

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 837 118**

51 Int. Cl.:

**H03K 17/96** (2006.01)

**H05K 1/03** (2006.01)

**B32B 17/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.08.2016 PCT/EP2016/069660**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.02.2017 WO17029384**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.08.2016 E 16757609 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.09.2020 EP 3338367**

54 Título: **Disposición de luna con luna dotada de revestimiento de baja E y zona de conmutación capacitiva**

30 Prioridad:

**18.08.2015 EP 15181324**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**29.06.2021**

73 Titular/es:

**SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE (100.0%)  
Tour Saint-Gobain, 12 place de l'Iris  
92400 Courbevoie, FR**

72 Inventor/es:

**WEBER, PATRICK;  
DROSTE, STEFAN;  
SCHMALBUCH, KLAUS y  
BAUERLE, PASCAL**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 837 118 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

Disposición de luna con luna dotada de revestimiento de baja E y zona de conmutación capacitiva

La invención se refiere a una disposición de luna con una luna dotada de un revestimiento de baja E y una zona de conmutación capacitiva, así como a un procedimiento para producirla.

5 El espacio interior de un vehículo a motor o de un edificio puede calentarse fuertemente en verano cuando las temperaturas del entorno son elevadas y la radiación solar incidente directa es intensa. Por ejemplo, si la temperatura externa es menor que la temperatura en el espacio interior de un vehículo, lo que ocurre especialmente en invierno, una luna fría del vehículo actúa como sumidero de calor, lo que los ocupantes perciben como desagradable. También debe proporcionarse una elevada potencia de calefacción del sistema de climatización para  
10 evitar que el espacio interior se enfríe excesivamente a través de las lunas del vehículo.

Son conocidos revestimientos que reflejan radiación térmica, los denominados revestimientos "de baja E", a partir de los documentos WO 2013/131667 A1, US 20110146172 A2, EP 1 218 307 B1, EP 2 247 549 A2, WO 2014/127867 A1 y WO 2014/127868 A1, por ejemplo. Un revestimiento de baja E de este tipo refleja una parte considerable de la radiación solar, en particular en la región infrarroja, lo que da lugar a un calentamiento reducido en verano del espacio interior de un vehículo, por ejemplo. El revestimiento también reduce la emisión de radiación térmica de onda larga hacia el espacio interior del vehículo, desde una luna calentada, cuando está aplicado el revestimiento sobre la superficie de una luna orientada hacia el espacio interior del vehículo. Un revestimiento de baja E de este tipo reduce además la emisión radiante del calor del espacio interior hacia el entorno exterior, en caso de bajas temperaturas externas en invierno.

20 También es conocido que se pueden formar zonas de conmutación haciendo uso de un electrodo plano o de una disposición de dos electrodos acoplados, por ejemplo en forma de zonas de conmutación capacitivas. Si un objeto se acerca a la zona de conmutación, altera la capacidad del electrodo plano con respecto a tierra o la capacidad del condensador formado por los dos electrodos acoplados. Una disposición de circuitería o electrónica de sensor mide el cambio de capacidad, y se activa una señal de conmutación cuando se excede un valor umbral. Se conocen  
25 disposiciones de circuitería para conmutadores capacitivos a partir de, por ejemplo, los documentos DE 20 2006 006 192 U1, EP 0 899 882 A1, US 6.452.514 B1 y EP 1 515 211 A1. A partir del documento US 2010/0179725 A1, por ejemplo, es conocido un acristalamiento compuesto con un sensor capacitivo situado en su interior, incorporado por laminación.

30 Las solicitudes internacionales de patente WO 2013/053611 A1 y WO 2014/135467 A1 presentan en cada caso un revestimiento de baja E con un conmutador capacitivo.

La misión de la presente invención consiste en proporcionar una disposición de luna mejorada que tenga una zona de conmutación capacitiva que se pueda integrar fácilmente y de manera económica en la luna de ventana. Con la zona de conmutación capacitiva se puede formar de manera simple un sensor táctil o un sensor de proximidad. Además, se debería mejorar la calidad de la señal en comparación con zonas de conmutación convencionales.

35 Estas y otras misiones de la presente invención se logran, conforme a la invención, mediante una disposición de luna según la reivindicación independiente 1. De las reivindicaciones dependientes se desprenden realizaciones preferidas.

La disposición de luna con zona de conmutación capacitiva, conforme a la invención, comprende al menos:

Una luna que tiene una superficie (IV) de cara interna y una superficie (III) de cara externa.

40 Un revestimiento de baja E que está dispuesto al menos parcialmente sobre la superficie (IV) de cara interna de la luna.

Al menos una primera línea divisoria carente de revestimiento, practicada en el revestimiento de baja E, mediante la cual la al menos una zona de conmutación capacitiva formada por el revestimiento de baja E está separada eléctricamente de una zona circundante formada por el revestimiento de baja E. La zona circundante rodea al menos por secciones, en particular completamente, la zona de conmutación capacitiva. Si la zona de conmutación capacitiva se extiende hasta el borde del revestimiento de baja E, entonces la zona circundante rodea solo por secciones o de manera parcial la zona de conmutación capacitiva. En este caso, la primera línea divisoria no es cerrada y se extiende libremente hasta el borde del revestimiento de baja E. No obstante, también es posible que la zona de conmutación capacitiva se encuentre por entero dentro del revestimiento de baja E, de manera que la zona circundante rodee por completo la zona de conmutación capacitiva. En este caso la primera línea divisoria es cerrada. La zona de conmutación capacitiva tiene una zona táctil, una zona de línea de alimentación y una primera zona de conexión, donde la zona de línea de alimentación conecta eléctricamente la zona táctil con la primera zona de conexión.

55 Al menos una segunda línea divisoria carente de revestimiento, practicada en el revestimiento de baja E, mediante la cual la zona circundante está separada eléctricamente de una zona externa formada por el revestimiento de baja E.

La zona externa rodea la zona circundante al menos de manera parcial, en particular completamente. Si la zona circundante se extiende hasta el borde del revestimiento de baja E, entonces la zona externa rodea solo por secciones o de manera parcial la zona circundante. En este caso, la segunda línea divisoria no es cerrada y se extiende libremente hasta el borde del revestimiento de baja E. No obstante, también es posible que la zona circundante no se extienda hasta el borde del revestimiento de baja E, de manera que la zona circundante rodee por completo la zona externa. En este caso la segunda línea divisoria es cerrada.

Una electrónica de sensor capacitivo que está conectada eléctricamente a la primera zona de conexión de la zona de conmutación capacitiva y a la zona circundante a través de una segunda zona de conexión.

Como han podido demostrar los inventores, al formar una zona circundante que es más pequeña que la zona del revestimiento de baja E por fuera de la zona de conmutación capacitiva (es decir, todo el revestimiento de baja E salvo la zona de conmutación capacitiva) se puede conseguir ventajosamente un incremento de la relación señal/ruido y, con ello, una mejora en el comportamiento de conmutación de la zona de conmutación capacitiva.

La luna, o respectivamente luna de ventana, de la disposición de luna conforme a la invención es adecuada para separar un espacio interior de un entorno exterior. La luna de ventana se puede utilizar de múltiples formas: en el caso de una luna de ventana en calidad de luna de vehículo puede ser, por ejemplo, una luna de techo, una luna de parabrisas, una luna trasera, una luna lateral u otro acristalamiento que delimite el espacio interior del vehículo. Aquí, "superficie de cara externa" de la luna significa la superficie de la luna que mira hacia fuera, es decir, alejándose del espacio interior del vehículo. Por lo tanto, "superficie de cara interna" significa la superficie de la luna que mira hacia el espacio interior del vehículo.

En el caso de una luna de ventana como luna arquitectónica o como acristalamiento en la construcción, la luna de ventana puede ser, por ejemplo, un acristalamiento de fachada, una luna de techo u otro acristalamiento que delimite un espacio habitable o el espacio interior de un edificio. Aquí, "superficie de cara externa" de la luna significa la superficie de la luna que mira hacia fuera, es decir, alejándose del espacio interior. Por lo tanto, "superficie de cara interna" significa la superficie de la luna que mira hacia el espacio interior.

En general, la superficie de cara interna viene definida por el hecho de que sobre ella está dispuesto el revestimiento de baja E. La superficie de cara externa es, entonces, la superficie de la luna contraria a la superficie de cara interna.

Un revestimiento de baja E conforme a la invención contiene al menos una capa funcional y opcionalmente en cada caso una o varias capas adhesivas, capas de barrera y/o capas antirreflexión. El revestimiento de baja E es, preferiblemente, un sistema de capas que consta en cada caso de al menos una capa adhesiva, una capa funcional, una capa de barrera, una capa antirreflexión y otra capa de barrera. Los revestimientos de baja E particularmente adecuados contienen una capa funcional a base de al menos un óxido eléctricamente conductor (TCO), preferiblemente óxido de indio y estaño (ITO, por sus siglas en inglés), óxido de estaño dopado con flúor ( $\text{SnO}_2:\text{F}$ ), óxido de estaño dopado con antimonio ( $\text{SnO}_2:\text{Sb}$ ), óxido de zinc dopado con aluminio ( $\text{ZnO}:\text{Al}$ ) y/u óxido de zinc dopado con galio ( $\text{ZnO}:\text{Ga}$ ).

Los revestimientos de baja E conformes a la invención, particularmente ventajosos, presentan una emisividad por la cara del espacio interior de la luna de ventana conforme a la invención menor o igual que 60%, preferiblemente menor o igual que 45%, de manera particularmente preferible menor o igual que 30% y en particular menor o igual que 20%. Con "emisividad por la cara del espacio interior" se designa la magnitud que indica cuánta radiación térmica emite la luna en su posición instalada, comparada con un radiador térmico ideal (un cuerpo negro), hacia un espacio interior, por ejemplo de un edificio o de un vehículo. Se entiende por emisividad en el sentido de la invención el nivel de emisión total normal a 283 K, según la norma EN 12898.

En una ejecución ventajosa, la resistencia superficial del revestimiento de baja E conforme a la invención vale de 10 ohmios/cuadrado a 200 ohmios/cuadrado y preferiblemente de 10 ohmios/cuadrado a 100 ohmios/cuadrado, de manera particularmente preferible de 15 ohmios/cuadrado a 50 ohmios/cuadrado y en particular de 20 ohmios/cuadrado a 35 ohmios/cuadrado.

La absorción del revestimiento de baja E conforme a la invención en la región espectral visible vale preferiblemente de aproximadamente 1% a aproximadamente 15%, de manera particularmente preferible de aproximadamente 1% a aproximadamente 7%. La absorción del revestimiento se puede determinar midiendo la absorción de una luna revestida y restando la absorción de la luna sin revestir. La luna conforme a la invención muestra preferiblemente, en reflexión, un valor  $a^*$  de color de  $-15$  a  $+5$  y un valor  $b^*$  de color de  $-15$  a  $+5$ , observados desde la cara provista del revestimiento de baja E conforme a la invención. Los datos  $a^*$  y  $b^*$  se refieren a las coordenadas de color según el modelo colorimétrico (espacio de color  $L^*a^*b^*$ ).

Un revestimiento de baja E conforme a la invención, ventajoso, presenta en la región espectral visible una baja absorción y una baja reflexión y, por lo tanto, una elevada transmisión. Así, el revestimiento de baja E se puede utilizar también en lunas en las que no se desea una reducción significativa de la transmisión, por ejemplo en el caso de lunas de ventana en edificios, o bien está legalmente prohibido, por ejemplo en lunas de parabrisas o lunas laterales delanteras en vehículos a motor.

Además, el revestimiento de baja E conforme a la invención es resistente a la corrosión. Así, el revestimiento de baja E puede estar aplicado a la superficie de la luna que, en su posición instalada, está orientada hacia un espacio interior, por ejemplo de un vehículo o de un edificio. En esta superficie, el revestimiento de baja E disminuye de manera particularmente eficaz en verano la emisión de radiación térmica de la luna hacia el espacio interior, y en invierno la radiación de calor hacia el entorno exterior.

Estos revestimientos de baja E son particularmente adecuados para, en el caso de acristalamientos de techo, ofrecer al propietario del vehículo tal confort térmico que pueda prescindir del uso e incluso de la instalación de una persiana enrollable de protección solar.

Para lograr los valores preferidos que se han indicado para la emisividad, la resistencia superficial, la absorción y los valores de color en reflexión, se puede someter a la luna, después de la aplicación del revestimiento reflectante de radiación térmica, a un tratamiento por temperatura. Preferiblemente, se calienta la luna a una temperatura de al menos 200 °C, de manera particularmente preferible al menos 300 °C. Un tratamiento por temperatura de este tipo influye en particular en la cristalinidad de la capa funcional y lleva a una transmisión mejorada del revestimiento conforme a la invención. El tratamiento por temperatura también reduce la resistencia superficial del revestimiento, lo que lleva a una emisividad reducida.

Se ha puesto de manifiesto que el tratamiento por temperatura conduce, a causa de la difusión de oxígeno, a una oxidación de la capa funcional. El grado de oxidación de la capa funcional puede verse influenciado por la capa de barrera. Un intervalo de 10 nm a 40 nm para el grosor de la capa de barrera es particularmente ventajoso con miras a la transmisión de luz visible, a la resistencia superficial y, en particular, a la flexibilidad del revestimiento de baja E. Una capa de barrera más delgada puede conducir a un contenido de oxígeno demasiado elevado en la capa funcional después del tratamiento por temperatura. Una capa de barrera más gruesa puede conducir a un contenido de oxígeno demasiado pequeño en la capa funcional después del tratamiento por temperatura. El grosor de la capa de barrera mide preferiblemente de 10 nm a 30 nm, de manera particularmente preferible de 12 nm a 30 nm, de manera muy particularmente preferible de 15 nm a 25 nm y en particular de 18 nm a 22 nm. Con ello se obtienen resultados particularmente buenos en lo que respecta a la transmisión de luz visible, la resistencia superficial y la flexibilidad. El grosor de la capa de barrera también puede medir, por ejemplo, de 10 nm a 18 nm o de 12 nm a 18 nm.

La capa de barrera influye además en la resistencia a la corrosión del revestimiento conforme a la invención. Una capa de barrera más delgada lleva a que el revestimiento sea más susceptible a la corrosión en una atmósfera húmeda. La corrosión del revestimiento conduce en particular a un incremento significativo de la absorción de luz visible por el revestimiento.

La capa de barrera influye también en las propiedades ópticas del revestimiento reflectante de radiación térmica, en particular la impresión de color cuando se refleja luz. De acuerdo con la invención, la capa de barrera es dieléctrica. Preferiblemente, el índice de refracción del material de la capa de barrera es mayor o igual que el índice de refracción del material de la capa funcional. De manera particularmente preferible, el índice de refracción del material de la capa de barrera tiene un valor de a 1,7 a 2,3. Los valores indicados para los índices de refracción se miden a una longitud de onda de 550 nm.

La capa de barrera contiene preferiblemente al menos un óxido y/o un nitruro. El óxido y/o el nitruro pueden tener una composición estequiométrica o no estequiométrica. De manera particularmente preferible, la capa de barrera contiene al menos nitruro de silicio ( $\text{Si}_3\text{N}_4$ ). Esto es particularmente ventajoso con miras a la influencia de la capa de barrera sobre la oxidación de la capa funcional y sobre las propiedades ópticas de la luna. El nitruro de silicio puede presentar dopajes, por ejemplo, con titanio, circonio, boro, hafnio y/o aluminio. De manera muy particularmente preferible, el nitruro de silicio está dopado con aluminio ( $\text{Si}_3\text{N}_4:\text{Al}$ ) o dopado con circonio ( $\text{Si}_3\text{N}_4:\text{Zr}$ ) o dopado con boro ( $\text{Si}_3\text{N}_4:\text{B}$ ). Esto resulta particularmente ventajoso con miras a las propiedades ópticas, la flexibilidad, la suavidad y la emisividad del revestimiento y asimismo a la velocidad con que se aplica la capa de barrera, por ejemplo mediante pulverización catódica.

El nitruro de silicio se deposita preferiblemente mediante pulverización catódica asistida por campo magnético, con una diana que contiene al menos silicio. La diana para depositar una capa de barrera que contenga nitruro de silicio dopado con aluminio contiene preferiblemente de 80% en peso de silicio y de 5% en peso a 20% en peso de aluminio, así como añadidos debidos a la fabricación. La diana para depositar una capa de barrera que contenga nitruro de silicio dopado con boro contiene preferiblemente de 99,9990% en peso a 99,9999% en peso de silicio y de 0,0001% en peso a 0,001% en peso de boro, así como añadidos debidos a la fabricación. La diana para depositar una capa de barrera que contenga nitruro de silicio dopado con circonio contiene preferiblemente de 60% en peso a 90% en peso de silicio y de 10% en peso a 40% en peso de circonio, así como añadidos debidos a la fabricación. La deposición del nitruro de silicio se efectúa preferiblemente con adición de nitrógeno como gas de reacción durante la pulverización catódica.

Durante un tratamiento por temperatura después de la aplicación del revestimiento de baja E conforme a la invención, el nitruro de silicio se puede oxidar parcialmente. Así, una capa de barrera depositada como  $\text{Si}_3\text{N}_4$  contiene luego  $\text{Si}_x\text{N}_y\text{O}_z$  tras el tratamiento por temperatura, situándose el contenido de oxígeno típicamente de 0%

en átomos a 35% en átomos.

No obstante, la capa de barrera también puede contener como alternativa al menos  $\text{WO}_3$ ,  $\text{Nb}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Bi}_2\text{O}_3$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{Zr}_3\text{N}_4$  y/o  $\text{AlN}$ , por ejemplo.

5 La capa adhesiva conduce a una adhesión estable y permanente de las capas depositadas por encima de la capa adhesiva sobre la luna. La capa adhesiva evita además la acumulación de iones que se difunden desde la luna hacia la zona límite con la capa funcional, en particular iones de sodio si la luna es de vidrio. Estos iones pueden provocar corrosión y una baja adherencia de la capa funcional. Por lo tanto, la capa adhesiva es particularmente ventajosa con miras a la estabilidad de la capa funcional.

10 El material de la capa adhesiva presenta preferiblemente un índice de refracción en el intervalo del índice de refracción de la luna. El material de la capa adhesiva presenta preferiblemente un índice de refracción menor que el material de la capa funcional. La capa adhesiva contiene preferiblemente al menos un óxido. De manera particularmente preferible, la capa adhesiva contiene dióxido de silicio ( $\text{SiO}_2$ ). Esto es particularmente ventajoso con miras a la adherencia de las capas depositadas por encima de la capa adhesiva sobre la luna. El dióxido de silicio puede presentar dopajes, por ejemplo con flúor, carbono, nitrógeno, boro, fósforo y/o aluminio. De manera muy particularmente preferible, el dióxido de silicio está dopado con aluminio ( $\text{SiO}_2:\text{Al}$ ), dopado con boro ( $\text{SiO}_2:\text{B}$ ) o dopado con circonio ( $\text{SiO}_2:\text{Zr}$ ). Esto resulta particularmente ventajoso en lo que respecta a las propiedades ópticas del revestimiento y a la velocidad con que se aplica la capa adhesiva, por ejemplo mediante pulverización catódica.

20 El dióxido de silicio se deposita preferiblemente mediante pulverización catódica asistida por campo magnético, con una diana que contiene al menos silicio. La diana para depositar una capa adhesiva que contenga dióxido de silicio dopado con aluminio contiene preferiblemente de 80% en peso a 95% en peso de silicio y de 5% en peso a 20% en peso de aluminio, así como añadidos debidos a la fabricación. La diana para depositar una capa adhesiva que contenga dióxido de silicio dopado con boro contiene preferiblemente de 99,9990% en peso a 99,9999% en peso de silicio y de 0,0001% en peso a 0,001% en peso de boro, así como añadidos debidos a la fabricación. La diana para depositar una capa adhesiva que contenga dióxido de silicio dopado con circonio contiene preferiblemente de 60% en peso a 90% en peso de silicio y de 10% en peso a 40% en peso de circonio, así como añadidos debidos a la fabricación. La deposición del dióxido de silicio se efectúa preferiblemente con adición de oxígeno como gas de reacción durante la pulverización catódica.

30 El dopaje de la capa adhesiva también puede mejorar la suavidad de las capas aplicadas por encima de la capa adhesiva. Una elevada suavidad de las capas es particularmente favorable cuando se utiliza la luna conforme a la invención en el sector del automóvil, ya que con ello se evita un desagradable tacto rugoso de las lunas. Si la luna conforme a la invención es una luna lateral, se puede deslizar con poca fricción con respecto a los perfiles de estanqueidad.

No obstante, la capa adhesiva también puede contener otros materiales, por ejemplo otros óxidos tales como  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Ta}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Y}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ZnO}$  y/o  $\text{ZnSnO}_x$ , o nitruros tales como  $\text{AlN}$ .

35 La capa adhesiva tiene preferiblemente un grosor de 10 nm a 150 nm, de manera particularmente preferible de 15 nm a 50 nm, por ejemplo aproximadamente 30 nm. Esto resulta particularmente ventajoso con miras a la adherencia del revestimiento conforme a la invención y a la prevención de la difusión de iones desde la luna hacia la capa funcional.

40 También puede estar dispuesta debajo de la capa adhesiva una capa adicional promotora de la adhesión, preferiblemente con un grosor de 2 nm a 15 nm. Por ejemplo, la capa adhesiva puede contener  $\text{SiO}_2$  y la capa adicional promotora de la adhesión puede contener al menos un óxido tal como  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Ta}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Y}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ZnO}$  y/o  $\text{ZnSnO}_x$ , o un nitruro tal como  $\text{AlN}$ . Mediante la capa promotora de la adhesión se mejora adicionalmente, de manera ventajosa, la adherencia del revestimiento conforme a la invención. Además, la capa promotora de la adhesión permite un mejor ajuste de los valores de color y de la transmisión o la reflexión.

45 La capa funcional presenta propiedades reflectantes frente a la radiación térmica, en particular la radiación infrarroja, pero en la región espectral visible es predominantemente transparente. Conforme a la invención, la capa funcional contiene al menos un óxido transparente eléctricamente conductor (TCO, por sus siglas en inglés). El índice de refracción del material de la capa funcional vale preferiblemente de 1,7 a 2,5. La capa funcional contiene preferiblemente al menos óxido de indio y estaño (ITO). Con ello se consiguen resultados particularmente buenos en lo que respecta a la emisividad y la flexibilidad del revestimiento conforme a la invención.

50 El óxido de indio y estaño se deposita preferiblemente mediante pulverización catódica asistida por campo magnético, con una diana a base de óxido de indio y estaño. La diana contiene preferiblemente de 75% en peso a 95% en peso de óxido de indio y de 5% en peso a 25% en peso de óxido de estaño, así como añadidos debidos a la fabricación. La deposición del óxido de indio y estaño se efectúa preferiblemente bajo una atmósfera de gas protector, por ejemplo argón. También se puede añadir al gas protector una pequeña proporción de oxígeno, por ejemplo para mejorar la homogeneidad de la capa funcional.

Como alternativa, la diana puede contener preferiblemente al menos de 75% en peso a 95% en peso de indio y de

5% en peso a 25% en peso de estaño. La deposición del óxido de indio y estaño se efectúa entonces, preferiblemente, con adición de oxígeno como gas de reacción durante la pulverización catódica.

5 La emisividad de la luna conforme a la invención puede verse influida por el grosor de la capa funcional. El grosor de la capa funcional mide preferiblemente de 40 nm a 200 nm, de manera particularmente preferible de 90 nm a 150 nm y de manera muy particularmente preferible de 100 nm a 130 nm, por ejemplo aproximadamente 120 nm. En este intervalo para el grosor de la capa funcional se consiguen valores particularmente ventajosos para la emisividad y una aptitud particularmente ventajosa de la capa funcional para soportar sin dañarse una transformación mecánica tal como la flexión o el pretensado.

10 No obstante, la capa funcional puede contener también otros óxidos transparentes eléctricamente conductores, por ejemplo, óxido de estaño dopado con flúor ( $\text{SnO}_2:\text{F}$ ), óxido de estaño dopado con antimonio ( $\text{SnO}_2:\text{Sb}$ ), óxido mixto de indio y zinc (IZO), óxido de zinc dopado con galio o dopado con aluminio, óxido de titanio dopado con niobio, estannato de cadmio y/o estannato de zinc.

15 En la luna de ventana conforme a la invención, la capa antirreflexión reduce los reflejos en la región espectral visible. Mediante la capa antirreflexión se consigue, en particular, una alta transmisión en la región espectral visible a través de la luna de ventana conforme a la invención, así como una impresión de color más neutra de la luz reflejada y transmitida. La capa antirreflexión también mejora la resistencia a la corrosión de la capa funcional. El material de la capa antirreflexión tiene preferiblemente un índice de refracción que es menor que el índice de refracción del material de la capa funcional. El índice de refracción del material de la capa antirreflexión es, preferiblemente, menor o igual que 1,8.

20 La capa antirreflexión contiene preferiblemente al menos un óxido. La capa antirreflexión contiene de manera particularmente preferible dióxido de silicio ( $\text{SiO}_2$ ). Esto resulta particularmente ventajoso con miras a las propiedades ópticas de la luna y a la resistencia a la corrosión de la capa funcional. El dióxido de silicio puede presentar dopajes, por ejemplo con flúor, carbono, nitrógeno, boro, fósforo y/o aluminio. De manera muy particularmente preferible, el nitruro de silicio está dopado con aluminio ( $\text{SiO}_2:\text{Al}$ ), dopado con boro ( $\text{SiO}_2:\text{B}$ ) o dopado con circonio ( $\text{SiO}_2:\text{Zr}$ ).

No obstante, la capa antirreflexión puede contener también otros materiales, por ejemplo otros óxidos tales como  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Ta}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Y}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ZnO}$  y/o  $\text{ZnSnO}$ , o nitruros tales como  $\text{AlN}$ .

30 La capa antirreflexión tiene preferiblemente un grosor de 20 nm a 150 nm, de manera particularmente preferible de 40 nm a 100 nm. Esto resulta particularmente ventajoso con miras a una escasa reflexión y una elevada transmisión de luz visible, así como al logro de una impresión de color específica de la luna y de la resistencia a la corrosión de la capa funcional.

35 En una ejecución ventajosa de la invención, por encima del revestimiento reflectante de la radiación térmica está dispuesta una capa de cobertura. La capa de cobertura protege el revestimiento conforme a la invención de daños, en particular de arañazos. La capa de cobertura contiene preferiblemente al menos un óxido, de manera particularmente preferible al menos óxido de titanio ( $\text{TiO}_x$ ),  $\text{ZrO}_2$ ,  $\text{HfO}_2$ ,  $\text{Nb}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Ta}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{WO}_3$  y/o  $\text{CeO}_2$ . El grosor de la capa de cobertura mide preferiblemente de 2 nm a 50 nm, de forma particularmente preferible de 5 nm a 20 nm. Con ello se logran resultados particularmente buenos en lo que respecta a la resistencia a arañazos.

A partir del documento WO 2013/131667 A1, por ejemplo, se conocen sistemas de capas a modo de ejemplo que son adecuados como revestimiento de baja E, y también procedimientos para producirlos.

40 En la luna, o respectivamente luna de ventana, de la disposición de luna conforme a la invención, al menos una zona de conmutación capacitiva está separada eléctricamente del revestimiento de baja E por al menos una primera línea divisoria carente de revestimiento. La primera línea divisoria está trazada en el revestimiento de baja E o practicada en el revestimiento de baja E. Esto significa que las zonas separadas por la primera línea divisoria están eléctricamente aisladas entre sí. Ventajosamente, las zonas separadas por la primera línea divisoria están galvánicamente aisladas entre sí. Galvánicamente aisladas entre sí significa que no puede fluir corriente continua (CC) entre las zonas.

La zona de conmutación capacitiva tiene una zona táctil, una zona de línea de alimentación y una zona de conexión, donde la zona de línea de alimentación conecta eléctricamente la zona táctil con la zona de conexión y la zona de conexión se puede conectar eléctricamente a una electrónica de sensor.

50 En una ejecución ventajosa de la invención, la relación entre la anchura  $b_z$  y la longitud  $l_z$  de la zona de línea de alimentación es menor o igual que 1:700, y preferiblemente vale de 1:3 a 1:100. Si la zona de línea de alimentación no tiene una anchura  $b_z$  constante o, por ejemplo, si tiene forma de trapecio o de lágrima, entonces dentro del marco de la presente invención se entiende por anchura  $b_z$  la anchura media de la zona de línea de alimentación.

55 La longitud  $l_z$  de la zona de línea de alimentación mide preferiblemente de 1 cm a 70 cm, preferiblemente de 1 cm a 12 cm y en particular de 3 cm a 8 cm. La anchura  $b_z$  de la zona de línea de alimentación mide preferiblemente de 0,5 mm a 10 mm y de manera particularmente preferible de 0,5 mm a 2 mm. La forma de la zona de línea de

alimentación es preferiblemente rectangular, en forma de tira o lineal. La zona de línea de alimentación puede estar configurada en línea recta, pero también con forma curva, en ángulo, en forma de L, en forma de U o con cualquier forma curvilínea. La zona de línea de alimentación se puede adaptar fácilmente a las respectivas particularidades de la luna, al igual que de las zonas carentes de revestimiento de baja E, y puede pasar por ellas, por ejemplo.

- 5 En una ejecución ventajosa de la zona de conmutación, la zona táctil tiene un área de  $1 \text{ cm}^2$  a  $200 \text{ cm}^2$ , de manera particularmente preferible de  $1 \text{ cm}^2$  a  $9 \text{ cm}^2$ . La longitud  $l_B$  de la zona táctil mide preferiblemente de 1 cm a 14 cm, y de manera particularmente preferible de 1 cm a 3 cm. La anchura máxima  $b_B$  de la zona táctil mide preferiblemente de 1 cm a 14 cm, y de manera particularmente preferible de 1 cm a 3 cm. La zona táctil puede tener, en principio, cualquier forma. Las zonas táctiles particularmente adecuadas están configuradas con forma circular, elíptica o de lágrima. Como alternativa, son posibles formas anguladas, por ejemplo triángulos, cuadrados, rectángulos, trapecios u otros cuadriláteros o polígonos de orden superior. En general, resulta especialmente ventajoso que las posibles esquinas estén redondeadas. Esto se aplica a todos los sectores de la zona de conmutación, en particular en el sector de transición entre la zona táctil y la zona de línea de alimentación y/o entre la zona de línea de alimentación y la zona de conexión. Resulta especialmente ventajoso que las esquinas tengan un radio de curvatura de al menos 3 mm, preferiblemente de al menos 8 mm.

En otra ejecución ventajosa de la zona de conmutación, la relación entre la anchura  $b_z$  de la zona de alimentación y la anchura máxima  $b_B$  de la zona táctil vale al menos 1:2, y en particular al menos 1:10. Esto ha permitido lograr resultados de conmutación particularmente buenos.

- 20 En una ejecución ventajosa de la disposición de luna conforme a la invención, la anchura  $t_1$  de las líneas divisorias mide de  $30 \text{ }\mu\text{m}$  a  $200 \text{ }\mu\text{m}$ , y preferiblemente de  $70 \text{ }\mu\text{m}$  a  $140 \text{ }\mu\text{m}$ . Unas líneas divisorias tan delgadas permiten un aislamiento eléctrico seguro y suficientemente alto y, a la vez, no interfieren con la visión a través de la luna compuesta o solo lo hacen escasamente.

- 25 La zona de conmutación es una zona de conmutación capacitiva, es decir, está especialmente configurada para la detección capacitiva de un toque o la detección capacitiva de la proximidad. En una ejecución ventajosa, la zona de conmutación forma un electrodo plano. La capacidad del electrodo plano se mide por medio de una electrónica capacitiva de sensor externa. La capacidad del electrodo plano cambia con respecto a tierra cuando un cuerpo adecuado (preferiblemente un cuerpo humano) se acerca o, por ejemplo, toca el revestimiento de baja E en la zona del electrodo de superficie. La electrónica de sensor mide el cambio de capacidad, y se activa una señal de conmutación cuando se supera un valor umbral. La zona de conmutación está determinada por la forma y el tamaño del electrodo plano.

- 35 La zona de la capa eléctricamente conductora que está dispuesta fuera de la zona de conmutación capacitiva está conectada con la electrónica de sensor a través de la segunda zona de conexión. La zona circundante no comprende todo el revestimiento de baja E por fuera de la zona de conmutación capacitiva, sino que está separada del revestimiento de baja E por al menos una segunda línea divisoria y está separada eléctricamente de la zona de conmutación capacitiva y de la parte del revestimiento de baja E que rodea a la zona circundante, o zona externa. La segunda línea divisoria rodea la zona de conmutación capacitiva al menos de manera parcial, en particular completamente. La segunda línea divisoria, que bordea al menos parcialmente la zona circundante y separa la zona circundante del resto del revestimiento de baja E dispuesto alrededor (es decir, la zona externa), tiene preferiblemente una distancia mínima de 0,1 mm a 200 cm, de manera particularmente preferible de 0,5 mm a 100 mm y en particular una distancia mínima de 1 mm a 11 mm con respecto a la primera línea divisoria adyacente. Por tanto, la distancia mínima corresponde a la anchura  $u$  de la zona circundante. La zona circundante bordea todas las zonas de conmutación capacitiva al menos parcialmente (en caso de que se extiendan hasta el borde del revestimiento de baja E) o por completo (en caso de que no se extiendan hasta el borde del revestimiento de baja E).

- 45 En una disposición de este tipo, la zona de conmutación capacitiva y la zona circundante forman dos electrodos que están acoplados capacitivamente entre sí. La capacidad del condensador formado por los electrodos cambia al acercarse un cuerpo adecuado, preferiblemente una parte de un cuerpo humano. La electrónica de sensor mide el cambio de capacidad, y se activa una señal de conmutación cuando se supera un valor umbral. La zona sensible está determinada por la forma y el tamaño del sector en el cual están acoplados capacitivamente los electrodos. De esta manera se puede conseguir una calidad de señal particularmente buena.

- 50 La zona de conmutación capacitiva conforme a la invención y la zona circundante están integradas en la luna, o respectivamente luna de ventana, conforme a la invención. Por lo tanto, no es necesario ningún conmutador o similar como componente separado que deba agregarse a la luna de ventana. Preferiblemente, la luna de ventana tampoco tiene otros componentes que estén dispuestos en el campo de visión, sobre sus superficies. Esto es particularmente ventajoso con miras a una construcción delgada de la luna de ventana, así como a una perturbación solo ligera de la visión a través de la luna de ventana.

Una ejecución de la invención comprende una luna compuesta dotada de zona de conmutación capacitiva y revestimiento de baja E, que comprende al menos:

- una luna interna, que consiste en la luna de la disposición de luna conforme a la invención con zona de conmutación capacitiva y revestimiento de baja E,
- una luna externa con una superficie (II) de cara interna y
- al menos una capa intermedia que une de manera plana la superficie (II) de cara interna de la luna externa con una superficie (III) de cara externa de la luna interna.

Por lo tanto, la superficie de cara interna de la luna compuesta corresponde a la superficie de cara interna de la luna interna, y la superficie de cara externa de la luna compuesta corresponde a la superficie de cara externa de la luna externa.

En el caso de una luna compuesta, la luna interna y la luna externa están unidas entre sí por al menos una capa intermedia. Preferiblemente, la capa intermedia es transparente. La capa intermedia contiene preferiblemente al menos un material sintético, preferiblemente polivinilbutiral (PVB), etileno-acetato de vinilo (EVA) y/o poli(tereftalato de etileno) (PET). No obstante, la capa intermedia también puede contener, por ejemplo, poliuretano (PU), polipropileno (PP), poliacrilato, polietileno (PE), policarbonato (PC), poli(metacrilato de metilo), poli(cloruro de vinilo), resina de poliacetato, resinas de colada, acrilatos, etileno-propilenos fluorados, poli(fluoruro de vinilo) y/o etileno-tetrafluoroetileno, o copolímeros o sus mezclas. La capa intermedia puede estar constituida por una o varias láminas dispuestas una sobre otra, midiendo el grosor de una lámina preferiblemente de 0,025 mm a 1 mm, típicamente 0,38 mm o 0,76 mm. Preferiblemente, las capas intermedias pueden ser termoplásticas y, después de la laminación, la luna interna, la luna externa y eventualmente otras capas intermedias están mutuamente pegadas.

La capa intermedia tiene preferiblemente una permitividad relativa de 2 a 4, y de manera particularmente preferible de 2,1 a 2,9. Con tales permitividades relativas se ha podido lograr una diferenciación particularmente buena entre un toque en la superficie táctil a través de la superficie de cara externa de la luna compuesta y uno a través de la superficie de cara interna contraria.

La invención comprende, por lo tanto, una disposición de luna con una luna de ventana conforme a la invención o una luna compuesta conforme a la invención y una electrónica de sensor, que está conectada eléctricamente con la zona de conmutación capacitiva a través de una primera zona de conexión, y con la zona circundante a través de una segunda zona de conexión. La electrónica de sensor es una electrónica de sensor capacitivo.

En una ejecución ventajosa de la disposición de conmutación conforme a la invención, la sensibilidad de la electrónica de sensor se elige de manera que la electrónica de sensor emita una señal de conmutación cuando se toca con un dedo humano la zona táctil sobre la superficie de cara interna de la luna, o respectivamente de la luna compuesta, y no emita una señal de conmutación ni ninguna otra señal de conmutación cuando se toca la zona táctil sobre la superficie de cara externa de la luna o la luna externa. No hace falta decir que el toque de la zona táctil también se puede efectuar con varios dedos o mediante otra parte del cuerpo humano. En el contexto de esta invención, se entiende por toque cualquier interacción con la zona de conmutación que produzca un cambio medible en la señal de medida, es decir, en este caso la capacidad. En particular, se trata de un toque en una superficie de cara externa de la luna de ventana o de la luna compuesta, en una zona que resulta de la proyección ortogonal de la zona táctil sobre la superficie de cara externa.

Con una elección adecuada de la sensibilidad de la electrónica de sensor y un dimensionamiento adecuado de la zona de conmutación capacitiva, ya el acercamiento a la zona táctil puede ser suficiente para activar una señal de conmutación. La disposición de luna conforme a la invención, en la cual el revestimiento de baja E está dispuesto sobre la superficie IV de cara interna de la luna o luna interna, presenta una elevada asimetría en el comportamiento de conmutación particularmente ventajosa. Es decir, la sensibilidad es mayor al acercarse o tocar la superficie IV de cara interna (dotada directamente del revestimiento de baja E) que al acercarse o tocar la superficie (III o I) de cara externa, donde la luna, o respectivamente la luna interna, la capa intermedia y la luna externa, se encuentra aún dispuesta entre el cuerpo humano y el revestimiento de baja E con zona de conmutación capacitiva.

No hace falta decir que también se puede elegir la sensibilidad de la electrónica de sensor de manera que se active un proceso de conmutación en caso de toque o acercamiento por ambas caras de las superficies.

En el contexto de la invención, se entiende por acercamiento el acercamiento de un cuerpo humano a una distancia menor o igual que 20 cm, preferiblemente menor o igual que 10 cm y en particular menor o igual que 5 cm, sin que se produzca toque directo.

Las señales de conmutación emitidas pueden ser arbitrarias, y estar adaptadas a las necesidades del uso respectivo. Así, la señal de conmutación puede significar una tensión positiva, por ejemplo 12 V, ninguna señal de conmutación puede significar 0 V, por ejemplo, y otra señal de conmutación puede significar +6 V, por ejemplo. Las señales de conmutación también pueden corresponder a los voltajes CAN\_High (en inglés, alto) y CAN\_Low (en inglés, bajo) comunes de un bus CAN, y cambiar en un valor de tensión intermedio entre ambos. La señal de conmutación también puede estar pulsada y/o codificada digitalmente.

La sensibilidad de la electrónica de sensor puede determinarse en función del tamaño de la zona táctil y en función

del grosor de la luna, o respectivamente la luna interna, la capa o capas intermedias y la luna externa, en el marco de sencillos experimentos.

5 La ventaja especial de tal disposición de luna conforme a la invención es que la señal de conmutación solo puede ser activada en caso de acercamiento o toque en la luna de ventana o la luna compuesta, por una de las superficies de cara interna. Cuando se utiliza la disposición de luna en una luna de ventana de un vehículo y se monta la luna de ventana o luna compuesta con la superficie de cara interna dirigida hacia el espacio interior del vehículo, por ejemplo, se puede evitar de forma segura, sin modificar en lo fundamental la estructura generalmente habitual de la luna, que alguien active desde el exterior el proceso de conmutación, o bien que el proceso de conmutación sea activado indeseadamente por la lluvia o por el movimiento del limpiaparabrisas. Esto ha sido inesperado y sorprendente para el experto en la materia.

10 En combinación, o como alternativa, se puede elegir la sensibilidad de la electrónica de sensor de modo que emita una señal de conmutación en caso de acercamiento a la zona táctil o en caso de tocar con un dedo humano la zona táctil sobre las superficies de la luna de ventana o luna compuesta, y no emita una señal de conmutación ni ninguna otra señal de conmutación en caso de tocar la zona de línea de alimentación sobre las superficies de la luna de ventana o luna compuesta.

La sensibilidad de la electrónica de sensor puede determinarse en función del tamaño de la zona táctil y en función de la geometría y de la relación de aspecto entre la anchura y la longitud de la zona de línea de alimentación, en el marco de sencillos experimentos. Resulta particularmente ventajoso elegir la anchura de la zona de línea de alimentación lo más pequeña posible.

20 La ventaja particular de esta forma de realización de una disposición de luna conforme a la invención reside en que la señal de conmutación solo se puede activar al tocar la superficie de cara externa de la luna de ventana o luna compuesta, sobre la zona táctil o su proximidad inmediata, por lo que es posible un control preciso del proceso de conmutación y, por ejemplo, se evita una conmutación accidental.

25 En un desarrollo ventajoso de una disposición de luna conforme a la invención, la zona de conexión está conectada con un conductor plano, un alambre metálico, en particular un conductor redondo o un conductor trenzado, y se aleja de la superficie de la luna. Entonces, la disposición integrada de luna se puede conectar de manera particularmente simple en el lugar de uso a una fuente de tensión y a una línea de señal que evalúe la señal de conmutación de la circuitería de sensor, por ejemplo, en un vehículo a través de un bus CAN.

30 En principio, son adecuados como luna, o respectivamente luna interna y luna externa, todos los sustratos eléctricamente aislantes que sean térmica y químicamente estables, así como dimensionalmente estables, en las condiciones de producción y uso de la luna de ventana o luna compuesta conformes a la invención.

35 La luna, o respectivamente la luna interna y la luna externa, contienen preferiblemente vidrio, de manera particularmente preferible vidrio plano, vidrio flotado, vidrio de cuarzo, vidrio de borosilicato, vidrio sodocálcico, o materiales sintéticos transparentes, preferiblemente materiales sintéticos transparentes rígidos, en particular polietileno, polipropileno, policarbonato, poli(metacrilato de metilo), poliestireno, poliamida, poliéster, poli(cloruro de vinilo) y/o sus mezclas. Preferiblemente la luna, o respectivamente la luna interna y la luna externa, es transparente, en particular para el uso de la luna como luna de parabrisas o luna trasera de un vehículo u otros usos en los que se desea una elevada transmisión luminosa. Se entiende entonces por transparente, en el sentido de la invención, una luna que presente una transmisión superior a 70% en la región espectral visible. En el caso de lunas que no están situadas en el campo de visión del conductor relevante para el tráfico, por ejemplo lunas de techo, la transmisión también puede ser mucho más baja, por ejemplo mayor de 5%.

40 El grosor de la luna, o respectivamente de la luna interna y de la luna externa, puede variar ampliamente y, por lo tanto, adaptarse excelentemente a los requisitos de cada caso particular. Se utilizan preferiblemente grosores normalizados de 1,0 mm a 25 mm, preferiblemente de 1,4 mm a 2,5 mm para vidrios de vehículos y preferiblemente de 4 mm a 25 mm para muebles, aparatos y edificios. El tamaño de la luna de ventana y de la luna compuesta puede variar ampliamente y depende del tamaño del uso conforme a la invención.

En la construcción de vehículos y en el ámbito de la arquitectura, por ejemplo, las lunas de ventana y las compuestas tienen áreas típicas de 200 cm<sup>2</sup> a 20 m<sup>2</sup>.

50 La luna de ventana o la luna compuesta puede tener cualquier forma tridimensional. Preferiblemente, la forma tridimensional no presenta zonas de sombra, por lo que se puede revestir, por ejemplo, mediante pulverización catódica. Las lunas son preferiblemente planas o bien están ligeramente o fuertemente curvadas en una dirección o en varias direcciones del espacio. En particular, se utilizan lunas planas. Las lunas pueden ser incoloras o coloreadas.

55 La luna, o respectivamente la luna interna y la luna externa, tiene preferiblemente una permitividad relativa  $\epsilon_{r,1/4}$  de 2 a 8, y de manera especialmente preferible de 6 a 8. Con tales permitividades relativas se ha podido lograr una diferenciación particularmente buena entre un toque en la superficie táctil a través de la superficie de cara externa de la luna de ventana o luna compuesta, y uno a través de la superficie de cara interna contraria.

En una ejecución ventajosa de la luna de ventana conforme a la invención o de la luna compuesta conforme a la invención, la zona de conexión está dispuesta en el borde externo de la luna. La distancia al borde externo es preferiblemente inferior a 10 cm, de manera particularmente preferible inferior a 0,5 cm. Esto permite ocultar un contacto eléctrico de la zona de conexión, por ejemplo, con un conductor laminar, bajo una impresión negra visualmente discreta o con una tapa, por ejemplo, una carcasa de cámara.

Preferiblemente, la línea de alimentación eléctrica está configurada en forma de conductor laminar o conductor laminar flexible (conductor plano, conductor de cinta plana). Se entiende por conductor laminar un conductor eléctrico cuya anchura es significativamente mayor que su grosor. Un conductor laminar de este tipo es, por ejemplo, una tira o cinta que contiene o se compone de cobre, cobre estañado, aluminio, plata, oro o aleaciones de estos. El conductor laminar tiene, por ejemplo, una anchura de 2 mm a 16 mm y un grosor de 0,03 mm a 0,1 mm. El conductor laminar puede tener una envoltura aislante, preferiblemente polimérica, por ejemplo a base de poliimida. Los conductores laminares que son adecuados para hacer contacto con revestimientos eléctricamente conductores en lunas tienen un grosor total de, por ejemplo, solo 0,3 mm. Estos conductores laminares tan finos se pueden disponer de manera sencilla y estética, y por ejemplo se pueden pegar, sobre la superficie IV de cara interna. En una cinta conductora laminar se pueden encontrar varias capas conductoras eléctricamente aisladas entre sí.

Como alternativa, también se pueden utilizar como línea de alimentación eléctrica alambres metálicos delgados. Los alambres metálicos contienen en particular cobre, wolframio, oro, plata o aluminio, o aleaciones de al menos dos de estos metales. Las aleaciones también pueden contener molibdeno, renio, osmio, iridio, paladio o platino. Los alambres metálicos pueden constar de uno o varios alambres individuales o hebras, que están configuradas en su totalidad en forma redonda o plana, o con cualquier forma. Los alambres individuales o hebras pueden estar dispuestos eléctricamente aislados entre sí, dentro de cables multifilares.

La conexión de línea eléctrica entre la zona de conexión y la línea de alimentación eléctrica se efectúa preferiblemente utilizando adhesivos eléctricamente conductores, que permiten una conexión segura y duradera de línea eléctrica entre la zona de conexión y la línea de alimentación. Como alternativa, también se puede realizar la conexión de línea eléctrica mediante bornes. Como alternativa, también se puede imprimir la línea de alimentación sobre la zona de conexión, por ejemplo mediante una pasta de impresión sometida a cocción, que contenga metal, y en particular que contenga plata, eléctricamente conductora.

En una ejecución alternativa, la conexión de línea eléctrica entre la zona de conexión y la línea de alimentación eléctrica se realiza mediante soldadura, preferiblemente mediante soldadura por ultrasonidos. Como alternativa, se puede disponer otro elemento de conexión adicional entre la zona de conexión y la línea de alimentación eléctrica, por ejemplo, una base de enchufe, un elemento de engarce o una conexión multipolar. La línea de alimentación eléctrica puede conectarse directamente al elemento de conexión, o bien conectarse al mismo de forma fija o desprendible por medio de un enchufe o un acoplamiento.

Un elemento de engarce cerrado puede tener, por ejemplo, una sección transversal ovalada (engarce ovalado) o poligonal (por ejemplo, engarce cuadrado, engarce hexagonal o engarce trapezoidal). Uno de los puntos actuantes de la herramienta de engarzado puede generar también una estructura de pellizco característica, estando la estructura de pellizco dispuesta típicamente en oposición a la denominada base de engarce. La forma del engarce recibe típicamente su nombre de la estructura de pellizco característica. Las formas de un engarce cerrado son conocidas por el experto en la técnica, por ejemplo, como engarce en W o engarce con mandril. En el caso de un elemento de engarce abierto, los dos bordes laterales del elemento de conexión doblados alrededor del cable de conexión están pellizcados entre sí y con el cable de conexión, con una estructura de pellizco característica. Las formas de un engarce abierto son conocidas por el experto en la técnica, por ejemplo, como engarce en B (o engarce en F), engarce en Ü (o engarce OVL) o engarce en O. Estos elementos de engarzado se sueldan habitualmente a la zona de conexión o bien se pegan por medio de un adhesivo conductor. Son especialmente ventajosos los elementos de engarce con una zona plana, por ejemplo una base de engarce plana.

En una ejecución ventajosa de la luna de ventana o de la luna compuesta, la zona táctil puede señalarse o estar señalada directamente por una fuente luminosa activa, preferiblemente por un diodo luminoso (led), un diodo luminoso orgánico (OLED, por sus siglas en inglés), una lámpara de incandescencia u otro elemento luminoso activo, tal como un material luminiscente, preferiblemente un material fluorescente o fosforescente.

En una ejecución alternativa de la luna de ventana o de la luna compuesta, la zona táctil está señalada sobre la luna, o respectivamente la luna interna, la capa intermedia o la luna de cobertura, mediante una impresión coloreada, preferiblemente blanca o negra, por ejemplo una serigrafía. Esto tiene la ventaja particular de que la zona táctil está señalada con independencia de cualquier fuente de tensión, y de manera permanente. La impresión también puede contener un material luminiscente, preferiblemente un material fluorescente o fosforescente, y/o ser posluminiscente.

En otra ejecución alternativa de la invención, la luna de ventana o compuesta presenta un medio irradiador de luz y un medio deflector de luz. El medio irradiador de luz y el medio deflector de luz están dispuestos en la luna de ventana, por ejemplo, o en la luna compuesta o dentro de la misma, preferiblemente entre la luna interna y la luna externa.

Conforme a la invención, el medio irradiador de luz comprende al menos una fuente luminosa, preferiblemente un led u OLED. Su ventaja particular radica en las pequeñas dimensiones y el bajo consumo de energía. El intervalo de longitudes de onda emitido por la fuente luminosa se puede elegir libremente dentro de la región de la luz visible, por ejemplo, atendiendo a puntos de vista prácticos y/o estéticos. El medio irradiador de luz puede comprender elementos ópticos, en particular para desviar la luz, preferiblemente un reflector y/o una guía de ondas luminosas, por ejemplo una fibra de vidrio o una fibra óptica polimérica. El medio irradiador de luz puede estar dispuesto en cualquier lugar de la luna, o respectivamente de la luna interna o la luna externa, en particular en el borde lateral de la luna de ventana o de la luna compuesta, o en un pequeño hueco entremedias de la luna interna y la luna externa.

El medio deflector de luz comprende preferiblemente partículas, rejillas de puntos, pegatinas, depósitos, muescas, incisiones, cuadrículas de líneas, impresiones y/o serigrafías, y es adecuado para desacoplar de las mismas la luz transportada en la luna, o respectivamente la luna interna, capa intermedia o luna externa.

El medio deflector de luz puede estar dispuesto en cualquier posición sobre el plano de la luna, o respectivamente la luna interna, capa intermedia o luna externa. Resulta especialmente ventajoso que el medio deflector de luz esté dispuesto en el sector de la zona táctil o en su entorno inmediato y, por lo tanto, permita encontrar rápidamente la zona táctil que, de lo contrario, apenas sería visible. Esto resulta particularmente ventajoso por la noche o en la oscuridad.

Como alternativa, se puede llevar luz a la zona táctil a través de una guía de luz que esté dispuesta sobre la luna, o respectivamente luna interna, capa intermedia o luna externa, y señalarla.

Como alternativa, o en combinación, el medio irradiador de luz junto con el medio deflector de luz hacen visible una información acerca de la luna de ventana o la luna compuesta, por ejemplo reproducen el estado de conmutación de la zona de conmutación capacitiva o indican si, por ejemplo, una función eléctrica está conectada o desconectada.

Otro aspecto de la invención comprende un procedimiento para producir tal disposición de luna con luna de ventana, o respectivamente luna, dotada de zona de conmutación capacitiva, que comprende al menos:

aplicar un revestimiento de baja E sobre una superficie (IV) de cara interna de la luna,

crear, preferiblemente mediante estructuración con láser o por ablación mecánica o química, al menos una primera línea divisoria en el revestimiento de baja E, mediante la cual al menos una zona de conmutación capacitiva está separada eléctricamente de una zona circundante del revestimiento de baja E, donde la zona circundante rodea la zona de conmutación capacitiva al menos por secciones, en particular completamente,

crear, preferiblemente mediante estructuración con láser o por ablación mecánica o química, al menos una segunda línea divisoria en el revestimiento de baja E, mediante la cual la zona circundante está separada eléctricamente de una zona externa del revestimiento de baja E, donde la zona externa rodea la zona circundante al menos de manera parcial, en particular completamente.

Si la luna está configurada como luna compuesta, pueden estar comprendidos los siguientes pasos:

aplicar un revestimiento de baja E sobre una superficie (IV) de cara interna de una luna interna y crear, preferiblemente mediante estructuración con láser o por ablación mecánica o química, al menos una primera línea divisoria en el revestimiento de baja E, mediante la cual al menos una zona de conmutación capacitiva está separada eléctricamente de una zona circundante del revestimiento de baja E, donde la zona circundante rodea la zona de conmutación capacitiva al menos por secciones, en particular completamente, y crear, preferiblemente mediante estructuración con láser o por ablación mecánica o química, al menos una segunda línea divisoria en el revestimiento de baja E, mediante la cual la zona circundante queda separada eléctricamente de una zona externa del revestimiento de baja E, donde la zona externa rodea la zona circundante al menos de manera parcial, en particular completamente,

producir una secuencia de apilamiento constituida por la luna interna, una capa intermedia y una luna externa, donde la capa intermedia está dispuesta entre la superficie (II) de cara interna de la luna externa y la superficie (III) de cara externa de la luna interna, y laminar la secuencia de apilamiento para formar una luna compuesta.

Es decir, en primer lugar se produce una luna de la disposición de luna conforme a la invención y en un segundo paso se lamina esta a partir de una secuencia de apilamiento constituida por luna interna (que consiste en la luna de ventana conforme a la invención), capa intermedia y luna externa, para formar una luna compuesta.

En una forma de realización alternativa del procedimiento conforme a la invención para producir una disposición de luna con luna compuesta dotada de zona de conmutación capacitiva, también se pueden intercambiar los pasos de procedimiento. Es decir, primeramente se forma un estratificado a partir de la secuencia de apilamiento constituida por luna interna, capa intermedia y luna externa, y a continuación se deposita el revestimiento de baja E sobre la superficie interna de la luna interna y se estructura el mismo.

La aplicación del revestimiento de baja E se puede efectuar mediante métodos en sí conocidos, preferiblemente

mediante pulverización catódica asistida por campos magnéticos. Esto resulta particularmente ventajoso con miras a un revestimiento de las lunas simple, rápido, económico y uniforme. No obstante, también se puede aplicar la capa eléctricamente conductora, por ejemplo, mediante vaporización, deposición química desde fase gaseosa (CVD, por sus siglas en inglés), deposición desde fase gaseosa asistida por plasma (PECVD) o mediante procedimientos químicos en húmedo.

Preferiblemente, el decapado de las líneas divisorias individuales en el revestimiento de baja E se lleva a cabo mediante un rayo láser. Se conocen métodos para estructurar láminas metálicas delgadas, por ejemplo a partir de los documentos EP 2 200 097 A1 o EP 2 139 049 A1. La anchura del decapado mide preferiblemente de 10  $\mu\text{m}$  a 1000  $\mu\text{m}$ , de manera particularmente preferible de 30  $\mu\text{m}$  a 200  $\mu\text{m}$  y en particular de 70  $\mu\text{m}$  a 140  $\mu\text{m}$ . En este intervalo se produce un decapado particularmente limpio y sin residuos con el rayo láser. El decapado mediante rayo láser es particularmente ventajoso, ya que las líneas decapadas son muy discretas visualmente y perjudican solo escasamente al aspecto y a la visión. El decapado de una línea cuya anchura es superior al ancho de un corte con láser se realiza recorriendo repetidamente la línea con el rayo láser. Por lo tanto, la duración del proceso y los costos del proceso crecen al aumentar el ancho de línea. Como alternativa, el decapado se puede realizar por ablación mecánica así como mediante ataque químico o físico.

La laminación, es decir, la unión de luna interna, capa intermedia y luna externa, se efectúa preferiblemente bajo la acción de calor, vacío y/o presión. Se pueden utilizar procedimientos en sí conocidos para producir una luna compuesta.

Así, por ejemplo, los denominados procedimientos en autoclave se pueden llevar a cabo a una presión elevada de aproximadamente 10 bar a 15 bar y temperaturas de 130 °C a 145 °C durante aproximadamente 2 horas. Los procedimientos de bolsa de vacío o anillo de vacío en sí conocidos trabajan, por ejemplo, a aproximadamente 200 mbar y de 80 °C a 110 °C.

También se pueden prensar la luna interna, la capa intermedia, por ejemplo termoplástica, y la luna externa en una calandria, entre al menos un par de rodillos, para formar una luna. Se conocen instalaciones de este tipo para producir lunas, y normalmente poseen al menos un túnel de calentamiento antes de una planta de prensado. La temperatura durante el proceso de prensado se sitúa en, por ejemplo, de 40 °C a 150 °C. Se han acreditado en la práctica, en particular, combinaciones de procedimientos de calandrado y en autoclave. Como alternativa, se pueden utilizar laminadores a vacío. Estos consisten en una o varias cámaras calefactables y en las que se puede hacer vacío, donde se laminan la luna interna y la luna externa en el transcurso de aproximadamente 60 minutos, por ejemplo, a presiones reducidas de 0,01 mbar a 800 mbar y temperaturas de 80 °C a 170 °C.

Como paso adicional de procedimiento, la puesta en contacto galvánico del revestimiento de baja E se puede efectuar mediante una conexión de línea eléctrica. El contacto galvánico se realiza preferiblemente mediante pegadura con un adhesivo eléctricamente conductor, soldadura y en particular soldadura por ultrasonidos.

En el caso del contacto galvánico, puede ser ventajoso que primero se aplique una capa de contacto eléctricamente conductora sobre el revestimiento de baja E, por ejemplo mediante una metalización o mediante impresión con una pasta de serigrafía con contenido metálico, y posterior cocción. Esta capa de contacto resulta particularmente ventajosa para lograr un contacto de baja impedancia y estable frente a la corrosión, entre los componentes conductores del revestimiento de baja E y los otros elementos de conexión, tales como conductores laminares o conductores redondos.

Otro aspecto de la invención comprende el uso de la disposición de luna conforme a la invención, con luna de ventana o luna compuesta dotada de zona de conmutación capacitiva, en edificios, en particular en una zona de acceso, zona de ventana, zona de techo o zona de fachada, como componente incorporado en muebles y aparatos, en medios de locomoción para el tráfico terrestre, aéreo o naval, en particular en trenes, barcos y vehículos a motor, por ejemplo como luna de parabrisas, luna trasera, luna lateral y/o luna de techo.

La invención comprende además el uso de la zona de conmutación capacitiva de una disposición de luna conforme a la invención con luna de ventana o luna compuesta, para la regulación eléctrica de una función dentro o fuera de la luna de ventana o compuesta, preferiblemente una función de calefacción, una iluminación, en particular un medio luminoso tal como un led dispuesto en la luna de ventana o compuesta, un cambio en la transparencia óptica de una capa intermedia funcional, en particular una capa de dispositivo de partículas suspendidas (SPD, por sus siglas en inglés) o una capa intermedia electrocrómica.

En lo que sigue se explica con más detalle la invención a continuación por medio de dibujos y ejemplos de realización. Los dibujos son una representación esquemática y no están realizados a escala. Los dibujos no restringen de ningún modo la invención.

Los dibujos muestran:

la Figura 1A, una vista superior de una ejecución de una disposición de luna conforme a la invención, con una luna de ventana;

- la Figura 1B, una representación en corte transversal a lo largo de la línea de corte A-A' de la Figura 1A;
- la Figura 1C, una representación ampliada del sector Z de la Figura 1A;
- la Figura 1D, una representación en corte transversal a lo largo de la línea de corte B-B' de la Figura 1C;
- 5 la Figura 1E, una representación ampliada de un sector Z según la Figura 1A, de una ejecución alternativa de la luna de ventana;
- la Figura 1F, una representación ampliada de un sector Z según la Figura 1A, de otra ejecución alternativa de la luna de ventana;
- la Figura 2A, una vista superior de una ejecución alternativa de una disposición de luna conforme a la invención, con una luna compuesta;
- 10 la Figura 2B, una representación en corte transversal a lo largo de la línea de corte A-A' de la Figura 2A;
- la Figura 2C, una representación ampliada del sector Z de la Figura 2A;
- la Figura 2D, una representación en corte transversal a lo largo de la línea de corte B-B' de la Figura 2C;
- la Figura 2E, una representación en corte transversal a lo largo de la línea de corte B-B' de la Figura 2C, de otra ejecución alternativa de la luna compuesta;
- 15 la Figura 2F, una representación en corte transversal a lo largo de la línea de corte B-B' de la Figura 2C, de otra ejecución alternativa de la luna compuesta;
- la Figura 3A, una vista superior de otra ejecución alternativa de una disposición de luna conforme a la invención con una luna compuesta, en el ejemplo de una luna de parabrisas;
- la Figura 3B, una representación en corte transversal a lo largo de la línea de corte A-A' de la Figura 3A;
- 20 la Figura 4A, un diagrama de flujo detallado de una forma de realización del procedimiento conforme a la invención para producir una luna de ventana; y
- la Figura 4B, un diagrama de flujo detallado de una forma de realización del procedimiento conforme a la invención para producir una luna compuesta.

25 La Figura 1A muestra una vista superior de una ejecución ilustrativa de una disposición 200 de luna conforme a la invención, con una luna 100 de ventana, en el ejemplo de una luna de techo de un vehículo a motor.

La Figura 1B muestra una representación en corte transversal a lo largo de la línea de corte A-A' de la Figura 1A. La luna 100 de ventana comprende aquí, por ejemplo, una única luna 1. La luna 100 de ventana es, por ejemplo, una luna de vehículo y, en particular, la luna de techo de un automóvil de turismo. Las dimensiones de la luna 100 de ventana son, por ejemplo, 0,9 m × 1,5 m. La luna 100 de ventana contiene una luna 1 que, por ejemplo, está prevista para, en su posición instalada, separar un espacio interior del vehículo de un entorno exterior. Es decir, la superficie IV de cara interna de la luna 1 es accesible desde el espacio interior, mientras que la superficie III de cara externa de la luna 1 mira hacia fuera con respecto al espacio interior del vehículo. La luna 1 está hecha de vidrio sodocálcico, por ejemplo, y se ha fabricado mediante el procedimiento de flotación. Por ejemplo, el grosor  $d_1$  de la luna 1 mide 2,1 mm. En principio, la luna 1 también puede tener otros grosores. Así, por ejemplo, como acristalamiento en la construcción, la luna 1 puede tener un grosor de 4 mm.

30

35

La luna 1 ha sido sometida, por ejemplo, a un tratamiento de templado y, por tanto, es un vidrio de seguridad monoluna.

La superficie IV de cara interna de la luna 1 está revestida con un revestimiento 6 de baja E. En la Tabla 1 están representados tres ejemplos de revestimientos 6 de baja E conformes a la invención con capas funcionales de ITO, por ejemplo. Cada revestimiento 6 de baja E de los Ejemplos 1-3 consta de una pila de capas constituida por: luna 1/capa adhesiva/capa funcional/capa de barrera/capa antirreflexión.

40

Tabla 1

	Material	Grosor		
		Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3
Capa antirreflexión	SiO <sub>2</sub> :Al	45 nm	40 nm	80 nm
Capa de barrera	Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> :Al	12 nm	20 nm	12 nm
Capa funcional	ITO	120 nm	120 nm	120 nm
Capa adhesiva	SiO <sub>2</sub> :Al	30 nm	30 nm	40 nm
Luna o luna interna 1	vidrio sodocálcico			

5 El revestimiento 6 de baja E representado en la Figura 1A consta, por ejemplo, del sistema de capas de acuerdo con el Ejemplo 1 de la Tabla 1. En otro ejemplo, el revestimiento 6 de baja E representado en la Figura 1A consta del sistema de capas de acuerdo con el Ejemplo 2 de la Tabla 1 y, en otro ejemplo, del sistema de capas de acuerdo con el Ejemplo 3 de la Tabla 1.

10 Las lunas 1 de ventana con los sistemas de capas de acuerdo con los Ejemplos 1-3, que se han mencionado con fines ilustrativos, tienen una emisividad total normal, por la cara del espacio interior, menor o igual que 30% y una resistencia superficial de 20 ohmios/cuadrado a 30 ohmios/cuadrado. En reflexión, la luna de ventana presenta, por ejemplo, un valor  $a^*$  de color de  $-3$  a  $+4$  y un valor  $b^*$  de color de  $-7$  a  $+4$ , observados desde la cara provista del revestimiento 6 de baja E. Tal luna 1 de ventana puede ser clara y, por ejemplo, presentar una transparencia mayor o igual que 80% en la región visible. Para evitar el deslumbramiento por la radiación solar en la zona visible, también se puede teñir intensamente la luna 1 y que solo presente una transparencia menor o igual que 20% en la región visible. No hace falta decir que el revestimiento 6 de baja E también puede constar de otros sistemas de capas con baja emisividad.

15 En el sector inferior de la luna 100 de ventana, el revestimiento 6 de baja E presenta, por ejemplo, dos zonas 10 de conmutación capacitiva.

20 La Figura 1C muestra una representación ampliada del sector Z de la luna 100 de ventana de la Figura 1A, con la zona 10 de conmutación capacitiva. La Figura 1D muestra una correspondiente representación en corte transversal a lo largo de la línea de corte B-B' de la Figura 1C.

25 Primeras líneas divisorias 7 carentes de revestimiento dividen el revestimiento 6 de baja E en distintas zonas, eléctricamente aisladas entre sí. En este ejemplo, eléctricamente aislado significa que las zonas están galvánicamente aisladas entre sí, es decir, que no puede fluir corriente continua (CC) entre las zonas. En el ejemplo representado en la Figura 1C, dos zonas 10 de conmutación capacitiva están eléctricamente desconectadas de una zona circundante 15 común. En todos los casos, las primeras líneas divisorias 7 son cerradas. La zona circundante 15 rodea por completo las dos zonas 18 de conmutación capacitiva. En un borde (en la Figura 1C, el inferior) 18 de la luna 100 de ventana o de la luna 1, la zona circundante 15 se extiende hasta el borde 32 de revestimiento del revestimiento 6 de baja E. En el presente ejemplo de realización, el borde del revestimiento 6 de baja E se extiende hasta el borde de la luna 1, siendo igualmente concebible que el borde del revestimiento 6 de baja E esté retraído con respecto al borde de la luna 1.

30 La zona circundante 15 está eléctricamente separada de una zona (externa) 31 del revestimiento 6 de baja E que rodea a la zona circundante 15, por una segunda línea divisoria 8 que rodea parcialmente las dos zonas 10 de conmutación capacitiva y está trazada en el revestimiento 6 de baja E. La segunda línea divisoria 8 ha sido practicada en el revestimiento 6 de baja E. La segunda línea divisoria 8 no es cerrada, y se extiende libremente hasta el borde 32 de revestimiento del revestimiento 6 de baja E, no existiendo segunda línea divisoria 8 allí donde la zona circundante 15 se extiende hasta el borde 32 de revestimiento. Por tanto, la zona externa 31 rodea solo parcialmente la zona circundante 15, no por completo. La zona circundante 15 y la zona externa 31 (es decir, zonas del revestimiento 6 de baja E diferentes entre sí, que están separadas una de otra por la segunda línea divisoria 8) son, por tanto, zonas del revestimiento 6 de baja E que están eléctricamente aisladas entre sí. Esto significa que la zona circundante 15 y la zona externa 31 están galvánicamente separadas entre sí, de manera que no puede fluir corriente continua (CC) entre la zona circundante 15 y la zona externa 31. No obstante, también es concebible que la

zona circundante 15 no se extienda hasta el borde 32 de revestimiento, siendo en este caso la segunda línea divisoria 8 cerrada y rodeando por completo la zona circundante 15. En este caso, la zona externa 31 rodea por completo la zona circundante 15.

5 Cada zona 10 de conmutación comprende una zona táctil 11, que tiene una planta aproximadamente cuadrada y se prolonga en una zona 12 de línea de alimentación en forma de tira. La anchura  $b_B$  y la longitud  $l_B$  de la zona táctil 11 miden cada una, por ejemplo, 40 mm. La anchura  $b_Z$  de la zona 12 de línea de alimentación mide, por ejemplo, 1 mm. Por tanto, la relación  $b_Z:b_B$  vale aproximadamente 1:40. La zona 12 de línea de alimentación está conectada a una primera zona 13 de conexión. La primera zona 13 de conexión tiene forma cuadrada y una longitud  $b_A$  de arista de, por ejemplo, 12 mm. La longitud  $l_Z$  de la zona de línea de alimentación mide aproximadamente 48 mm. La zona circundante 15 está a su vez separada del resto del revestimiento 6 de baja E por una primera línea divisoria 7. La zona circundante 15 está configurada aquí rectangularmente, e incluye las dos zonas 10 de conmutación capacitiva. La zona circundante 15 tiene una zona adicional 16, o segunda, de conexión. La segunda zona 16 de conexión puede estar dispuesta arbitrariamente dentro de la zona circundante 15. En el ejemplo representado, está dispuesta en el borde inferior de la zona circundante 15, en el borde inferior de la luna 1. Así, resulta visualmente discreta y dificulta solo ligeramente la visión.

20 La primera línea divisoria 7 tiene solamente una anchura  $t_1$  de, por ejemplo, 100  $\mu\text{m}$ , y ha sido creada en el revestimiento 6 de baja E, por ejemplo, mediante estructuración con láser. Lo mismo se aplica a la segunda línea divisoria 8. Las líneas divisorias 7, 8, con una anchura tan pequeña, son apenas perceptibles visualmente y solo perturban ligeramente la visión a través de la luna 100 de ventana, lo cual resulta particularmente estético y tiene especial importancia para la seguridad en la conducción, en particular para su uso en el campo de visión de vehículos.

25 La primera zona 13 de conexión está conectada de manera eléctricamente conductora a un conductor laminar 17, a través de una conexión 20 de línea eléctrica. Una conexión eléctricamente conductora segura se consigue, preferiblemente, mediante un adhesivo eléctricamente conductor. El conductor laminar 17 consta, por ejemplo, de una lámina de cobre de 50  $\mu\text{m}$  de grosor y está aislado, por ejemplo fuera de la primera zona 13 de conexión, con una capa de poliimida. De este modo, el conductor laminar 17 puede encaminarse fuera de la zona circundante 15, por el borde inferior de la luna 100 de ventana, sin originar un cortocircuito eléctrico. No hace falta decir que la conexión de línea eléctrica de la segunda zona 16 de conexión hacia fuera también puede salir hacia el exterior por medio de alambres aislados o mediante una zona en la cual está interrumpido el revestimiento de baja E de la zona circundante.

30 El conductor laminar 17 está conectado aquí, por ejemplo fuera de la luna 100 de ventana, a una electrónica 14 de sensor capacitivo. Además, la zona circundante 15 también está conectada a la electrónica 14 de sensor a través de la segunda zona 16 de conexión. La electrónica 14 de sensor es adecuada para medir con precisión cambios en la capacidad de la zona 10 de conmutación con respecto a la zona circundante 15 y, en función de un valor umbral, transmitir una señal de conmutación al bus CAN de un vehículo, por ejemplo. Por medio de la señal de conmutación se puede conmutar cualquier función del vehículo. Por ejemplo, se puede encender o apagar una iluminación en o sobre la luna 100 de ventana.

40 Si la luna 100 de ventana se utiliza, por ejemplo, como luna de techo en un vehículo a motor, la longitud de la zona 12 de línea de alimentación se puede elegir de forma que el conductor del vehículo, el acompañante o los ocupantes del asiento trasero del vehículo puedan alcanzar cómodamente la zona táctil 11 de la zona de conmutación 10.

En el ejemplo de ejecución representado, la estructura y la coordinación de la electrónica 14 de sensor están armonizadas de manera que cuando se toca la superficie IV de cara interna de la luna 1 sobre la zona táctil 11 de la zona 10 de conmutación capacitiva se activa una señal de conmutación, mientras que cuando se toca la superficie III de cara externa de la luna 1 sobre la zona 10 de conmutación capacitiva no se activa ninguna señal de conmutación.

45 Por otra parte, en este ejemplo el área de la zona táctil 11, y en particular su anchura  $b_B$ , está armonizada con la anchura  $b_Z$  de la zona 12 de línea de alimentación de manera que solo cuando se toca la superficie IV de cara interna de la luna 1 sobre la zona táctil 11 (es decir, en aquella zona de la superficie IV que resulta de la proyección ortogonal de la zona táctil 11 sobre la superficie IV) se emite una señal de conmutación, y no cuando se toca la superficie IV sobre la zona 12 de línea de alimentación.

50 La Figura 1E muestra una representación ampliada de un sector Z según la Figura 1A, de una ejecución alternativa de la luna 100 de ventana. El ejemplo de realización representado se corresponde esencialmente en su estructura con la luna 100 de ventana según la Figura 1A, de modo que en lo que sigue se incidirá solamente en las diferencias respectivas. En este ejemplo, el revestimiento 6 de baja E tiene una zona 30 carente de revestimiento que, por ejemplo, sirve como ventana de comunicaciones y es transparente a la radiación electromagnética, por ejemplo la recepción GSP o la radio móvil. Por lo tanto, en el ejemplo de ejecución aquí representado las zonas 12 de línea de alimentación no están diseñadas en línea recta, sino más bien guiadas en torno a la zona 30 carente de revestimiento. En la zona 12 de línea de alimentación, que pertenece a la zona 10 de conmutación capacitiva dispuesta a la izquierda en la Figura 1E, la zona 12 de línea de alimentación está configurada, por ejemplo, como una zona en forma de tira con dos ángulos rectos (estructura en doble L).

En la zona 12 de línea de alimentación, que pertenece a la zona 10 de conmutación capacitiva dispuesta a la derecha en la Figura 1E, la zona 12 de línea de alimentación está configurada, por ejemplo, como una zona arqueada. No hace falta decir que también es posible cualquier otro recorrido conveniente de la zona 12 de línea de alimentación.

5 En este ejemplo, la zona circundante 15 está separada del revestimiento de baja E circundante por una segunda línea divisoria 8, de modo que no todo el revestimiento 6 de baja E circundante puede actuar como zona circundante 15. La zona circundante 15 del revestimiento 6 de baja E está aquí conectada a la electrónica 14 de sensor capacitivo a través de una segunda zona 16 de conexión.

10 Además, en este ejemplo de realización las primeras zonas 13 de conexión, y respectivamente la segunda zona 16 de conexión, están conectadas de manera eléctricamente conductora con alambres metálicos en forma de conductores redondos 19 aislados con material sintético. La conexión 20 con conducción eléctrica entre la zona 13, 19 de conexión y el conductor redondo 19 se realiza a través de un elemento de engarce que está engarzado a un extremo del conductor redondo 19, estando el elemento de engarce conectado de manera eléctricamente conductora a la zona 13, 19 de conexión mediante soldadura por ultrasonidos.

15 La Figura 1F muestra una representación ampliada de un sector Z según la Figura 1A de otra ejecución alternativa de la luna 100 de ventana. El ejemplo de realización representado se corresponde esencialmente en su estructura con la luna 100 de ventana según la Figura 1A, de modo que en lo que sigue se incidirá solamente en las diferencias respectivas.

20 En este ejemplo la zona circundante 15, y respectivamente la segunda línea divisoria 8, están diseñadas en forma de marco en torno a la superficie 10 de conmutación capacitiva y, por lo tanto, en torno a la zona táctil 11, la zona 12 de línea de alimentación y la zona 13 de conexión. La segunda línea divisoria 8, que separa la zona circundante 15 inmediata de la superficie 10 de conmutación capacitiva, o respectivamente la primera línea divisoria 8, presenta una distancia (mínima) u de entre 5 mm y 10 mm con respecto a la zona táctil 11, con respecto a la zona 12 de líneas alimentación y por secciones con respecto a la zona 13 de conexión, y define así la anchura de la zona circundante 25 15. Solamente en las zonas 13, 16 de conexión es mayor la distancia, y por lo tanto la anchura u de la zona circundante 15, de manera que existe espacio suficiente para el elemento 16 de conexión adicional destinado a establecer contacto eléctrico con la zona circundante 15.

30 Tal configuración en forma de marco de la zona circundante 15 resulta particularmente ventajosa por que con ella se puede lograr una calidad de señal particularmente buena de las superficies 10 de conmutación capacitiva. Además, la separación de la zona circundante 15 con respecto a la zona externa 31, en particular con una configuración en forma de marco de la zona circundante 15, permite ventajosamente incorporar otros dispositivos eléctricos en el revestimiento de baja E.

La Figura 2A muestra una vista superior de una ejecución alternativa, a modo de ejemplo, de una disposición 201 de luna conforme a la invención, con una luna compuesta 101.

35 En la Figura 2B se muestra una representación en corte transversal a lo largo de la línea de corte A-A' de la Figura 2A. La luna compuesta 101 comprende aquí, por ejemplo, una luna interna 1 y una luna externa 4, que están unidas una con otra por una capa intermedia 2. La luna interna 1 corresponde en su función a la luna 1 de la Figura 1A. La luna compuesta 101 es, por ejemplo, parte de un acristalamiento de fachada y, por ejemplo, una ventana que separa el espacio interior de un edificio de un entorno exterior. Al mismo tiempo, una luna compuesta 100 de este tipo 40 también puede estar configurada como acristalamiento para vehículos y, en particular, como luna de techo de un automóvil de turismo.

45 Las dimensiones de la luna compuesta 101 son, por ejemplo, 1,2 m × 1,2 m. Está previsto, por ejemplo, que la luna interna 1, en su posición instalada, esté orientada hacia el espacio interior. Es decir, la superficie IV de cara interna de la luna interna 1 es accesible desde el espacio interior, mientras que la superficie I de cara externa de la luna externa 4 mira hacia fuera. La luna interna 1 y la luna externa 4 consisten, por ejemplo, en vidrio sodocálcico, que ha sido producido en un procedimiento de flotación. La luna interna 1 y la luna externa 4 pueden estar templadas o sin templar. El grosor  $d_1$  de la luna interna 1 mide 2,1 mm, por ejemplo, y el grosor  $d_4$  de la luna externa 4 mide igualmente 2,1 mm, por ejemplo. La capa intermedia 2 es una capa intermedia termoplástica y está constituida, por ejemplo, por polivinilbutiral (PVB). Tiene un grosor  $d_2$  de 0,76 mm, por ejemplo.

50 La superficie IV de cara interna de la luna interna 1 está revestida con un revestimiento 6 de baja E. El revestimiento 6 de baja E representado en la Figura 2A consta, por ejemplo, del sistema de capas de acuerdo con el Ejemplo 1 de la Tabla 1. En otro ejemplo, el revestimiento 6 de baja E representado en la Figura 2A consta del sistema de capas de acuerdo con el Ejemplo 2 de la Tabla 1, y en otro ejemplo consta del sistema de capas de acuerdo con el Ejemplo 3 de la Tabla 1.

55 En el sector medio inferior de la luna compuesta 101, el revestimiento 6 de baja E presenta una zona 10 de conmutación capacitiva. No hace falta decir que la zona 10 de conmutación capacitiva también puede estar dispuesta en cualquier otro sector de la luna compuesta 101.

La Figura 2C muestra una representación ampliada del sector Z de la Figura 2A. La Figura 2D muestra una representación en corte transversal, correspondiente a la misma, a lo largo de la línea de corte B-B' de la Figura 2C.

5 Primeras líneas divisorias 7 carentes de revestimiento dividen el revestimiento 6 de baja E en distintas zonas, eléctricamente aisladas entre sí. En el ejemplo representado en la Figura 2C, cuatro zonas 10 de conmutación capacitiva están eléctricamente desconectadas de una zona circundante 15 común. Cada zona 10 de conmutación comprende una zona táctil 11, que está configurada aproximadamente en forma de lágrima y se prolonga en una zona 12 de línea de alimentación, con forma de tira. La anchura  $b_B$  y la longitud  $l_B$  de la zona táctil 11 miden cada una, por ejemplo, 40 mm. La anchura  $b_Z$  de la zona 12 de línea de alimentación mide 1 mm, por ejemplo. Por tanto, la relación  $b_Z:b_B$  vale aproximadamente 1:40. La zona 12 de línea de alimentación está conectada a una zona 13 de conexión. La zona 13 de conexión tiene forma cuadrada con esquinas redondeadas y una longitud  $b_A$  de arista de, por ejemplo, 12 mm. La longitud  $l_Z$  de la zona de línea de alimentación mide aproximadamente 48 mm.

15 La primera línea divisoria 7 tiene una anchura  $t_1$  de solo 100  $\mu\text{m}$ , por ejemplo, y ha sido creada en el revestimiento 6 de baja E, por ejemplo, mediante estructuración con láser. Las líneas divisorias 7 con una anchura tan pequeña son apenas perceptibles visualmente y perturban solo ligeramente la visión a través de la luna compuesta 101, lo cual resulta particularmente estético, en particular para su uso como ventana en edificios o en vehículos como luna de techo. También se muestra una segunda línea divisoria 8, que rodea por completo las superficies 10 de conmutación capacitiva y separa eléctricamente por completo la zona circundante 15 de la zona externa del revestimiento 6 de baja E.

20 La primera zona 13 de conexión está conectada de manera eléctricamente conductora a un conductor laminar 17, a través de una conexión 20 de línea eléctrica. Una conexión eléctricamente conductora segura se consigue, preferiblemente, mediante un adhesivo eléctricamente conductor. El conductor laminar 17 consta, por ejemplo, de una lámina de cobre de 50  $\mu\text{m}$  de grosor y fuera de la primera zona 13 de conexión está aislado con una capa de poliimida, por ejemplo. De este modo, el conductor laminar 17 puede encaminarse fuera de la zona circundante 15, por el borde inferior de la luna compuesta 101, sin originar un cortocircuito eléctrico. No hace falta decir que la conexión eléctrica de la primera zona 13 de conexión hacia fuera también puede salir hacia el exterior por medio de alambres aislados o mediante una zona del revestimiento 6 de baja E en la cual está interrumpida la zona circundante 15.

30 El conductor laminar 17 está conectado aquí, por ejemplo fuera de la luna compuesta 101, a la electrónica 14 de sensor capacitivo. Además, la zona circundante 15 también está conectada a la electrónica 14 de sensor a través de una segunda zona 16 de conexión. La electrónica 14 de sensor es adecuada para medir con precisión cambios en la capacidad de la zona 10 de conmutación con respecto a la zona circundante 15 y, en función de un valor umbral, transmitir una señal de conmutación al bus CAN de un vehículo, por ejemplo. A través de la señal de conmutación se puede conmutar cualquier función del vehículo. Por ejemplo, la luna compuesta 101 puede poseer un dispositivo de partículas suspendidas (SPD), una capa electrocrómica o una capa o lámina de otro tipo, para controlar la transparencia óptica, que pueda ser modificado en su transparencia óptica por la señal de conmutación, en este caso, por ejemplo, con cuatro niveles de transparencia, que se pueden seleccionar respectivamente a través de las cuatro zonas de conmutación capacitiva. No hace falta decir que, como alternativa o adicionalmente, también se pueden controlar otras funciones eléctricas, tales como una calefacción eléctrica o una iluminación eléctrica. Estas capas funcionales o elementos constructivos destinados a controlar la transparencia óptica, la calefacción eléctrica o la iluminación eléctrica pueden estar dispuestos en cualquier posición en o dentro de la luna compuesta 101 y, por ejemplo, haber sido incorporados por laminación en el interior de la luna compuesta 101 a través de una o varias capas intermedias.

45 La Figura 2E muestra una realización alternativa en la que se han incorporado por laminación cuatro diodos luminosos 21 (LED) dentro de la luna compuesta 101, entre la luna interna 1 y la luna externa 4. Asimismo, uno o varios LED u otros medios irradiadores de luz pueden acoplar luz al borde de la luna compuesta 101, por ejemplo en la luna interna 1. A continuación, la luz puede desacoplarse mediante medios deflectores de luz, tales como una rugosidad de la superficie III de cara externa de la luna interna 1, en la zona de la superficie 10 de conmutación capacitiva, y la puede resaltar visualmente.

50 La Figura 2F muestra otra ejecución alternativa en la cual se ha incorporado por laminación en la luna compuesta 101 una capa intermedia funcional 22 entre la luna interna 1 y la luna externa 4. En este caso, la capa intermedia funcional 22 está unida a la luna interna 1 y a la luna externa 4, por ejemplo, mediante dos capas intermedias termoplásticas 2 hechas de una película de PVB. La capa intermedia funcional 22 tiene, por ejemplo, una transparencia óptica eléctricamente regulable y contiene, preferiblemente, una capa de dispositivo de partículas suspendidas (SPD) o una capa intermedia electrocrómica.

55 Si la luna compuesta 101 se utiliza, por ejemplo, como luna de techo en un vehículo a motor, la longitud de la zona 12 de línea de alimentación se puede elegir de forma que el conductor del vehículo, el acompañante o los pasajeros de los asientos traseros, puedan alcanzar cómodamente la zona táctil 11 de la zona 10 de conmutación. No hace falta decir que también pueden disponerse con esta finalidad varias superficies 10 de conmutación capacitiva en la luna compuesta 100, por ejemplo respectivamente una para cada ocupante del vehículo.

En el ejemplo representado, la estructura y la coordinación de la electrónica 14 de sensor están armonizadas de manera que cuando se toca la superficie IV de cara interna de la luna 1 sobre la zona táctil 11 de la zona 10 de conmutación capacitiva se activa una señal de conmutación, mientras que cuando se toca la superficie I de cara externa de la luna externa 4 no se activa ninguna señal de conmutación. Esto tiene la ventaja particular de que no se puede activar ninguna señal de conmutación desde el exterior del vehículo por tocar de manera intencionada o accidental la luna compuesta 101. Además, se evita la activación accidental de una señal de conmutación, por ejemplo a causa de la lluvia o por una instalación de lavado.

Por otra parte, en este ejemplo el área de la zona táctil 11, y en particular su anchura  $b_B$ , está armonizada con la anchura  $b_Z$  de la zona 12 de línea de alimentación de manera que solo cuando se toca la superficie IV de cara interna de la luna interna 1 sobre la zona táctil 11 (es decir, en aquella zona de la superficie IV de cara interna que resulta de la proyección ortogonal de la zona táctil 11 sobre la superficie IV de cara interna) se emite una señal de conmutación, y no cuando se toca la superficie IV de cara interna de la luna interna 1 sobre la zona 12 de línea de alimentación.

En el ejemplo de una luna de parabrisas, la Figura 3A muestra otra ejecución de la luna compuesta 101, en una vista sobre la superficie IV de cara interna de la luna interna 1, es decir, observada desde la posición de los ocupantes del vehículo.

En la Figura 3B se muestra una representación en corte transversal a lo largo de la línea de corte A-A' de la Figura 3A. La estructura de la luna compuesta 101 de la Figura 3A corresponde, por ejemplo, a la estructura de la luna compuesta 101 de la Figura 2A, habiéndose acomodado únicamente las dimensiones de la luna compuesta 101 a su instalación como luna de parabrisas. Con el fin de mejorar la facilidad de acceso para el conductor del vehículo, se han dispuesto las superficies 10 de conmutación capacitiva en el borde inferior izquierdo, fuera del campo de visión central.

La Figura 4A muestra un diagrama de flujo de un ejemplo de realización del procedimiento conforme a la invención para producir una disposición 200 de luna conforme a la invención, con luna 100 de ventana dotada de zona 10 de conmutación capacitiva.

El procedimiento conforme a la invención comprende los siguientes pasos:

- I. Aplicar un revestimiento (6) de baja E sobre una superficie (IV) de cara interna de una luna (1),
- II. Crear, preferiblemente mediante estructuración con láser o por ablación mecánica o química, al menos una primera línea divisoria (7) que divide eléctricamente el revestimiento (6) de baja E en al menos una zona (10) de conmutación capacitiva y al menos una zona circundante (15),
- III. Crear, preferiblemente mediante estructuración con láser o por ablación mecánica o química, al menos una segunda línea divisoria (8) en el revestimiento (6) de baja E, que desconecta eléctricamente la zona circundante (15) y una zona externa del revestimiento (6) de baja E.

La Figura 4B muestra un diagrama de flujo de un ejemplo de realización del procedimiento conforme a la invención para producir una luna compuesta 101 con zona 10 de conmutación capacitiva.

El procedimiento conforme a la invención comprende los siguientes pasos:

- I. Aplicar un revestimiento (6) de baja E sobre una superficie (IV) de cara interna de una luna (1);
- II. Crear, preferiblemente mediante estructuración con láser o por ablación mecánica o química, al menos una primera línea divisoria (7) que divide eléctricamente el revestimiento (6) de baja E en al menos una zona (10) de conmutación capacitiva y al menos una zona circundante (15) del revestimiento (6) de baja E;
- III. Crear, preferiblemente mediante estructuración con láser o por ablación mecánica o química, al menos una segunda línea divisoria (8) en el revestimiento (6) de baja E, que desconecta eléctricamente la zona circundante (15) y una zona externa del revestimiento (6) de baja E,
- IV. Preparar una secuencia de apilamiento constituida por la luna (1), una capa intermedia (2) y una luna externa (4), y
- V. Laminar la secuencia de apilamiento para formar una luna compuesta (100).

La disposición de luna conforme a la invención con luna 100 de ventana según la Figura 1 y las lunas compuestas 102 según las Figuras 2 y 3 presentan una zona 10 de conmutación capacitiva que se puede conectar, por ejemplo, a una electrónica 14 de sensor capacitivo. Además, debido al pequeño ancho de las líneas divisorias 7, la visión a través de la luna de ventana o luna compuesta solo se ve afectada mínimamente y satisface, por ejemplo, los requisitos para un acristalamiento de vehículo.

Resulta particularmente ventajosa y sorprendente una disposición 200 de luna con una luna 100 de ventana, o

respectivamente una disposición 201 de luna con una luna compuesta 101, en donde la sensibilidad de la electrónica 14 de sensor está armonizada de manera que solo es posible una activación selectiva del proceso de conmutación desde una superficie IV de cara interna de la luna 100 de ventana o respectivamente de la luna compuesta 101.

**Lista de símbolos de referencia:**

5	1	luna, luna interna
	2	capa intermedia
	4	luna externa
	6	revestimiento de baja E
	7	primera línea divisoria
10	8	segunda línea divisoria
	10	zona de conmutación capacitiva
	11	zona táctil
	12	zona de línea de alimentación
	13	primera zona de conexión
15	14	electrónica de sensor capacitivo
	15	zona circundante
	16	segunda zona de conexión
	17	conductor laminar
	18	borde de luna
20	19	conductor redondo, conductor trenzado
	20	conexión de línea eléctrica
	21	diodo luminoso (led)
	22	capa intermedia funcional
	30	zona carente de revestimiento
25	31	zona externa
	32	borde de revestimiento
	100	luna de ventana
	101	luna compuesta
	200, 201	disposición de luna
30	A	área de la zona táctil 11
	b <sub>A</sub>	anchura de la zona 13 de conexión
	b <sub>B</sub>	anchura de la zona táctil 11
	b <sub>Z</sub>	anchura de la zona 12 de línea de alimentación
	d <sub>1</sub> , d <sub>2</sub> , d <sub>4</sub> , d <sub>6</sub>	grosor
35	ε <sub>0</sub>	constante de campo eléctrico
	ε <sub>r,1</sub> , ε <sub>r,2</sub> , ε <sub>r,4</sub> ,	permitividad relativa
	u	anchura de la zona circundante 15, distancia de la línea divisoria 7 de la zona circundante 15 a la línea divisoria 7 de la superficie 10 de conmutación capacitiva

## ES 2 837 118 T3

	l <sub>A</sub>	longitud de la zona 13 de conexión
	l <sub>B</sub>	longitud de la zona táctil 11
	l <sub>Z</sub>	longitud de la zona 12 de línea de alimentación
	t <sub>1</sub>	anchura de la línea divisoria 7
5	A-A'	línea de corte
	B-B'	línea de corte
	Z	sector
	I	superficie de cara externa de la luna externa 4
	II	superficie de cara interna de la luna externa 4
10	III	superficie de cara externa de la luna 1 o de la luna interna 1
	IV	superficie de cara interna de la luna 1 o de la luna interna 1

## REIVINDICACIONES

1. Disposición (101) de luna, que comprende:

- una luna (1) con una superficie (IV) de cara interna y una superficie (III) de cara externa,

- un revestimiento (6) de baja E que está dispuesto al menos parcialmente sobre la superficie (IV) de cara interna de la luna (1),

- al menos una primera línea divisoria (7) carente de revestimiento, practicada en el revestimiento (6) de baja E, mediante la cual al menos una zona (10) de conmutación capacitiva está separada eléctricamente de una zona circundante (15) del revestimiento (6) de baja E, donde la zona circundante (15) rodea al menos por secciones, en particular completamente, la zona (10) de conmutación capacitiva, y donde la zona (10) de conmutación capacitiva tiene una zona táctil (11), una zona (12) de línea de alimentación y una primera zona (13) de conexión, donde la zona (12) de línea de alimentación conecta eléctricamente la zona táctil (11) con la primera zona (13) de conexión,

- al menos una segunda línea divisoria (8) carente de revestimiento, practicada en el revestimiento (6) de baja E, mediante la cual la zona circundante (15) está eléctricamente separada de una zona externa (31) del revestimiento (6) de baja E, donde la zona externa (31) rodea al menos de manera parcial, en particular completamente, la zona circundante (15),

- una electrónica (14) de sensor capacitivo que está conectada eléctricamente a la primera zona (13) de conexión de la zona (10) de conmutación capacitiva y a la zona circundante (15) a través de una segunda zona (16) de conexión.

2. Disposición (101) de luna según la reivindicación 1, en la cual una distancia mínima entre la primera línea divisoria (7) y la segunda línea divisoria (8) se sitúa en el intervalo de 0,1 mm a 200 cm, preferiblemente en el intervalo de 0,5 mm a 100 mm y de manera particularmente preferible en el intervalo de 1 mm a 11 mm.

3. Disposición (101) de luna según la reivindicación 1 o 2, en la cual una distancia mínima entre la primera línea divisoria (7) y la segunda línea divisoria (8) está inalterada en una sección de la segunda línea divisoria (8) que rodea la zona táctil (11) y/o la zona (12) de línea de alimentación y/o la zona (13) de conexión.

4. Disposición (101) de luna según una de las reivindicaciones 1 a 3, en la cual la segunda línea divisoria (8) rodea en forma de marco la zona (10) de conmutación capacitiva.

5. Disposición (101) de luna según una de las reivindicaciones 1 a 4, donde una longitud  $l_z$  de la zona (12) de línea de alimentación se sitúa en el intervalo de 1 cm a 70 cm, preferiblemente en el intervalo de 1 cm a 12 cm, de manera particularmente preferible en el intervalo de 3 cm a 8 cm, y donde una anchura  $b_z$  de la zona (12) de línea de alimentación, que se ha de medir perpendicularmente a la longitud  $l_z$ , se sitúa en el intervalo de 0,5 mm a 10 mm, preferiblemente en el intervalo de 0,5 mm a 2 mm, y donde una relación de anchura  $b_z$  con respecto a longitud  $l_z$  de la zona (12) de línea de alimentación es menor o igual que 1:700 y preferiblemente menor o igual que de 1:3 a 1:100.

6. Disposición (101) de luna según una de las reivindicaciones 1 a 5, donde la zona táctil (11) tiene una longitud  $l_B$  en el intervalo de 1 cm a 14 cm, preferiblemente en el intervalo de 1 cm a 3 cm, y donde una anchura máxima  $b_B$  de la zona táctil, que se ha de medir perpendicularmente a la longitud  $l_B$ , se sitúa en el intervalo de 1 cm a 14 cm, preferiblemente en el intervalo de 1 cm a 3 cm.

7. Disposición (101) de luna según la reivindicación 5 y 6, donde una relación entre la anchura  $b_z$  de la zona (12) de alimentación y la anchura máxima  $b_B$  de la zona táctil (11) vale al menos 1:2, preferiblemente al menos 1:10.

8. Disposición (101) de luna según una de las reivindicaciones 1 a 7, donde la zona (12) de línea de alimentación está configurada con forma rectangular, con forma de tira o con forma lineal.

9. Disposición (101) de luna según una de las reivindicaciones 1 a 8, donde la zona táctil (11) está configurada con forma circular, elíptica o con forma de lágrima.

10. Disposición (101) de luna según una de las reivindicaciones 1 a 8, donde la zona táctil (11) presenta una forma angulada, preferiblemente con esquinas redondeadas, teniendo las esquinas preferiblemente un radio de curvatura de al menos 3 mm, de manera particularmente preferible al menos 8 mm.

11. Disposición (101) de luna según una de las reivindicaciones 1 a 10, donde la zona táctil (11) tiene un área en el intervalo de 1 cm<sup>2</sup> a 200 cm<sup>2</sup>, preferiblemente en el intervalo de 1 cm<sup>2</sup> a 9 cm<sup>2</sup>.

12. Disposición (101) de luna según una de las reivindicaciones 1 a 11, donde una anchura  $t_1$  de la primera línea divisoria (7) y/o anchura de la segunda línea divisoria (8) se sitúa en el intervalo de 30 μm a 200 μm, preferiblemente en el intervalo de 70 μm a 140 μm.

13. Disposición (101) de luna según una de las reivindicaciones 1 a 12, en la cual la luna (1) es una luna interna (1)

de una luna compuesta (110), donde la luna compuesta (110) comprende además una luna externa (2) con una superficie (I) de cara externa y una superficie (II) de cara interna, y al menos una capa intermedia (2) que une de manera plana la superficie (II) de cara interna de la luna externa (2) con la superficie (III) de cara externa de la luna interna (1).

5 14. Disposición (101) de luna según la reivindicación 13, donde la sensibilidad de la electrónica (14) de sensor está elegida de manera que cuando se toca la zona táctil (11) sobre la superficie (IV) de cara interna de la luna interna (1) y/o la superficie (I) de cara externa de la luna externa (2) con un dedo humano emite una señal de conmutación, y  
10 cuando se toca la zona (12) de línea de alimentación sobre la superficie (IV) de cara interna de la luna interna (1) y/o la superficie (I) de cara externa de la luna externa (2) no emite una señal de conmutación ni ninguna otra señal de conmutación.

15. Procedimiento para producir una disposición (101) de luna según una de las reivindicaciones 1 a 14, que comprende los siguientes pasos:

(a) aplicar un revestimiento (6) de baja E sobre la superficie (IV) de cara interna de la luna (1),

15 (b) crear, preferiblemente mediante estructuración con láser o por ablación mecánica o química, al menos una primera línea divisoria (7) en el revestimiento (6) de baja E que divide eléctricamente el revestimiento (6) de baja E en al menos una zona (10) de conmutación capacitiva y al menos una zona circundante (15),

(c) crear, preferiblemente mediante estructuración con láser o por ablación mecánica o química, al menos una segunda línea divisoria (8) en el revestimiento (6) de baja E, que desconecta eléctricamente la zona circundante (15) y una zona externa (31) del revestimiento (6) de baja E.

20

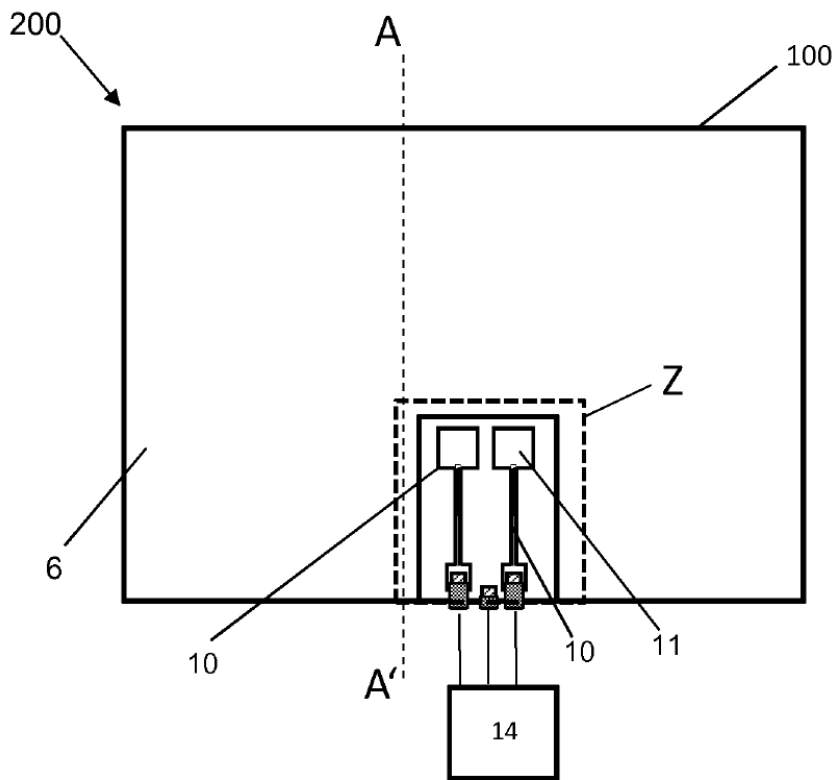


Figura 1A

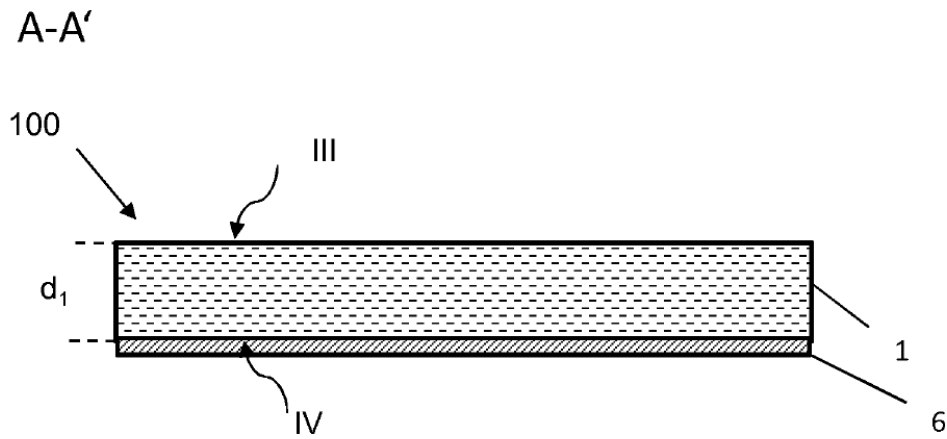


Figura 1B

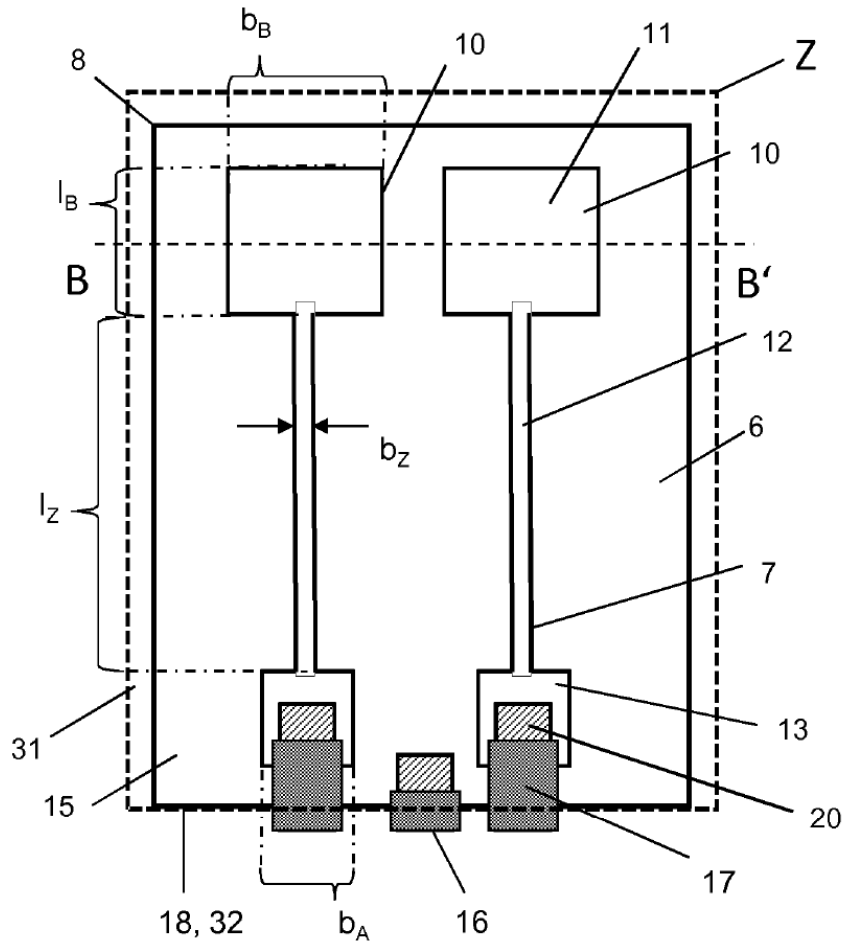


Figura 1C

B-B'

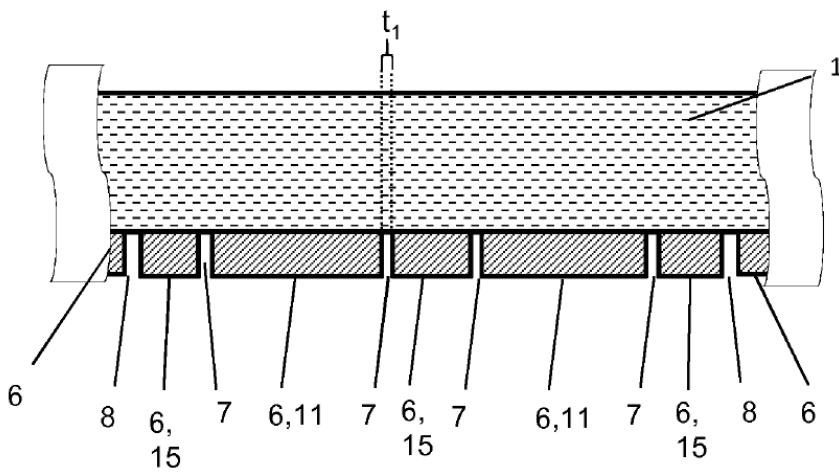


Figura 1D

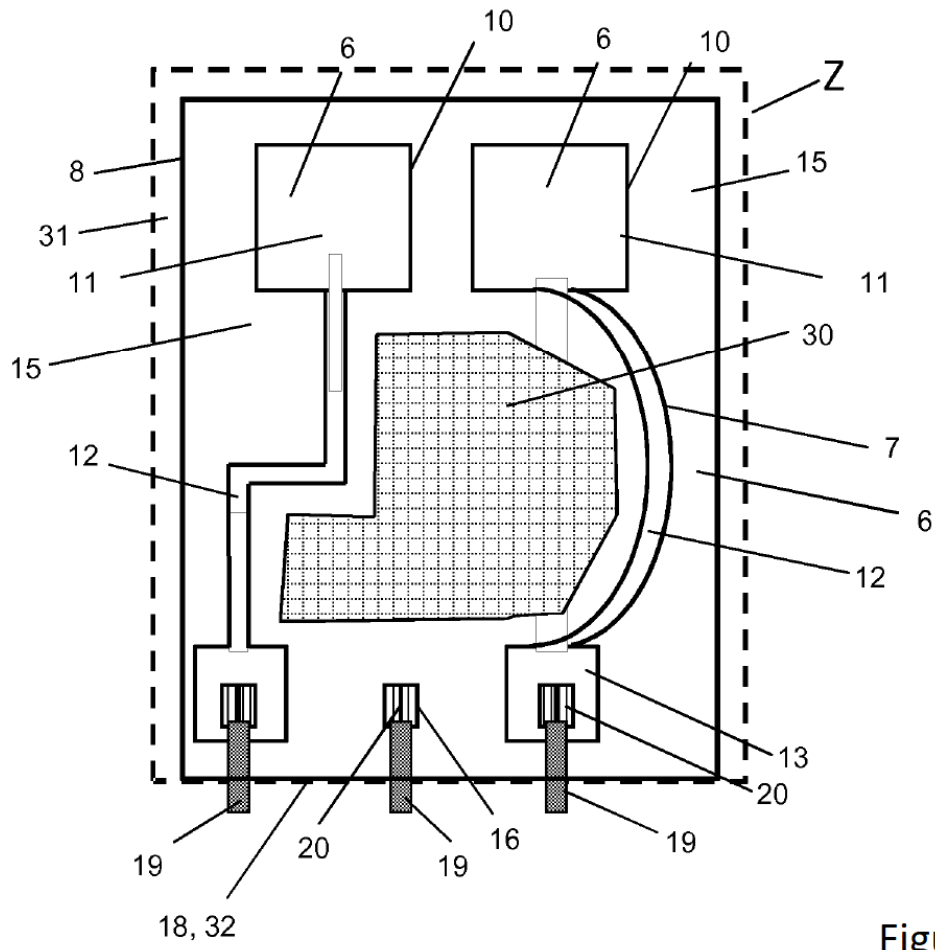


Figura 1E

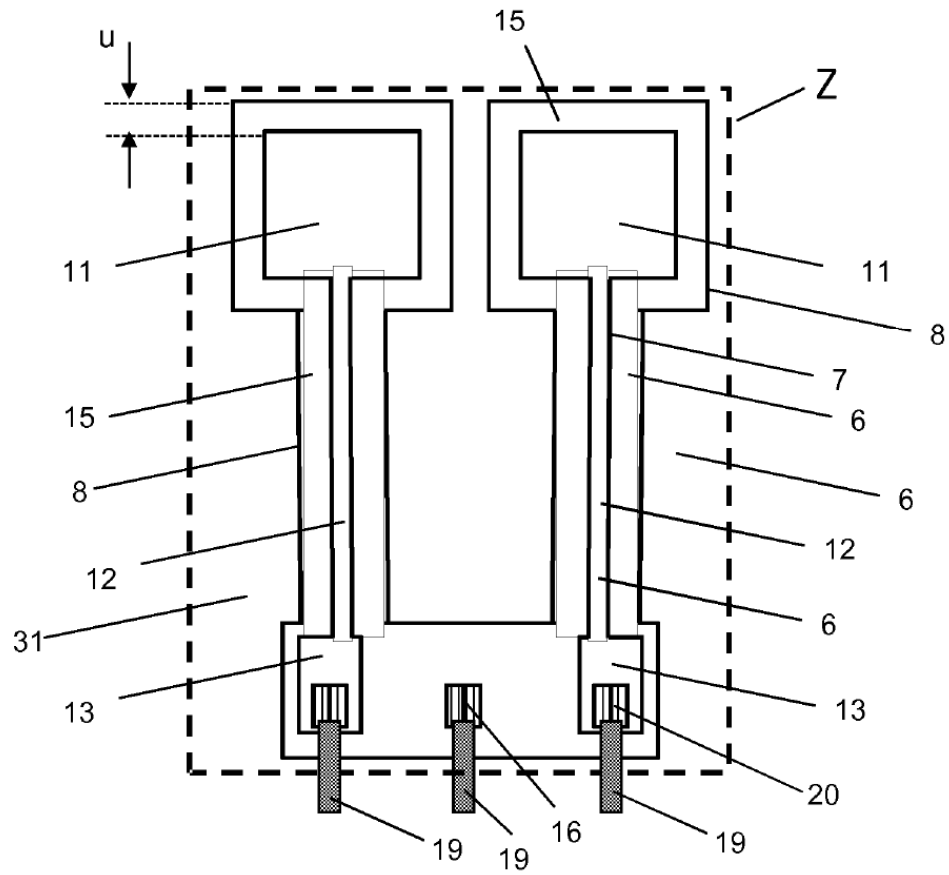


Figura 1F

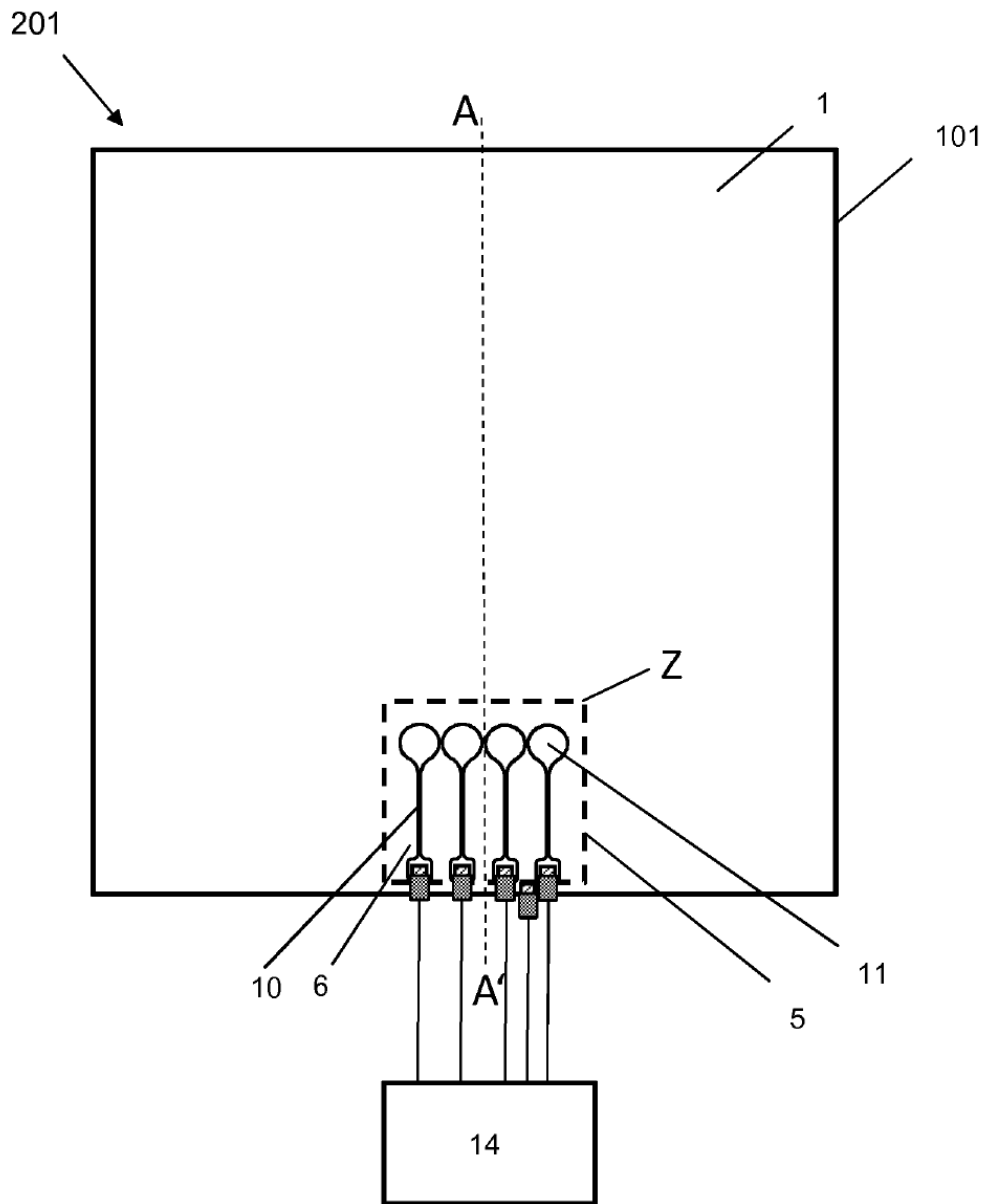


Figura 2A

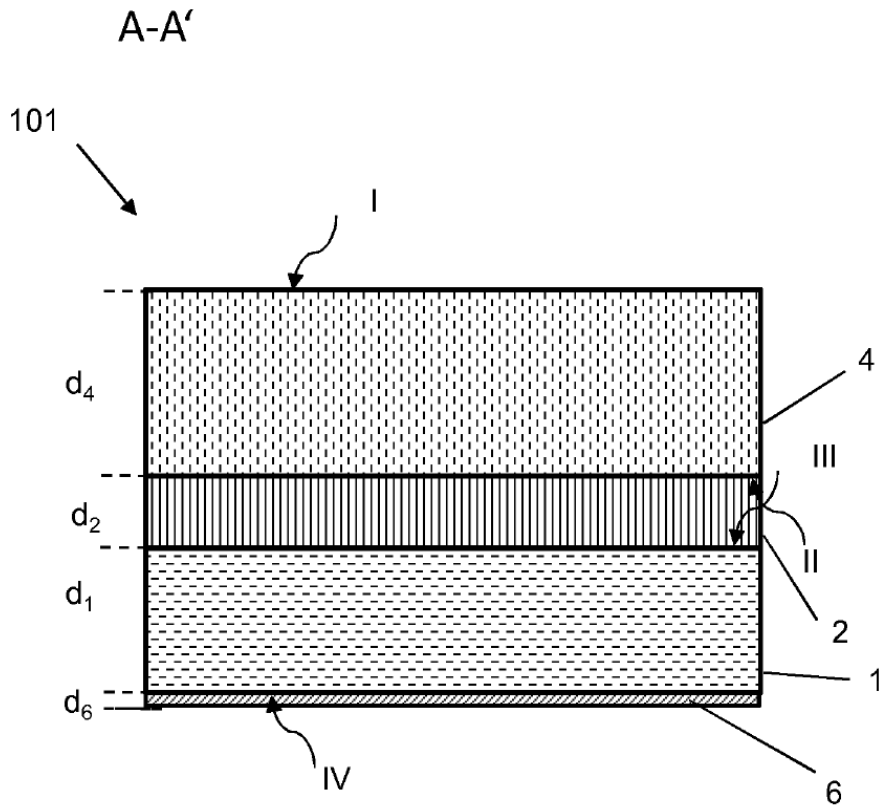


Figura 2B

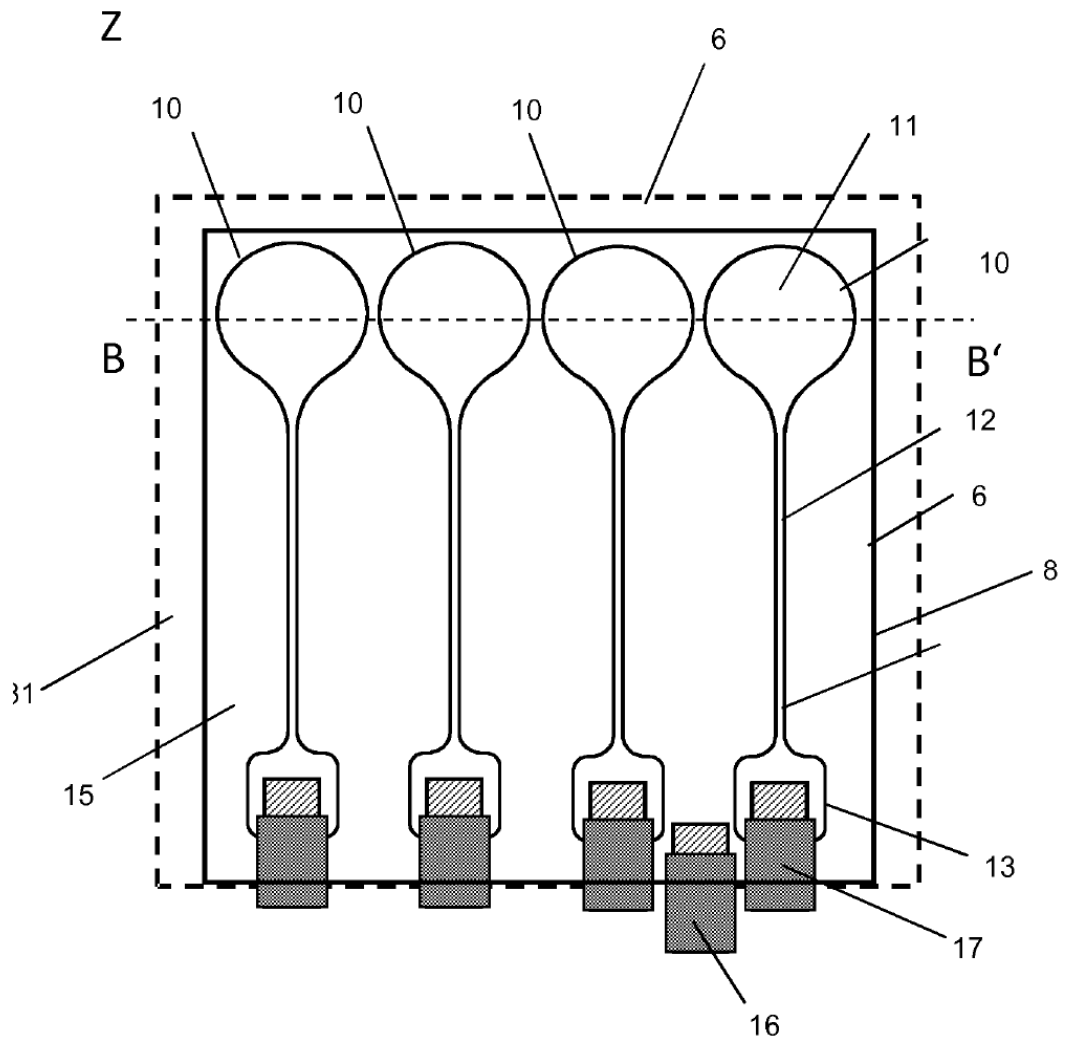


Figura 2C

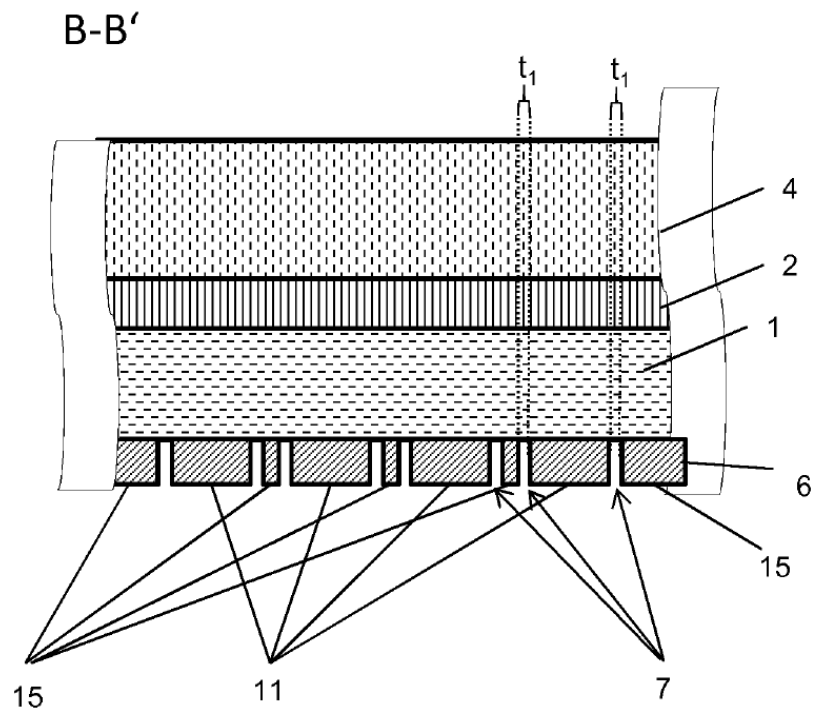


Figura 2D

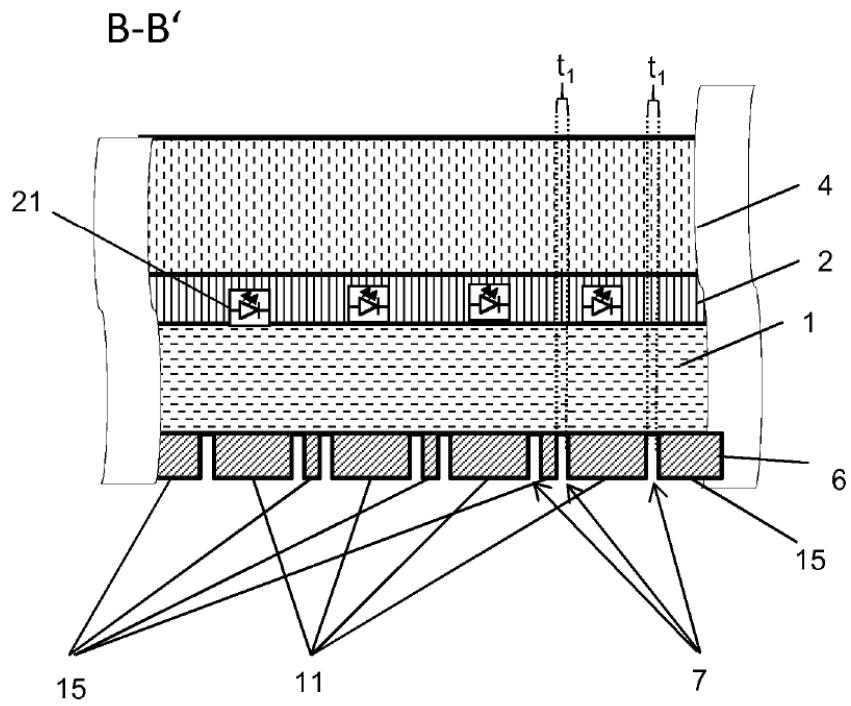


Figura 2E

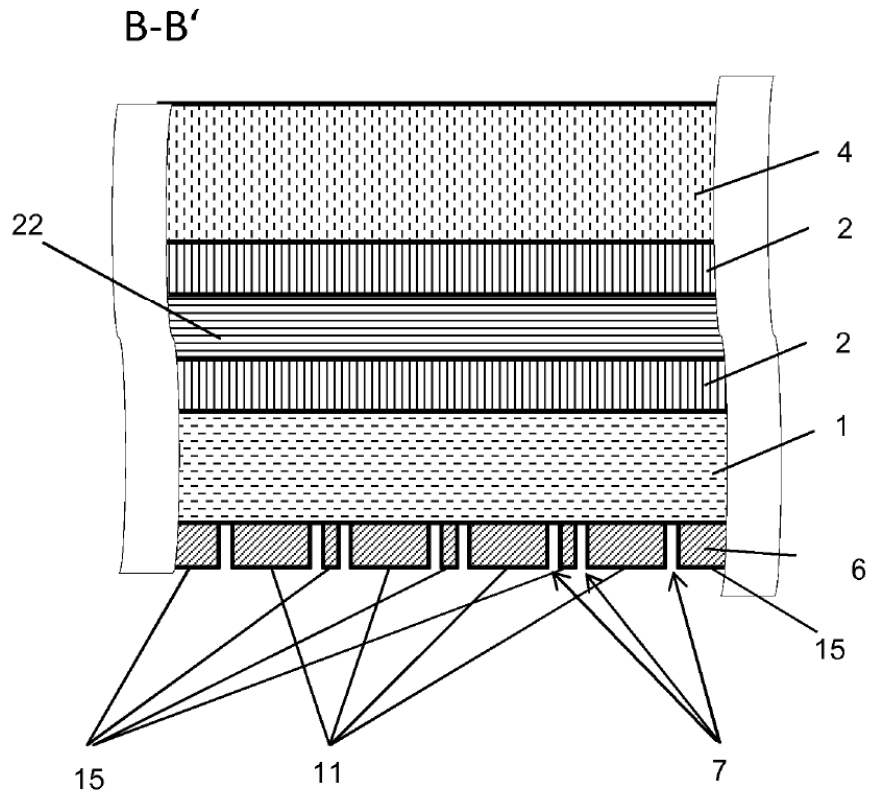
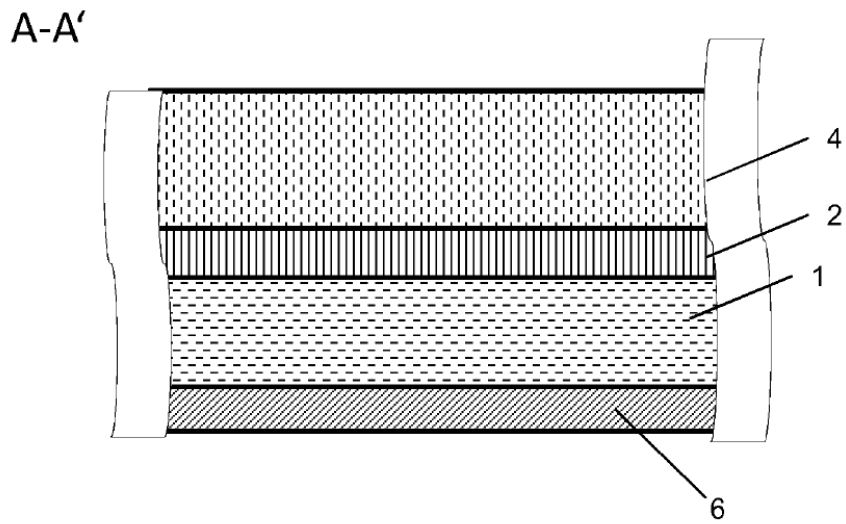
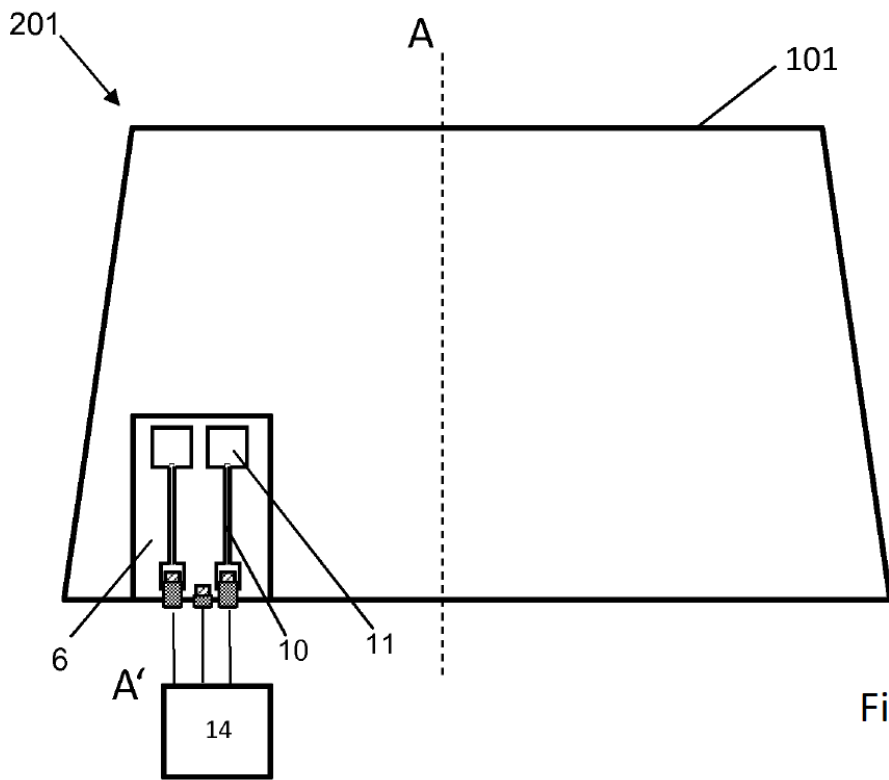


Figura 2F



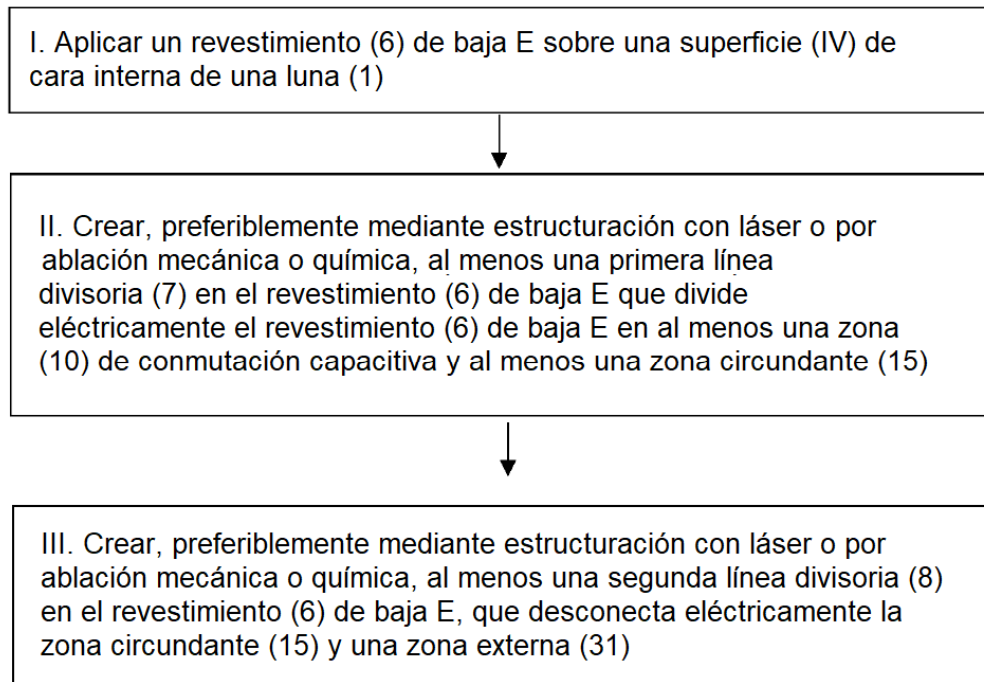


Figura 4A

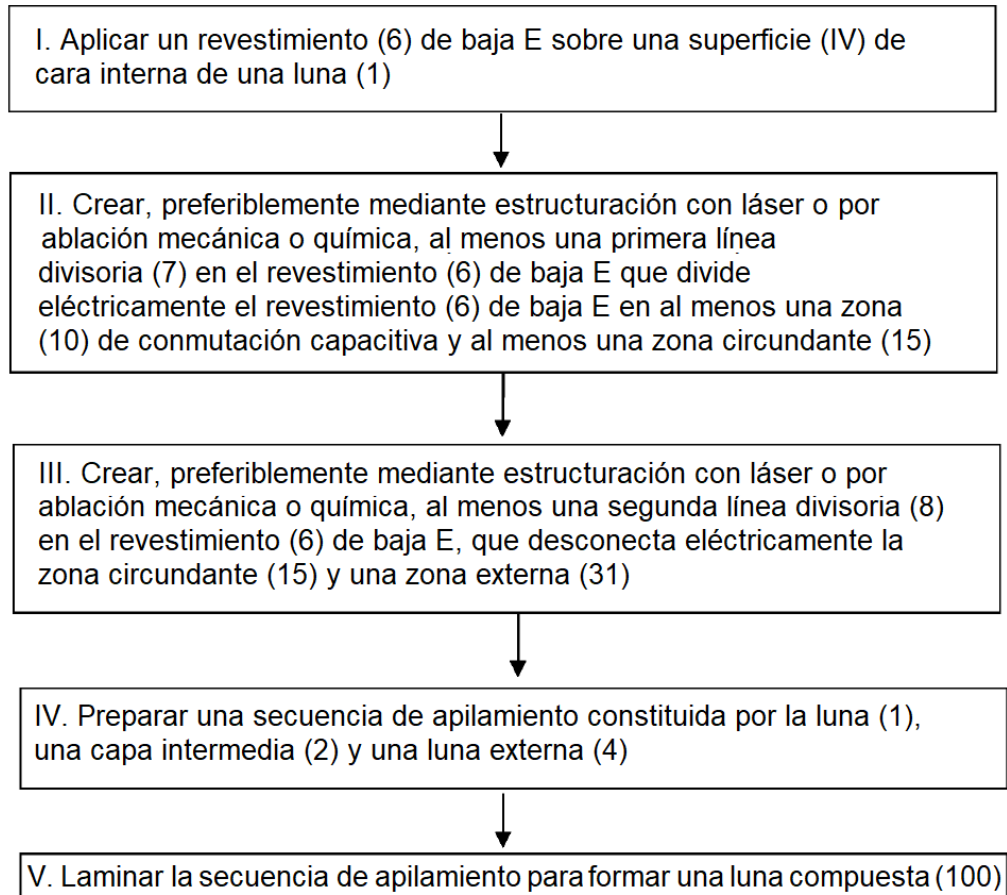


Figura 4B