

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 753 806**

51 Int. Cl.:

**B32B 17/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.09.2013 PCT/EP2013/070233**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.04.2014 WO14060203**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.09.2013 E 13770683 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2019 EP 2906417**

54 Título: **Luna con transmisión a alta frecuencia**

30 Prioridad:

**15.10.2012 EP 12188534**

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

**14.04.2020**

73 Titular/es:

**SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE (100.0%)  
18 avenue d' Alsace  
92400 Courbevoie, FR**

72 Inventor/es:

**ROUSSELET, NOEMIE;  
DROSTE, STEFAN;  
BEHMKE, MICHAEL y  
STELLING, BERND**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 753 806 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 con transmisión a alta frecuencia

5 La presente invención se refiere a una luna, en particular una luna de vehículo, con un recubrimiento transparente y eléctricamente conductor y una menor pérdida de transmisión para la radiación electromagnética en el rango de alta frecuencia. Además la invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de tal luna y su utilización.

Los vehículos actuales necesitan una pluralidad de dispositivos técnicos para la emisión y recepción de radiación electromagnética para el funcionamiento de servicios básicos como la recepción de radio, preferiblemente en las bandas AM, FM o DAB, telefonía móvil en las bandas GSM 900 y DCS 1800, UMTS y LTE, así como navegación por satélite (GPS) y WLAN.

10 Simultáneamente los acristalamientos de vehículos modernos presentan cada vez más recubrimientos en todos los lados y conductores eléctricos en toda la superficie y transparentes para luz visible. Estos recubrimientos transparentes, conductores eléctricamente protegen por ejemplo espacios interiores del sobrecalentamiento por luz solar o enfriamiento, en cuanto que reflejan la radiación térmica incidente, como se conoce del documento EP 378917 A. Recubrimientos transparentes, conductores eléctricamente pueden efectuar un calentamiento selectivo de la luna mediante la aplicación de una tensión eléctrica, como se conoce del documento WO 2010/043598 A1.

15 Es común a los recubrimientos conductores eléctricamente que también sean opacos para la radiación electromagnética en la zona de altas frecuencias. Mediante un acristalamiento en todos los lados y en toda la superficie de un vehículo con recubrimientos transparentes eléctricamente conductores, la emisión y recepción de radiación electromagnética en el espacio interior ya no es posible. Para el funcionamiento de sensores como sensores de lluvia, sistemas de cámara o antenas fijas se recubren normalmente uno o dos zonas limitadas localmente del recubrimiento transparente eléctricamente conductor. Estas zonas recubiertas forman una denominada ventana de comunicaciones o ventana de transmisión de datos y se conocen por ejemplo del documento EP 1 605 729 A2.

20 Ya que los recubrimientos transparentes, eléctricamente conductores influyen la coloración y el efecto de reflexión de una luna, las ventanas de comunicación se notan mucho ópticamente. Debido a las zonas decapadas pueden aparecer molestias en el campo de visión que dañan la seguridad de la conducción y deben evitarse obligatoriamente. Por ello, las ventanas de comunicación se disponen sobre posiciones de la luna que no se noten, por ejemplo en la zona del espejo interior de un parabrisas, y se cubre mediante impresiones en negro y pantallas de plástico.

25 Tales ventanas de comunicaciones son muy pequeñas para posibilitar el envío y recepción de radiación electromagnética de alta frecuencia, como es necesario por ejemplo para telefonía móvil y navegación por satélite. Sin embargo el usuario espera poder operar la telefonía móvil en cualquier posición deseada en el espacio interior de un vehículo.

30 De los documentos EP 0 717 459 A1, US 2003/0080909 A1 y el DE 198 17 712 C1 se conocen lunas con un recubrimiento metálico, que presentan un decapado en forma de trama del recubrimiento metálico. El decapado en forma de trama actúa como filtro paso bajo para una radiación electromagnética incidente de alta frecuencia. Las separaciones de la trama son pequeñas frente a las longitudes de onda de la radiación electromagnética de alta frecuencia y con ello estructura una parte relativamente grande del recubrimiento y se daña en gran medida la visión a través. La retirada de una gran parte de la capa es tedioso y costoso.

35 La tarea de la presente invención consiste en lo sucesivo en proporcionar una luna con recubrimiento transparente eléctricamente conductor que posibilite una transmisión suficiente de radiación electromagnética de alta frecuencia para el funcionamiento de telefonía móvil en las bandas GSM 900 y DCS 1800, UMTS y LTE, así como navegación por satélite (GPS) y WLAN, que sea ópticamente atractiva y no limite esencialmente la visión a través de la luna, y que puede fabricarse de forma barata. Esta y otras tareas se resuelven según la propuesta de la invención mediante una luna con las características de la reivindicaciones independientes de la patente. Configuraciones ventajosas de la invención se proporciona mediante las características de las reivindicaciones subordinadas.

Un procedimiento para la fabricación de una luna con transmisión de alta frecuencia así como la aplicación a una luna tal surgen de otras reivindicaciones independientes de la patente.

40 La luna según la invención incluye al menos una primera luna con un lado exterior y un lado interior, al menos un recubrimiento transparente, eléctricamente conductor, que está dispuesto sobre el lado exterior y/o el lado interior de la primera luna y al menos una zona con una estructura externa decapada y una estructura interna decapada, donde entre la estructura decapada externa y la estructura decapada interna y dentro de la estructura decapada interna existe el recubrimiento transparente eléctricamente conductor.

45 La presente invención descansa sobre el reconocimiento de que una luna según la invención con estructuras decapadas externas e internas presenta una transparencia suficientemente alta para radiación electromagnética de alta frecuencia. Al contrario de lunas según el estado de la técnica no es necesario decapar el recubrimiento

transparente, eléctricamente conductor en una gran superficie. Bastan estructuras decapadas con solo un ancho de línea muy fino, que no influyan esencialmente en la visión óptica a través y la apariencia estética de la luna.

La luna según la invención puede además estar configurada como luna individual, de una primera luna con un recubrimiento transparente eléctricamente conductor.

5 De forma alternativa, la luna según la invención puede estar configurada como luna laminada. Una luna laminada según la invención incluye preferiblemente una primera luna, una capa intermedia y una segunda capa, así como al menos un recubrimiento transparente eléctricamente conductor, que está dispuesto entre la capa intermedia y la primera luna y/o entre la capa intermedia y la segunda luna. El recubrimiento transparente, eléctricamente conductor puede también estar dispuesto sobre una lámina de soporte, que preferiblemente se lamina mediante otras capas intermedias dentro de la primera y la segunda luna.

La primera luna y/o la segunda luna puede ser tanto en caso de la luna individual, como también en el caso de la luna laminada, una luna única o una luna laminada ya laminada a partir de dos o más lunas, las cuales forman por medio de la laminación una unidad firmemente unida.

15 En una configuración ventajosa de la luna según la invención la estructura decapada externa y la estructura decapada interna muestran la forma de un rectángulo, un rombo, un trapecio y especialmente un cuadrado. De forma alternativa las estructuras decapadas pueden presentar la forma de una cruz, un óvalo o un círculo. Con estas formas se pueden alcanzar transmitancias especialmente altas para radiación electromagnética de alta frecuencia.

20 De forma alternativa las estructuras decapadas pueden presentar la forma de un hexágono, en particular un hexágono regular con lados igual de largos o un octágono, en particular un octágono regular. Con estas formas pueden alcanzarse transmitancias especialmente altas para radiación electromagnética de alta frecuencia bajo diferentes direcciones de polarización.

Según la invención la estructura decapada externa está rodeada completamente por el recubrimiento transparente eléctricamente conductor. En otras palabras: la estructura decapada externa rodeada en su borde externo completamente por el recubrimiento transparente eléctricamente conductor.

25 Según la invención la estructura decapada interna está completamente rodeada en su borde que da hacia dentro del recubrimiento transparente eléctricamente conductor

30 En otra configuración ventajosa la zona intermedia entre la estructura decapada externa y la estructura decapada interna está llena completamente con el recubrimiento transparente eléctricamente conductor. La doble estructura que así surge tiene la ventaja especial y de que transmitancias altas para radiación electromagnética de alta frecuencia pueden alcanzarse con solo un pequeño coste de estructuración. Simultáneamente el tiempo de procesado y los costes de profesado pueden mantenerse bajos.

35 Una configuración ventajosa de las lunas según la invención la separación  $b$  entre las estructuras decapadas va desde 0,5 mm hasta 30 mm, preferiblemente desde 1 mm hasta 5 mm. Para esta separación  $b$  pueden contemplarse atenuaciones de la transmisión especialmente bajas para radiación electromagnética de alta frecuencia. Se entiende que la separación  $b$  óptima depende de la frecuencia de la radiación electromagnética de alta frecuencia, para la cual está optimizada la transmisión a través de la luna. Esto puede determinarse mediante sencillas simulaciones.

40 La estructura decapada externa y la estructura decapada interna presentan la misma forma. En una configuración especialmente ventajosa la estructura decapada externa y la estructura decapada interna están dispuestas concéntricamente entre sí. Esto es, ambas estructuras decapadas tienen un centro común y a igual forma una separación constante entre las líneas decapadas de la estructura.

En otra configuración ventajosa de una luna según la invención hay dispuestas varias estructuras decapadas con diferentes formas sobre una luna. Esto tiene la especial ventaja de que puede conseguirse un mayor ancho de banda para varios rangos de frecuencia y diferentes polarizaciones.

45 En otra configuración ventajosa la zona interior de la estructura decapada interna está completamente llena con el recubrimiento transparente eléctricamente conductor, o solo muestra una o varias otras estructuras dobles de otras estructuras decapadas externas más pequeñas y otras estructuras decapadas internas más pequeñas. Por medio de esto pueden conseguirse transmitancias especialmente altas para radiación electromagnética de alta frecuencia con solo un pequeño coste de estructuración. Simultáneamente el tiempo de procesado y los costes de procesado pueden mantenerse bajos.

55 En otra configuración ventajosa de una luna según la invención, la estructura decapada externa y la estructura decapada interna están unidas entre sí mediante al menos una línea decapada adicional y preferentemente mediante de 2 a 100 líneas decapadas adicionales. La línea decapada adicional está dispuesta preferiblemente recta y/o ortogonal a las estructuras decapadas. La separación de las líneas es preferiblemente menor que un cuarto de la longitud de onda  $\lambda$  de la radiación electromagnética de alta frecuencia y especialmente preferido desde

5  $\lambda/20$  a  $\lambda/500$ . Alternativamente la línea decapada adicional puede tener un recorrido curvado y por ejemplo en forma de seno. Las líneas decapadas adicionales tienen la ventaja especial de que pueden configurar entre la estructura decapada externa 4.1 y la estructura decapada interna 4.2 menos corrientes perturbadoras inducidas por el campo. Por medio de esto pueden alcanzarse transmitancias especialmente altas para radiación electromagnética de alta frecuencia. En una configuración especialmente ventajosa la superficie de las líneas decapadas adicionales entre la estructura decapada externa y la estructura decapada interna vale desde el 0,1% hasta el 25% y preferiblemente desde el 1% hasta el 5% de la superficie de la zona intermedia entre la estructura decapada exterior y la estructura decapada interior. Con esto pueden alcanzarse altas transmitancias para radiación electromagnética de alta frecuencia con solo un pequeño coste de estructuración. Simultáneamente el tiempo de procesado y los costes de procesado pueden mantenerse bajos.

10 En otra configuración ventajosa las estructuras decapadas según la invención muestran un ancho de línea  $d$  desde 0,025 mm hasta 0,3 mm y preferiblemente desde 0,03 mm hasta 0,14 mm. Tales anchos de líneas son técnicamente fáciles de fabricar, por ejemplo mediante estructuración láser. Además apenas afectan a la visión óptica a través de la luna.

15 El recubrimiento transparente eléctricamente conductor incluye al menos una zona con estructuras decapadas, preferible al menos cuatro zonas y especialmente preferido de 10 a 50 zonas. Las zonas están preferiblemente dispuestas en horizontal y en vertical. Una pequeña desviación desde la disposición horizontal o vertical puede resultar por medio de que las estructuras decapadas en el recubrimiento transparente eléctricamente conductor son decapadas sobre una luna plana y a continuación la luna con las estructuras decapadas se dobla. Con una distribución de las líneas decapadas de ese tipo se puede alcanzar una pérdida de transmisión especialmente baja y una distribución apropiada de la potencia de recepción y emisión tras la luna. Una zona con estructuras decapadas dispuestas en horizontal y en vertical puede también presentar en su totalidad un ángulo  $\alpha$  respecto a la horizontal, por ejemplo desde 10° hasta 80° y preferiblemente desde 30° hasta 50°.

20 La porción de superficie de las zonas que incluyen las estructuras decapadas y los espacios intermedios de estructuras decapadas directamente contiguas, suponen ventajosamente desde el 7% hasta el 25% de la superficie total de la luna. Con esta porción de superficie se puede alcanzar una pérdida de transmisión especialmente baja y una distribución adecuada de la potencia de emisión y recepción tras la luna. Simultáneamente resulta una proporción adecuada de la mejora de la transmisión respecto a los costes de procesado para el decapado.

25 El número de zonas y estructuras decapadas se ajusta a los requisitos de la pérdida de transmisión y de las dimensiones de la luna. En el caso del parabrisas hay que tener en cuenta especialmente el tamaño y la conformación del espacio interior.

30 En una configuración ventajosa de la invención como parabrisas las zonas con las estructuras decapadas están dispuestas fuera del campo visual A del conductor. El campo visual del conductor se define por ejemplo según el anexo 18 ECE R43. Aunque los anchos de línea según la invención de las estructuras decapadas son muy finos y por tanto no resaltan ópticamente, hay que evitar cualquier molestia en el campo visual del conductor.

35 En una configuración ventajosa de la invención la separación  $h$  mínima entre dos zonas contiguas con estructuras decapadas vale desde 1 mm hasta 100 mm, preferiblemente desde 1 mm hasta 10 mm y muy especialmente preferido desde 2 mm a 6 mm. La separación mínima  $h$  depende especialmente en este caso de la frecuencia para la cual la luna debe presentar la transmisión óptima. La separación mínima  $h$  es preferiblemente la separación mínima horizontal o vertical entre dos zonas contiguas. Para separaciones mínimas  $h$  de menos de 1 mm puede conseguirse un fuerte acoplamiento entre las estructuras decapadas, lo que lleva a aumento indeseado de la pérdida de transmisión.

40 La longitud  $l$  de las estructuras decapadas y en particular la longitud máxima de la estructura decapada externa vale preferiblemente desde 10 mm hasta 150 mm. La longitud  $l$  está adecuada a la banda de frecuencia o bandas de frecuencia para las cuales la luna debe presentar una menor pérdida de transmisión posible. Además la longitud  $l$  de las longitudes de onda de la radiación electromagnética de alta frecuencia depende de la resistencia superficial y del recubrimiento transparente eléctricamente conductor y de la permitividad relativa efectiva  $\epsilon_{eff}$  de las lunas y de la capa intermedia.

45 En una operación de telefonía móvil en la banda GSM 900 la longitud  $l$  vale preferiblemente desde 35 mm hasta 120 mm y especialmente preferido desde 40 mm hasta 60 mm. En la zona de 1,8 GHz la longitud  $l$  con pérdida de transmisión más baja vale preferiblemente desde 15 mm hasta 35 mm. La longitud  $l$  óptima con pérdida de transmisión más baja con un ancho de banda suficiente puede ser determinada por el experto en el marco de sencillas simulaciones y experimentos.

50 En otra forma de realización preferida la longitud  $l$  de las estructuras decapadas y en particular la longitud máxima de la estructura decapada externa vale, despreciando la resistencia superficial, desde  $\lambda/(7 * \sqrt{\epsilon_{eff}})$  hasta

$$(3 * \lambda) / (2 * \sqrt{\epsilon_{eff}})$$

, donde  $\lambda$  proporciona la longitud de onda para la cual debe optimizarse la transmisión. La longitud  $l$  vale preferiblemente aproximadamente  $\lambda / (4 * \sqrt{\epsilon_{eff}})$ . Como resultó de investigaciones del inventor, estructuras con longitudes  $l$  en este rango muestran una menor pérdida de transmisión para un ancho de banda suficiente.

- 5 En una configuración ventajosa de la luna según la invención es válido  $b/l \leq 1/5$ , donde  $b$  es la separación entre la estructura decapada externa y la estructura decapada interna. Como resultó de investigaciones del inventor, tales proporciones entre la separación  $b$  y la longitud  $l$  proporcionan un buen y suficiente ancho de banda en la transmisión de la luna según la invención en el rango de longitudes de onda requerido para el cual se optimizó la transmisión.
- 10 Los lados de las estructuras decapadas están dispuestos en el caso de formas rectangulares, cuadradas o trapezoidales preferiblemente en horizontal o en vertical, en particular en relación a la disposición en el estado montado de la luna en su lugar de utilización. Especialmente preferidas son líneas de las estructuras decapadas que transcurren horizontales en su estado de montaje, ya que éstas son ópticamente menos molestas y causan menos luz dispersa y reflexiones que las líneas que transcurren no horizontales o no verticales.
- 15 En una configuración ventajosa de la luna según la invención hay dispuesta dentro de una primera estructura decapada interna al menos otra estructura decapada externa y dentro de la otra estructura decapada externa otra estructura decapada interna. Las otras estructuras decapadas tienen preferiblemente la misma forma y están dispuestas preferiblemente entre sí y en relación a la primera estructura decapada en forma concéntrica. Se entiende que las otras estructuras decapadas pueden presentar también otras formas o su centro puede estar
- 20 dispuesto desplazado. La separación entre la primera estructura decapada externa y la primera estructura decapada interna es preferiblemente igual a la distancia entre la otra estructura decapada externa y la otra estructura decapada interna. Se entiende que las separaciones no tienen por qué ser iguales. Debido a las diferentes longitudes de las estructuras decapadas externas dispuestas intrincadas unas en otras, tales lunas según la invención presentan una transmisión mejorada para varios rangos de frecuencia.
- 25 La luna contiene preferiblemente vidrio, especialmente preferido vidrio laminado, vidrio flotado, vidrio de cuarzo, vidrio de borosilicato, vidrio sódico cálcico o materiales claros, preferiblemente materiales claros rígidos, en particular polietileno, polipropileno, policarbonato, polimetilmetacrilato, poliestireno, poliamida, poliéster, cloruro de polivinilo y/o mezclas de ellos. Vidrios adecuados se conocen por ejemplo del documento EP 0 847 965 B1.
- 30 El grueso de la luna puede variar mucho y por ello ajustar magníficamente los requisitos del caso individual. Preferiblemente se utilizan lunas con los gruesos estándar desde 1,0 mm hasta 25 mm y preferiblemente desde 1,4 mm hasta 2,1 mm. El grueso de la luna puede variar mucho y se adapta al tamaño de la utilización según la invención.
- 35 En una configuración ventajosa de la invención la luna tiene propiedades dieléctricas y una permitividad relativa desde 2 hasta 8. Una luna de polímero tiene preferiblemente una permitividad relativa desde 2 hasta 5. Una luna de vidrio tiene preferiblemente una permitividad relativa desde 6 hasta 8 y en particular de aproximadamente 7.
- La luna puede presentar una forma tridimensional cualquiera. Preferiblemente la forma tridimensional no tiene ninguna zona de sombra, de manera que se puede recubrir por ejemplo por medio de pulverización catódica. La luna es preferiblemente plana o doblada ligera o fuertemente en una dirección o en varias direcciones del espacio. La luna puede ser incolora o coloreada.
- 40 En otra forma de realización preferida de la luna según la invención como luna laminada al menos una de las lunas contiene vidrio y al menos una de las lunas contiene plástico. En particular para una aplicación según la invención como luna de vehículo, la luna externa contiene vidrio y la luna interna plástico.
- Las lunas de la luna laminada se unen entre sí mediante al menos una capa intermedia. La capa intermedia contiene preferiblemente un plástico termoplástico, como butiral de polivinilo (PVB), etilenvinil acetato (EVA), poliuretano (PU), tereftalato de polietileno (PET) o varias capas de ellos, preferiblemente con gruesos desde 0,3 mm hasta 0,9 mm.
- 45 El recubrimiento transparente eléctricamente conductor según la invención es transparente a la radiación electromagnética, preferiblemente radiación electromagnética de una longitud de onda desde 300 hasta 1300 nanómetros, en particular para luz visible. "Transparente" significa que la transmisión completa de la luna laminada corresponde a las estipulaciones legales para parabrisas y lunas laterales de delante y en particular es transparente para luz visible preferiblemente >70% y en particular >75%. Para lunas laterales de detrás y el parabrisas trasero, "transparente" puede significar también del 10% hasta 70% de transmisión de luz.
- 50 El recubrimiento transparente eléctricamente conductor es preferiblemente un recubrimiento funcional, especialmente preferido un recubrimiento funcional con efecto de protección solar. Un recubrimiento con efecto de

- protección solar muestra propiedades reflectoras en el rango infrarrojo y con ello en el rango de la radiación solar. Por medio de esto se reduce ventajosamente un calentamiento del espacio interior de un vehículo o edificio como consecuencia de la radiación solar. Tales recubrimientos son conocidos por el experto y contienen típicamente al menos un metal, en particular plata o una aleación que contiene plata. El recubrimiento transparente eléctricamente conductor puede incluir una secuencia de varias capas individuales, en particular al menos una capa metálica y capas de eléctricas, que por ejemplo contienen al menos un óxido metálico. El óxido metálico contiene preferiblemente óxido de zinc, óxido de estaño, óxido de indio, óxido de titanio, óxido de silicio, óxido de aluminio o similares así como combinaciones de uno o varios de ellos. El material dieléctrico también puede contener nitruro de silicio, carburo de silicio o nitruro de aluminio.
- 5 Este montaje de capas se obtiene en general mediante una secuencia de procedimientos de depositado, que se realiza mediante un procedimiento de vacío como pulverización catódica por campo magnético. En ambos lados de la capa de plata se pueden prever también capas metálicas muy finas, que en particular contienen titanio o niobio. La capa metálica inferior sirve como capa de adherencia y cristalización. La capa metálica superior sirve como capa de protección y Getter, para evitar una alteración de la plata durante el resto de pasos del proceso.
- 10 Recubrimientos transparentes eléctricamente conductores especialmente adecuados contienen al menos metal, preferiblemente plata, níquel, cromo, niobio, estaño, titanio, cobre, paladio, zinc, oro, cadmio, aluminio, silicio, wolframio o aleaciones de ellos, y/o al menos una capa de óxido metálico, preferiblemente óxido de indio dopado con estaño (ITO), óxido de estaño dopado con aluminio (AZO), óxido de estaño dopado con flúor (FTO,  $\text{SnO}_2:\text{F}$ ), óxido de estaño dopado de antimonio (ATO,  $\text{SnO}_2:\text{Sb}$ ), y/o nanotubos de carbono y/o polímeros transparentes eléctricamente conductores, preferiblemente poli(3,4-etilendioxitiofeno), poliestirensulfonato, poli(4,4-dioctilciclopentaditiofeno), 2,3-diclor-5,6-diciano-1,4-benzoquinona, mezclas y copolímeros de ellos.
- 15 El grueso de la capa transparente eléctricamente conductora puede variar ampliamente y ajustarse a los requisitos de los casos individuales. En este caso es esencial que el grueso del recubrimiento transparente eléctricamente conductor no deba ser tan alto que sea opaco para la radiación electromagnética, preferiblemente para radiación electromagnética de una longitud de onda desde 300 a 1300 nm y en particular luz visible. El recubrimiento transparente eléctricamente conductor presenta preferiblemente un grueso de capa desde 10 nm hasta 5  $\mu\text{m}$  y especialmente preferido desde 30 nm hasta 1  $\mu\text{m}$ .
- 20 La resistencia superficial del recubrimiento transparente eléctricamente conductor vale preferiblemente desde 0,35 ohmios/cuadrado hasta 200 ohmios/cuadrado, preferiblemente desde 0,5 ohmios/cuadrado hasta 200 ohmios/cuadrado, muy especialmente preferido desde 0,6 ohmios/cuadrado hasta 30 ohmios/cuadrado y en particular desde 2 ohmios/cuadrado hasta 20 ohmios/cuadrado. El recubrimiento transparente eléctricamente conductor puede en principio presentar aún resistencias superficiales más bajas como 0,35 ohmios/cuadrado, en particular cuando para su aplicación solo se necesita una transmisión de luz muy pequeña. El recubrimiento transparente eléctricamente conductor presenta preferiblemente buenas propiedades de reflexión al infrarrojo y especialmente y/o emisividades especialmente bajas (low-E).
- 25 En una configuración ventajosa de la luna laminada según la invención se encuentra al menos una capa transparente eléctricamente conductora sobre al menos uno de los lados que van hacia dentro de las lunas. En el caso de un laminado de lunas a partir de dos lunas se puede encontrar una capa transparente eléctricamente conductora sobre el lado que va hacia dentro de una o de las otras lunas. De forma alternativa también se puede encontrar respectivamente una capa transparente eléctricamente conductora sobre cada uno de ambos lados que van hacia dentro. En el caso de laminados de luna de más de dos lunas también se pueden encontrar varios recubrimientos transparentes eléctricamente conductores sobre varios lados que van hacia dentro. En este caso las zonas con estructuras decapadas están dispuestas preferiblemente de forma congruente en los diferentes recubrimientos, para garantizar una menor pérdida de transmisión.
- 30 De forma alternativa un recubrimiento transparente eléctricamente conductor puede estar incrustado entre dos capas intermedias termoplásticas. La capa transparente eléctricamente conductora está entonces aplicada preferiblemente sobre una lámina de soporte o una luna de soporte. La lámina de soporte o la luna de soporte contiene preferiblemente un polímero, en particular butiral de polivinilo (PVB), etilenvinilacetato (EVA), poliuretano (PU), tereftalato de polietileno (PET) o combinaciones de ellos.
- 35 En una configuración alternativa de la invención la capa transparente eléctricamente conductora o una lámina de soporte con la capa transparente eléctricamente conductora, está dispuesta sobre un lado de una luna individual.

La invención incluye un procedimiento para la fabricación de una luna según la invención como se describe arriba donde al menos:

- 55 (a) el recubrimiento transparente eléctricamente conductor se aplica sobre el lado externo y o el lado interno de una primera luna y
- b) se aplica al menos una zona con al menos una estructura decapada externa y una estructura decapada interna en el recubrimiento transparente eléctricamente conductor, donde entre la estructura decapada externa y la estructura decapada interna y dentro de la estructura decapada interna está presente el

recubrimiento transparente eléctricamente conductor.

5 En una forma de realización alternativa del procedimiento según la invención el recubrimiento transparente eléctricamente conductor puede aplicarse sobre una lámina de soporte, por ejemplo una lámina de PET. La lámina de soporte puede estar unida directamente o mediante al menos una capa intermedia con la primera luna. La zona con las estructuras decapadas puede aplicarse antes o después de la unión con la primera luna en el recubrimiento transparente eléctricamente conductor.

10 La aplicación del recubrimiento transparente eléctricamente conductor en el paso del proceso (a) puede conseguirse mediante un proceso en sí conocido, preferiblemente mediante pulverización catódica por campo magnético. Esto es especialmente ventajoso en lo que se refiere a un recubrimiento sencillo, rápido, económico y regular de la primera luna. El recubrimiento transparente eléctricamente conductor puede también aplicarse por ejemplo mediante evaporación, deposición de vapor química (chemical vapour deposition, CVD), deposición de vapor química por plasma (PECVD) o mediante procedimiento químico húmedo.

15 La primera luna puede someterse después del paso del proceso (a) a un tratamiento térmico. En este caso la primera luna con el recubrimiento eléctricamente conductor se calienta a una temperatura de al menos 200°C, preferiblemente al menos 300°C. El tratamiento térmico puede servir para el aumento de la transmisión y/o la disminución de la resistencia superficial del recubrimiento transparente eléctricamente conductor.

20 La primera luna puede doblarse tras el paso del proceso (a), típicamente a una temperatura desde 500°C hasta 700°C. Ya que es más fácil técnicamente recubrir una luna plana, este proceder es ventajoso cuando debe doblarse la primera luna. De forma alternativa la primera luna sin embargo también puede doblarse antes del paso del procesado (a), por ejemplo con el recubrimiento transparente eléctricamente conductor no es adecuado para un proceso de comado sin superar los daños.

25 El decapado de las estructuras decapadas en el recubrimiento transparente eléctricamente conductor se consigue preferiblemente mediante un haz láser. Procedimientos para estructurar láminas metálicas finas se conocen por ejemplo de los documentos EP 2 200 097 A1 o EP 2 139 049 A1. El ancho del decapado vale preferiblemente de 10 µm hasta 1000 µm, especialmente preferido de 25 µm hasta 300 µm y en particular 70 µm hasta 140 µm. En este rango tiene lugar un decapado limpio y sin residuos mediante el haz láser. El decapado mediante haz láser es especialmente ventajoso, ya que las líneas decapadas resaltan un poco ópticamente y afectan solo poco a la apariencia y a la visión a través. El decapado de una línea de ancho d, que es más ancha que el ancho de una sección del láser, se consigue mediante el paso múltiple de la línea con el haz láser. La duración del proceso y los costes del proceso aumentan por tanto al aumentar el ancho de línea. De forma alternativa el decapado puede conseguirse mediante extracción mecánica así como mediante ataque químico o físico.

30 Un perfeccionamiento ventajoso del procedimiento según la invención incluye al menos los siguientes pasos adicionales:

35 (c) disposición de una capa intermedia termoplástica sobre la primera luna y disposición de una segunda luna sobre la capa intermedia termoplástica y

(d) unión de la primera luna y de la segunda luna mediante la capa intermedia termoplástica.

40 En el paso del proceso (c) la primera luna se dispone ventajosamente de manera que aquella de sus superficies que esté provista con el recubrimiento eléctricamente conductor, dé la cara a la capa intermedia. Esto tiene la especial ventaja de que el recubrimiento transparente eléctricamente conductor se protege mediante el laminado de influencias ambientales y toque por parte del usuario.

La capa intermedia termoplástica puede configurarse mediante láminas termoplásticas individuales o también mediante dos o más, que se disponen en toda la superficie unas sobre otras.

La unión de la primera y segunda luna en el paso del proceso (d) se consigue preferiblemente bajo la acción de calor, vacío y/o presión. Se pueden utilizar procedimientos en sí conocidos para la fabricación de una luna.

45 Por ejemplo pueden realizarse los denominados procesos de autoclave para una presión elevada desde unos 10 bares hasta 15 bares y temperaturas desde 130°C hasta 145°C durante aproximadamente 2 horas. Procedimientos de bolsas de vacío o de anillo de vacío en sí conocidos trabajan por ejemplo a aproximadamente 200 milibares y 80°C hasta 110°C. La primera luna, la capa intermedia termoplástica y la segunda luna pueden también presionarse en una calandria entre al menos un par de rodillos a una luna. Instalaciones de este tipo son conocidas para la fabricación de lunas y están equipadas normalmente mediante al menos un túnel de calentamiento antes de una prensa. La temperatura durante el procedimiento de prensado vale por ejemplo desde 40°C hasta 150°C. Combinaciones de procesos de calandria y autoclave son especialmente valorados en la práctica. De forma alternativa pueden introducirse los laminadores de vacío. Éstos consisten en una o varias cámaras que pueden calentarse y evacuarse, en las cuales se laminan la primera luna y la segunda luna en por ejemplo 60 minutos aproximadamente a presiones reducidas desde 0,01 milibar hasta 800 milibares y temperaturas desde 80°C hasta 170°C.

Para la fabricación de una luna laminada doblada pueden doblarse la primera luna y la segunda luna antes del paso del proceso (c) en un proceso de calentamiento-doblado en sí conocido. En este caso la primera luna y la segunda luna pueden doblarse juntas ventajosamente, de manera que se asegura una curvatura igual de las lunas.

5 La invención se extiende además a la aplicación de una luna como se describe arriba en una carrocería de vehículo o en una puerta de vehículo de un medio de locomoción por tierra, agua o aire, en edificios como parte de una fachada externa o como ventana del edificio y/o como pieza en muebles y aparatos.

10 La utilización de una luna según la invención como parabrisas es especialmente ventajosa. Así se montan por ejemplo las estaciones emisoras de telefonía móvil a lo largo de autopistas o carreteras. La radiación electromagnética de alta frecuencia puede entonces alcanzar el espacio interior del vehículo en el sentido de la marcha desde delante a través del parabrisas según la invención. En las ciudades las estaciones emisoras de telefonía móvil están normalmente montadas sobre tejados o en posiciones elevadas y radian desde arriba hacia abajo. Las señales de navegación por satélite radian igualmente desde arriba hacia abajo sobre un vehículo. Ya que los parabrisas presentan una posición de construcción fuertemente inclinada para la mejora de la aerodinámica, las señales de telefonía móvil o las señales de navegación por satélite pueden alcanzar desde arriba a través de la luna el espacio interior del vehículo.

15 La invención se explica a continuación en más detalle mediante un dibujo y un ejemplo. El dibujo no está completamente a escala. La invención no está limitada en manera alguna mediante el dibujo. Se muestran.

- Figura 1 una representación esquemática de una luna según la invención en una vista superior,
- Figura 2 una representación esquemática de una luna según el estado de la técnica en una vista superior,
- 20 Figura 3A una representación esquemática de una luna según la invención en una vista superior,
- Figura 3B una representación en sección a lo largo de la línea de corte A-A' de la figura 3A,
- Figura 3C una representación aumentada del corte Y de la luna según la invención de la figura 3A,
- Figura 3D una representación aumentada del corte Z de la luna según la invención de la figura 3C,
- 25 Figura 4 una representación en sección a lo largo de la línea de corte A-A' de la figura 3A de un ejemplo de realización alternativo de una luna según la invención,
- Figura 5 una representación en sección a lo largo de la línea de corte A-A' de la figura 3A de un ejemplo de realización alternativo de una luna según la invención,
- Figura 6 una representación esquemática de un ejemplo de realización alternativo de una luna según la invención, en una vista superior,
- 30 Figura 7 una representación aumentada del corte Z de un ejemplo de realización alternativo de una luna según la invención de la Figura 3C,
- Figura 8 una representación aumentada del corte Z de un ejemplo de realización alternativo de una luna según la invención de la Figura 3C,
- Figura 9 una representación aumentada del corte Z de un ejemplo de realización alternativo de una luna según la invención de la Figura 3C,
- 35 Figura 10 una representación aumentada del corte Z de un ejemplo de realización alternativo de una luna según la invención de la Figura 3C ,
- Figura 11 una representación aumentada del corte Z de un ejemplo de realización alternativo de una luna según la invención de la Figura 3C,
- 40 Figura 12A una representación aumentada del corte Y de un ejemplo de realización alternativo de una luna de la Figura 3A según la invención,
- Figura 12B una representación aumentada del corte Z de la luna según la invención de la Figura 11,
- Figura 13 una representación aumentada del corte Y de un ejemplo de realización alternativo de una luna según la invención de la Figura 3A,
- 45 Figura 14 una representación aumentada del corte Z de un ejemplo de realización alternativo de una luna según la invención de la Figura 3A,
- Figura 15 una representación aumentada del corte Y de un ejemplo de realización alternativo de una luna según la invención de la Figura 3A,



- Figura 16A un diagrama de flujo de un ejemplo de realización del procedimiento según la invención,  
 Figura 16B un diagrama de flujo de un ejemplo de realización del procedimiento según la invención,  
 Figura 17 un diagrama de la pérdida de transmisión con dependencia de la separación  $h$  de las zonas,  
 5 Figura 18 un diagrama de la pérdida de transmisión con dependencia de la separación  $b$  de la estructura decapada externa e interna,  
 Figura 19 un diagrama de la pérdida de transmisión para diferentes ejemplos de realización,  
 Figura 20 un diagrama de la pérdida de transmisión por un ejemplo de realización alternativo de una luna según la invención,  
 10 Figura 21 una representación esquemática de un corte y una luna alternativa según la invención en una vista superior y  
 Figura 22 un diagrama de la pérdida de atenuación para un ejemplo de realización de una luna según la invención según la figura 21.

15 La figura 1 muestra una representación esquemática de una luna 10 según la invención. La luna 10 incluye una primera luna 1.1 sobre cuyo lado III está dispuesto un recubrimiento 3 transparente eléctricamente conductor. El recubrimiento 3 transparente eléctricamente conductor presenta una zona 9 en forma de rectángulo. La zona 9 se define mediante la forma externa de una estructura 4.1 decapada externa. A lo largo de la estructura 4.1 decapada externa no existe ningún recubrimiento 3 transparente eléctricamente conductor, o el recubrimiento 3 transparente eléctricamente conductor fue retirado, por ejemplo mediante estructuración láser. Dentro de la estructura 4.1 decapada externa hay dispuesta igualmente una estructura 4.2 decapada interna en forma de rectángulo. A lo largo de la estructura 4.2 decapada interna no existe ningún recubrimiento 3 transparente eléctricamente conductor o el recubrimiento 3 transparente eléctricamente conductor fue retirado, por ejemplo mediante estructuración láser. La estructura 4.1 decapada externa está completamente rodeada por el recubrimiento 3 transparente eléctricamente conductor. Además entre la estructura 4.1 decapada externa y la estructura 4.2 decapada interna, así como dentro de la estructura 4.2 decapada interna hay dispuesto una parte del recubrimiento 3 transparente eléctricamente conductor. En el ejemplo expuesto las zonas intermedias entre la estructura 4.1 decapada externa y la estructura 4.2 decapada interna, así como la zona interna de la estructura 4.2 decapada interna, están completamente llenas con el recubrimiento 3 transparente eléctricamente conductor. Mediante la estructura 4.1 decapada externa y la estructura 4.2 decapada interna, el recubrimiento 3 transparente eléctricamente conductor, de otro modo opaco a la radiación electromagnética de alta frecuencia, se vuelve transparente. Las estructuras decapadas 4.1, 4.2 son decapadas por ejemplo mediante estructuración láser y tienen solo un ancho de línea muy fino por ejemplo 0,1 mm. La visión a través de la luna 10 según la invención no es esencialmente afectada y las estructuras decapadas 4.1, 4.2 apenas se notan.

35 La figura 2 muestra una representación esquemática de una luna 12 según el estado de la técnica. La luna 12 incluye como la figura 10 de la figura 1 una primera luna 1.1 sobre cuyo lado exterior III hay dispuesto un recubrimiento 3 transparente. Para hacer transparente la luna 12 para radiación electromagnética de alta frecuencia, el recubrimiento 3 transparente electromagnético muestra una zona 4 decapada en forma de rectángulo. Al contrario que la luna 10 según la invención de la figura 1, la superficie de la zona 4 decapado es muy grande y el decapado se nota claramente sobre la luna 12. Una luna 12 de ese tipo puede ser afectada en su visión a través y por ejemplo no es adecuada como luna en un vehículo.

40 La figura 3A muestra una representación esquemática de una luna 10 según la invención como ejemplo de un parabrisas de vehículo en vista superior. La figura 3B muestra una representación en sección a lo largo de la línea de corte A-A' de la figura 3A como ejemplo de una luna laminada. La figura 3C muestra un corte Y aumentado de la figura 3A y la figura 3D un corte Z aumentado de la figura 3C. La luna 10 está optimizada para la transmisión de radiación de telefonía móvil en la banda GSM 900 sin limitar la invención. La luna 10 incluye una luna 1 laminada a partir de dos lunas individuales, es decir una primera luna 1.1 rígida y una segunda luna 1.2 rígida, que están fuertemente unidas entre sí mediante una capa intermedia 2 termoplástica. Las lunas 1.1, 1.2 individuales tienen aproximadamente un mismo tamaño y están realizadas por ejemplo de vidrio, en particular vidrio flotante, vidrio colado y vidrio cerámico, por lo que pueden fabricarse de forma similar de un material no vítreo, por ejemplo plástico, en particular poliestireno (PS), poliamida (PA), poliéster (PE), cloruro de polivinilo (PVC), policarbonato (PC), polimetilmetacrilato (PMA) o tereftalato de polietileno (PET). En general se puede utilizar cualquier material con una transparencia suficiente, una estabilidad química suficiente así como una estabilidad de forma y tamaño adecuada. Para una utilización de otro tipo, por ejemplo como pieza de decoración, también sería posible fabricar la primera luna 1.1 y la segunda luna 1.2 de un material flexible y/o no transparente. El grueso respectivo de la primera luna 1.1 y de la segunda luna 1.2 puede variar ampliamente dependiendo de la utilización y puede estar para vidrio por ejemplo en el rango desde 1 hasta 24 mm. En el ejemplo presente la primera luna 1.1 tiene un grueso de 2,1 mm y la segunda luna 1.2 un grueso de 1,8 mm.

La superficies de la luna se designan con las cifras romanas I-IV, por lo que el lado I corresponde al lado externo de

- la segunda luna 1.2, el lado II al lado interno de la segunda luna 1.1, el lado III al lado externo de la primera luna 1.1 y el lado IV al lado interno de la primera luna 1.1 de la luna laminada 1. Lado externo es en el sentido de la presente invención, el lado de una luna que da la cara al espacio exterior del vehículo. Lado interior es el lado de una luna que da la cara al espacio interior del vehículo. En la aplicación como parabrisas en lado I da la cara al entorno exterior y el lado IV a la cabina del vehículo. Se entiende que el lado IV también podría apuntar hacia fuera y el lado I puede dar la cara a la cabina del vehículo.
- La capa intermedia 2 para la unión de la primera luna 1.1 y la segunda luna 1.2 contiene preferiblemente un plástico adherente preferiblemente con base de butiral de polivinilo(PVB), etilenvinil acetato (EVA) o poliuretano (PU).
- La luna 1 laminada es transparente para luz visible por ejemplo en el rango de longitud de onda desde 350 nm hasta 800 nm, por lo que bajo el concepto “transparencia” debe entenderse una transparencia a la luz de más del 50%, preferiblemente más del 70% y particularmente preferido más del 75%.
- La permitividad relativa de las lunas 1.1, 1.2 de la luna 1 laminada vale para lunas de vidrio flotado desde 6 a 8, por ejemplo 7.
- En el ejemplo representado el recubrimiento 3 transparente eléctricamente conductor se aplica sobre el lado III que da la cara a la capa intermedia 2 de la primera luna 1.1 de dentro. El recubrimiento 3 transparente eléctricamente conductor sirve por ejemplo como capa reflectora de infrarrojo de la luna 1 laminada. Esto significa que la porción de radiación térmica de luz solar incidente es reflejada en gran parte. En la utilización de la luna 1 laminada en un vehículo ésta se ocupa de un calentamiento reducido del espacio interior cuando hay irradiación solar. El recubrimiento 3 transparente eléctricamente conductor se conoce por ejemplo del documento EP 0 847 965 B1 y contiene dos capas de plata, que están intercaladas respectivamente entre varias capas de metal y óxido metálico. El recubrimiento 3 transparente eléctricamente conductor tiene una resistencia superficial de aproximadamente 4 ohmios/cuadrado. El recubrimiento 3 transparente eléctricamente conductor también puede servir como recubrimiento que puede calentarse eléctricamente y conectarse mediante colectores conocidos y unirse a una fuente de voltaje.
- El recubrimiento 3 transparente eléctricamente conductor puede estar igualmente dispuesto sobre los lados II que dan la cara a la capa intermedia 2 termoplástica de la segunda luna 1.2, o sobre ambos lados II y III internos de la luna. El recubrimiento 3 transparente eléctricamente conductor puede estar dispuesto adicionalmente o exclusivamente sobre uno de los lados externos I y IV o sobre ambos lados externos I y IV de la luna 1 laminada.
- El recubrimiento 3 transparente eléctricamente conductor se aplica sobre la totalidad de la primera luna 1.1, a excepción de una zona 5 decapada en el borde. El decapado de borde en la zona 5 evita el contacto del recubrimiento 3 transparente eléctricamente conductor, lo cual es ventajoso en recubrimientos sensibles a la corrosión. Además la segunda luna 1.2 está provista por ejemplo con una capa coloreada opaca, que se aplica sobre el lado II y forma una tira de enmascarado que transcurre en forma de marco, la cual no está representada en las figuras. La capa coloreada consiste preferiblemente en un material coloreado en negro eléctricamente no conductor, que puede marcarse en la primera luna 1.1 o en la segunda luna 1.2. La tira de enmascarado evita por un lado la visión de un cordón de pegado, con el cual se pega la luna 1 laminada en la carrocería del vehículo, por otro lado sirve como protección UV para el material adherente utilizado.
- Además el recubrimiento 3 transparente eléctricamente conductor está parcialmente decapado en varias zonas 9. En el ejemplo representado de la figura 3A hay dispuestos respectivamente dos filas dispuestas una sobre otra casi en vertical de 12 zonas 9 respectivamente. Las 24 zonas 9 están dispuestas en horizontal una junto a otra en una sección 11 sobre el borde superior de la luna 1. Los conceptos vertical y horizontal reproducen la posición de montaje de la luna del vehículo. Las 24 zonas 9 están dispuestas sobre el borde de la luna superior del lado más largo de la luna 1 y fuera del campo de visión A 7 del conductor 18 según el anexo del documento ECE R43.
- Sobre el borde superior de la luna 10 están dispuestas dos filas dispuestas una sobre otra en vertical de respectivamente 12 zonas 9 con estructuras decapadas 4.1, 4.2. La superficie de las 24 zonas 9 cubre aproximadamente el 7% de la superficie total de la luna 1 laminada. Esta porción de superficie proporciona una razón especialmente adecuada entre costes del proceso, aspecto y transmisión. La separación h horizontal y vertical entre dos zonas 9 vale por ejemplo 2 mm.
- La figura 3C muestra un corte Y aumentado de la figura 3A con ocho zonas 9 y la figura 3 D muestra un corte Z aumentado de la figura 3C. Cada zona 9 contiene una estructura 4.1 decapada externa y una estructura 4.2 decapada interna con forma de cuadrado. Los lados superior e inferior de la forma cuadrática están dispuestos horizontales a la dirección de montaje. Esta alineación horizontal es especialmente ventajosa para la recepción de telefonía móvil emitida en vertical. La invención incluye igualmente estructuras 4.1, 4.2 decapadas dispuestas bajo diferentes ángulos, cuando es pertinente.
- El ancho de línea d del decapado de las estructuras decapadas 4.1, 4.2 es constante y vale por ejemplo 100  $\mu\text{m}$ . Estos anchos de línea pequeños apenas pueden apreciarse ópticamente con el ojo y no perjudica la visión a través de la luna 10, de manera que la luna 10 es adecuada para la inserción como parabrisas de un vehículo.

La separación  $b$  de la estructura 4.1 decapada externa a la estructura 4.2 decapada interna vale tanto en dirección vertical ( $b_v$ ) como también en dirección horizontal ( $b_h$ ) por ejemplo 1 mm. Se entiende que las separaciones  $b_v$  y  $b_h$  no tienen que ser iguales. La estructura 4.1 decapada externa determina las dimensiones de la zona 9, y en particular la longitud  $l$  de la zona. En el ejemplo representado la estructura 4.1 decapada externa presenta una longitud  $l$  de por ejemplo 42 mm. La separación  $b$  tiene una influencia particular sobre el ancho de línea y la magnitud de la transparencia a la transmisión para radiación electromagnética de alta frecuencia.

La longitud  $l$  está sintonizada a la radiación electromagnética de alta frecuencia con frecuencia  $f$ , para la cual la luna 10 debe ser máximamente transparente. La longitud  $l$  depende para estructuras decapadas de forma cuadrática en primera aproximación mediante la relación  $l = c/(4 * f * (\epsilon_{\text{eff}})^{0.5})$  de la permitividad relativa efectiva  $\epsilon_{\text{eff}}$  de la luna 1.1, 1.2 y de la capa intermedia 2, donde  $c$  es la velocidad de la luz. Debido a las zonas 9 dispuestas contiguas con estructuras 4.1, 4.2 decapadas puede aparecer una influencia de las zonas 9 entre sí y con ello la formación de resonancias y desplazamientos de frecuencia, que hacen necesarias la adaptación y optimización de la longitud  $l$ , del ancho  $b$ , de la separación vertical  $d$  y de la separación horizontal  $h$ . Éstas pueden calcularse mediante las simulaciones usuales del experto.

La luna 10 de la figura 3A fue optimizada para la operación de la banda de telefonía móvil GSM 900. Mediante la variación de parámetros, como la longitud  $l$  de las zonas decapadas, la luna 10 puede ser optimizada de una forma sencilla para la transmisión de otras bandas de frecuencia o de varias bandas de frecuencia.

La figura 4 muestra una representación en sección a lo largo de la línea de corte A-A' de la figura 3A de un ejemplo de realización de una luna 10 según la invención con una luna 1 laminada. En este ejemplo de realización la primera luna 1.1 y la segunda luna 1.2 están unidos con una capa intermedia tricapa. La capa intermedia tricapa contiene una lámina 6, que contiene por ejemplo tereftalato de polietileno (PET) y la cual está colocada entre dos capas 2 de un material adherente, por ejemplo butiral de polivinilo (PVB). La lámina de PET está aquí configurada por ejemplo como soporte del recubrimiento 3 transparente eléctricamente conductor.

La figura 5 muestra una representación en sección a largo de la línea de corte A-A' de la figura 3A de un ejemplo de realización de una luna 10 según la invención con una luna individual 1'. El recubrimiento 3 transparente eléctricamente conductor con las zonas 9 con estructuras 4.1, 4.2 decapadas está dispuesto sobre el lado interior IV de la luna individual 1' que da la cara al espacio interior del vehículo. La forma y el material de la luna individual 1' corresponden a la de la primera luna 1.1 de la figura 3A. El recubrimiento 3 transparente eléctricamente conductor en las zonas 9 corresponde igualmente al ejemplo de realización de la figura 3A. El recubrimiento 3 transparente eléctricamente conductor es aquí por ejemplo una así denominada capa de baja E y presenta una baja emisividad para la radiación infrarroja. El recubrimiento 3 transparente eléctricamente conductor contiene o consiste por ejemplo en una capa de óxido de indio estaño (ITO) con una resistencia superficial de 20 ohmios/cuadrado. La capa de óxido de indio estaño está configurada inerte frente a influencias ambientales y resistente a arañazos, de manera que la capa de óxido de indio y estaño puede por ejemplo dispuesta sobre la superficie que da la cara al espacio interior del vehículo de una luna lateral de un automóvil.

De forma alternativa un recubrimiento 3 transparente eléctricamente conductor sensible a arañazos y corrosión, o uno atravesado por corriente que puede calentarse, puede ser protegido mediante una capa de aislamiento, como tereftalato de polietileno (PET) o fluoruro de polivinilo (PVF). De forma alternativa el recubrimiento 3 transparente eléctricamente conductor puede presentar una capa de protección aislante y resistente a arañazos de óxidos inorgánicos, como óxido de silicio, óxido de titanio, pentóxido de tantalio o combinaciones de ellos.

La figura 6 muestra una representación esquemática de un ejemplo de realización alternativo de una luna 10 según la invención en una vista superior. A diferencia de la figura 3A hay dispuestas otras zonas 9 en los bordes laterales y en el borde lateral de la luna 10. Mediante las otras zonas 9 puede elevarse la transparencia para radiación electromagnética según la invención dentro del espacio interior del vehículo. Una mejora de la transparencia puede alcanzarse en particular en el borde inferior de la luna 10 y con ello se mejoran la recepción y la potencia de emisión de sensores, por ejemplo sensores GPS que están instalados en el salpicadero. En el borde inferior de la luna hay dispuesta una disposición 13 de por ejemplo nueve zonas 9 dispuestas horizontales y verticales entre sí. La disposición 13 presenta un ángulo  $\alpha$  de por ejemplo  $45^\circ$  al borde inferior de la luna 10 y con ello a la horizontal en el estado de montaje de la luna 10. La disposición 13 de las zonas 9 en posición horizontal y vertical entre sí lleva a una transmisión especialmente alta a través de esta zona de la luna 10.

La figura 7 presenta una representación aumentada del corte Z de un ejemplo de realización alternativo de una luna según la invención de la figura 3D. A diferencia de la figura 3D la estructura 4.1 externa y la figura 4.2 interna están unidas mediante cuatro líneas 8 decapadas. Las líneas decapadas 8 están dispuestas en este caso ortogonales a las líneas laterales de la estructura 4.1 externa y la estructura 4.2 interna. Las líneas 8 decapadas presentan por ejemplo un ancho de línea  $d$  de 0,1 mm, lo que corresponde al ancho de línea de  $d$  las estructuras 4.1, 4.2 decapadas. La separación de las líneas 8 debe ser menor que un cuarto de la longitud de onda  $\lambda$  de la radiación electromagnética de alta frecuencia y preferiblemente desde  $\lambda/20$  hasta  $\lambda/500$ , de manera que entre la estructura 4.1 decapada externa y la estructura 4.2 decapada interna pueden configurarse menos corrientes perturbadoras inducidas por el campo. Mediante las líneas decapadas 8 se reduce claramente la pérdida de transmisión de la radiación electromagnética de alta frecuencia y simultáneamente se eleva muy poco el gasto en el procesado láser

del recubrimiento 3 transparente eléctricamente conductor.

5 La figura 8 muestra una representación aumentada del corte Z de un ejemplo de realización alternativo de una luna 10 según la invención de la figura 3D. A diferencia de la figura 5 la estructura 4.1 externa y la estructura 4.2 interna están unidas mediante nueve líneas 8 decapadas por cada lado. Por medio de esto se siguen aumentando las propiedades de transmisión en comparación con una luna 10 según la figura 7, es decir en particular la pérdida de transmisión se reduce.

10 La figura 9 muestra una representación aumentada del corte Z de un ejemplo de realización alternativo de una luna 10 según la invención de la figura 3D. A diferencia de la figura 8 la zona 4 completa entre la estructura 4.1 externa y la estructura 4.2 interna está decapada sobre un ancho b de 1 mm. Este ejemplo de realización muestra una pérdida de transmisión menor. Ya que la zona 4 decapada con un ancho b de 1 mm es muy ancha, el decapado se nota mucho ópticamente y empeora la visión a través de la luna 10. Simultáneamente se reduce la acción reflejante al infrarrojo y se eleva claramente el gasto de procesado de la estructuración láser.

15 La figura 10 muestra una representación aumentada del corte Z de un ejemplo de realización alternativo de una luna 10 según la invención de la figura 3D. A diferencia de la figura 3D en el interior de la estructura 4.2 decapada interna hay dispuesta una estructura 4.3 decapada. Por ejemplo, y sin limitar a ello la invención, la separación b de la estructura decapada interna a la otra estructura decapada 4.3 es igual a la separación b de la estructura 4.1 decapada externa a la estructura 4.2 decapada interna.

20 La figura 11 muestra una representación del corte Z de un ejemplo de realización alternativo de una luna 10 según la invención de la figura 3D. A diferencia de la figura 3D la estructura 4.1 externa y la estructura 4.2 interna están unidas mediante una línea decapada curva y por ejemplo en particular una línea en forma de seno. Una luna 10 de ese tipo tiene propiedades de transmisión parecidas de buenas a las de la luna 10 de la figura 8. Además presenta ventajas en el decapado por procesado láser. Mediante el guiado curvo de la línea, la mecánica de espejos debe realizar menos grandes cambios por intervalo de tiempo que en la estructuración de las estructuras 8 decapadas de recorrido ortogonal de la figura 8. Las fuerzas que actúan sobre la mecánica de los espejos son menores y el posicionamiento del láser puede realizarse con mayor rapidez. Por medio de esto el tiempo de estructuración se reduce claramente.

30 La figura 12A muestra una representación aumentada del corte Y de un ejemplo de realización alternativo de una luna 10 según la invención de la figura 3A y la figura 12B una representación aumentada del corte Z de la luna 10 según la invención de la figura 12A. En este ejemplo de realización las zonas 9 presentan formas diferentes y por ejemplo la forma de un círculo, un cuadrado o una cruz. Esto tiene la especial ventaja de que la transparencia para diferentes frecuencias y polarizaciones para radiación electromagnética de alta frecuencia puede optimizarse y aumentarse. Una luna 10 según la invención puede presentar además una pluralidad de zonas 9 con estructuras decapadas de diferentes formas y dimensiones.

35 La figura 13 muestra una representación aumentada de un corte Y en un ejemplo de realización alternativo de una luna 10 según la invención de la figura 3A. El recubrimiento 3 transparente eléctricamente conductor muestra en este caso varias zonas 9 con estructuras decapadas 4.1, 4.2 en forma de cruz.

40 La figura 14 muestra una representación aumentada de un corte Z en un ejemplo de realización alternativo de una luna 10 según la invención de la figura 3A. Dentro de la estructura 4.2 decapada interna hay otra estructura 4.3 decapada externa y dentro de la otra estructura 4.3 decapada externa hay dispuesta otra estructura 4.4 decapada interna. Las otras estructuras decapadas 4.3, 4.4 tienen por ejemplo igualmente una forma cuadrática y están dispuestas entre sí y en relación a las estructuras 4.1, 4.2 decapadas de forma concéntrica. Se entiende que las otras estructuras decapadas 4.3, 4.4 pueden mostrar también otras formas o su centro puede disponerse desplazado. La separación  $b_1$  entre la estructura 4.1 decapada externa y la estructura 4.2 decapada interna vale por ejemplo 1 mm. La separación  $b_2$  entre la estructura 4.3 decapada externa y la estructura 4.4 decapada interna vale igualmente por ejemplo 1 mm. Se entiende que las separaciones  $b_1$ ,  $b_2$  no tienen por qué ser iguales. La longitud  $l_1$  de la estructura 4.1 decapada externa vale por ejemplo 36 mm y la longitud  $l_2$  de la otra estructura 4.3 decapada vale por ejemplo 24 mm. Una luna 10 según la invención de ese tipo puede presentar una transmisión mejorada y en este ejemplo para dos rangos de frecuencia.

50 La figura 15 muestra una representación aumentada del corte Y de un ejemplo de realización alternativo según la invención de la luna 10 de la figura 3A. El recubrimiento 3 transparente, eléctricamente conductor presenta en este caso varias zonas 9 con estructuras 4.1, 4.2 decapadas rectangulares. La estructura 4.1 decapada externa rectangular tiene en este caso una longitud de lado más largo  $l_1$  de 36 mm y una longitud de lado más corto  $l_2$  de 24 mm. Esto es especialmente ventajoso para evitar la interacción de diferentes zonas 9 en realizaciones intrincadas, como se muestra en la figura 15, y para alcanzar una transmisión en varias bandas mejorada.

55 La figura 16A muestra un diagrama de flujo de un ejemplo de realización del procedimiento según la invención para la fabricación de una luna 10 según la invención. La figura 16B muestra un diagrama de flujo de otra variante de un ejemplo de realización de un procedimiento según la invención para la fabricación de una luna 10 según la invención. A diferencia de la figura 16A, en la figura 16B la primera luna 1.1 y la segunda luna 1.2 primero se doblan

y después se incorporan las estructuras 4.1 decapadas externas y las estructuras 4.2 decapadas internas.

Las figuras 17 a 20 presentan simulaciones de la pérdida de transmisión para diferentes ejemplos de realización de la luna 10 según la invención. En las simulaciones se supuso, de manera análoga al ejemplo de realización de la figura 5, una luna 1' de vidrio individual con un recubrimiento 3 transparente eléctricamente conductor sobre el lado IV interior de la luna 1' de vidrio individual. El recubrimiento 3 transparente eléctricamente conductor tiene una resistencia superficial de 4 ohmios/cuadrado. Dentro del recubrimiento 3 transparente eléctricamente conductor hay dispuestas zonas 9 con estructuras 4.1, 4.2 decapadas. Para simplificar la simulación se supuso una luna 1' de vidrio individual extendida infinita con muchas zonas 9 infinitas.

La figura 17 muestra un diagrama de la pérdida de transmisión con dependencia de la separación  $h$  de dos zonas 9 contiguas. Las zonas 9 contienen respectivamente una estructura 4.1 decapada externa y una estructura 4.2 decapada interna con forma de cuadrado, como se representa en la figura 3D. La separación  $b$  de la estructura 4.1 decapada externa de la estructura 4.2 decapada interna valía 1,5 mm. La longitud  $l$  de la estructura 4.1 decapada externa se adaptó a una radiación electromagnética de alta frecuencia con una frecuencia de 1,5 GHz (GPS) y valía 24 mm. El ancho de línea  $d$  de las estructuras decapadas valía 0,1 mm. El diagrama en la figura 17 muestra la pérdida de transmisión en dB con dependencia de la separación  $h$  entre dos zonas 9 contiguas. El recorrido de la señal muestra una pérdida de transmisión mínima para una separación de 4 mm. La pérdida de transmisión vale aquí solo unos 6,3 dB en comparación con una luna 1' de vidrio individual sin recubrimiento 3 transparente eléctricamente conductor. Para separaciones  $h$  menores de 2 mm y mayores de 6 mm la pérdida de transmisión aumenta fuertemente. Para la frecuencia aquí utilizada de 1,5 GHz, una separación  $b$  de 1,5 mm y un ancho de línea  $d$  de 0,1 mm resulta una zona preferida con mayor transmisión para separaciones  $h$  desde 2 mm hasta 6 mm.

La figura 18 muestra un diagrama de la pérdida de transmisión con dependencia de la separación  $b$  de la estructura 4.1 decapada externa y la estructura 4.2 decapada interna. El resto de los parámetros corresponden a aquellos de la figura 17. La separación  $h$  de zonas 9 contiguas valía 4 mm. La longitud  $l$  de la estructura 4.1 decapada externa valía 24 mm. El ancho de línea  $d$  de las estructuras decapadas valía 0,1 mm. El diagrama en la figura 18 muestra la pérdida de transmisión en dB con dependencia de la separación  $b$ . El recorrido de la señal muestra una pérdida de transmisión mínima para una separación de 1,5 mm. La pérdida de atenuación vale aquí apenas 6,3 dB, en comparación con una luna 1' de vidrio individual sin recubrimiento 3 transparente eléctricamente conductor. Para separaciones  $b$  de menos de 1 mm y más de 2 mm la pérdida de transmisión aumenta fuertemente. Para la frecuencia aquí utilizada de 1,5 GHz, una separación  $h$  de 4 mm y un ancho de línea  $d$  de 0,1 mm resulta en una zona preferida con transmisión más alta para separaciones desde 1 mm hasta 2,25 mm.

La figura 19 muestra un diagrama de la pérdida de transmisión para diferentes ejemplos de realización de zonas 9 según la invención con estructuras 4.1, 4.2 decapadas con dependencia de la frecuencia. La separación  $h$  entre zonas 9 contiguas valía 2 mm, la separación  $b$  de la estructura 4.1 decapada externa a la estructura 4.2 decapada interna valía 1 mm y el ancho de línea  $d$  de las estructuras 4.1, 4.2 decapadas valía 0,1 mm. El resto de los parámetros de la luna 1' de vidrio individual y de la resistencia superficial del recubrimiento 3 transparente eléctricamente conductor corresponden a los de la figura 17.

Como ejemplo 1 se representa la pérdida de atenuación para una zona 9 según un ejemplo de realización de la figura 3D. La longitud  $l$  de la estructura 4.1 decapada externa está sintonizada a la banda de telefonía móvil GSM 900 y vale 42 mm. La pérdida de transmisión para radiación electromagnética de alta frecuencia de 900 MHz vale aproximadamente 7,8 dB. Es posible una recepción de telefonía móvil tras la luna. Debido al pequeño ancho de línea  $d$  de 0,1 mm las zonas 9 con las estructuras 4.1, 4.2 decapadas apenas son visibles y no evitan la visión a través de la luna.

Como ejemplo 2 se representa la pérdida de transmisión para una zona 9 conforme al ejemplo de realización de la figura 8. La estructura 4.1 decapada externa y la estructura 4.2 decapada interna están unidas sobre cada lado de la forma cuadrada mediante 41 líneas 8 decapadas. La separación entre dos líneas 8 decapadas a lo largo de un lado de las estructuras 4.1, 4.2 vale aproximadamente 1 mm y con ello aproximadamente  $1/333$  de la longitud de onda  $\lambda$  de la radiación electromagnética de alta frecuencia con una frecuencia de 900 MHz. Las líneas 8 decapadas transcurren ortogonales a las estructuras 4.1, 4.2. Cada línea 8 decapada tiene en la simulación proporcionada un ancho de línea de 0,1 mm. La pérdida de transmisión para radiación electromagnética de alta frecuencia de 900 MHz vale aproximadamente 7,3 dB. Esto significa que la transmisión para radiación electromagnética de alta frecuencia se mejora en relación con la luna 10 del ejemplo 1. Una recepción de telefonía móvil tras la luna es posible y se mejora en comparación con el ejemplo 1. Debido al pequeño ancho de línea de las líneas 8 decapadas de 0,1 mm las zonas 9 apenas se ven y no evitan la visión a través de la luna.

En la figura 19 puede verse como ejemplo comparativo 1 la pérdida de transmisión para una luna 1' de vidrio individual con recubrimiento 3 transparente eléctricamente conductor sin zonas 9 con estructuras 4.1, 4.2 decapadas. La pérdida de transmisión es demasiado alta con unos 34 dB, de manera que por ejemplo no es posible una recepción de telefonía móvil tras esta luna.

Como ejemplo comparativo 2 según el estado de la técnica se aplica la pérdida de atenuación para una luna 1' de vidrio individual con un recubrimiento 3 transparente eléctricamente conductor, que solo muestra una estructura 4

decapada cuadrada con un ancho de línea  $d$  de 0,1 mm. Esto es, la luna 10 según el ejemplo comparativo 2 no muestra ninguna estructura decapada 4.2 u otros decapados fuera o dentro de la estructura 4 decapada. La pérdida de atenuación vale para una frecuencia de 900 MHz unos 12 dB. Una recepción de telefonía móvil tras la luna 1' de vidrio individual del ejemplo comparativo 2 no es posible o solo muy limitada.

- 5 La pérdida de transmisión del ejemplo 2 según la figura 8 es para una frecuencia de 900 MHz unos 4.7 dB más baja que para el ejemplo comparativo 2 según el estado de la técnica. Esto significa que la pérdida de transmisión puede reducirse en un factor 3, sin que la visión a través de la luna 10 y sus propiedades ópticas se empeoraran notablemente.

10 La figura 20 muestra un diagrama de la pérdida de atenuación para una luna 10 según la invención según la figura 5 con zonas 9 según la figura 14 con transmisión en varias bandas. La luna 10 muestra en este caso una estructura 4.1 decapada externa con una estructura 4.2 decapada interna. Dentro de la estructura 4.2 decapada interna hay otra estructura 4.3 decapada externa y dentro de la otra estructura 4.3 decapada externa hay otra estructura 4.4 decapada interna. Las estructuras 4.1-4.4 decapadas muestran una forma cuadrada y están dispuestas de forma concéntrica entre sí. La separación  $b_1$  entre la estructura 4.1 decapada externa y la estructura 4.2 decapada interna vale 1 mm, y la separación  $b_2$  entre la estructura 4.3 decapada externa y la estructura 4.4 decapada interna 1 mm. La longitud  $l_1$  de la estructura 4.1 decapada externa vale 42 mm y la longitud  $l_2$  de la otra estructura 4.3 decapada vale 22 mm. El cociente  $h$  de zonas 9 contiguas vale 2 mm. El recorrido de la señal muestra dos mínimos en la pérdida de transmisión. El primer mínimo tiene una pérdida de transmisión de 6.7 dB a 0.76 GHz. El segundo mínimo tiene una pérdida de transmisión de 6.7 dB a 2,3 GHz. Una luna 10 según la invención de ese tipo tiene con esto una transmisión mejorada para varias, y en este ejemplo para dos, zonas de frecuencia.

15 La figura 21 muestra una representación esquemática de un corte de una luna 10 según la invención en una vista superior. Están representadas una estructura 4.1 decapada externa hexagonal y una estructura 4.2 decapada hexagonal interna así como otra estructura 4.3 decapada externa hexagonal y otra estructura 4.4 decapada interna hexagonal. Las estructuras hexagonales 4.1-4.4 son respectivamente hexágonos regulares con lados igual de largos y dispuestos de forma concéntrica entre sí. Se entiende que su centro también puede estar desplazado. La separación  $b_1$  entre la estructura 4.1 decapada externa y la estructura 4.2 decapada interna vale por ejemplo 1,5 mm. La separación  $b_2$  entre la otra estructura 4.3 decapada externa y la otra estructura 4.4 decapada interna vale igualmente por ejemplo 1,5 mm. Se entiende que las separaciones  $b_1$ ,  $b_2$  no tienen que ser iguales. La longitud  $l_1$  de la estructura 4.1 decapada externa vale por ejemplo 39 mm y la longitud  $l_2$  de la otra estructura 4.3 decapada externa vale por ejemplo 28 mm. El ancho  $d$  de las estructuras 4.1-4.4 decapadas es igualmente por ejemplo constante y vale 100  $\mu\text{m}$ .

20 La estructura 4.1 decapada externa está completamente rodeada en la zona de su borde 14.1 que da hacia fuera y su borde 15.1 que da hacia dentro del recubrimiento 3 transparente eléctricamente conductor. El borde 14.1 que da hacia fuera significa aquí la zona que está fuera de la estructura 4.1 decapada externa y limita con la estructura 4.1 decapada externa. El borde 15.1 que da hacia dentro significa en consecuencia el borde que está dentro de la estructura 4.1 decapada interna y limita con la estructura 4.1 decapada interna. La estructura 4.2 decapada interna está aquí por ejemplo igualmente rodeada completamente en la zona de su borde 14.2 que da hacia fuera y su borde 15.2 que da hacia dentro del recubrimiento 3 transparente eléctricamente conductor. La otra estructura 4.3 decapada externa y la otra estructura 4.4 decapada interna están igualmente completamente rodeadas respectivamente en la zona de su borde 14.3, 14.4 que da hacia fuera y en la zona de su borde 15.3, 15.4 que da hacia dentro del recubrimiento 3 transparente eléctricamente conductor. Esto significa que los espacios intermedios entre la estructura 4.1 decapada externa y la estructura 4.2 decapada interna, así como de la otra estructura 4.3 decapada externa y de la otra estructura 4.4 decapada interna están completamente llenas con el recubrimiento 3 transparente eléctricamente conductor. La luna 10 según la invención muestra un corte 11 con una pluralidad de estructuras 4.1-4.4 aquí representadas, compárese por ejemplo la figura 2.

25 La figura 22 muestra un diagrama para la pérdida de transmisión para una luna 10 según la invención según la figura 21, que fue optimizada para la banda GSM desde 820 MHz hasta 960 MHz, así como para la banda UMTS desde 1700 MHz hasta 2200 MHz. En la figura 22 puede verse como ejemplo comparativo 1 la pérdida de atenuación para una luna 1' de vidrio individual con recubrimiento 3 transparente eléctricamente conductor sin zonas 9 con estructuras decapadas 4.1-4.4. La pérdida de atenuación es con unos 34 dB muy alta, de manera que por ejemplo no puede haber ninguna recepción de señal de telefonía móvil tras esa luna.

30 La pérdida de transmisión del ejemplo 3 según la figura 21 es para una frecuencia de 900 MHz en 25 dB más baja que para el ejemplo 1 comparativo según el estado de la técnica. Además la pérdida de transmisión del ejemplo 3 según la figura 21 es para una frecuencia de 1,9 GHz en 28 dB más baja que para el ejemplo 1 comparativo según el estado de la técnica. Esto significa que la pérdida de transmisión pudo reducirse en un factor 19 o bien en un factor 27, sin que la visión a través de la luna 10 y sus propiedades ópticas se empeoraran notablemente.

Este resultado fue inesperado y sorprendente para el experto.

Lista de signos de referencia

	1	luna laminada
	1'	luna individual
	1.1	primera luna
5	1.2	segunda luna
	2	capa intermedia
	3	recubrimiento transparente eléctricamente conductor
	4	zona decapada
	4.1	estructura decapada externa
10	4.2	estructura decapada interna
	4.3	otra estructura decapada externa
	4.4	otra estructura decapada interna
	5	decapado de borde
	6	lámina de soporte
15	7	campo de visión A
	8	línea decapada
	9	zona
	10	luna
	11	corte
20	12	luna según el estado de la técnica
	13	disposición
	14.1, 14.2, 14.3, 14.4	borde hacia fuera
	15.1, 15.2, 15.3, 15.4	borde hacia dentro
	$\alpha$	ángulo
25	A-A'	línea de corte
	b, b <sub>h</sub> , b <sub>v</sub> , b <sub>1</sub>	separación entre estructura 4.1 decapada externa y estructura 4.2 decapada interna
	b <sub>2</sub>	separación entre otra estructura 4.3 decapada externa y otra estructura 4.4 decapada interna
	d	ancho de línea de una estructura decapada 4.1, 4.2, 4.3, 4.4
30	$\epsilon_{\text{eff}}$	permitividad efectiva relativa
	h	separación de zonas 9 contiguas
	l, l <sub>1</sub> , l <sub>2</sub>	longitud o ancho de una estructura 4.1, 4.2, 4.3 decapada
	$\lambda$	longitud de onda
	Y	corte
35	Z	corte
	I	lado exterior de la segunda luna 1.2
	II	lado interior de la segunda luna 1.2
	III	lado exterior de la primera luna 1.1
	IV	lado interior de la primera luna 1.1
40	V	lado de la capa intermedia 2
	VI	lado de la capa intermedia 2

REIVINDICACIONES

1. Luna (10), que incluye:
  - al menos una primera luna (1.1) con un lado externo (III) y un lado interno (IV),
  - al menos un recubrimiento (3) transparente eléctricamente conductor que está dispuesto sobre el lado externo (III) y/o el lado interno (IV) de la primera luna (1.1) y
  - al menos una zona (9) con al menos una estructura (4.1) decapada externa y una estructura (4.2) decapada interna, donde la estructura (4.1) decapada externa y la estructura (4.2) decapada interna presentan una misma forma, donde entre la estructura (4.1) decapada externa y la estructura (4.2) decapada interna y dentro de la estructura (4.2) decapada interna está presente el recubrimiento (3) transparente eléctricamente conductor, y la estructura (4.1) decapada externa está completamente rodeada por el recubrimiento (3) transparente eléctricamente conductor, y donde la estructura (4.2) decapada interna está completamente rodeada en su borde (15.2) que da hacia dentro con el recubrimiento (3) transparente eléctricamente conductor.
2. Luna (10) según la reivindicación 1, donde la estructura (4.1) decapada externa y la estructura (4.2) decapada interna muestran la forma de un cuadrado, un rectángulo, un rombo, un trapecio, un hexágono, un octágono, una cruz, un óvalo o un círculo y/o están dispuesto de forma concéntrica entre sí.
3. Luna (10) según una de las reivindicaciones 1 a 2, donde la separación b de la estructura (4.1) decapada externa a la estructura (4.2) decapada interna vale desde 0,5 mm hasta 30 mm y preferiblemente desde 1 mm hasta 5 mm y preferiblemente es constante.
4. Luna (10) según una de las reivindicaciones 1 a 3, donde la zona entre la estructura decapada externa (4.1) y la estructura decapada interna (4.2) está completamente llena con el recubrimiento (8) transparente eléctricamente conductor o la estructura decapada externa (4.1) y la estructura decapada interna (4.2) están unidas entre sí mediante al menos una línea (8) decapada y preferiblemente mediante una línea (8) decapada dispuesta ortogonal.
5. Luna (10) según una de las reivindicaciones 1 a 4, donde el ancho de línea d entre las estructuras decapadas (4.1, 4.2) y/o la línea (8) decapada vale desde 25 μm hasta 300 μm y preferiblemente desde 30 μm hasta 140 μm.
6. Luna (10) según una de las reivindicaciones 1 a 5, donde una separación h mínima entre zonas (9) contiguas vale desde 1 mm hasta 100 mm y preferiblemente desde 1 mm hasta 20 mm.
7. Luna (10) según una de las reivindicaciones 1 a 6, donde el recubrimiento (3) transparente eléctricamente conductor muestra al menos 4 zonas (9), preferiblemente de 10 hasta 50 zonas (9) y las zonas (9) están dispuestas preferiblemente en horizontal y/o en vertical y/o la superficie de las zonas (9) muestra una porción de superficie desde el 7% hasta el 25% de la luna (10).
8. Luna (10) según una de las reivindicaciones 1 a 7, donde la primera luna (1.1) y/o la segunda luna (1.2) contiene vidrio, preferiblemente vidrio laminado, vidrio flotado, vidrio de cuarzo, vidrio de borosilicato, vidrio sódico cálcico o polímeros, preferiblemente polietileno, polipropileno, policarbonato, polimetilmetacrilato y/o mezclas de ellos, y/o muestra una permitividad relativa efectiva  $\epsilon_{eff}$  desde 2 hasta 8 y preferiblemente de 6 a 8.
9. Luna (10) según una de las reivindicaciones 1 a 8, donde la longitud l de la estructura (4.1, 4.2) decapada vale desde 10 mm hasta 150 mm, y/o desde  $\lambda/(7 * \sqrt{\epsilon_{eff}})$  hasta  $(3 * \lambda)/(2 * \sqrt{\epsilon_{eff}})$ , y/o la proporción de separación b a la longitud l es menor o igual que 1/5.
10. Luna (10) según una de las reivindicaciones 1 a 9, donde el recubrimiento (3) transparente eléctricamente conductor contiene al menos un metal, preferiblemente plata, níquel, cromo, niobio, estaño, titanio, cobre, paladio, zinc, oro, cadmio, aluminio, silicio, wolframio o aleaciones de ellos, y/o al menos una capa de óxido metálico, preferiblemente óxido de indio dopado con estaño (ITO), óxido de estaño dopado con aluminio (AZO), óxido de estaño dopado con flúor (FTO, SnO<sub>2</sub>:F), óxido de estaño dopado de antimonio (ATO, SnO<sub>2</sub>:Sb), y/o nanotubos de carbono y/o polímeros transparentes eléctricamente conductores, preferiblemente poli(3,4-etilendioxitiofeno), poliestirensulfonato, poli(4,4-dioctilciclopentaditiofeno), 2,3-diclor-5,6-diciano-1,4-benzoquinona, mezclas y copolímeros de ellos y/o el recubrimiento (3) transparente eléctricamente conductor presenta una resistencia superficial desde 0,35 ohmios/cuadrado hasta 200 ohmios/cuadrado, preferiblemente 0,6 ohmios/cuadrado hasta 30 ohmios/cuadrado.
11. Luna (1) laminada que al menos incluye:
  - una luna (10) según una de las reivindicaciones 1 a 10 y



- una segunda luna (1.2) que está unida con la luna (10) en toda su superficie mediante al menos una capa intermedia (2).

12. Procedimiento para la fabricación de una luna (10) según una de las reivindicaciones 1 a 10, donde al menos:

5 a. el recubrimiento (3) transparente eléctricamente conductor se aplica sobre el lado externo (III) y/o el lado interno (IV) de una primera luna (1.1) y

10 b. se aplica al menos una zona (9) con al menos una estructura (4.1) decapada externa y una estructura (4.2) decapada interna en el recubrimiento (3) transparente eléctricamente conductor, donde entre la estructura (4.1) decapada externa y la estructura (4.2) decapada interna y dentro de la estructura (4.2) decapada interna está presente el recubrimiento (3) transparente eléctricamente conductor.

13. Procedimiento para la fabricación de una luna (10) según la reivindicación 12, donde la estructura (4.1, 4.2) decapada se aplica mediante estructuración láser en el recubrimiento (3) transparente eléctricamente conductor.

15 14. Procedimiento para la fabricación de una luna (10) según una de las reivindicaciones 12 o 13, donde en el paso (a) el recubrimiento (3) transparente eléctricamente conductor se aplica sobre una capa de soporte (6) y la capa de soporte (6) se une con la primera luna (1.1) en toda la superficie, preferiblemente mediante una capa intermedia (2).

20 15. Utilización de una luna (10) según una de las reivindicaciones 1 a 10 o de una luna (1) laminada según la reivindicación 11 como acristalamiento con baja pérdida de transmisión para radiación electromagnética de alta frecuencia, en una carrocería de automóvil o una puerta de vehículo de un medio de locomoción por tierra, mar o aire, preferiblemente como parabrisas, en edificios como parte de una fachada exterior o de una ventana de edificio y/o como pieza en muebles y aparatos.

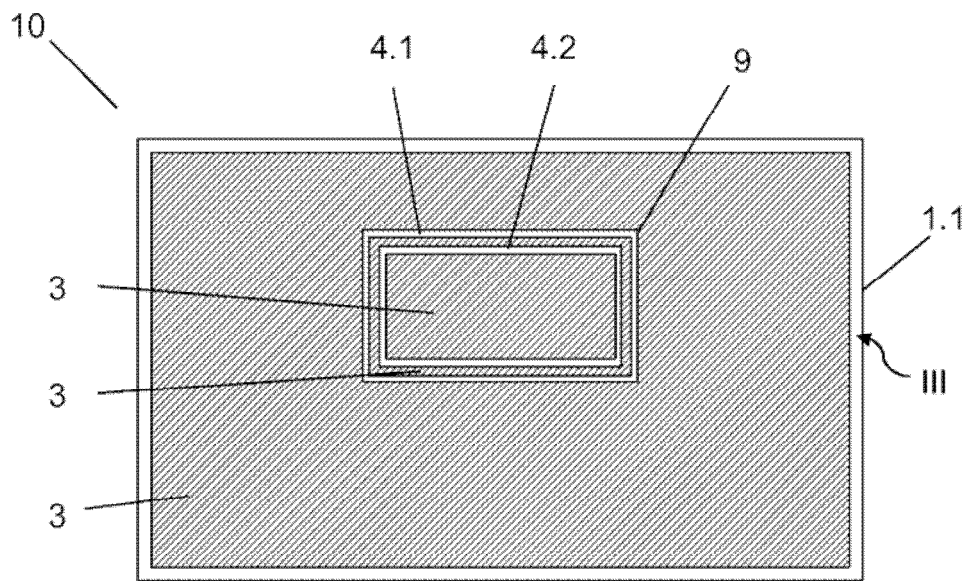
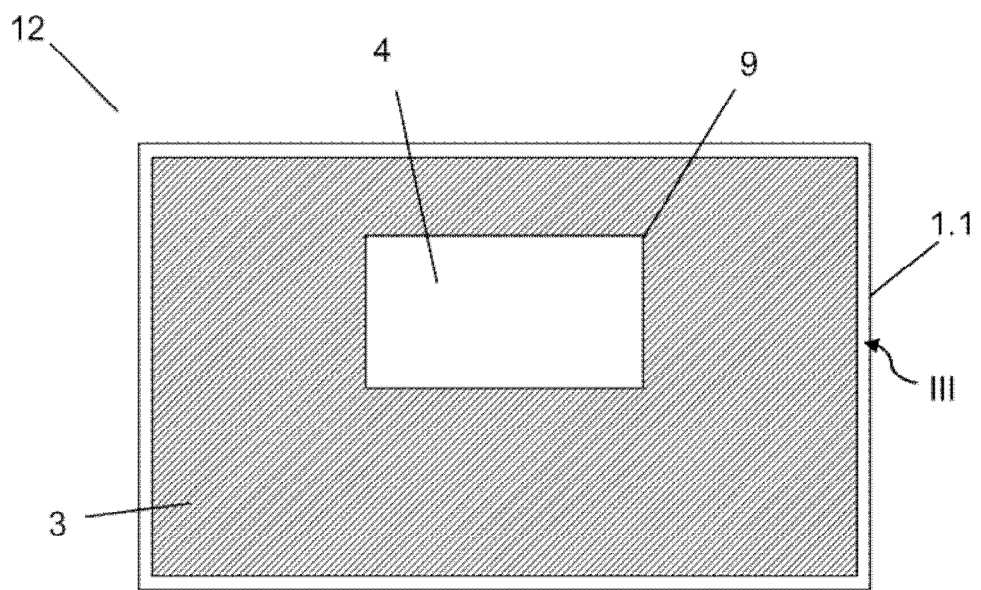


Figura 1



Estado de la técnica

Figura 2

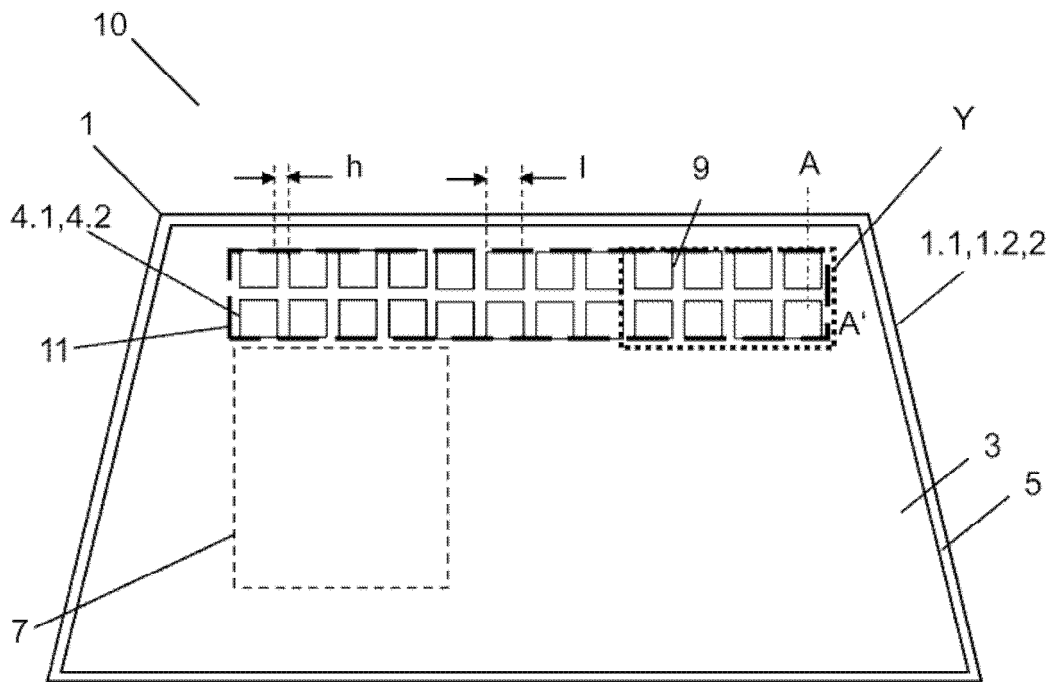


Figura 3A

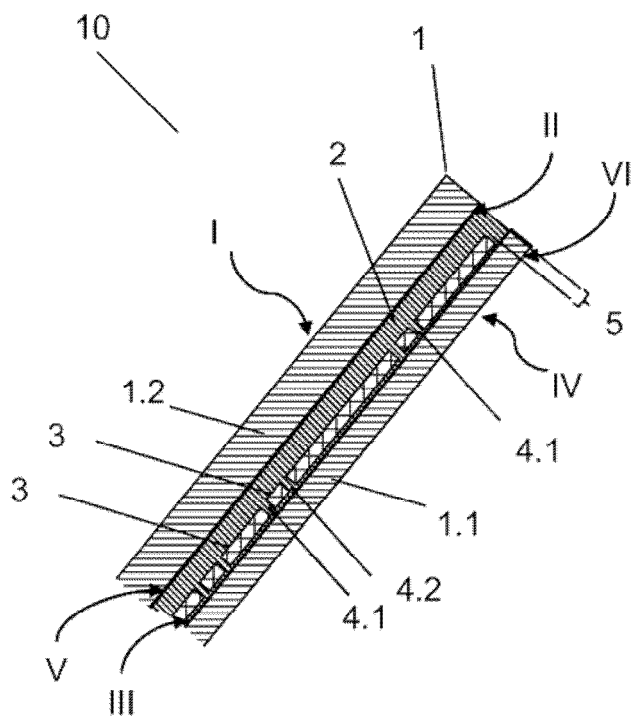


Figura 3B

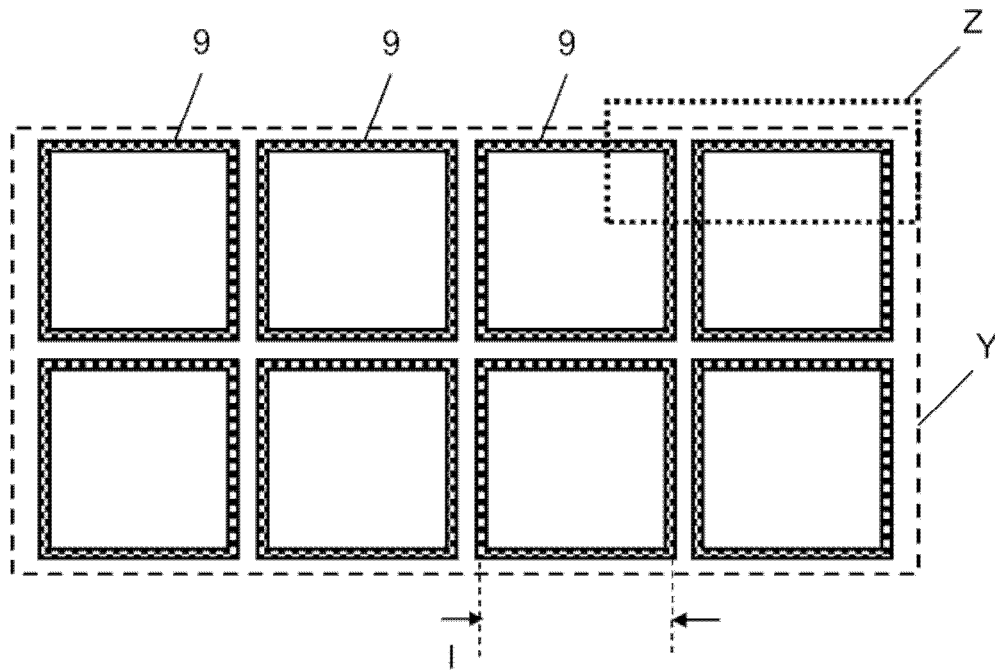


Figura 3C

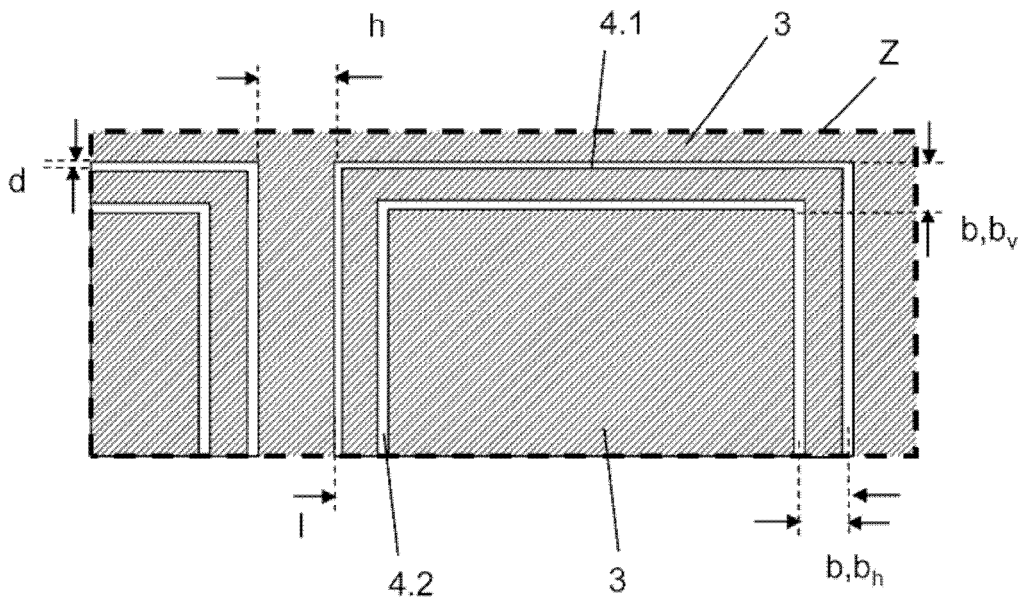


Figura 3D

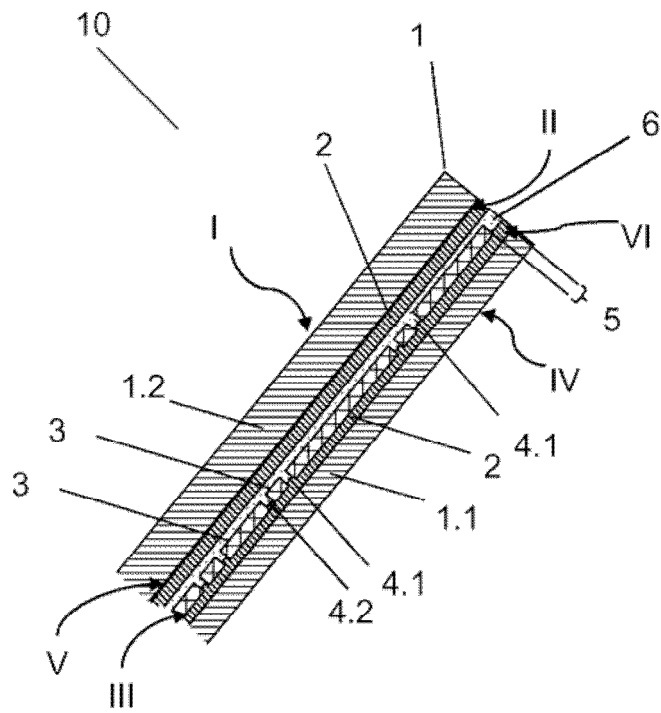


Figura 4

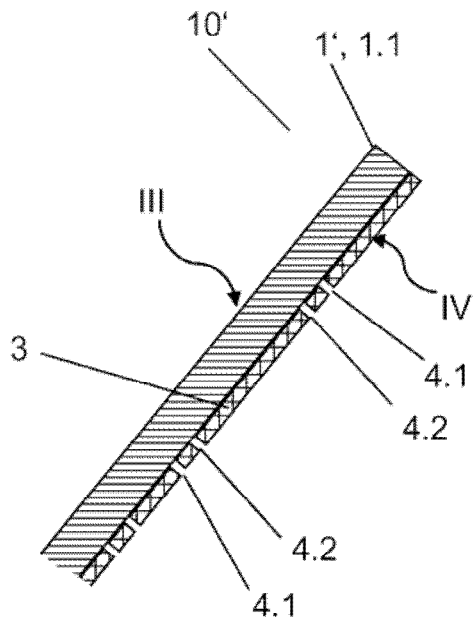


Figura 5



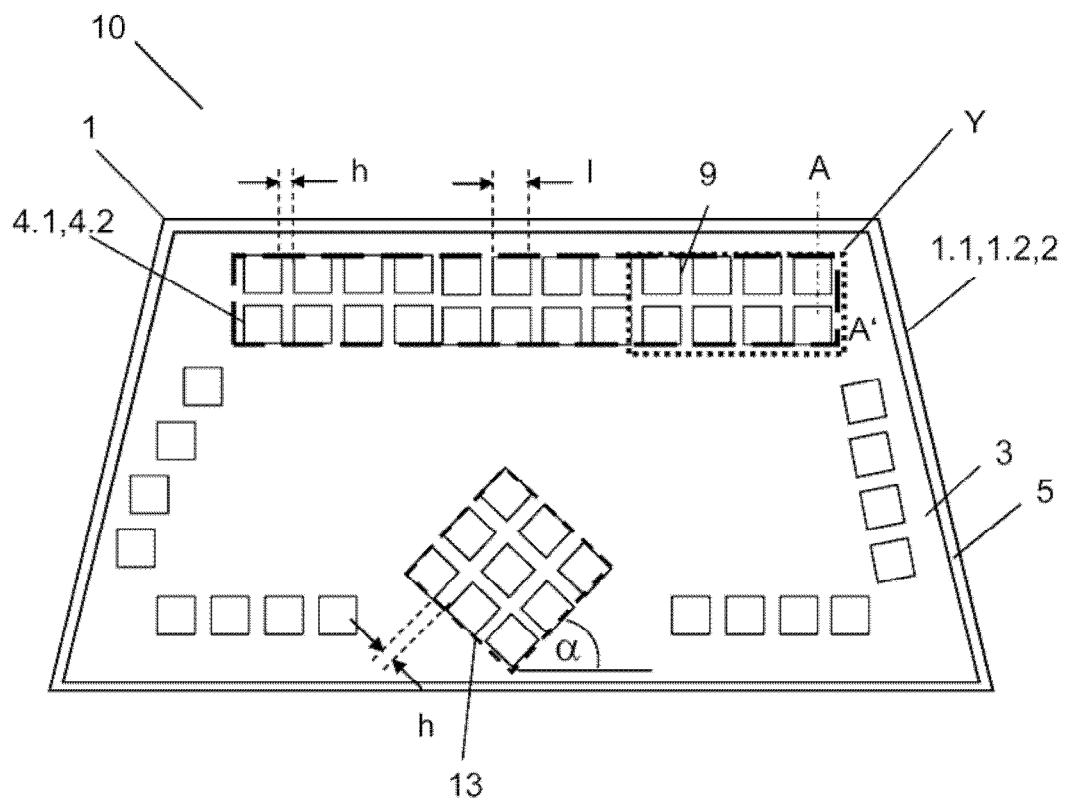


Figura 6

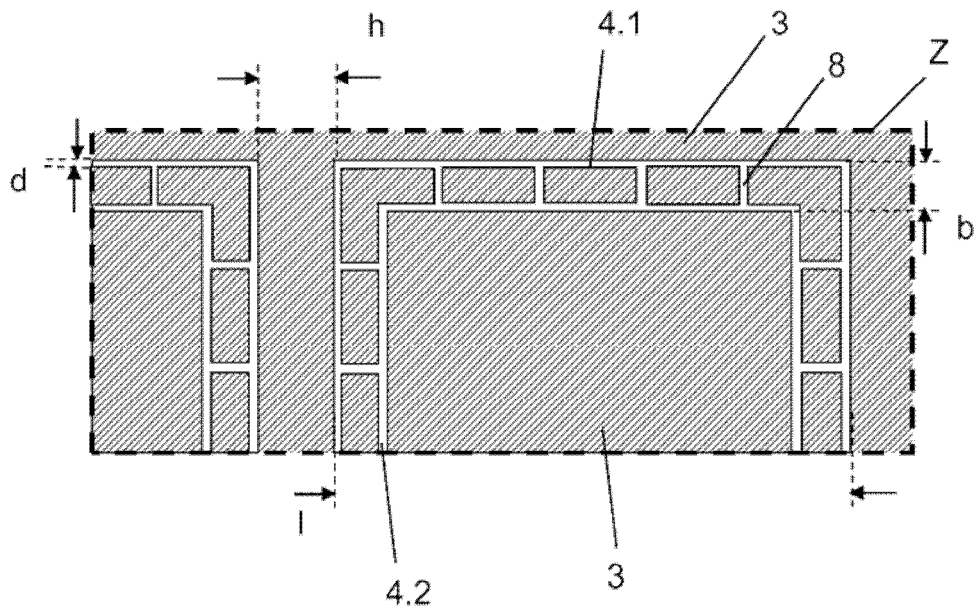


Figura 7

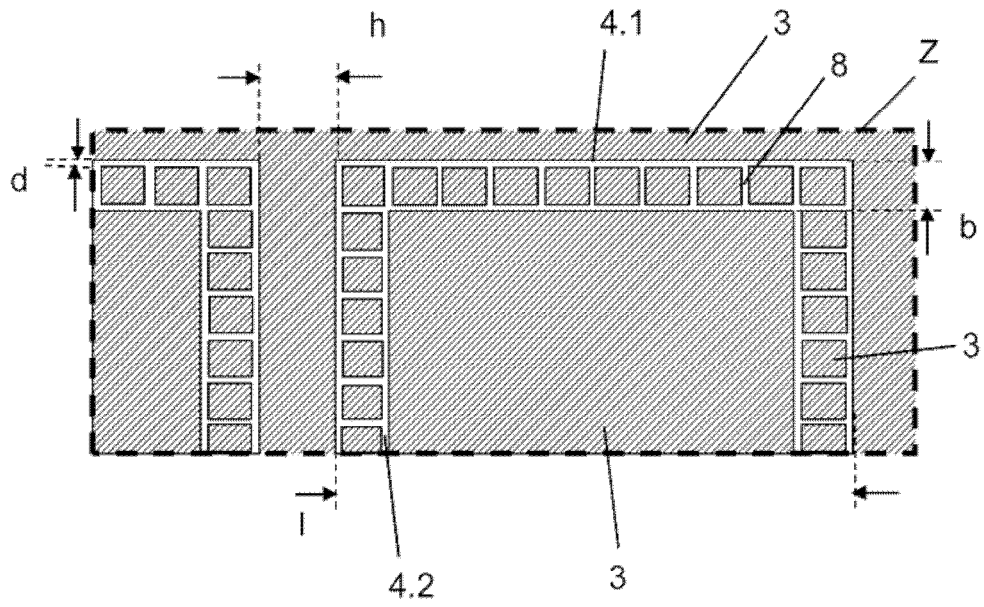


Figura 8

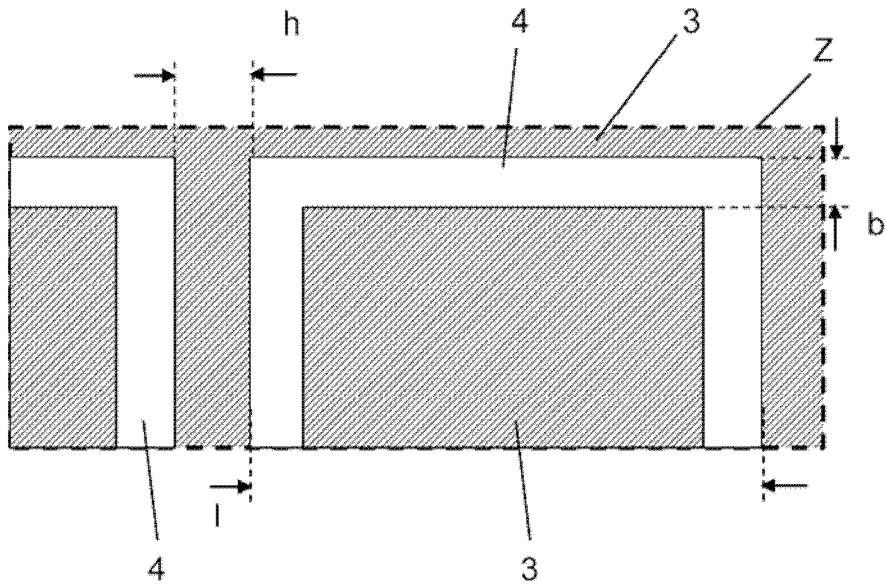


Figura 9

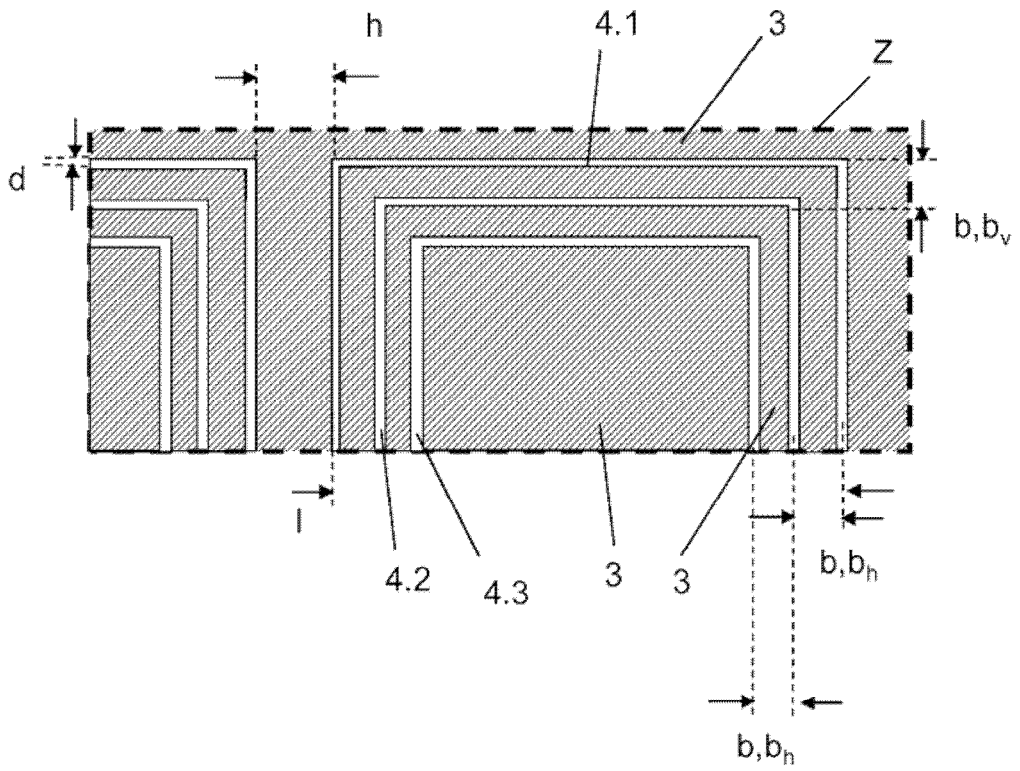


Figura 10

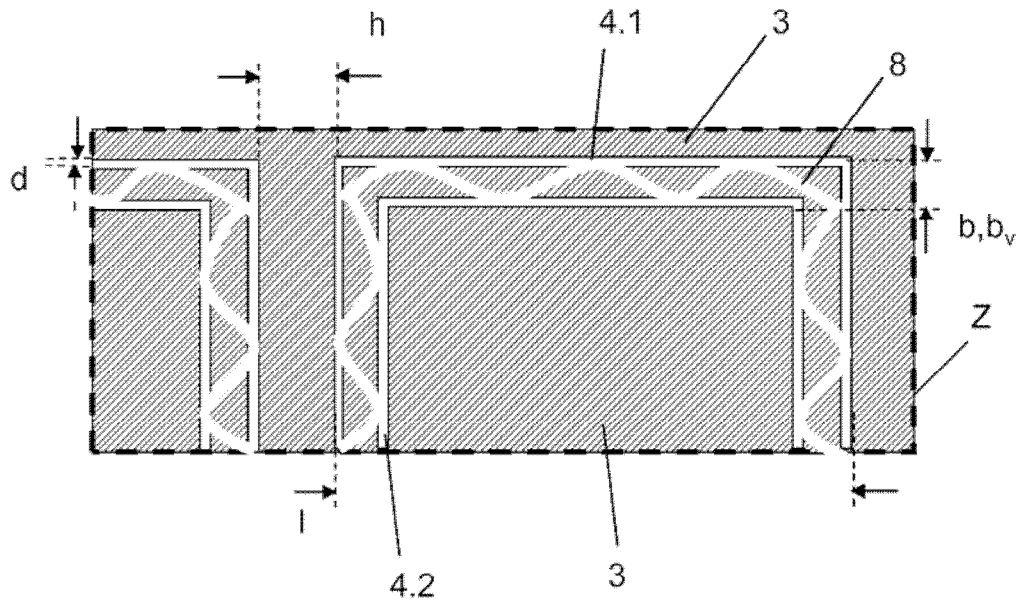


Figura 11

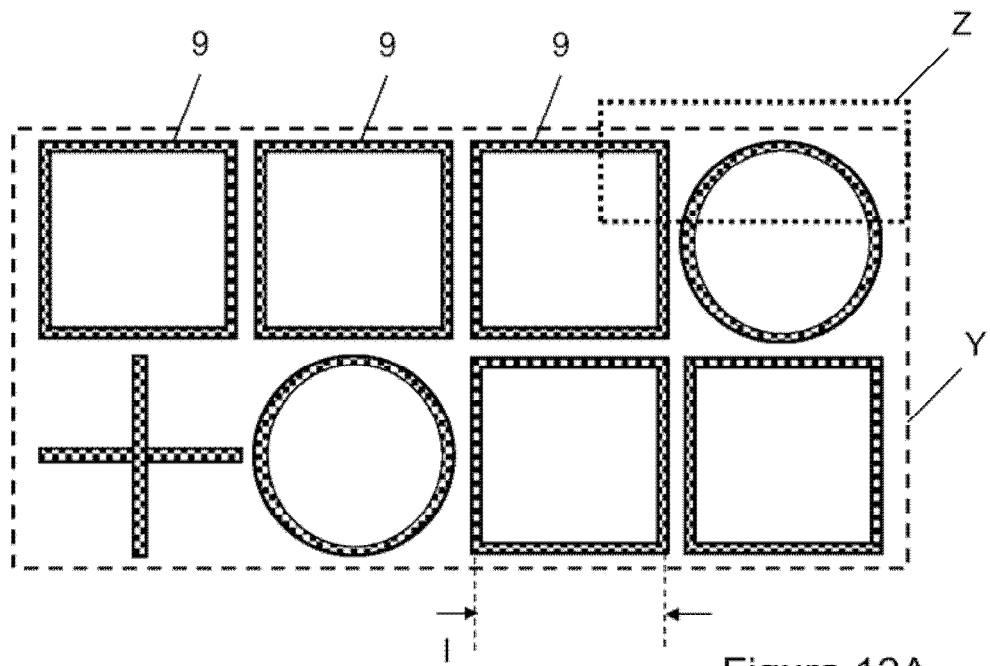


Figura 12A

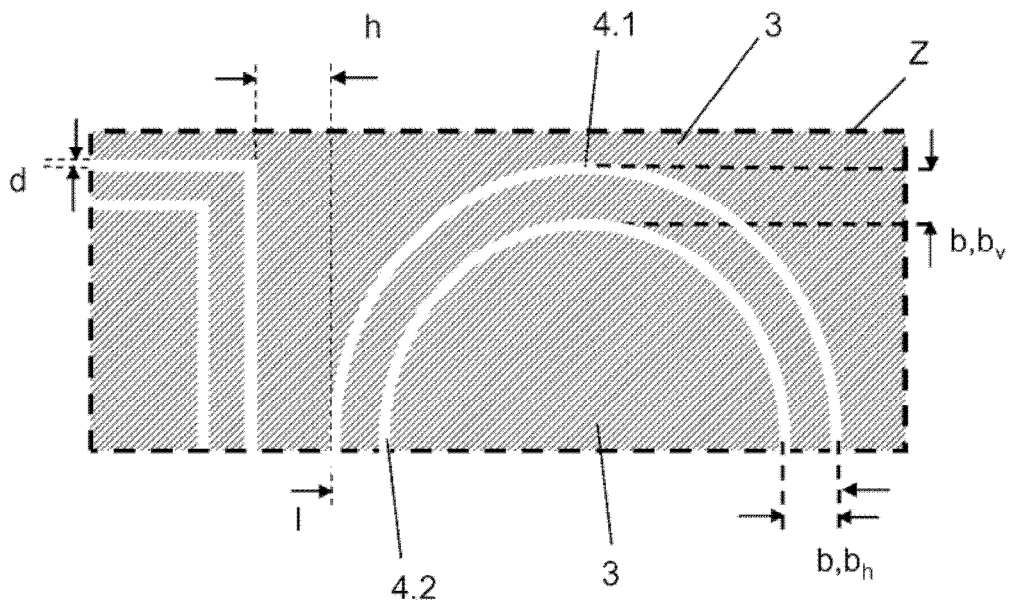


Figura 12B

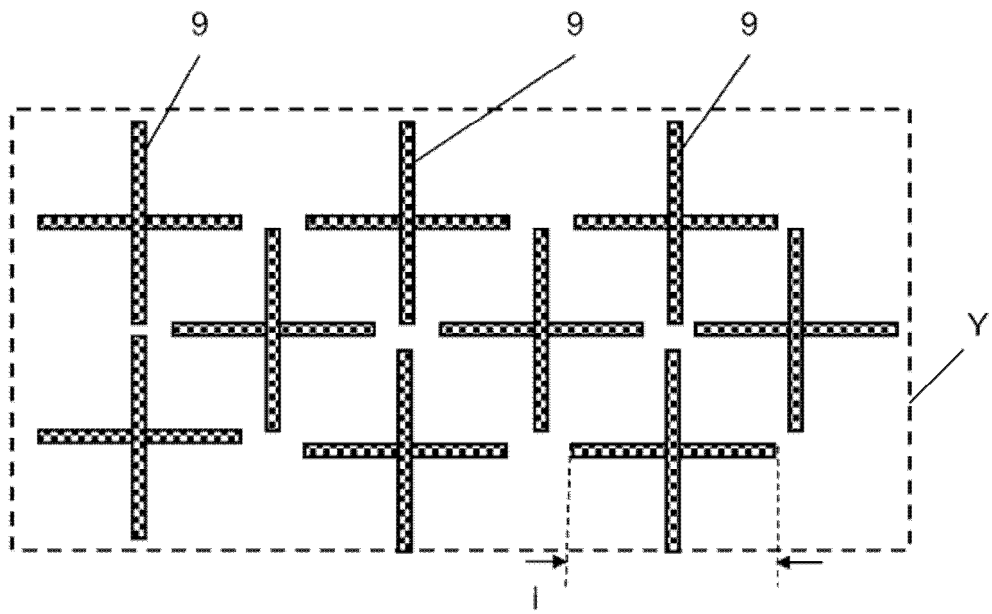


Figura 13



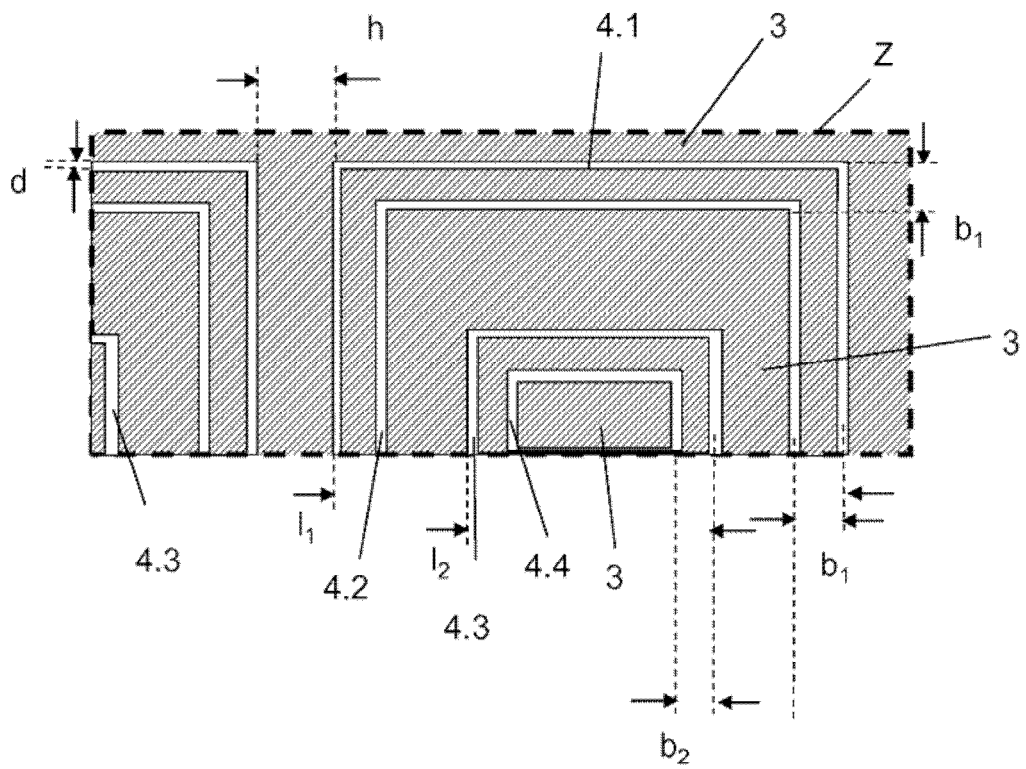


Figura 14

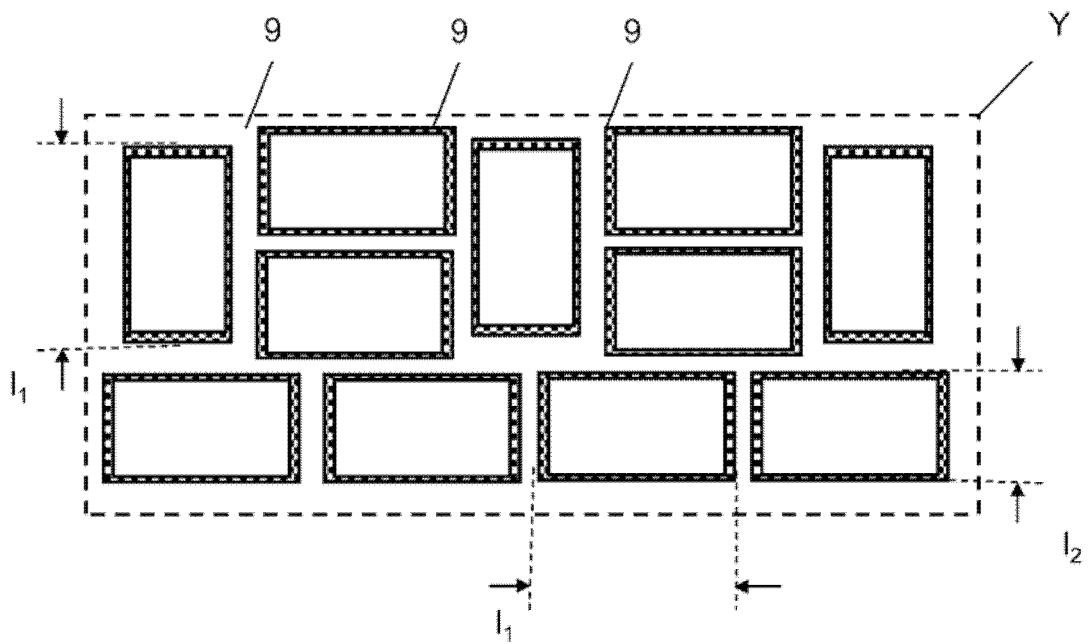


Figura 15

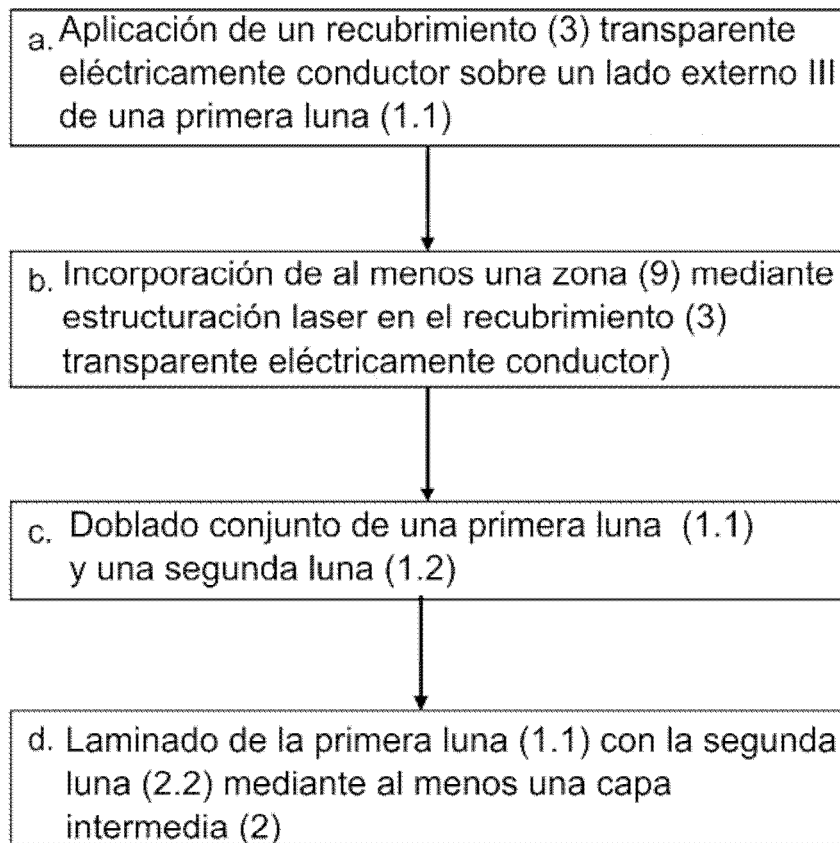
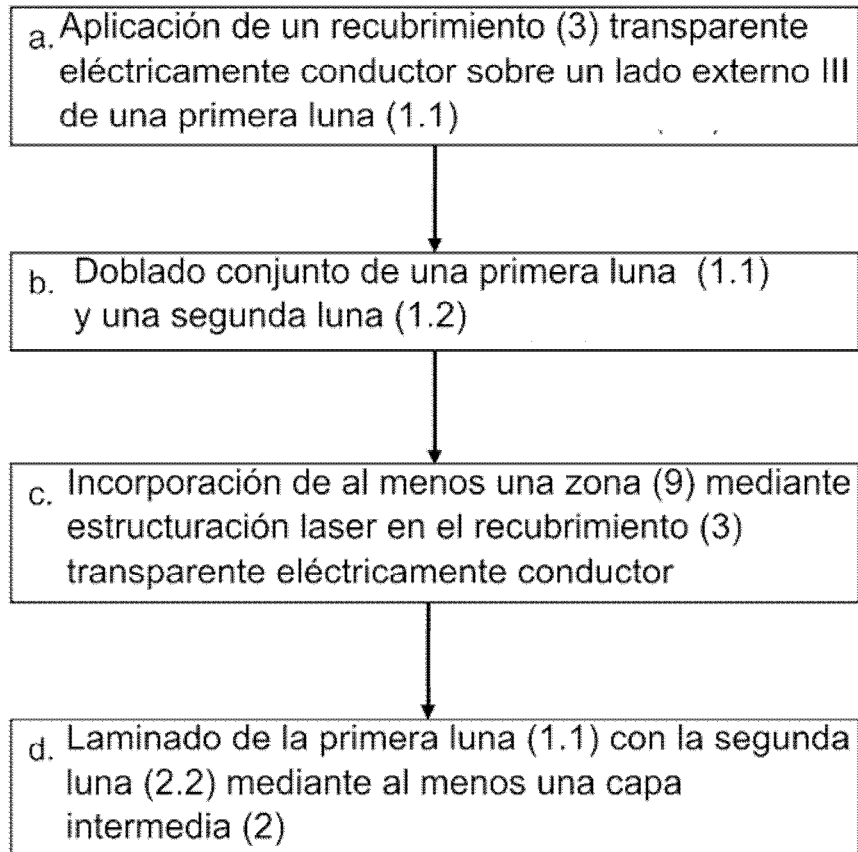


Figura 16A



Figur 16B

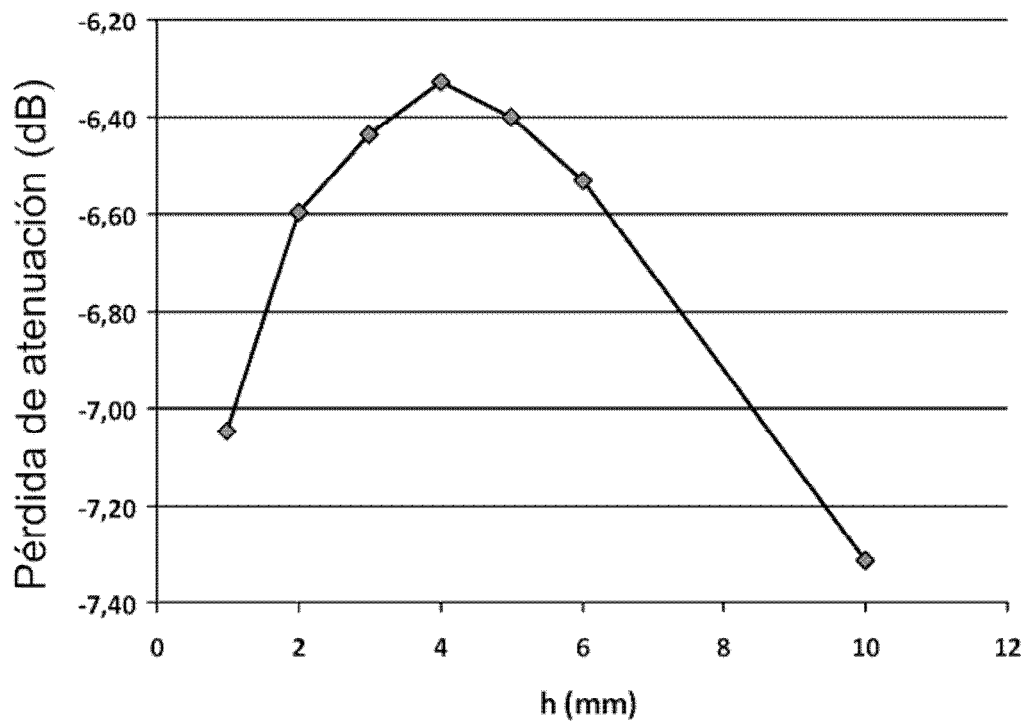


Figura 17

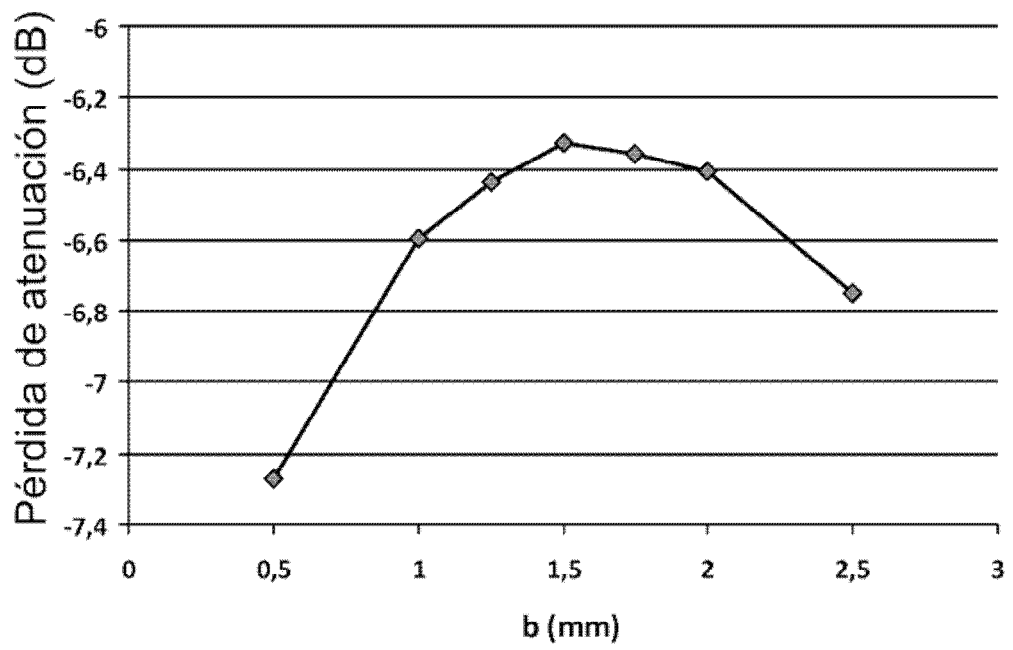


Figura 18

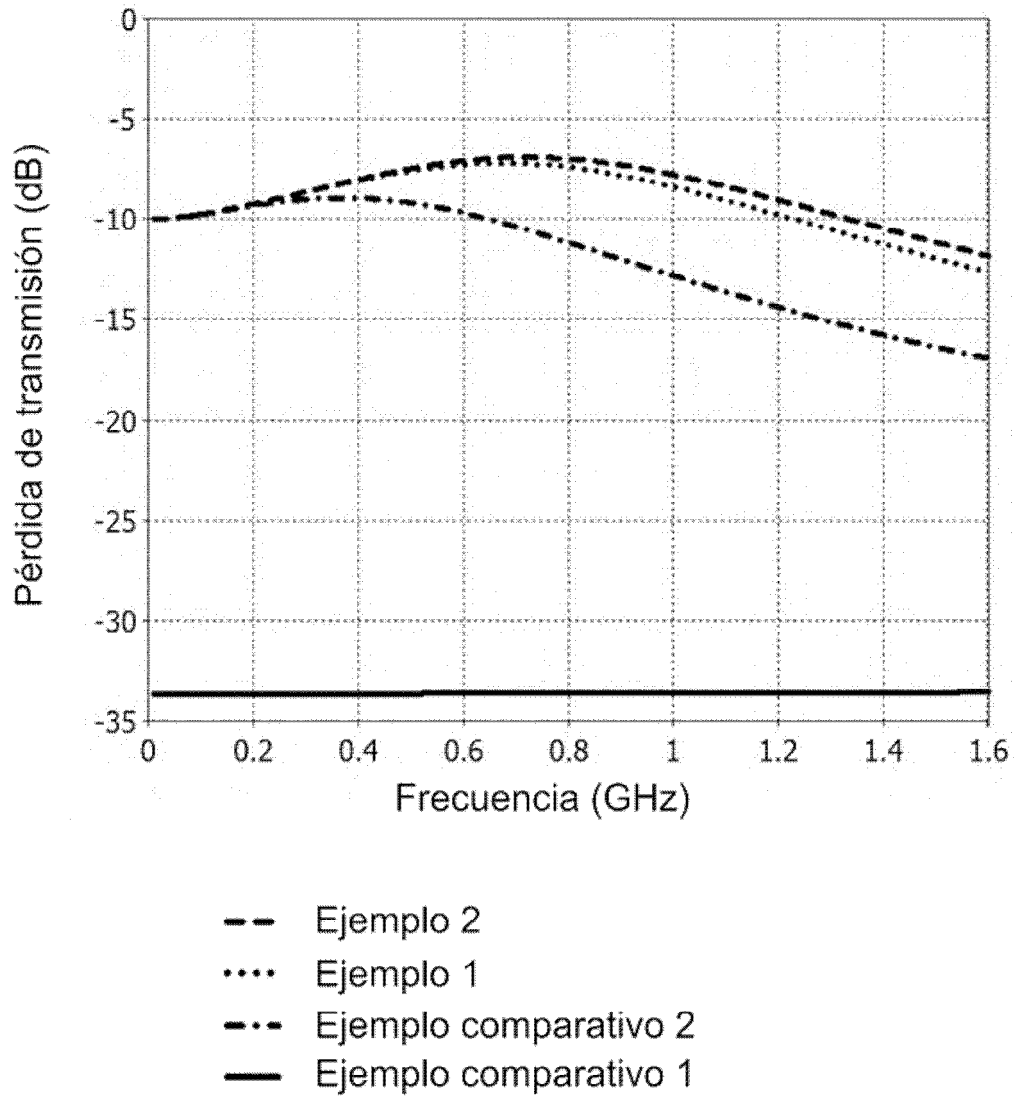


Figura 19

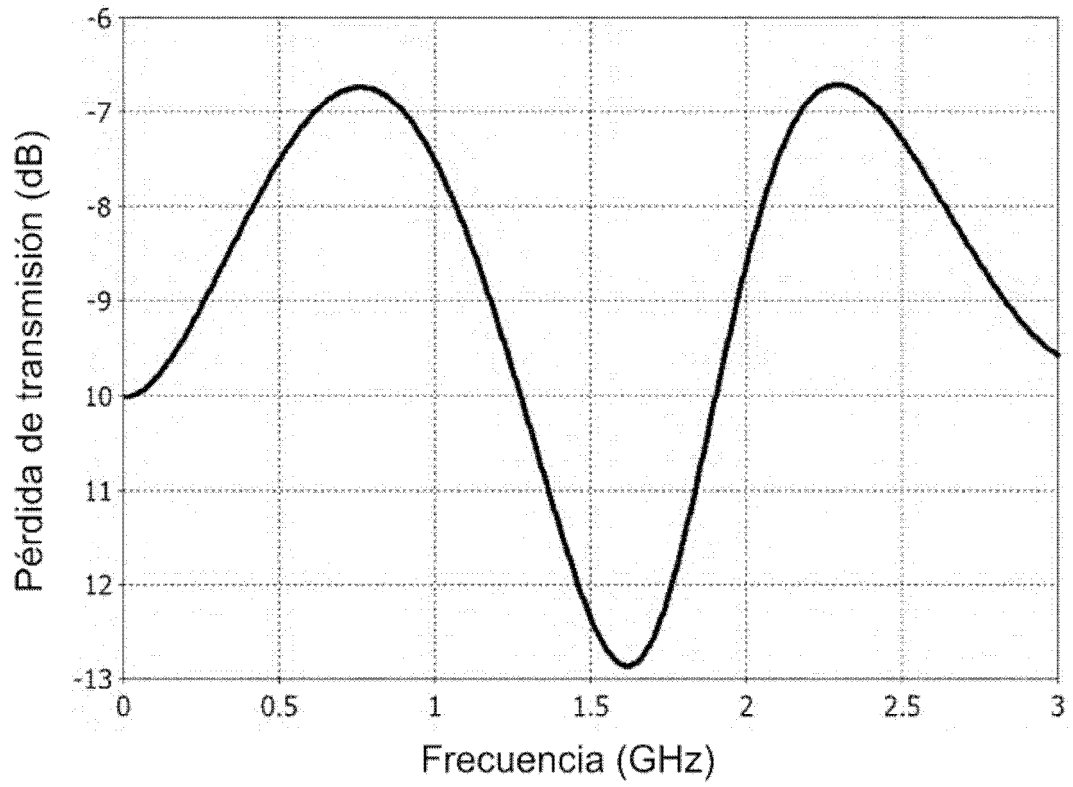


Figura 20



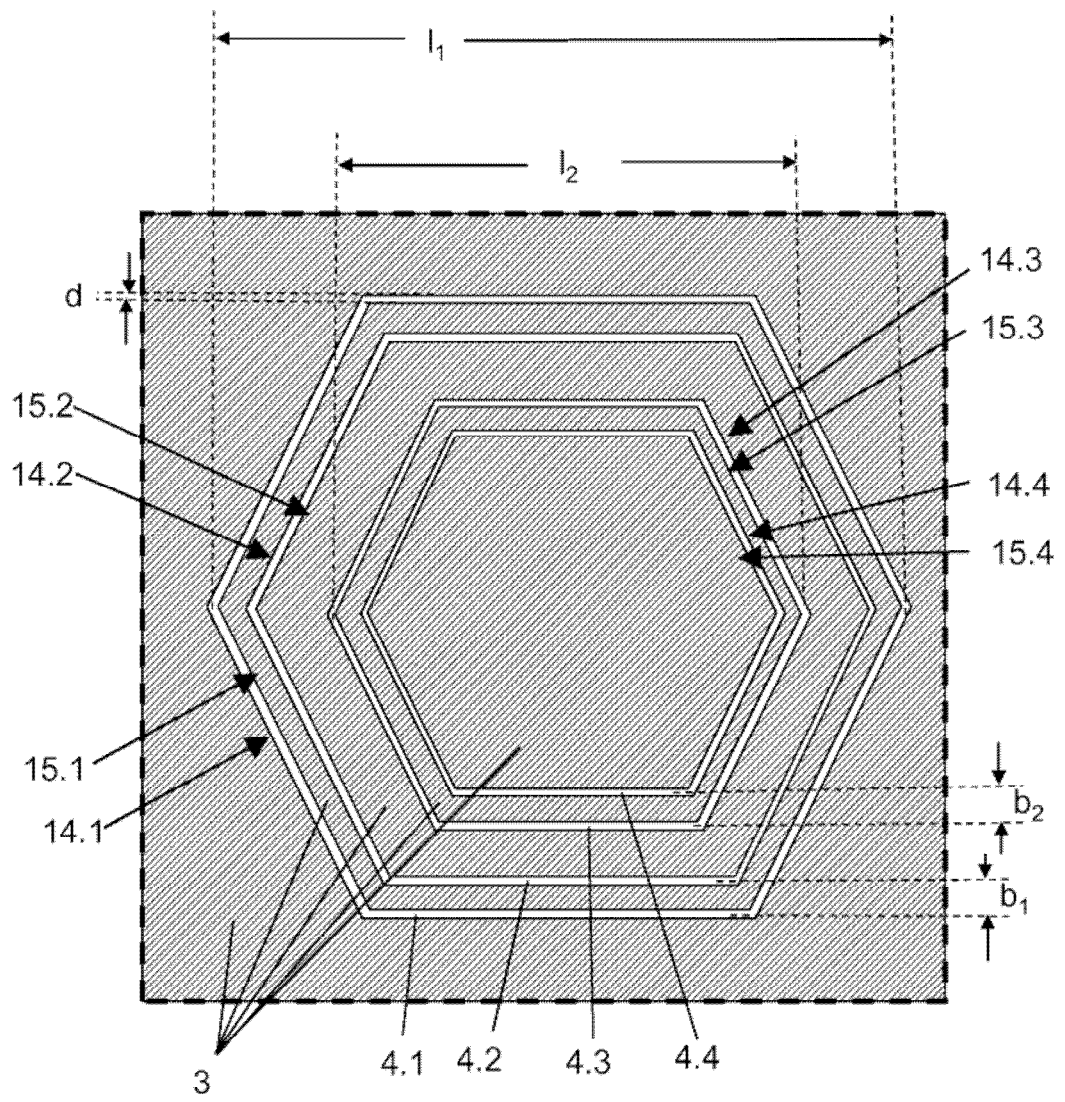


Figura 21

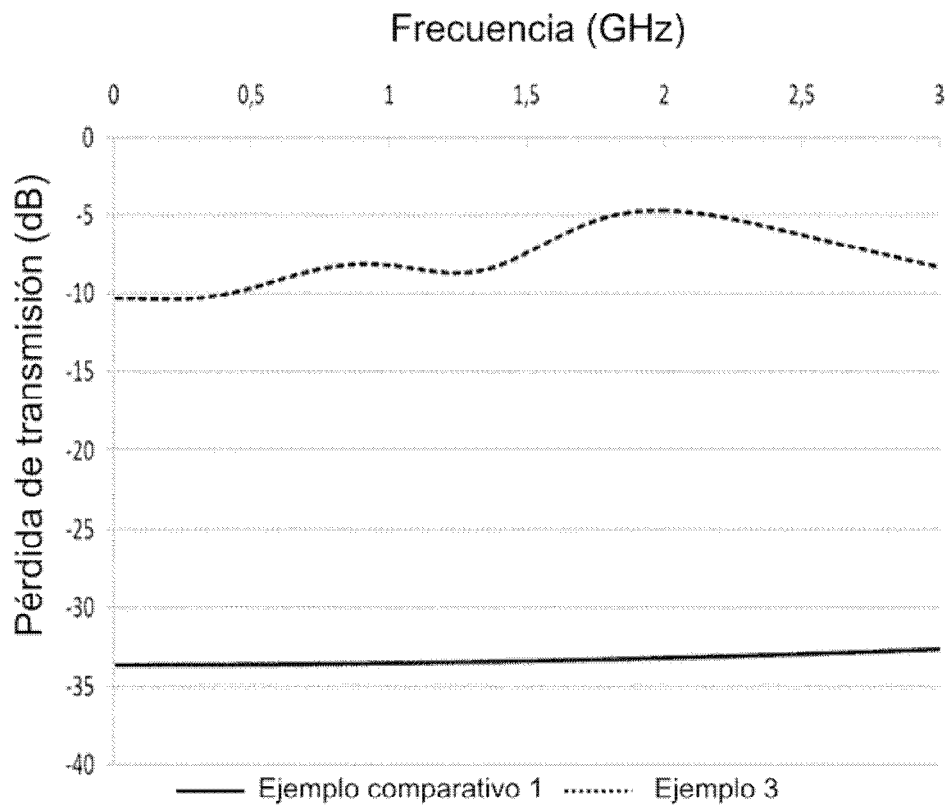


Figura 22