente es una capa reflectante. La capa reflectante preferentemente es una capa metálica de cromo, aluminio, oro, cobre, plata o una aleación de metales de
35 esa clase, que se metaliza al vacío en un grosor de capa de 0,01 μm a 0,15 μm . Además, también es posible que la capa reflectante se forme a partir de una capa de reflectante transparente, preferentemente una capa metálica delgada o finamente estructurada o una capa dieléctrica HRI o LRI (*en inglés, high refraction index* - HRI, alto índice de refracción, *low refraction index* - LRI, bajo índice de refracción). Una capa de reflexión dieléctrica de esa clase consiste, por ejemplo, en una capa vaporizada de un óxido metálico, sulfuro metálico, por ejemplo, óxido de titanio, etc. con un
40 grosor de 10 nm a 150 nm. Además, también es posible que la capa reflectante solo esté realizada en algunas secciones. Por lo tanto, es posible que exista una metalización parcial, que forma, por ejemplo, un texto o nanotexto metálico. La capa decorativa 12b mostrada en la figura 3 es una capa metálica de cobre con un grosor de capa de 10 nm.

45 **[0264]** Con respecto a la configuración de las otras capas en la fig. 3, aquí se remite a las realizaciones anteriores.

[0265] La fig. 4a muestra una lámina 1 con un sustrato portador 2, una capa eléctricamente conductora 3, una
50 capa de adhesión intermedia 11, una capa decorativa 12c, una capa de adhesión 4 y una capa de refuerzo de contacto 7.

[0266] Como se muestra en la fig. 4a, la capa de adhesión 4 está dispuesta en el lado del sustrato portador 2 opuesto a la capa eléctricamente conductora. Además, la capa de adhesión 4, en el caso de una observación perpendicularmente con respecto a un plano extendido desde el sustrato portador 2, está aplicada en toda la superficie.
55 Sin embargo, también es posible que la capa de adhesión 4 no esté dispuesta en el área 23a, que se solapa con el área de puesta en contacto 20 de la capa eléctricamente conductora 3. Además, la capa de adhesión 4, como se muestra en la fig. 4a, comprende las capas 4a y 4b. De este modo es posible optimizar la adherencia de la lámina 1 sobre un sustrato-objetivo. Por lo tanto, la capa 4a puede estar optimizada para el material del sustrato portador 2 y la capa 4b puede estar optimizada para el material del sustrato-objetivo sobre el que se debe aplicar la lámina 1 por
60 medio de la capa de adhesión 4.

[0267] La capa intermedia de adhesión 11, como se muestra en la figura 4a, está dispuesta en el lado de la capa eléctricamente conductora 3 opuesto al sustrato portador 2. Además, la capa de adhesión intermedia 11 recubre el área funcional 21 formada por la capa eléctricamente conductora 3, pero no el área de puesta en contacto 20.
65 Además, la capa de adhesión intermedia 11 está dispuesta entre la capa eléctricamente conductora y la primera capa

decorativa 12c.

[0268] La capa decorativa 12c, como se muestra en la fig. 4a, está dispuesta en la misma área que la capa de adhesión intermedia 11, de modo que la capa decorativa 12c, en el caso de una observación perpendicularmente con respecto a un plano extendido desde el sustrato portador 2, está dispuesta de forma coincidente con la capa de adhesión intermedia 11. De este modo, en particular se consigue que el área de puesta en contacto 20 pueda contactarse de forma segura y robusta a pesar de la capa decorativa 12c adicional.

[0269] La capa decorativa 12c preferentemente es una capa de laca de color transparente. La capa decorativa 12c contiene colorantes y/o pigmentos que otorgan a la capa decorativa 12c, por ejemplo, un efecto de filtro de color.

[0270] Preferentemente, la capa decorativa 12c forma un patrón. Un patrón puede ser, por ejemplo, un contorno diseñado gráficamente, una representación figurativa, una imagen, un motivo, un símbolo, un logotipo, un retrato, un signo alfanumérico, un texto y similares. También es posible que el patrón presente elementos de patrón de diferentes colores.

[0271] Sin embargo, también es posible que la capa decorativa 12c sea una capa impresa, en particular de una tinta opaca y/o de color. La capa impresa puede formar, por ejemplo, un marco alrededor del área funcional 21, o estar impresa en forma de un patrón, por ejemplo, en forma de línea.

[0272] Con respecto a la configuración de las otras capas en la fig. 4a, aquí se remite a las realizaciones anteriores.

[0273] La fig. 4b muestra una lámina 1 con un sustrato portador 2, una capa eléctricamente conductora 3, una capa de adhesión intermedia 11, las capas decorativas 12c y 12d, una capa de adhesión 4 y una capa de refuerzo de contacto 7.

[0274] La capa decorativa 12d preferentemente es una capa portadora transparente de PET, PMMA, PC, ABS, PU, vidrio, tejido o un material híbrido, que comprende capas de plástico y capas de tejido, en particular material de fibras, como por ejemplo papel, algodón, u otras fibras naturales o artificiales. Preferentemente, la capa portadora presenta un grosor capa de entre 2 µm y 250 µm, preferentemente de entre 23 µm y 125 µm. La capa decorativa 12d mostrada en la fig. 4b es una capa de PET transparente con un grosor de capa de 25 µm. Como se muestra en la fig. 4b, la capa decorativa 12d también está dispuesta de forma coincidente con la capa de adhesión intermedia 11, de modo que el área de puesta en contacto sigue siendo accesible y la estructura funcional eléctrica puede contactarse de forma segura y robusta.

[0275] Con respecto a la configuración de las otras capas en la fig. 4b, aquí se remite a las realizaciones anteriores.

[0276] La fig. 4c muestra una lámina 1 con un sustrato portador 2, una capa eléctricamente conductora 3, una capa de adhesión intermedia 11, las capas decorativas 12c, 12d y 12e, una capa de adhesión 4 y una capa de refuerzo de contacto 7.

[0277] La capa decorativa 12e preferentemente se trata de una capa de laca transparente. La capa decorativa 12e contiene colorantes y/o pigmentos que otorgan a la capa decorativa 12e, por ejemplo, un efecto de filtro de color. Si, por ejemplo, la capa decorativa 12c también está formada como una capa de laca de color transparente, como se explicó anteriormente, entonces mediante la interacción de las dos capas decorativas 12c y 12e se genera para el observador un efecto de filtro de color, en particular un efecto de mezcla de colores. Sin embargo, también es posible, por ejemplo, que la capa decorativa 12c y la capa decorativa 12e sean capas impresas, que en cada caso conforman un patrón. Las dos capas decorativas 12c y 12e pueden interactuar entre sí de tal manera que se crea un efecto de mueré para el observador y, por lo tanto, puede reconocerse un patrón de mueré predeterminado. La capa decorativa 12d puede servir en este caso, por ejemplo, como capa espaciadora transparente. También la capa decorativa 12e está dispuesta, como se muestra en la fig. 4b, de forma coincidente con la capa adhesiva intermedia 11, de modo que el área de puesta en contacto se mantiene accesible.

[0278] Con respecto a la configuración de las otras capas en la fig. 4c, aquí se remite a las realizaciones anteriores.

[0279] La fig. 5a muestra una lámina 1 con un sustrato portador 2, una capa eléctricamente conductora 3, una capa de adhesión intermedia 11, las capas decorativas 12c, 12d y 12f, una capa de adhesión 4 y una capa de refuerzo de contacto 7.

[0280] La capa de adhesión 4 puede estar aplicada en toda la superficie, como se muestra en la fig. 5a. Sin embargo, también es posible que la capa de adhesión 4 no esté presente en el área 23a. De este modo, se mejora aún más la accesibilidad del área de puesta en contacto, ya que el área de superficie 23a correspondiente permanece

libre en ambos lados, que se puede contactar eléctricamente de forma especialmente sencilla en las siguientes etapas de procesamiento, por ejemplo, mediante una conexión enchufable.

[0281] La capa decorativa 12f preferentemente es una capa de laca ópticamente transparente que está parcialmente impresa. La capa decorativa 12f crea un efecto háptico y/o táctil debido a las estructuras de relieve de superficie. Por lo tanto, la capa decorativa 12f se puede detectar de forma háptica y/o táctil. Además, también es posible que las estructuras en relieve de la superficie de la capa decorativa 12f generen efectos ópticos difractivos y/o refractivos. También es posible que las estructuras de relieve de la superficie se generen mediante estructuración mecánica o estructuración óptica, en particular por medio de un láser, de la superficie de la capa. Una estructuración mecánica puede ser una replicación con una herramienta de estampado conformada correspondientemente. Una estructuración óptica puede ser una ablación láser. Además, también se pueden utilizar procedimientos fotolitográficos para generar estas estructuras. Las profundidades estructurales, de las estructuras en relieve de la superficie para una capacidad de detección táctil y/o táctil, se encuentran preferentemente entre 1 μm y 2000 μm , más preferentemente entre 50 μm y 2000 μm . Las profundidades estructurales para efectos difractivos o refractivos se encuentran preferentemente entre 0,1 μm y 20 μm , más preferentemente entre 0,1 μm y 5 μm .

[0282] Como se muestra en la fig. 5a, la capa decorativa 12f está dispuesta sobre la capa decorativa 12d. Además, las capas decorativas 12c, 12d y 12f están dispuestas en el mismo lado del sustrato portador 2.

[0283] Con respecto a la configuración de las otras capas en la fig. 5a, aquí se remite a las realizaciones anteriores.

[0284] La fig. 5b muestra una lámina 1 con un sustrato portador 2, una capa eléctricamente conductora 3, una capa de adhesión intermedia 11, las capas decorativas 12c, 12d, 12e y 12f, una capa de adhesión 4 y una capa de refuerzo de contacto 7.

[0285] Con respecto a la configuración de las capas en la fig. 5b, aquí se remite a las realizaciones anteriores.

[0286] La fig. 5c muestra una lámina 1 con un sustrato portador 2, una capa eléctricamente conductora 3, una capa de adhesión adhesiva 11, las capas decorativas 12a, 12b y 12f, una capa de adhesión 4, una capa de separación 5 y una capa de refuerzo de contacto 7.

[0287] Como se muestra en la fig. 5c, la capa decorativa 12f está dispuesta en el lado del sustrato portador 2 apartado de la capa eléctricamente conductora 3. En cambio, las capas decorativas 12a y 12b están dispuestas en el lado del sustrato portador 2 orientado hacia la capa eléctricamente conductora 3 o en el lado de la capa eléctricamente conductora 3 apartado del sustrato portador 2.

[0288] Con respecto a la configuración de las capas en la fig. 5c, aquí se remite a las realizaciones anteriores.

[0289] La fig. 6a muestra una lámina 1 con un sustrato portador 2, una capa eléctricamente conductora 3, una capa de adhesión intermedia 11, las capas decorativas 12d, 12g, 12h y 12i, una capa de adhesión 4 y una capa de refuerzo de contacto 7.

[0290] Las capas decorativas 12d, 12g, 12h y 12i, como se muestra en la fig. 6a, están dispuestas en la misma área que la capa de adhesión intermedia 11, de modo que las capas decorativas 12d, 12g, 12h y 12i, en el caso de una observación perpendicularmente con respecto a un plano extendido desde el sustrato portador 2, están dispuestas de forma coincidente con la capa de adhesión intermedia 11. De este modo, en particular se consigue que el área de puesta en contacto 20 pueda contactarse de forma segura y robusta a pesar de las capas decorativas 12d, 12g, 12h y 12i adicionales.

[0291] Las capas decorativas 12g, 12h y 12i forman en este caso, por ejemplo, un sistema de capas de película delgada. La capa decorativa 12g es una capa reflectante semitransparente, preferentemente una capa metálica muy delgada y, por lo tanto, semitransparente, por ejemplo, una capa de cromo con un grosor de capa de 5 nm. La capa decorativa 12h es una capa espaciadora, preferentemente de un dieléctrico transparente, por ejemplo MgF_2 , SiO_2 o un polímero. En este caso, el grosor de capa de la capa espaciadora preferentemente se selecciona de modo que, para un ángulo de visión definido, este cumpla la condición $\lambda/2$ o $\lambda/4$ para λ en el rango de longitud de onda de la luz visible, es decir, que el grosor óptico de la capa decorativa 12h se encuentre en el rango de la mitad o un cuarto de longitud de onda luminosa y, por lo tanto, en la interferencia de la superficie límite entre la capa decorativa 12g y la capa espaciadora 12h, por un lado, y la superficie límite entre la capa espaciadora 12h y la capa decorativa 12i, por otro lado, luz reflejada hacia atrás, se genere un efecto de cambio de color que depende del ángulo de visión en el rango de la luz visible para el ojo humano. La capa decorativa 12i es una capa reflectante metálica, preferentemente una capa metálica opaca, por ejemplo una capa de aluminio con un grosor de capa de 30 nm.

[0292] Con respecto a la configuración de las otras capas en la Fig. 6a, aquí se remite a las realizaciones anteriores.

[0293] La fig. 6b y la fig. 6c muestran, respectivamente, una lámina 1 con un sustrato portador 2, una capa eléctricamente conductora 3, una capa de adhesión intermedia 11, las capas decorativas 12d, 12j y 12h, una capa de adhesión 4 y una capa de refuerzo de contacto 7.

5

[0294] La capa decorativa 12h es una capa transparente que sirve como capa espaciadora. Mediante la capa espaciadora 12h se genera un efecto óptico de profundidad. Como se muestra en la Fig. 6b y la Fig. 6c, la capa decorativa 12h puede estar dispuesta en la dirección de observación detrás y/o delante de la capa decorativa 12j. Sin embargo, también es posible que la capa decorativa 12h esté dispuesta, por ejemplo, entre dos capas decorativas. La capa 12h ópticamente transparente presenta un grosor de capa que es un múltiplo del grosor de capa de la capa decorativa 12j. Sin embargo, también es posible que el grosor de capa de la capa decorativa 12h sea esencialmente igual al grosor de capa de la capa decorativa 12j. Preferentemente, el grosor de capa de las capas ópticamente transparentes 12h es de entre 0,5 μm y 500 μm , más preferentemente de entre 10 μm y 100 μm . Las capas ópticamente transparentes 12h se componen, por ejemplo, de lacas ópticamente transparentes y/o películas ópticamente transparentes, en particular de PET, PMMA o PC.

10

15

[0295] La capa decorativa 12j puede ser, por ejemplo, una capa metálica, por ejemplo, una capa de aluminio con un grosor de capa de 20 nm. De manera ventajosa, la capa decorativa 12j está realizada por áreas y forma un patrón.

20

[0296] Con respecto a la configuración de las otras capas en la fig. 6b y la fig. 6c, aquí se remite a las realizaciones anteriores.

[0297] La figura 7 muestra una lámina 1 con un sustrato portador 2, una capa separadora 13, una capa de laca protectora 6, una capa eléctricamente conductora 3, una capa de adhesión intermedia 11, una capa de separación 5, las capas decorativas 12a y 12b, una capa de adhesión 4 y una capa de refuerzo de contacto 7.

25

[0298] La capa separadora 13 preferentemente es una capa de cera y/o una capa de polímero de, por ejemplo, acrilatos y/o lacas reticuladas con resina de melamina-formaldehído. Preferentemente, la capa separadora 13 presenta un grosor de capa de menos de 1 μm . La capa separadora 13 mostrada en la fig. 7 es una capa de cera con un grosor de capa de 0,5 μm .

30

[0299] Por lo tanto, es posible que la lámina 1 sea una lámina de transferencia que presenta un estrato portador, en particular el sustrato portador 2, así como un estrato de transferencia 70 que se puede separar del estrato portador, en particular del sustrato portador 2. Ventajosamente, entre el estrato portador, en particular el sustrato portador 2, y el estrato de transferencia 70 está dispuesta una capa separadora 13, que posibilita una separación del estrato de transferencia 70 del estrato portador, en particular del sustrato portador 2. Debido a esto, es posible aplicar solo el estrato de transferencia 70 sobre un sustrato-objetivo, en particular mediante estampado en caliente. En la fig. 7, el estrato de transferencia 70 está conformado por la capa separadora 13, la capa de laca protectora 6, la capa eléctricamente conductora 3, la capa de adhesión intermedia 11, la capa de separación 5, las capas decorativas 12a y 12b, la capa de adhesión 4 y la capa de refuerzo de contacto 7. La capa separadora 13 se puede retirar después de la aplicación del estrato de transferencia de la lámina 1 sobre un sustrato-objetivo.

35

40

[0300] Además, es posible que la capa separadora 13 sea una capa separadora de una o de varias capas. Preferentemente, la capa separadora 13 está dispuesta entre el sustrato portador 2 y la capa de laca protectora 6. De este modo, es posible que después de la aplicación de la lámina 1 sobre un sustrato-objetivo y después de la eliminación del sustrato portador 2 y de la capa separadora 13, la capa de laca protectora 6 forme el estrato más externo y proteja la capa eléctricamente conductora 3 de las influencias ambientales. Además, de este modo se puede lograr que el sustrato portador 2 se pueda separar después de la aplicación de la lámina 1 sobre el sustrato-objetivo. De esta manera, se puede lograr una deformabilidad y/o capacidad de dilatación aún mejor de la lámina aplicada, ya que se ha eliminado el sustrato portador 2 comparativamente grueso y menos deformable y/o dilatante. La capa de laca protectora 6 asume la función de protección de la lámina 1.

50

[0301] Con respecto a la configuración de las otras capas en la fig. 7, aquí se remite a las realizaciones anteriores.

55

[0302] La figura 8 muestra una lámina 1 con un sustrato portador 2, una capa separadora 13, una capa de laca protectora 6, una capa de laca de imprimación 14, una capa eléctricamente conductora 3, una capa de adhesión intermedia 11, una capa de separación 5, las capas decorativas 12a y 12b, una capa de adhesión 4 y una capa de refuerzo de contacto 7.

60

[0303] Ventajosamente, la capa de laca de imprimación 14 es una capa de laca de imprimación que puede vaporizarse para la metalización, que está dispuesta en particular entre la capa de laca protectora 6 y la capa eléctricamente conductora 3.

65

- 5 **[0304]** La capa de laca de imprimación 14 preferentemente es una capa de polímeros y/o copolímeros, en particular comprendiendo polimetil(met)acrilato (PMMA), poliéster, poliuretano (PU) o cloruro de polivinilo (PVC). Es menos preferente que la capa de laca de imprimación 14 presente resinas naturales, preferentemente colofonia, resinas fenólicas, aglutinantes reticulados de isocianato (NCO), por ejemplo, resinas de condensación de melamina-formaldehído (MF), resinas de melamina-fenol-formaldehído (MPF), poliéster de melamina, resinas de melamina-urea-formaldehído (UMF), poli(organo) siloxanos o aglutinantes que se curan por radiación.
- 10 **[0305]** Además, la capa de laca de imprimación 14 preferentemente presenta un grosor de capa de entre 0,1 µm y 5 µm, más preferentemente de entre 0,1 µm y 2 µm.
- [0306]** La capa de laca de imprimación 14 mostrada en la fig. 8 es una capa de PMMA con un grosor de capa de 1,5 µm.
- 15 **[0307]** Ventajosamente, puede preverse que la fuerza de adherencia entre el sustrato portador 2 y la capa de laca protectora 6, debido a la capa separadora 13 dispuesta entre el sustrato portador 2 y la capa de laca protectora 6, sea del 20% al 80%, preferentemente del 30% al 70%, menor que la fuerza de adherencia entre la capa de laca protectora 6 y la capa de laca de imprimación 14 y/o al menos una capa eléctricamente conductora 3 y/o la capa de adhesión 4.
- 20 **[0308]** Por lo tanto, es posible que la fuerza de adherencia entre el sustrato portador 2 y la capa de laca protectora 6, debido a la capa separadora 13 dispuesta entre el sustrato portador 2 y la capa de laca protectora 6, sea menor en un 20% a 80%, preferentemente en un 30% a 70%, que la fuerza de adherencia entre las capas del estrato de transferencia, en particular seleccionada del grupo capa de laca protectora, capa de laca de imprimación, al menos una capa eléctricamente conductora, una o varias capas decorativas, capa de adhesión, capa de adhesión intermedia, 25 capa dieléctrica, capa de oscurecimiento y capa de refuerzo de contacto. Las fuerzas de adherencia se determinaron con la ayuda de la máquina de prueba de ensayo de tracción Zwick Z005 de la empresa Zwick GmbH & Co. KG, Ulm, Alemania. Para ello, la lámina de transferencia se pegó de forma plana al soporte inferior. La capa a separar se separó entonces en ángulo recto mediante el ensayo de tracción. Las fuerzas de separación se determinaron a través de la célula de carga.
- 30 **[0309]** Con respecto a la configuración de las otras capas en la fig. 7, aquí se remite a las realizaciones anteriores.
- [0310]** La fig. 9 muestra una lámina 1 con un sustrato portador 2, una capa eléctricamente conductora 3, una 35 capa de adhesión intermedia 11, las capas decorativas 12a y 12b, una capa de adhesión 4 y una capa de refuerzo de contacto 7.
- [0311]** Como se muestra en la fig. 9, la lámina portadora 2 termina en ambos extremos de forma alineada con las otras capas de la lámina 1. La capa de adhesión 4 está presente, como se muestra en la fig. 9, en el área 22 y no 40 está presente en el área 20.
- [0312]** Además, es posible que la lámina 1 en el área de puesta en contacto 20 esté impresa total o parcialmente en forma de patrón, por ejemplo en una cuadrícula, con una laca de adhesión. Por lo tanto, es posible que sobre la capa de refuerzo de contacto 7 esté aplicada una laca adhesiva.
- 45 **[0313]** Preferentemente, la laca adhesiva es una laca adhesiva conductora eléctrica.
- [0314]** Alternativamente, también es posible que la lámina 1 no presente la laca adhesiva en el área de puesta en contacto 20. Por lo tanto, al aplicar la lámina 1 sobre un sustrato-objetivo, se produce el contacto eléctrico (de 50 presión) (por calor y presión) entre la lámina 1 y el sustrato-objetivo, en particular en el área de puesta en contacto 20. En este caso, es posible que el contacto eléctrico (de presión) tenga un efecto duradero a través del pegado, en particular a través de la laca adhesiva.
- [0315]** Con respecto a la configuración de las capas en la fig. 9, aquí se remite a las realizaciones anteriores.
- 55 **[0316]** La figura 10 muestra una lámina 1 con un sustrato portador 2, una capa separadora 13, una capa de laca protectora 6, una capa eléctricamente conductora 3, una capa de adhesión intermedia 11, las capas decorativas 12a y 12b, una capa de adhesión 4 y una capa de refuerzo de contacto 7.
- 60 **[0317]** También la lámina 1 mostrada en la fig. 10, como la lámina mostrada en la fig. 9, puede imprimirse total o parcialmente en forma de patrón con una laca adhesiva en el área de puesta en contacto 20. Como se muestra en la fig. 10, la capa portadora 2 sobresale de las otras capas de la lámina en un lado. De este modo se permite que la lámina portadora 2 se pueda desprender fácilmente después de una aplicación de la lámina 1 sobre un sustrato-objetivo. Mediante la capa separadora 6 dispuesta entre la capa portadora 2 y la capa de laca protectora 6 se posibilita 65 un desprendimiento de la capa portadora 2.

[0318] Con respecto a la configuración de las capas en la fig. 10, aquí se remite a las realizaciones anteriores.

[0319] La fig. 11a muestra pistas conductoras 31, 32 en una vista en planta. En este caso, las pistas conductoras 31, 32 están formadas por capas 30 de plata, eléctricamente conductoras, configuradas de forma correspondiente. Las pistas conductoras 31, 32 tienen una anchura 26 entre 0,2 μm y 20 μm , preferentemente entre 4 μm y 15 μm , y una distancia 27 mayor que 10 μm , preferentemente mayor que 20 μm , entre sí, de modo que las pistas conductoras 31, 32 se encuentran por debajo de la capacidad de resolución del ojo humano. Las pistas conductoras 31a están formadas por una primera capa eléctricamente conductora y las pistas conductoras 32a por una segunda capa eléctricamente conductora. Las pistas conductoras 31a forman pistas conductoras de control y las pistas conductoras 32a forman pistas conductoras de sensor. Las pistas conductoras de control se someten, por ejemplo, a una corriente alterna por medio de un circuito de excitación. La capacidad generada en los puntos de intersección de las pistas conductoras 31a y 32a se modifica, por ejemplo, al ser tocada la lámina, que presenta las capas 30 eléctricamente conductoras, por un dedo. Esto es detectado por las pistas conductoras del sensor 32a por medio de un circuito de sensores conectado a las pistas conductoras del sensor 32a y se determina el lugar del contacto o el cambio de capacidad.

[0320] La fig. 11b muestra un sector 30v ampliado de la fig. 11a. Las pistas conductoras 32 formadas por la capa eléctricamente conductora forman, como se muestra en la fig. 11b, tres áreas de puesta en contacto separadas entre sí. Las tres áreas de puesta en contacto presentan, por ejemplo, una distancia mínima de 0,5 mm entre sí, para conseguir así, en particular, un aislamiento eléctrico de las áreas de puesta en contacto. Sobre las pistas conductoras 32 está aplicada la capa de refuerzo de contacto 7. La capa de refuerzo de contacto 7 mostrada en la fig. 11b es una capa de una laca conductora de carbono con un grosor de capa de 4,5 μm . Las áreas de superficie mostradas en la fig. 11b, ocupadas por la capa de refuerzo de contacto 7, tienen un tamaño de 0,3 mm x 2,0 mm. Las áreas de superficie ocupadas por la capa de refuerzo de contacto 7 sobresalen, al menos en algunas secciones, de las pistas conductoras 32 ensanchadas en el área del extremo. De este modo es posible ampliar el área de puesta en contacto conformada por las pistas conductoras 32, siempre que esté garantizada una conexión eléctrica entre el área de puesta en contacto y la capa de refuerzo de contacto 7.

[0321] La fig. 12 muestra otra variante de configuración de las pistas conductoras 31,32 en una vista en planta. Las pistas conductoras 31, 32 en este caso están formadas por capas 30 de plata eléctricamente conductoras, conformadas de modo correspondiente. Como se muestra en la fig. 12, las pistas conductoras 31a de la primera capa eléctricamente conductora y las pistas conductoras 32a de la segunda capa eléctricamente conductora están estructuradas, en particular estructuradas de tal manera que las pistas conductoras 31a, 32a de la primera y segunda capa eléctricamente conductora conforman una pluralidad de elementos de superficie 33. Los elementos de superficie 33 están configurados en la figura 12 en forma de rombo o en forma de diamante, de modo que la primera y la segunda capa eléctricamente conductora presentan en cada caso una así llamada estructura en diamante. Esta estructura en diamante está formada, como se muestra en la fig. 12, por una pluralidad de elementos de superficie 33 en forma de rombo a lo largo de pistas conductoras 31, 32 en forma de líneas. A este respecto, la primera y la segunda capa eléctricamente conductora presentan en cada caso una pluralidad de estructuras de diamante distanciadas entre sí. La primera y segunda capa eléctricamente conductora están dispuestas una encima de la otra de tal manera que ambas estructuras en diamante están dispuestas en ángulo recto, es decir, giradas 90° una con respecto a otra. En este caso, los elementos de superficie 33 de la primera capa eléctricamente conductora están dispuestos "sobre huecos" en los espacios intermedios libres entre los elementos de superficie 33 de la segunda capa eléctricamente conductora, donde las pistas conductoras 31, 32 en forma de líneas de las capas eléctricamente conductoras se cruzan en los espacios intermedios entre los elementos de superficie. En esta variante de realización es especialmente importante una posición exacta de los elementos de superficie 33 relativamente entre sí y los elementos de superficie 33 preferentemente están dispuestos con una tolerancia de menos de 0,25 mm, preferentemente menos de 0,1 mm con precisión de registro relativamente entre sí.

[0322] Como se muestra en la fig. 12, las pistas conductoras 31, 32 están conformadas en el área de los elementos de superficie 33 según la forma de los elementos de superficie 33, de modo que los elementos de superficie están rellenos en toda la superficie con el material de las capas eléctricamente conductoras. También es posible que las pistas conductoras solo se extiendan a lo largo de los elementos de superficie, de modo que los elementos de superficie solo estén enmarcados por las pistas conductoras, al menos en algunas secciones. Las pistas conductoras se extienden entonces, por ejemplo, parcialmente rectas y se extienden en las áreas de los elementos de superficie en forma triangular. Además, las pistas conductoras 31, 32, como se muestra en la figura 12, están dispuestas según una cuadrícula regular, donde las capas conductoras eléctricas aparecen al menos semitransparentes debido al entramado.

[0323] La fig. 13 muestra una lámina 1 con una primera capa 3a eléctricamente conductora, una segunda capa 3b eléctricamente conductora, los sustratos portadoras 2, una capa de laca protectora 6, las capas de adhesión 4, una capa de adhesión intermedia 11 y las áreas de puesta en contacto 7.

[0324] Como se muestra en la fig. 13, las capas 3a y 3b eléctricamente conductoras se proporcionan en cada

caso sobre un sustrato portador 2. Sobre la segunda capa eléctricamente conductora 3b está aplicada en algunas secciones la capa de laca protectora 6, pero no sobre el área de puesta en contacto. Sobre la primera capa 3a eléctricamente conductora está aplicada en algunas secciones la capa de adhesión intermedia 11. La capa de adhesión intermedia 11 recubre el área funcional formada por la capa eléctricamente conductora 3, pero no el área de puesta en contacto. Como se muestra en la fig. 13, el sustrato portador 2 está aplicado con la segunda capa eléctricamente conductora 3b por medio de la capa de adhesión 4 y la capa de adhesión intermedia 11 sobre la primera capa eléctricamente conductora 3a. La capa de adhesión intermedia 11 también puede tratarse de una capa de laca protectora, de modo que la primera y la segunda capa eléctricamente conductora 3a y 3b solo se disponen una encima de la otra por medio de la capa de adhesión 4. Las capas 3a y 3b eléctricamente conductoras están dispuestas solapadas en la fig. 13. La primera capa 3a eléctricamente conductora y la segunda capa 3b eléctricamente conductora preferentemente están posicionadas con precisión de registro entre sí, en particular con una tolerancia de menos de 0,25 mm, preferentemente con una tolerancia de menos de 0,1 mm. Preferentemente, las capas eléctricamente conductoras 3a, 3b en este caso, como ya se ha explicado, presentan pistas conductoras que están dispuestas según una cuadrícula. Esta cuadrícula puede ser regular o irregular. La cuadrícula puede estar estructurada en particular a partir de elementos de cuadrícula, como líneas y/o elementos de superficie. Los elementos de cuadrícula pueden formar las así llamadas células de sensor.

[0325] Con respecto a la configuración de las otras capas en la fig. 13, aquí se remite a las realizaciones anteriores.

[0326] La fig. 14 muestra vistas en planta de capas eléctricamente conductoras 3a, 3b. Así, 3a se refiere a una primera capa eléctricamente conductora, que puede contactarse en el área de puesta en contacto 20a. Además, 3b se refiere a una segunda capa eléctricamente conductora, que puede contactarse en el área de puesta en contacto 20b. Las capas eléctricamente conductoras 3a, 3b pueden estar dispuestas, como por ejemplo se muestra en la fig. 13, en cada caso sobre un sustrato portador 2. Si ahora las dos capas eléctricamente conductoras 3a y 3b están dispuestas una encima de la otra, como se indica en 3a, b en una vista en planta, ahora las dos áreas de puesta en contacto 20a, 20b están dispuestas una al lado de la otra y, por lo tanto, forman un área de puesta en contacto 20c en común. Con respecto a la disposición una encima de la otra de las capas eléctricamente conductoras 3a y 3b, aquí se remite a las realizaciones anteriores. El área de puesta en contacto en común 20c se contacta eléctricamente, por ejemplo, por medio de un elemento adaptador 51. El elemento adaptador 51 preferentemente es un elemento adaptador 51 flexible que contacta eléctricamente los puntos de contacto en el área de puesta en contacto en común 20c y se conecta eléctricamente con otro elemento de contacto 52 en el lado exterior. La puesta en contacto entre el área de puesta en contacto en común 20c y el elemento adaptador 51 se realiza preferentemente por medio de un elemento de conexión 50 de adhesivo conductor, en particular por medio de unión ACF (ACF = *Anisotropic Conductive Film*, película conductora anisotrópica). El otro elemento de contacto 52 puede ser, por ejemplo, un conector de enchufe especialmente estandarizado, por ejemplo, un CONECTOR ZIF (ZIF= *Zero Insertion Force*, fuerza de inserción cero).

[0327] La fig. 15a y la fig. 15b muestran etapas de procedimiento para la fabricación de un elemento funcional eléctrico. La fig. 15a muestra el uso de una lámina 1 según la invención para la aplicación sobre un sustrato-objetivo 10. El sustrato-objetivo 10 puede ser, por ejemplo, una pantalla. Con respecto a la configuración de las capas de la lámina 1, aquí se remite a las realizaciones anteriores. Como se muestra en la fig. 15a, la lámina no presenta ninguna capa de adhesión 4 en el área 23. Por lo tanto, el área 23 forma un área posterior donde se encuentra el área de puesta en contacto 20. Como se muestra en la fig. 15b, la lámina 1 se aplica sobre el sustrato-objetivo 10, debido a lo que se forma un elemento funcional eléctrico. Por ejemplo, si la estructura funcional eléctrica forma un campo de sensor táctil, en particular un campo de sensor capacitivo, que proporciona una funcionalidad de panel táctil, y si el sustrato-objetivo es una pantalla, se puede generar, por ejemplo, una pantalla táctil. En el estado no aplicado de la lámina 1 mostrado en la figura 15a es posible que la capa de adhesión 4 presente una apariencia óptica turbia, por ejemplo, debido a una rugosidad superficial de la capa de adhesión 4. Después de aplicar la lámina 1 sobre el sustrato-objetivo 10, como se muestra en la fig. 15b, la capa de adhesión 4 ahora preferentemente es altamente transparente y clara, ya que, por ejemplo, la rugosidad superficial de la capa de adhesión 4 ha sido nivelada por el proceso de aplicación. La aplicación de la lámina 1 se puede realizar mediante laminado en caliente. Además, es posible que la lámina 1 se aplique desde un rollo mediante laminado en caliente sobre el sustrato-objetivo 10. La velocidad de la banda de lámina preferentemente es de entre 1,5 m/min y 3,5 m/min. Preferentemente, la laminación en caliente se realiza a una temperatura en el rango entre 80 °C y 300 °C, preferentemente entre 200 °C y 290 °C, más preferentemente entre 240 °C y 270 °C y/o con una presión de estampado en el rango entre 200 bar y 2000 bar, preferentemente entre 500 bar y 1500 bar.

[0328] El elemento funcional eléctrico mostrado en la fig. 15b se puede elevar en el área posterior 23, de modo que el área de puesta en contacto 20 sea accesible de forma segura y se pueda contactar de forma segura en otras etapas. En el área 22, que presenta la capa de adhesión 4, la lámina 1 se adhiere al sustrato-objetivo 10. En el área 22, la adherencia de la lámina 1 es al menos tan fuerte que la lámina 1 no se desprende del sustrato-objetivo 10 en un uso conforme a lo previsto. Por ejemplo, la adherencia es resistente a la cinta tesa, es decir, que la fuerza de adherencia es tan grande que la lámina 1 no se puede retirar del sustrato-objetivo 10 mediante un rasgado en un proceso de extracción a 90° con una cinta adhesiva tesa 4104 de la empresa tesa, Norderstedt, Alemania, fijada en la lámina 1. Las capas 2, 3,6 y 4 de la lámina 1 están realizadas de manera transparente, de modo que el sustrato-

objetivo 10 es fácilmente reconocible para un observador humano a través de la lámina 1. Si el sustrato-objetivo 10 es, por ejemplo, una capa delgada de vidrio o una capa transparente de PMMA, el elemento funcional eléctrico formado por la lámina 1 y la capa delgada de vidrio o la capa de PMMA es en conjunto transparente. Así, por ejemplo, el elemento funcional eléctrico de la lámina 1 y de la capa de PMMA puede presentar una transmisión de luz, en particular del rango de longitud de onda de entre 300 nm y 800 nm, preferentemente entre 380 nm y 780 nm, de 84,6%, donde la capa de PMMA sola presenta una transmisión de 93,6%.

[0329] La fig. 16a y la fig. 16b muestran etapas de procedimiento para la fabricación de un elemento funcional eléctrico. La fig. 16a y la fig. 16b corresponden a las fig. 15a y la fig. 15b con la diferencia de que la lámina 1 comprende adicionalmente la capa de separación 5. Mediante la capa de liberación 5 se garantiza que la lámina 1 no se adhiera en el área 23 al sustrato-objetivo 10. Con respecto a la configuración de la capa de separación 5, aquí se remite a las realizaciones anteriores. Por consiguiente, la lámina 1 mostrada en la fig. 16b, al igual que la lámina mostrada en la fig. 15b, puede elevarse en el área 23, que comprende el área de puesta en contacto 20. En el área 22, por el contrario, la lámina 1 se adhiere al sustrato-objetivo 10.

[0330] La fig. 17a y la fig. 17b muestran etapas de procedimiento para la fabricación de un elemento funcional eléctrico. La fig. 17a y la fig. 17b corresponden a las fig. 15a y la fig. 15b con la diferencia de que la lámina 1 comprende adicionalmente la capa de separación 5, la capa de adhesión intermedia 11 y las capas decorativas 12a y 12b. Con respecto a la configuración de las capas 5, 11, 12a y 12b, aquí se remite a las realizaciones anteriores. Por consiguiente, la lámina 1 mostrada en la fig. 17b, al igual que la lámina mostrada en la fig. 15b, puede elevarse en el área 23, que comprende el área de puesta en contacto 20. En el área 22, por el contrario, la lámina 1 se adhiere al sustrato-objetivo 10.

[0331] La fig. 18a y la fig. 18b muestran etapas de procedimiento para la fabricación de un elemento funcional eléctrico. La fig. 18a muestra el uso de una lámina 1 según la invención para la aplicación sobre un sustrato-objetivo 10. Con respecto a la configuración de las capas de la lámina 1, aquí se remite a las realizaciones anteriores. Como se muestra en la fig. 18a, la lámina 1 presenta una capa de adhesión 4 en toda la superficie, sin embargo, la capa de adhesión intermedia 11 y la capa decorativa 12c no están aplicadas en el área de puesta en contacto. Sin embargo, también es posible que la capa de adhesión 4 no esté presente en el área 23a, de modo que el área de puesta en contacto pueda elevarse desde el sustrato-objetivo 10, por ejemplo, para facilitar aún más la puesta en contacto. Como se muestra en la fig. 18b, la lámina 1 se aplica sobre el sustrato-objetivo 10, debido a lo que se forma un elemento funcional eléctrico. En el estado no aplicado de la lámina 1 mostrado en la figura 18a es posible que la capa de adhesión 4 presente una apariencia óptica turbia, por ejemplo, debido a una rugosidad superficial de la capa de adhesión 4. Después de aplicar la lámina 1 sobre el sustrato-objetivo 10, como se muestra en la fig. 18b, la capa de adhesión 4 ahora preferentemente es altamente transparente y clara, ya que, por ejemplo, la rugosidad superficial de la capa de adhesión 4 ha sido nivelada por el proceso de aplicación. La aplicación de la lámina 1 se puede realizar, como ya se ha explicado, mediante laminado en caliente. También es posible que, como alternativa a la laminación en caliente, la lámina 1 se aplique sobre el sustrato-objetivo 10 mediante la inyección de una masa de moldeo por inyección, donde en particular la masa de moldeo por inyección conforma el sustrato-objetivo 10. Por lo tanto, es posible que la lámina 1 se una firmemente a la masa de moldeo por inyección a través de la capa de adhesión 4.

[0332] Dependiendo de la configuración del sustrato-objetivo 10 es posible, por ejemplo, que el elemento funcional eléctrico formado por la lámina 1 y el sustrato-objetivo 10 sea un teléfono móvil, tal como, por ejemplo, un teléfono inteligente o un PDA, un ordenador de tableta, un cajero automático, una máquina expendedora de billetes, una máquina de juego, una consola de juegos, una pieza de mando de un aparato electrodoméstico o de un vehículo de motor o, por ejemplo, una pantalla táctil. También es posible que el elemento funcional eléctrico sea un dispositivo de entrada, en particular un panel táctil. También es posible que el elemento funcional eléctrico formado por la lámina 1 y el sustrato-objetivo 10 sea un producto intermedio que esté integrado en otras etapas de procesamiento en un producto final o para producir dicho producto. Los elementos funcionales eléctricos mencionados anteriormente sirven preferentemente para el procesamiento de información, donde la información es detectada, por ejemplo, por la estructura funcional eléctrica configurada como un campo de sensores táctiles, en forma de la posición de contacto.

[0333] La fig. 19a y la fig. 19b muestran etapas de procedimiento para la fabricación de un elemento funcional eléctrico. La fig. 19a muestra el uso de una lámina 1 según la invención para la aplicación sobre un sustrato-objetivo 10. Con respecto a la configuración de las capas de la lámina 1, aquí se remite a las realizaciones anteriores. Como se muestra en la fig. 19a, la lámina 1 no presenta ninguna capa de adhesión 4 en el área 23. Por lo tanto, el área 23 forma un área posterior donde se encuentra el área de puesta en contacto 20. Como se muestra en la fig. 19b, la lámina 1 se aplica sobre el sustrato-objetivo 10, debido a lo que se forma un elemento funcional eléctrico. En el estado no aplicado de la lámina 1 mostrado en la figura 19a es posible que la capa de adhesión 4 presente una apariencia óptica turbia, por ejemplo, debido a una rugosidad superficial de la capa de adhesión 4. Después de aplicar la lámina 1 sobre el sustrato-objetivo 10, como se muestra en la fig. 19b, la capa de adhesión 4 ahora preferentemente es altamente transparente y clara, ya que, por ejemplo, la rugosidad superficial de la capa de adhesión 4 ha sido nivelada por el proceso de aplicación. La aplicación de la lámina 1 se puede realizar mediante estampado en caliente. En este caso, es posible que la lámina, desde un rollo o un pliego u hoja se aplique mediante estampado en caliente sobre el sustrato-objetivo. Preferentemente, el estampado en caliente se realiza a una temperatura de estampado de entre 80

°C y 250 °C, preferentemente entre 100 °C y 200 °C, y/o con una presión de estampado de entre 0,5 kN/cm² y 10 kN/cm². Además, también es conveniente que el tiempo de estampado se encuentre en un rango de 1 ms a 2000 ms, preferentemente en un rango de 1 ms y 500 ms. Después de aplicar la lámina 1 sobre el sustrato-objetivo, se retira el sustrato portador 2, como se muestra en la fig. 19b. Como se ha expuesto anteriormente, el sustrato portador 2 puede desprenderse, ya que la fuerza de adherencia entre el sustrato portador 2 y la capa de laca protectora 6, debido a la capa separadora 13 dispuesta entre el sustrato portador 2 y la capa de laca protectora 6, es menor en un 20% a un 80%, preferentemente en un 30% a un 70%, que la fuerza de adherencia entre la capa de laca protectora 6 y las otras capas aplicadas de la lámina, en particular la capa eléctricamente conductora 3 de la capa de adhesión intermedia 11 y/o las capas decorativas 12a y 12b y/o la capa de adhesión 4. Preferentemente, también la fuerza de adherencia entre el sustrato portador 2 y la capa de laca protectora 6, debido a la capa separadora 13 dispuesta entre el sustrato portador 2 y la capa de laca protectora 6, es menor que la fuerza de adherencia entre las capas aplicadas de la lámina, en particular la capa eléctricamente conductora 3 de la capa de adhesión intermedia 11 y/o las capas decorativas 12a y 12b y/o la capa de adhesión 4, y el sustrato-objetivo 10, de modo que en caso de retirarse el sustrato portador 2, las capas aplicadas de la lámina 1 no se desprenden del sustrato-objetivo 10.

[0334] El elemento funcional eléctrico mostrado en la fig. 19b se puede elevar en el área posterior 23, de modo que el área de puesta en contacto 20 sea accesible de forma segura y se pueda contactar de forma segura en otras etapas. En el área 22, que presenta la capa de adhesión 4, la lámina 1 se adhiere al sustrato-objetivo 10. En el área 22, la adherencia de la lámina 1 es al menos tan fuerte que la lámina 1 no se desprende del sustrato-objetivo 10 en un uso conforme a lo previsto.

[0335] La fig. 20a y la fig. 20b muestran etapas de procedimiento para la fabricación de un elemento funcional eléctrico. La fig. 20a y la fig. 20b corresponden a las fig. 19a y la fig. 19b con la diferencia de que la lámina 1 comprende adicionalmente la capa de laca de imprimación 14. Con respecto a la configuración de las capas, aquí se remite a las realizaciones anteriores. Además, como se muestra en la fig. 20b, el sustrato portador 2 no se elimina después de aplicar la lámina 1 al sustrato-objetivo. Por lo tanto, la lámina 1 mostrada en la fig. 20b puede elevarse igualmente como la lámina mostrada en la fig. 19b en el área 23, que comprende el área de puesta en contacto 20. En el área 22, por el contrario, la lámina 1 se adhiere al sustrato-objetivo 10.

[0336] La fig. 21a y la fig. 21b muestran etapas de procedimiento para la fabricación de un elemento funcional eléctrico. La fig. 21a muestra el uso de una lámina 1 según la invención para la aplicación sobre un sustrato-objetivo 10. Con respecto a la configuración de las capas de la lámina 1, aquí se remite a las realizaciones anteriores. Como se muestra en la fig. 21a, la lámina 1 no presenta ninguna capa de adhesión 4 en el área 20.

[0337] Como se muestra en la fig. 21a, el sustrato-objetivo 10 presenta un área de puesta en contacto 15, en particular para la puesta en contacto eléctrico de al menos un área de puesta en contacto 20 de la lámina 1. Preferentemente, la capa de contacto 15 se aplica directamente sobre el sustrato-objetivo 10. Además, es posible que la capa de contacto 15 presente al menos un elemento de conexión, en particular una conexión eléctrica, como por ejemplo un conector. También es posible que la capa de contacto 15 presente al menos un elemento adaptador y/o elemento de contacto. Por lo tanto, preferentemente el sustrato-objetivo 10 presenta ya por sí mismo una estructura de puesta en contacto, en particular para la puesta en contacto eléctrico de al menos un área de puesta en contacto 20 de la lámina 1, en forma de la capa de contacto 15.

[0338] Como se muestra en la fig. 21a, la capa de contacto 15 está dispuesta en el área 20. El área 20 conforma así un área de puesta en contacto-objetivo, que forma la parte opuesta con respecto al área de puesta en contacto 20 de la lámina 1. El área de puesta en contacto-objetivo del sustrato-objetivo 10 y el área de puesta en contacto 20 de la lámina 1 son coincidentes, como se muestra en la fig. 21a, en particular después de la aplicación de la lámina 1 sobre el sustrato-objetivo 10. Además, también es posible que el área de puesta en contacto-objetivo del sustrato objetivo 10 y el área de puesta en contacto 20 de la lámina 1, después de la aplicación de la lámina 1, se superpongan al menos en algunas secciones.

[0339] Además, el sustrato-objetivo 10 presenta, como se muestra en la fig. 21a, una capa eléctricamente conductora 3c. Preferentemente, la capa eléctricamente conductora 3c presenta una pluralidad de pistas conductoras, que preferentemente están dispuestas según una cuadrícula. Esta cuadrícula puede ser regular o irregular. La cuadrícula puede estar estructurada en particular a partir de elementos de cuadrícula, como líneas y/o elementos de superficie.

[0340] Además, también es posible que la capa eléctricamente conductora 3c presente otros componentes eléctricos, como antenas, capacitancias e inductancias.

[0341] Como se muestra en la fig. 21a, la capa conductora eléctrica 3c está conectada eléctricamente, en particular galvánicamente, con la capa de contacto 15. También es posible que la capa conductora eléctrica 3c esté conectada con la capa de contacto 15 mediante un acoplamiento capacitivo y/o inductivo.

[0342] La capa de contacto 15 y/o la capa eléctricamente conductora 3c en la figura 21a preferentemente se

aplica por medio de impresión, en particular por medio de serigrafía sobre el sustrato-objetivo 10. Además, también es posible que la capa de contacto 15 y/o la capa eléctricamente conductora 3c se genere mediante estructuración directa por láser (LDS) sobre el sustrato-objetivo 10.

5 **[0343]** La capa de contacto 15 preferentemente se compone de una pasta eléctricamente conductora, en particular pasta de carbono, que preferentemente comprende plata (Ag), oro (Au), aluminio (Al), cobre (Cu), cromo (Cr) y/u otros metales conductores. Además, es posible que la pasta eléctricamente conductora, en particular pasta de carbono, comprenda aglutinantes, en particular comprendiendo resinas de colofonia y/o fenólicas, polímeros y copolímeros. Los aglutinantes de la pasta eléctricamente conductora, en particular la pasta de carbono, son resinas naturales, preferentemente colofonia, resinas fenólicas, polímeros y copolímeros que se componen de aglutinantes reticulados de PVC, PMMA, PU, poliéster, isocianato (NCO), por ejemplo, MF, MPF, poliéster de melamina, UMF. Son menos preferentes los aglutinantes de la pasta eléctricamente conductora comprendiendo poli(organo) siloxanos y sus copolímeros y/o aglutinantes que se curan por radiación.

10 **[0344]** Como se muestra en la fig. 21b, la lámina 1 se aplica sobre el sustrato-objetivo 10, donde el sustrato-objetivo 10, como se ha expuesto anteriormente, presenta la capa de contacto 10 y la capa eléctricamente conductora 3c.

[0345] Mediante la aplicación de la lámina 1 sobre el sustrato-objetivo 10, por medio de la capa de contacto 15, la capa eléctricamente conductora 3c del sustrato-objetivo 10 se conecta eléctricamente a la estructura funcional de la capa eléctricamente conductora 3 de la lámina 1 a través del área de puesta en contacto 20 de la lámina 1. Por lo tanto, la capa de contacto 15 sobre el sustrato-objetivo 10 forma el contacto opuesto con respecto al área de puesta en contacto 20 de la lámina 1.

25 **[0346]** Además, es posible que la lámina 1 en el área de puesta en contacto 20 esté impresa total o parcialmente en forma de patrón, por ejemplo en una cuadrícula, con una laca de adhesión. Preferentemente, al aplicar la lámina 1 sobre el sustrato-objetivo 10 provisto de la capa de contacto 15, se produce un contacto eléctrico (de presión) (a través del calor y la presión) entre la lámina 1 y el sustrato-objetivo 10, en particular en al menos un área de puesta en contacto 20 y/o área de puesta en contacto-objetivo. Por lo tanto, es posible que se produzca un contacto eléctrico entre la capa de contacto 15 del sustrato-objetivo 10 y el área de puesta en contacto 20 de la lámina 1. El contacto eléctrico (de presión) se refuerza permanentemente mediante el pegado, en particular mediante la laca adhesiva. Ventajosamente, la laca adhesiva es una laca adhesiva eléctricamente conductora.

30 **[0347]** Además, es posible que entre el área de puesta en contacto 20 de la lámina 1 y el área de puesta en contacto del sustrato-objetivo 10 se introduzca una cinta de unión ACF. De este modo se puede mejorar adicionalmente la conexión eléctrica en el área de puesta en contacto 20. En este caso, es ventajoso que el proceso de aplicación (calor y presión) también se corresponda en gran medida con el proceso habitual de unión de ACF.

40 **[0348]** Como se muestra en la fig. 21a y en la fig. 21b, la lámina 1 no presenta ningún área posterior que pueda elevarse ligeramente, por ejemplo, mediante un sustrato portador sobresaliente. La lámina 1 mostrada en la fig. 21a y la fig. 21b tampoco necesita un área posterior de este tipo, ya que esta se aplica directamente sobre un sustrato-objetivo 10, el cual, debido a la capa de contacto 15, ya dispone de un contacto opuesto, por medio del cual puede establecerse una conexión eléctrica entre la capa eléctricamente conductora 3 de la lámina 1 y la capa eléctricamente conductora 3c del sustrato-objetivo 10. Por lo tanto, no es necesaria un área posterior en este ejemplo de realización.

45 **[0349]** Con respecto a la configuración de las capas en la fig. 21, aquí se remite a las realizaciones anteriores.

[0350] La fig. 22a y la fig. 22b muestran etapas de procedimiento para la fabricación de un elemento funcional eléctrico. La fig. 22a y la fig. 22b corresponden a las fig. 21a y la fig. 21b con la diferencia de que la lámina 1 comprende adicionalmente la capa separadora 13 y la capa laca protectora 6. Con respecto a la configuración de las capas, aquí se remite a las realizaciones anteriores. Además, como se muestra en la fig. 22a, el sustrato portador 2 está realizado de modo que sobresale, de manera que el sustrato portador 2, como se muestra en la fig. 22b, puede retirarse fácilmente después de la aplicación de la lámina 1 sobre el sustrato-objetivo 10. Por lo tanto, la lámina 1 mostrada en la fig. 22a, al igual que la lámina 1 mostrada en la fig. 21a, se aplica sobre un sustrato-objetivo 10 provisto de una capa de contacto 15, debido a lo que se establece una conexión eléctrica entre la capa 3 eléctricamente conductora de la lámina 1 y la capa 3c eléctricamente conductora del sustrato-objetivo 10.

55 **[0351]** Las fig. 23a a fig. 23d muestran vistas en planta de un sustrato-objetivo 10, láminas 1 y un elemento funcional eléctrico.

60 **[0352]** Así, la figura 23a muestra un sustrato-objetivo 10 sobre el que está aplicada una capa de contacto. La capa de contacto presenta en este caso elementos de conexión 50. Preferentemente, los elementos de conexión 50 son contactos ZIF integrados que, como se muestra en la fig. 23a, están conectados a un área de puesta en contacto ACF por medio de pistas conductoras. Además, es posible que el sustrato-objetivo 10 sea transparente. La capa de contacto que presenta los elementos de conexión 50 en la Fig. 23a, por ejemplo, ha sido aplicada mediante estampado

en caliente. La capa de contacto del sustrato-objetivo 10 está configurada en este caso de tal manera que se pueden aplicar dos láminas sobre el sustrato-objetivo 10. Así, en la fig. 23a, el sustrato-objetivo 10 sobre el que se deben aplicar dos láminas ya presenta una capa de contacto que está configurada de tal manera que se puede aplicar un sensor de dos estratos compuesto por una lámina para el estrato x y una lámina para el estrato y.

5 **[0353]** La fig. 23b muestra láminas 1, que en conjunto forman un sensor de dos estratos. Una lámina 1 en la fig. 23b forma el estrato x y una lámina 1 el estrato y. Por ejemplo, es posible que el estrato x comprenda sensores x de un sensor táctil que detectan las coordenadas x de un contacto, y que el estrato y comprenda sensores y de un sensor táctil, que detectan las coordenadas y de un contacto. Con respecto a la configuración de las láminas 1, aquí se remite a las realizaciones anteriores.

15 **[0354]** Como se muestra en la fig. 23c, en primer lugar se aplica preferentemente una primera lámina 1, que comprende el primer estrato de sensor, por ejemplo el estrato x, sobre el sustrato-objetivo 10 y se establece el contacto eléctrico, en particular mediante unión ACF. Ventajosamente, la primera lámina 1, en particular el área de puesta en contacto de la primera lámina, se aplica con precisión de ajuste con respecto a la capa de contacto, en particular con respecto a los elementos de conexión 50 de la capa de contacto, del sustrato-objetivo 10, que se aplican sobre el sustrato-objetivo para la puesta en contacto eléctrico, en particular en el área de puesta en contacto de la primera lámina.

20 **[0355]** Como se muestra en la fig. 23d, preferentemente, a continuación, en una etapa separada, la segunda lámina 1, que comprende el segundo estrato de sensor, por ejemplo, el estrato y, se aplica con precisión de ajuste con respecto a la primera lámina 1 o con precisión de ajuste con respecto a la capa de contacto, en particular con respecto a los elementos de conexión 50 de la capa de contacto, del sustrato-objetivo 10, que se aplican sobre el sustrato-objetivo 10 para la puesta en contacto eléctrico, en particular del área de puesta en contacto de la segunda lámina 1. En este caso, es posible que no sea necesario un pegado, por ejemplo, mediante OCA, entre los estratos del sensor. La precisión de ajuste, es decir, la precisión de posición de la segunda lámina relativamente con respecto a la primera lámina, preferentemente es de $\pm 350 \mu\text{m}$, más preferentemente de $\pm 150 \mu\text{m}$, en la dirección x e y, para lograr la funcionalidad deseada del elemento funcional eléctrico, como el sensor táctil.

30 **[0356]** Las fig. 24a a fig. 24e muestran etapas de procedimiento para la fabricación de una lámina 1. Para ello, como se muestra en la fig. 24a, se proporciona un sustrato portador 2. A continuación, como se muestra en la fig. 24b, la capa conductora eléctrica 3 se aplica al menos en algunas secciones sobre el sustrato portador 2. La capa eléctricamente conductora 3 es, por ejemplo, una capa metálica de cobre. La capa metálica 3 se aplica aquí al menos en las áreas que posteriormente conforman el área funcional 21 y el área de puesta en contacto 20. La capa metálica 3 se aplica preferentemente por medio de un procedimiento de metalización al vacío, es decir, que sobre el sustrato portador 2 eventualmente pretratado se evapora la capa metálica 3. El tratamiento previo del sustrato portador 2 puede ser, por ejemplo, un tratamiento de corona o de plasma o la aplicación de una capa de adhesión de una o varias capas. Por ejemplo, el cobre como material de partida se calienta a temperaturas cercanas al punto de ebullición. Los átomos individuales, grupos de átomos o moléculas de cobre que se sueltan, se trasladan a través de una cámara de vacío y se depositan sobre el sustrato portador 2 opuesto, más frío. Como resultado, se forma una capa delgada del metal evaporado sobre el sustrato portador 2. Mediante el uso de máscaras, es posible aplicar la capa metálica 3 en algunas secciones. Además, es posible que el grosor de capa de la fina capa de cobre formada por la metalización al vacío se aumente mediante un refuerzo posterior galvánico.

45 **[0357]** Como se muestra en la fig. 24c, a continuación se estructura la capa metálica 3 aplicada en toda la superficie. Para ello, preferentemente se utilizan técnicas fotolitográficas, es decir, la capa metálica 3 se retira nuevamente, en algunas secciones, de modo correspondiente para la conformación de la estructura funcional eléctrica en el área funcional 21 y la estructura de puesta en contacto en el área de puesta en contacto 20, mediante exposición o ataque químico positivos o negativos, o por medio de un procedimiento de lavado. Así, por ejemplo, para la estructuración de la capa metálica 3, primero una capa de laca fotorresistente se aplica sobre la capa de metal 3. La capa de laca fotorresistente se expone a continuación por medio de una máscara y una lámpara, como una lámpara de vapor de mercurio, o un láser, como un láser de Excímer, donde las áreas expuestas corresponden a aquellas donde se debe eliminar la capa metálica 3. A continuación, se eliminan las áreas expuestas de la capa de laca fotorresistente y, a continuación, se realiza un paso de ataque químico que elimina la capa metálica 3 en aquellas áreas donde se ha eliminado la capa de laca fotorresistente. A continuación, se retira la capa de laca fotorresistente restante.

60 **[0358]** En una siguiente etapa opcional, como se muestra en la fig. 24d, se aplican una capa de laca protectora 6 y una capa de refuerzo de contacto 7. La capa de laca protectora 6 y la capa de refuerzo de contacto 7 se vierten en este caso en algunas secciones, por ejemplo por medio de fundidor de ranura (= boquilla). La capa de refuerzo de contacto 7 mostrada en la fig. 24d es una capa de una laca conductora de carbono. La capa de laca protectora 6 mostrada en la fig. 24d es una capa de PAC. Sin embargo, también es posible que la capa de laca protectora 6 y la capa de refuerzo de contacto 7 se apliquen mediante huecograbado, como por ejemplo grabado inverso o recubrimiento inverso, serigrafía o impresión en relieve, como por ejemplo tampografía o flexografía. Las capas 4,5,6 y 7 preferentemente se secan de forma física, por lo que es ventajoso, especialmente antes de aplicar otra capa, dejar

que estas primero se sequen.

[0359] Como se muestra en la fig. 24e, a continuación se aplica la capa de adhesión 4 en el área 22. En el área 23, por el contrario, no se aplica la capa de adhesión 4. La capa de adhesión 4 se puede imprimir. Como procedimientos de impresión son adecuados los procesos de huecograbado, serigrafía o impresión en relieve. Sin embargo, también es posible que la capa de adhesión 4 se infunda en el área 22, por ejemplo por medio de una boquilla de ranura ancha. Opcionalmente, como se muestra en la fig. 24e, se puede imprimir una capa de separación 5, por ejemplo, por medio de serigrafía. La capa de separación 5 también se puede aplicar mediante otros procedimientos de impresión, como huecograbado o impresión en relieve. La capa de separación 5 también se puede aplicar por medio de una boquilla de ranura ancha. La lámina 1 mostrada en la fig. 24e, después de la aplicación de la lámina 1 sobre un sustrato-objetivo en el área 22, que presenta la capa de adhesión 4, se adhiere sobre el sustrato-objetivo. En cambio, en el área 23, que comprende el área de puesta en de contacto 20, la lámina 1 no se adhiere al sustrato-objetivo. Como ya se ha explicado, los procedimientos de aplicación mencionados anteriormente pueden conducir a rugosidades superficiales de la capa de adhesión 4, de modo que la capa de adhesión 4, en el estado aún no aplicado sobre el sustrato-objetivo, presenta, por ejemplo, propiedades de dispersión de la luz. En particular, después de la aplicación de la lámina 1, la capa de adhesión 4 es altamente transparente, ya que la capa de adhesión 4 se funde entonces, por ejemplo por medio de laminación en caliente y/o está nivelada mediante presión, de manera que las rugosidades superficiales de la capa de adhesión 4 ya no se presentan ópticamente de forma perjudicial.

[0360] La fig. 25a y la fig. 25b muestran una etapa del procedimiento para la fabricación de una lámina 1. Para ello, como se muestra en la fig. 25a, se proporcionan las capas decorativas 12c y 12d. Como ya se ha explicado, la capa decorativa 12c puede ser, por ejemplo, una capa de laca de color transparente, que está dispuesta sobre la capa decorativa 12d, que puede estar conformada como capa portadora transparente. Las capas decorativas 12c y 12d se aplican mediante estampado en caliente sobre la capa de adhesión intermedia 11. Sin embargo, también es posible que las capas decorativas 12c y 12d se apliquen sobre la capa de adhesión intermedia 11, por ejemplo, por medio de estampado en frío y/o por medio de procedimientos de transferencia térmica y/o por medio de diferentes procedimientos de laminación. Como se muestra en la fig. 25b, la capa portadora 12d permanece en este caso sobre la lámina 1. Además, también es posible que la capa portadora 12d se retire, de modo que en la fig. 25b solo la capa decorativa 12c permanece en la lámina 1.

[0361] Las fig. 26a a fig. 26c muestran esquemáticamente etapas del procedimiento para la conformación de una lámina y/o de un elemento funcional eléctrico.

[0362] La fig. 26a muestra una lámina 1 que está realizada en varias capas, como se ha expuesto anteriormente. Con respecto a la configuración de las capas, aquí se remite a las realizaciones anteriores. Además, es posible que la lámina 1 ya esté aplicada sobre un sustrato-objetivo y/o sustrato intermedio, de modo que se trate de un elemento funcional eléctrico formado a partir de la lámina 1 y el sustrato-objetivo y/o sustrato intermedio. La lámina 1 y/o el elemento funcional eléctrico puede conformarse, en particular por medio de los procesos de conformación descritos a continuación. En este caso, el sustrato-objetivo y/o sustrato intermedio presentan preferentemente un grosor de capa de como máximo 1 mm, preferentemente 500 µm, de modo que el elemento funcional eléctrico pueda conformarse.

[0363] Ventajosamente, la conformación tiene lugar por medio de procesos de conformación, preferentemente por medio de embutición profunda, termoformado, moldeo a alta presión o por medio de un proceso de moldeo por inyección.

[0364] Preferentemente, la lámina 1 y/o el elemento funcional eléctrico se conforman por medio de embutición profunda. La fig. 26b muestra aquí, por ejemplo, la lámina 1 después de la conformación mediante embutición profunda. Ventajosamente, la conformación de la lámina 1 y/o del elemento funcional eléctrico se realiza en este caso por medio de vacío, en particular a una presión negativa de como máximo 1 bar, y/o por medio de refuerzo de sobrepresión, en particular a una sobrepresión entre 1 bar y 3 bar, en una herramienta de conformación correspondiente a la geometría de conformación deseada.

[0365] Además, es posible que la lámina 1 y/o el elemento funcional eléctrico se moldeen por medio de termoformado. Ventajosamente, el proceso de conformación de la lámina 1 y/o del elemento funcional eléctrico o los parámetros de proceso del proceso de conformación corresponden al de la embutición profunda, donde la conformación se realiza con un refuerzo de temperatura adicional, en particular a una temperatura entre 120 °C y 300 °C, preferentemente entre 190 °C y 250 °C, por ejemplo, cuando se utiliza material ABS. En este caso es posible que el sustrato portador y/o el sustrato-objetivo presenten material ABS.

[0366] También es posible que la lámina 1 y/o el elemento funcional eléctrico se moldeen por medio de moldeo a alta presión. De manera ventajosa, la conformación de la lámina 1 y/o del elemento funcional eléctrico se realiza en este caso por medio de refuerzo de sobrepresión, en particular en el caso de una sobrepresión entre 1 bar y 300 bar, preferentemente entre 10 bar y 150 bar, en una herramienta de conformación correspondiente a la geometría de conformación deseada. En este caso, es conveniente que la conformación se realice con un refuerzo de temperatura

adicional, preferentemente a temperaturas en el rango de la temperatura de transición vítrea de la lámina 1 utilizada. Ventajosamente, la temperatura se encuentra en este caso entre 120 °C y 300 °C, preferentemente entre 190 °C y 250 °C, por ejemplo, cuando se utiliza material ABS.

5 **[0367]** Por medio de los procesos de conformación mencionados anteriormente se consiguen preferentemente dilataciones tridimensionales de la lámina 1 y/o del elemento funcional eléctrico de hasta el 200%. También es posible, especialmente con la optimización de los parámetros en el respectivo sistema, lograr dilataciones de hasta el 300%, donde las dilataciones entre el 20% y el 50% son suficientes en muchas aplicaciones.

10 **[0368]** Como se muestra en la fig. 26c, la lámina 1 conformada o preformada antes, por ejemplo, por medio de embutición profunda, se inyecta en un proceso de moldeo por inyección posterior con una masa de moldeo por inyección 60.

[0369] Además, también es posible que la lámina 1 y/o el elemento funcional eléctrico se conformen y/o deformen por medio de un proceso de moldeo por inyección. De manera ventajosa, la lámina 1 y/o el elemento funcional eléctrico se introducen en este caso en estado plano, mediante un rollo, un pliego u hoja, o una etiqueta individual, en el molde de inyección y se deforman por medio del procedimiento de moldeo por inyección, donde en particular la conformación se realiza mediante el cierre del molde, así como también mediante la inyección de la masa de moldeo. En particular, la presión de inyección depende en este caso de la geometría del componente y/o del tamaño del componente. Por ejemplo, es posible que la presión de inyección sea de 500 bar y la temperatura de inyección entre 180 °C y 380 °C, por lo que la presión y la temperatura de inyección dependen del material de moldeo por inyección. Además, también es conveniente que la lámina 1 introducida en el molde de inyección y/o el elemento funcional eléctrico se calienten antes del proceso de cierre del molde de inyección por medio del calentamiento de la lámina 1 y/o del elemento funcional eléctrico, por ejemplo a temperaturas entre 30 °C y 300 °C, preferentemente entre 80 °C y 150 °C. También es posible encajar la lámina 1 y/o el elemento funcional eléctrico en la cavidad por medio de un marco de apriete y/o vacío y/o sobrepresión.

[0370] También es ventajoso moldear la lámina 1 y/o el elemento funcional eléctrico mediante "recubrimiento" de la lámina 1 y/o del elemento funcional eléctrico a través de un componente ya preformado de forma tridimensional. Ventajosamente, el "recubrimiento" de la lámina 1 y/o del elemento funcional eléctrico se realiza mediante el control de una aspiración al vacío de la lámina 1 y/o del elemento funcional eléctrico en el componente ya preformado de forma tridimensional con sobrepresión simultánea en un proceso. Preferentemente, en este caso, previamente se aplica temperatura al componente ya preformado de forma tridimensional, que debe revestirse. En este caso, es conveniente que la sobrepresión sea de entre 1 bar y 50 bar, preferentemente de entre 3 bar y 15 bar, y/o que la temperatura sea de entre 30 °C y 300 °C, preferentemente de entre 100 °C y 180 °C.

[0371] Preferentemente, la lámina 1 y/o el elemento funcional eléctrico presentan una capacidad de dilatación superior al 20%. Las altas capacidades de dilatación de esa clase no se pueden lograr, por ejemplo, mediante los procesos de conformación y/o deformación mencionados anteriormente en el caso de las láminas funcionales convencionales, en particular porque la lámina portadora de, por ejemplo, PET no es lo suficientemente deformable y/o las estructuras conductoras se rompen ya después de una pequeña deformación, en particular en el caso de dilataciones superiores al 20%. En este caso se ha mostrado que mediante la lámina 1 según la invención se mejora la dilatación. Así, mediante la estructura de varias capas de la lámina 1 según la invención, en particular mediante al menos una capa eléctricamente conductora incorporada entre varias capas de laca, según un sistema de tipo sándwich, como se ha descrito anteriormente, se consigue que la dilatación y/o deformación mecánica se pueda influenciar de manera dirigida; por ejemplo mediante la adaptación de los grosores de capa o de las formulaciones de laca, determinadas áreas de la lámina 1 se pueden configurar de manera más flexible o menos flexible. Por lo tanto, aquí se logra preferentemente la capacidad de dilatación deseada de más del 20%.

50 **[0372]** También en el caso de las deformaciones tridimensionales mencionadas anteriormente es ventajoso que la estructura funcional eléctrica de la lámina 1 y/o del elemento funcional eléctrico se pueda contactar desde el exterior eléctricamente, en particular galvánicamente, para lo cual los contactos eléctricos deben ser accesibles para una puesta en contacto. Alternativamente, se puede realizar un acoplamiento inductivo y/o capacitivo, en particular un acoplamiento a través de una antena. Como se ha expuesto anteriormente, mediante la lámina 1 según la invención se posibilita una puesta en contacto robusta y segura de la estructura funcional eléctrica.

Lista de referencias

60	[0373]	
1		Lámina
2		Sustrato portador
3, 3a, 3b, 3c, 30		Capas eléctricamente conductoras
4		Capa de adhesión
5		Capa de separación
65	6	Capa de laca protectora

ES 2 693 318 T3

7	Capa de refuerzo de contacto
8	Capa dieléctrica
9	Capa de oscurecimiento
10	Sustrato-objetivo
5 11	Capa de adhesión intermedia
12a, 12b, 12c, 12d, 12e, 12f, 12g, 12h, 12i, 12j	Capas decorativas
13	Capa separadora
14	Capa de laca de imprimación
15	Capa de contacto
10 20, 20a, 20b, 20c	Área(s) de puesta en contacto
21	Área funcional
22, 23, 23a, 24, 25	Áreas
26	Anchura de la pista conductora
27	Distancia de la pista conductora
15 30v	Sector
31, 32, 31a, 32a	Pista(s) conductora(s)
33	Elementos de superficie
40	Lado superior
41	Lado inferior
20 42, 43	Superficies límite
50	Elemento de conexión
51	Elemento adaptador
52	Elemento de contacto
60	Masa de moldeo por inyección
25 70	Estrato de transferencia

REIVINDICACIONES

1. Lámina (1) comprendiendo un sustrato portador (2), una capa de adhesión (4) para la aplicación de la lámina (1) sobre un sustrato-objetivo (10) y al menos una capa eléctricamente conductora (3), donde al menos una
 5 capa eléctricamente conductora (3), en un área funcional (21), conforma una estructura funcional eléctrica, donde al menos una capa eléctricamente conductora (3), en al menos un área de puesta en contacto (20), conforma al menos una estructura de puesta en contacto para la puesta en contacto de la estructura funcional eléctrica, y donde la capa de adhesión (4), en el caso de una observación perpendicularmente con respecto un plano extendido desde el sustrato portador (2), no recubre al menos en algunas secciones al menos un área de puesta en contacto (20), o donde la capa
 10 de adhesión (4), en el caso de una observación perpendicularmente con respecto a un plano extendido desde el sustrato portador (2), está aplicada en toda la superficie, donde al menos una capa eléctricamente conductora (3) está dispuesta entre el sustrato portador (2) y la capa de adhesión (4), o

la capa de adhesión (4) está dispuesta sobre el lado del sustrato portador (2) apartado de al menos una capa
 15 eléctricamente conductora (3), y donde la capa de adhesión (4) está dispuesta sobre la superficie de la lámina (1), donde la capa de adhesión (4) se compone de un material que es altamente transparente después de la aplicación sobre el sustrato-objetivo, y la capa de adhesión (4) está formada por un adhesivo caliente o por un adhesivo que puede curarse por radiación.

2. Lámina (1) según la reivindicación 1,
caracterizada porque
 la capa de adhesión (4) recubre al menos en algunas secciones el área funcional (21), y/o porque la capa de adhesión
 (4) no recubre completamente al menos un área de puesta en contacto (20) y/o porque la capa de adhesión (4), en el
 25 caso de una observación perpendicularmente con respecto a un plano extendido desde el sustrato portador (2) no recubre un área (24) adyacente a por lo menos un área de puesta en contacto (20), y porque el área (24) adyacente a por lo menos un área de puesta en contacto (20), presenta una anchura de al menos 0,2 mm.

3. Lámina (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
 30 **caracterizada porque**
 la lámina (1) comprende una capa de separación (5), donde la capa de separación (5), en el caso de una observación perpendicularmente con respecto a un plano extendido desde el sustrato portador (2), recubre al menos un área de puesta en contacto (20) al menos en algunas secciones, donde en particular la capa de separación (5) recubre el área (24) adyacente a por lo menos un área de puesta en contacto (20).

4. Lámina (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
caracterizada porque
 la capa de adhesión (4) se compone de un material que después de la aplicación sobre el sustrato-objetivo (10)
 40 presenta una transmisión de luz en el rango de longitud de onda de entre 380 nm y 780 nm, de más del 85 %, preferentemente de más del 90 %, y/o la capa de adhesión (4) se compone de un material que después de la aplicación sobre el sustrato-objetivo (10) es claro, en particular porque la capa de adhesión (4) se compone de un material que después de la aplicación sobre el sustrato-objetivo (10) desvía luz en el rango de longitud de onda de entre 380 nm y 780 nm, en menos
 45 del 8 %, preferentemente en menos del 4 %, a través de dispersión.

5. Lámina (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
caracterizada porque
 50 la lámina (1) comprende una capa de laca protectora (6), donde en particular la capa de laca protectora (6), en el caso de una observación perpendicularmente con respecto a un plano extendido desde el sustrato portador (2), recubre al menos una capa eléctricamente conductora (3) al menos en algunas secciones y/o donde en particular la capa de laca protectora (6) está dispuesta entre al menos una capa eléctricamente conductora (3) y la capa de adhesión (4).

6. Lámina (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
caracterizada porque
 al menos una capa eléctricamente conductora (3) presenta una capa de refuerzo de contacto (7), donde en particular
 al menos una capa eléctricamente conductora (3) presenta al menos en algunas secciones la capa de refuerzo de
 60 contacto (7) en al menos un área de puesta en contacto (20), donde preferentemente la capa de refuerzo de contacto protege al menos un área de puesta en contacto (20) de influencias ambientales mecánicas, físicas y/o químicas.

7. Lámina (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
caracterizada porque
 65 la lámina (1), después de la aplicación sobre el sustrato-objetivo (10), al menos en un área funcional (21) de al menos

una capa eléctricamente conductora (3) presenta una transmisión de luz en el rango de longitud de onda de entre 380 nm y 780 nm, de más del 75 %, preferentemente de más del 80 %, de modo más preferente de más del 85 %, de modo aún más preferente de más del 90 %.

5 8. Lámina (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
caracterizada porque

la estructura funcional eléctrica conforma un campo de sensor táctil, en particular un campo de sensor capacitivo, el cual proporciona una funcionalidad de panel táctil.

10 9. Lámina (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
caracterizada porque

15 la lámina presenta una o varias capas decorativas (12a-j), donde en particular una o varias capas decorativas (12a-j) están dispuestas sobre el lado del sustrato portador (2) apartado de al menos una capa eléctricamente conductora (3) y/o porque una o varias capas decorativas (12a-j) están dispuestas sobre el lado de al menos una capa eléctricamente conductora (3) apartado del sustrato portador (2).

20 10. Lámina (1) según la reivindicación 9,
caracterizada porque

una o varias capas decorativas (12a-j) están dispuestas esencialmente en la misma área (22) que la capa de adhesión (4) y/o que una capa de adhesión intermedia (11), en particular porque una o varias capas decorativas (12a-j), en el caso de una observación perpendicularmente con respecto a un plano extendido desde el sustrato portador (2) están dispuestas esencialmente de forma coincidente con la capa de adhesión (4) y/o la capa de adhesión intermedia (11).

25 11. Lámina (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
caracterizada porque

la lámina (1) presenta una capa separadora (13), donde en particular la capa separadora (13) está dispuesta entre el sustrato portador (2) y al menos una capa eléctricamente conductora (3).

30 12. Lámina (1) según la reivindicación 11,
caracterizada porque

la capa separadora (13) está dispuesta entre el sustrato portador (2) y la capa de laca protectora (6).

35 13. Lámina (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
caracterizada porque

40 la lámina (1), puede deformarse, preferentemente puede deformarse de forma tridimensional, donde en particular la lámina (1) puede deformarse mediante un proceso de deformación, en particular mediante embutición profunda, moldeo térmico, moldeo a alta presión o mediante un proceso de moldeo por inyección.

14. Procedimiento para producir una lámina (1), en particular según una de las reivindicaciones 1 a 13, donde el procedimiento comprende las siguientes etapas que en particular se realizan en el siguiente orden:

45 a) puesta a disposición de un sustrato portador (2);

b) aplicación de al menos una capa eléctricamente conductora (3) sobre el sustrato portador (2), donde al menos una capa eléctricamente conductora (3), en al menos un área funcional (21), conforma una estructura funcional eléctrica, donde al menos una capa eléctricamente conductora (3), en al menos un área de puesta en contacto (20), conforma al menos una estructura de puesta en contacto para la puesta en contacto de la estructura funcional eléctrica;

50 c) aplicación de una capa de adhesión (4) para la aplicación de la lámina (1) sobre un sustrato-objetivo (10), de modo que la capa de adhesión (4), en el caso de una observación perpendicularmente con respecto a un plano extendido desde el sustrato portador (2), no recubre al menos en algunas secciones al menos un área de puesta en contacto (20), o donde la capa de adhesión (4), en el caso de una observación perpendicularmente con respecto a un plano extendido desde el sustrato portador (2), está aplicada en toda la superficie,
55 donde en la etapa c) la capa de adhesión (4) se aplica de modo que al menos una capa eléctricamente conductora (3) está dispuesta entre el sustrato portador (2) y la capa de adhesión (4), o en la etapa c) la capa de adhesión (4) está dispuesta sobre el lado del sustrato portador (2) apartado de al menos una capa eléctricamente conductora (3), y
60 donde la capa de adhesión (4) se dispone sobre la superficie de la lámina (1), donde la capa de adhesión (4) se compone de un material que es altamente transparente después de la aplicación sobre el sustrato-objetivo, y la capa de adhesión (4) está formada por un adhesivo caliente o por un adhesivo que puede curarse por radiación.

65 15. Procedimiento según la reivindicación 14,

caracterizado porque

en la etapa c) la capa de adhesión (4) se aplica de modo que la capa de adhesión (4) recubre al menos en algunas secciones el área funcional (21).

5 16. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 15,

caracterizado porque

entre la etapa b) y la etapa c) se realiza la siguiente etapa:

10 - aplicación de una capa de refuerzo de contacto (7), de modo que al menos una capa eléctricamente conductora (3) presenta una capa de refuerzo de contacto (7), en particular porque al menos una capa eléctricamente conductora (3) presenta la capa de refuerzo de contacto (7) en al menos un área de puesta en contacto (20), al menos en algunas secciones, y/o porque entre la etapa b) y la etapa c) se realiza además la siguiente etapa:

15 - aplicación de una capa de laca protectora (6) en particular de modo que la capa de laca protectora (6), en el caso de una observación perpendicularmente con respecto a un plano extendido desde el sustrato portador (2), recubre al menos en algunas secciones al menos una capa eléctricamente conductora (3).

17. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16,

caracterizado porque

20 el procedimiento comprende además las siguientes etapas:

g) aplicación de una o varias capas decorativas (12a-j), en particular de modo que una o varias capas decorativas (12a-j) están dispuestas sobre el lado del sustrato portador (2) apartado de al menos una capa eléctricamente conductora (3) y/o porque una o varias capas decorativas (12a-j) están dispuestas sobre el lado de al menos una capa eléctricamente conductora (3) apartado del sustrato portador (2), donde en particular en la etapa g) una o varias capas decorativas (12a-j) se aplican de modo que una o varias capas decorativas (12a-j) están dispuestas esencialmente en la misma área (22) que la capa de adhesión (4) y/o de una capa de adhesión intermedia (11), en particular de modo que una o varias capas decorativas (12a-j), en el caso de una observación perpendicularmente con respecto a un plano extendido desde el sustrato portador (2), están dispuestas esencialmente de forma coincidente con la capa de adhesión (4) y/o con la capa de adhesión intermedia (11).

30

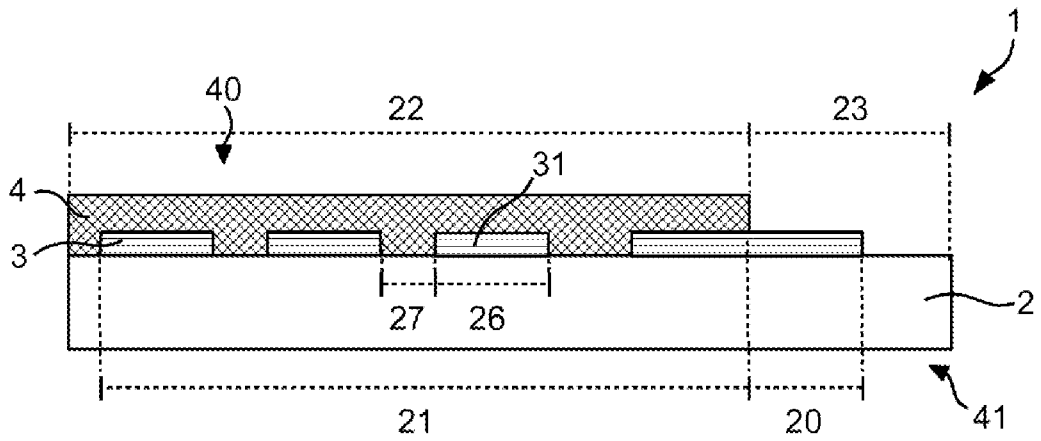


Fig. 1a

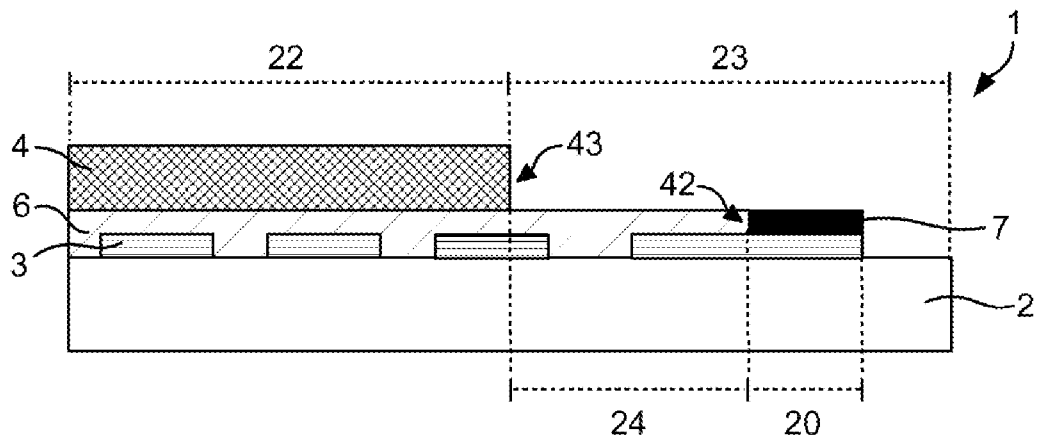


Fig. 1b

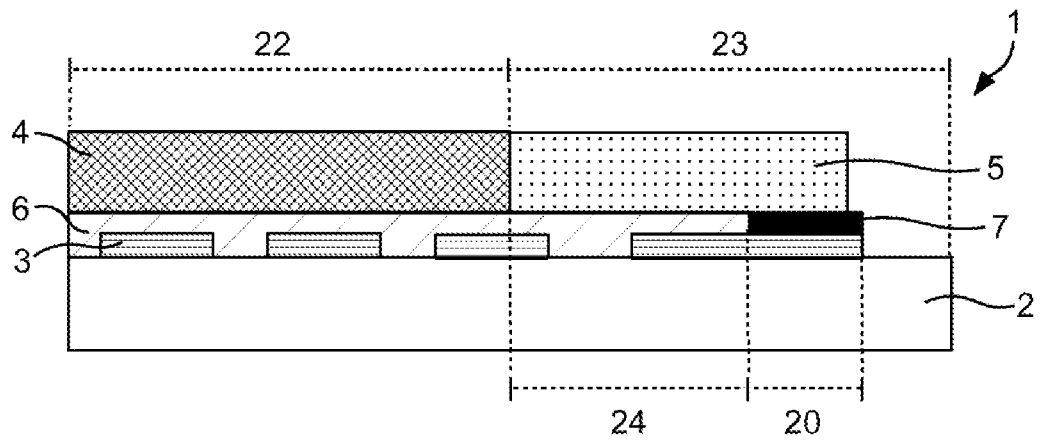


Fig. 1c

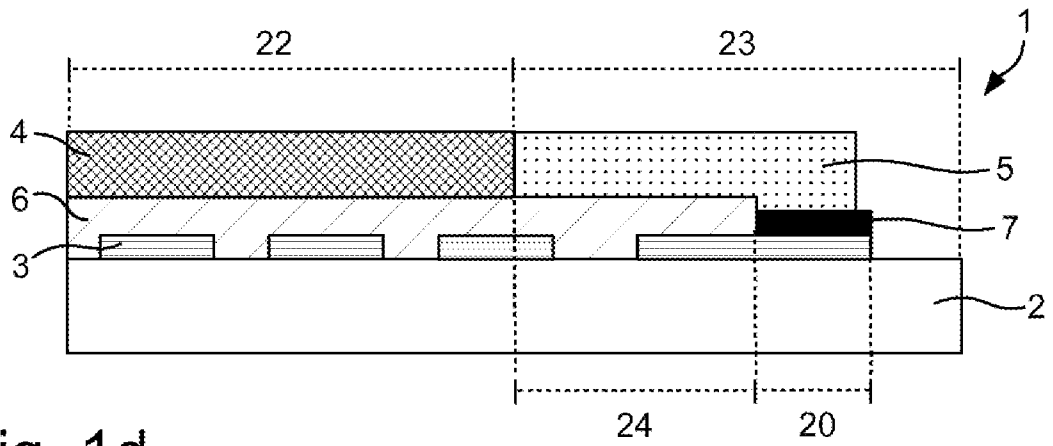


Fig. 1d

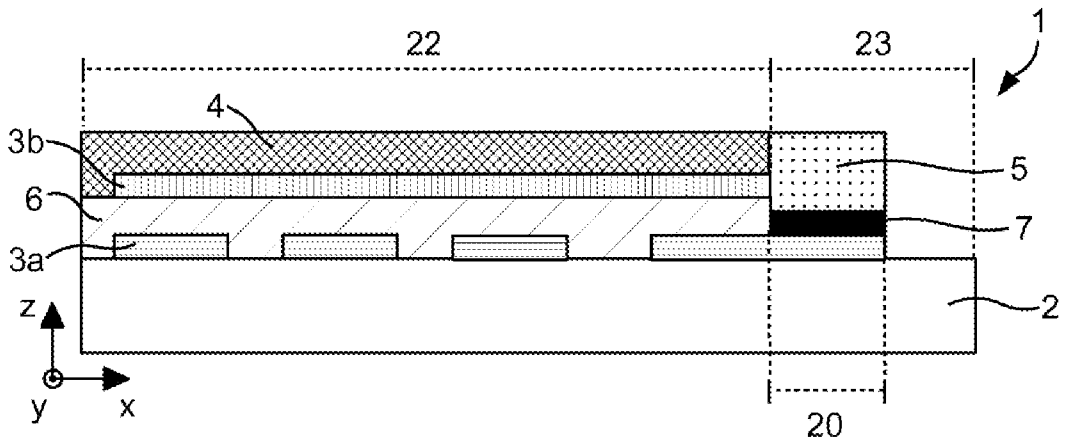


Fig. 1e

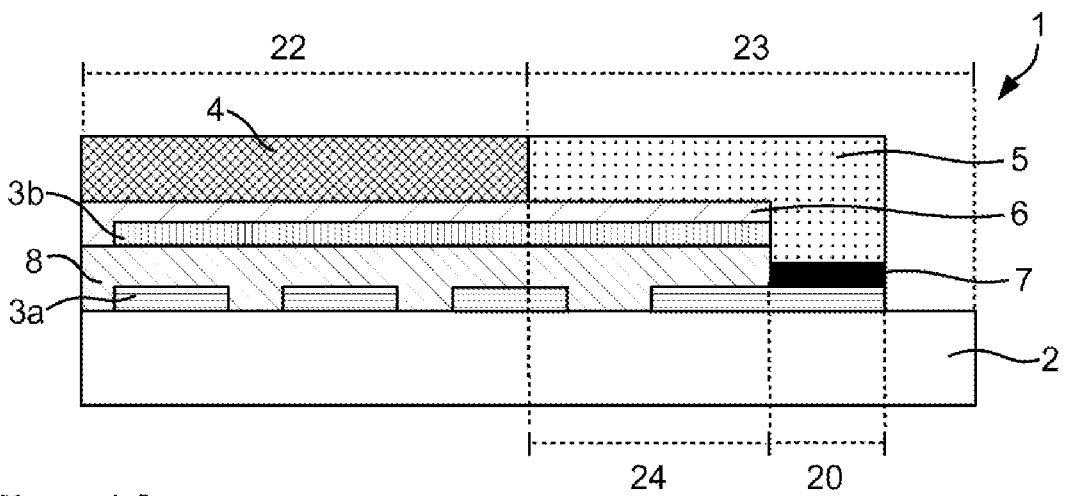


Fig. 1f

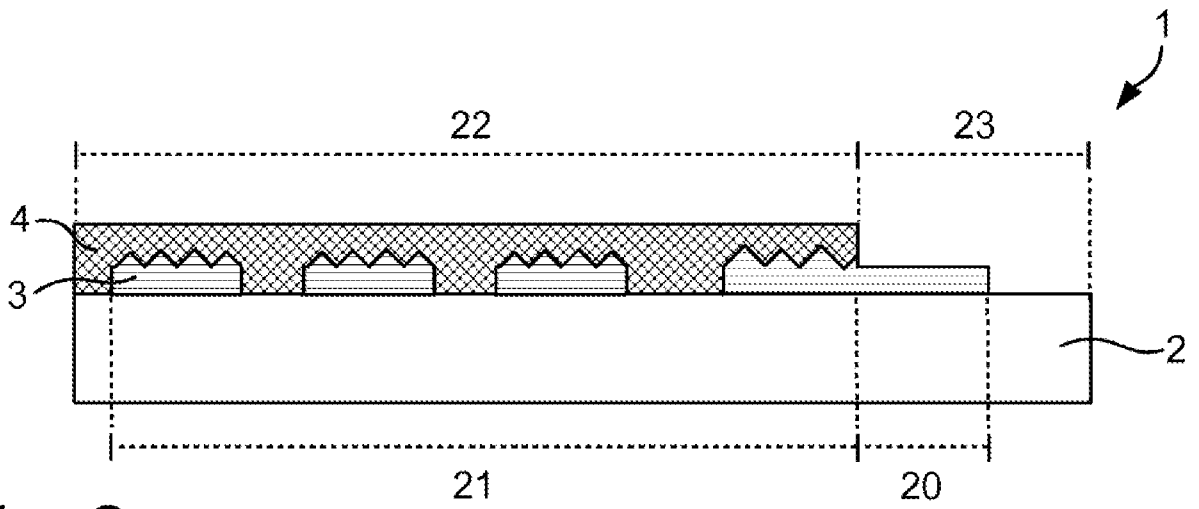


Fig. 2a

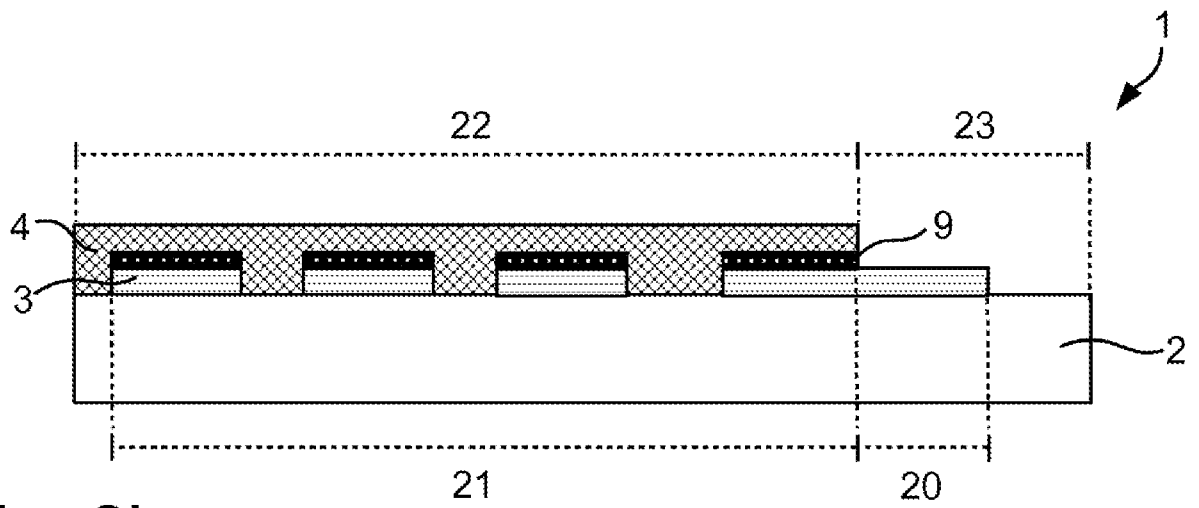


Fig. 2b

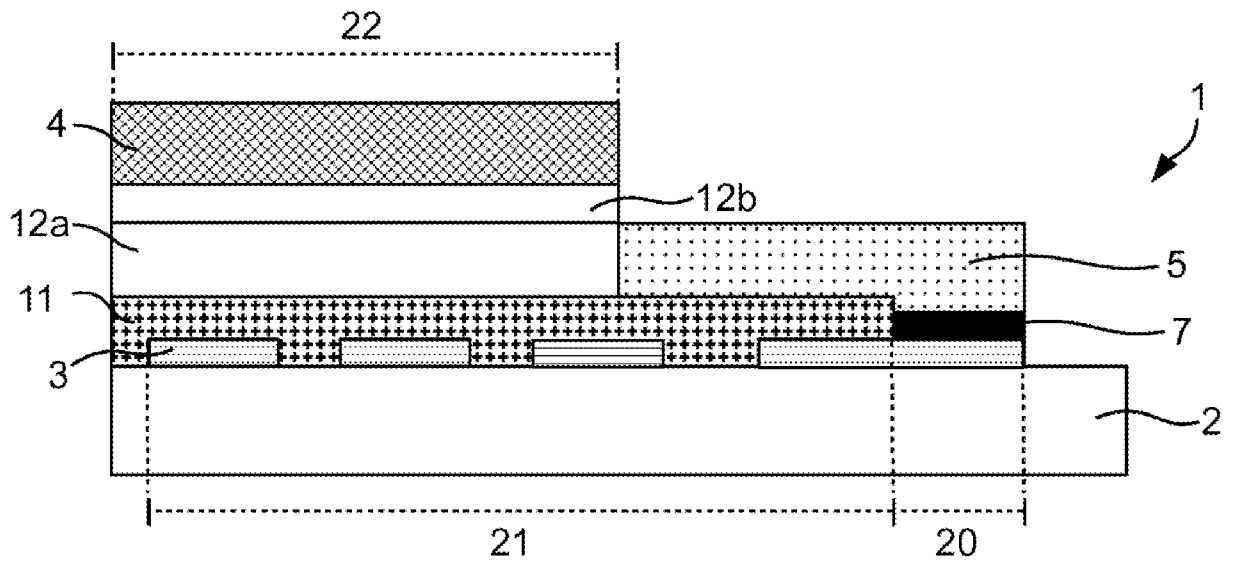


Fig. 3

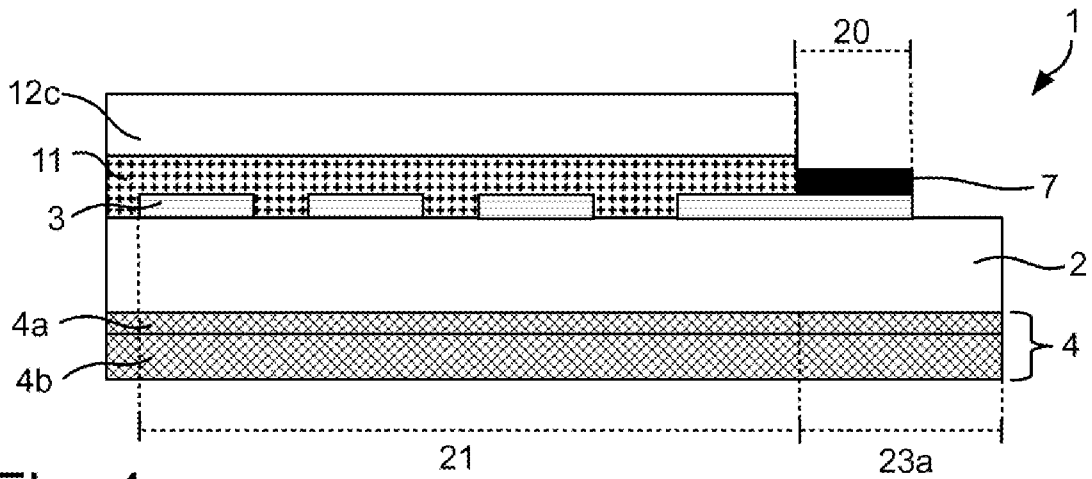


Fig. 4a

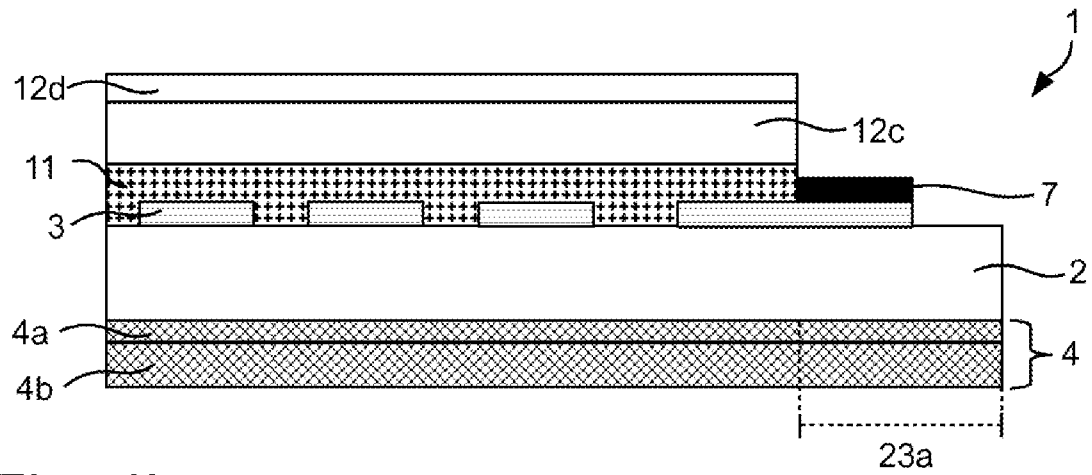


Fig. 4b

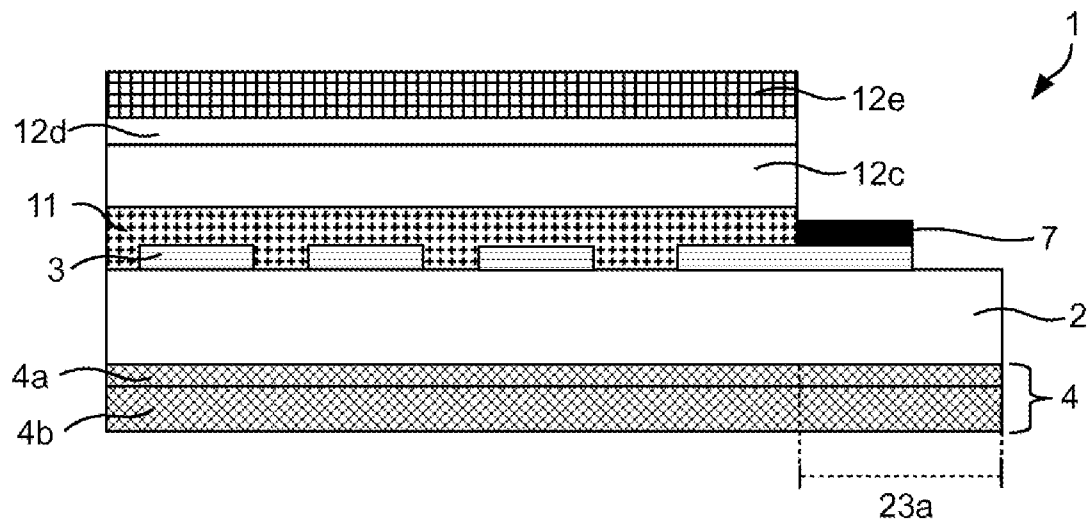


Fig. 4c

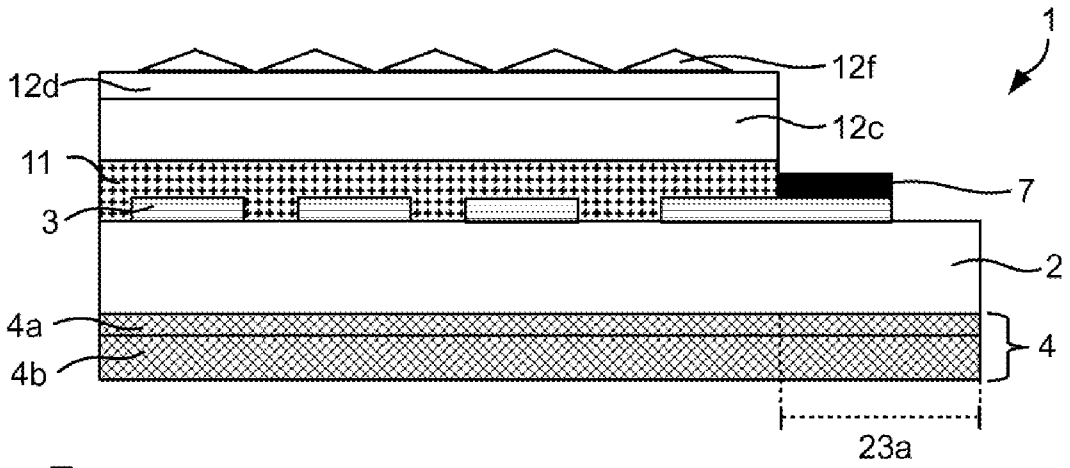


Fig. 5a

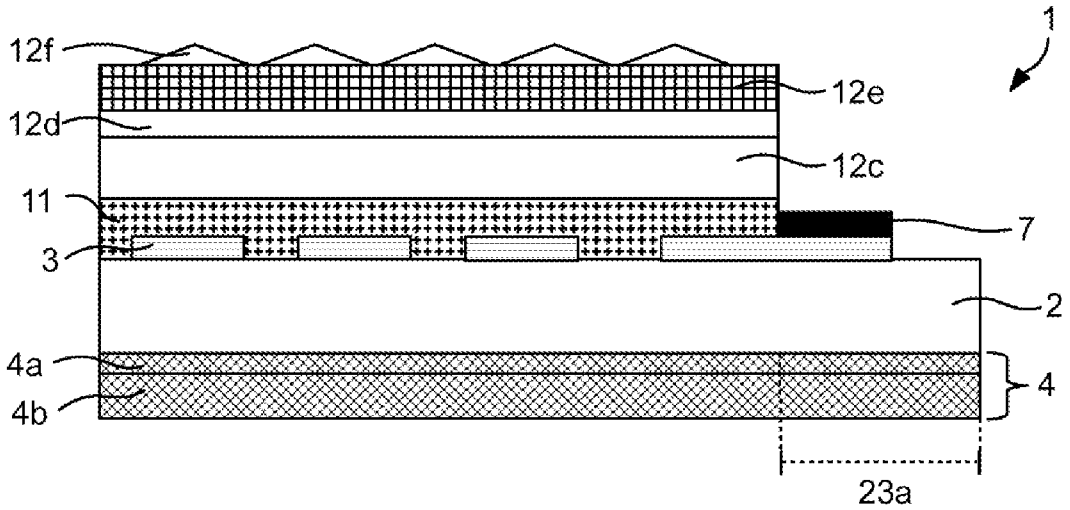


Fig. 5b

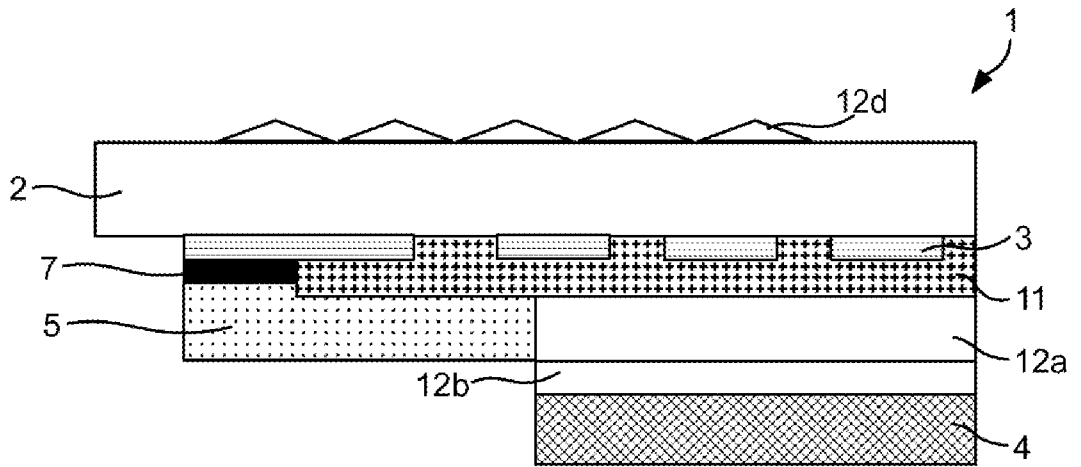


Fig. 5c

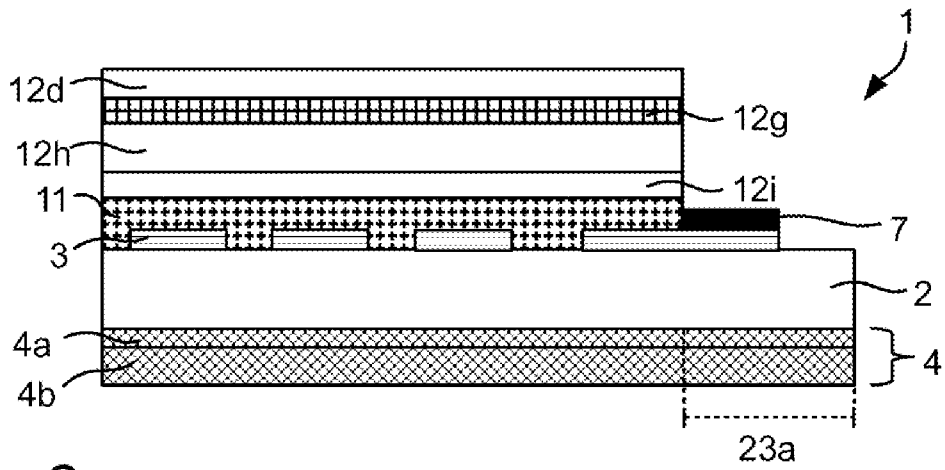


Fig. 6a

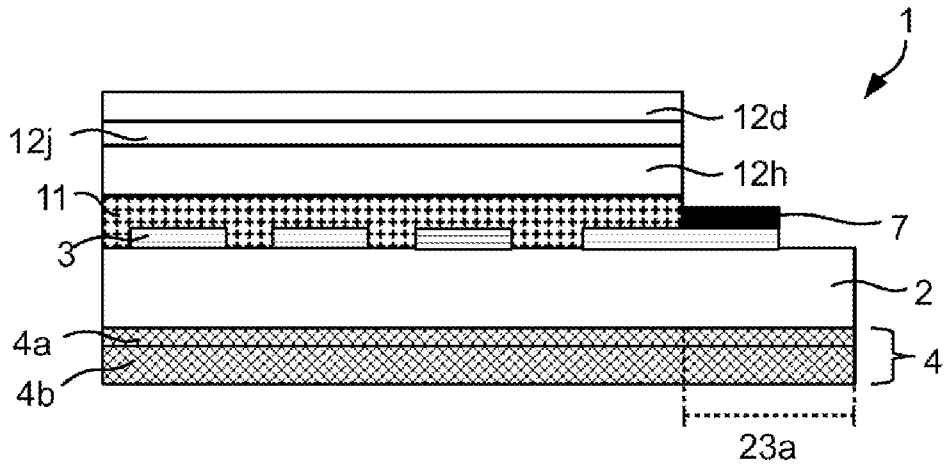


Fig. 6b

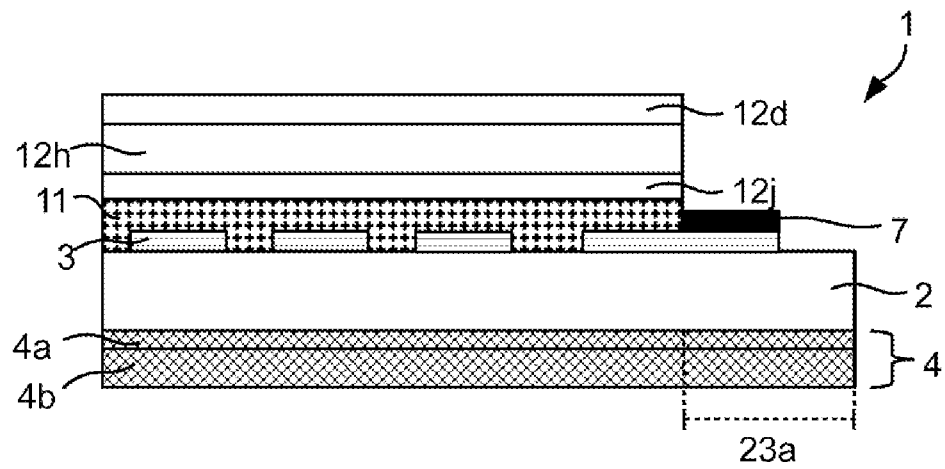


Fig. 6c

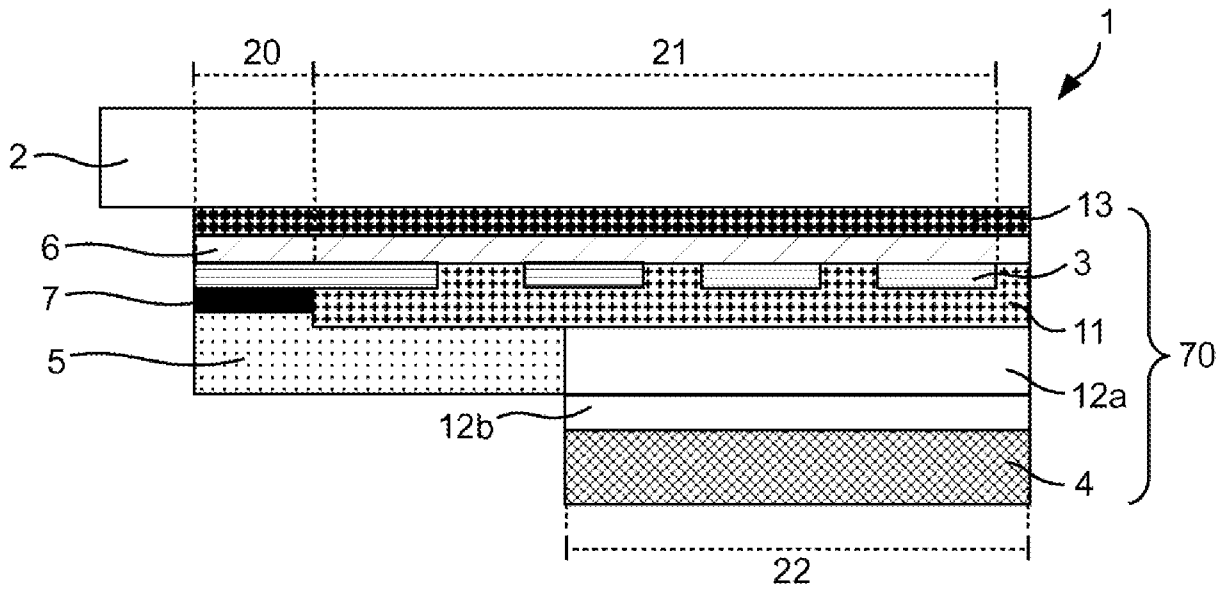


Fig. 7

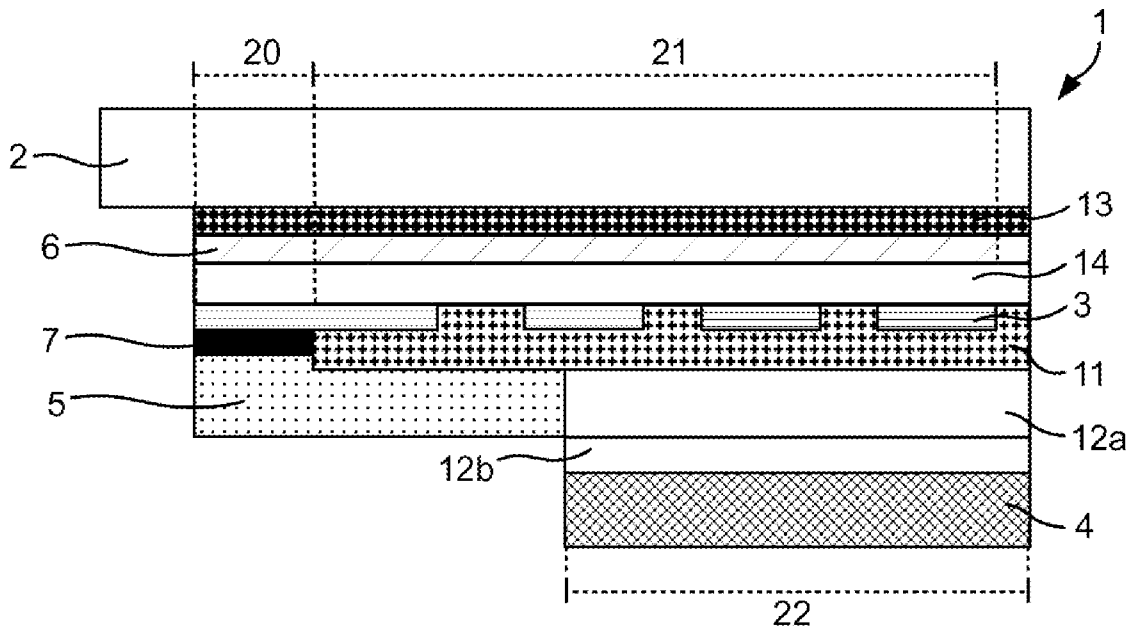


Fig. 8

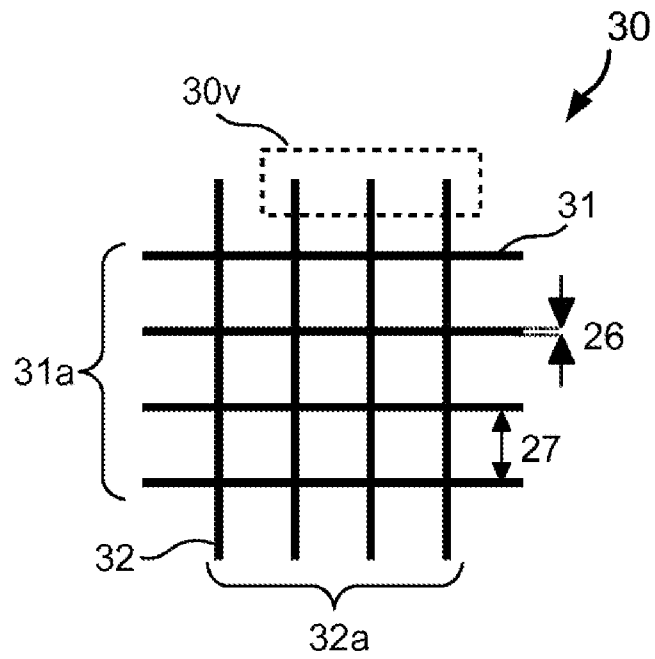


Fig. 11a

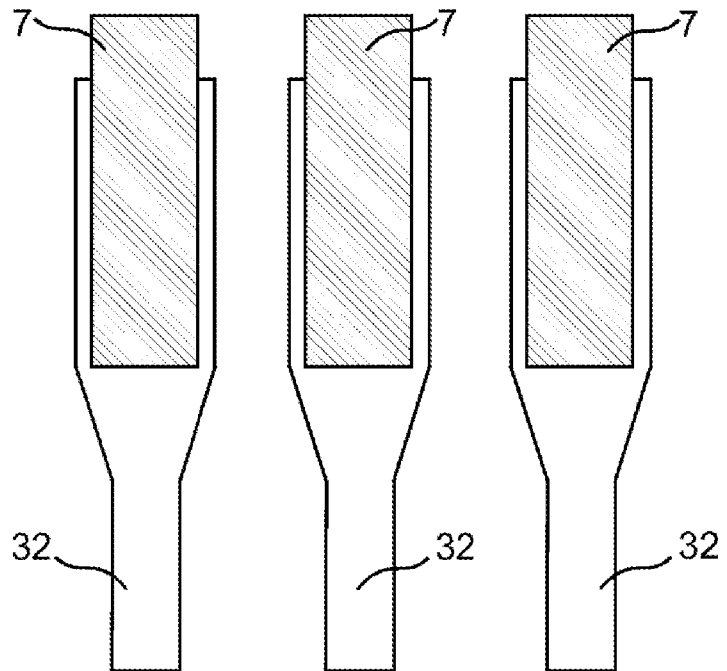


Fig. 11b

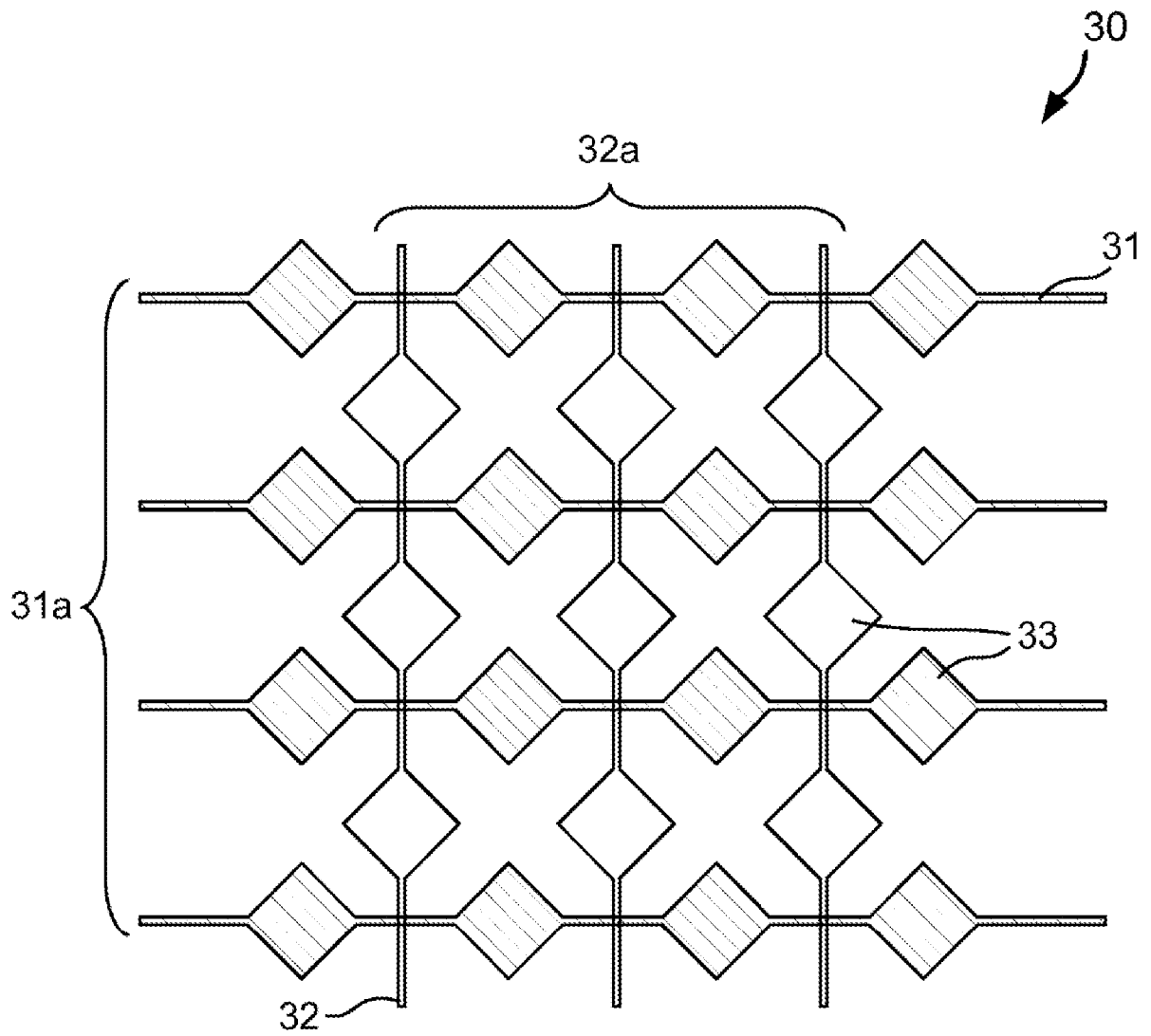


Fig. 12

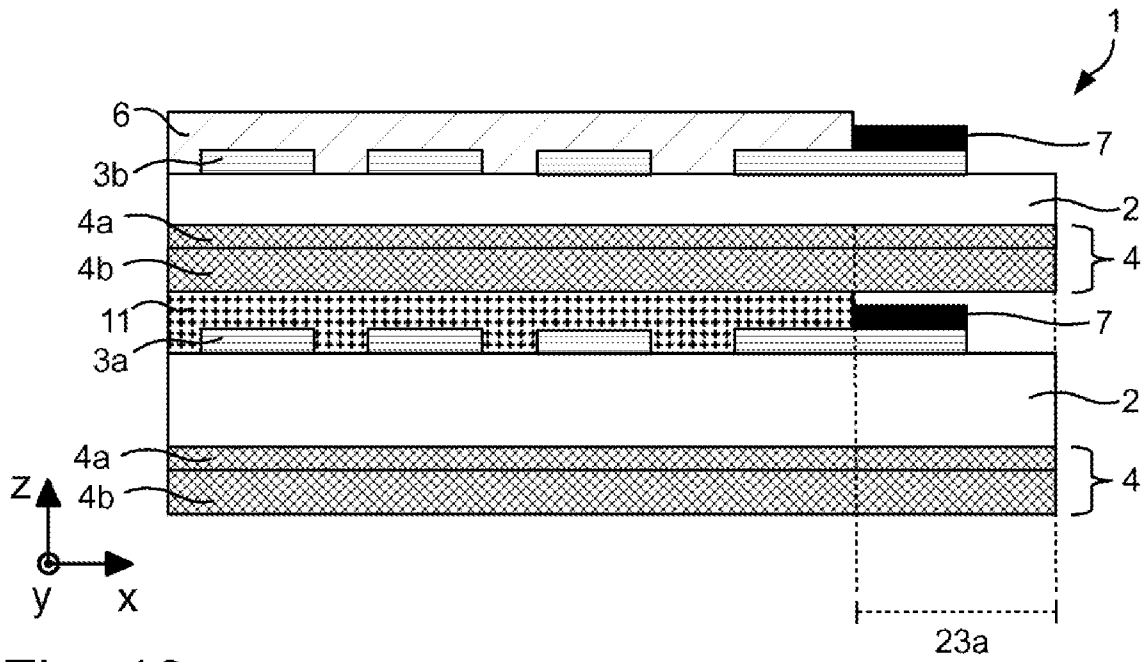


Fig. 13

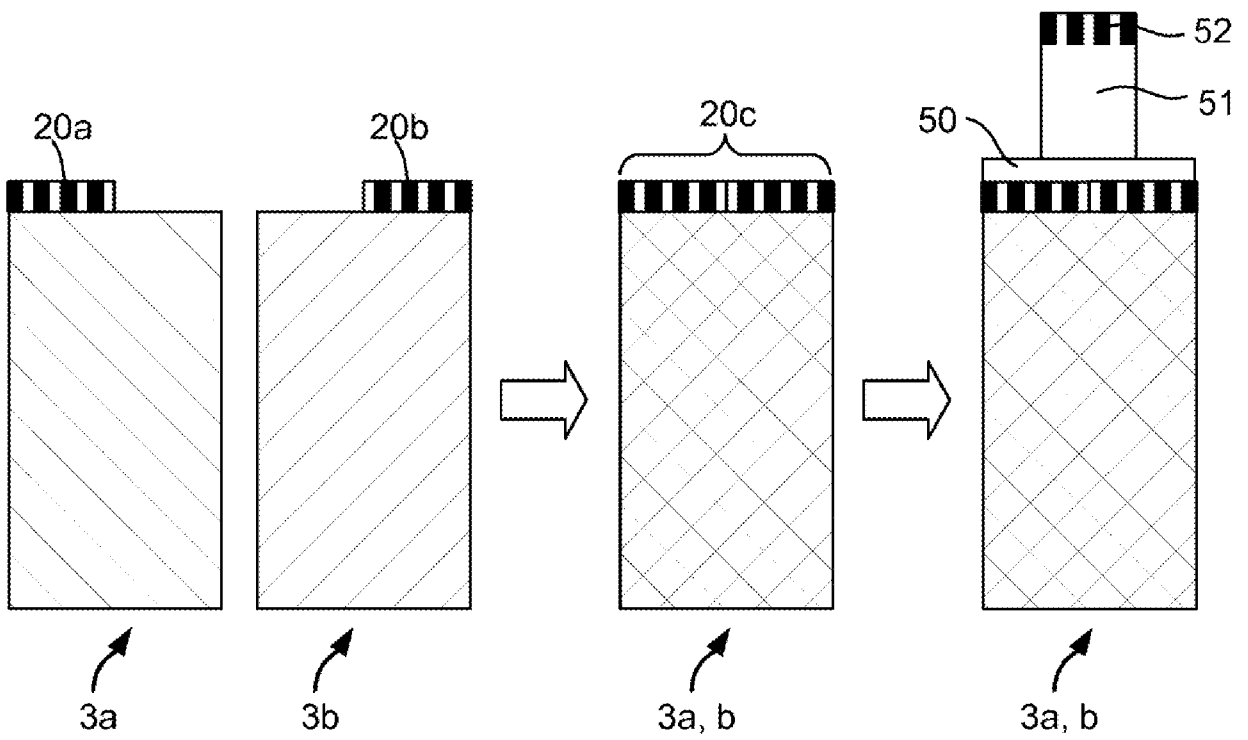


Fig. 14

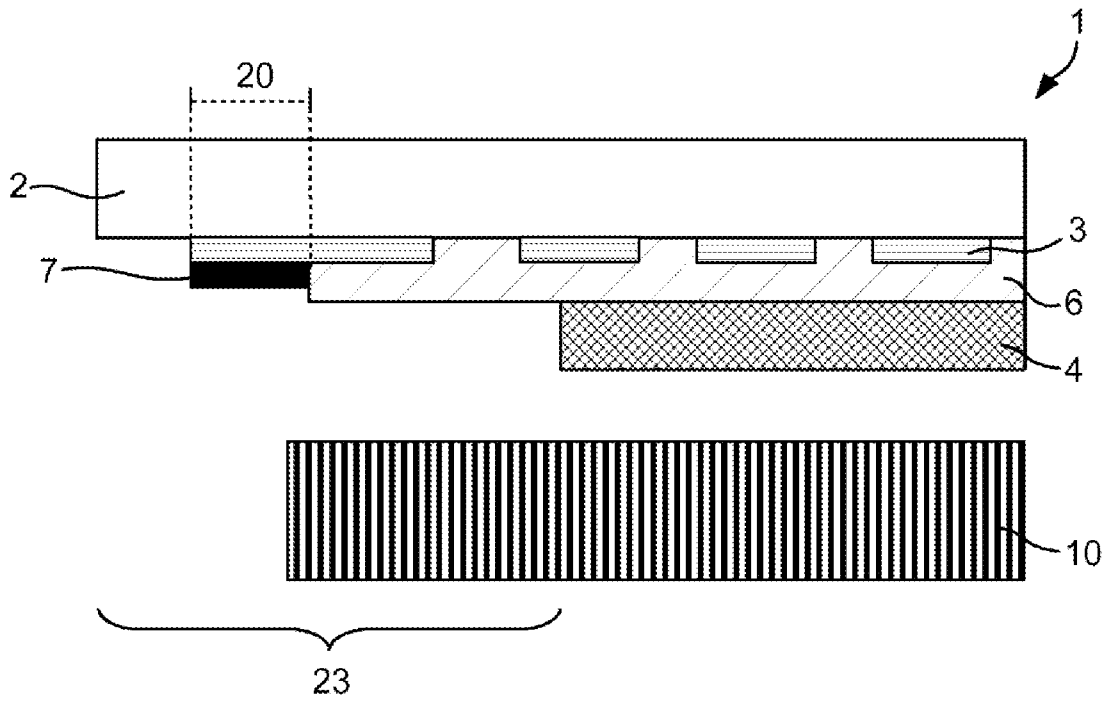


Fig. 15a

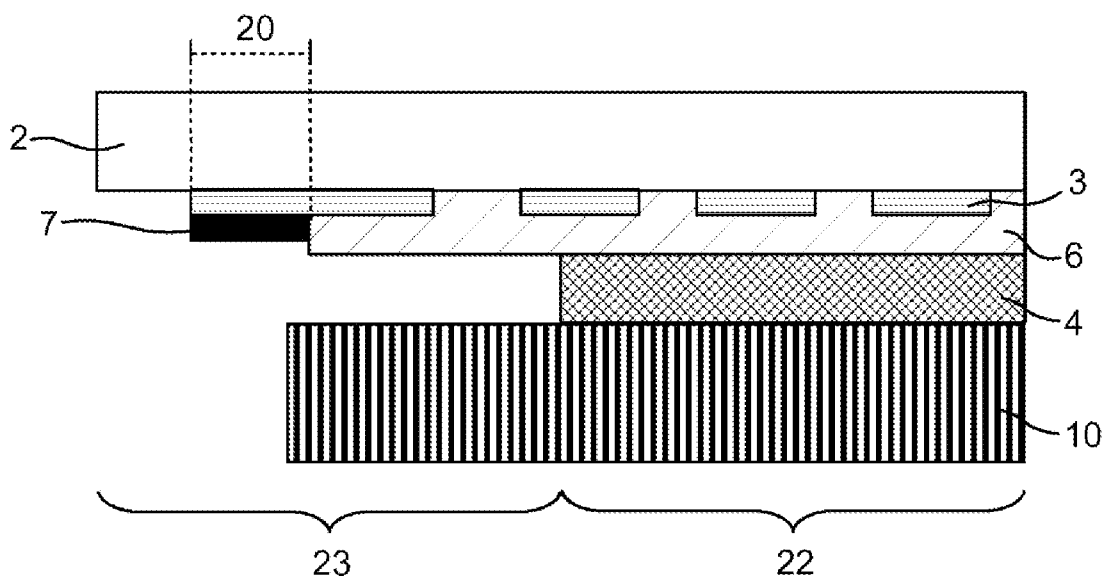
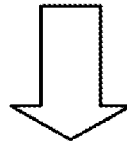


Fig. 15b

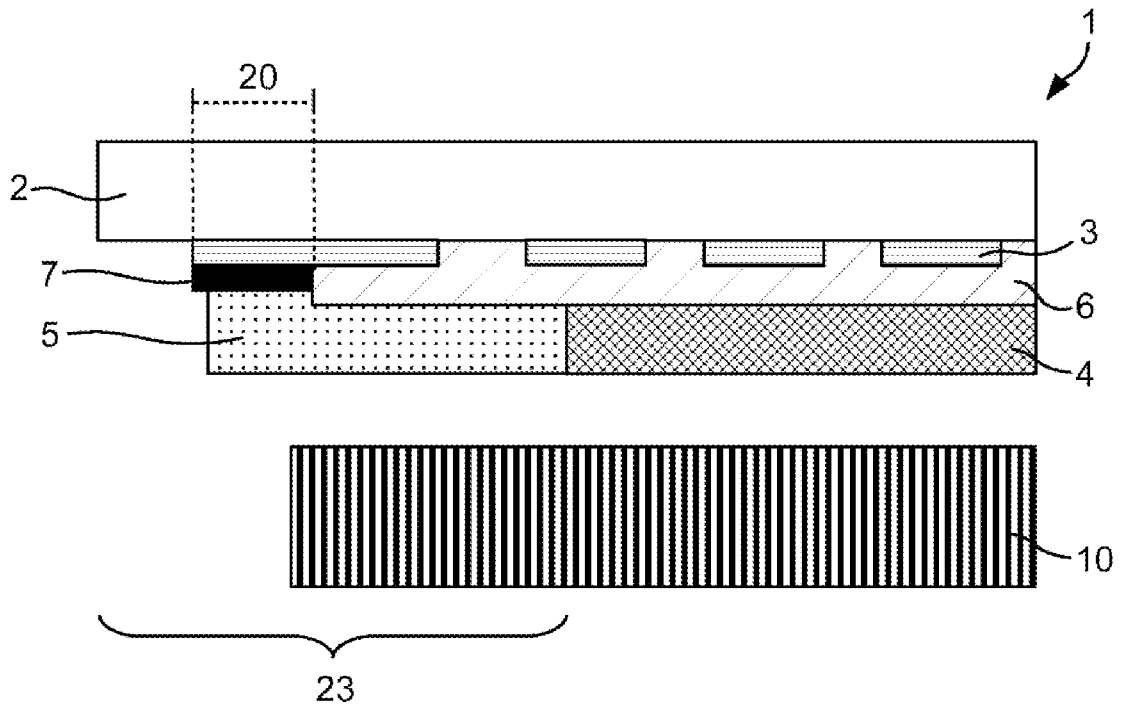


Fig. 16a

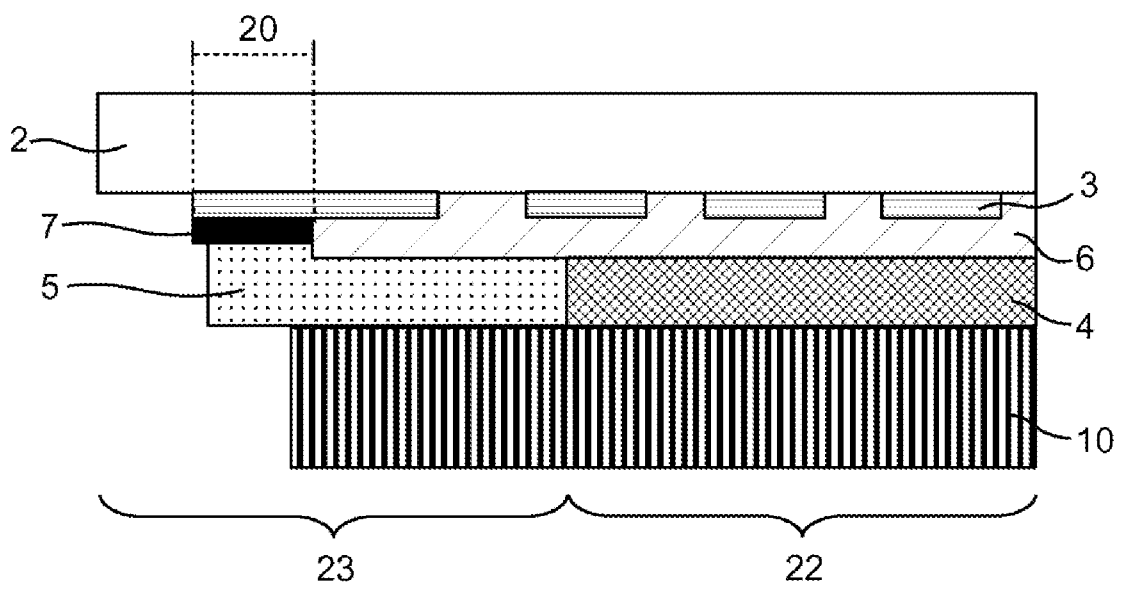
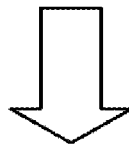


Fig. 16b

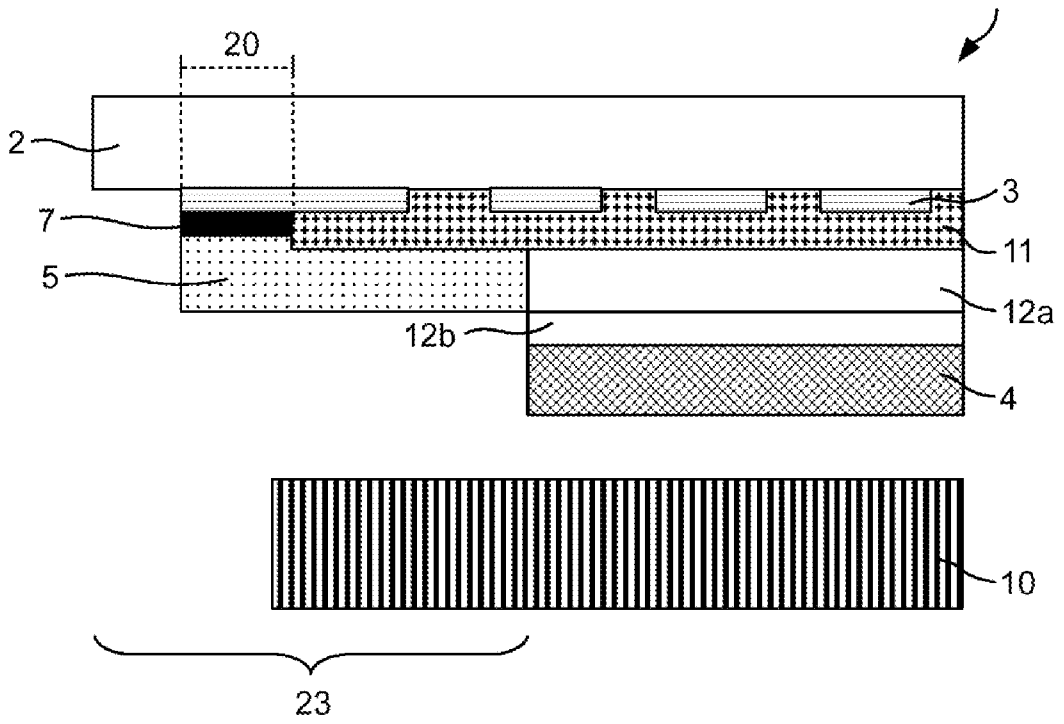


Fig. 17a

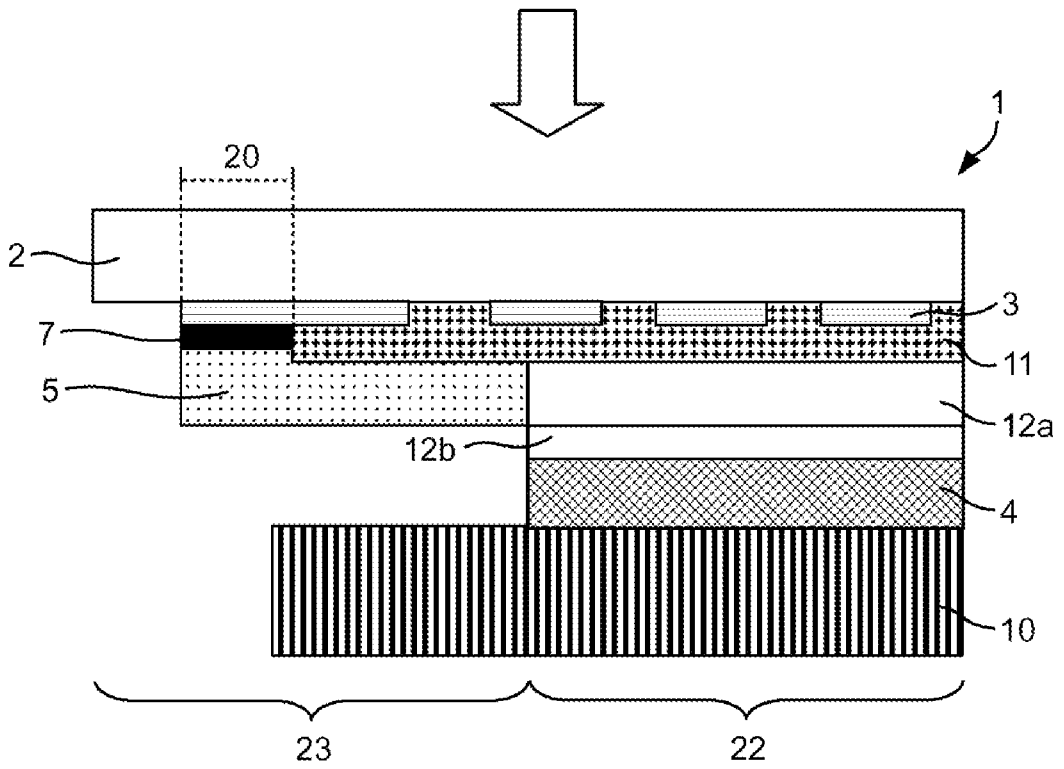


Fig. 17b

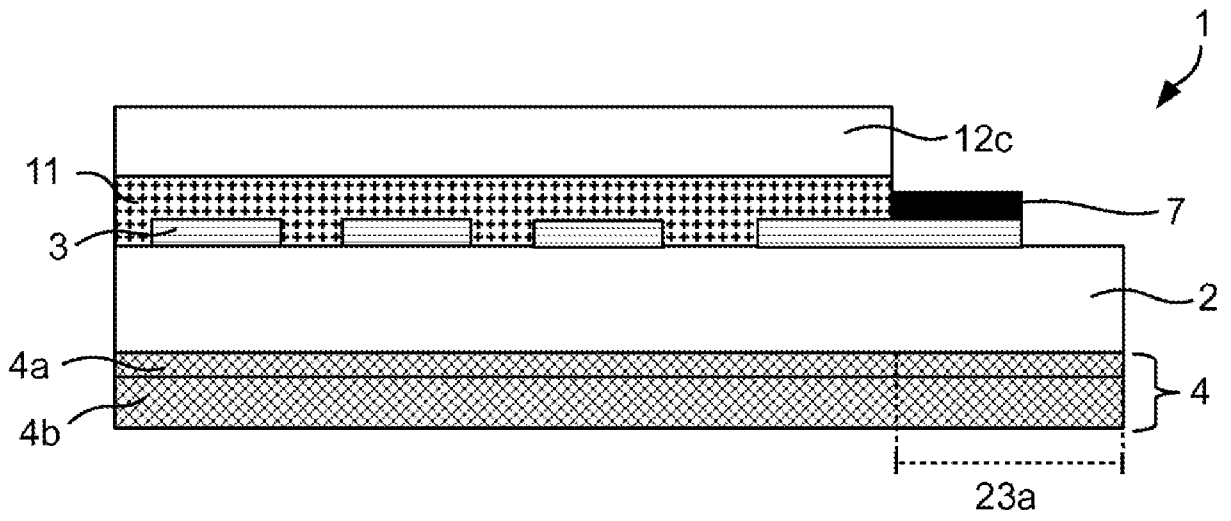


Fig. 18a

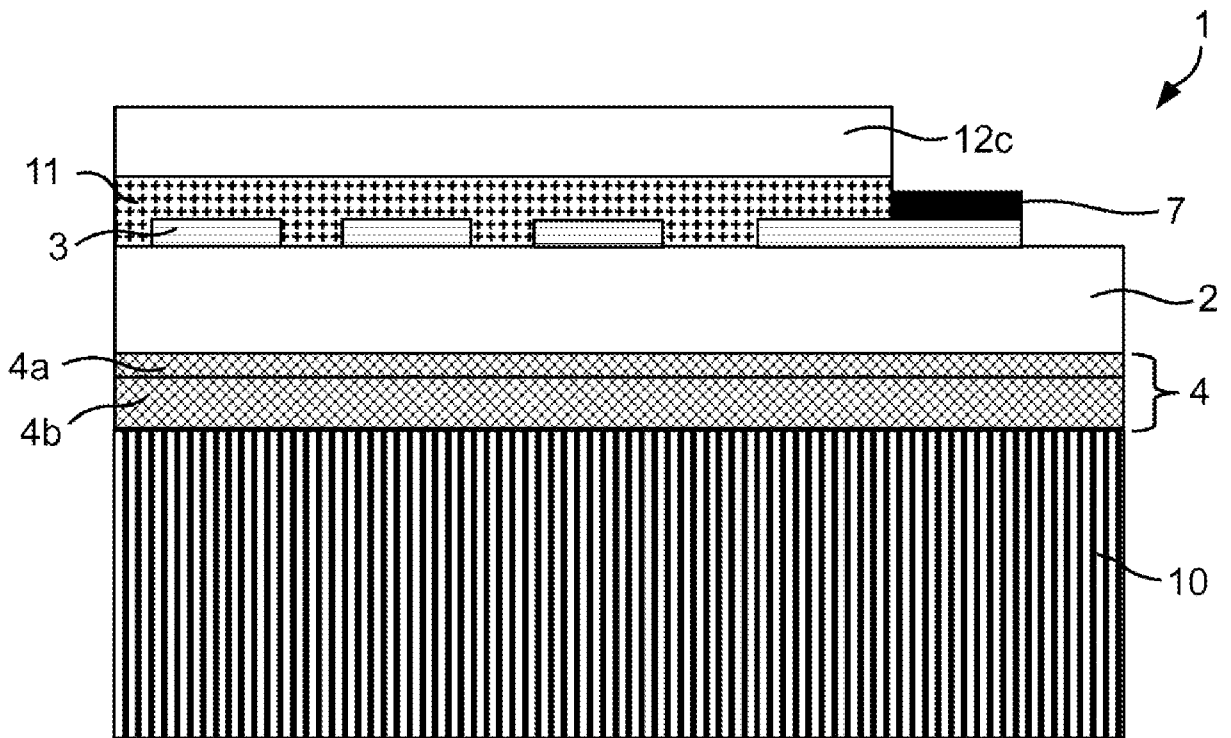


Fig. 18b

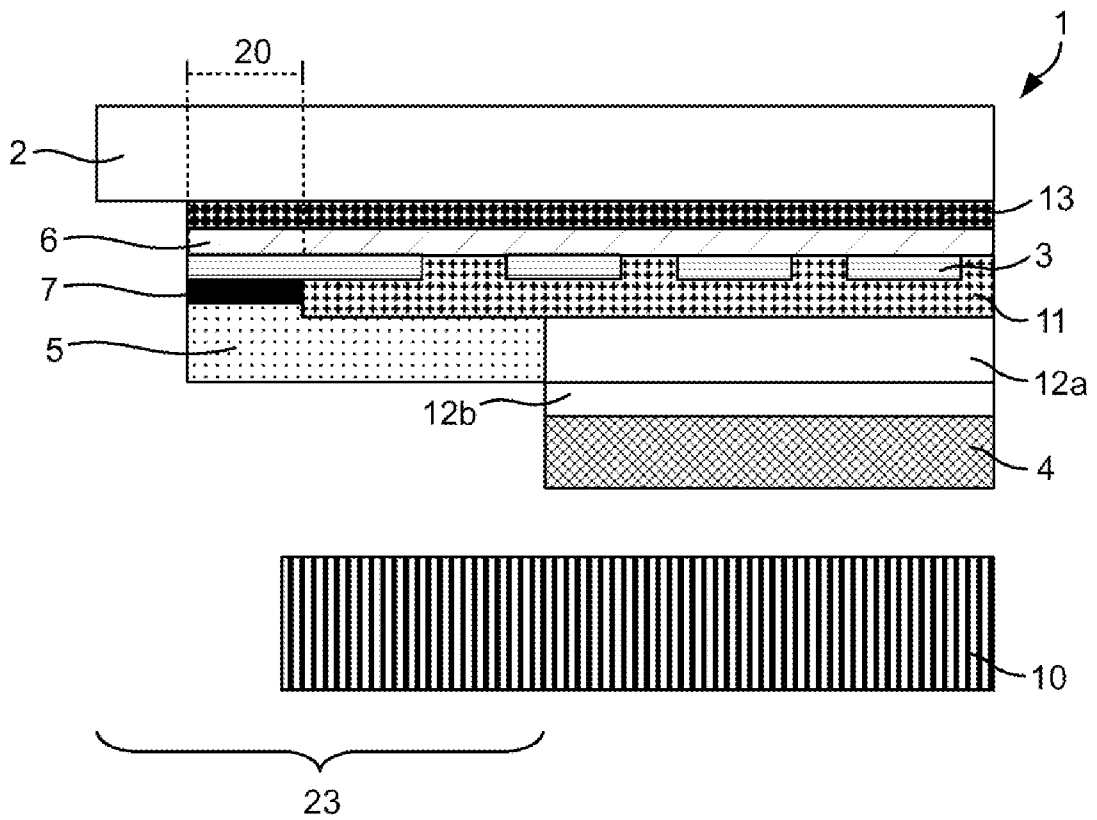


Fig. 19a

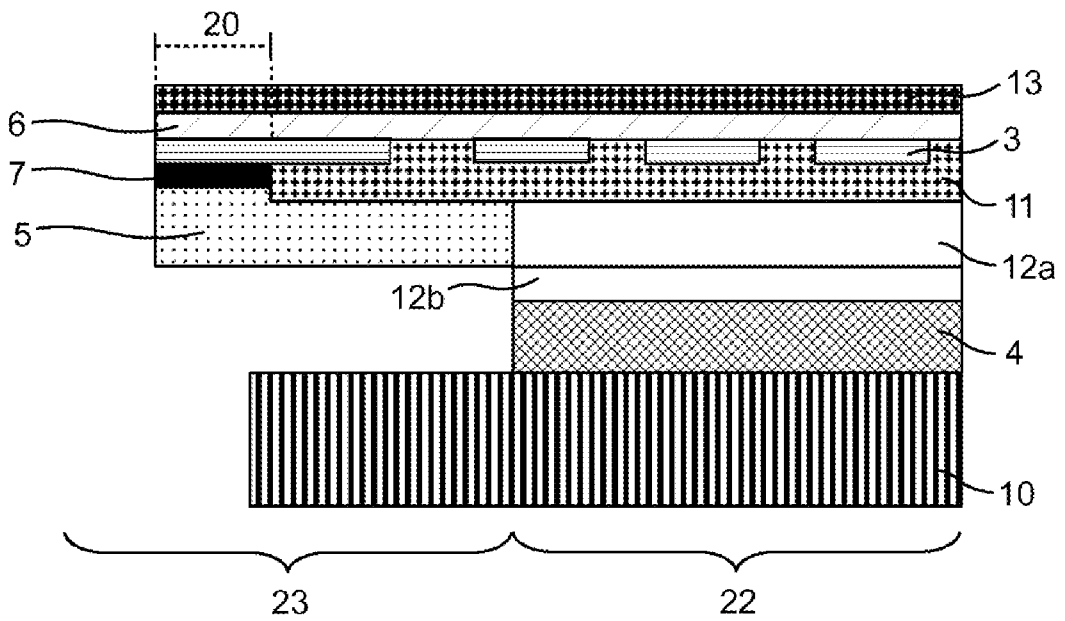
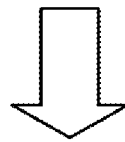


Fig. 19b

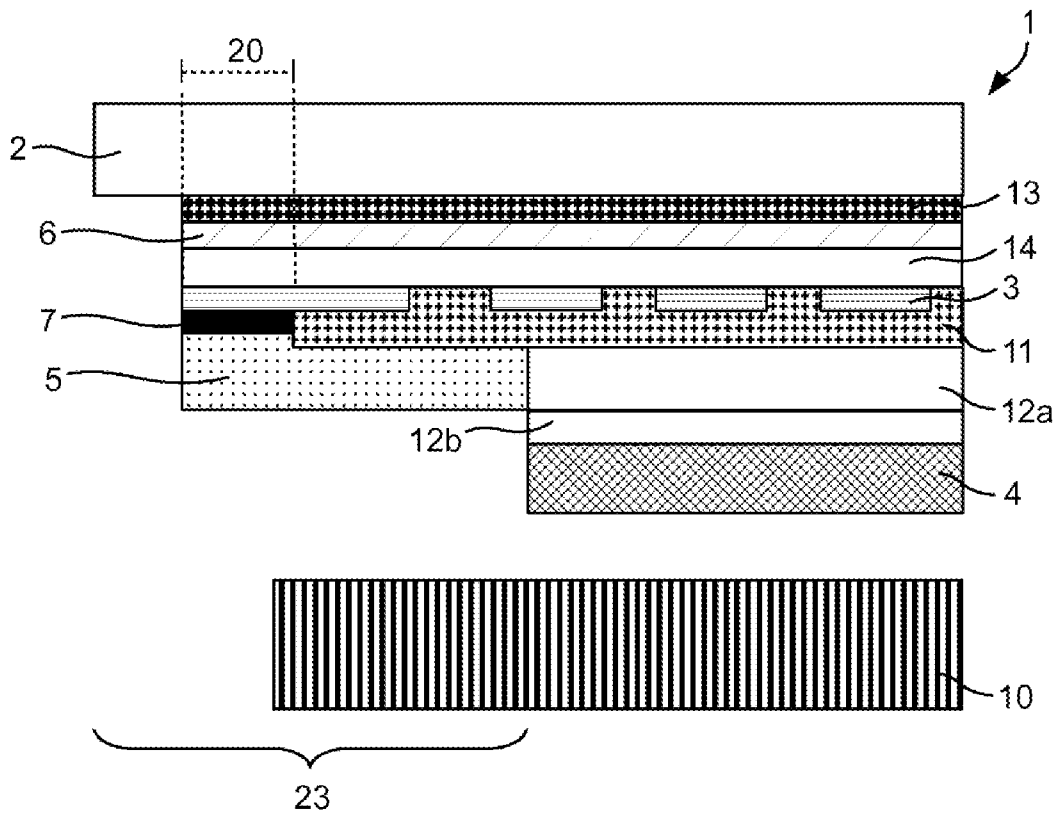


Fig. 20a

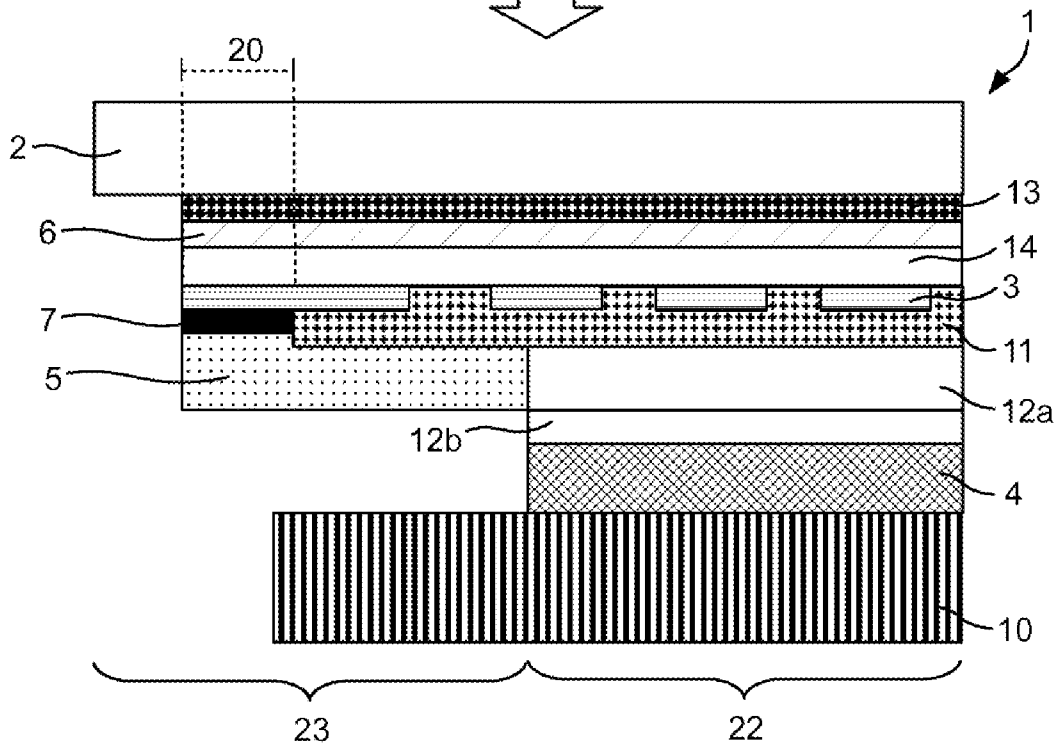
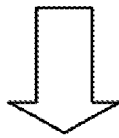


Fig. 20b

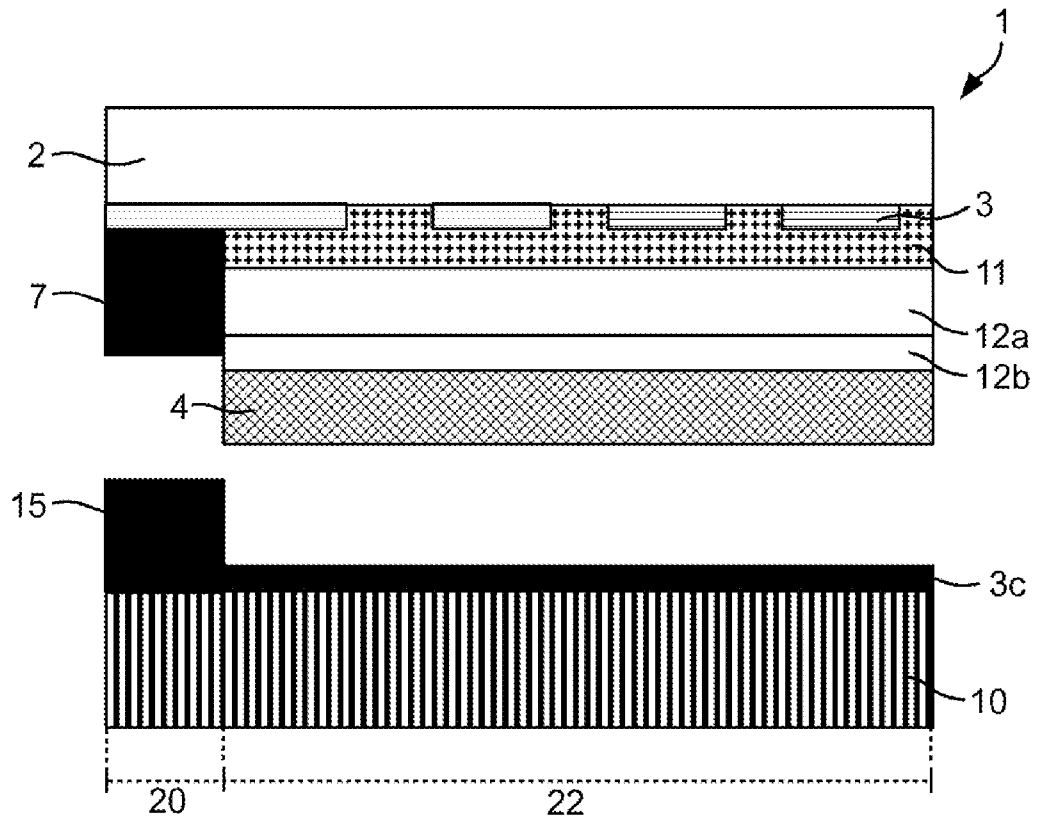


Fig. 21a

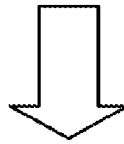


Fig. 21b

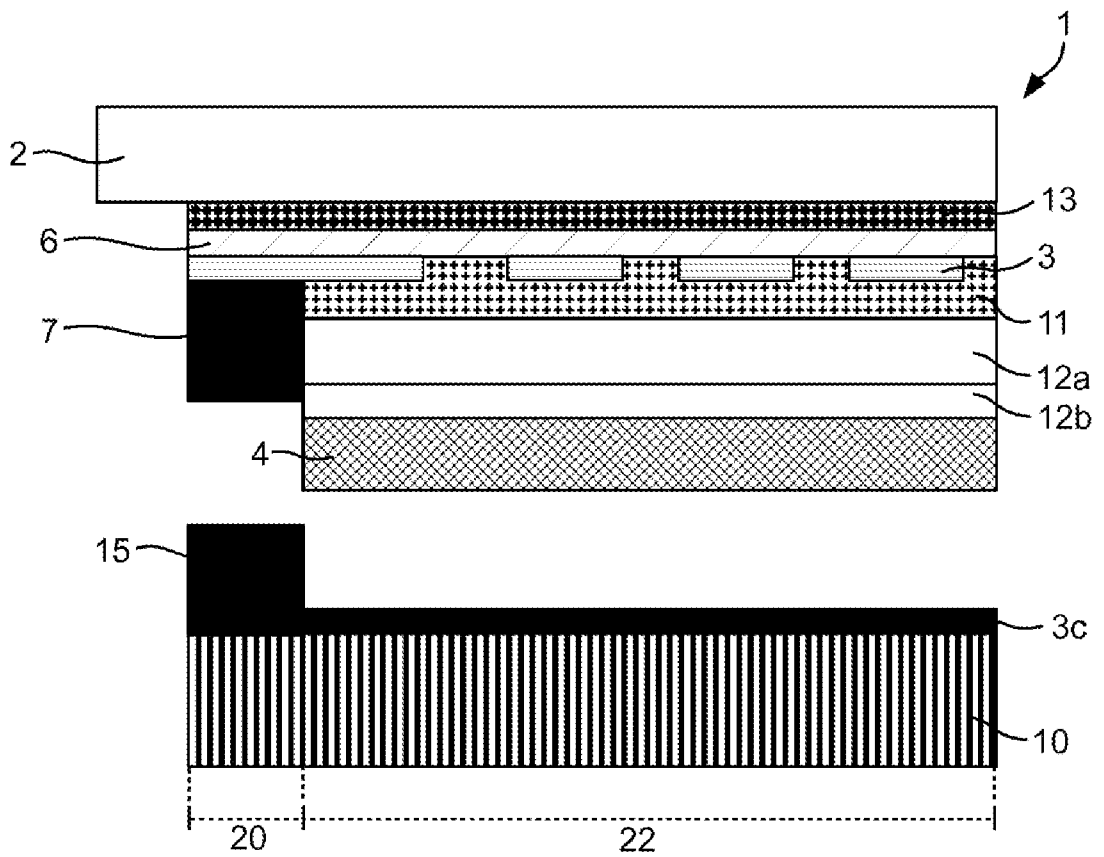


Fig. 22a

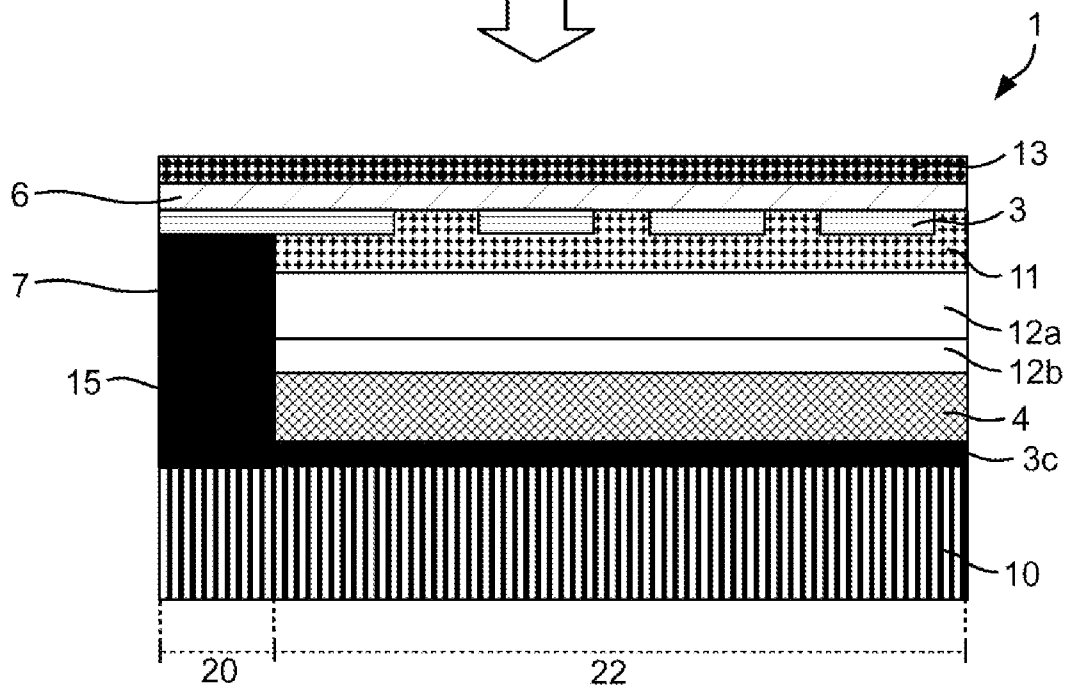
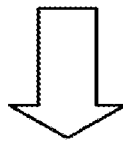


Fig. 22b

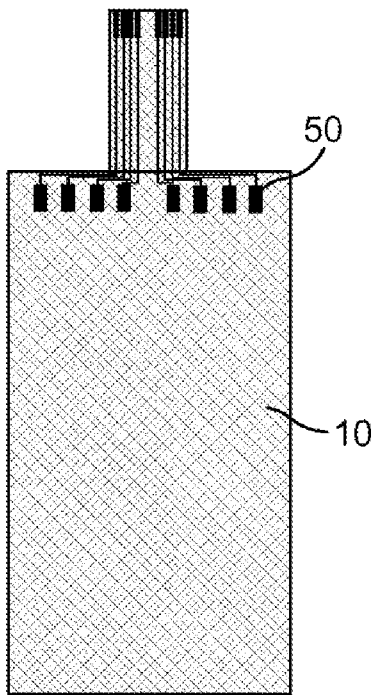


Fig. 23a

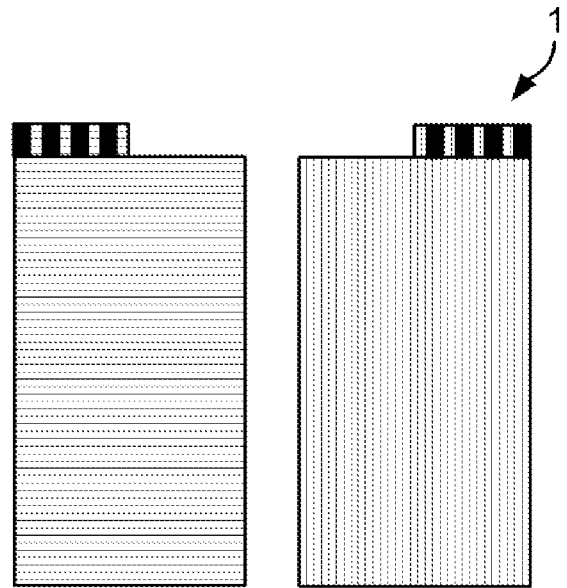


Fig. 23b

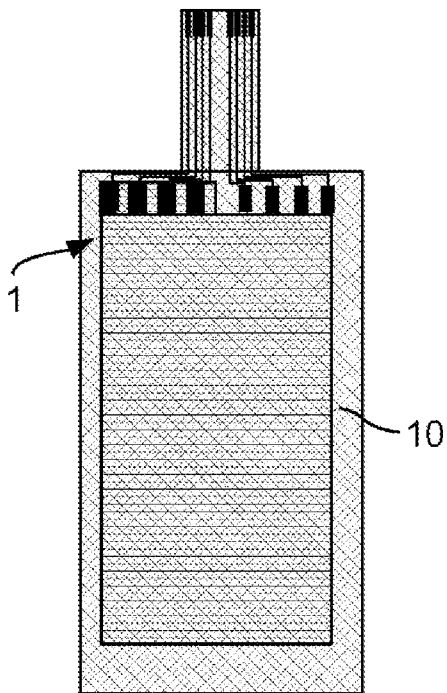


Fig. 23c

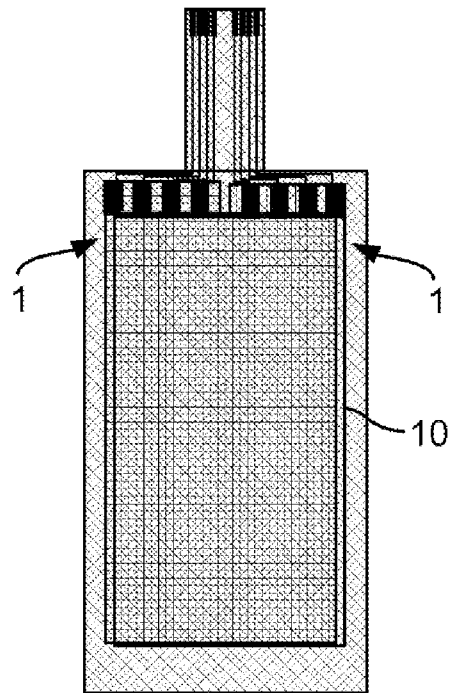


Fig. 23d



Fig. 24a

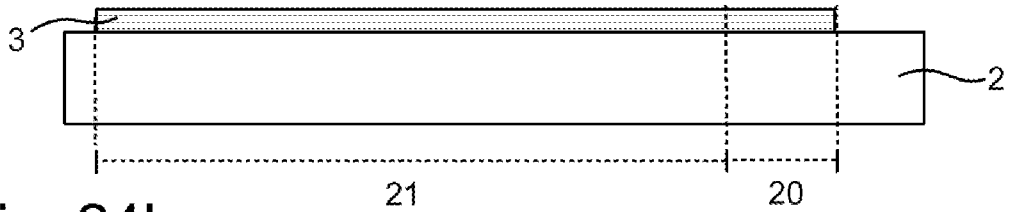


Fig. 24b

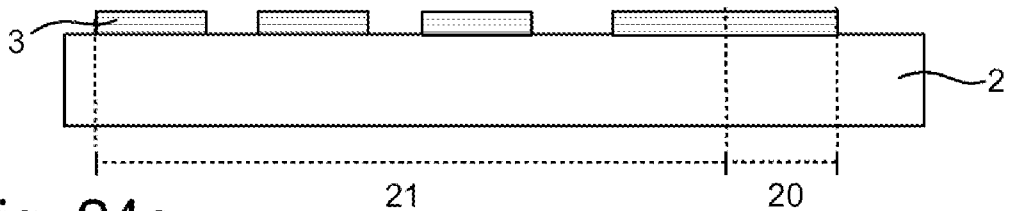


Fig. 24c

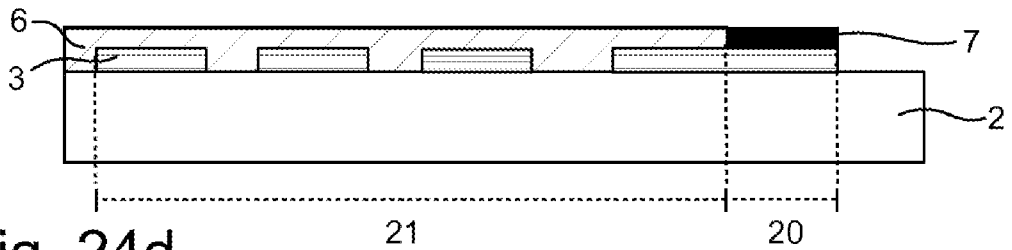


Fig. 24d

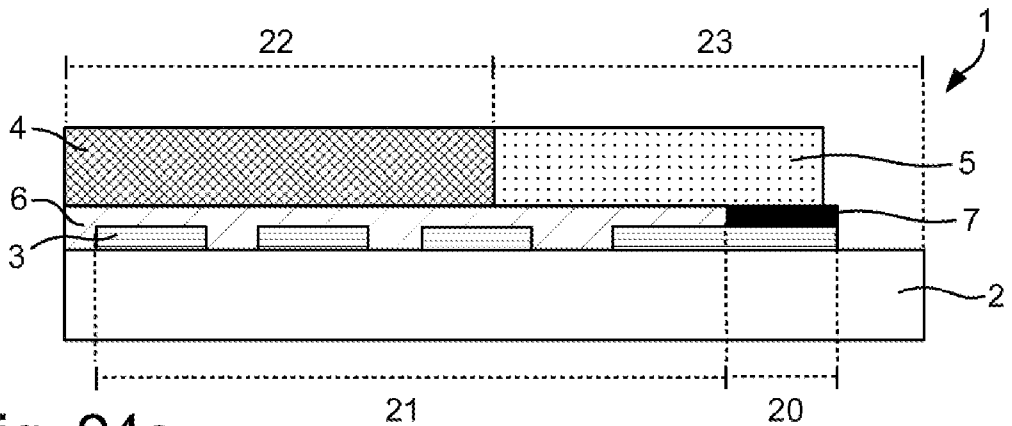


Fig. 24e

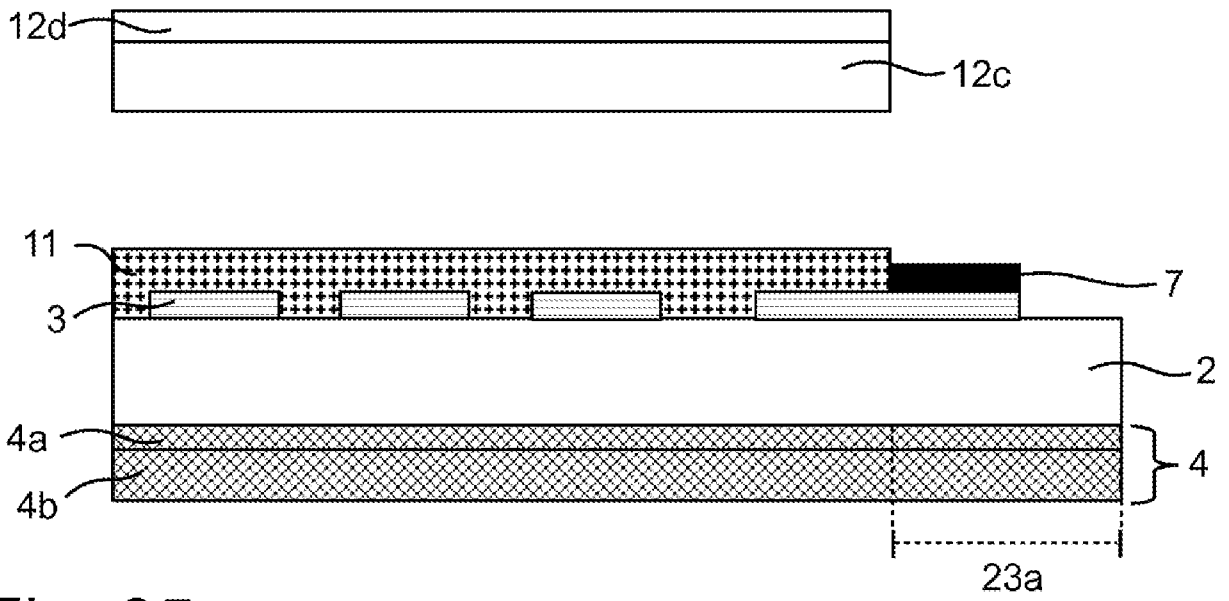


Fig. 25a

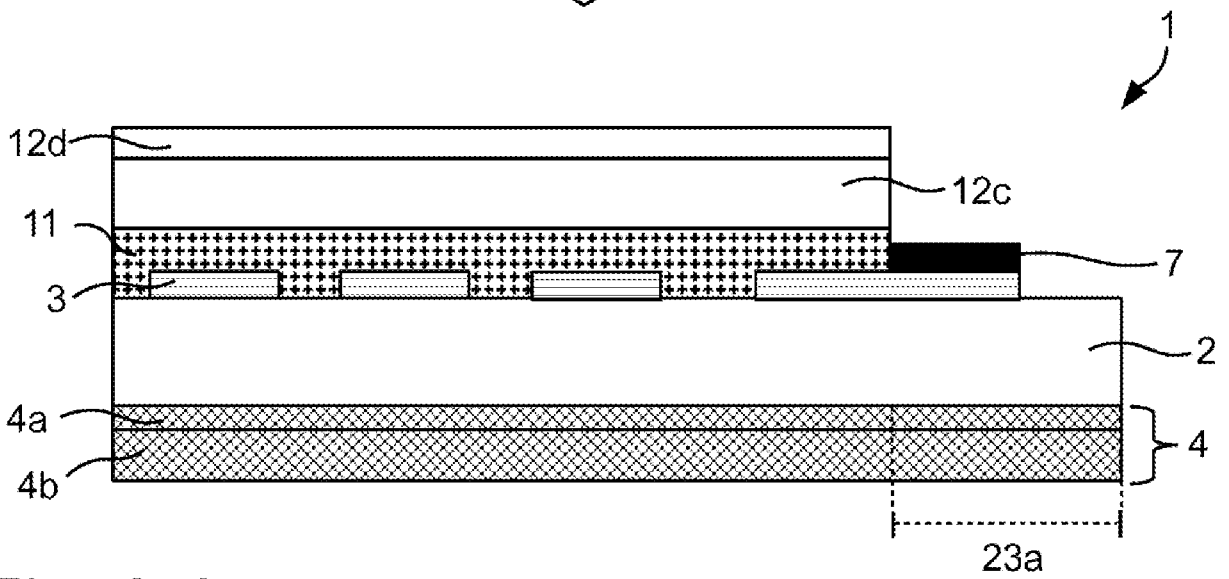


Fig. 25b



Fig. 26a



Fig. 26b

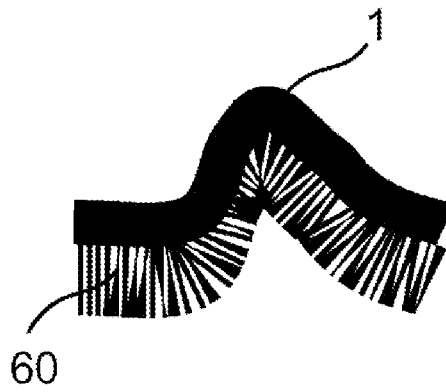


Fig. 26c