

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 727 381**

51 Int. Cl.:

H05B 3/12 (2006.01)

H01Q 1/12 (2006.01)

H05B 3/14 (2006.01)

H05B 3/84 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.12.2015 PCT/EP2015/078342**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.06.2016 WO16096432**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.12.2015 E 15805434 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2019 EP 3235339**

54 Título: **Luna de antena eléctricamente calentable y procedimiento de fabricación de la misma**

30 Prioridad:

16.12.2014 EP 14198258

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

15.10.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**DROSTE, STEFAN;
STELLING, BERND y
FRANCOIS, GUILLAUME**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 727 381 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

Luna de antena eléctricamente calentable y procedimiento de fabricación de la misma

La invención pertenece al sector de la técnica de las lunas de acristalamiento y concierne a una luna de antena eléctricamente calentable, así como a un procedimiento para su fabricación y su uso.

5 En la bibliografía de patentes se han descrito reiteradamente lunas con revestimientos transparentes eléctricamente conductivos. Únicamente a modo de ejemplo cabe remitirse a los documentos DE 198 58 227 C1, DE 10 2008 018 147 A1 y DE 10 2008 029 986 A1. En general, el revestimiento conductivo sirve para reflejar rayos térmicos y proporciona, por ejemplo en vehículos automóviles o en edificios, una mejora del confort térmico. Este revestimiento se emplea frecuentemente también como capa de calentamiento para calentar eléctricamente toda la superficie de una luna transparente.

10 Los revestimientos eléctricamente conductivos se pueden utilizar también, a causa de su conductividad eléctrica, como antenas planas para recibir ondas electromagnéticas, tal como se ha divulgado en los documentos DE 10 106 125 A1, DE 103 19 606 A1, DE 10 2012 008 033 A1, EP 0 720 249 A2, EP 2 400 591 A1 y US 2003/0112190 A1. A este fin, se acopla galvánica o capacitivamente el revestimiento conductivo con un terminal de antena actuante como electrodo de acoplamiento y se proporciona la señal de antena en la zona del borde de la luna. A través de un conductor de conexión, típicamente con intercalación de un amplificador de antena, se alimentan las señales de antena a un aparato de recepción. Como conductor de conexión se utilizan habitualmente hilos trenzados o conductores peliculares no apantallados que disponen ciertamente de una resistencia óhmica relativamente baja y ocasionan tan solo pequeñas pérdidas de potencia óhmica. Sin embargo, tales conductores de conexión no admiten una transmisión de señal definida, ya que, debido a inevitables tolerancias de posición, se pueden producir acoplamientos indefinidos con la carrocería eléctricamente conductiva del vehículo o con conductores contiguos, con lo que la amplitud de fluctuación de propiedades de antena importantes, como ancho de banda, eficiencia e impedancia del punto de pie, son relativamente grandes. Por este motivo, tales conductores no apantallados tienen que mantenerse lo más cortos que sea posible.

15 Gracias al empleo de conductores especiales de alta frecuencia, que, aparte de un conductor de señal, llevan consigo al menos un conductor de masa (como un conductor coaxial, un conductor coplanario, o un conductor de microtira), se pueden evitar pérdidas de señal. Sin embargo, tales conductores de alta frecuencia son complicados y costosos y necesitan un espacio de montaje relativamente grande. Además, requieren una técnica de unión igualmente complicada. En vehículos automóviles el amplificador de antena está en general unido eléctricamente con la carrocería eléctricamente conductiva del vehículo, prefiriéndose por esta unión eléctrica un potencial de referencia (masa) eficaz en materia de alta frecuencia para la señal de antena. La tensión de antena útil es el resultado de la diferencia entre el potencial de referencia y el potencial de la señal de antena.

20 El revestimiento eléctricamente conductivo puede servir como antena de forma plana, en lo que sigue también antena plana, para recibir o emitir ondas electromagnéticas. A diferencia de la antena plana y como delimitación frente a ella, las antenas de forma lineal, llamadas antenas lineales, disponen, para recibir ondas electromagnéticas, de una longitud geométrica (L) que sobrepasa su anchura geométrica (B) en varios órdenes de magnitud. La longitud geométrica de una antena lineal es la distancia entre el punto de pie de la antena y la punta de la antena, mientras que la anchura geométrica es la dimensión perpendicular a ésta. Para antenas lineales se cumple en general la relación: $L/B \geq 100$. En antenas lineales se cumple una relación correspondiente para su altura geométrica (H), por la cual ha de entenderse una dimensión que es tanto perpendicular a la longitud (L) como perpendicular a la anchura (B); en general, se cumple la relación: $L/H \geq 100$.

25 Las antenas montadas en parabrisas convencionales (no equipadas con un revestimiento eléctricamente conductivo) son del tipo de antena lineal, ya que éstas pueden utilizarse también en parabrisas de vehículos automóviles siempre que, respetando las disposiciones legales, no perjudiquen la visibilidad del conductor. Esto puede conseguirse, por ejemplo, mediante finos hilos con un diámetro de típicamente 10 μm a 150 μm . Mediante las antenas lineales se puede proporcionar una señal de antena satisfactoria en el dominio de las bandas terrestres II a V. Según una definición de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU = International Telecommunication Union), se trata aquí del dominio de frecuencia de 87,5 MHz a 960 MHz (banda II: 87,5-100 MHz, banda III: 162-230 MHz, banda IV: 470-582 MHz, banda V: 582-960 MHz). No obstante, mediante las antenas lineales no puede lograrse ya una potencia de recepción muy buena en el dominio de frecuencias anterior de la banda I (41-68 MHz) y con los tamaños usuales para parabrisas en vehículos. Lo mismo se aplica también para frecuencia por debajo de la banda I.

30 Por otro lado, mediante la antena plana se puede lograr una potencia de recepción especialmente buena en el dominio de frecuencia de la banda I y una potencia de recepción comparable con la antena lineal en el dominio de frecuencia de la banda II. Sin embargo, la potencia de recepción de la antena plana se empeora a frecuencias más altas debido a la resistencia eléctrica superficial relativamente alta del revestimiento conductivo. En vehículos automóviles se añade como causa adicional un fuerte acoplamiento capacitivo entre el revestimiento conductivo y la carrocería eléctricamente conductiva del vehículo. Se puede contrarrestar este problema mediante una zona de borde exenta de revestimiento, pero ésta no puede ser de cualquier anchura, ya que la transición a la zona de borde

debe quedar oculta por una tira opaca de enmascaramiento con miras a obtener un resultado ópticamente aceptable. Por otro lado, se empeoran las demás funciones del revestimiento conductivo, como su propiedad de reflexión de los rayos térmicos, con una ampliación de la zona del borde. En la práctica, la zona del borde dispone así típicamente de una anchura de 10 mm o menos.

5 Se puede conseguir una potencia de recepción mejorada con una luna de antena en la que se produzca mediante una segmentación del revestimiento eléctricamente conductivo en una zona de borde de la luna un agrandamiento de la distancia efectivamente operativa a alta frecuencia entre el revestimiento conductivo y la carrocería eléctricamente conductiva del vehículo, tal como se ha divulgado en el documento WO 2010/081589 A1.

10 Se puede lograr una mejora adicional con una luna de antena optimizada en ancho de banda con una estructura híbrida constituida por una antena plana y una antena lineal, tal como se ha divulgado en el documento WO 2001/144680 A1.

15 Sería imaginable también mejorar la potencia de recepción de la antena plana mediante una reducción de la resistencia eléctrica superficial. Esto requiere un agrandamiento del espesor de capa del revestimiento conductivo, pero éste va acompañado siempre de una reducción de la transmisión óptica y, a pesar de la practicabilidad, es posible tan solo en grado limitado a consecuencia de las prescripciones legales.

En una luna de antena eléctricamente calentable todas las mejoras anteriormente citadas de la potencia de recepción y del ancho de banda tienen que ser compatibles con la función de calentamiento, lo que trae consigo en general limitaciones constructivas.

20 Frente a esto, el problema de la presente invención consiste en proporcionar una luna de antena eléctricamente calentable con una potencia de recepción satisfactoria, sin que la función de antena perjudique sensiblemente la función de calentamiento. Este y otros problemas se resuelven según la propuesta de la invención con una luna de antena según la invención dotada de las características de la reivindicación independiente. Ejecuciones ventajosas de la invención vienen indicadas por las características de las reivindicaciones subordinadas.

La luna de antena eléctricamente calentable según la invención comprende al menos:

25 - una luna transparente,

- una capa de calentamiento eléctrico que se extiende al menos sobre una parte de una superficie de la luna y que puede servir al menos seccionalmente como antena plana para recibir y/o emitir ondas electromagnéticas,

30 - al menos un primer conductor colector y un segundo conductor colector, pudiendo unirse eléctricamente los conductores colectores con una fuente de tensión y estando unidos con la capa de calentamiento de manera eléctricamente conductora por contacto directo de modo que, después de aplicar una tensión de alimentación, circule una corriente de calentamiento a través de un campo de calentamiento formado por la capa de calentamiento,

- un primer terminal de antena que está unido con la capa de calentamiento de manera eléctricamente conductora por contacto directo,

35 - un segundo terminal de antena que está unido con una sección de la capa de calentamiento de manera eléctricamente conductora por contacto directo,

en la que la sección está aislada eléctricamente de la capa de calentamiento restante para corrientes continuas por una zona de separación exenta de capas de calentamiento y la sección está acoplada capacitivamente con la capa de calentamiento adyacente para la transmisión de señales de antena.

40 El hecho de que un terminal de antena esté unido de manera eléctricamente conductora por contacto directo significa en el marco de la invención que al menos una zona parcial de la zona eléctricamente conductiva del terminal de antena está en contacto directo con una zona parcial del revestimiento eléctricamente conductivo de la capa de calentamiento. Por tanto, el terminal de antena está unido galvánicamente con la capa de calentamiento.

45 La invención se basa en el principio siguiente: Las lunas de antena eléctricamente calentables presentan en el caso más sencillo una capa de calentamiento que es contactada por dos conductores colectores. Además, la capa de calentamiento es contactada con un terminal de antena para tomar la señal de antena recibida por la capa de calentamiento actuante como antena plana.

50 Debido a la alta resistencia óhmica superficial de la capa de calentamiento la zona de la capa de calentamiento operativa como antena plana está limitada a una estrecha zona alrededor del terminal de antena. La zona actuante como antena plana consiste solamente – según la frecuencia – en un círculo de pocos decímetros alrededor del terminal de antena.

Por tanto, sería muy ventajoso que, mediante un segundo terminal de antena que esté unido eléctricamente por contacto directo con la capa de calentamiento se utilizara una zona adicional de la capa de calentamiento como

antena plana. Además, sería ventajoso que la señal de antena del segundo terminal de antena se combinara también, a ser posible sobre la luna y por medio de un conductor de unión, con la señal de antena del primer terminal de antena de modo que solamente sea necesaria una línea de antena hacia fuera hasta el amplificador de antena y se puedan minimizar así las pérdidas de línea y el coste en cableado y amplificador. Asimismo, para la configuración de las llamadas antenas de hendiduras dentro de la capa conductiva puede ser ventajoso trabajar con dos contactos galvánicamente unidos a la capa de calentamiento.

Dado que la capa de calentamiento forma un campo de calentamiento con una evolución de potencial determinada al calentarla eléctricamente, es decir, al aplicar una tensión de alimentación a los conductores colectores, se imponen estrechos límites al posicionamiento de los dos terminales de antena: Ambos tienen que estar dispuestos en zonas equipotenciales del campo de calentamiento. Si no ocurriera esto, el conductor de unión de los dos terminales de antena conduciría a una compensación de potencial entre ambos terminales de antena y, por tanto, a un cortocircuito de la capa de calentamiento en el campo de calentamiento. Se aminoraría así claramente la función de calentamiento de la luna de antena y se originarían puntos localmente sobrecalentados no deseados, los llamados hot spots.

Este problema se resuelve con una zona de separación según la invención que hace que una sección de la capa de calentamiento quede aislada galvánicamente de la capa de calentamiento adyacente, es decir, aislada eléctricamente para corrientes continuas. Al mismo tiempo, la zona de separación está dimensionada de modo que la sección esté acoplada capacitivamente con la capa de calentamiento adyacente para la transmisión de señales de antena.

La luna de antena eléctricamente calentable de la presente invención comprende al menos una luna transparente que está formada por un sustrato transparente eléctricamente aislante. Una capa de calentamiento eléctrico constituida por un revestimiento transparente eléctricamente conductor cubre al menos una parte de la superficie de la luna y sirve al menos seccionalmente como antena de forma plana (en lo que sigue denominada también antena plana o radiador plano) para recibir ondas electromagnéticas. La capa de calentamiento se extiende especialmente por el campo de visión (central) de la luna y puede unirse eléctricamente con una fuente de tensión con ayuda de medios de conexión eléctrica. Los medios de conexión disponen de terminales exteriores que están previstos para unirse con los dos polos de una fuente de tensión. Además, los medios de conexión comprenden al menos dos conductores colectores que sirven para introducir una corriente de calentamiento en la capa de calentamiento y que están unidos eléctricamente con la capa de calentamiento de modo que, después de aplicar la tensión de alimentación, circule una corriente de calentamiento a través de un campo de calentamiento formado por la capa de calentamiento. Los conductores colectores pueden estar configurados, por ejemplo, en forma de electrodos metálicos de tira o de cinta ("bus bars") para introducir la corriente de calentamiento ampliamente distribuida en la capa de calentamiento. Preferiblemente, los conductores colectores están unidos siempre con la capa de calentamiento de manera eléctricamente conductora por contacto directo en toda su longitud de banda. En comparación con la capa de calentamiento de alto ohmioaje, los conductores colectores tienen una resistencia eléctrica relativamente pequeña o de bajo ohmioaje. En una ejecución ventajosa de la invención los conductores colectores consisten en una pasta de impresión con contenido metálico que se estampa sobre la capa de calentamiento, por ejemplo mediante impresión serigráfica. Esta medida se puede realizar en la industria de una manera especialmente sencilla y barata.

La capa de calentamiento está configurada de una manera adecuada para su empleo como antena plana y puede cubrir con este fin una superficie grande de la luna. La luna de antena comprende al menos un primer terminal de antena eléctricamente acoplado con la capa de calentamiento para que las señales de antena sean desacopladas de al menos una zona de la capa de calentamiento que actúa como antena plana. El primer terminal de antena está acoplado galvánicamente con la capa de calentamiento y preferiblemente está en contacto mecánico y eléctrico directo con la capa de calentamiento.

Asimismo, la luna de antena comprende un segundo terminal de antena que está unido de manera eléctricamente conductora por contacto directo con una sección de la capa de calentamiento. La sección está aislada eléctricamente de la capa de calentamiento restante para corrientes continuas por medio de una zona de separación exenta de capa de calentamiento y está acoplada capacitivamente con la capa de calentamiento adyacente para la transmisión de señales de antena. La zona de separación exenta de capa de calentamiento es ventajosamente una fina línea en la que se ha retirado la capa de calentamiento, por ejemplo mediante erosión por láser. Esto se puede realizar en la industria de manera especialmente sencilla y barata.

En un perfeccionamiento ventajoso de la luna de antena según la invención al menos un conductor de unión une galvánicamente el primer terminal de antena y el segundo terminal de antena uno con otro. Gracias a esta unión se pueden combinar con pocas pérdidas en un punto de pie de antena común las señales de antena que se desacoplan de la capa de calentamiento a través de los dos terminales de antena.

En un perfeccionamiento ventajoso de la luna de antena según la invención el conductor de unión está dispuesto sobre la luna y especialmente sobre la superficie de la luna en la cual se extiende también la capa de calentamiento. El conductor de unión está dispuesto preferiblemente sobre una zona de borde exenta de capa de calentamiento de la superficie de la luna. Esto tiene la ventaja especial de que el conductor de unión está distanciado de la superficie

de calentamiento y las señales de antena son conducidas sin casi perturbaciones por los conductores de unión.

En un perfeccionamiento ventajoso de la luna de antena según la invención el conductor de unión está configurado al menos seccionalmente como un conductor de antena lineal no apantallado. El conductor de antena sirve como antena lineal para recibir ondas electromagnéticas y está configurado adecuadamente con este fin, es decir que dispone de una forma adecuada para recepción en el dominio de frecuencia deseado. El conductor de unión cumple como antena lineal las condiciones citadas al principio respecto de su dimensión en la dirección de su extensión (longitud L) y las dos dimensiones perpendiculares a ella (anchura B, altura H). El conductor de unión puede estar configurado, por ejemplo, en forma de hilo o como conductor plano y de manera especialmente preferida como una estampación obtenida a partir de una pasta de impresión con contenido metálico.

Para garantizar una función de antena óptima, el conductor de antena lineal no apantallado está dispuesto fuera de un espacio definido por una operación de proyección, cuyo espacio queda definido debido a que cada punto del espacio puede proyectarse mediante una proyección paralela ortogonal sobre la capa de calentamiento o la antena plana que sirve como superficie de proyección. Dado que la capa de calentamiento es operativa tan solo seccionalmente como antena plana, solamente sirve de superficie de proyección la parte de la capa de calentamiento operativa como antena plana. Por tanto, el conductor de antena lineal no se encuentra en el espacio definido por la operación de proyección. Como es usual, en la proyección paralela los rayos de proyección son paralelos uno a otro e inciden en ángulo recto sobre la superficie de proyección, la cual viene dada en el presente caso por la capa de calentamiento que sirve de antena plana o por la parte de la misma operativa como antena plana, encontrándose el centro de proyección en el infinito. En el caso de una luna plana y una capa de calentamiento consecuentemente plana, la superficie de proyección es un plano de proyección que contiene la capa de proyección. El espacio citado está limitado por una superficie de borde (imaginaria) que está posicionada en el borde periférica de la capa de calentamiento o en el borde periférico de la parte de la capa de calentamiento operativa como antena plana y que es perpendicular a la superficie de proyección.

En la luna de antena según la invención un punto de pie de la antena lineal pasa a ser un punto de pie común de la antena lineal y la antena plana. Como es usual, el término "punto de pie de antena" circunscribe un contacto eléctrico para tomar señales de antena recibidas, en el que existe especialmente una relación con un potencial de referencia (por ejemplo masa) para determinar los niveles de las señales de antena.

Por tanto, en este ejemplo de ejecución la luna de antena según la invención dispone de dos antenas planas y una antena lineal que están acopladas eléctricamente una con otra, lo que se denomina "construcción de antena híbrida" en el sentido de la presente invención. Ésta hace posible de manera ventajosa una buena potencia de recepción con un elevado ancho de banda que combina las favorables propiedades de recepción de las diferentes zonas de la capa de calentamiento operativas como antena plana en los dominios de frecuencia de las bandas I y II con las favorables propiedades de recepción de la antena lineal del conductor de unión en los dominios de frecuencia de las bandas II a V. Gracias al posicionamiento de la antena lineal por fuera del espacio proyectado sobre la antena plana por proyección paralela ortogonal se puede evitar de manera especialmente ventajosa una carga eléctrica de la antena lineal por efecto de la antena o antenas planas. Por tanto, la construcción híbrida según la invención hace que el dominio de frecuencia completo de las bandas I a V con una potencia de recepción satisfactoria esté disponible, por ejemplo, para un parabrisas que sirva de luna de antena. En la producción en serie industrial se puede fabricar de manera sencilla y barata la construcción de antena híbrida utilizando técnicas de producción corrientes.

En otra ejecución ventajosa de la luna de antena según la invención el conductor de unión configurado como un conductor de antena lineal está especialmente adaptado para una recepción en el dominio de las bandas terrestres III-V y presenta preferiblemente con este fin una longitud de más de 100 milímetros (mm) y una anchura de menos de 1 mm, así como una altura de menos de 1 mm, lo que corresponde a una relación de longitud/anchura ≥ 100 o $L/H \geq 100$. Para la finalidad deseada se prefiere también que el conductor de unión presente una conductividad lineal de menos de 20 ohm/m, en particular preferiblemente de menos de 10 ohm/m.

En otra ejecución ventajosa de la luna de antena según la invención el punto de pie de antena común de la antena plana y la antena lineal puede unirse de manera eléctricamente conductora por medio de un conductor de conexión con un equipo electrónico de proceso de señales para procesar señales de antena recibidas, por ejemplo un amplificador de antena, estando dispuesto el contacto de conexión de modo que la longitud del terminal de conexión sea lo más corta posible. Esta medida hace posible de manera ventajosa que no se empleen forzosamente para el conductor de conexión un conductor específico de alta frecuencia con conductor de señal y al menos un conductor de masa acompañante, sino que, debido al corto trayecto de transmisión de señales, pueda emplearse un conductor de señal barato no previsto específicamente para la línea de alta frecuencia, tal como un hilo trenzado no apantallado o un conductor plano de forma de cinta, el cual pueda unirse además por medio de una técnica de unión relativamente poco complicada. Se pueden ahorrar así en medida considerable los costes necesarios para la fabricación de la luna de antena.

En un perfeccionamiento ventajoso de una luna de antena según la invención el primer terminal de antena o el segundo terminal de antena está unido de manera eléctricamente conductora por contacto directo con el primer conductor colector o el segundo conductor colector. Esto es especialmente ventajoso debido a que el respectivo

terminal de antena no tiene que fabricarse por separado ni tampoco requiere más superficie de la capa de calentamiento. Para evitar cortocircuitos o contactos a masa, el respectivo primer conductor colector y/o el respectivo segundo conductor colector pueden desacoplarse preferiblemente de la fuente de tensión y de la tierra de la carrocería, en materia de alta frecuencia, por medio de dos filtros.

5 En un perfeccionamiento ventajoso de una luna de antena según la invención la zona de separación exenta de capa de calentamiento presenta una distancia g de 0 mm a 200 mm, preferiblemente de 0,1 mm a 100 mm, con respecto al segundo terminal de antena. Es especialmente ventajoso que la sección de la capa de calentamiento eléctricamente aislada por la capa de separación presente una superficie igual o menor que 10%, preferiblemente igual o menor que 5% y de manera especialmente preferida igual o menor que 1% de la superficie total de la capa de calentamiento.

10 En un perfeccionamiento ventajoso de una luna de antena según la invención la capa de separación presenta una anchura d de 25 μm a 300 μm y preferiblemente 30 μm a 140 μm . Las zonas de separación con esta anchura ofrecen la ventaja de un aislamiento eléctrico preciso y sencillo y, al mismo tiempo, apenas son visibles para el ojo humano. Al mismo tiempo, su acoplamiento capacitivo es suficiente para transmitir señales de antena de la capa de calentamiento desde la sección limitada por la zona de separación hasta la propia sección y, por tanto, para alimentarlas al segundo conductor de antena. La zona de separación es preferiblemente lineal y está configurada con una anchura constante d . Tales zonas de separación se pueden fabricar de manera especialmente sencilla, por ejemplo mediante erosión por láser.

15 En otra ejecución ventajosa la luna de antena según la invención está configurada en forma de una luna compuesta. La luna compuesta comprende dos lunas individuales transparentes que corresponden a una luna interior y una luna exterior que están unidas fijamente una con otra por medio de al menos una capa adhesiva termoplástica. En este caso, la capa de calentamiento puede encontrarse sobre al menos una superficie de al menos una de las dos lunas individuales de la luna compuesta. Además, la luna compuesta puede estar provista de una capa de soporte, por ejemplo una película de PET, que se encuentre entre las dos capas individuales. Adicional o alternativamente a las lunas individuales, la capa de soporte puede servir como soporte para la capa de calentamiento, en cuyo caso al menos una superficie de la capa de soporte está provista de la capa de calentamiento. Gracias a esta medida se puede materializar técnicamente la luna de antena según la invención de una manera especialmente sencilla.

20 En otra ejecución ventajosa de la luna de antena según la invención la capa de calentamiento se encuentra sobre una superficie de la al menos una luna y el conductor de unión se encuentra sobre una superficie de la misma diferente de la anterior o sobre una superficie de una luna diferente de la anterior. Gracias a esta medida se puede materializar una fabricación especialmente sencilla de la luna de antena según la invención.

25 En una ejecución ventajosa de la luna de antena según la invención el primer terminal de antena, el segundo terminal de antena y/o el conductor de unión consisten en un hilo metálico o una película metálica.

30 En una ejecución ventajosa alternativa de la luna de antena según la invención el primer terminal de antena, el segundo terminal de antena y/o el conductor de unión consisten en una pasta de impresión eléctricamente conductiva que se aplica preferiblemente por el procedimiento de serigrafía sobre la superficie de la luna en la cual está dispuesta la capa de calentamiento. Gracias a esta medida se puede materializar una fabricación especialmente sencilla y barata de la luna de antena según la invención. Tales pastas de impresión eléctricamente conductivas tienen preferiblemente un contenido metálico y especialmente un contenido de plata y pueden contener también fritas de vidrio.

35 En otra ejecución ventajosa de la luna de antena según la invención el primer terminal de antena, el segundo terminal de antena, los conductores colectores y/o el conductor de unión están ocultos por una capa de enmascaramiento opaca, con lo que se puede mejorar el aspecto óptico de la luna de antena.

40 En otra ejecución ventajosa de una luna de antena según la invención la capa de calentamiento comprende al menos dos segmentos planos adicionales que están aislados uno de otro por al menos una línea de separación eléctricamente aislante. Es especialmente ventajoso que una zona de borde especialmente periférica de la capa de calentamiento presente una multiplicidad de segmentos planos que estén subdivididos por líneas de separación eléctricamente aislantes. Una ejecución de esta clase de la capa de calentamiento se ha descrito con detalle en los documentos WO 2010/081589 A1 y WO 2001/144680 A1 ya citados al principio. En particular, se hace referencia en función y forma a la ejecución allí divulgada de los segmentos planos.

45 En un perfeccionamiento ventajoso de una luna de antena según la invención cada uno de los segmentos planos presenta una superficie de 0,1 mm^2 a 100,0 mm^2 , preferiblemente de 1,0 mm^2 a 50,0 mm^2 y de manera especialmente preferida de 1,0 mm^2 a 25,0 mm^2 .

50 En otro perfeccionamiento ventajoso de una luna de antena según la invención el conductor de unión está dispuesto al menos seccionalmente sobre una zona formada por los segmentos planos. Esto quiere decir que el conductor de unión está dispuesto dentro de un espacio que puede proyectarse por proyección paralela ortogonal sobre la zona con segmentos planos que sirve de superficie de proyección. Dado que la zona de los segmentos planos subdivide la capa de calentamiento de tal manera que ésta ya no es operativa como antena plana a alta frecuencia, esta zona

hace que la capa de calentamiento quede desacoplada de una carrocería de vehículo, por ejemplo circundante, o de un conductor de unión dispuesto sobre ella. Dado que la zona de los segmentos planos es muy poco llamativa ópticamente, ésta no tiene que ser ocultada necesariamente por una impresión de enmascaramiento, lo que conduce a una mayor superficie de visión a través de la luna.

- 5 En otro perfeccionamiento ventajoso de una luna de antena según la invención la línea de separación que subdivide el segmento plano presenta una anchura d de 25 μm a 300 μm y preferiblemente de 30 μm a 140 μm . Las líneas de separación con esta anchura ofrecen la ventaja de un aislamiento eléctrico preciso y sencillo y, al mismo tiempo, apenas son visibles para el ojo humano.

10 La invención comprende también a un procedimiento para fabricar una luna de antena eléctricamente calentable en el que al menos

a) se deposita una capa de calentamiento eléctrico sobre al menos una parte de una superficie de una luna transparente,

b) se subdivide de manera eléctricamente aislante para corrientes continuas una sección de la capa de calentamiento por medio de una zona de separación,

- 15 c) se aplican al menos un primer conductor colector y un segundo conductor colector sobre la capa de calentamiento, uniéndose los conductores colectores con la capa de calentamiento de una manera eléctricamente conductora por contacto directo, con lo que, después de aplicar una tensión de alimentación proveniente de una fuente de tensión a los conductores colectores, puede circular una corriente de calentamiento a través de un campo de calentamiento formado por la capa de calentamiento,

20 d) se aplica un primer terminal de antena sobre la capa de calentamiento y se une éste con la capa de calentamiento de manera eléctricamente conductora por contacto directo,

e) se aplica un segundo terminal de antena dentro de la sección sobre la capa de calentamiento y se une éste con la capa de calentamiento de una manera eléctricamente conductora por contacto directo, con lo que el segundo conductor de antena se acopla capacitivamente a la capa de calentamiento lindante con la sección para la transmisión de señales de antena,

25 f) se aplica un conductor de unión sobre la luna, con lo que el primer terminal de antena y el segundo terminal de antena se unen galvánicamente uno con otro.

30 En una forma de realización ventajosa se retira la capa de calentamiento en la zona de separación mediante erosión por láser. Esto es especialmente ventajoso debido a que se puede lograr mediante la erosión por láser un aislamiento eléctrico preciso y seguro para corrientes continuas y, al mismo tiempo, se puede configurar muy fina la zona de separación de modo que ésta apenas sea perceptible por el ojo humano y apenas perjudique la visión a través de la luna. Además, la zona de separación es tan estrecha que la sección separada se acopla capacitivamente a la capa de calentamiento lindante con la sección para la transmisión de señales de antena.

35 En una forma de realización especialmente ventajosa del procedimiento según la invención los conductores colectores, el primer terminal de antena, el segundo terminal de antena y el conductor de unión se aplican por serigrafía de una pasta de impresión eléctricamente conductiva sobre la superficie de la luna en la cual se ha dispuesto la capa de calentamiento. Esta clase de fabricación es especialmente barata e industrialmente sencilla de materializar. Es especialmente ventajoso a este respecto que los pasos c), d), e) y f) del procedimiento se realicen al mismo tiempo en un proceso de serigrafía. Esto es especialmente barato y rápido de materializar.

40 La invención se extiende también al uso de una luna de antena como la anteriormente descrita en calidad de pieza suelta funcional y/o decorativa y de pieza de montaje en muebles, aparatos y edificios, así como en medios de locomoción para desplazamiento por tierra, aire o agua, especialmente en vehículos automóviles, por ejemplo como parabrisas, luna trasera, luna lateral y/o techo de vidrio.

45 Se sobrentiende que las diferentes ejecuciones de la luna de antena según la invención pueden materializarse individualmente o en cualquier clase de combinaciones. En particular, las características anteriormente citadas y las características que se explicarán seguidamente se pueden utilizar no solo en las combinaciones indicadas, sino también en otras combinaciones o en solitario, sin salirse del marco de la presente invención.

Se explicará ahora la invención con más detalle ayudándose de ejemplos de realización, a cuyo fin se hace referencia a las figuras adjuntas. Muestran en representación simplificada no a escala:

50 La figura 1A, una vista en planta de una representación esquemática de un ejemplo de ejecución de una luna de antena según la invención;

La figura 1B, una representación en corte transversal a lo largo de la línea de corte A-A' del ejemplo de ejecución de la luna de antena de la figura 1A según la invención;

La figura 2, una vista en planta de una representación esquemática de un ejemplo de ejecución alternativo de una luna de antena según la invención;

La figura 3A, una vista en planta de una representación esquemática de otro ejemplo de ejecución alternativo de una luna de antena según la invención;

- 5 La figura 3B, una representación en corte transversal a lo largo de la línea de corte A-A' del ejemplo de ejecución de la luna de antena de la figura 3A según la invención;

La figura 3C, una representación ampliada del fragmento Z del ejemplo de ejecución de la luna de antena de la figura 3A según la invención; y

La figura 4, un diagrama de flujo de un ejemplo de realización del procedimiento según la invención.

- 10 La figura 1A muestra un primer ejemplo de ejecución de una luna de antena 100 eléctricamente calentable según la invención. La luna de antena 100 está configurada aquí, por ejemplo, como una luna transparente 1 del tipo de luna compuesta. La luna compuesta 1 es transparente para luz visible, por ejemplo en el dominio de longitudes de onda de 350 nm a 800 nm, debiendo entenderse por el término "transparencia" una permeabilidad a la luz de más de 50%, preferiblemente más de 70% y de manera especialmente preferida más de 75%. La luna compuesta 1 sirve, por ejemplo, como parabrisas de un vehículo automóvil, aun cuando puede emplearse también de otra manera.

- 15 La figura 1B muestra la constitución esquemática de la luna compuesta 1 con ayuda de un corte transversal a lo largo de la línea de corte A-A' de la figura 1A.

- 20 La luna compuesta 1 comprende dos lunas individuales transparentes, a saber, una luna exterior rígida 2 y una luna interior rígida 3 que están unidas fijamente una con otra por medio de una capa adhesiva termoplástica transparente 4. Las lunas individuales tienen aproximadamente un mismo tamaño y están fabricadas, por ejemplo, a base de vidrio, especialmente vidrio flotado, vidrio colado y vidrio cerámico, pudiendo ser fabricadas igualmente a base de material no vítreo, por ejemplo plástico, especialmente poliestireno (PS), poliamida (PA), poliéster (PE), policloruro de vinilo (PVC), policarbonato (PC), polimetilmetacrilato (PMA) o politereftalato de etileno (PET). En general, puede emplearse cualquier material con transparencia suficiente, resistencia química suficiente y estabilidad de forma y tamaño adecuada. Para un empleo diferente, por ejemplo como pieza decorativa, sería posible también fabricar las lunas exterior e interior 2, 3 a base de un material flexible. El respectivo espesor de las lunas exterior e interior 2, 3 puede variar ampliamente según el caso de empleo y puede estar para vidrio, por ejemplo, en el intervalo de 1 a 24 mm.

- 30 La luna compuesta 1 tiene un contorno sinuoso al menos aproximadamente de forma de trapecio (en la figura 1A se representa la luna compuesta de manera simplificada en forma de trapecio) que resulta de un borde común a las dos lunas individuales 2, 3. El borde de la luna está compuesto de dos bordes largos opuestos 15a, 15a' y dos bordes cortos opuestos 15b, 15b'. De la manera usual, las superficies de la luna se han designado con los números romanos I-IV, correspondiendo el "lado I" a una primera superficie de la luna exterior 2, el "lado II" a una segunda superficie de la luna exterior 2, el "lado III" a una tercera superficie de la luna interior 3 y el "lado IV" a una cuarta superficie de la luna interior 3. En el uso como parabrisas el lado I está vuelto hacia el ambiente exterior y el lado IV está abierto hacia el habitáculo de pasajeros del vehículo automóvil.

- 40 La capa adhesiva 4 para unir la luna exterior 2 y la luna interior 3 consiste preferiblemente en un plástico adhesivo, preferiblemente a base de polivinilbutiral (PVB), etileno-acetato de vinilo (EVA) y poliuretano (PU). Se sobrentiende que la capa adhesiva 4 puede estar configurada también como una bicapa o una multicapa en forma de dos o más capas adhesivas iguales o diferentes, por ejemplo dos películas de PVB.

- 45 En el ejemplo de ejecución representado en la figura 1A está aplicado sobre la superficie III de la luna interior 3 una capa de calentamiento 6 en forma de un revestimiento transparente eléctricamente conductivo que está limitado por una zona de borde 7 exenta de capa de calentamiento que se extiende periféricamente por todos los lados. La capa de calentamiento 6 cubre una superficie que asciende a más de 50%, preferiblemente más de 70% y aún más preferiblemente más de 90% de la superficie III de la luna interior 3. La superficie cubierta por la capa de calentamiento 6 asciende preferiblemente a más de 1 m² y, a pesar de la utilización de la luna compuesta 1 como parabrisas, puede estar en general, por ejemplo, dentro del intervalo de 100 cm² a 25 m². La capa de calentamiento 6 contiene al menos un material eléctricamente conductivo o consiste en éste. Ejemplos de esto son metales con una alta conductividad eléctrica, tal como plata, cobre, oro, aluminio o molibdeno, aleaciones metálicas, tal como plata aleada con paladio, así como óxidos transparentes eléctricamente conductivos (TCO = Transparent Conductive Oxides). El TCO consiste preferiblemente en óxido de indio-estaño, dióxido de estaño dopado con flúor, dióxido de estaño dopado con aluminio, dióxido de estaño dopado con galio, dióxido de estaño dopado con boro, óxido de estaño-zinc u óxido de estaño dopado con antimonio.

- 55 La capa de calentamiento 6 puede consistir en una capa individual con un material conductivo de esta clase o en una secuencia de capas que contenga al menos una capa individual de esta clase. Por ejemplo, la secuencia de capas puede comprender al menos una capa de un material conductivo y al menos una capa de un material dieléctrico. El espesor de la capa de calentamiento 6 puede variar ampliamente según su uso, pudiendo estar el

espesor en cualquier punto, por ejemplo, dentro del intervalo de 30 nm a 100 μm . En el caso de TCO, el espesor está preferiblemente en el intervalo de 100 nm a 1,5 μm , preferiblemente en el intervalo de 150 nm a 1 μm y de manera especialmente preferida en el intervalo de 200 nm a 500 nm. Si la capa de calentamiento consiste en una secuencia de capas con al menos una capa de un material eléctricamente conductor y al menos una capa de un material dieléctrico, el espesor es preferiblemente de 20 nm a 100 μm , preferiblemente de 25 nm a 90 μm y de manera especialmente preferida 30 nm a 80 μm . Ventajosamente, la secuencia de capas puede ser sometida a altas cargas térmicas de modo que aguante sin daños las temperaturas típicas de más de 600°C necesarias para curvar lunas de vidrio, aún cuando pueden estar previstas también secuencias de capas aptas para ser sometidas a cargas térmicas pequeñas. La resistencia superficial de la capa de calentamiento 6 es preferiblemente inferior a 20 ohm de resistencia superficial específica y está, por ejemplo, en el intervalo de 0,5 a 20 ohm de resistencia superficial específica. En el ejemplo de realización mostrado la resistencia superficial de la capa de calentamiento 6 asciende, por ejemplo, a 0,7 ohm.

La capa de calentamiento 6 se deposita preferiblemente a partir de la fase gaseosa, a cuyo fin se pueden utilizar procedimientos en sí conocidos como deposición química en fase gaseosa (CVD = Chemical Vapor Deposition) o deposición física en fase gaseosa (PVD = Physical Vapor Deposition). Preferiblemente, la capa de calentamiento 6 se aplica por pulverización catódica (como atomización catódica por magnetrón).

La zona de borde 7 exenta de capa de calentamiento sirve especialmente para aislar eléctricamente la capa de calentamiento 6 hacia fuera, por ejemplo para reducir un acoplamiento capacitivo con la carrocería de vehículo eléctricamente conductiva fabricada en general a base de chapa. Además, la capa de calentamiento 6 es protegida contra el avance de humedad desde el borde 15a, 15a', 15b, 16b' de la luna y, por tanto, queda protegida también contra la corrosión. La anchura r de la zona de borde periférica 7 puede variar ampliamente. La anchura r de la zona de borde 7 es ventajosamente de 0,2 cm a 5 cm, preferiblemente de 0,3 cm a 2 cm y de manera especialmente preferida de 0,4 cm a 1,3 cm. La zona de borde 7 puede fabricarse por retirada posterior de la capa de calentamiento 6, por ejemplo por erosión abrasiva mecánica (como pulido), ablación con láser o corrosión, o mediante enmascaramiento de la luna interior 3 antes de la aplicación de la capa de calentamiento 6 sobre la superficie III de la luna.

A lo largo del borde inferior 15b' de la luna está dispuesto un primer conductor colector 5a sobre la capa de calentamiento 6 y dicho conductor está unido con esta capa de manera eléctricamente conductora. A lo largo del borde superior 15b de la luna está dispuesto un segundo conductor colector 5b sobre la capa de calentamiento 6 y dicho conductor está unido también con esta capa de manera eléctricamente conductora. Los conductores colectores 5a, 5b son en sí conocidos y consisten, por ejemplo, en una tira metálica o una impresión de plata estampada eléctricamente conductiva. Los dos conductores colectores 5a, 5b están unidos aquí, por ejemplo en el centro, con un respectivo terminal, mediante el cual se pueden unir los colectores 5a, 5b con una fuente de tensión a través de líneas de alimentación. La fuente de tensión es, por ejemplo, una red de tensión embarcada de un vehículo o está unida a través de transformadores de tensión con una red de tensión embarcada de un vehículo. En este ejemplo el primer conductor colector 5a está unido con el polo positivo de una fuente de tensión de 12 V y el segundo conductor colector 5b está unido con un potencial de masa o de referencia correspondiente. Entre el primer conductor colector 5a y el polo positivo, así como entre el segundo conductor colector 5b y el potencial de masa, están dispuestos unos filtros para evitar perturbaciones derivadas de la red embarcada sobre la antena, por un lado, y una puesta a tierra involuntaria a alta frecuencia de la antena a través de la capa de calentamiento.

La aplicación de una tensión a los conductores colectores 5a, 5b conduce a la formación de una corriente de calentamiento 16 que circula por un campo de calentamiento 17 de la capa de calentamiento 6 situado entre los conductores colectores 5a, 5b y calienta este campo mediante calentamiento por resistencia óhmica. La vía de corriente así producida para la corriente de calentamiento 16 está insinuada, por ejemplo, por una flecha. Discurre sustancialmente a lo largo de la unión más corta entre los conductores colectores 5a, 5b. En el caso de geometrías más complicadas de la luna, con más de dos conductores colectores y teniendo en cuenta la resistencia óhmica propia de los conductores colectores 5a, 5b, la vía de corriente puede discurrir en forma curvada. Las vías de corriente reales exactas se pueden obtener de manera sencilla para el experto, por ejemplo mediante simulaciones.

En la luna compuesta 1 según la invención la capa de calentamiento 6 sirve de antena plana para recibir ondas electromagnéticas, preferiblemente en el dominio de frecuencia de las bandas de radio terrestres I y II. A este fin, la capa de calentamiento 6 está acoplada eléctricamente con un primer terminal de antena 8. En el ejemplo de realización el primer terminal de antena 8 está acoplado galvánicamente con la capa de calentamiento 6 por contacto directo. El primer terminal de antena 8 de forma de cinta contiene, por ejemplo, un material metálico, preferiblemente plata, y se ha estampado, por ejemplo, mediante serigrafía. Tiene preferiblemente una longitud de más de 5 mm para una anchura de 5 mm o más, preferiblemente una longitud de más de 25 mm para una anchura de 5 mm o más. En el ejemplo de realización el primer terminal de antena 8 tiene una longitud de 25 mm y una anchura de 8 mm. El espesor del primer terminal de antena 8 asciende preferiblemente a menos de 0,015 mm. La conductividad específica de un primer terminal de antena 8 impreso que contiene plata asciende, por ejemplo, a $61,35 \cdot 10^6 / \text{ohm} \cdot \text{m}$.

En el ejemplo de realización mostrado el primer terminal de antena 8 está dispuesto sobre y, por tanto, en contacto eléctrico directo con la capa de calentamiento 6 en una posición aproximadamente paralela a la zona de borde 7

exenta de capa de calentamiento y aproximadamente centrada con respecto al borde derecho 15a' de la luna. El primer terminal de antena 8 está así configurado de modo que las señales de la antena plana, recibidas a través de la capa de calentamiento 6 en el entorno del primer terminal de antena 8, puedan tomarse en este primer terminal de antena 8.

5 Para mejorar la función de la antena plana, la capa de calentamiento 6 está acoplada eléctricamente con un segundo terminal de antena 9. En el ejemplo de realización el segundo terminal de antena 9 está acoplado galvánicamente con la capa de calentamiento 6 por contacto directo. El segundo terminal de antena 9, por ejemplo de forma de tira, consiste también, por ejemplo, en un material metálico, preferiblemente plata, y se ha estampado, por ejemplo, mediante serigrafía. Tiene ventajosamente una longitud de más de 10 mm para una anchura de 5 mm o más, preferiblemente una longitud de más de 25 mm para una anchura de 5 mm o más. En el ejemplo de realización el segundo terminal de antena 9 tiene las mismas dimensiones que el primer terminal de antena 8 y, por tanto, una longitud de 25 mm y una anchura de 8 mm. El espesor del segundo terminal de antena 9 asciende preferiblemente a menos de 0,015 mm. La conductividad específica de un segundo terminal de antena 9 impreso que contiene plata asciende, por ejemplo, a $61,35 \cdot 10^6 / \text{ohm} \cdot \text{m}$.

15 Como se muestra en la figura 1B, el segundo terminal de antena 9 discurre sobre y, por tanto, en contacto eléctrico directo con la capa de calentamiento 6 en una posición aproximadamente paralela a la zona de borde 7 exenta de capa de calentamiento y aproximadamente en el borde derecho inferior 15a' de la antena, en las proximidades del primer conductor colector 5a. El segundo terminal de antena 9 está dispuesto aquí de modo que las señales de la antena plana, recibidas a través de la capa de calentamiento 6 en el entorno del segundo terminal de antena 9, puedan tomarse en este segundo terminal de antena 9. El contacto eléctrico directo del segundo conductor de antena 9 con la capa de calentamiento 6 se encuentra entonces en una sección 11 de la capa de calentamiento 6 que está aislada eléctricamente de la capa de calentamiento restante 6 por una zona de separación 10 exenta de capa de calentamiento. La zona de separación 10 está configurada aquí, por ejemplo, en forma lineal y con anchura constante. Presenta únicamente una anchura d de, por ejemplo, $100 \mu\text{m}$ y se genera preferiblemente mediante erosión por láser. La zona de separación 10 discurre aproximadamente en forma de semicírculo alrededor del segundo terminal de antena 9 y queda limitada por la zona de borde 7 exenta de capa de calentamiento. Debido a la pequeña anchura d de la zona de separación 10 de solamente $100 \mu\text{m}$ la sección eléctricamente aislada 11 de la capa de calentamiento 6 está acoplada capacitivamente en alta frecuencia a la capa de calentamiento adyacente 6, con lo que las señales de la antena plana recibidas a través de la capa de calentamiento 6 en el entorno del segundo terminal de antena 9, por dentro y por fuera de la sección 11, pueden tomarse en este segundo terminal de antena 9. Gracias a la configuración semicircular de la zona de separación 10 solo se ejerce poca influencia sobre la corriente de calentamiento 16 en el campo de calentamiento 17 y solo resulta poco perjudicada la homogeneidad de la distribución de potencia de calentamiento y temperatura durante el calentamiento.

35 La zona de separación 10 según la invención, que hace que la sección 11 quede aislada eléctricamente de la restante capa de calentamiento 6, cuida de que no se presente ninguna diferencia de potencial entre el primer terminal de antena 8 y el segundo terminal de antena 9. Esto ocurriría si no estuviera presente ninguna zona de separación 10, ya que los terminales de antena 8, 9 están a distancias diferentes de los conductores colectores 5a, 5b en el campo de calentamiento 17. Gracias a la separación de potencial de la zona de separación 10 las señales de antena que se conducen al primer terminal de antena 8 y las señales de antena que se conducen al segundo terminal de antena 9 pueden ser conducidas al amplificador de antena 14 a través de un punto de pie de antena común 13 y una línea de antena común.

45 La unión de las dos señales de antena se efectúa aquí por medio de un conductor de unión 12 que está dispuesto aquí también sobre la superficie III de la luna interior 3. En el ejemplo representado el conductor de unión 12 está dispuesto en la zona de borde 7 exenta de campo de calentamiento y, por este motivo, no tiene que ser aislado eléctricamente.

El conductor de unión 12 está configurado aquí como un conductor de antena lineal no apantallado que sirve de antena lineal para recibir ondas electromagnéticas, ventajosamente en el dominio de frecuencia de las bandas de radio terrestres II a V, de manera especialmente preferida en el dominio de frecuencia de las bandas de radio III a V, y es adecuado para este fin. En el presente ejemplo de realización el conductor de antena 12 se ha estampado también como impresión serigráfica de una pasta de serigrafía con contenido de plata sobre la superficie III de la luna y tiene, por ejemplo, una anchura b de $300 \mu\text{m}$, una altura de $10 \mu\text{m}$ y una longitud de 550 mm. La conductividad lineal del conductor de unión 12 es ventajosamente inferior a 20ohm/m y de manera especialmente preferida inferior a 10ohm/m . En el ejemplo de realización mostrado la longitud del conductor de unión 12 asciende a aproximadamente 300 mm para una anchura de 0,75 mm. Su conductividad lineal asciende, por ejemplo, a 5ohm/m .

Como alternativa, el conductor de unión 12 puede estar construido también en forma de un hilo que tiene preferiblemente una longitud superior a 100 mm y un diámetro inferior a $400 \mu\text{m}$. La conductividad lineal del conductor de unión 12 es entonces ventajosamente inferior a 20ohm/m y de manera especialmente preferida inferior a 10ohm/m .

60 En el ejemplo de ejecución representado en la figura 1A el conductor de unión 12 tiene un trazado al menos

aproximadamente rectilíneo y se encuentra completamente dentro de la zona de borde 7 exenta de capa de calentamiento de la luna compuesta 1, extendiéndose dicho conductor predominantemente a lo largo del borde corto 15a' de la luna, por ejemplo por debajo de un revestimiento del vehículo (no mostrado) en la zona de una tira de enmascaramiento (no mostrada). El conductor de unión 12 tiene en este caso una distancia suficiente tanto al borde 15a' de la luna como al borde exterior de la capa de calentamiento 6, con lo que se contrarresta un acoplamiento capacitivo con la capa de calentamiento 6 y la carrocería del vehículo.

Dado que el conductor de unión 12 se encuentra fuera de un espacio definido debido a que cualquier punto contenido en el mismo puede reproducirse por proyección paralela ortogonal sobre la capa de calentamiento 6 que representa una superficie de proyección y sirve como antena plana (o sobre la parte de la capa de calentamiento 6 operativa como antena plana), la antena lineal no es cargada eléctricamente por la antena plana.

El primer terminal de antena 8 está acoplado eléctricamente por vía galvánica con el conductor de unión 12 en uno de sus extremos. Además, el otro extremo del conductor de unión 12 de forma lineal está acoplado eléctricamente por vía galvánica con el segundo terminal de antena 9. La unión galvánica se efectúa, por ejemplo, por estampación conjunta de los terminales de antena 8, 9 y del conductor de unión 12 en una estructura ininterrumpida. Gracias a la unión galvánica se aminoran las pérdidas por transmisión.

El sitio de unión entre el segundo terminal de antena 9 y el conductor de unión 12 puede considerarse como un punto de pie de antena 13 para tomar señales de la antena plana. Si el conductor de unión 12 está configurado, al igual que en este ejemplo, como una antena lineal, el punto de pie de antena 13 sirve entonces como punto de conexión común para las señales de la antena plana alrededor del primer terminal de antena 8, para las señales de la antena plana formada por el conductor de unión 12 y para las señales de la antena plana alrededor del segundo terminal de antena 9. Por tanto, las señales de las antenas planas y las antenas lineales se proporcionan en el segundo terminal de antena 9 o en el punto de pie de antena 13 allí existente.

El punto de pie de antena 13 está acoplado eléctricamente con un conductor de conexión que actúa parasitariamente como antena. En el presente ejemplo de realización el conductor de conexión está acoplado galvánicamente con el punto de pie de antena 13. A través del conductor de conexión y un conector unido con éste, las señales de antena de la luna de antena 100 están unidas eléctricamente con componentes electrónicos pospuestos, por ejemplo un amplificador de antena 14, extrayéndose las señales de antena de la luna compuesta 1 a través del conductor de conexión.

La posición espacial del punto de pie de antena 13 se ha elegido en este caso de modo que el conductor de conexión sea lo más corto posible y se minimice su acción parasitaria como antena, con lo que, por ejemplo, se puede prescindir del empleo de un conductor configurado específicamente para alta frecuencia. El conductor de conexión es preferiblemente más corto que 100 mm. Por consiguiente, el conductor de conexión puede estar configurado aquí, por ejemplo, como un hilo trenzado o un conductor pelicular no blindado que es barato y economizador de espacio y, además, puede conectarse por una técnica de unión relativamente sencilla. La anchura del conductor de conexión configurado aquí, por ejemplo, como un conductor plano se estrecha preferiblemente hacia el borde 15a' de la luna para contrarrestar un acoplamiento capacitivo con la carrocería del vehículo.

La luna de antena 100 según la invención combina en un punto de conexión las señales de antena de varias zonas de antena plana y eventualmente de una o varias antenas lineales, sin que se perjudique apreciablemente la función de calentamiento de la luna. Esto era inesperado y sorprendente para el experto.

Se sobrentiende que la luna compuesta 1 según la invención puede presentar otras características de una luna técnicamente usual, por ejemplo una impresión de ennegrecimiento o enmascaramiento opaco que oculte la zona de borde, u otra zona exenta de capa de calentamiento, en la capa de calentamiento 6, que puedan servir, por ejemplo, como ventanas de comunicación.

Se sobrentiende también que en el marco de la presente invención la capa de calentamiento 6, los conductores colectores 5a, 5b, los terminales de antena 8, 9 y/o el conductor de unión 12 pueden estar dispuestos, individualmente o todos juntos, sobre un soporte plano que esté unido directamente o a través de una o varias capas adhesivas 4 con una luna individual 3 o esté incrustado entre dos lunas individuales 2, 3. Este soporte plano está fabricado ventajosamente de plástico, preferiblemente a base de poliamida (PA), poliuretano (PU), policloruro de vinilo (PVC), policarbonato (PC), poliéster (PE) y polivinilbutiral (PVB), y de manera especialmente preferida a base de poliéster (PE) y politereftalato de etileno (PET).

La figura 2 muestra una vista en planta esquemática de un ejemplo de ejecución alternativo de una luna de antena 100 según la invención. Para evitar repeticiones innecesarias se explicarán únicamente las diferencias con respecto al ejemplo de realización de la figura 1A y la figura 1B y en lo demás se hará referencia a las explicaciones allí dadas. Por consiguiente, la luna de antena 100 está configurada como una luna compuesta 1 y, según se ha descrito anteriormente, presenta una capa de calentamiento 6 y unos conductores colectores 5a, 5b. Además, la luna compuesta 1 presenta un segundo terminal de antena 9 que, como ya se ha descrito, es contactado eléctricamente con una sección 11 del campo de calentamiento 6 subdividida eléctricamente por una zona de separación 10.

El ejemplo de ejecución de la figura 2 se diferencia de la luna compuesta 1 de la figura 1A en que el primer terminal de antena 8 no está dispuesto en el centro del borde 15a' de la luna, sino en la zona superior del borde 15a' de la luna junto al límite hacia el borde superior 15b de la luna. El primer terminal de antena 8 es idéntico al extremo del primer conductor colector 5b y, por tanto, está en contacto galvánico con éste.

- 5 El primer conductor de antena 8 está a su vez unido galvánicamente con el segundo conductor de antena 9 a través de un conductor de unión 12. El conductor de unión 12 está configurado como un conductor de antena de forma lineal. En el ejemplo de ejecución mostrado la longitud del conductor de unión 12 que sirve de conductor de antena es de aproximadamente 650 mm para una anchura de 0,75 mm.

10 La figura 3A muestra una vista en planta esquemática de un ejemplo de ejecución alternativo de una luna de antena 100 según la invención.

La figura 3B muestra una representación esquemática en corte transversal a lo largo de la línea de corte A-A' del ejemplo de ejecución de la luna de antena 100 de la figura 3A según la invención.

La figura 3C muestra una representación ampliada del fragmento Z del ejemplo de ejecución de la luna de antena 100 de la figura 3A según la invención.

- 15 Para evitar repeticiones innecesarias se explicarán únicamente las diferencias con respecto al ejemplo de realización de la figura 1A y la figura 1B y en lo demás se hará referencia a las explicaciones allí dadas. Por consiguiente, la luna de antena 100 está configurada como una luna compuesta 1 y, según se ha descrito anteriormente, presenta una capa de calentamiento 6 y unos conductores colectores 5a, 5b. Además, la luna compuesta 1 presenta un segundo terminal de antena 9 que, como ya se ha descrito, es contactado eléctricamente con una sección 11 del campo de calentamiento 6 subdividida eléctricamente por una zona de separación 10.

20 Asimismo, la luna exterior 2 está provista de una capa de color opaco que está aplicada sobre la segunda superficie II de la luna y forma una tira de enmascaramiento 20 que se extiende periféricamente en forma de marco. La capa de color consiste preferiblemente en un material teñido de negro eléctricamente no conductor que puede ser incrustado a fuego en la luna exterior 2. La tira de enmascaramiento 20 impide, por un lado, la visión de un cordón adhesivo (no mostrado) con el que se puede pegar la luna compuesta 1 en una carrocería de vehículo, y, por otro lado, sirve como protección contra UV para el material adhesivo empleado. Se sobrentiende que la capa de color opaco puede formarse también en otros lados de la estructura completa.

25 En el ejemplo de ejecución representado la capa de calentamiento 6 presenta en la zona central superior de la luna 1 una zona exenta de capa de calentamiento, por ejemplo de forma circular, que sirve, por ejemplo, de ventana de comunicación 22 o ventana de sensor, por ejemplo para un sensor de lluvia. A través de la ventana de comunicación 22 pueden pasar, casi sin impedimentos, radiación electromagnética y, en particular, radiación infrarroja por la luna compuesta 1 y estas radiaciones pueden incidir sobre un sensor dispuesto detrás de la luna compuesta 1 o pueden ser emitidas por éste. El conductor colector 5b está conducido aquí en forma rectangular alrededor de la ventana de comunicación 22. El conductor colector 5b es de construcción más delgada en su conducción envolvente que en el borde superior 15b de la luna para que sea menos llamativo ópticamente. No obstante, para asegurar una unión continua de bajo ohmio con el potencial de masa, el segundo conductor colector 5b está unido en este ejemplo con el potencial de masa a través de dos terminales. Se sobrentiende que el primer conductor colector 5a o solamente el primer conductor colector 5a puede presentar dos o más terminales para el suministro de tensión.

30 Como se muestra en las figuras 3A y 3C, la capa de calentamiento 6 está subdividida en varias zonas y especialmente, al lado de las zonas de borde 7 exentas de capa de calentamiento a lo largo de los bordes 15a, 15a' de la luna, en una multiplicidad de segmentos eléctricamente aislados 18, entre los cuales se encuentran unas respectivas líneas de separación (decapadas) 19 eléctricamente aislantes.

35 Como se ha divulgado en el documento WO 2010/081589 A1 ya citado al principio, se puede contrarrestar de manera ventajosa con esta medida un acoplamiento capacitivo de la capa de calentamiento 6 con estructuras conductoras circundantes, por ejemplo una carrocería de vehículo eléctricamente conductiva.

40 Las líneas de separación 19 presentan solamente, por ejemplo, una pequeña anchura de aproximadamente 100 µm y se fabrican, por ejemplo, mediante erosión por láser. Por tanto, la subdivisión de la capa de calentamiento 6 en una multiplicidad de segmentos 18 eléctricamente aislados uno de otro apenas puede apreciarse ópticamente por el ojo y perjudica tan solo en pequeña medida la visión a través de la luna compuesta 1. Al mismo tiempo, esta segmentación impide un acoplamiento capacitivo de la capa de calentamiento 6 con estructuras conductoras circundantes, por ejemplo la carrocería de vehículo eléctricamente conductiva. Por tanto, es especialmente ventajoso disponer en esta zona una antena lineal, ya que ésta puede disponerse a mayor distancia de la carrocería del vehículo y, en consecuencia, la antena lineal presenta también un acoplamiento capacitivo mucho menor con la carrocería del vehículo.

45 En este ejemplo de ejecución el conductor de unión 12 configurado como un conductor de antena de forma lineal presenta un trazado al menos aproximadamente rectilíneo y se encuentra casi completamente sobre una zona de la capa de calentamiento 6 que está subdividida en una multiplicidad de segmentos 18 eléctricamente aislados uno de

otro. Gracias a la subdivisión en segmentos 18 la capa de calentamiento 6 no perjudica la función de la antena lineal en esta zona. En particular, gracias a la segmentación se consigue de manera ventajosa que se agrande la distancia operativa a alta frecuencia entre, por un lado, la capa de calentamiento 6 y la antena lineal y, por otro lado, la carrocería de vehículo.

5 En el ejemplo de realización representado dos zonas con los segmentos eléctricamente aislados 18 están dispuestas siempre en forma de tiras paralelas a los bordes más cortos 15a, 15a' de la luna y, por tanto, son aproximadamente paralelas a la corriente de calentamiento 16 en el campo de calentamiento 17 adyacente a la zona con segmentos. Gracias a esta disposición no se perturba el trazado de las vías de corriente en el campo de calentamiento 17, y la distribución de potencia de calentamiento y la distribución de temperatura durante el
10 calentamiento son muy homogéneas. Para garantizar un recorrido no perturbado de la corriente de calentamiento 16 en el campo de calentamiento 17, la sección 11 está dispuesta en una escotadura de la zona segmentada. La zona de separación 10 prolonga la limitación de la zona segmentada que discurre aproximadamente paralela al borde 15a' de la luna. Gracias a esta medida no se altera el recorrido de la corriente de calentamiento 16 en el campo de calentamiento 17.

15 En una escotadura adicional de la zona segmentada, en el borde opuesto más corto 15a de la luna, está dispuesto otro terminal de antena 21. Sin embargo, este otro terminal de antena 21 no está aislado de la capa de calentamiento 6 por una zona de separación 10. La señal de antena – tomada en el terminal de antena adicional 21 – de la capa de calentamiento 6 que sirve en el entorno como antena plana se encuentra, al aplicar una tensión de alimentación a los conductores colectores 5a, 5b, al potencial allí existente del campo de calentamiento 17. En el
20 caso de una disposición aproximadamente centrada del terminal de antena adicional 21, este potencial es, por ejemplo, de aproximadamente 6 V. Esto significa que la señal de antena del terminal de antena adicional 21 puede unirse con el amplificador de antena 14 a través de solamente un acoplamiento capacitivo y no a través de un acoplamiento galvánico. Un acoplamiento galvánico conduciría en este ejemplo a un cortocircuito entre el terminal de antena adicional 21 y el primer terminal de antena 8, que a su vez está unido con el conductor colector 5b. Dado
25 que se aplica allí un potencial de masa, el cortocircuito conduciría a que se aplique también en el terminal de antena adicional 21 un potencial de masa a la capa de calentamiento 6 y el campo de calentamiento 17 resultaría así muy poco homogéneo.

30 Se sobrentiende que la luna 1 según la invención puede presentar también otros terminales de antena 21', 21'' que estén dispuestos, por ejemplo, en la zona de alrededor de la ventana de comunicación 22. Según la posición y, por tanto, según el potencial, éstos pueden unirse directamente (es decir, a través de un acoplamiento galvánico) o a través de un condensador de acoplamiento (es decir, a través de un acoplamiento capacitivo) con el amplificador de antena 14.

La figura 4 muestra un diagrama de flujo de un ejemplo de realización del procedimiento según la invención con los pasos S1, S2 y S3.

35 S1: Deposición de una capa de calentamiento eléctrico 6 sobre al menos una parte de una superficie III de una luna transparente 1;

S2: Subdivisión eléctricamente aislante de una sección 11 de la capa de calentamiento 6 por una zona de separación 10 mediante erosión por láser;

S3: Impresión serigráfica sobre la superficie III de la luna 1 de

40 - un primer conductor colector 5a y un segundo conductor colector 5b sobre la capa de calentamiento 6, uniéndose los conductores colectores 5a, 5b con la capa de calentamiento 6 de manera eléctricamente conductora por contacto directo,

- un primer terminal de antena 8 sobre la capa de calentamiento 6, uniéndose el primer terminal de antena 8 con la capa de calentamiento 6 de manera eléctricamente conductora por contacto directo,

45 - un segundo terminal de antena 9 dentro de la sección 11 sobre la capa de calentamiento 6, uniéndose el segundo terminal de antena 9 con la capa de calentamiento 6 de manera eléctricamente conductora por contacto directo, y

- un conductor de unión 12, uniéndose galvánicamente uno con otro el primer terminal de antena 8 y el segundo terminal de antena 9,

50 consistiendo los conductores colectores 5a, 5b, los terminales de antena 8, 9 y el conductor de unión 12 en una pasta de impresión serigráfica eléctricamente conductiva.

En lo que sigue se describen algunos aspectos adicionales a modo de ejemplo del procedimiento de fabricación según la invención de una luna de antena 100 como luna compuesta 1:

En primer lugar, se cortan una luna exterior 2 y una luna interior 3 con el contorno deseado de forma de trapecio a partir de una pieza bruta de vidrio. A continuación, se reviste la luna interior 3 con la capa de calentamiento 6 por

5 pulverización catódica, no revistiéndose la tira de borde 7 debido a la utilización de una máscara. Como alternativa, sería posible también que se revista primero la pieza bruta a partir de la cual se corta después la luna interior 3. La luna interior 3 tratada previamente de esta manera se decapa para formar la tira de borde 7, lo que puede efectuarse en la producción en serie industrial, por ejemplo, por medio de una rueda abrasiva mecánicamente erosionadora o bien mediante erosión por láser.

10 A continuación o al mismo tiempo, se subdivide una sección 10 por una línea de separación 11 aislándola eléctricamente de la capa de calentamiento 6 para corrientes continuas. Además, se pueden decapar unas zonas de separación 19 que forman una multiplicidad de segmentos eléctricamente aislados 18. La línea de separación 11 y las zonas de separación 19 se decapan preferiblemente mediante erosión por láser. Esto tiene la ventaja especial que se puede lograr un aislamiento eléctrico seguro y al mismo tiempo la línea de separación 11 y las zonas de separación 19 son muy finas y solo son poco llamativas desde el punto de vista óptico.

15 Seguidamente, se estampan los dos conductores colectores 5a, 5b, el primer terminal de antena 8, el segundo terminal de antena 9 y el conductor de unión 12 sobre la luna interior 3, por ejemplo por el procedimiento de serigrafía. Como pasta de impresión se puede emplear, por ejemplo, una pasta de impresión de plata. A continuación, se realiza una incrustación previa a fuego de la pasta de impresión, seguida por un curvado de las lunas 2, 3 a alta temperatura. Se puede realizar una unión eléctrica de los conductores colectores 5a, 5b con los primeros conductores de conexión, por ejemplo mediante soldadura o inmovilización por medio de un adhesivo conductivo o, por ejemplo, por el procedimiento de soldadura ultrasónica. Lo mismo se aplica para los conductores de conexión que sirven para retransmitir las señales de antena del punto de pie de antena 13 al amplificador de antena 14. Seguidamente, se efectúa el ensamble de las lunas exterior e interior 2, 3 y su pegado por medio de la capa adhesiva 4.

25 La invención proporciona una luna de antena 100 en la que se ha mejorado la señal de antena por medio de varios terminales de antena 8, 9, sin que los terminales de antena 8, 9 perjudiquen la función de calentamiento de la luna de antena 100. En una ejecución ventajosa de la invención se hace posible una recepción de ondas electromagnéticas optimizada en ancho de banda mediante una configuración correspondiente del conductor de unión 12 entre los terminales de antena 8, 9 como antena lineal, pudiendo conseguirse una potencia de recepción satisfactoria mediante la combinación de antenas planas y lineales en el dominio completo de frecuencias de las bandas I-V.

Esto era inesperado y sorprendente para el experto.

30 **Lista de símbolos de referencia**

	1	Luna, luna compuesta
	2	Luna exterior
	3	Luna interior
	4	Capa adhesiva
35	5a	Primer conductor colector
	5b	Segundo conductor colector
	6	Capa de calentamiento
	7	Zona de borde
	8	Primer terminal de antena
40	9	Segundo terminal de antena
	10	Zona de separación
	11	Sección
	12	Conductor de unión
	13	Punto de pie de antena
45	14	Amplificador de antena
	15a, 15a'	Borde de luna largo
	15b, 15b'	Borde de luna corto

	16	Corriente de calentamiento
	17	Campo de calentamiento
	18	Segmento
	19	Línea de separación
5	20	Tira de enmascaramiento
	21, 21', 21''	Terminales de antena adicionales
	22	Ventana de comunicación
	100	Luna de antena
	b	Anchura del conductor de unión 12
10	A-A'	Línea de corte
	d	Anchura de la zona de separación 10, anchura de la línea de separación 19
	g	Distancia de la zona de separación 10 al segundo terminal de antena 9
	r	Anchura de la zona de borde 7
	Z	Fragmento
15	II	Superficie superior de la luna exterior 2
	III	Superficie superior de la luna interior 3

REIVINDICACIONES

1. Luna de antena (100) eléctricamente calentable que comprende al menos:
- una luna transparente (1),
 - una capa de calentamiento eléctrico (6) que se extiende al menos sobre una parte de una superficie (III) de luna y que sirve al menos seccionalmente como antena plana para recibir y/o emitir ondas electromagnéticas,
 - al menos un primer conductor colector (5a) y un segundo conductor colector (5b) que se pueden unir eléctricamente con una fuente de tensión y que están unidos con la capa de calentamiento (6) de manera eléctricamente conductora por contacto directo de modo que, después de aplicar una tensión de alimentación, circule una corriente de calentamiento (16) a través de un campo de calentamiento (17) formado por la capa de calentamiento (6),
 - un primer terminal de antena (8) que está unido con la capa de calentamiento (6) de manera eléctricamente conductora por contacto directo,
 - un segundo terminal de antena (9) que está unido con una sección (11) de la capa de calentamiento (6) de manera eléctricamente conductora por contacto directo,
- en la que la sección (11) está eléctricamente aislada de la capa de calentamiento restante (6) para corrientes continuas por medio de una zona de separación (10) exenta de capa de calentamiento y la sección (11) está acoplada capacitivamente con la capa de calentamiento adyacente (6) para la transmisión de señales de antena.
2. Luna de antena (100) según la reivindicación 1, en la que al menos un conductor de unión (12) une galvánicamente uno con otro el primer terminal de antena (8) y el segundo terminal de antena (9) y presenta un punto de pie de antena común (13).
3. Luna de antena (100) según la reivindicación 2, en la que el conductor de unión (12) está dispuesto sobre la luna (1), preferiblemente sobre una zona de borde (7) desprovista de capa de calentamiento de la superficie (III) de la luna.
4. Luna de antena (100) según cualquiera de las reivindicaciones 2 y 3, en la que el conductor de unión (12) está configurado al menos seccionalmente como un conductor de antena de forma lineal no apantallado y sirve de antena lineal para recibir ondas electromagnéticas.
5. Luna de antena (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que el primer terminal de antena (8) o el segundo terminal de antena (9) está unido de manera eléctricamente conductora por contacto directo con el primer conductor colector (5a) o el segundo conductor colector (5b), a cuyo fin preferiblemente el respectivo primer conductor colector (5a) y/o el respectivo segundo conductor colector (5b) pueden desacoplarse de la fuente de tensión a través de un filtro.
6. Luna de antena (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que el primer terminal de antena (8), el segundo terminal de antena (9) y/o el conductor de unión (12) consiste en un hilo metálico o una película metálica.
7. Luna de antena (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que el primer terminal de antena (8), el segundo terminal de antena (9) y/o el conductor de unión (12) consisten en una pasta de impresión eléctricamente conductiva y preferiblemente se han aplicado por el procedimiento de serigrafía sobre la superficie (III) de la luna en la que está dispuesta la capa de calentamiento (6).
8. Luna de antena (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en la que la zona de separación (10) exenta de capa de calentamiento presenta una distancia g de 0 mm a 200 mm, preferiblemente de 0,1 mm a 100 mm, con respecto al segundo terminal de antena (9).
9. Luna de antena (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en la que la sección (11) presenta una superficie igual o menor que 10%, preferiblemente igual o menor que 5% y de manera especialmente preferida igual o menor que 1% de la superficie de la capa de calentamiento (6).
10. Luna de antena (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en la que la capa de calentamiento (6) presenta una multiplicidad de segmentos (18) de forma plana que están subdivididos eléctricamente por líneas de separación eléctricamente aislantes (19), y la multiplicidad de segmentos (18) de forma plana lindan preferiblemente con la zona de borde (7) exenta de capa de calentamiento.
11. Luna de antena (100) según la reivindicación 10, en la que cada uno de los segmentos (12) presenta una superficie de 0,1 mm² a 100,0 mm², preferiblemente de 1,0 mm² a 50,0 mm² y de manera especialmente preferida de 1,0 mm² a 25,0 mm².
12. Luna de antena (100) según la reivindicación 10 u 11, en la que el conductor de unión (12) está dispuesto al

menos seccionalmente sobre los segmentos (18) de forma plana.

13. Luna de antena (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en la que la zona de separación (10) y/o la línea de separación (19) presentan una anchura d de 25 μm a 300 μm y preferiblemente de 30 μm a 140 μm .

5 14. Luna de antena (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, que está construida como una luna compuesta con dos lunas individuales (2, 3) unidas una con otra por una capa adhesiva termoplástica (4), encontrándose la capa de calentamiento (6) sobre al menos una superficie (II, III) de las lunas individuales y/o sobre una superficie de un soporte dispuesto entre las lunas individuales.

15. Procedimiento para fabricar una luna de antena (100) eléctricamente calentable, en el que al menos

10 a) se deposita una capa de calentamiento eléctrico (6) sobre al menos una parte de una superficie (III) de una luna transparente (1),

b) se subdivide una sección (11) de la capa de calentamiento (6) de manera eléctricamente aislante para corrientes continuas por medio de una zona de separación (10) exenta de capa de calentamiento, preferiblemente mediante erosión por láser,

15 c) se aplican al menos un primer conductor colector (5a) y un segundo conductor colector (5b) sobre la capa de calentamiento (6), uniéndose los conductores colectores (5a, 5b) con la capa de calentamiento (6) de manera eléctricamente conductora por contacto directo, con lo que, después de aplicar una tensión de alimentación proveniente de una fuente de tensión a los conductores colectores (5a, 5b), puede circular una corriente de calentamiento (16) a través de un campo de calentamiento (17) formado por la capa de calentamiento (6),

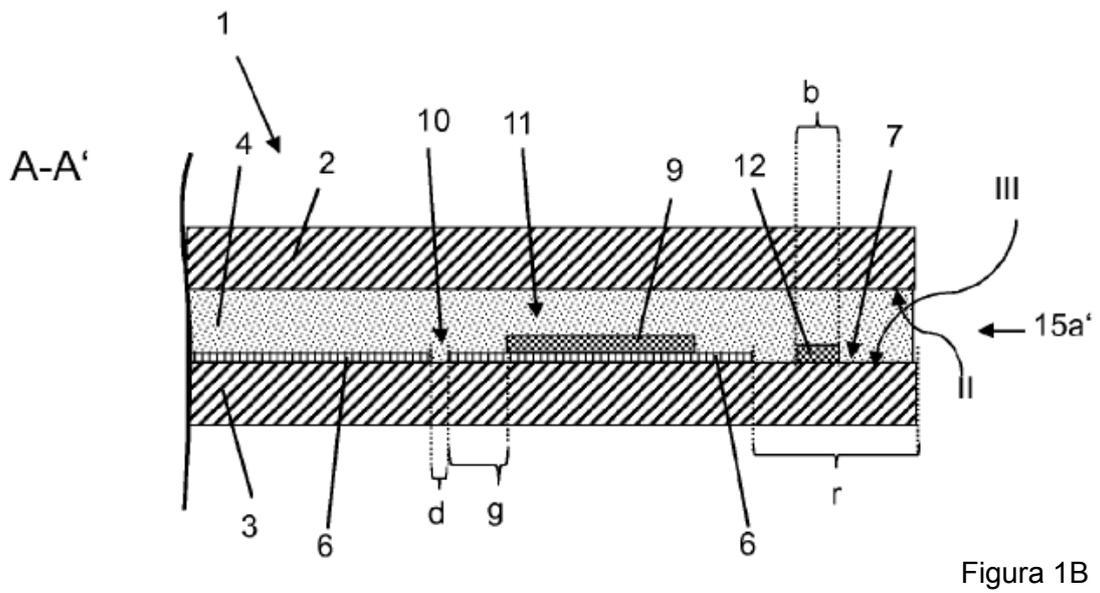
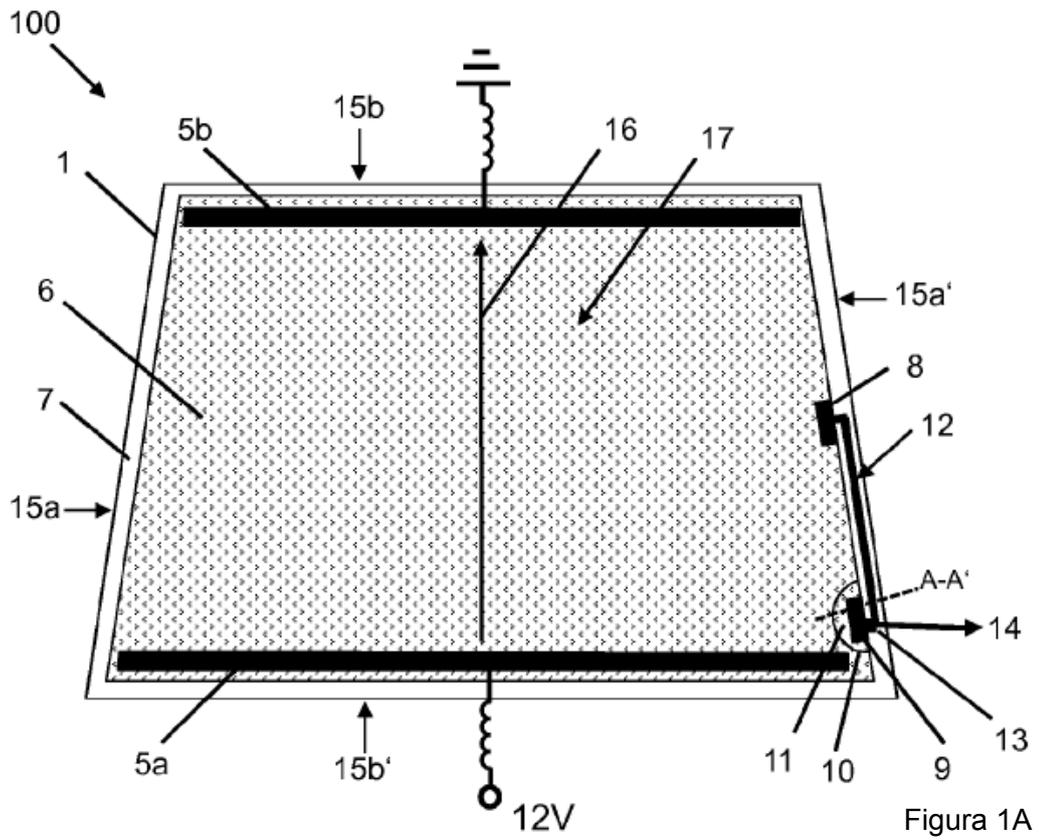
20 d) se aplica un primer terminal de antena (8) sobre la capa de calentamiento (6) y se le une con la capa de calentamiento (6) de manera eléctricamente conductora por contacto directo,

e) se aplica un segundo terminal de antena (9) dentro de la sección (11) sobre la capa de calentamiento (6) y se le une con la capa de calentamiento (6) de manera eléctricamente conductora por contacto directo, con lo que el segundo conductor de antena (9) se acopla capacitivamente a la capa de calentamiento (6) lindante con la sección (11) para la transmisión de señales de antena,

25 f) se aplica un conductor de unión (12) sobre la luna (1), uniéndose galvánicamente uno con otro el primer terminal de antena (8) y el segundo terminal de antena (9).

30 16. Procedimiento para fabricar una luna de antena (100) según la reivindicación 15, en el que los conductores colectores (5a, 5b), el primer terminal de antena (8), el segundo terminal de antena (9) y el conductor de unión (12) se aplican por serigrafía de una pasta de impresión eléctricamente conductiva sobre la superficie (III) de la luna en la que se ha dispuesto la capa de calentamiento (6), y preferiblemente se realizan al mismo tiempo los pasos c), d), e) y f) del procedimiento.

35 17. Uso de una luna de antena (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14 como pieza individual funcional y/o decorativa y como pieza de montaje en muebles, aparatos y edificios, así como en medios de locomoción para desplazamiento por tierra, aire o agua, especialmente en vehículos automóviles, por ejemplo como parabrisas, luna trasera, luna lateral y/o techo de vidrio.



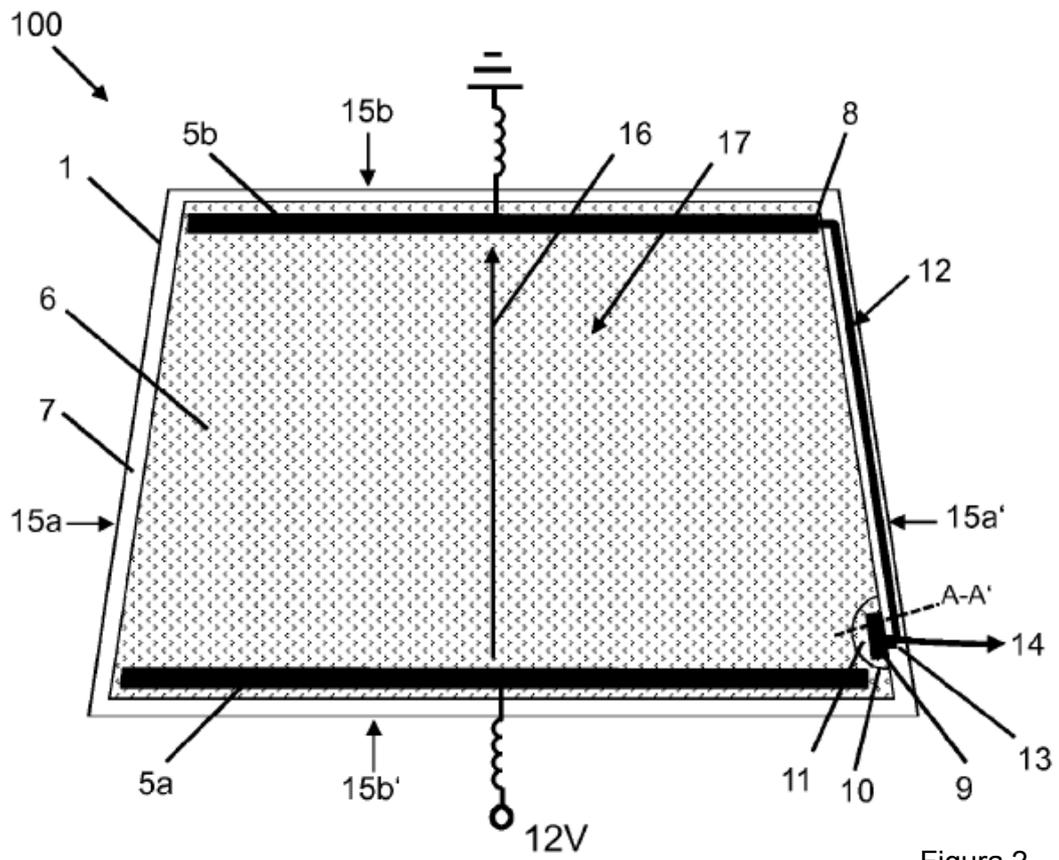


Figura 2

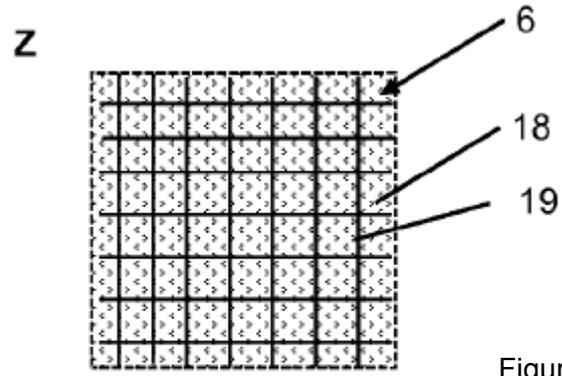


Figura 3C

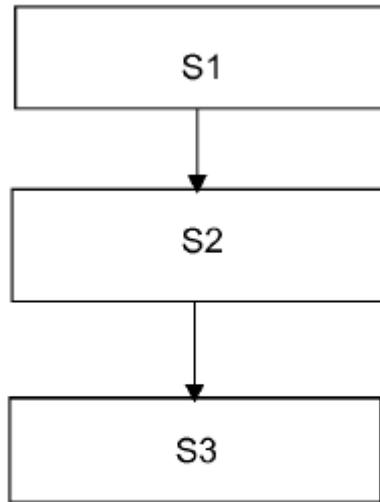


Figura 4